



GIORNALE DI

Medicina Militare

FRATRIBUS UT VITAM SERVARES

PERIODICO DEL MINISTERO DELLA DIFESA





UNA FINESTRA SUL MONDO DELLA SANITÀ MILITARE ... DAL 1851





Sommario

Editoriale

- 119 RUGGIERO F.

L'intervista

- 121

Original study

- 122 L'infermiere, tra competenze e formazione, nella gestione del dolore in Terapia Intensiva: uno studio osservazionale.

Il dolore è un problema di salute pervasivo e rilevante in tutto il mondo. La prevalenza del dolore estremo tra i ricoverati, intensiva arriva addirittura ad essere superiore all'80%. Lo scopo di questo studio è di esplorare la gestione del dolore nelle unità di terapia intensiva riconoscendo il ruolo cruciale degli infermieri in questo contesto.

RITA MASTRODASCIO, SILVIO CARDINALE, ALESSIO CASTIGLIONE, ILARIA SCUTIERO

Review

- 137 Forma cardiorespiratoria della malattia da decompressione (m.d.d.)

La forma cardiorespiratoria della Malattia da Decompressione (M.D.D.) è un quadro clinico raro. In questo elaborato saranno analizzate le principali forme cliniche, l'epidemiologia attraverso l'analisi dei dati riportati dal "Divers Alert Network" e l'incidenza nei soggetti affetti da Forame ovale pervio, sottolineando la possibile sovrapposizione clinica tra le due condizioni.

VALERIO DI FIORE, LORENZO RONDININI, GUALTIERO MELONI

- 159 Lo stigma sociale ai tempi del Covid19 e le strategie per contrastarlo: fare memoria e fare rete

Lo stigma sociale legato al disagio psichico nel contesto della pandemia CoViD-19 rappresenta un'emergenza ad alto impatto psico-sociale ed economico per la comunità mondiale. L'obiettivo di questo articolo è quello di descrivere "lo stato dell'arte" nell'ambito del fenomeno dello stigma legato al CoViD-19

CARLA CIGNARELLA

Case report

- 170 Un raro caso spontaneo di Meningite da Escherichia Coli acquisito in comunità

La meningite da E. Coli nella sua forma spontanea e acquisita in comunità figura in rari casi riportati nel mondo ed è pertanto un'entità nosologica ancora poco caratterizzata. Questo caso clinico mira ad apportare una maggiore conoscenza scientifica nel trovare strategie diagnostico-terapeutiche nella gestione di tali eventi.

ELISABETTA GALATI, GIULIA MARCELLI, ROSA CHIARA ANSALONE, LUCA MARINO, ANNA MARIA MAZZOCCHETTI, EMANUELA BRESCIANI, DANIELE PASTORI, ALESSANDRO COPPOLA, MARIANNA SUPPA, LUIGI PETRAMALA, CLAUDIO LETIZIA

- 183 Alta diagnostica del poliambulatorio montezemolo case report tumore renale: il "grande mimo"

Il carcinoma renale (RCC) è una malattia con un'incidenza su scala mondiale di circa 400.000 nuovi casi annui, con circa 175.000 decessi. Il carcinoma renale istotipo papillare (pRCC) è il secondo sottotipo più comune di RCC più frequentemente identificato. Questo caso clinico mira ad evidenziare l'importanza dell'alta diagnostica nella cura e prevenzione del tumore renale.

PAOLO GIULIANI, CARLO CATALANO, NICOLA GALEA, ALESSIO PALADINI, LUCA GIULIANI

Perspective

- 194 Casco subacqueo per registrazioni di segnali biologici

Il progredire ha reso delle conoscenze fisiologiche sul corpo umano e delle attrezzature subacquee hanno reso possibile il raggiungimento di traguardi molto interessanti. Il presente studio ha lo scopo di descrivere un innovativo device utilizzato dagli operatori della Marina Militare durante le loro specifiche attività operative e di addestramento.

LUCIO PASTENA, FABIO FARALLI, RICCARDO GAGLIARDI, MASSIMO MELUCCI, LUCIO RICCIARDI

Esperienze sul campo

- 209 GLOBAL BIOHAZARD TRAINING SYSTEM. Formazione di personale sanitario e laico in tema di rischio biologico/biocontenimento

FRANCESCO BONGIORNO, MARCO LASTILLA, ULRICO ANGELONI

LUOGHI E PERSONAGGI DELLA STORIA

- 215 I due ufficiali medici caduti a dogali (1887): il sacrificio dei "500"

ETTORE CALZOLARI, CHIARA BARTOLUCCI

Le pagine della Storia

- 219

Medaglie d'oro della Sanità Militare

- 221 Giovanni Gastaldi

VINCENZO GAGLIONE

ERRATA CORRIGE

Il nome dell'autore dell'articolo dal titolo: Progetto di un programma di screening per la diagnosi precoce del cancro alla prostata sulla popolazione militare basato sulla risonanza magnetica biparametrica: esperienza del poliambulatorio "Montezemolo", pubblicato a pagina 89 del numero 01/2024 è Paolo Giuliani.



Note 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 in formato elettronico (word.). 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; gior-nale.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 rigorosamente, previa non accettazione, alle indicazioni contenute nelle norme redazionali e consultabili all'indirizzo: www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx. Il Codice Etico della rivista è consultabile al link https://www.difesa.it/assets/allegati/26694/codice_etico.2024.05.02.14.08.31.973.pdf

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.

La collaborazione è aperta a tutti gli Autori che godano dei diritti civili e poli-

tici 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 ed inoltrare contestualmente all'articolo 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.

Il Giornale pubblica lavori scientifici, comunicazioni scientifiche/casi clinici/note brevi, editoriali (solo su invito) ed ogni altro contributo scientifico o militare rilevante. A tal proposito è consultabile la sezione on line [Istruzioni per gli Autori](http://www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/norme-redazionali/26694.html) al seguente link <https://www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/norme-redazionali/26694.html>

L'accettazione dell'articolo è condizionato dal parere del Comitato Scientifico e del Board dei Reviewer, con relativa comunicazione scritta entro un mese dalla ricezione (Legge 633/1941, Art.39). Gli articoli a carattere scientifico, quali original study, review, case report, perspective, sono sottoposti, dopo l'accettazione, ad un processo di peer review in *single blind* affidato ai competenti componenti del Board dei Reviewer. Tale processo si conclude entro 6 mesi con la relativa comunicazione all'autore da parte del Direttore e/o Caporedattore di richiesta di modifica, pubblicazione o rifiuto dell'articolo scientifico. Si precisa che tutti i lavori accettati sono vincolati per 12 mesi. Inoltre, il Comitato Scientifico nel processo di peer review potrà avvalersi ulteriormente del parere dei competenti organismi delle FF.AA. 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., GdF, Polizia di Stato o, in alternativa, alla C.R.I., allo S.M.O.M., ai

VV.FF. o alla Protezione Civile.

Si precisa che tutti gli Autori devono rispettare le norme previste dal Codice Etico e sono responsabili del contenuto scientifico del testo, altresì che non sia stato già pubblicato o simultaneamente inviato ad altre riviste per la pubblicazione. I lavori divengono proprietà del Giornale e non possono essere pubblicati in tutto o in parte altrove senza il permesso dell'Editore.

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

I lavori, le foto ed i supporti informatici rimarranno custoditi agli atti della Redazione, non restituiti anche se non pubblicati.

La presentazione degli elaborati implica l'osservanza da parte dell'Autore, senza riserva alcuna, di tutte le norme, condizioni e vincoli richiamate nelle presenti norme, nonché la presentazione contestuale all'elaborato delle dichiarazioni e la mancata ottemperanza comporta l'automatica esclusione dal procedimento. Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento, si fa comunque riferimento alle norme dettate dalla legislazione in materia e successivi/correlati provvedimenti legislativi e/o regolamentari.

Ai sensi del Regolamento UE 2016/679 e del d.lgs 2018/101, si informa che i dati personali forniti dagli Autori saranno utilizzati esclusivamente per l'espletamento del procedimento in parola. In particolare, l'Autore potrà espletare il diritto all'accesso ai dati personali, richiederne la correzione, l'integrazione, ovvero ogni altro diritto contemplato dal sopracitato decreto.

Ai sensi dell'art. 71 del D.P.R. del 28 dicembre 2000, n. 445, l'Amministrazione ha d'altro canto la facoltà di effettuare idonei controlli, anche a campione, nonché in tutti i casi in cui sorgessero dubbi sulla veridicità della dichiarazione sostitutiva di certificazione resa ai fini della partecipazione alla valutazione per la pubblicazione degli elaborati. Ai sensi della Legge del 7 agosto 1990, n. 241, il responsabile unico del procedimento in parola è il Capo Ufficio Coordinamento Generale dell'Ispettorato Generale della Sanità Militare - Via di Santo Stefano Rotondo n. 4 - 00187 ROMA - tel. 06/777039049.



Giornale di Medicina Militare

Periodico medico-scientifico

Proprietario



MINISTRO DELLA DIFESA

Editore

DIFESA SERVIZI S.p.A.

Direttore Responsabile

Col. Francesco RUGGIERO
Ispettorato Generale della Sanità Militare

Presidente Comitato Scientifico

Ten. Gen. (El) Carlo CATALANO
Ispettore Generale della Sanità Militare

Comitato Scientifico

Magg. Gen. (El) Michele TIRICO
Comandante di Sanità e Veterinaria dell'Esercito Italiano
Col. sa. (El) t. ISSMI Simone SIENA
Comandante del Centro Militare Veterinario
Amm. Isp. (MM) Antonio DONDOLINI POLI
Ispettore del Corpo di Sanità della Marina Militare
Gen. Isp. Capo (AM) Pietro PERELLI
Ispettore del Corpo di Sanità dell'A.M.
Gen. B. (CC) Andrea BENVENUTI
Direttore del Servizio Sanitario dell'Arma dei Carabinieri
Dir. Centrale (PS) Fabrizio CIPRANI
Direttore del Servizio Sanitario della Polizia di Stato
Brig. Gen. (GdF) Giuseppe RINALDI
Direttore del Servizio Sanitario della Guardia di Finanza
Magg. Gen. (CRI) Gabriele LUPINI
Comandante del Corpo Militare della Croce Rossa Italiana

Comitato dei Revisori

Prof.ssa Rosaria ALVARO
Prof. Giovanni ARCUDI
Prof. Francesco BOCCHINI
Prof. Ettore CALZOLARI
Prof. Francesco CARINCI
Prof. Alberto Felice DE TONI
Prof. Stefano GUMINA
Prof. Rostislav KOSTADINOV
Prof.ssa Donatella LIPPI
Prof. Stefano LIVI
Prof. Roberto MUGAVERO
Prof. Giuseppe NOSCHESI
Prof. Gianfranco PARATI
Prof. Pietro PERELLI
Prof. Francesco RIVA
Prof. Fabrizio TAGLIAVINI
Prof. Romano SPICA
Prof. Paolo VOCI

Comitato di Redazione

Ten. Col. (El) Massimiliano MASCITELLI (Med.)
Ten. Col. (El) Sergio CARTA (Vet.)
Ten. Col. (El) Giorgio FANELLI (Psi.)
Cap.sa. RS (El) Antonello BENCIVENGA (Inf.)
Cap. sa. RS (El) Antonio RUGGIERO (Inf.)
C.F. (MM) Francesco TAVELLA (Med.)
C.C. (MM) Giorgia TRECCA (Psi.)
C.C. (MM) Marco GASPARRI (Med.)
Brig. Gen. CSA (AM) Ezio FIORE (Med.)
Ten CSAs (Psi.) Valeria CECI
1° Mar. Lgt. (El) Antonio DI FABRIZIO
Col. (CC) Giuseppe DE LORENZO (Med.)
Magg. (CC) Alessandra MANNARELLI (Psi.)
Dir. (PS) Pasquale VALLEFUOCO (Med.)
Dir. Tecn. Capo (PS) Petri CUCÈ (Psi.)
Isp. Tecn. (PS) Maurizio BELLINI (Inf.)
Cap. (GdF) Giuliana MASSARO (Psi.)
Cap. (GdF) Vittorio D'ADDIO (Med.)
Cap. (GdF) Alessandra FORMICONI (Med.)
Col. (CRI) Romano TRIPODI (Med.)
Magg. com. (CRI) Sergio MATTACCINI (Tslb.)

Ten. com. (CRI) Domenico NARDIELLO (Psi.)
Brig. Gen. (ANSMI) Vincenzo BARRETTA (Farm.)

Capo Redattore

Mar. Ord. (El) Marco PATURZO (Inf.)

Capo Segreteria

Mar. Ord. (El) Alessio CASTIGLIONE (Inf.)

Segreteria di Redazione

1° Lgt. (AM) Mosè MASI
1° Graduato (El) Danilo DI MAMBRO
Dott.ssa Cristina FERRI (Civ.)

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
Codice ISSN Elettronico 2974-7813
Finito di stampare in Novembre 2024

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 Ten.Col. Paolo Cappelli ed il personale della Sezione Interpretariato e Traduzioni dello Stato Maggiore della Difesa. Si ringrazia per la realizzazione dell'immagine di copertina il Gen. (aus.) Angelo Silvio Lorenzo IONTA.

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.



Notes to Authors

Contribution to the "Giornale di Medicina Militare", is free. The opinions expressed by the Authors, as well as any printing errors, do not engage the responsibility of the periodical.

The papers must be sent in electronic format (word.). The text may contain any tables and figures already laid out, which, however, must also be attached in a separate file. The address for sending is: Editorial Office of the Giornale di Medicina Militare - Via Santo Stefano Rotondo n. 4- 00184 Rome - Italy - Telephone 06/777039077 - 06/777039082.

e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it; gior-nale.medmil@libero.it

The purpose of these notes is to facilitate the Authors in the presentation of their work and to optimize the sending/revision/publication procedures. Scientific papers must strictly conform, upon non-acceptance, to the indications contained in the editorial rules and available at: www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx. The journal's Code of Ethics can be consulted at the link https://www.difesa.it/assets/allegati/26694/codice_etico.2024.05.02.14.08.31.973.pdf

These indications have been drawn up in compliance with the provisions regarding "Protection of copyright and other rights connected to its exercise" (Law of 22 April 1941, n. 633).

The Authors of the papers, by accepting the conditions of the rules, grant to "Giornale di Medicina Militare", free of charge, the right to economic use of the intellectual work/s, whose intellectual property remains with the Author and with the limitations arising from the attribution of the aforementioned right of publication.

The papers intended for publication must comply with the constraints of the Code regarding the protection of personal data (Legislative Decree of 30 June, n. 196) as well as those arising from the legislation on State Secrets and those relating to the prohibition of publishing confidential/controlled/classified information in the NATO-UEO and/or national context. Collaboration is open to all Authors who enjoy civil and political rights in the State

of belonging or origin.

The responsibility for the actual ownership of such rights falls within the personal sphere of the Author who declares to be in possession of them.

The editorial products intended for publication must be unpublished and free from editorial constraints.

To this end, the Authors must sign and forward together with the article a specific declaration in lieu of certification and declaration of conflicts of interest (Disclosures) available online at the link www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Norme_Redazionali.aspx

The Journal publishes scientific works, scientific communications/clinical cases/short notes, editorials (by invitation only) and any other relevant scientific or military contribution. In this regard, the online section Instructions for Authors can be consulted at the following link <https://www.difesa.it/giornalemedicina/rivista/norme-redazionali/26694.html>

Acceptance of the article is subject to the opinion of the Scientific Committee and the Board of Reviewers, with relative written communication within one month of receipt (Law 633/1941, Art.39). Scientific articles, such as original studies, reviews, case reports, perspectives, are subjected, after acceptance, to a single-blind peer review process entrusted to the competent members of the Board of Reviewers. This process ends within 6 months with the relative communication to the author by the Director and/or Editor-in-Chief of a request for modification, publication or rejection of the scientific article. It should be noted that all accepted works are bound for 12 months. Furthermore, the Scientific Committee in the peer review process may further avail itself of the opinion of the competent bodies of the Armed Forces regarding the opportunity to publish an article or not.

In order to shorten publication times, it is recommended to send the paper already accompanied by the favorable opinion of the hierarchical Superiors.

A preferential condition for the publication of the works is that at least one of the Authors is a member of the Health Services of the Armed Forces, GdF, State Police or, alternatively, of the C.R.I., the S.M.O.M., the VV.FF. or to the Civil Protection.

It is specified that all Authors must comply with the rules set out in the Code of Ethics and are responsible for the scientific content of the text, as well as that it has not already been published or simultaneously sent to other journals for publication. The works become the property of the Journal and cannot be published in whole or in part elsewhere without the permission of the Publisher.

It is required to send a short curriculum vitae and the contact details of all the Authors and the Author in charge of the paper (address, tel., fax, e-mail).

The works, photos and computer media will remain in the archives of the Editorial Office, not returned even if not published. The submission of the papers implies the observance by the Author, without any reservation, of all the rules, conditions and constraints referred to in these rules, as well as the presentation of the declarations at the same time as the paper and failure to comply will result in automatic exclusion from the procedure. For anything not expressly provided for in this Regulation, reference is made to the rules dictated by the legislation on the matter and subsequent/related legislative and/or regulatory provisions.

Pursuant to EU Regulation 2016/679 and Legislative Decree 2018/101, we inform you that the personal data provided by the Authors will be used exclusively for the completion of the procedure in question. In particular, the Author may exercise the right to access personal data, request correction, integration, or any other right contemplated by the aforementioned decree.

Pursuant to art. 71 of the Presidential Decree of 28 December 2000, n. 445, the Administration has the right to carry out suitable checks, including random checks, as well as in all cases where doubts arise regarding the veracity of the self-certification declaration made for the purposes of participation in the evaluation for the publication of the documents. Pursuant to Law n. 241 of 7 August 1990, the sole person responsible for the procedure in question is the Head of the General Coordination Office of the General Inspectorate of Military Health Service – Via di Santo Stefano Rotondo n. 4 – 00187 ROME - tel. 06/777039049.



Journal of Military Medicine

Medical Scientific Journal

Publisher



MINISTRO DELLA DIFESA

Editor

DIFESA SERVIZI S.p.A.

Editor in Chief

Col. Francesco RUGGIERO, MD
Inspectorate General of Italian Military Medical Services

Chair of Scientific Committee

Lt.Gen. (Army) Carlo CATALANO, MD
Inspector General of Italian Military Medical Services

Scientific Committee

Maj.Gen. (Army) Michele TIRICO, MD
Commander of Army Medical And Veterinary Services
Col. (Army) Simone SIENA
Chief of Army Veterinary Centre
Rear Adm. (UH) Antonio DONDOLINI POLI
Inspector of Navy Medical Corps
Lt.Gen. (Air Force) Pietro PERELLI
Inspector of Air Force Medical Corps
Brig. (Carabinieri) Andrea BENVENUTI
Chief of "Carabinieri" Health Services
Chief Superintendent (State Police) Fabrizio CIPRANI
Chief of State Police Health Services
Brig. (Guardia di Finanza) Giuseppe RINALDI
Chief of "Guardia di Finanza" Health Services
Maj.Gen. (Italian Army Red Cross) Gabriele LUPINI
Commander of Army Red Cross

Scientific Review Committee

Prof.ssa Rosaria ALVARO PhD RN
Prof. Giovanni ARCUDI PhD MD
Prof. Francesco BOCCHINI PhD
Prof. Ettore CALZOLARI MD
Prof. Francesco CARINCI MD
Prof. Alberto Felice DE TONI PhD
Prof. Stefano GUMINA MD
Prof. Rostislav KOSTADINOV MD
Prof.ssa Donatella LIPPI PhD
Prof. Stefano LIVI MD
Prof. Roberto MUGAVERO MD
Prof. Giuseppe NOSCHESE MD
Prof. Gianfranco PARATI, MD
Prof. Pietro PERELLI MD
Prof. Francesco RIVA MD
Prof. Fabrizio TAGLIAVINI MD
Prof. Romano SPICA MD
Prof. Paolo VOCI MD

Editorial Committee

Lt.Col. (Army) Massimiliano MASCITELLI, MD
Lt.Col. (Army) Sergio CARTA, Vet.D.
Lt.Col. (Army) Giorgio FANELLI, Psy.D.
Capt. (Army) Antonello BENCIVENGA, RN
Capt. (Army) Antonio RUGGIERO, RN
Cmdr. (Navy) Francesco TAVELLA, MD
Lt.Cmdr. (Navy) Giorgia TRECCA, Psy.D.
Lt.Cmdr. (Navy) Marco GASPARRI, MD
Brig. (Air Force Medical Corps) Ezio FIORE, MD
Lt. (Air Force Medical Corps) Valeria CECI, Psy.D.
CWO (Army) Antonio DI FABRIZIO, RN
Col. (Carabinieri) Giuseppe DE LORENZO, MD
Maj. (Carabinieri) Alessandra MANNARELLI, Psy.D.
Col. (State Police) Pasquale VALLEFUOCO, MD
Assistant Chief Constable (State Police) Petri CUCÈ, Psy.D.
Chief Inspector Maurizio BELLINI, RN
Capt. (Guardia di Finanza) Giuliana MASSARO, Psy.D.
Capt. (Guardia di Finanza) Vittorio D'ADDIO, MD
Capt. (Guardia di Finanza) Alessandra FORMICONI, MD
Col. (Italian Red Cross) Romano TRIPODI, MD
Maj. (Italian Red Cross) Sergio MATTACCINI, BLT.

Lt. (Italian Red Cross) Domenico NARDIELLO, Psy.D.
Brig. ANSMI* Vincenzo BARRETTA, Pharm.D.

Editor in Chief

WO (Army) Marco PATURZO, PhD, RN

Editorial assistant

WO (Army) Alessio CASTIGLIONE, RN, MSN

Editorial Staff

CWO (Air Force) Mosè MASI
Specialist (Army) Danilo DI MAMBRO
Ms Cristina FERRI, MA, Civ.

Editorial address

Via S. Stefano Rotondo, 4 - 00184 Roma
Office: +39 (06) 777.039.077 / 777.039.082
Fax: +39 (06) 772.02.850
@ e-mail: gmedmil@igesan.difesa.it
@ e-mail: giornale.medmil@libero.it

Editorial Management

STATO MAGGIORE DIFESA
Ufficio Amministrazione
Via XX Settembre, 11 - 00187 Roma

Printing, Production and Distribution

FOTOLITO MOGGIO s.r.l.
Strada Galli snc
00010 Villa Adriana - Tivoli (RM)
www.fotolitomoggio.it

Registration and Authorization

Court of Rome, no.11687 of Publishers Register, since 27 July 1967
ISSN code 0017-0364
ISSN electronic code: 2974-7813
Last printing: November 2024

Confidentiality protection

Personal data provided for subscription will only be used for sending the publication and are not transferred to third parties for any reason, pursuant to Legislative Decree 196/2003 - Data Protection Act.

Acknowledgement

Lt.Col. Paolo CAPPELLI, Chief of the Defence Language Services, and his staff for the translation of published texts and articles into English.
Gen. (aus.) Angelo Silvio Lorenzo IONTA, for the cover image.

The Journal of Military Medicine is sent free of charge to Medical Officers of the Armed Forces, to the Central Bodies of the Public Administration, and the Health Services of the National Uniformed Corps et sim.

SUBSCRIPTION CONDITIONS

Italy: Subscription fee €36.15; Single issue (current year) €5.16; Single issue (previous years) €7.75

Abroad: €86.00 or \$125.20.

Bookshops enjoy 10% discount on the annual subscription fee: Italy €32.54; Abroad €77.40 or \$112.80

Readers can subscribe to "Giornale di Medicina Militare" via:

- Post Order paid to the order of Difesa Servizi S.p.A. - Account number 1048034431;
- Wire Transfer to IBAN: IT45Y0760103200001048034431; Account: Difesa Servizi S.p.A..

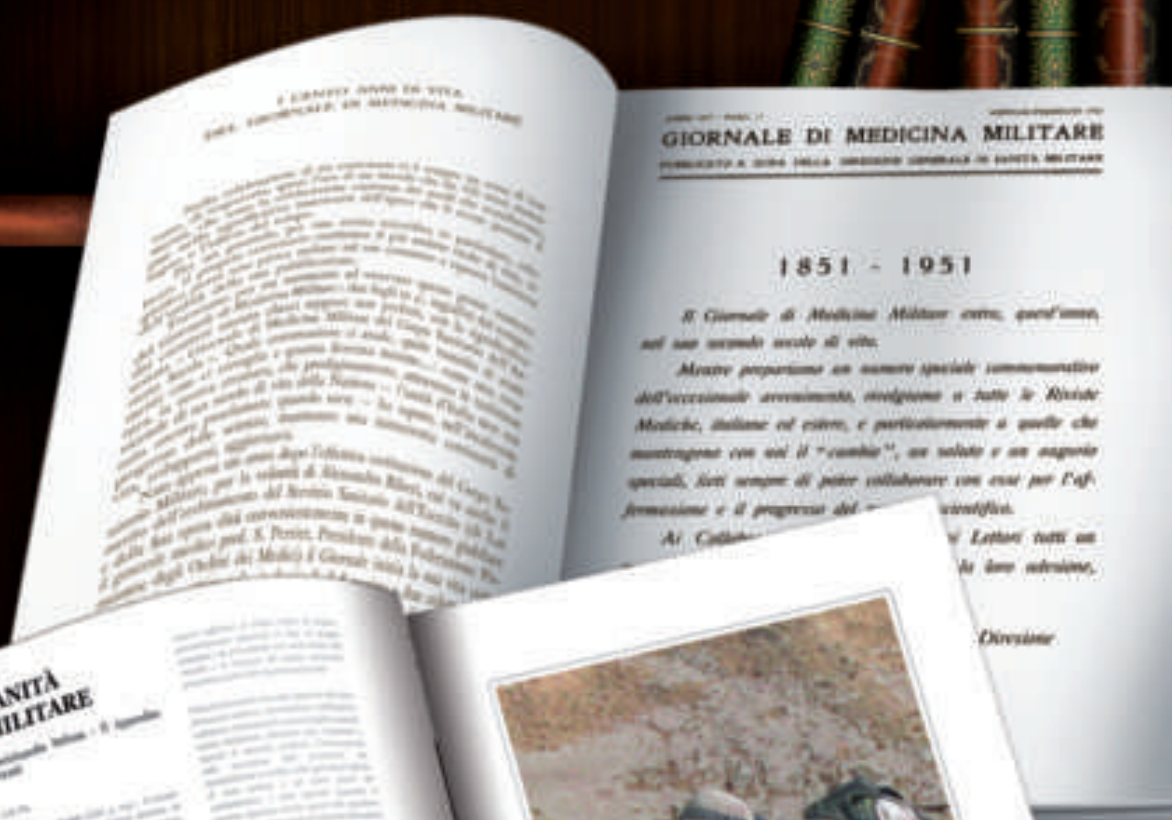
Reason for payment: Subscription to Military Medicine Journal (include Subscriber ID in case of renewal), surname, first name and exact shipping address.

Send a copy of the payment slip to the editorial staff and to Difesa Servizi S.p.A. via e-mail to gmedmil@igesan.difesa.it. and segreteria@difesaservizi.it. VAT is included in the sale price and shall be paid by the Publisher pursuant to art. 74, first paragraph, letter C, Presidential Decree 26/10/1972, no. 633.



il Giornale di Medicina Militare

dal 1851 la Voce della Sanità Militare Italiana



SANITÀ MILITARE

Periodico Italiano - Il Quotidiano
L'Espresso

1951

Il giornale di Medicina Militare è un organo di informazione e di studio per i medici militari e per i medici civili che si occupano di medicina militare. Il giornale è edito dalla Società Editrice Il Pensiero, con sede in Roma, e ha un'edizione bimestrale. Il giornale è gratuito per i medici militari e per i medici civili che si occupano di medicina militare. Il giornale è distribuito in tutta Italia e in tutti i paesi dell'Unione Sovietica. Il giornale è un organo di informazione e di studio per i medici militari e per i medici civili che si occupano di medicina militare.



Divisione





EDITORIALE



Care lettrici, cari lettori,

il numero che avete tra le mani segna una svolta nella storia del Giornale, come avrete capito dalla copertina. Cambia, infatti, la veste grafica con uno stile più “snello” e moderno, caratteristiche proprie dell’arte del Generale Angelo Ionta che da questo momento inizia una, auspichiamo lunga, collaborazione con il periodico. Sottolineo che il mutamento avviene al termine delle copertine di carattere storico, opera del Capito di corvetta Stefano Piccirilli con il quale proseguirà la cooperazione nei prossimi numeri e segna non una rottura, piuttosto un’evoluzione che terrà sempre conto dei valori fondanti del Giornale: tradizione e scienza. Molti colleghi avranno riconosciuto nella copertina il monumento ai medici caduti in guerra del Minerbi di cui quest’anno ricorre il centenario. Anche nel presente fascicolo prosegue la rievocazione nella rubrica dei Cento anni delle vicende che portarono a compimento l’opera, intorno alla quale cresce il fervore teso alla conservazione ed alla valorizzazione ad opera di vari colleghi e dell’ANSMI.

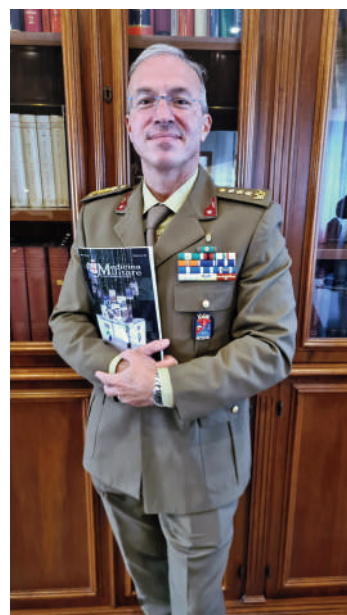
La vera “pietra d’angolo” del rinnovamento del periodico è rappresentata dall’assegnazione alla redazione dei due sottufficiali infermieri, Marco Paturzo ed Alessio Castiglione, nel ruolo rispettivamente di Capo Redattore e Capo Segreteria: entrambi formati tramite il master in giornalismo scientifico dell’università “La Sapienza” e già con pluriennale esperienza professionale e scientifica, costituiscono da questo momento i punti di riferimento per gli sviluppi editoriali ed organizzativi del Giornale che dopo molti anni di difficoltà possono finalmente godere di una sostanziale accelerazione. Infatti, traendo spunto dalla loro esperienza e con la loro fattiva opera il Giornale di Medicina Militare è divenuto sede di tirocinio per il master “One Health” e “La scienza nella pratica giornalistica” entrambi organizzati dalla Sapienza.

Su questo solco vi annuncio la partecipazione del periodico, la prima di questo genere, al 49° congresso della “Società internazionale di storia della medicina” a Salerno con una lettura dal titolo “*Journal of Military Medicine: a mirror of the Military Medicine in the centuries*” di cui nel prossimo numero pubblicheremo orgogliosamente un estratto.

La principale novità inerente la Sanità Militare è l’insediamento del nuovo Ispettore, il Tenente Generale Carlo Catalano cui è dedicata l’intervista di questa uscita e già noto per i successi professionali conseguiti allorché Direttore del Celio. A lui l’augurio di un lavoro sereno e proficuo in un momento di grandi aspettative per la Sanità Militare con l’auspicio di riuscire a traghettare la nostra compagine verso la sfida dell’interforze come concretamente programmato dal Dicastero.

Infine, una nota tecnica relativa alla ricezione e selezione degli articoli. Come più volte annunciato su queste pagine, il Giornale è in fase di accreditamento presso Pubmed, WOS, Scopus ed ANVUR. Pertanto, proprio per garantire quella qualità tecnica degli articoli che è richiesta ad una rivista scientifica indicizzata, invito gli autori ad attenersi rigorosamente alle norme editoriali reperibili sul sito online; analogamente per quanto riguarda le procedure relative alla trascrizione matricolare per gli autori militari. La Redazione resta ovviamente a disposizione per guidare gli utenti in ogni fase della lavorazione.

In attesa di ricevere le vostre impressioni circa le novità grafiche e tematiche introdotte con questo numero, auguro a tutti voi buona lettura.





EDITORIALE



Dear readers,

the issue you have in your hands marks a turning point in the history of the newspaper, as you will have understood from the cover. In fact, the graphic design changes with a smarter and modern style, characteristics typical of the General Angelo Ionta's art who from this moment begins a, hopefully long, collaboration with the periodical. I underline that the change occurs at the end of the historical covers, the work of Lieutenant Commander Stefano Piccirilli with whom the cooperation will continue in the next issues and marks not a break, rather an evolution that will always take into account the founding values of the newspaper: tradition and science. Many colleagues will have recognized on the cover the Minerbi's monument dedicated to the doctors felt in war, the centenary of which is this year. Even in this issue, continues the re-enactment in the column of the One Hundred Years of the events that brought the work to foundation, around which the fervor aimed at conservation and valorization by various colleagues and the ANSMI grows.

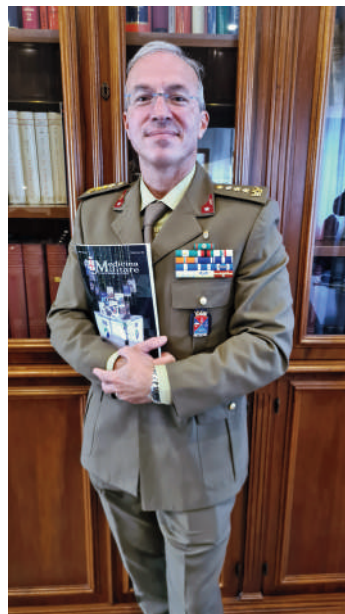
The true "cornerstone" of the renewal of the periodical is represented by the assignment to the editorial staff of the two non-commissioned nurses, Marco Paturzo and Alessio Castiglione, in the role of Chief Editor and Chief Secretariat respectively: both trained through the master's degree in scientific journalism of the "La Sapienza" university and already with many years of professional and scientific experience, from this moment on constitute the points of reference for the editorial and organizational developments of the Giornale which, after many years of difficulties, can finally enjoy a substantial acceleration. In fact, drawing inspiration from their experience and thanks to their active work, the Military Medicine Journal has become an internship site for the "One Health" and "Science in journalistic practice" master's degrees, both organized by Sapienza.

In this footsteps, I announce the participation of the periodical, the first of its kind, at the 49th congress of the "International Society of the History of Medicine" in Salerno with a reading entitled "Journal of Military Medicine: a mirror of the Military Medicine in the centuries" of which we will proudly publish an extract in the next issue.

The main news regarding Military Health Service is the assignment of the new Inspector, Lieutenant General Carlo Catalano to whom the interview of this issue is dedicated and already known for the professional successes achieved as Celio Director. We wish him a peaceful and fruitful job in a moment of great expectations for the Military Health Service with the hope of being able to lead our team towards the challenge of the joint forces as concretely planned by the Dicastery.

Finally, a technical note relating to the reception and selection of articles. As announced several times on these pages, the newspaper is in the process of accreditation by Pubmed, WOS, Scopus and ANVUR. Therefore, precisely to guarantee the technical quality of the articles that is required of an indexed scientific journal, I invite the authors to strictly adhere to the editorial rules available on the online site; similarly with regard to the procedures relating to the registration of military authors. The editorial team obviously remains available to guide users in every phase of the process.

Looking forward to receive your impressions about the graphic and thematic innovations introduced with this issue, I wish you all enjoy reading.





L'INTERVISTA



Il Tenente Generale medico Carlo Catalano, 13° Corso NEASMI, è specialista in Cardiologia. Da Luglio ha assunto l'incarico di Ispettore Generale della Sanità Militare, coronamento di una carriera brillante trascorsa prevalentemente tra le corsie del Policlinico Militare, prima come clinico poi come dirigente e Direttore. L'Ufficiale Generale ha anche prestato servizio in missione in Iraq e Kosovo.



Generale approda al vertice della Sanità Militare dopo una lunga carriera ospedaliera. Cosa porta di questa esperienza nel suo attuale incarico?

"Sono nel mio 44° anno di servizio effettivo e negli anni ho dedicato la mia attenzione non solo alla formazione e alla pratica clinica ma anche alla formazione manageriale. Questo perché l'Ufficiale Medico che è impiegato in posizione apicale deve essere un manager capace di gestire in modo adeguato le risorse di qualsiasi tipo gli vengano affidate. Dopo circa 30anni trascorsi nelle corsie dell'ospedale, mi sono dedicato all'attività gestionale quale Direttore Ospedaliero del Policlinico Militare, Direttore Generale del nosocomio ed infine Ispettore Generale della Sanità Militare e Capo del Corpo di Sanità dell'Esercito Italiano, pur continuando a svolgere con regolarità le attività sanitarie quale specialista in cardiologia."

Quanto conta nella vita professionale di un dirigente sanitario la componente clinica e quanto quella manageriale?

"I medici con l'uniforme devono essere in grado di svolgere all'unisono ed in modo adeguato tanto l'attività clinica quanto l'attività manageriale. Non vedo le due cose disgiunte ma assolutamente complementari le une alle altre."

Alla luce della sua lunga esperienza cosa consiglierebbe ad un giovane ufficiale medico?

"Di studiare, prepararsi, crescere, rubare con gli occhi e raggiungere gli obiettivi professionali che ci si è posti dal primo giorno d'Accademia o dal primo giorno di servizio con l'uniforme. La formazione di noi medici ed infermieri con le stellette è più complessa dei colleghi in borghese ed è per questo che l'impegno, la voglia di fare, sapere e conoscere deve essere molto ma molto più grande"

Quali i suoi progetti per l'Ispettorato Generale e per la Sanità Militare?

"L'Ispettorato Generale della Sanità Militare deve assumere sempre di più il ruolo di coordinamento delle Sanità Militari di Forza Armata in modo da integrare coerentemente i progetti, le attività e gli obiettivi. Tutto ciò in previsione dell'istituzione di una Sanità Militare Interforze unica"

Da anni si sente parlare di Sanità interforze ma ...

"E' in atto uno studio per rendere la Sanità Militare realmente interforze, una Sanità Militare che sia attagliata a quella che sono le esigenze istituzionali sul territorio Nazionale e sul territorio Estero"

Al termine della sua esperienza professionale militare per cosa vorrebbe essere ricordato?

"Mi piacerebbe essere ricordato per essere stato un Ufficiale Medico che ha operato sempre con dedizione, professionalità, capacità a favore di tutti gli uomini e donne in uniforme, dei civili che accedono alle strutture sanitarie militari, sia in Patria che fuori area, ma soprattutto per aver fatto il bene per l'Istituzione e per lo Stato Italiano"

ORIGINAL STUDY



L'infermiere, tra competenze e formazione, nella gestione del dolore in Terapia Intensiva: uno studio osservazionale.

Rita Mastrodascio[°]

Silvio Cardinale^{*}

Alessio Castiglione^{**}

Ilaria Scutiero[§]

Riassunto - L'elaborato esplora la gestione del dolore nelle unità di terapia intensiva, riconoscendo il ruolo cruciale degli infermieri in questo contesto. Lo studio descrittivo-osservazionale, utilizza il questionario "Knowledge and Attitude Survey About Pain" (KASRP) per valutare le conoscenze e gli atteggiamenti degli infermieri nella gestione del dolore. I risultati indicano un tasso medio di risposte corrette del 63%, evidenziando lacune nelle competenze, in particolare nella gestione farmacologica del dolore e nel coinvolgimento del paziente nel processo decisionale. Inoltre, è apparsa al quanto rilevante la discrepanza tra la valutazione del dolore e l'effettiva azione clinica. Le conclusioni sottolineano l'urgente necessità di migliorare la formazione degli infermieri per garantire una gestione del dolore più efficace, sottolineando l'importanza di un impegno collettivo nell'educazione continua e l'adozione di approcci basati sull'evidenza per fornire un'assistenza efficace ai pazienti critici.

Parole chiave: infermieristica, terapia intensiva, mancanza di conoscenze, dolore.

Messaggi chiave:

- L'implementazione tempestiva di un miglioramento nella formazione degli infermieri nelle unità di terapia intensiva può ottimizzare la gestione del dolore, e migliorare gli esiti di guarigione dei pazienti critici.

Introduzione

Il dolore è un problema di salute pervasivo e rilevante in tutto il mondo.

La prevalenza del dolore estremo tra i ricoverati, con patologie internistiche e chirurgiche, in T.I., arriva addirittura ad essere superiore all'80,0% (1), per una serie di motivi tra cui: lesioni traumatiche, infezioni, immobilità e procedure di varia natura.

Negli Stati Uniti d'America, è noto che circa cento milioni di individui cercano assistenza medica principalmente a causa del dolore (2). In Europa si è giunti alla consapevolezza che quasi il 19% della popolazione adulta ha sperimentato dolore di intensità moderata o bassa, ma spesso la gestione di quest'ultimo non è stata adeguata (3).

Nei paesi in via di sviluppo, la prevalenza del dolore nella popolazione generale

raggiunge circa il 18% (4).

La gestione efficace del dolore nei pazienti delle unità di terapia intensiva (TI) è essenziale per prevenire complicazioni gravi, compresi il delirio, la ventilazione meccanica prolungata e gli squilibri fisici (5). Gli infermieri, che svolgono un ruolo centrale nell'assistenza ai pazienti critici, sono responsabili della gestione del dolore. Tuttavia, nonostante la crescente consapevolezza sull'impor-

[°] Infermiere presso la UOC di Medicina Generale. Clinica Villa Pia

^{*} 1° Mar. (EI). Coordinatore Infermieristico della UOC Ortopedia del Policlinico Militare di Roma "Celio"

^{**} Mar.Ord. (EI). Sottufficiale infermiere UOC Emergenza urgenza ed accettazione del Policlinico Militare di Roma "Celio".

[§] Vice Isp. Tecnico (PS). Infermiere Ufficio Sanitario Compendio Anagnina-Tuscolano – Direzione Centrale di Sanità Polizia di Stato

Corrispondenza: E-mail: mastrodascio.1938410@studenti.uniroma1.it



tanza del controllo del dolore nelle TI, la formazione e le competenze dei professionisti sanitari in questo ambito sono spesso carenti (6), ne sono la prova molteplici studi, tra cui una recente metanalisi di Ortiz et al del 2022 (7). Questa disparità tra teoria e pratica richiede un'indagine approfondita. Pertanto, questa tesi si propone di esplorare la conoscenza e le competenze degli infermieri in TI nella gestione del dolore (5), con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'assistenza fornita ai pazienti critici e affrontare le lacune nell'educazione infermieristica. Gli obiettivi di uno studio di questo tipo includono l'analisi delle conoscenze degli infermieri sulla valutazione e la gestione del dolore, nonché l'osservazione delle loro attitudini nei confronti di queste pratiche. Ciò potrebbe inoltre contribuire a istituire programmi formativi futuri.

Materiali e Metodi

Lo scopo dello studio è di valutare le conoscenze e gli atteggiamenti degli infermieri nella gestione del dolore nelle unità di Terapia Intensiva. L'approccio metodologico adottato è di tipo descrittivo-osservazionale.

La scelta dello strumento "Knowledge and Attitude Survey About Pain" dall'acronimo KASRP è stata guidata da una revisione sistematica della letteratura effettuata su PubMed, identificandolo come uno strumento di raccolta dati efficace per la valutazione delle competenze infermieristiche nell'ambito delle Terapie Intensive. Il questionario, composto da 39 item, si focalizza su sei dimensioni fondamentali legate al dolore, allineate agli standard dell'American Pain Society dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e delle linee guida del National Comprehensive Cancer

Network. E' stato strutturato un questionario sociodemografico per definire il profilo dell'unità campionaria.

Il campionamento, basato su una strategia di convenienza, ha coinvolto novanta (n.90) infermieri delle terapie intensive italiane, con l'esclusione di sei partecipanti non conformi ai criteri d'inclusione (**Tab. 1**). La raccolta dati è stata effettuata attraverso l'uso di Google Forms tra giugno e settembre 2023, mantenendo l'anonimato. L'analisi dei dati è stata effettuata mediante l'utilizzo del Software SPSS v. 21.

I dati sociodemografici sono stati analizzati mediante l'uso della statistica descrittiva. E' stata analizzata l'Alfa di Cronbach e le correlazioni intra items di Pearson per evidenziare l'affidabilità dello strumento di raccolta dati ed eventuali correlazioni. I limiti dello studio includono l'unità campionaria e le restrizioni temporali nella raccolta dati.

Risultati

Osservando le caratteristiche demografiche del campione si può notare la prevalenza del sesso femminile (67,8%) e la maggior parte degli infermieri situati nella fascia d'età compresa tra i 20 e i 30 anni (51,1%) di cui più della metà possiede esclusivamente una laurea triennale, con una percentuale dell'63,3% (**Fig. 1, 2, 3**).

Per quanto riguarda l'esperienza professionale, il 67,8% degli infermieri ha meno di 10 anni di attività lavorativa, mentre il 24,4% ha tra 10 e 20 anni di servizio e solo il 7,8% degli infermieri ha accumulato oltre 20 anni di esperienza sul campo. Lo studio è arrivato a coinvolgere professionisti provenienti da varie regioni italiane quali: Lazio, Lombardia, Piemonte, Marche, Abruzzo, Veneto, Basilicata, Toscana, Liguria, Campania, Puglia (**Fig. 4**).

Tab. 1 - Criteri di inclusione ed esclusione del campionamento

Criteri di esclusione	Criteri di inclusione
Non essere ancora in possesso della laurea triennale (studenti)	Aver conseguito almeno la laurea triennale.
Prestare servizio in unità operative differenti dalla T.I. e dalla rianimazione	Svolgere il proprio ruolo in contesti come la T.I. e la rianimazione
Prestare servizio in strutture ospedaliere al di fuori del territorio italiano	Essere impiegati in strutture ospedaliere italiane

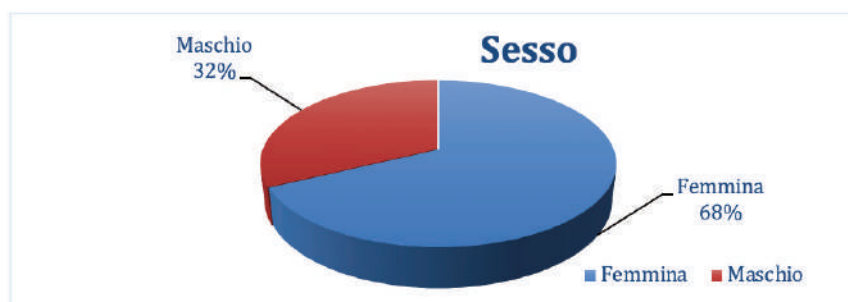


Fig. 1 - Caratteristiche sociodemografiche.

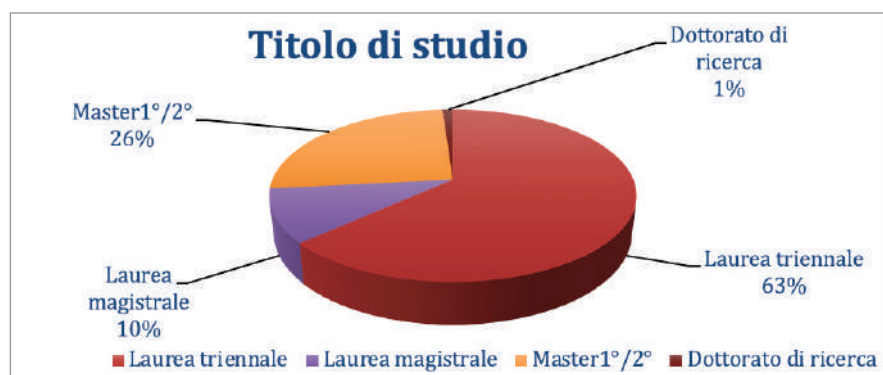


Fig. 2 - Caratteristiche sociodemografiche Titolo di studio

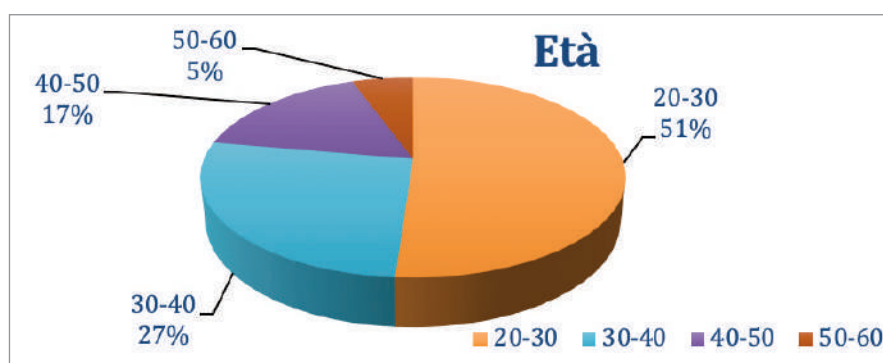


Fig. 3 - Caratteristiche sociodemografiche. Età

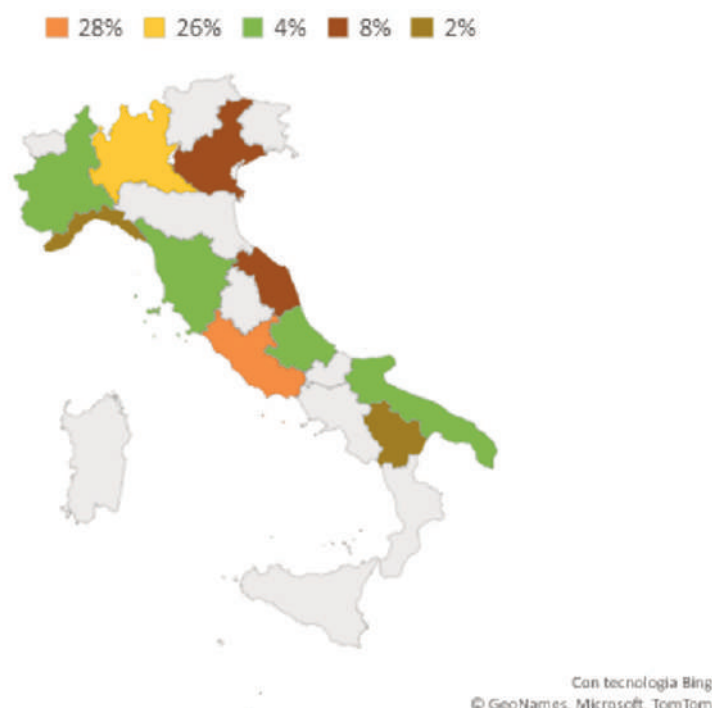


Fig. 4 - Provenienza campionaria.

L'analisi statistica è stata eseguita con SPSS e stata effettuata un'analisi descrittiva della scala analizzando media, deviazione standard, asimmetria e curtosi (Tab. 2).

Lo strumento ha mostrato un'affidabilità medio bassa con alfa di Cronbach di 0,330, tuttavia giustificato dalla scarsa numerosità del campione, in quanto al di sotto delle 100 unità. I risultati dello studio sono stati valutati in base al punteggio minimo, il quale è stato classificato in quattro categorie: buono, discreto, medio e scarso. Queste categorie corrispondono rispettivamente a una percentuale di risposta corretta pari all'80%, 70%, 60% e 50% (3). Inoltre, le domande con un tasso di risposta corretta inferiore all'80% sono state considerate come aree di deficit di conoscenza, seguendo il criterio precedentemente stabilito (8).

Grazie al calcolo dell'indice di correlazione di Pearson si è reso possibile approfondire la presenza di alcune tendenze nelle risposte. Come, ad esempio, una forte correlazione tra il genere maschile e l'item 11 (r 0,210) "I pazienti dovrebbero essere incoraggiati a sopportare quanto più dolore possibile prima di usare un oppioide (falso)", in quanto il 60% dei partecipanti che ha indicato questa affermazione come vera, in modo erroneo, risulta appartenere al gruppo degli uomini (Fig. 5, 6, 7, 8). Questa correlazione potrebbe essere dovuta a molteplici fattori come, ad esempio, l'influenza da parte di stereotipi di genere o esperienze personali. È importante condurre ulteriori ricerche per comprendere meglio le ragioni di questa correlazione e se esistono fattori confondenti che potrebbero influenzarla. Si è potuto inoltre notare una particolare associazione tra l'età (40-60) dei componenti del campione e un aumento di



Tab. 2 - Analisi degli item con SPSS.

ITEM	MEDIA	DS ±	ASIMMETRIA	CURTOSI
Item 1	1,27	0,445	1,073	-0,868
Item 2	1,33	0,474	0,719	-1,517
Item 3	1,37	0,485	0,563	-1,722
Item 4	1,32	0,470	0,774	-1,434
Item 5	1,76	0,432	-1,210	-0,550
Item 6	1,67	0,474	-0,719	-1,517
Item 7	1,91	0,286	-2,938	6,785
Item 8	1,51	0,503	-0,045	-2,044
Item 9	1,56	0,500	-0,227	-1,993
Item 10	1,13	0,342	2,194	2,877
Item 11	1,11	0,316	2,517	4,443
Item 12	1,06	0,230	3,947	13,884
Item 13	1,94	0,230	-3,946	13,884
Item 14	1,93	0,251	-3,534	10,724
Item 15	1,51	0,503	-0,045	-2,044
Item 16	1,30	0,461	0,888	-1,240
Item 17	1,62	0,488	-0,513	-1,777
Item 18	1,47	0,502	0,136	-2,027
Item 19	1,76	0,432	-1,210	-0,550
Item 20	1,90	0,302	-2,712	5,477
Item 21	1,91	0,286	-2,938	6,785
Item 22	1,88	0,329	-2,346	3,583
Item 23	2,39	1,304	0,109	-1,638
Item 24	1,383	0,912	2,738	6,227
Item 25	2,18	0,801	1,273	1,342
Item 26	2,03	0,814	0,451	-0,255
Item 27	1,30	0,644	1,952	2,344
Item 28	2,44	1,191	0,502	-0,715
Item 29	1,58	1,398	4,050	22,745
Item 30	3,29	0,974	-0,763	-1,183
Item 31	2,87	0,603	-0,566	5,670
Item 32	2,59	0,685	-0,972	0,348
Item 33	1,82	0,856	0,794	-0,092
Item 34	1,17	0,503	3,013	7,984
Item 35	2,48	0,622	0,658	-0,157
Item 36	2,97	1,361	-0,649	-1,504
Item 37	2,34	0,938	0,089	-0,882
Item 38	6,09	2,373	-0,815	-0,717
Item 38b	1,88	0,946	0,901	-0,068
Item 39	7,02	1,767	-1,671	2,841
Item 39b	2,36	1,125	0,273	-1,295

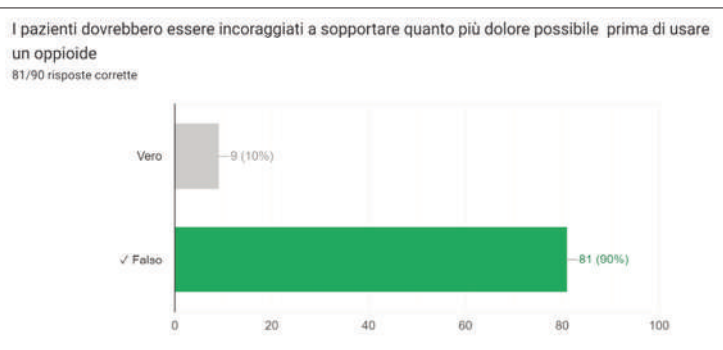


Fig. 5 - risposte agli item 11.

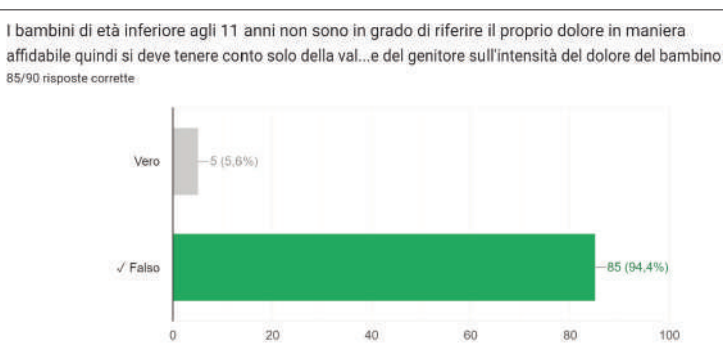


Fig. 6 - risposta item 12.

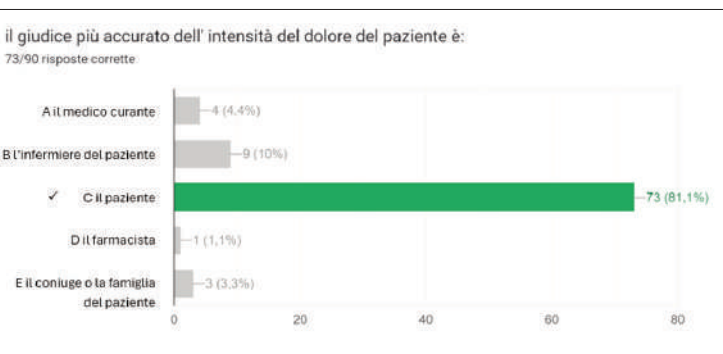


Fig. 7 - risposta item 31.

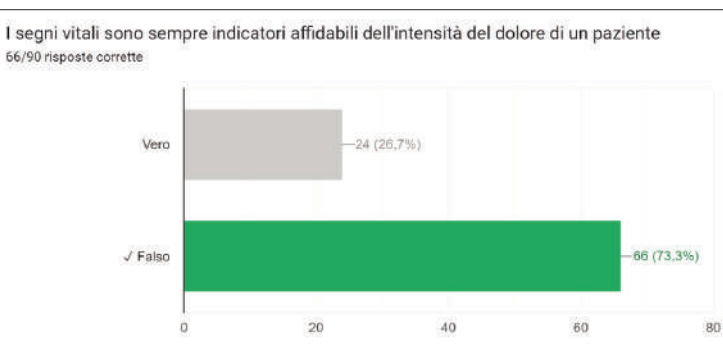


Fig. 8 - risposte item 1.

risposte non corrette per quanto riguarda gli item 12, 31 ($r = 0,223$, $r = 0,220$). Le due domande trattano la centralità dell'assistito in modo differente, ma entrambe mostrano l'importanza di ascoltare e rispettare la prospettiva del paziente (gold standard) nei processi decisionali e nella gestione del dolore, l'associazione tra l'età degli infermieri e le risposte non corrette alle domande appena descritte sottolinea l'importanza della formazione continua degli operatori sanitari, soprattutto per coloro che da più tempo hanno concluso il percorso universitario. Ed è particolarmente significativo per garantire che gli infermieri comprendano e applichino correttamente gli approcci attuali, basati sull'evidenza, nella gestione del dolore rimanendo dunque aggiornati. Non sembrano esserci particolari diminuzioni del tasso di errore in relazione al livello di istruzione.

Per quanto riguarda le correlazioni intra item sembra emergere un'interessante congiunzione tra i quesiti 1 e 11, 17, 31, 38 ($r = 0,267$, $r = 0,211$, $r = -0,243$, $r = -0,246$) ovvero risulta che la risposta inesatta ad uno di questi item venga accompagnata, in una buona quota di casi, a risposte inesatte anche nei restanti campi (**Fig. 9, 10**).

Queste domande, che si basano per lo più su false credenze legate alla gestione e alla valutazione del dolore, presentano un notevole legame tra loro. Curiosamente, chi manifesta adesione a una di queste idee errate tende, parallelamente, a condividere le altre, suggerendo la presenza di un bagaglio conoscitivo distorto o arretrato. Tale trend sottolinea l'urgenza di un aggiornamento formativo, dato che tali incomprensioni possono influire profondamente sulla qualità del trattamento offerto ai pazienti. In aggiunta ci è sembrato opportuno sottolineare come nonostante

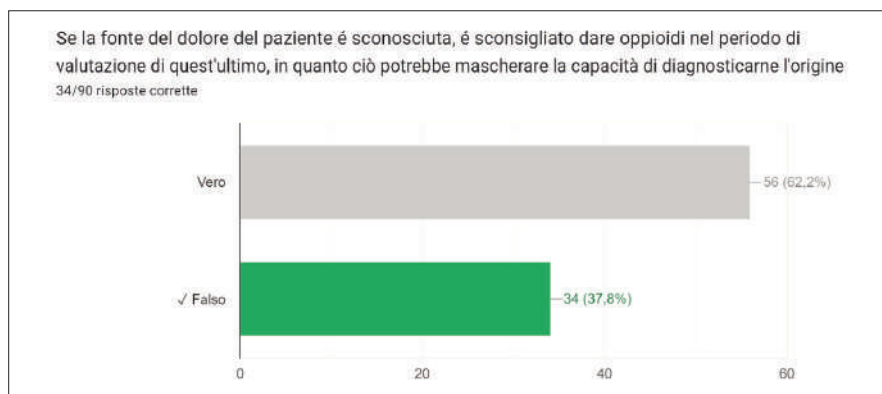


Fig. 9 - risposta item 17.

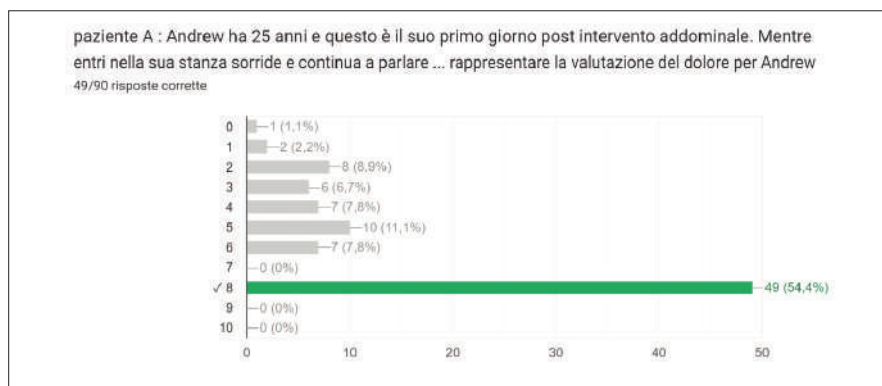


Fig. 10 - caso clinico 1 valutazione (item 38).

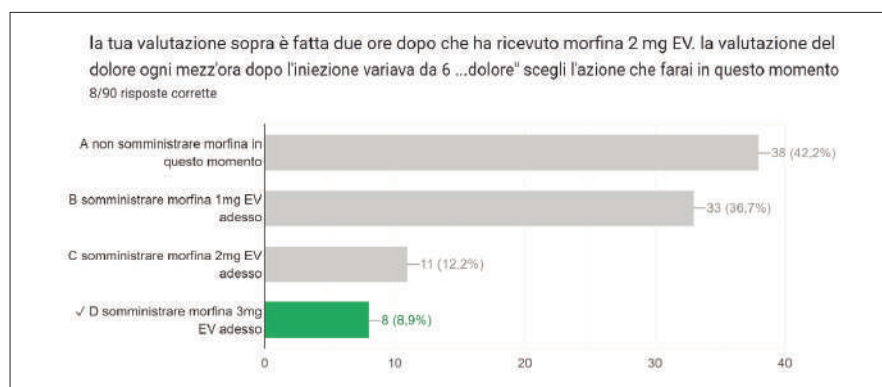


Fig. 11 - caso clinico 1 intervento (item 38b).

gli item 38 e 39, riguardanti la valutazione del dolore mediante un caso clinico, non rientrano nelle categorie con maggior risposte errate la loro seconda parte, ovvero gli item 38 b e 39b, all'interno dei quali era prevista la scelta di un intervento a seguito della valutazione fatta antecedentemente, sembrano invece collocarsi all'interno di questa

categoria (**Fig. 11, 12, 13**).

Questo fenomeno mette in luce una discrepanza tra la capacità di valutare obiettivamente il dolore e di intervenire in modo appropriato sulla base di tale valutazione. Emerge dunque una dicotomia significativa nell'abilità dei partecipanti nel gestire il dolore dei pazienti; Mentre hanno dimostrato competenza

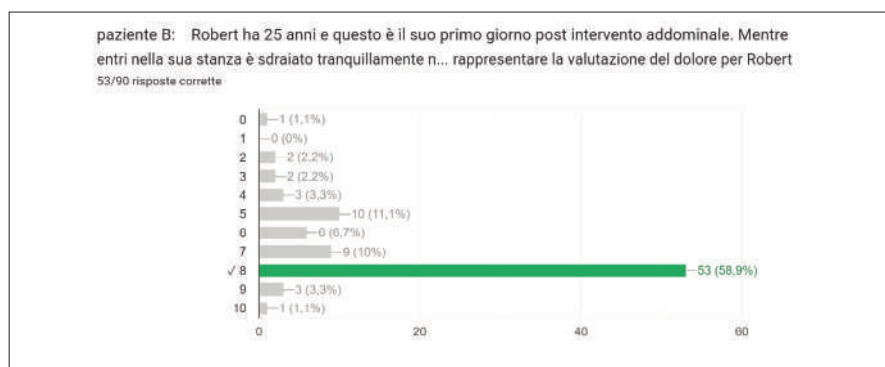


Fig. 12 - caso clinico 2 valutazione (item 39).

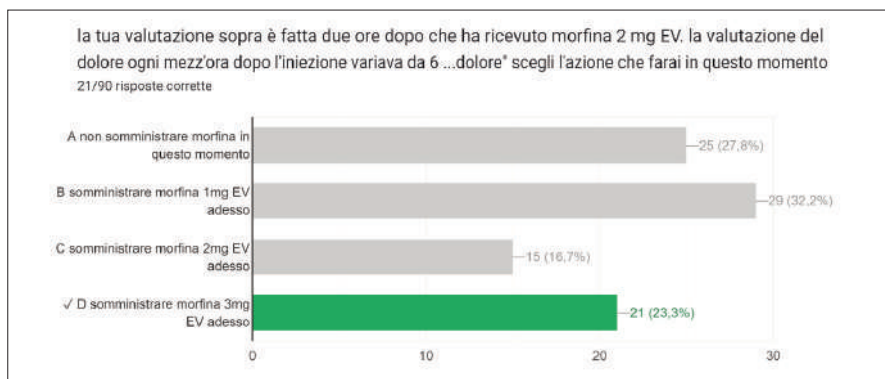


Fig. 13 - caso clinico 2 intervento (item 39b).

nel valutare il livello di dolore espresso dai protagonisti dei quesiti, come nel caso di Andrew, sembrano avere difficoltà nel tradurre quella valutazione in un'azione clinica appropriata (**Fig. 14, 15**).

Questa discrepanza suggerisce che, sebbene gli operatori sanitari possano riconoscere e validare l'autovalutazione del dolore del paziente, possono esitare o essere incerti su come agire sulla base di tale informazione. Potrebbero esserci diversi motivi dietro questa esitazione:

- Paura degli oppioidi: La gestione del dolore attraverso l'uso di oppioidi è un argomento controverso. La paura degli effetti collaterali, della dipendenza o di un eventuale sovradosaggio potrebbe rendere gli operatori sanitari cauti nella somministrazione di tali farmaci, anche quando appropriato. Questo concetto sembra essere

ulteriormente rafforzato da un'elevata incidenza di risposte errate negli item 9 e 33.

- Necessità di dati obiettivi per la valutazione: Gli operatori sanitari sono addestrati a basarsi su segni e sintomi oggettivi. Nel caso di Andrew, sebbene riconoscessero il suo livello di dolore, l'assenza di sintomi clinici evidenti potrebbe averli dissuasi dal sommini-

strare un'adeguata dose di analgesico.

- Incomprensione del confort del paziente: Anche se la valutazione iniziale del dolore è stata corretta, potrebbe non avere compreso appieno l'importanza di raggiungere il livello di confort desiderato dall'assistito.

Discussione

I risultati dello studio hanno evidenziato l'andamento generale del campione e da un'analisi dettagliata dei punteggi totali ottenuti, emerge che la media si afferma a 24,48 su un punteggio massimo di 39 con un intervallo di 12-34 punti, corrispondente ad una percentuale di risposte esatte del 63%. Questo dato sottolinea che un numero significativo di partecipanti non hanno raggiunto una conoscenza completa nella gestione del dolore, mostrando delle carenze nella loro preparazione. Sebbene una buona parte abbia dimostrato una solida conoscenza, l'identificazione di questi risultati inferiori è indicativa dell'opportunità di migliorare il livello di preparazione dei professionisti sanitari nella gestione del dolore. Ponendo il nostro studio a confronto con le altre due indagini che applicavano alla ricerca il medesimo strumento da noi utilizzato (KASRP), portate avanti da Jamal et al., nel 2023 in Arabia Saudita (5)

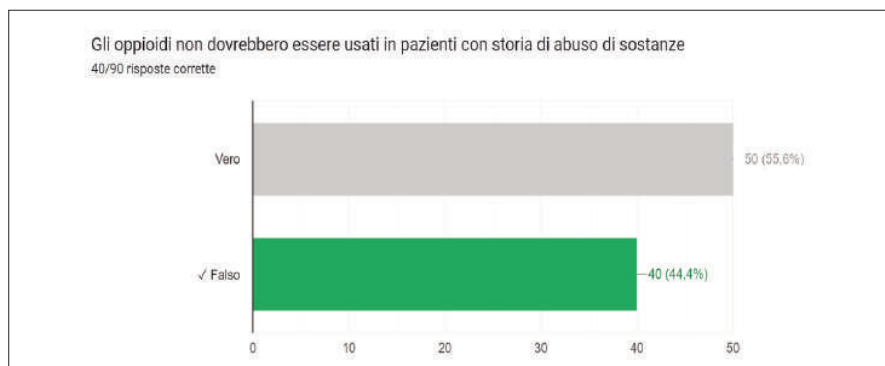


Fig. 14 - risposte item 9.

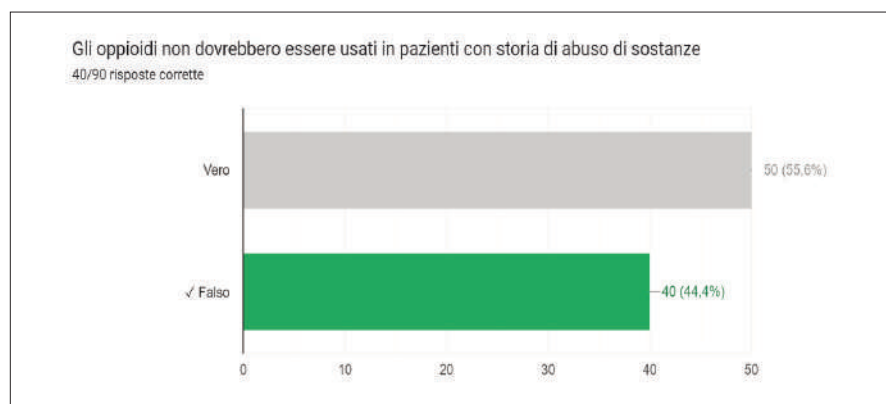


Fig. 15 - risposte item 33

e da Damico et al. nel 2021 in Italia (9) (ampiamente trattati nella revisione della letteratura), il quadro di conoscenze da noi rilevato sembra trovarsi in una situazione al limite tra quella descritta da entrambi gli autori.

Se da una parte appare una realtà infermieristica, nel contesto della terapia intensiva, scarsamente preparata in merito alla gestione del dolore, dall'altra, nello scenario nazionale la situazione sembra migliorare come dimostrato da una media di punteggi ottenuti pari al 31,21. Noi nonostante la situazione non rispecchi una totale assenza di conoscenze non ci sentiamo di aderire completamente alle conclusioni dello studio italiano, in quanto la preparazione dei partecipanti non risulta comunque essere adeguata agli standard da raggiungere per garantire la riduzione dei livelli di dolore all'interno degli ospedali soprattutto in setting di cura delicati come la terapia intensiva e la rianimazione.

Nonostante alcuni professionisti risultino preparati in materia, ancora molti altri sembrano portare avanti un bagaglio conoscitivo alterato da concezioni arretrate e stereotipate, soprattutto per quanto riguarda la gestione farmacologica, ponendo l'accento sui luoghi comuni riguardanti l'uso degli oppioidi

che sembrano essere difficili da eradicare, portando spesso al fenomeno dell'oligoanalgesia" (10).

Per non parlare della dilagante convinzione che non trattare il dolore aiuti il processo diagnostico delle patologie alla base, o che sia necessario attendere il peggior dolore possibile prima di intervenire quando è ormai risaputo che si dovrebbe ricorrere a strategie di sollievo già con una condizione di dolore pari a 5 su una scala da 0 a 10. Per lo più è dimostrato il vantaggio che si può ottenere addirittura andando ad anticipare la sofferenza dell'assistito, specialmente in situazioni in cui è noto che il paziente sperimenterà dolore a seguito di procedure o trattamenti medici. Questo approccio preventivo non solo migliora il benessere del paziente, ma aiuta anche a evitare possibili sensibilizzazioni del sistema nervoso ai segnali nocicettivi (11). In altre parole, prevenire il dolore anziché attendere che diventi insopportabile può contribuire a ridurre la percezione del dolore stesso e a migliorare l'esperienza complessiva del paziente.

In aggiunta ci sembra opportuno segnalare che un 24% delle risposte all'item 31 e un 33% nell'item 12 affidava a terzi (es. coniuge o genitori) il giudizio del dolore, quando dovrebbe essere ampiamente riconosciuto che l'auto-relazione è la misura

maggiormente affidabile per valutare la presenza e l'intensità del dolore (12).

In conferma di quanto già detto anche quando il paziente risulta incapace di comunicare il disagio in modo esplicito non è raccomandabile affidarsi alle considerazioni di persone esterne bensì dobbiamo basarci sui segnali comportamentali che quest'ultimo ci manda attraverso degli strumenti, ovvero le scale di valutazione specifiche per il singolo caso (BPS, C-CPOT, PAINAD, FLACC). In sintesi, dunque, dai risultati del nostro studio è emersa un'effettiva necessità di migliorare la preparazione dei professionisti sanitari nella gestione del dolore, specialmente in contesti critici. Promuovere l'adozione di approcci preventivi, rispettare il giudizio del paziente sul proprio dolore, qualora sia in grado di esprimerlo, e superare convinzioni obsolete sono passi cruciali per ridurre la sofferenza dei pazienti e migliorare la qualità dell'assistenza sanitaria. Il nostro impegno dovrebbe mirare a garantire un trattamento del dolore ottimale, consentendo ai pazienti di vivere esperienze di cura più confortevoli e positive.

Conclusioni

Le conclusioni dello studio mettono in luce un problema critico che richiede una riflessione profonda e azioni decisive. La revisione globale ha chiaramente dimostrato che, nonostante i progressi in campo medico, persistono lacune significative nella gestione del dolore in questo ambiente cruciale. L'analisi dei questionari KASRP ha rivelato una preparazione parziale e preconetti radicati che ostacolano la fornitura di una cura efficace. Tuttavia, guardando al futuro, emergono spunti importanti. È imperativo che la comunità medica e gli operatori sanitari lavorino insieme per ridefinire l'ap-



proccio alla gestione del dolore in terapia intensiva. Questo richiede un impegno collettivo per l'educazione e la formazione continua, mirata a sfatare i miti sugli oppioidi e superare i cliché che impediscono un controllo del dolore tempestivo ed efficace.

La tecnologia e la ricerca in corso offrono prospettive promettenti per il futuro. L'adozione di protocolli basati sull'EBN, l'uso di terapie innovative e l'impiego di sistemi di monitoraggio avanzati possono migliorare notevolmente la gestione del dolore in terapia intensiva. Dobbiamo abbracciare queste opportunità per garantire un trattamento del dolore basato su principi scientifici, umanità ed empatia.

Considerando questo il cambiamento è possibile, ma richiede impegno, educazione e adozione di approcci basati sulle migliori evidenze disponibili. Il futuro della gestione del dolore in terapia intensiva è un cammino da percorrere che richiede uno sforzo costante, ma con consapevolezza e impegno, possiamo garantire una cura più umana ed efficace per i pazienti critici in tutto il mondo.

Dunque, per il futuro gli infermieri in terapia intensiva devono agire prontamente, impegnandosi costantemente nella formazione per affrontare le sfide in evoluzione e garantire cure di alta qualità. La collaborazione multidisciplinare, ed un approccio basato sull'evidenza sono necessari per decisioni terapeutiche informate e complete. Lo sviluppo di competenze avanzate riguardo la comunicazione può aiutare gli infermieri ad instaurare un legame empatico con i pazienti, contribuendo al controllo del dolore. Come difensori dei diritti degli assistiti, la loro valutazione regolare del dolore e il monitoraggio delle risposte ai trattamenti sono fondamentali per adattare il piano di cura in modo dinamico.

Bibliografia

1. **Almutairi A, Pandaan IN, Alsufyani AM, Almutiri DR, Alhindi AA, Alhusseinan KS.** Managing patients' pain in the intensive care units. *Saudi Medical Journal*. 2022 May 1;43(5):514–21. Available from: <https://doi.org/10.15537/smj.2022.43.5.20220169>
2. **Ung AR, Salamonson Y, Hu W, Gallego G.** Assessing knowledge, perceptions and attitudes to pain management among medical and nursing students: a review of the literature. *British Journal of Pain [Internet]*. 2015 May 13;10(1):8–21. Available from: <https://doi.org/10.1177/2049463715583142>
3. **Breivik H, Collett B, Ventafridda V, Cohen R, Gallacher D.** Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. *European Journal of Pain*. 2006 May 1;10(4):287. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.06.009>
4. **Sá KN, Moreira LG, Baptista AF, et al.** Prevalence of chronic pain in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Pain Reports*. 2019 Nov 1;4(6):e779. Available from: <https://doi.org/10.1097/pr9.00000000000000779>
5. **Jamal K, Alameri R, Alqahtani FM, et al.** Knowledge and attitudes of critical care nurses regarding pain management in Saudi Arabia. *Medicinski Arhiv*. 2023 Jan 1;77(1):49. Available from: <https://doi.org/10.5455/medarh.2023.77.49-55>
6. **Lee SY, Liu C, Wu TY.** The effects of pain, agitation, delirium, immobility, and sleep disruption Education on novice nurses in adult intensive care units. *Healthcare*. 2022 Aug 14;10(8):1538. Available from: <https://doi.org/10.3390/healthcare10081538>
7. **Ortiz MI, Cuevas-Suárez CE, Cariño-**
- Cortés R, De Jesús Navarrete-Hernández J, González-Montiel CA.** Nurses knowledge and attitude regarding pain: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education in Practice*. 2022 Aug 1;63:103390. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103390>
8. **McCaffery M, Robinson ES.** YOUR PATIENT IS IN PAIN — HERE'S HOW YOU RESPOND. *Nursing2023*. 2002 Oct 1;32(10):36–45. Available from: <https://doi.org/10.1097/00152193-200210000-00042>
9. **Damico V, Murano L, Macchi G, Molinari AF, Molin AD.** Knowledge and attitude of pain management among Italian nurses in intensive care unit: a multicentric descriptive study. *Annali Di Igiene: Medicina Preventiva E Di Comunità*. 2021 Mar 22;33(3):220–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33739355/>
10. **Valenti F.** Oligoanalgesia, oppio-fobia e Legge 38/2010 – Pain Nursing Magazine, numero 1-2013
11. **Cavaliere, F., & Draisci, G. (2013).** Pre-emptive or preventive analgesia? *Minerva anestesologica*, 79(5), 482–484. PMID: 23511353
12. **Al-Sayaghi KM, Fadlalmola HA, Aljohani WA, et al.** Nurses' knowledge and attitudes regarding pain assessment and management in Saudi Arabia. *Healthcare*. 2022 Mar 14;10(3):528. Available from: <https://doi.org/10.3390/healthcare10030528>

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 15/01/2024; rivisto il 24/01/2024; accettato il 21/02/2024.



The nurse: skills and training in ICU pain management. An observational study.

Rita Mastrodascio[°] Silvio Cardinale* Alessio Castiglione** Ilaria Scutiero[§]

Abstract - The paper explores pain management in intensive care units, recognising the crucial role of nurses in this context. The descriptive-observational study, uses the Knowledge and Attitude Survey About Pain (KASRP) questionnaire to assess nurses' knowledge and attitudes towards pain management. The results indicate an average correct response rate of 63%, highlighting gaps in skills, particularly in pharmacological pain management and patient involvement in decision-making. In addition, the discrepancy between pain assessment and actual clinical action appeared to be significant. The conclusions emphasise the urgent need to improve nurse education to ensure more effective pain management, stressing the importance of a collective commitment to continuing education and the adoption of evidence-based approaches to provide effective care for critically ill patients.

Keywords: nursing, intensive care, lack of knowledge, pain.

Key messages:

- The timely implementation of improved training of nurses in intensive care units can optimise pain management and improve recovery outcomes of critically ill patients.

Introduction

Pain is a pervasive and significant health problem worldwide.

The prevalence of extreme pain in medical and surgical intensive care unit (ICU) patients is over 80% (1), for a variety of reasons, including traumatic injury, infection, immobility and surgery. In the United States of America, it is known that approximately one hundred

million people seek medical care primarily because of pain (2). In Europe, almost 19% of the adult population have been found to experience moderate or low intensity pain, but the management of this pain is often inadequate (3).

In developing countries, the prevalence of pain in the general population is around 18% (4).

Effective pain management in intensive care unit (ICU) patients is essential to

prevent serious complications, including delirium, prolonged mechanical ventilation and physical imbalance (5). Nurses, who play a central role in the care of critically ill patients, are responsible for pain management. However, despite increasing awareness of the importance of pain control in the ICU, nurses' education and skills in this area are often lacking (6), as evidenced by several studies, including a recent meta-analysis

[°] Nurse, General Medicine Multispecialty Department. Villa Pia Clinic

* 1st Mar. (Army). Nursing Coordinator, UOC Orthopaedics, Rome "Celio" Military Hospital

** Mar.Ord. (Army). Nurse, Emergency and Acceptance Division, "Celio" Military Hospital.

§ Deputy Specialised Inspector (State Police). Nurse, Anagnina-Tuscolano Compound Health Office - Central Health Directorate, State Police

Corresponding: E-mail: mastrodascio.1938410@studenti.uniroma1.it



by Ortiz et al (7). This gap between theory and practice requires in-depth investigation. Therefore, this work aims to investigate the knowledge and skills of ICU nurses in pain management (5), with the aim of improving the quality of care provided to critically ill patients and addressing gaps in nursing education. The aims of such a study include analysing nurses' knowledge of pain assessment and management and observing their attitudes towards these practices. This could also contribute to the development of future educational programmes.

Materials and Methods

The aim of the study was to assess nurses' knowledge and attitudes towards pain management in intensive care units. The methodological approach is descriptive-observational.

The choice of the Knowledge and Attitude Survey About Pain (KASRP) instrument was guided by a systematic literature review performed on PubMed, which identified it as an effective data collection tool for assessing nursing competence in the ICU setting. The 39-item questionnaire focused on six core pain-related dimensions aligned with the American Pain Society, World Health Organization, and National Comprehensive Cancer Network guidelines. A socio-demographic questionnaire was structured to define the profile of the sample unit.

Sampling, based on a convenience strategy, involved ninety (90) nurses from Italian intensive care units, with the exclusion of six participants who did not meet the inclusion criteria (**Tab. 1**). Data collection was carried out using Google Forms between June and September 2023, maintaining anonymity. Data anal-

Tab. 1 - Sampling inclusion and exclusion criteria..

Exclusion Criteria	Inclusion Criteria
Not yet have a bachelor's degree (students)	Have obtained at least a bachelor's degree.
Serve in operating units other than ICU and resuscitation	To play one's role in contexts such as ICU and resuscitation
Serving in hospitals outside Italy	Be employed in Italian hospitals

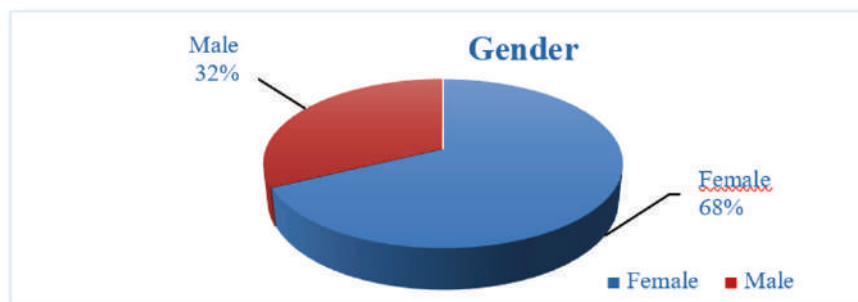


Fig. 1 - Socio-demographic characteristics.

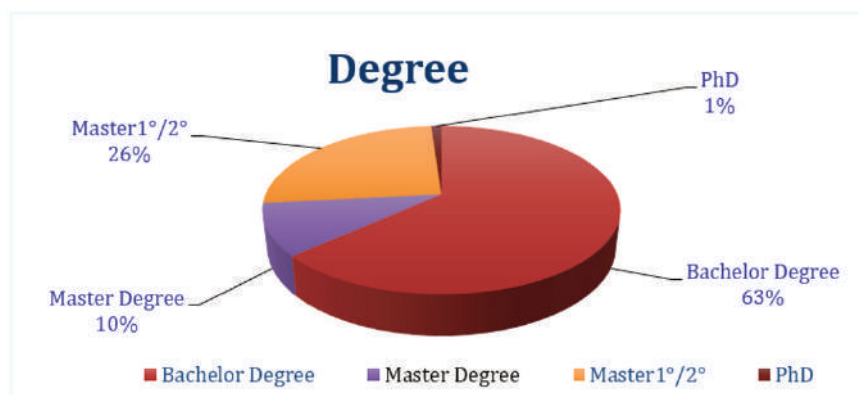


Fig. 2 - Socio-demographic characteristics Educational qualification.

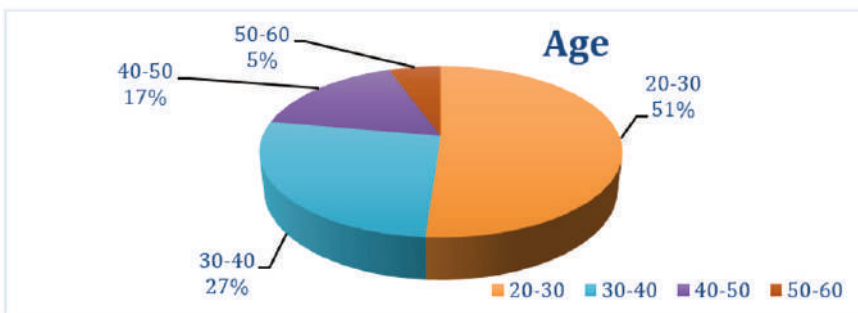


Fig. 3 - Socio-demographic characteristics. Age

ysis was carried out using SPSS software v. 21.

The socio-demographic data were analysed using descriptive statistics. Cronbach's alpha and Pearson's intra-item correlations were analysed to highlight the reliability of the data collection instrument and possible correlations. Limitations of the study include the sample unit and the time constraints of data collection.

Results

Looking at the demographic characteristics of the sample, the prevalence of female gender (67.8%) and the majority of nurses in the 20-30 age group (51.1%), more than half of whom (63.3%) have only a three-year degree (**Fig. 1, 2, 3**).

In terms of work experience, 67.8% of nurses have less than 10 years of work experience, while 24.4% have between 10 and 20 years of service and only 7.8% of nurses have more than 20 years of experience in the field. The study involved professionals from different Italian regions such as Lazio, Lombardy, Piedmont, Marche, Abruzzo, Veneto, Basilicata, Tuscany, Liguria, Campania and Apulia (**Fig. 4**).

Statistical analysis was carried out using SPSS and a descriptive scale analysis was performed by analysing mean, standard deviation, skewness and kurtosis (**Tab. 2**).

The instrument showed medium-low reliability with a Cronbach's alpha of 0.330, but this was justified by the small sample size, as it was less than 100. The results of the study were evaluated according to the minimum score, which was divided into four categories: good, fair, fair and poor. These categories correspond to correct response rates of 80%, 70%, 60% and 50% respectively



Fig. 4 - Sample origin.

(3). In addition, questions with a correct response rate of less than 80% were considered as areas of knowledge deficit according to the previously established criterion (8).

The calculation of the Pearson correlation index has shown certain trends in the responses, such as a strong correlation between male gender and item 11 ($r = 0.210$) "Patients should be encouraged to endure as much pain as possible before taking an opioid (false)", since 60% of the participants who incorrectly answered this statement as true were male (**Fig. 5, 6, 7, 8**). This association could be due to a number of factors, such as the influence of gender stereotypes or personal experience. It is important to conduct further research to better understand the reasons for this correlation and whether there are confounding factors that could influence it.

A particular association was also noted between the age (40-60) of the sample

and an increase in incorrect answers to items 12, 31 ($r = 0.223$, $r = -0.220$). The two questions deal with the centrality of the patient in different ways, but both show the importance of listening to and respecting the patient's perspective (gold standard) in decision-making and pain management. The association between the age of nurses and incorrect answers to the questions just described underlines the importance of continuing education for healthcare professionals, especially for those who have been at university longer. It is particularly important to ensure that nurses understand and correctly apply current evidence-based approaches to pain management and thus remain up to date. There does not appear to be a particular decrease in error rate with increasing level of education.

In terms of intra-item correlations, there appears to be an interesting association between questions 1 and 11, 17, 31, 38 ($r = 0.267$, $r = 0.211$, $r = -0.243$, $r = -0.246$), i.e. it



Tab. 2 - item analysis with SPSS.

ITEM	MEDIA	DS ±	ASYMMETRY	KURTOSIS
Item 1	1,27	0,445	1,073	-0,868
Item 2	1,33	0,474	0,719	-1,517
Item 3	1,37	0,485	0,563	-1,722
Item 4	1,32	0,470	0,774	-1,434
Item 5	1,76	0,432	-1,210	-0,550
Item 6	1,67	0,474	-0,719	-1,517
Item 7	1,91	0,286	-2,938	6,785
Item 8	1,51	0,503	-0,045	-2,044
Item 9	1,56	0,500	-0,227	-1,993
Item 10	1,13	0,342	2,194	2,877
Item 11	1,11	0,316	2,517	4,443
Item 12	1,06	0,230	3,947	13,884
Item 13	1,94	0,230	-3,946	13,884
Item 14	1,93	0,251	-3,534	10,724
Item 15	1,51	0,503	-0,045	-2,044
Item 16	1,30	0,461	0,888	-1,240
Item 17	1,62	0,488	-0,513	-1,777
Item 18	1,47	0,502	0,136	-2,027
Item 19	1,76	0,432	-1,210	-0,550
Item 20	1,90	0,302	-2,712	5,477
Item 21	1,91	0,286	-2,938	6,785
Item 22	1,88	0,329	-2,346	3,583
Item 23	2,39	1,304	0,109	-1,638
Item 24	1,383	0,912	2,738	6,227
Item 25	2,18	0,801	1,273	1,342
Item 26	2,03	0,814	0,451	-0,255
Item 27	1,30	0,644	1,952	2,344
Item 28	2,44	1,191	0,502	-0,715
Item 29	1,58	1,398	4,050	22,745
Item 30	3,29	0,974	-0,763	-1,183
Item 31	2,87	0,603	-0,566	5,670
Item 32	2,59	0,685	-0,972	0,348
Item 33	1,82	0,856	0,794	-0,092
Item 34	1,17	0,503	3,013	7,984
Item 35	2,48	0,622	0,658	-0,157
Item 36	2,97	1,361	-0,649	-1,504
Item 37	2,34	0,938	0,089	-0,882
Item 38	6,09	2,373	-0,815	-0,717
Item 38b	1,88	0,946	0,901	-0,068
Item 39	7,02	1,767	-1,671	2,841
Item 39b	2,36	1,125	0,273	-1,295

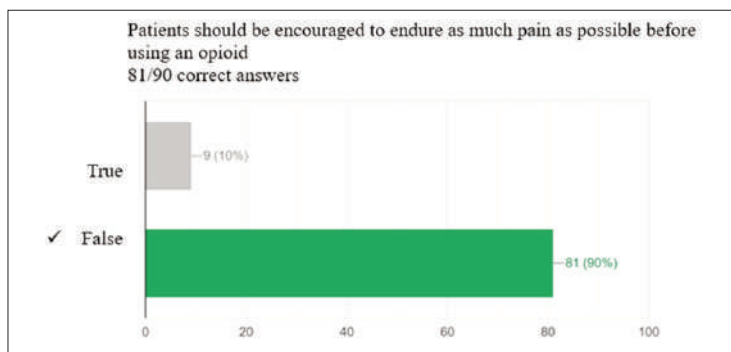


Fig. 5 - answer item 11.

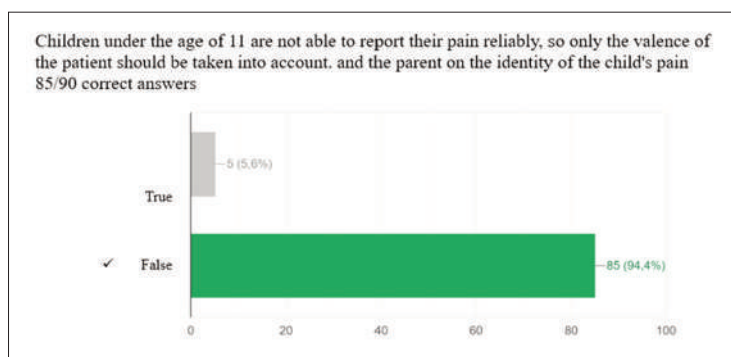


Fig. 6 - answer item 12.

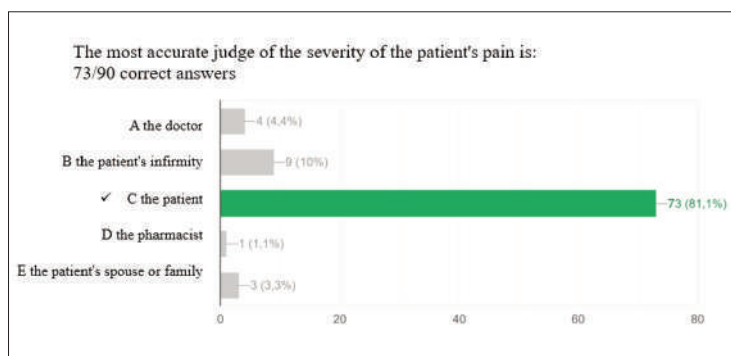


Fig. 7 - answer item 31

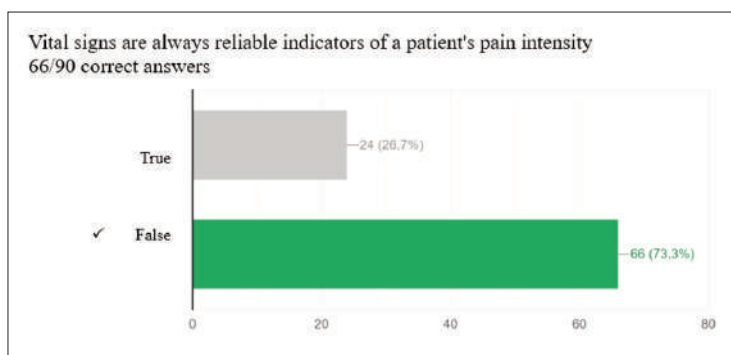


Fig. 8 - answer item 1.

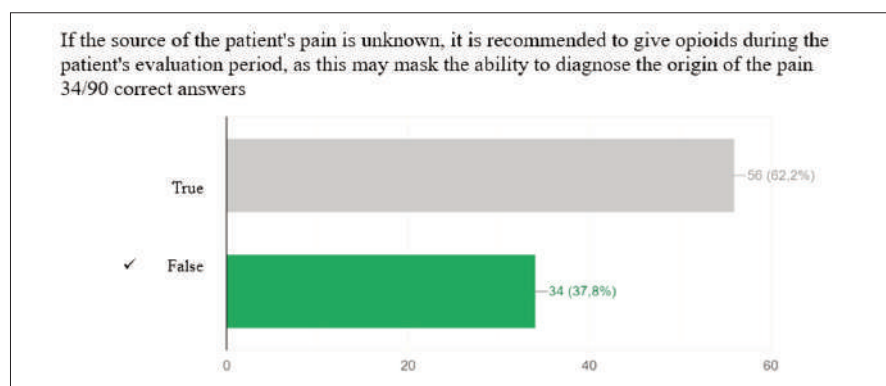


Fig. 9 - answer item 17.

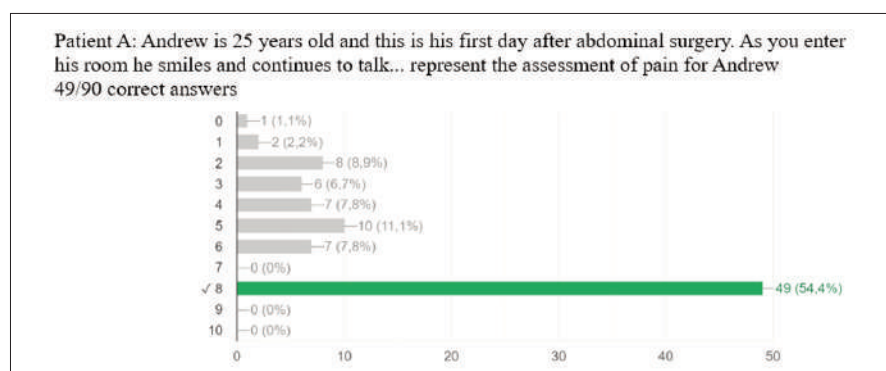


Fig. 10 - clinical case 1 evaluation (item 38).

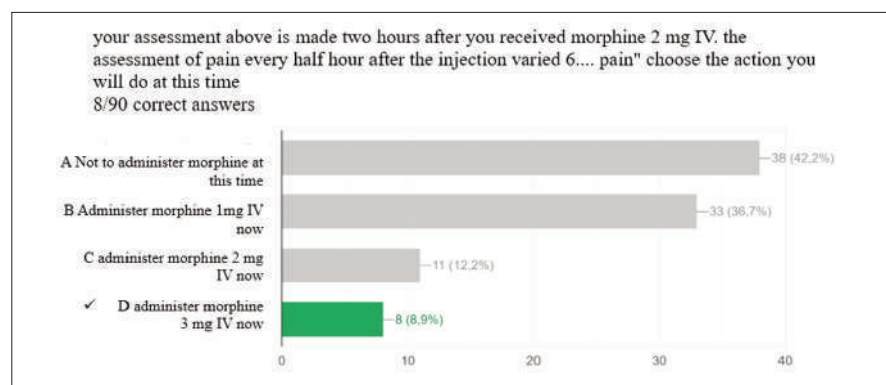


Fig. 11 - clinical case 1 intervention (item 38b).

appears that incorrect answers to one of these items are associated with incorrect answers to the other items in a good proportion of cases (Fig. 9, 10).

These questions, most of which are based on misconceptions about pain management and assessment, show a remarkable relationship. Curiously, those who hold one of these misconceptions tend to

share the others in parallel, suggesting the presence of distorted or backward knowledge. This trend underlines the urgency of continuing education; as such, misconceptions can have a profound effect on the quality of treatment offered to patients. In addition, it seemed appropriate to us to point out that, although items 38 and 39, concerning the assess-

ment of pain based on a clinical case, do not belong to the categories with the highest number of incorrect answers. Their second part, i.e. items 38b and 39b, in which the choice of an intervention was envisaged based on the previous assessment do seem to belong to this category (Fig. 11, 12, 13).

This phenomenon highlights a discrepancy between the ability to objectively assess pain and the ability to intervene appropriately based on that assessment. Thus, a significant dichotomy emerges in the participants' ability to manage patients' pain; whilst they demonstrated competence in assessing the level of pain expressed by the protagonists of the questions, as in the case of Andrew, they seemed to have difficulty in translating this assessment into appropriate clinical action (Figures 14, 15). This discrepancy suggests that although health professionals recognise and validate a patient's self-report of pain, they may be reluctant or uncertain about how to act on this information. There may be several reasons for this reluctance:

- Fear of opioids: Pain management with opioids is a controversial topic. Fear of side effects, addiction or possible overdose may make health professionals reluctant to administer such drugs, even when appropriate. This concept seems to be reinforced by the high number of wrong answers in questions 9 and 33.
- The need for objective data for assessment. Healthcare professionals are trained to rely on objective signs and symptoms. In Andrew's case, although they recognised his level of pain, the lack of obvious clinical symptoms may have prevented them from administering an appropriate dose of analgesia.
- Misunderstanding patient comfort:



paziente B: Robert is 25 years old and this is his first day after abdominal surgery. As you enter his room he is lying quietly in the ... represents the assessment of pain for Robert
53/90 correct answers

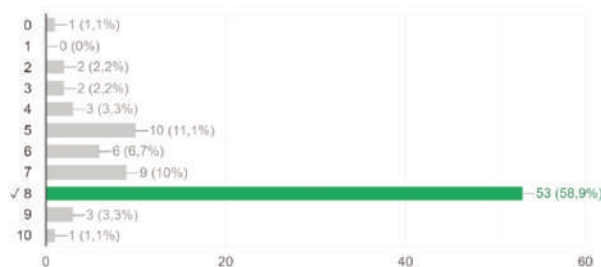


Fig. 12 - clinical case 2 evaluation (item 39).

your assessment above is made two hours after you received morphine 2 mg IV. the assessment of pain every half hour after the injection varied 6.... pain" choose the action you will do at this time
21/90 correct answers

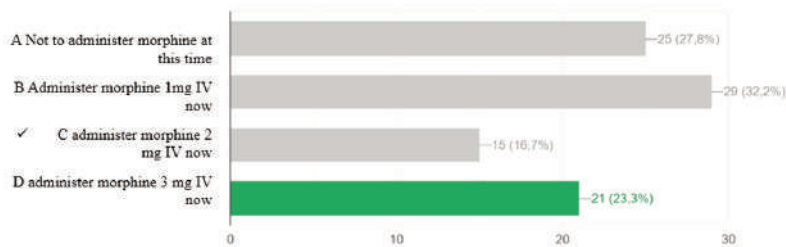


Fig. 13 - clinical case 2 intervention (item 39b).

Even if the initial assessment of pain was correct, the importance of achieving the patient's desired level of comfort may not have been fully understood.

Discussion

The results of the study showed the general trend of the sample and a detailed analysis of the total scores obtained showed that the average score was 24.48 out of a maximum of 39, with a range of 12-34 points, giving a correct response rate of 63%. This figure underlines that a significant number of participants did not achieve a comprehensive knowledge of pain management, demonstrating deficiencies in their preparation. Although a large proportion demonstrated sound knowledge, the identifica-

tion of these lower scores indicates an opportunity to improve the level of preparation of healthcare professionals in pain management.

If we compare our study with the other two studies that used the same instrument we used (KASRP), carried out by Jamal et al., in Saudi Arabia in 2023 (5), and by Damico et al. in Italy in 2021 (9) -

which are discussed in detail in the literature review - the picture of knowledge we found seems to be something in between that described by both authors. If, on the one hand, it appears that nurses in the context of intensive care are poorly prepared in terms of pain management, on the other hand, in the national scenario the situation seems to be improving, as shown by an average of scores obtained equal to 31.21. Although the situation does not reflect a total lack of knowledge, we do not fully agree with the conclusions of the Italian study, since the preparation of the participants does not seem to be adequate to the standards needed to guarantee the reduction of pain levels in hospitals, especially in delicate areas of care such as intensive care and resuscitation. Despite the fact that some professionals appear to be well versed in the subject, many others seem to have a background of knowledge that has been modified by backward and stereotyped ideas, especially with regard to pharmacological management, emphasising commonplaces regarding the use of opioids that seem difficult to eradicate, often leading to the phenomenon of "oligo analgesia" (10). Not to mention the widespread belief that failure to treat pain facilitates the diagnostic process of underlying pathologies, or that it is necessary to wait for the worst possible pain before intervening, when it

Opioids should not be used in patients with a history of substance abuse
40/90 correct answers

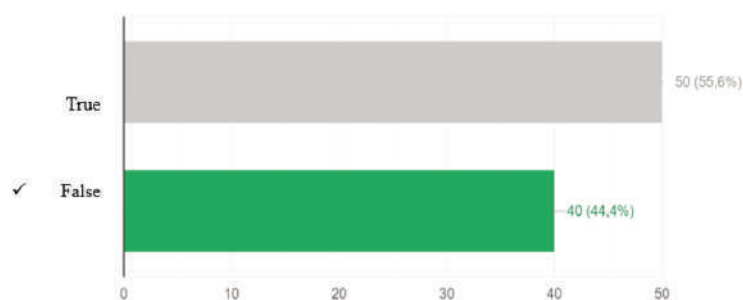


Fig. 14 - answer item 9.

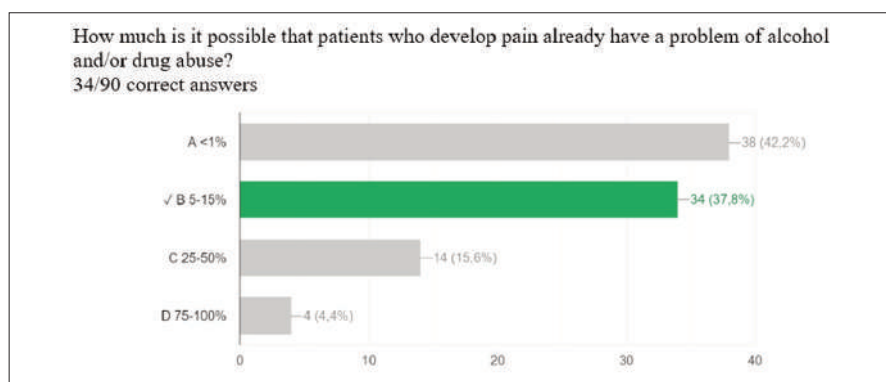


Fig. 15 - answers item 33

is now known that relief strategies should be used as early as a pain state of 5 on a scale of 0 to 10. In most cases, there is evidence of the benefits that can be gained by anticipating the patient's suffering, particularly in situations where it is known that the patient will experience pain because of medical procedures or treatments. This preventive approach not only improves the patient's well-being, but also helps to avoid possible sensitisation of the nervous system to nociceptive signals (11). In other words, preventing pain, rather than waiting for it to become intolerable, can help to reduce the perception of pain and improve the patient's overall experience.

In addition, we feel it is appropriate to point out that 24% of responses to question 31 and 33% of responses to question 12 relied on third parties (e.g. spouse or parents) to assess the pain, although it is widely accepted that self-report is the most reliable measure of the presence and intensity of pain (12).

In confirmation of what has already been said, even if the patient is unable to communicate the discomfort explicitly, it is not advisable to rely on the considerations of external persons, but we must rely on the behavioural signals that the latter send us by means of instruments, i.e. the case-specific assessment scales (BPS, C-CPOT, PAINAD, FLACC). In conclusion, the

results of our study show that there is a real need to improve the training of health professionals in pain management, especially in critical contexts. Promoting the adoption of preventive approaches, respecting patients' judgement of their pain when they are able to express it, and overcoming outdated beliefs are crucial steps to reduce patient suffering and improve the quality of healthcare. Our efforts should be aimed at ensuring optimal pain management, enabling patients to have a more comfortable and positive experience of care.

Conclusions

The study's conclusions highlight a critical issue that requires in-depth reflection and decisive action. The comprehensive review clearly demonstrated that, despite medical advances, there are still significant gaps in pain management in this crucial setting. Analysis of the KASRP questionnaires revealed partial preparedness and entrenched preconceptions that hinder the provision of effective care.

Looking to the future, however, important lessons emerge. It is imperative that the medical community and healthcare professionals work together to redefine the approach to pain management in the ICU. This will require a collective

commitment to education and training aimed at dispelling myths about opioids and overcoming stereotypes that prevent timely and effective pain control.

Ongoing technology and research offer promising prospects for the future. The adoption of EBN-based protocols, the use of innovative therapies and the use of advanced monitoring systems can greatly improve pain management in the ICU. We must seize these opportunities to ensure that pain management is based on science, humanity and empathy.

With this in mind, change is possible, but it requires commitment, education and the adoption of approaches based on the best available evidence. The future of pain management in critical care is a journey that will require constant effort, but with awareness and commitment, we can ensure more humane and effective care for critically ill patients worldwide. For the future, therefore, ICU nurses must be proactive and continually educate themselves to meet the evolving challenges and ensure quality care. Multidisciplinary collaboration and an evidence-based approach are necessary to make informed and comprehensive therapeutic decisions. The development of advanced communication skills can help nurses establish an empathic bond with patients, contributing to pain control. Advocates of patients' rights, their regular assessment of pain and monitoring of responses to treatment are essential to dynamically adapt the care plan.

Disclosures:

The author declares that he has no competing interests.

Article received on 15/01/2024; revised on 24/01/2024; accepted on 21/02/2024.



REVIEW



Forma cardiorespiratoria della malattia da decompressione (m.d.d.)

Valerio Di Fiore* Lorenzo Rondinini^ Gualtiero Meloni°

Riassunto - La forma cardiorespiratoria ("chokes") della Malattia da Decompressione (M.D.D.) rappresenta una manifestazione clinica severa, potenzialmente fatale. Sebbene dal punto di vista classificativo appartenga alla M.D.D., i segni e sintomi possono essere analoghi a quelli dell'embolia gassosa arteriosa (EGA). In questo elaborato viene descritta la forma cardiorespiratoria dal punto di vista clinico, sottolineando quanto un trattamento tempestivo possa essere risolutivo. La forma Cardiorespiratoria rappresenta il 6% dei casi di M.D.D. e nel 0,94% dei casi rappresenta la manifestazione di esordio. L'eziologia delle Patologie da Decompressione (P.D.D.) è da imputarsi alle conseguenze della Legge di Henry sull'azoto presente nel nostro organismo. Un'alta percentuale di sub portatori di forame ovale pervio (F.O.P.), presentano M.D.D. I meccanismi fisiopatologici proposti in letteratura sono molteplici: tra i più riconosciuti vi è la "teoria delle microparticelle". La diagnosi di questa patologia è clinica e il trattamento richiede la Camera Iperbarica.

Parole chiave: malattia da Decompressione; Azoto; Embolia gassosa arteriosa; Forame Ovale pervio; Camera Iperbarica

Messaggi chiave:

- La manifestazione "chokes" rappresenta una forma di M.D.D., tuttavia può essere presente un overlap con manifestazioni di embolia gassosa arteriosa (EGA)
- Una percentuale non trascurabile di pazienti portatori di forame ovale pervio sviluppa M.D.D.

Introduzione

La forma Cardiorespiratoria (anche detta "chokes") della Malattia da Decompressione (M.D.D.) è un quadro clinico raro (1, 11). In questo elaborato saranno analizzate: le principali forme cliniche; l'epidemiologia, attraverso l'analisi dei dati riportati dal "Divers Alert Network"; l'incidenza di M.D.D. nei soggetti affetti da F.O.P. (1, 2, 3), sottolineando la possibile sovrapposizione clinica tra le due condizioni. Vengono inoltre indagate

l'eziologia e teorie patogenetiche; l'inquadramento anamnestico ed obiettivo; la prevenzione; il management terapeutico, suddiviso in trattamento pre-ospedaliero ed ospedaliero, sottolineando l'importanza di inquadrare e gestire questa condizione in tempi brevi (4, 11, 29). Considerata la moltitudine di teorie patogenetiche ed il corredo sintomatologico attribuibile a tale patologia, è stata effettuata un'accurata revisione scientifica, allo scopo di fornire un contributo di natura letteraria.

Materiali e metodi

È stata condotta una revisione narrativa della letteratura, attraverso una selezione soggettiva degli studi primari più attinenti all'ambito di interesse presenti nelle banche dati.

Dopo aver individuato la domanda di ricerca, per una corretta metodologia, si è adottato il metodo PICO per focalizzare e analizzare correttamente i possibili contenuti da prendere in esame. Il seguente articolo è stato scritto

* T.V. (san) - Capo Componente Sanitaria di Nave Virginio FASAN - La Spezia

^ C.V. (san) - Assistente dell'Ispettore di Sanità - Roma

° C.V. (san) - Capo Servizio Sanitario COMSUBIN - Portovenere (SP)

Corrispondenza: E-mail: valerio.difiore@marina.difesa.it



mettendo a confronto differenti studi tratti da PubMed e dai motori di ricerca “Google” e “Google Scholar”. Usando i seguenti termini mesh “Decompression

Sickness”; “Nitrogen”; “chokes”; “Arterial Gas Embolism”; “Patent Foramen Ovale”; “Decompression Chamber” ed operatori Booleani AND/OR.

Risultati

Sono stati selezionati 22 articoli secondo l’obiettivo di ricerca (**Tab. 1**)

Tab. 1 - Risultati articoli secondo modello PICO

Autore	Titolo dell'Articolo	Fonte
Sykes O, Clark JE	Patent foramen ovale and scuba diving: A practical guide for physicians on when to refer for screening.	Extrem Physiol Med. 2013;2(1):1-7.
Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE.	Decompression illness	Lancet. 2011;377(9760):153-64.
Møllerløkken A, Gaustad SE, Havnes MB, Gutvik CR, Hjelde A, Wisløff U, et al.	Venous gas embolism as a predictive tool for improving CNS decompression safety.	Eur J Appl Physiol. 2012;112(2):401-9.
Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD	Incidence and Size of Patent Foramen Ovale During the First 10 Decades of Life: An Autopsy Study of 965 Normal Hearts.	Mayo Clin Proc. 1984;59(1):17-20
Wilmshurst PT, Ellis BG, Jenkins BS.	Paradoxical gas embolism in a scuba diver Hyperparathyroidism associated with severe hypercalcaemia and myocardial.	Br Med J. 1986; 293(November):1986-1986.
Zwirewich V, Muller L.	Noncardiogenic Pulmonary Edema Caused by Decompression Sickness: Rapid Resolution Following Hyperbaric Therapy.	Radiology 1987 Apr;163(1): 81-2.
Hexdall EJ, Cooper JS	Chokes	StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. 2022 Dec 4.
A. Boussuges, P. Blanc, F. Molenat EB MS.	Haemoconcentration in Neurological Decompression Illness.	Aviat Sp Environ Med. 1996;67(3):207-13.
F P Brunner, P G Frick Aab	Post-decompression shock due to extravasation of plasma	The Lancet 1961;1960-2.
Gertler SL, Stein J, Simon T, Miyai K.	Mesenteric venous thrombosis as sole complication of decompression sickness.	Dig Dis Sci. 1984;29(1):91-5.
L'Abbate A, Kusmic C, Matteucci M, Pelosi G, Navari A, Pagliazzo A, et al.	Gas embolization of the liver in a rat model of rapid decompression.	Am J Physiol - Regul Integr Comp Physiol. 2010;299(2)
Hibi A, Kamiya K, Kasugai T, Kamiya K, Kominato S, Ito C, et al.	Acute kidney injury caused by decompression illness successfully treated with hyperbaric oxygen therapy and temporary dialysis.	CEN Case Reports. 2017;6(2):200-5.
Temple DJ, Ball R, Weathersby PK, Parker EC SS.	The dive profiles and manifestations of decompression sickness cases after air and nitrogen-oxygen dives.	Volume I: Washington, DC: Naval Medical Research Center, 1999: NMRC 99-02.
Pollock NW, Buteau D.	Updates in Decompression Illness	Emerg Med Clin North Am. 2017;35(2):301-19.
Nossum V, Hjelde A, Brubakk AO.	Small amounts of venous gas embolism cause delayed impairment of endothelial function and increase polymorphonuclear neutrophil infiltration.	Eur J Appl Physiol. 2002;86(3):209-14.
Neuman TS, Spragg RG, Wagner PD MK	Cardiopulmonary consequences of decompression stress	Respir Physiol. 1980;(April):143-53
Thom SR, Bhopale VM, Yang M.	Microparticle-induced vascular injury in mice following decompression is inhibited by hyperbaric oxygen: Effects on microparticles and interleukin-1.	J Appl Physiol. 2019;126(4):1006-14.
Vince R V., McNaughton LR, Taylor L, Midgley AW, Laden G, Madden LA	Release of VCAM-1 associated endothelial microparticles following simulated SCUBA dives.	Eur J Appl Physiol. 2009;105(4):507-13.
Brett KD, Nugent NZ, Fraser NK, Bhopale VM, Yang M, Thom SR.	Microparticle and interleukin-1 β production with human simulated compressed air diving.	Sci Rep . 2019;9(1):1-8.
Madden D, Thom SR, Milovanova TN, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, et al.	Exercise before scuba diving ameliorates decompression-induced neutrophil activation.	Med Sci Sports Exerc. 2014;46(10):1928-35.
Madden D, Thom SR, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, Dujic Z	High intensity cycling before SCUBA diving reduces post-decompression microparticle production and neutrophil activation.	Eur J Appl Physiol. 2014;114(9):1955-61.
Blatteau JE, Brubakk AO, Gempp E, Castagna O, Risso JJ, Vallée N.	Sildenafil Pre-Treatment Promotes Decompression Sickness in Rats.	PLoS One. 2013;8(4):8-12.



Come testimoniato dai dati del “Divers Alert Network” del 2008, il tasso di P.D.D. su 135.000 operatori subacquei è dello 0,03%; con tasso più alto se si considerano condizioni di stress e di esercizio fisico, raggiungendo valori del 4,4%. Nello specifico, le manifestazioni polmonari rappresentano il 5,6% delle manifestazioni delle P.D.D. (nel 0,9% dei casi sono il sintomo di esordio), mentre le manifestazioni cardiovascolari rappresentano lo 0,4% delle P.D.D. e nello 0,04% rappresentano il sintomo di esordio, come citato da uno studio di Vann et al. nel 2011. Tuttavia, sebbene la forma Cardiorespiratoria delle M.D.D. rappresenti un quadro clinico raro, la sua evoluzione può essere rapida e può esitare in una prognosi infausta. Gagliardi R e Faralli F. nel libro *Elementi di Medicina Subacquea* del 1998, hanno descritto le principali teorie patogenetiche ed i quadri clinici più comuni. L’embolia gassosa arteriosa spesso è innescata da risalite rapide, apnea o dalla presenza di patologie polmonari, con un’incidenza che va dall’8 al 18%.

Tra gli studi condotti sul forame ovale pervio (FOP), è importante menzionare quello di Sykes O e Clark JE nel 2013, in cui è descritto come un difetto anatomico del cuore, caratterizzato da un’insolita apertura nel setto che separa i due atri. Moon ha esaminato 91 pazienti affetti da M.D.D. mediante un ecocardiogramma 2D presso la *Duke University Medical Center*. 64 di questi pazienti avevano sintomi severi: il 50% era portatore di F.O.P. (1). In letteratura è descritta una frequente associazione tra manifestazioni embolie post-immersione e FOP (presente nel 60-65% dei casi di P.D.D.). Un’adeguata gestione in fase pre-ospedaliera può permettere di condurre in sicurezza il paziente in Camera Iperbarica, dove sarà possibile attuare il trattamento

Tab. 2 - Classificazione delle Patologie da Decompressione.

Acute (disordini disbarici acuti)	Croniche (disordini disbarici cronici)
Embolia gassosa arteriosa (EGA) - traumatica; - non traumatica;	Osteonecrosi asettica
Malattia da decompressione (M.D.D.): - forma costituzionale; - forma cutanea; - forma osteomuscolare (“bends”); - forma linfatica; - forma cardiorespiratoria (“chokes”); - forma vestibolare; - forma neurologica (centrale e periferica).	Effetti a lungo termine su: - sistema nervoso centrale; - polmoni; - apparato uditivo.

Tab. 3 - Segni e Sintomi tipici della Forma Cardiorespiratoria della M.D.D.. *Ipotensione arteriosa e shock rappresentano l’evoluzione del quadro nei casi più gravi.

Segni	Sintomi
Tachipnea	Dolore retrosternale
Tachicardia	Tosse
Aritmie	Dispnea progressiva
Ipossiemia e cianosi	Emottisi
Distress respiratorio (ARDS)	
Ipertensione polmonare	
Ipotensione arteriosa*	
Shock*	

risolutivo, ovvero la ricompressione. Molto spesso i sintomi dovuti alla M.D.D. e i sintomi dovuti ad una EGA possono coincidere: per questo motivo i suddetti quadri rientrano nella classificazione delle P.D.D. (**Tab. 2**) (3).

La differenziazione dei processi patogenetici delle due forme di disordini disbarici acuti può essere difficile nella pratica, ma il trattamento è analogo. La M.D.D. si manifesta a seguito della formazione di bolle di gas di origine venosa e/o nel contesto di un tessuto, che possono determinare effetti meccanici, embolici e biochimici e con quadri clinici che vanno da manifestazioni lievi a severe(2,4), in cui rientra la forma cardiorespiratoria (*chokes*) (**Tab. 3**). L’EGA è causata da

bolle di gas che si trovano nel distretto arterioso a causa di un barotrauma polmonare, che determina il passaggio di bolle dai polmoni ai vasi arteriosi, oppure a causa di *shunt* dal distretto venoso dell’atrio destro verso l’atrio sinistro (2, 4). Infatti, la forma Cardiorespiratoria della M.D.D. determina sintomi correlati all’effetto delle bolle nel distretto cardio-circolatorio e polmonare; la presenza concomitante di bolle di gas dovute ad embolia gassosa arteriosa può esacerbare il quadro clinico, riducendo la perfusione tissutale ed inficiando il *washout* dell’inerte, nonché aumentando le dimensioni delle bolle (4). Le bolle di gas di origine venosa potrebbero avere degli effetti a lungo termine sulla salute degli

operatori subacquei. L'impatto delle bolle di gas di origine venosa sulla funzione endoteliale di animali ed esseri umani è stato dimostrato. L'Ossido Nitrico (NO) riduce la produzione di bolle di gas di origine venosa (5).

Embolia Gassosa Arteriosa

L'embolia gassosa arteriosa può essere suddivisa in traumatica e non traumatica. La forma traumatica tipicamente si manifesta quando l'espansione del gas conseguente alla risalita incontrollata, distende e rompe i capillari alveolari (barotrauma polmonare): in questo modo il gas contenuto negli alveoli entra nel circolo arterioso (**Fig. 1**). Questa sindrome si può manifestare in occasione di un'ascesa rapida dalla profondità, in particolare quando il volume polmonare è vicino alla capacità polmonare totale (a

termine di una massima inspirazione)(4). Il gas può essere intrappolato come risultato dell'ostruzione delle vie aeree (in patologie come l'asma bronchiale) o per la presenza di *blebs*, bolle o cisti a livello polmonare (4).

La forma non traumatica dell'embolia gassosa arteriosa prevede il passaggio di bolle di gas dal distretto venoso a quello arterioso attraverso shunt intracardiaci tra sezioni destre e sezioni sinistre (come il F.O.P.), oppure attraverso shunt artero-venosi polmonari.

Talvolta può formarsi un elevato numero di bolle in breve tempo: queste, giungendo a livello del circolo polmonare, possono determinare l'attivazione di una serie di meccanismi di compenso, tra cui l'apertura di *shunt* che permettono il passaggio di bolle nel circolo arterioso. Può inoltre accadere che le bolle di gas superino il filtro polmonare a causa della variazione delle loro dimensioni, come conseguenza della compressione. Spesso gli emboli gassosi non determinano una clinica evidente perché sono bloccati dal circolo polmonare, ma possono determinare tosse, dispnea ed edema polmonare e superare il filtro dei capillari polmonari.

La presenza di forame ovale pervio o altre cause di *shunt* destro-sinistro, è comune a circa il 27% della popolazione: emboli gassosi provenienti dal distretto venoso, in determinate condizioni, possono entrare nel circolo arterioso e raggiungere il sistema nervoso centrale (6). Fisiologicamente la maggiore pressione presente in atrio sinistro rispetto al destro previene la formazione di un flusso di sangue da destra verso sinistra. Se viene effettuata la manovra di Valsalva forzata, il gradiente pressorio viene invertito e questo può determinare la creazione di uno shunt destro-sinistro. Se l'operatore ha precedentemente effet-

tuato una immersione e non ha smaltito l'inerte accumulato, il meccanismo descritto può determinare il passaggio di bolle nelle sezioni sinistre del cuore, determinando EGA. Il forame ovale pervio è stato statisticamente associato con manifestazioni cliniche cerebrali (7), spinali e vestibolococleari e manifestazioni cutanee (4). Il cuore può essere il bersaglio dell'embolia gassosa a causa di una sindrome da sovradistensione polmonare: nel caso in cui siano presenti emboli gassosi a livello delle coronarie, si può avere ischemia miocardica ed aritmie (3), evidenziabili a livello elettrocardiografico. L'embolia gassosa arteriosa spesso viene innescata da risalite rapide, apnea o dalla presenza di patologie polmonari, con un'incidenza che va dall'8 al 18% (8).

La presenza di bolle di gas a livello arterioso risulta essere rara, a causa di due meccanismi (3):

- La pressione parziale del gas inerte è più bassa a livello di questo distretto;
- La pressione idrostatica è più alta rispetto al distretto venoso.

La malattia da decompressione (M.D.D.) è causata dalla formazione di bolle di gas nel sangue e nei tessuti del corpo quando l'organismo è saturo del gas e la pressione parziale atmosferica cala (9). Nel 50% dei pazienti le manifestazioni cliniche compaiono entro un'ora e nel 90% entro sei ore dalla decompressione (9).

La forma cardiorespiratoria della M.D.D. rientra tra le manifestazioni severe. Storicamente veniva classificata come P.D.D. di "Tipo II". Si tratta di una sindrome rara ma potenzialmente severa, caratterizzata da sintomi cardiovascolari e polmonari, definita "*chokes*", che si può manifestare nel 6% dei casi. Può essere associata a prognosi infausta

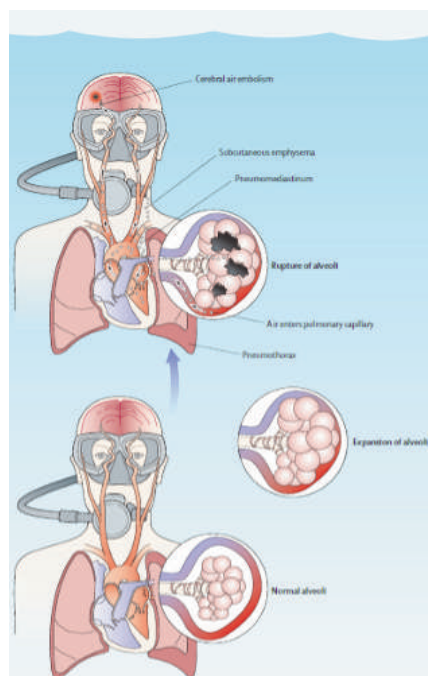


Fig. 1 - Embolia gassosa barotraumatica in un subacqueo durante ascesa in apnea. (Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. Lancet 2011; 377: 153-64).



anche in caso di trattamenti appropriati (11). Storicamente i vecchi subacquei effettuavano la pratica di fumare dopo l'immersione: l'azione irritante del fumo di sigaretta, in associazione alle bolle, può essere indicativa di una P.D.D. Infatti in questi casi, se il fumo era in grado di innescare dei parossismi di tosse – Segno di *Behnke* –, l'operatore aveva indicazione ad essere sottoposto alla terapia ricompensiva (3). Molto spesso possono essere repertate delle bolle a livello delle arterie polmonari negli operatori subacquei dopo un certo numero di immersioni, in maniera del tutto asintomatica (11). Il tracciato elettrocardiografico può mostrare sovraccarico delle sezioni destre come da cuore polmonare acuto. A livello ecocardiografico può essere repertata una riduzione della gittata cardiaca.

Senza intervento terapeutico, questo quadro può esitare in ipotensione arteriosa e *shock* nei casi più severi. Si può arrivare ad un quadro di edema polmonare non cardiogeno, edema peribronchiale (11), collasso cardiocircolatorio ed *exitus* del paziente. Dal punto di vista patogenetico, l'edema polmonare sembra essere causato da un accumulo di bolle nei vasi polmonari, che determinano un meccanismo ostruttivo. A questo si aggiunge l'interazione bolla-sangue che può produrre la formazione di emboli grassosi e l'aggregazione piastrinica.

È stato ipotizzato che l'embolismo gassoso determini una maldistribuzione di flusso ematico, determinando la malperfusione e l'ischemia di alcune aree polmonari, mentre altre aree sono iperperfuse. In queste ultime si può sviluppare edema polmonare a causa dell'aumento della pressione idrostatica.

Il danno endoteliale dovuto alle bolle intravascolari e l'interazione bolla-

sangue possono esitare in lesioni dei capillari, stravasamento di plasma ed emocoagulazione (13), con riduzione del rilascio di sostanze vasoattive ed alterazione della permeabilità vascolare. Ciò può condurre a quadri di ipotensione arteriosa e *shock*.

Dal punto di vista fisiopatologico lo *shock* potrebbe essere dovuto a:

- perdita del tono vasomotore: legato ad un danno a livello del midollo spinale (M.D.D. midollare);
- alterata permeabilità dei capillari con perdita di plasma (3): secondo alcuni studi, infatti, nei pazienti che vanno incontro a *shock*, è presente un apprezzabile calo del volume plasmatico a causa dell'alterata permeabilità capillare (13);
- sovraccarico cardiaco con insufficienza cardiaca destra, dovuto all'aumento delle pressioni polmonari, secondario ad embolia polmonare (3);
- meccanismi di acidosi ed ipossiemia che possono aggravare il quadro.

La forma cardiorespiratoria della M.D.D. si può complicare con altri sintomi di P.D.D. (11).

Nel caso in cui si verifichi un barotrauma polmonare, può avvenire la rottura degli alveoli con conseguente rilascio di gas nei tessuti adiacenti: si può configurare un quadro di enfisema polmonare interstiziale ed enfisema mediastinico (3). Clinicamente il paziente si può presentare sofferente, lamentando dolore urente in sede toracica. Raramente possono associarsi dispnea ed emottisi. Le bolle di gas possono determinare, inoltre, pneumopericardio ed enfisema sottocutaneo (3). Lo pneumotorace può manifestarsi in condizioni di sovradiensione polmonare, oppure in occasione della rottura della pleura viscerale

a partenza dall'ilo o dal mediastino. Clinicamente il paziente si presenta con dolore toracico puntorio, in sede apicale, con tosse e dispnea. Occorre monitorare e gestire il paziente con pneumotorace per il possibile rischio di evoluzione verso lo pneumotorace iperteso. Alcuni reperti radiologici mostrano un quadro massivo con aspetto definito pattern miliare diffuso (9). Le complicanze della forma cardiorespiratoria della M.D.D. possono coinvolgere anche il tratto gastroenterico, con quadri di pneumoperitoneo (3), infarto mesenterico (14), danno epatico (15) ed il tratto genitourinario, con danno renale fino ad insufficienza renale acuta (16).

Se le procedure di decompressione avvengono correttamente, le P.D.D. sono rare (4). Secondo un'analisi del "*Divers Alert Network*" del 2008, il tasso di P.D.D. su 135.000 operatori subacquei è dello 0,03%; il tasso è più alto se si considerano le immersioni in acque fredde. Sono state considerate solo immersioni effettuate rispettando le normative e le tabelle di decompressione: di conseguenza il reale tasso è sottostimato. Nel 1971-1978 il tasso di P.D.D. secondo la *U.S. Navy* era dell'1-3%. Il tasso è più alto se si considerano condizioni di *stress* e di esercizio fisico, raggiungendo valori del 4,4% (17).

Come riportato nella **Figura 2**, che illustra i dati del "*Divers Alert Network*" citato da Vann et. al.:

- le manifestazioni polmonari rappresentano il 5,6% delle manifestazioni delle P.D.D.; nel 0,9% dei casi sono il sintomo di esordio;
- le manifestazioni cardiovascolari rappresentano lo 0,4% delle P.D.D. e nello 0,04% rappresentano il sintomo di esordio.

Il F.O.P. è un difetto anatomico del cuore, caratterizzato da un'insolita apertura nel

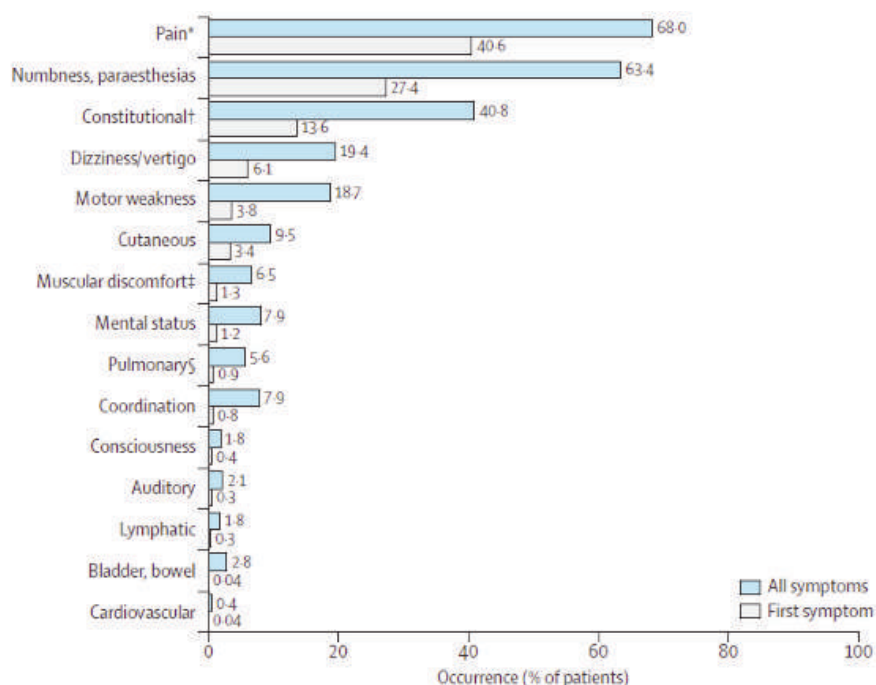


Fig. 2 - Classificazione delle manifestazioni della P.D.D. in 2346 incidenti avvenuti durante immersioni subacquee ricreative, riportate dal "Divers Alert Network" dal 1998 al 2004.

setto che separa i due atri. In letteratura è descritta una frequente associazione tra manifestazioni embolie post-immersione e FOP (presente nel 60-65% dei casi di PDD).

Un argomento fortemente dibattuto è il rischio considerato accettabile di M.D.D.:

- in ambito commerciale il rischio accettabile è di 0,1% di casi lievi e 0,025% di casi severi (5);
- la U.S. Navy considera come rischio accettabile il 2% di casi lievi e 0,1% di casi severi (5).

La concentrazione, o tensione, del gas inerte disciolto nel sangue e nei tessuti del corpo è funzione della pressione atmosferica (18), in virtù della Legge di Henry. Di seguito si riporta l'enunciato: "La quantità di un determinato gas che si discioglie in un liquido, ad una determinata temperatura, è funzione della pressione parziale di quel gas in contatto con il liquido e del coefficiente di solubilità del gas in quel particolare liquido" (3).

L'azoto, così come qualsiasi gas inerte (come l'elio, ad esempio), ad una data profondità sarà maggiormente disciolto nel sangue e nei tessuti; inoltre è bene ricordare che la solubilità dei gas nel grasso è cinque volte maggiore che nell'acqua (11). L'ossigeno è soggetto alle stesse leggi fisiche che regolano la dissoluzione dei gas ma il suo ruolo nella formazione di bolle nelle P.D.D. è inferiore a quello degli inerti (3). Quando si è esposti a pressioni elevate in immersione, i gas presenti nel medium respiratorio vengono compressi e ciò crea un gradiente di flusso dal gas concentrato nei polmoni verso il sangue e di conseguenza, dal sangue verso i tessuti. I tessuti dell'organismo legano il gas fino al raggiungimento del nuovo equilibrio, ovvero fino al raggiungimento della saturazione. Quando l'operatore subacqueo comincia la risalita, la pressione parziale del gas inerte presente nel medium respiratorio comincia a calare e il gradiente si inverte

(3), dando luogo al processo della desaturazione. Questo meccanismo avviene prima nei compartimenti che scambiano più velocemente il gas (polmoni, sangue e cervello) ed infine anche nei compartimenti più lenti (legamenti, cartilagine e tutti i distretti poco perfusi). Un calo della pressione ambiente troppo rapido fa sì che il gas disciolto nei tessuti non venga eliminato e di conseguenza l'inerte passerà in fase gassosa formando delle bolle, con il conseguente rischio di sviluppare una P.D.D. (18). La cinetica propria di ogni tessuto può essere espressa con il concetto di emiperiodo tissutale, $T/2$, che rappresenta il tempo nel quale la tensione tissutale aumenta di un valore pari alla metà del gradiente di pressione: in altre parole è il "tempo necessario al tessuto per raggiungere metà della saturazione o metà della desaturazione" (Fig. 3).

Le bolle di gas svolgono un ruolo patogenetico mediato dall'ostruzione del flusso ematico dei vasi polmonari. Inoltre le bolle esercitano un danno diretto da contatto sull'endotelio vascolare (19) ed attivano la cascata infiammatoria (11). A seconda delle dimensioni della bolla, l'attivazione dei mediatori dell'infiammazione può essere tale da determinare quadri di coagulopatia intravascolare disseminata (CID).

Queste alterazioni possono determinare quadri di edema polmonare, ipertensione polmonare (9) e riduzione della gittata cardiaca (20): l'evoluzione può essere fatale (11). Secondo la teoria dei "micronuclei gassosi" (3) sarebbero presenti delle piccole quantità di gas lungo le pareti dei vasi sanguigni (allocate in delle docce idrofobiche) in grado di favorire l'aggregazione delle molecole gassose (3).

Altre ipotesi patogenetiche vedono come responsabili della formazione di bolle una serie di fattori meccanici, come ad

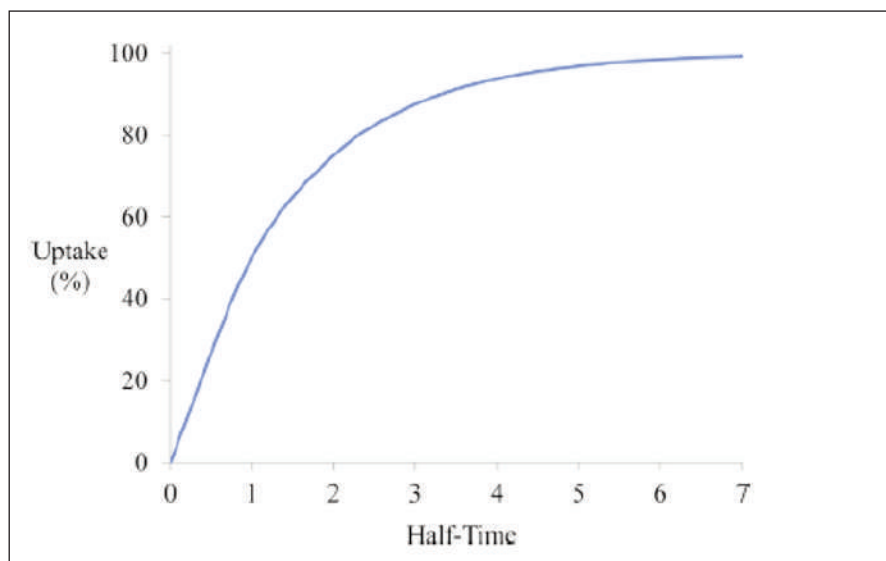


Fig.3 - Rappresentazione grafica dell'emiperiodo tissutale, o periodo di emisaturazione (T/2): tempo nel quale la tensione tissutale aumenta di un valore pari alla metà del gradiente di pressione. Pollock NW, Buteau D. Updates in Decompression Illness. Emerg Med Clin North Am. 2017.

esempio i vortici nel flusso ematico nelle cavità cardiache e nelle biforcazioni vascolari, determinando il fenomeno della cavitazione (3). Le microparticelle (MPs) potrebbero svolgere un ruolo patogenetico rilevante nelle P.D.D.. Si tratta di vescicole, derivate dalle membrane cellulari, con diametro compreso tra 0,1 e 1,0 μm , i cui livelli ematici risultano elevati nelle immersioni subacquee simulate e reali (21, 22). La produzione di microparticelle, di interleukina (IL)-1 β e l'attivazione dei neutrofili in risposta all'esposizione ad elevate pressioni è stata riscontrata in laboratorio e associata a cambiamenti patologici. Non è noto se tale risposta sia dovuta alla esposizione ad elevate pressioni o al processo della decompressione (23). Anche studi in vivo hanno dimostrato che gas ad alta pressione stimolano la produzione, da parte di neutrofili e piastrine, di microparticelle. In particolare, le microparticelle prodotte dai neutrofili contengono elevati livelli di IL-1 β . Inoltre, le condizioni che compor-

tano un abbassamento del rischio di M.D.D., diminuiscono anche la produzione di microparticelle (24, 25). Le bolle di gas possono avere effetti meccanici, embolici e biochimici, determinando dolore a livello tissutale per la presenza di bolle autoctone nei distretti colpiti; l'ostruzione vascolare può causare segni e sintomi da ipoperfusione (4). Si è visto che l'occlusione vascolare, in associazione a meccanismi quali l'attivazione piastrinica e l'adesione leucocitaria, può essere associata a conseguenze comuni allo *stroke* tromboembolico, quali il danno da ischemia-riperfusione e l'apoptosi (4). Le bolle possono formarsi in sede intracellulare; intercellulare; intravascolare (la forma più frequentemente osservata). È possibile rilevare la presenza di bolle a livello venoso durante una rilevazione con modulo *Doppler* in sede precordiale durante e dopo la decompressione. Sebbene esista una correlazione tra il grado di bolle repertate ed il rischio di sviluppare P.D.D., spesso la presenza di

bolle non ha alcun correlato clinico.

I principali fattori di rischio (11) per lo sviluppo di P.D.D. (**Tab. 4**).

La presenza di shunt cardiaco destro sinistro, come il F.O.P., comporta un aumentato rischio di sviluppo di complicanze neurologiche. Non è stata stabilita alcuna correlazione tra il fumo di sigaretta e lo sviluppo di P.D.D..

Nella pratica clinica sono state introdotte le Tabelle di Decompressione (27) (**Fig. 4**), riportate nella pubblicazione della Marina Militare "SMM 6 – Norme per le immersioni", in cui vengono indicate le tappe decompressive da effettuare in occasione della risalita da un'immersione, al fine di prevenire il rischio di sviluppare una P.D.D.. Prima dell'introduzione delle Tabelle, la forma Cardiorespiratoria era più frequente ed era quasi sempre fatale: si sono susseguiti molti studi in letteratura e molti esperimenti su animali hanno permesso di comprendere appieno i meccanismi alla base di questa forma (11).

Per limitare il verificarsi dei sintomi da P.D.D. è sufficiente, infatti, effettuare delle soste in risalita per consentire una decompressione graduale con la conseguente eliminazione del gas in eccesso.

Un paziente che manifesti segni o sintomi (**Tab.1**) compatibili con una forma Cardiorespiratoria della M.D.D., a seguito di una decompressione, deve essere attentamente valutato. Infatti, le manifestazioni possono presentarsi immediatamente o fino a 36 ore dopo l'immersione (come nel caso di immersioni in saturazione). In genere, nel 50% dei pazienti le manifestazioni cliniche compaiono entro un'ora e nel 90% entro sei ore dalla decompressione (9). Un esordio in risalita o entro pochi minuti dal raggiungimento della superficie suggerisce forme più gravi. La diagnosi di M.D.D. è pertanto



Tab. 4 - Fattori di rischio per lo sviluppo di P.D.D..

Disidratazione
Età avanzata
Immersione in acqua fredda
Pressione e durata dell'immersione
Prolungata esposizione a pressioni elevate a seguito di una rapida decompressione
ascesa in volo dopo una immersione ed in particolare il raggiungimento di una elevata quota di altitudine;
Velocità di decompressione
Tachipnea a seguito di una immersione che abbia richiesto un esercizio fisico importante
Esercizio in iperbarismo
Esercizio fisico estremo o altre forme di stress in profondità
Soste prolungate durante la risalita
Immersioni ripetitive e/o multiday
Immersioni con profilo inverso
Obesità: in particolare negli operatori subacquei con peso effettivo > 20% rispetto al peso ideale
Alti livelli di colesterolo ed emoconcentrazione
F.O.P. (permette il passaggio di emboli gassosi nella circolazione sistemica: il feto potrebbe essere a rischio di P.D.D. nel caso di una operatrice subacquea in gravidanza
trattamento con sildenafil (antagonista della fosfodiesterasi 5, un farmaco utilizzato nel trattamento della disfunzione erettile), come dimostrato da uno studio sperimentale nei ratti, che ha mostrato un aumento del rischio di sintomi neurologici (26).

PROFONDITA' (METRI)	TEMPO SUL FONDO (MINUTI)	TEMPO DI RISALITA ALLA PRIMA FERMATA (MIN : SEC)	TAPPE DI DECOMPRESSIONE (METRI)					TEMPO TOTALE DI DECOMPRESSIONE (MIN : SEC)	GRUPPO DI RIPETIZIONE
			15	12	9	6	3		
21	50	/					0	2:20	*
	60	2:00					8	10:20	K
	70	2:00					14	16:20	L
	80	2:00					18	20:20	M
	90	2:00					23	25:20	N
	100	2:00					33	35:20	N
	110	1:40				2	41	45:20	O
	120	1:40				4	47	53:20	O
	130	1:40				6	52	60:20	O
	140	1:40				8	56	66:20	Z
	150	1:40				9	61	72:20	Z
	160	1:40				13	72	87:20	Z
	170	1:40				19	79	100:20	Z

Fig. 4 - Tabella di Decompressione per la profondità di 21 metri – S.M.M. 6.



prettamente clinica: non ci sono esami laboratoristici o strumentali che siano diagnostici ed è quindi di fondamentale importanza ricavare più informazioni possibili sull'anamnesi patologica prossima per meglio comprendere le circostanze in cui ha avuto luogo l'immersione. Può essere d'aiuto raccogliere informazioni anamnestiche da parte degli altri operatori subacquei che hanno preso parte alla stessa sessione di immersione. Inoltre, è indicato analizzare, se possibile, il *computer* del subacqueo. Raccogliere l'anamnesi patologica remota del paziente può fornire molte informazioni per orientare correttamente la diagnosi e per escludere possibili quadri che entrino in diagnosi differenziale con questa condizione. Indagare accuratamente segni e sintomi, visitare il paziente ed effettuare l'esame obiettivo neurologico permettono di completare l'*iter* diagnostico (11).

Nell'*iter* diagnostico è fondamentale escludere quadri clinici che entrano in diagnosi differenziale con questa condizione (**Tab. 5**).

La forma Cardiorespiratoria della M.D.D. è un quadro che può avere manifestazioni severe e che può accompagnarsi ad

altre complicanze fortemente rischiose per la vita del paziente (11). Malgrado un adeguato ed aggressivo trattamento, questa forma può risultare fatale (9, 11). La gestione pre-ospedaliera in regime di Primo Soccorso prevede l'applicazione delle manovre di rianimazione cardiopolmonare, secondo il protocollo del *Basic Life Support – Defibrillation* (BLS). È indicata la somministrazione di ossigeno al 100% ad un flusso di 15 l/min e bisogna organizzare l'immediata evacuazione del paziente in una struttura provvista di Camera di Decompressione, al fine di applicare le Tabelle Curative 5, 6, 6A *U.S. Navy* e Comex 30. Ulteriori trattamenti sono indicati nei casi specifici, come riaggiustamento volemico tramite fluidi per via endovenosa se il paziente è incosciente, oppure per via orale se il paziente è cosciente (11) e monitoraggio della diuresi. Sono da evitare farmaci analgesici o antiaggreganti. Trasportare il paziente in clinostatismo, al fine di ridurre il rischio di edema cerebrale secondario a P.D.D. neurologiche. In caso di necessità di trasporto aereo o in elicottero, non superare la quota di 300 metri (3). Il trattamento definitivo consiste nella immediata ricompressione in Camera Iperbarica ed adeguato trattamento con ossigeno iperbarico. Gli obiettivi della terapia ricompressiva e del trattamento con ossigenoterapia iperbarica sono: ridurre il volume delle bolle di gas; ridistribuire e dissolvere le bolle di gas; ridurre l'edema tissutale e l'ipossia (11). La rimozione dell'ostruzione meccanica e la riduzione del volume mediante gradiente osmotico determina un ripristino della perfusione dei tessuti colpiti. Generalmente il trattamento è definitivo, sebbene nei casi più gravi possano residuare dei deficit permanenti (4). Nel paziente affetto da manifestazioni cardiorespiratorie di M.D.D., devono

essere indagati anche altri segni e sintomi di altre forme di P.D.D.. Potrebbe verificarsi la necessità di effettuare monitoraggio emodinamico invasivo, ventilazione meccanica ed intubazione e supporto farmacologico per sostenere il circolo (11). I fattori che influenzano maggiormente l'esito del trattamento sono:

- tempo di insorgenza dei sintomi: un esordio in risalita o entro pochi minuti dal raggiungimento della superficie suggerisce forme più gravi;
- ritardo nel trattamento decompressivo.

La Società Italiana di Medicina Subacquea e Iperbarica (SIMSI) ha stilato le Linee Guida che forniscono informazioni sulle evidenze disponibili di efficacia dell'ossigenoterapia iperbarica (OTI) nelle singole patologie e propone raccomandazioni di buona pratica clinica per valutare l'appropriatezza del trattamento, raccomanda l'OTI nelle seguenti modalità (28):

- Gli incidenti meno gravi o forme dolorose possono essere trattate con tabelle in ossigeno puro (**Fig. 5 e Fig. 6**);
- Gli incidenti più gravi sono trattati in regime di iperossigenazione con pressioni moderate (**Fig. 7**) o alte pressioni (**Fig. 8**).

Il protocollo di trattamento successivo alla ricompressione iniziale (terapia di consolidamento) deve prevedere una durata massima di 10 sedute OTI o la prosecuzione fino alla stabilizzazione del quadro clinico. In ambito Marina Militare Italiana, si fa riferimento alla pubblicazione "SMM-SAN-004 - Manuale di medicina subacquea ed iperbarica per Ufficiali Medici", pubblicazione che intende fornire all'Ufficiale Medico e al Sottufficiale Infermiere che operano nell'ambito

Tab. 5 - Patologie che entrano in diagnosi differenziale con la forma cardiorespiratoria della M.D.D

Edema polmonare
Infarto del miocardio
Scompenso cardiaco acuto
Annegamento con aspirazione d'acqua
Contaminazione dei gas respirati
Tossicità polmonare da ossigeno
Embolia polmonare

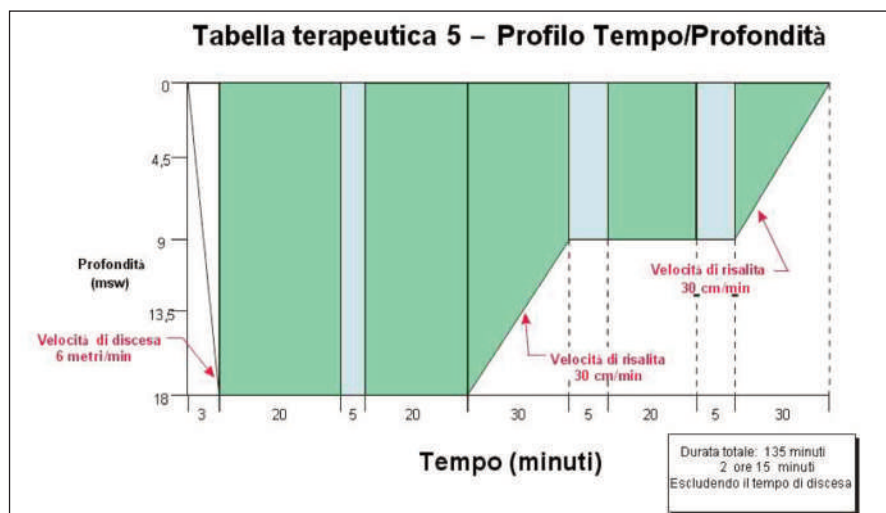


Fig. 5 - Tabella Terapeutica 5 (Workman – Goodman); SMM-SAN-004.

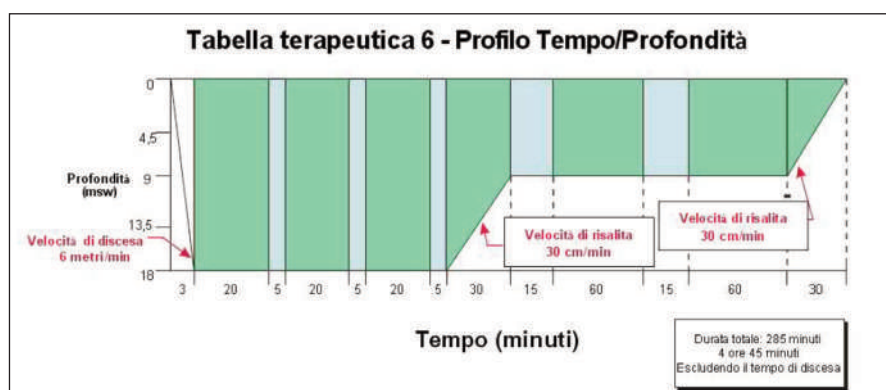


Fig. 6 - Tabella Terapeutica 6 (Workman – Goodman); SMM-SAN-004.

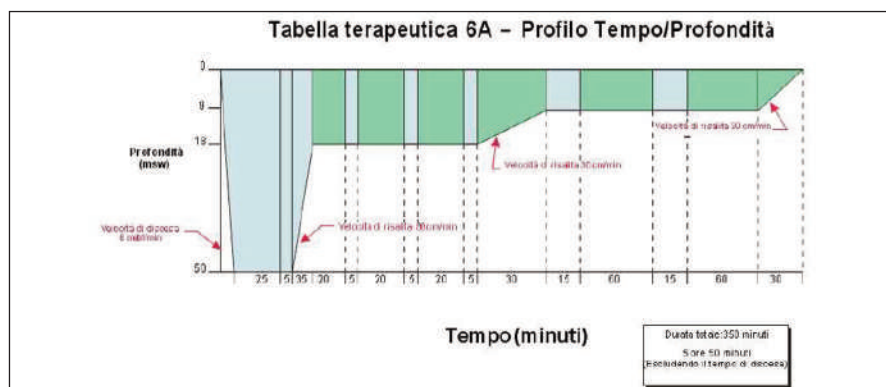


Fig. 7 - Tabella Terapeutica 6A (Workman – Goodman); SMM-SAN-004.

della Medicina Iperbarica e Subacquea, le indicazioni terapeutiche circa i cicli di terapia con ossigeno iperbarico (29). Il trattamento con ossigeno a 2,8 ATA ha lo scopo di aumentare la pressione parziale

dell'ossigeno, prevenire l'assunzione di nuovo inerte e migliorare l'ossigenazione dei tessuti.

Discussione

Le P.D.D. rappresentano un insieme di manifestazioni cliniche secondarie alla formazione di bolle di gas a causa di variazioni di pressione (3), classificate in disordini disbarici acuti, che comprendono l'embolia gassosa arteriosa (EGA) e la M.D.D. ed in disordini disbarici cronici, tra cui sono annoverate l'osteonecrosi disbarica cronica e manifestazioni a lungo termine a livello neurologico e polmonare (3). Dall'analisi bibliografica condotta, si evidenzia che la forma Cardiorespiratoria della M.D.D., anche detta "chokes", è un quadro clinico raro, che talvolta rappresenta la forma di esordio. Sebbene si tratti di un'entità nosologicamente inquadrata nel contesto delle M.D.D., sovente può essere presente un *overlap* con manifestazioni di E.G.A. (4). Per questo motivo nella pratica clinica si parla di disordini disbarici acuti o più ampiamente di P.D.D.. Dall'analisi si evince, inoltre, che la presenza di F.O.P. o di altre cause di shunt destro-sinistro, rappresenti una condizione comune nella popolazione (2). Tale dato non è trascurabile, se si considera che emboli gassosi provenienti dal distretto venoso, in determinate condizioni, possono entrare nel circolo arterioso e raggiungere il sistema nervoso centrale (1). Si tratta di una forma particolarmente severa e potenzialmente fatale; pertanto, una adeguata anamnesi ed un corretto esame obiettivo devono essere in grado di fornire rapidamente il sospetto di una forma Cardiorespiratoria, attuando, se necessario, le manovre rianimatorie (3). La gestione in fase pre-ospedaliera può permettere di condurre in sicurezza il paziente in Camera Iperbarica, dove sarà possibile attuare il trattamento risolutivo, ovvero la ricompressione.



COMEX 30					
ATA	Profondità (metri)	Tempo (minuti)	Gas Respirato	Tempo Totale (ore:min)	Somministrazione
1 – 4.0	da 0 a 30	3	Aria	0:03	
4.0	30	60	Heliox 50/50	1:03	– Respirazione Heliox paziente
Da 4.0 a 3.4	Da 30 a 24	25	Heliox 50/50	1:28	– Respirazione Heliox paziente
3.4	24	5	Aria	1:33	–
3.4	24	25	Heliox 50/50	1:58	– Respirazione Heliox paziente
3.4	24	5	Aria	2:03	–
Da 3.4 a 2.8	Da 24 a 18	25	Heliox 50/50	2:28	– Respirazione Heliox paziente
2.8	18	5	Aria	2:33	–
2.8	18	25	Ossigeno	2:58	– Respirazione O ₂ paziente
2.8	18	5	Aria	3:03	–
2.8	18	25	Ossigeno	3:28	– Respirazione O ₂ paziente
2.8	18	5	Aria	3:33	–

Fig. 8 - Tabella Comex 30; SMM-SAN-004.

Conclusioni

Sebbene la forma *chokes* sia un quadro clinico raro, l'evoluzione può essere rapida e può esitare in una prognosi infausta. Le manifestazioni cardiorespiratorie possono esitare, infatti, in edema polmonare, ipotensione e shock, in un quadro clinico non sempre distinguibile da quello causato dall'E.G.A. Inoltre, la presenza di *shunt* destro-sinistro rappresenta una condizione comune nella popolazione generale e nella popolazione di subacquei. Questa *review* evidenzia l'importanza della prevenzione delle P.D.D. ed, in particolare, della forma Cardiorespiratoria della M.D.D. e pone l'attenzione sull'impatto prognostico di una diagnosi precoce.

Bibliografia

1. Moon RE, Rorem L. Patent foramen ovale. What is it, and what are the implications for divers?

2. Sykes O, Clark JE. Patent foramen ovale and scuba diving: A practical guide for physicians on when to refer for screening. Extrem Physiol Med. 2013;2(1):1–7.
3. Gagliardi R, Faralli F. Elementi di Medicina Subacquea. 1998.
4. Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. Lancet. 2011;377(9760):153–64. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61085-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61085-9)
5. Møllerlækken A, Gaustad SE, Havnes MB, Gutvik CR, Hjelde A, Wisløff U, et al. Venous gas embolism as a predictive tool for improving CNS decompression safety. Eur J Appl Physiol. 2012;112(2): 401–9.
6. Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD. Incidence and Size of Patent Foramen Ovale During the First 10 Decades of Life: An Autopsy Study of 965 Normal Hearts. Mayo Clin Proc. 1984;59(1):17–20. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196\(12\)60336-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-6196(12)60336-X)
7. Wilmschurst PT, Ellis BG, Jenkins BS. Paradoxical gas embolism in a scuba diver Hyperparathyroidism associated with severe hypercalcaemia and myocardial. Br Med J. 1986;293(November):1986–1986.

8. Vann R, Lang M. Recreational diving fatalities. Vol. 38, Undersea and Hyperbaric Medicine. 2011. 257–260 p.
9. Zwirewich V, Muller L. Noncardiogenic Pulmonary Edema Caused by Decompression Sickness: Rapid Resolution Following Hyperbaric Therapy. Radiology 1987 Apr;163(1):81-2. doi: 10.1148/radiology.163.1.3823462.1987.
10. Hexdall EJ, Cooper JS. Chokes. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. 2022 Dec 4;.
11. Jain KK, Jain KK. The History of Hyperbaric Medicine. Textbook of Hyperbaric Medicine. 2017. 3–9 p.
12. A. Boussuges, P. Blanc, F. Molenat EB and J. MS. Haemoconcentration in Neurological Decompression Illness. Aviat Sp Environ Med. 1996;67(3):207–13.
13. F P Brunner, P G Frick AAB. POST-DECOMPRESSION SHOCK DUE TO EXTRA-VASATION OF PLASMA. The Lancet 1961;1960–2.
14. Gertler SL, Stein J, Simon T, Miyai K. Mesenteric venous thrombosis as sole complication of decompression sickness. Dig Dis Sci. 1984;29(1):91–5.
15. L'Abbate A, Kusmic C, Matteucci M, Pelosi G, Navari A, Pagliazzo A, et al. Gas embolization of the liver in a rat model of rapid decompression. Am J Physiol - Regul Integr Comp Physiol. 2010;299(2).
16. Hibi A, Kamiya K, Kasugai T, Kamiya K, Kominato S, Ito C, et al. Acute kidney injury caused by decompression illness successfully treated with hyperbaric oxygen therapy and temporary dialysis. CEN Case Reports. 2017;6(2):200–5.
17. Temple DJ, Ball R, Weathersby PK, Parker EC SS. The dive profiles and manifestations of decompression sickness cases after air and nitrogen-oxygen dives. Volume I: Washington, DC: Naval Medical Research Center, 1999: NMRC 99–02;.



18. **Pollock NW, Buteau D.** *Updates in Decompression Illness.* Emerg Med Clin North Am. 2017;35(2):301–19.
19. **Nossum V, Hjelde A, Brubakk AO.** *Small amounts of venous gas embolism cause delayed impairment of endothelial function and increase polymorphonuclear neutrophil infiltration.* Eur J Appl Physiol. 2002;86(3):209–14.
20. **Neuman TS, Spragg RG, Wagner PD MK.** *Cardiopulmonary consequences of decompression stress.* Respir Physiol. 1980;(April):143–53.
21. **Thom SR, Bhopale VM, Yang M.** *Micro-particle-induced vascular injury in mice following decompression is inhibited by hyperbaric oxygen: Effects on microparticles and interleukin-1.* J Appl Physiol. 2019;126(4):1006–14.
22. **Vince R V., McNaughton LR, Taylor L, Midgley AW, Laden G, Madden LA.** *Release of VCAM-1 associated endothelial microparticles following simulated SCUBA dives.* Eur J Appl Physiol. 2009;105(4):507–13.
23. **Brett KD, Nugent NZ, Fraser NK, Bhopale VM, Yang M, Thom SR.** *Micro-particle and interleukin-1 β production with human simulated compressed air diving.* Sci Rep [Internet]. 2019;9(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-49924-1>
24. **Madden D, Thom SR, Milovanova TN, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, et al.** *Exercise before scuba diving ameliorates decompression-induced neutrophil activation.* Med Sci Sports Exerc. 2014;46(10):1928–35.
25. **Madden D, Thom SR, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, Dujic Z.** *High intensity cycling before SCUBA diving reduces post-decompression microparticle production and neutrophil activation.* Eur J Appl Physiol. 2014;114(9):1955–61.
26. **Blatteau JE, Brubakk AO, Gempp E, Castagna O, Risso JJ, Vallée N.** *Sildenafil Pre-Treatment Promotes Decompression Sickness in Rats.* PLoS One. 2013;8(4):8–12.
27. **Stato Maggiore Marina Militare.** SMM 6 Norme per le immersioni. 2017;101.
28. **Linee guida SIMSI (Società Italiana di Medicina Subacquea e Iperbarica).** 2007;21(10):0.
29. **Ispettorato di Sanità .** SMM-SAN-004. 2020.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 10/10/2023; rivisto il 25/11/2023; accettato il 26/11/2023.



REVIEW



Cardiorespiratory Form of Decompression sickness (DCS)

Valerio Di Fiore* Lorenzo Rondinini^ Gualtiero Meloni°

Abstract - The cardiopulmonary form ('the chokes') of decompression sickness (DCS) is a severe, potentially fatal clinical manifestation. Although classically classified as DCS, the signs and symptoms can be similar to those of arterial gas embolism (AGE). This article describes the cardiorespiratory form from a clinical point of view, emphasising how early treatment can be crucial. The cardiorespiratory form accounts for 6% of cases of DCS and is the initial manifestation in 0.94% of cases. The aetiology of decompression sickness (DCS) is due to the effects of Henry's Law on nitrogen in the body. A high percentage of divers with a patent foramen ovale (PFO) suffer from DCS. Literature mentions many pathophysiological mechanisms: one of the most widely accepted is the 'microparticle theory'. The diagnosis of this pathology is clinical and treatment requires a hyperbaric chamber.

decompression sickness; nitrogen; arterial gas embolism; patent foramen ovale; hyperbaric chamber

Keywords: Psychological Readiness; Armed Forces; Cognitive Decline.

Key messages:

- The "chokes" represent a form of DCS, but there may be an overlap with manifestations of arterial gas embolism (AGE).
- A non-negligible percentage of patients with a patent foramen ovale develop DCS.

Introduction

The cardiorespiratory form (also known as "the chokes") of decompression sickness (DCS) is a rare clinical picture (1, 11). This paper will analyse the main clinical forms; the epidemiology through analysis of data reported by the Divers Alert Network; the incidence of DCS in subjects affected by PFO (1, 2, 3), highlighting the possible clinical overlap between the two conditions. The aetiology and pathogenetic theories are also

examined; the anamnestic and objective picture; prevention; therapeutic management, divided into pre-hospital and hospital treatment, emphasising the importance of contextualising and managing this condition within a short timeframe (4, 11, 29). Given the multiplicity of pathogenic theories and the symptomatic picture attributed to this pathology, a thorough scientific review was carried out in order to provide a literary contribution.

Materials and methods

A narrative review of existing literature was conducted by subjectively selecting the most relevant primary studies in the databases.

Once the research question had been identified, the PICO process was adopted as the correct methodology to focus and analyse the possible content to be studied.

This article was written by comparing different studies from PubMed and the

* LT (MO) – Chief of Medical Service, Ship Virginio FASAN - La Spezia

^ CAPT. (MO) – Assistant to Inspector General of Military Medical Services - Rome

° CAPT. (MO) – Chief of Medical Service, Scuba Raiders Group – Portovenere (SP)

Corresponding: E-mail: valerio.difiore@marina.difesa.it



search engines 'Google' and 'Google Scholar'. The following network terms were used: "decompression sickness"; "nitrogen"; "asphyxiation"; "arterial gas

embolism"; "patent foramen ovale"; "decompression chamber" and Boolean AND/OR operators.

Results

Twenty-two articles were selected according to the research objective (**Tab. 1**).

Tab. 1 - Item results according to PICO model

Autore	Titolo dell'Articolo	Fonte
Sykes O, Clark JE	Patent foramen ovale and scuba diving: A practical guide for physicians on when to refer for screening.	Extrem Physiol Med. 2013;2(1):1-7.
Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE.	Decompression illness	Lancet. 2011;377(9760):153-64.
Møllerløgken A, Gaustad SE, Havnes MB, Gutvik CR, Hjelde A, Wisløff U, et al.	Venous gas embolism as a predictive tool for improving CNS decompression safety.	Eur J Appl Physiol. 2012;112(2):401-9.
Hagen PT, Scholz DG, Edwards WD	Incidence and Size of Patent Foramen Ovale During the First 10 Decades of Life: An Autopsy Study of 965 Normal Hearts.	Mayo Clin Proc. 1984;59(1):17-20
Wilmshurst PT, Ellis BG, Jenkins BS.	Paradoxical gas embolism in a scuba diver Hyperparathyroidism associated with severe hypercalcaemia and myocardial.	Br Med J. 1986; 293(November):1986-1986.
Zwirewich V, Muller L.	Noncardiogenic Pulmonary Edema Caused by Decompression Sickness: Rapid Resolution Following Hyperbaric Therapy.	Radiology 1987 Apr;163(1): 81-2.
Hexdall EJ, Cooper JS	Chokes	StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan. 2022 Dec 4.
A. Boussuges, P. Blanc, F. Molenat EB MS.	Haemoconcentration in Neurological Decompression Illness.	Aviat Sp Environ Med. 1996;67(3):207-13.
F P Brunner, P G Frick Aab	Post-decompression shock due to extravasation of plasma	The Lancet 1961;1960-2.
Gertler SL, Stein J, Simon T, Miyai K.	Mesenteric venous thrombosis as sole complication of decompression sickness.	Dig Dis Sci. 1984;29(1):91-5.
L'Abbate A, Kusmic C, Matteucci M, Pelosi G, Navari A, Pagliazzo A, et al.	Gas embolization of the liver in a rat model of rapid decompression.	Am J Physiol - Regul Integr Comp Physiol. 2010;299(2)
Hibi A, Kamiya K, Kasugai T, Kamiya K, Kominato S, Ito C, et al.	Acute kidney injury caused by decompression illness successfully treated with hyperbaric oxygen therapy and temporary dialysis.	CEN Case Reports. 2017;6(2):200-5.
Temple DJ, Ball R, Weathersby PK, Parker EC SS.	The dive profiles and manifestations of decompression sickness cases after air and nitrogen-oxygen dives.	Volume I: Washington, DC: Naval Medical Research Center, 1999: NMRC 99-02.
Pollock NW, Buteau D.	Updates in Decompression Illness	Emerg Med Clin North Am. 2017;35(2):301-19.
Nossum V, Hjelde A, Brubakk AO.	Small amounts of venous gas embolism cause delayed impairment of endothelial function and increase polymorphonuclear neutrophil infiltration.	Eur J Appl Physiol. 2002;86(3):209-14.
Neuman TS, Spragg RG, Wagner PD MK	Cardiopulmonary consequences of decompression stress	Respir Physiol. 1980;(April):143-53
Thom SR, Bhopale VM, Yang M.	Microparticle-induced vascular injury in mice following decompression is inhibited by hyperbaric oxygen: Effects on microparticles and interleukin-1.	J Appl Physiol. 2019;126(4):1006-14.
Vince R V., McNaughton LR, Taylor L, Midgley AW, Laden G, Madden LA	Release of VCAM-1 associated endothelial microparticles following simulated SCUBA dives.	Eur J Appl Physiol. 2009;105(4):507-13.
Brett KD, Nugent NZ, Fraser NK, Bhopale VM, Yang M, Thom SR.	Microparticle and interleukin-1 β production with human simulated compressed air diving.	Sci Rep . 2019;9(1):1-8.
Madden D, Thom SR, Milovanova TN, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, et al.	Exercise before scuba diving ameliorates decompression-induced neutrophil activation.	Med Sci Sports Exerc. 2014;46(10):1928-35.
Madden D, Thom SR, Yang M, Bhopale VM, Ljubkovic M, Dujic Z	High intensity cycling before SCUBA diving reduces post-decompression microparticle production and neutrophil activation.	Eur J Appl Physiol. 2014;114(9):1955-61.
Blatteau JE, Brubakk AO, Gempp E, Castagna O, Risso JJ, Vallée N.	Sildenafil Pre-Treatment Promotes Decompression Sickness in Rats.	PLoS One. 2013;8(4):8-12.



According to the 2008 Divers Alert Network data, the rate of DCI among 135,000 divers is 0.03%, with a higher rate when stress and exercise conditions are taken into account, reaching values of 4.4%. Specifically, pulmonary manifestations account for 5.6% of DCI manifestations (in 0.9% of cases they are the onset symptom), while cardiovascular manifestations account for 0.4% of DCI manifestations and in 0.04% they are the onset symptom, as cited in a 2011 study by Vann et al. However, although the cardiorespiratory form of DCS is a rare condition, it can progress rapidly and have a bad prognosis. Gagliardi and Faralli, in their 1998 book *Elementi di Medicina Subacquea* (Elements of Underwater Medicine), described the main pathogenetic theories and the most common clinical pictures. Arterial gas embolism is often triggered by rapid ascent, apnoea or the presence of pulmonary disease, with an incidence ranging from 8 to 18%.

Among the studies carried out on patent foramen ovale (PFO), it is worth mentioning that of Sykes O and Clark JE in 2013, which describes it as an anatomical defect of the heart characterised by an unusual opening in the septum separating the two atria. Moon studied ninety-one patients with DCS using 2D echocardiogram at Duke University Medical Center. Sixty-four patients had severe symptoms: 50 percent were PFO carriers (1).

Literature describes a frequent association between post-immersion embolic manifestations and PFO (found in 60-65% of DCI cases).

Appropriate pre-hospital management can allow the patient to be safely taken to the hyperbaric chamber, where the decisive treatment, i.e. recompression, can be implemented. Very often symptoms due

to DCS and symptoms due to AGE can coincide, therefore the above-mentioned pictures fall into the classification of DCI. (**Tab. 2**) (3).

Differentiating the pathogenetic processes of the two forms of acute dysbaric disorders may be difficult in practice, but treatment is similar. DCS is caused by the formation of gas bubbles of venous and/or tissue origin, which can have mechanical, embolic and biochemical effects, with clinical pictures ranging from mild to severe (2,4), including the cardiorespiratory form (chokes) (**Tab. 3**). AGE is caused by gas bubbles in the arterial district due to pulmonary barotrauma, in which bubbles pass from the lungs into the arterial vessels, or due to

shunts from the venous district of the right atrium to the left atrium (2, 4). In fact, the cardiorespiratory form of DCS determines symptoms related to the effect of bubbles in the cardiovascular and pulmonary districts; the concomitant presence of gas bubbles due to arterial gas embolism can aggravate the clinical picture, reducing tissue perfusion and inert gas washout, as well as increasing the size of the bubbles (4). Gas bubbles of venous origin can have long-term effects on the health of divers. The effect of venous gas bubbles on endothelial function has been demonstrated in animals and humans. Nitric oxide (NO) reduces the production of gas bubbles of venous origin (5).

Tab. 2 - Classification of Decompression Disorders.

Acute (disordini disbarici acuti)	Chronic (chronic dysbaric disorders)
Arterial gas embolism (EGA) - Traumatic; - non-traumatic;	Aseptic osteonecrosis
Decompression sickness (M.D.D.): - Constitutional form; - Skin form; - Musculoskeletal shape ("bends"); - lymphatic form; - cardiorespiratory form ("chokes"); - vestibular shape; - neurological form (Central and peripheral).	Long-term effects on: - Central nervous system; - lungs; - Auditory system.

Tab. 3 - Typical Signs and Symptoms of the Cardiorespiratory Form of M.D.D.. *Arterial hypotension and shock represent the evolution of the picture in the most severe cases.

Signs	Symptoms
Tachypnea	Retrosternal pain
Tachycardia	Cough
Arrhythmias	Progressive dyspnea
Hypoxemia and cyanosis	Hemoptysis
Respiratory distress (ARDS)	
Pulmonary hypertension	
Arterial hypotension*	
Shock*	

Arterial Gas Embolism

Arterial gas embolism can be divided into traumatic and non-traumatic forms. The traumatic form typically occurs when the expansion of gas due to uncontrolled ascent distends and ruptures the alveolar capillaries (pulmonary barotrauma). In this way, the gas contained in the alveoli enters the arterial circulation (**Fig. 1**) This syndrome can occur during rapid ascent from depth, particularly when the lung volume is close to total lung capacity (at the end of maximal inspiration)(4). Gas may be trapped as a result of airway obstruction (in conditions such as bronchial asthma) or due to the presence of blebs, bubbles or cysts in the lungs (4). The non-traumatic form of arterial gas embolism involves the passage of gas bubbles from the venous to the arterial system through intracardiac right-to-left shunts (such as the PFO) or pulmonary

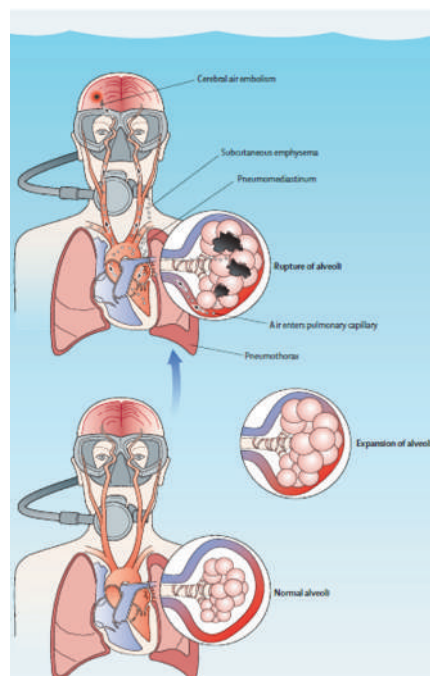


Fig. 1 - Barotraumatic gas embolism in a diver during freediving. (Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. *Lancet* 2011; 377: 153–64).

arteriovenous shunts.

Sometimes a large number of bubbles can form in a short time: when they reach the pulmonary circulation, they can trigger a number of compensatory mechanisms, including the opening of shunts that allow bubbles to pass into the arterial circulation. Gas bubbles may also pass through the pulmonary filter due to changes in size caused by compression. Often gas emboli do not lead to an obvious clinical situation because they are blocked by the pulmonary circulation, but they can cause coughing, dyspnoea and pulmonary oedema, and they can pass through the pulmonary capillary filter.

The presence of a patent foramen ovale or other causes of a right-left shunt is common in about 27% of the population. A venous gas embolism can, under certain conditions, enter the arterial circulation and reach the central nervous system (6). Physiologically, the higher pressure in the left atrium compared to the right atrium prevents blood flow from the right to the left. When the Valsalva manoeuvre is performed, the pressure gradient is reversed and this can lead to the creation of a right-left shunt. If the operator has previously dived and has not expelled the accumulated inert gas, the mechanism described can result in the passage of air bubbles into the left parts of the heart, leading to AGE. The patent foramen ovale has been statistically associated with cerebral (7), spinal and vestibulocochlear clinical manifestations and skin manifestations (4). The heart may be the target of gas embolism due to pulmonary overdistension syndrome: the presence of gas embolism in the coronary arteries may lead to myocardial ischaemia and arrhythmias (3), which can be detected electrocardiographically. Arterial gas

embolism is often triggered by rapid ascent, apnoea or the presence of pulmonary pathologies, with an incidence ranging from 8 to 18% (8).

The presence of gas bubbles at the arterial level is rare, due to two mechanisms (3)

- The partial pressure of the inert gas is lower in this district;
- The hydrostatic pressure is higher than in the venous district.

Decompression sickness (DCS) is caused by the formation of gas bubbles in the blood and body tissues when the body is saturated with gas and the atmospheric partial pressure drops (9). In 50% of patients, clinical manifestations appear within one hour and in 90% within six hours of decompression (9).

The cardiorespiratory form of DCS is one of the more severe manifestations. Historically, it has been classified as 'type II' DCI. It is a rare but potentially severe syndrome characterised by cardiovascular and pulmonary symptoms, known as 'chokes', which may occur in up to 6% of cases. It can be associated with an unfavourable prognosis even with appropriate treatment (11). Historically, old divers used to smoke after diving: the irritating effect of cigarette smoke, combined with air bubbles, can be an indication of DCI. In fact, in these cases, if the smoke was capable of inducing coughing paroxysms - Behnke's sign - and the operator was advised to undergo recompression therapy (3). Very often, after a certain number of dives, bubbles in the pulmonary arteries can be detected in divers, completely asymptomatic (11). Electrocardiography may show right sided strain as in acute cor pulmonale. A reduction in cardiac output may be seen by echocardiography.

Without therapeutic intervention, this picture can lead to arterial hypotension and, in the most severe cases, shock. This



can lead to a picture of noncardiogenic pulmonary oedema, peribronchial oedema (11), cardiovascular collapse and patient exitus. From a pathogenetic point of view, pulmonary oedema appears to be caused by an accumulation of bubbles in the pulmonary vessels, leading to an obstructive mechanism. In addition, the bubble-blood interaction can lead to the formation of fat emboli and platelet aggregation.

It has been hypothesised that gas embolism results in a maldistribution of blood flow, leading to malperfusion and ischaemia of some areas of the lung, while other areas are hyperperfused. In the latter case, pulmonary oedema may develop due to increased hydrostatic pressure.

Endothelial damage due to intravascular bubbles and bubble-blood interaction can result in capillary injury, extravasation of plasma and haemoconcentration (13), with reduced release of vasoactive substances and altered vascular permeability. This can lead to pictures of arterial hypotension and shock.

At the pathophysiological level, shock could be due to:

- loss of vasomotor tone: associated with damage to the spinal cord (medullary decompression sickness);
- altered capillary permeability with plasma loss (3): according to some studies, there is a significant decrease in plasma volume in shock patients due to altered capillary permeability (13);
- cardiac overload with right heart failure due to increased pulmonary pressures following pulmonary embolism (3);
- mechanisms of acidosis and hypoxaemia that may exacerbate the picture.

The cardiorespiratory form of DCS may be complicated by other symptoms of DCI (11).

In the case of pulmonary barotrauma, alveolar rupture may occur with consequent release of gas into adjacent tissues: a picture of pulmonary interstitial emphysema and mediastinal emphysema (3) may be configured. Clinically, the patient may be in pain and complain of a burning sensation in the chest. Rarely, dyspnoea and haemoptysis may be associated. Gas bubbles may also cause pneumopericardium and subcutaneous emphysema (3). Pneumothorax may occur in conditions of pulmonary overdistension or when the visceral pleura ruptures from the hilum or mediastinum. Clinically, the patient presents with burning chest pain in the apical region, with cough and dyspnoea. It is necessary to monitor and manage the patient with pneumothorax because of the possible risk of progression to hypertensive pneumothorax. Some radiolog-

ical findings show a massive picture with a distinct diffuse military pattern (9). Complications of the cardiorespiratory form of DCS can also affect the gastrointestinal tract, with pictures of pneumoperitoneum (3), mesenteric infarction (14), liver damage (15) and the genitourinary tract, with renal damage up to acute renal failure (16).

When decompression procedures are followed correctly, DCI is rare (4). According to an analysis by the Divers Alert Network in 2008, the rate of DCI was 0.03% out of 135,000 dive operators; the rate is higher when cold-water dives are included. Only dives made in accordance with regulations and decompression tables were taken into account, so the actual rate is underestimated. In 1971-1978, according to the US Navy, the DCI rate was 1-3%. The rate is higher when stress and training conditions are taken into account, reaching values of 4.4% (17).

As shown in **Fig. 2**, which illustrates data

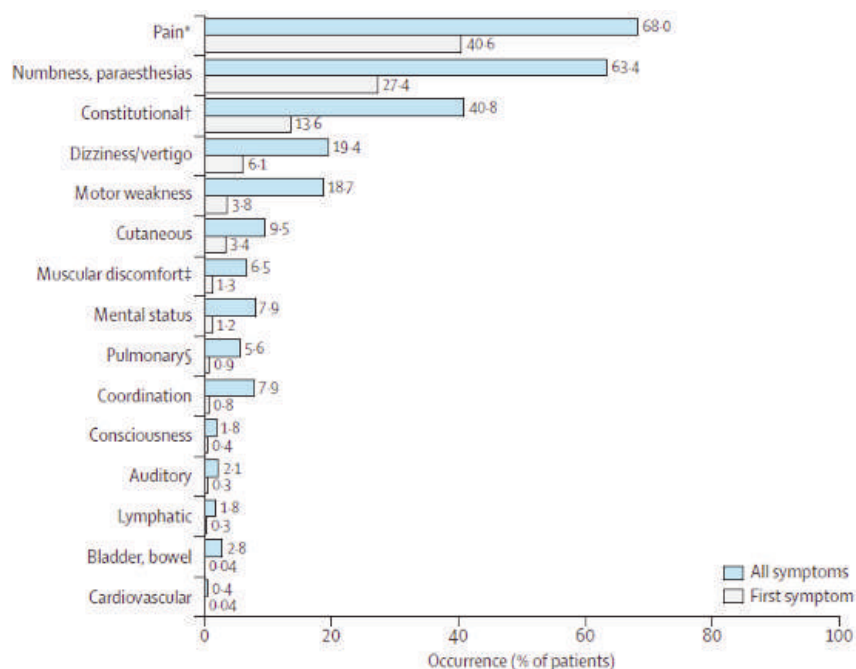


Fig. 2 - Classification of P.D.D. manifestations into 2346 incidents occurring during recreational scuba diving, reported by the "Divers Alert Network" from 1998 to 2004.

from the "Divers Alert Network" cited by Vann et. al.:

- pulmonary manifestations account for 5.6% of DCI manifestations; in 0.9% of cases they are the onset symptom;
- cardiovascular manifestations account for 0.4% of DCI and in 0.04% of cases they are the onset symptom.

PFO is an anatomical defect of the heart characterised by an abnormal opening in the septum separating the two atria. A frequent association between post-dive embolic manifestations and PFO (present in 60-65% of PDD cases) has been described in scientific literature.

A strongly debated topic is the acceptable risk of DCS:

- in the commercial environment, the acceptable risk is 0.1% mild cases and 0.025% severe cases (5);
- the US Navy considers 2% of mild cases and 0.1% of severe cases as acceptable risk (5).

The concentration or tension of the inert gas dissolved in blood and body tissues is a function of atmospheric pressure (18), according to Henry's Law. This states: "The amount of a given gas that dissolves in a liquid at a given temperature is a function of the partial pressure of that gas in contact with the liquid and the solubility coefficient of the gas in that particular liquid" (3).

Nitrogen, as well as any inert gas (such as helium), will dissolve to a greater extent in blood and tissue at a given depth; it should also be remembered that the solubility of gases in fat is five times greater than in water (11). Oxygen is subject to the same physical laws that govern the dissolution of gases, but its role in bubble formation in DCI is smaller than that of inert gases (3). When exposed to high pressure underwater, the gases in the

respiratory medium are compressed, creating a flow gradient from the concentrated gas in the lungs to the blood, and consequently from the blood to the tissues. The body tissues absorb the gas until a new equilibrium is reached, i.e. saturation. As the diver begins to ascend, the partial pressure of the inert gas in the respiratory medium begins to drop and the gradient reverses (3), starting the process of desaturation. This mechanism occurs first in the compartments that exchange gas the fastest (lungs, blood and brain) and then in the slowest compartments (ligaments, cartilage and all poorly perfused areas). Too rapid a drop in ambient pressure means that the gas dissolved in the tissues is not eliminated, and consequently the inert gas passes into the gaseous phase, forming bubbles, with the consequent risk of developing DCI (18). The kinetics specific to each tissue can be expressed with the concept of the tissue hemiperiod, $T/2$, which represents the time in which the tissue tension increases by a value equal to half the pressure gradient: in other

words, it is the "time required for the tissue to reach half saturation or half desaturation" (**Fig. 3**).

Gas bubbles play a pathogenic role by obstructing blood flow in the pulmonary vessels. In addition, the bubbles cause direct contact damage to the vascular endothelium (19) and activate the inflammatory cascade (11). Depending on the size of the bubble, the activation of inflammatory mediators may be such that it leads to images of disseminated intravascular coagulopathy (DIC).

These alterations can lead to pulmonary oedema, pulmonary hypertension (9) and reduced cardiac output (20): the evolution can be fatal (11). According to the theory of "gaseous micronuclei" (3), small amounts of gas are present along the walls of blood vessels (located in hydrophobic spots) which can facilitate the aggregation of gaseous molecules.

Other pathogenetic hypotheses suggest that a number of mechanical factors are responsible for the formation of bubbles, such as vortices in the blood flow in cardiac cavities and vascular bifurca-

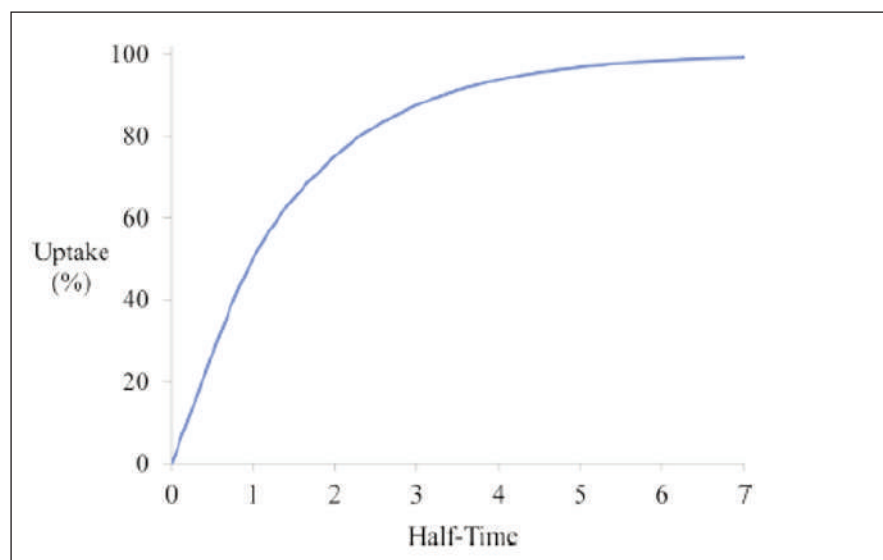


Fig. 3 - Graphical representation of the tissue hemiperiod, or hemisaturation period ($T/2$): time in which tissue tension increases by half the pressure gradient. Pollock NW, Buteau D. Updates in Decompression Illness. Emerg Med Clin North Am. 2017.



tions, leading to the phenomenon of cavitation (3). Microparticles (MPs) may play an important pathogenetic role in DCI. These are vesicles derived from cell membranes, between 0.1 and 1.0 μm in diameter, whose blood levels are high in simulated and real diving (21, 22). The production of microparticles, interleukin (IL)-1 β and activation of neutrophils in response to exposure to high pressure has been found in the laboratory and has been associated with pathological changes. It is not known whether this response is due to exposure to high pressure or to the decompression process (23). In vivo studies have also shown that high pressure gases stimulate the production of microparticles by neutrophils and platelets. In particular, microparticles produced by neutrophils

contain high levels of IL-1 β . In addition, conditions that reduce the risk of DCS also reduce the production of microparticles (24, 25). Gas bubbles can have mechanical, embolic and biochemical effects, leading to pain at the tissue level due to the presence of autochthonous bubbles in the affected areas; vascular obstruction can cause signs and symptoms of hypoperfusion (4). It has been shown that vascular occlusion, in conjunction with mechanisms such as platelet activation and leukocyte adhesion, may be associated with consequences common to thromboembolic stroke, such as ischaemia-reperfusion injury and apoptosis (4). Bubbles can form intracellularly, intercellularly and intravascularly (the most commonly observed form). It is possible to detect

the presence of bubbles at the venous level during a Doppler test at the precordial site during and after decompression. Although there is a correlation between the degree of bubbles detected and the risk of developing DCI, the presence of bubbles often has no clinical correlation. The main risk factors (11) for the development of DCI (**Tab. 4**).

The presence of a left heart shunt, such as a PFO, is associated with an increased risk of developing neurological complications. No association has been found between cigarette smoking and the development of DCI.

Decompression tables (27) (**Fig. 4**) have been introduced into clinical practice. These can be found in the Navy's publication "SMM 6 - Standards for Diving" and indicate the decompression stages to be

Tab. 4 - Risk factors for the development of P.D.D..

Dehydration
Advanced age
Cold water immersion
Pressure and duration of the dive
Prolonged exposure to high pressures following rapid decompression
Ascent in flight after a dive and in particular the achievement of a high altitude;
Decompression speed
Tachypnea following a dive that required significant physical exercise
Exercise in hyperbarism
Extreme exercise or other forms of deep stress
Extended stops during the ascent
Repetitive and/or multiday dives
Reverse profile dives
Obesity: particularly in divers with an actual weight > 20% of the ideal weight
High cholesterol levels and hemoconcentration
F.O.P. (allows the passage of gas emboli into the systemic circulation: the fetus could be at risk of PDD in the case of a pregnant diver
Treatment with <i>sildenafil</i> (phosphodiesterase 5 antagonist, a drug used in the treatment of erectile dysfunction), as shown by an experimental study in rats, which showed an increased risk of neurological symptoms (26).



DEPTH (METERS)	TIME ON THE BOTTOM (MINUTE)	PICK- UP TIME TO THE FIRST (MIN : SEC)	DECOMPRESSION STOPS (METERS)					TOTAL DECOMPRESSION TIME (MIN : SEC)	REPEAT GROUP
			15	12	9	6	3		
21	50	/					0	2:20	*
	60	2:00					8	10:20	K
	70	2:00					14	16:20	L
	80	2:00					18	20:20	M
	90	2:00					23	25:20	N
	100	2:00					33	35:20	N
	110	1:40				2	41	45:20	O
	120	1:40				4	47	53:20	O
	130	1:40				6	52	60:20	O
	140	1:40				8	56	66:20	Z
	150	1:40				9	61	72:20	Z
	160	1:40				13	72	87:20	Z
	170	1:40				19	79	100:20	Z

Fig. 4 - Decompression table for the depth of 21 meters – S.M.M. 6.

followed when ascending from a dive in order to avoid the risk of developing DCI. Before the tables were introduced, the cardiorespiratory form was more common and almost always fatal: many studies in the scientific literature and many experiments on animals have made it possible to fully understand the mechanisms underlying this form (11).

In fact, to limit the occurrence of DCI symptoms, it is sufficient to make ascent stops to allow gradual decompression and consequent elimination of excess gas.

A patient presenting signs or symptoms (Tab. 1) consistent with a cardiorespiratory form of DCS after decompression must be carefully assessed. In fact, manifestations may occur immediately or up to 36 hours after the dive (as in the case of saturation diving). Typically, clinical manifestations occur within one hour in 50% of patients and within six hours in 90% since decompression (9). Onset

during ascent or within minutes of surface exposure suggests more severe forms. The diagnosis of DCS is therefore purely clinical: there are no laboratory or instrumental tests that are diagnostic, and it is therefore essential to obtain as much information as possible about the patient's proximate medical history in order to understand better the circumstances under which the dive took place. It may be helpful to obtain medical information from other divers involved in the same dive. It is also advisable to analyse the diver's computer if possible. Obtaining the patient's remote pathological history can provide a great deal of information to guide the diagnosis and exclude possible pictures that could be used for a differential diagnosis under this condition. A careful study of the signs and symptoms, a physical examination of the patient and an objective neurological examination complete the diagnostic process (11).

In the diagnostic process, it is essential to exclude clinical pictures that could be used for a differential diagnosis under this condition (Tab. 5).

The cardiorespiratory form of DCS can be severe and may be associated with other life-threatening complications (11). Despite appropriate and aggressive

Tab. 5 - Pathologies that enter into differential diagnosis with the cardiorespiratory form of M.D.D.

Pulmonary edema
Myocardial infarction
Acute heart failure
Drowning with water suction
Contamination of breathed gases
Pulmonary oxygen toxicity
Pulmonary embolism



treatment, this form can be fatal (9, 11). Pre-hospital management in first aid includes the application of cardiopulmonary resuscitation manoeuvres according to the Basic Life Support - Defibrillation (BLSD) protocol. Administration of 100% oxygen at a flow rate of 15 l/min is recommended, and immediate evacuation of the patient to a facility equipped with a decompression chamber must be arranged to apply care tables 5, 6, 6A U.S. Navy and Comex 30. Further treatment is advisable in specific cases, such as fluid resuscitation by intravenous fluids if the patient is unconscious, or orally if the patient is conscious (11), and diuresis monitoring. Analgesics or antiplatelet agents should be avoided. Transport the patient in clinostatism to reduce the risk of cerebral oedema following neurological DCI. If air or helicopter transport is necessary, do not exceed an altitude of 300 metres (3). Definitive treatment consists of immediate recompression in a hyperbaric chamber and appropriate treatment with hyperbaric oxygen. The goals of recompression therapy and hyperbaric oxygen therapy are: to reduce the volume of gas bubbles, to redistribute and dissolve gas bubbles, to reduce tissue oedema and hypoxia (11). Removal of the mechanical obstruction and volume reduction by osmotic gradient results in restoration of perfusion to the affected tissues. Treatment is generally definitive, although in severe cases permanent deficits may remain (4). Patients with cardiorespiratory manifestations of DCS should be examined for other signs and symptoms of other forms of DCI. Invasive haemodynamic monitoring, mechanical ventilation and intubation, and pharmacological support to maintain circulation may be required (11). The factors that most influence the outcome of treatment are:

- Time of onset of symptoms: onset during ascent or within minutes of reaching the surface suggests more severe forms;
 - Delay in decompression treatment.
- The Italian Society of Underwater and Hyperbaric Medicine (Società Italiana di Medicina Subacquea e Iperbarica - SIMSI) has drawn up guidelines that provide information on the available evidence of the effectiveness of hyperbaric oxygen therapy (HBOT) in different pathologies and propose recommendations of good clinical practice to assess the appropriateness of treatment, recommending HBOT in the following modes (28):

- Less severe accidents or painful forms can be treated with pure oxygen tables (**Fig. 5 and Fig. 6**).
- More severe cases are treated with hyperoxia at moderate pressure (**Fig. 7**) or high pressure (**Fig. 8**).

The treatment protocol after initial recompression (consolidation therapy) must provide for a maximum of 10 HBOT sessions or continuation until the clinical picture stabilises. In the Italian Navy, reference is made to the publication "SMM-SAN-004 - Manuale di medicina subacquea ed iperbarica per Ufficiali Medici" (SMM-SAN-004 - Manual of underwater and hyperbaric medicine for medical officers), a publication aimed at

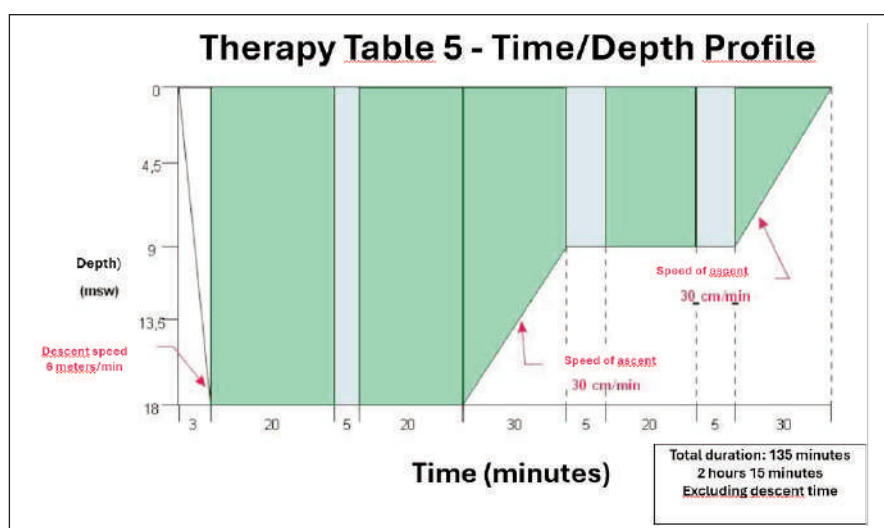


Fig. 5 - Therapeutic Table 5 (Workman - Goodman); SMM-SAN-004.

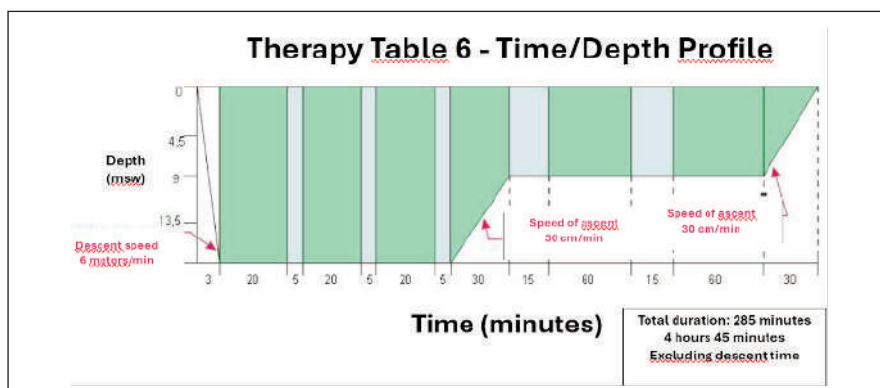


Fig. 6 - Therapeutic Table 6 (Workman - Goodman); SMM-SAN-004.

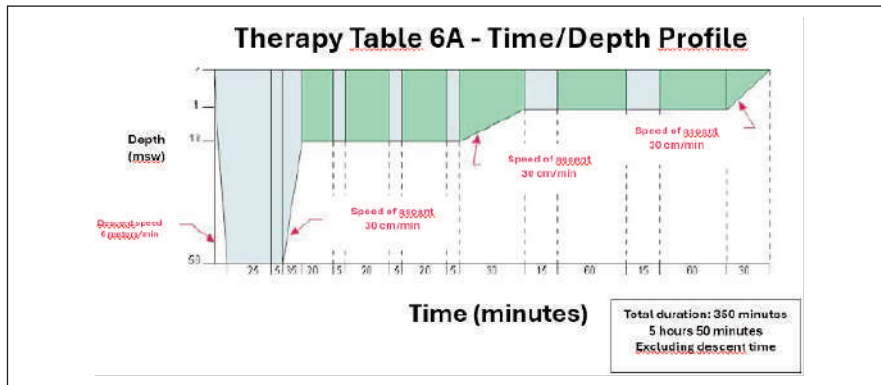
Conclusions

Although chokes is a rare clinical picture, it can progress rapidly and have a poor prognosis. Cardiorespiratory manifestations can lead to pulmonary oedema, hypotension and shock, in a clinical picture that is not always distinguishable from that caused by AGE. Furthermore, the presence of right-left shunts is a common condition in the general population and in the diving population. This review highlights the importance of preventing DCI, particularly the cardiorespiratory form of DCS, and the prognostic significance of early diagnosis.

Disclosures:

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

Article received on 10/10/2023;
reviewed on 25/11/2023; accepted on
26/11/2023.



COMEX 30					
ATA	Depth (meters)	Time (minutes)	Breathed Gas	Total Time (hours:minutes)	Administration
1 – 4.0	da 0 a 30	3	Aria	0:03	
4.0	30	60	Heliox 50/50	1:03	Breathing Heliox Patient
Da 4.0 a 3.4	Da 30 a 24	25	Heliox 50/50	1:28	Breathing Heliox Patient
3.4	24	5	Air	1:33	–
3.4	24	25	Heliox 50/50	1:58	Breathing Heliox Patient
3.4	24	5	Air	2:03	–
Da 3.4 a 2.8	Da 24 a 18	25	Heliox 50/50	2:28	Breathing Heliox Patient
2.8	18	5	Air	2:33	–
2.8	18	25	Oxygen	2:58	Breathing O2 Patient
2.8	18	5	Air	3:03	–
2.8	18	25	Oxygen	3:28	Breathing O2 Patient
2.8	18	5	Air	3:33	–

providing medical officers and nurse petty officers working in the field of hyperbaric and underwater medicine with therapeutic indications regarding hyperbaric oxygen therapy cycles (29). Oxygen treatment at 2.8 ATA is designed to increase the partial pressure of oxygen, prevent the uptake of new inert gas and improve tissue oxygenation.

Discussion

DCI is a group of clinical manifestations following the formation of gas bubbles due to pressure variations (3), classified into acute dysbaric disorders, which include arterial gas embolism (AGE) and

DCS, and chronic dysbaric disorders, which include chronic dysbaric osteonecrosis and long-term neurological and pulmonary manifestations (3). The bibliographic analysis carried out shows that the cardiorespiratory form of DCS, also known as 'chokes', is a rare clinical picture, sometimes representing the initial form. Although it is a nosologically defined entity in the context of DCS, it can often overlap with manifestations of AGE (4). For this reason, in clinical practice, it is referred to as acute dysbaric disorders or, more broadly, DCI. Analysis also shows that the presence of PFO or other causes of right to left shunting is a common condition in the population (2).



REVIEW



Lo stigma sociale ai tempi del CoViD-19 e le strategie per contrastarlo: fare memoria e fare rete.

Carla Cignarella*

Riassunto - Lo stigma sociale legato al disagio psichico e, negli ultimi anni più nello specifico, la discriminazione sociale e lo stigma nel contesto della pandemia CoViD-19 rappresentano un'emergenza ad alto impatto psico-sociale ed economico per la Comunità mondiale. Alcune ricerche dimostrano, infatti, che le persone colpite da CoViD-19 ed i loro familiari potrebbero aver sperimentato un senso di vergogna, di colpa e di isolamento per la loro malattia ed essere stati discriminati ed etichettati come se avessero una sorta di "seconda malattia". Per imparare dalla storia e non commettere gli stessi errori del passato, è importante l'operazione del "fare memoria" di quanto ha prodotto come risultato l'agire dello stigma verso vari gruppi sociali nelle precedenti crisi epidemiche. Inoltre, può essere utile avere chiari quali siano i processi di contrasto allo stigma, come il "fare rete" attorno alle persone che ne vengono colpite, promuovendo dei processi di pro-socialità e solidarietà collettiva, cambiando anche i modelli comunicativi ed il linguaggio utilizzato per parlare di certi argomenti. L'obiettivo di questa review è quello di descrivere "lo stato dell'arte" nell'ambito del fenomeno dello stigma legato al CoViD-19, e di proporre delle strategie di prevenzione e di supporto alla popolazione colpita da questo fenomeno.

Parole chiave: Stigma Sociale, CoViD-19, Discriminazione.

Messaggi chiave:

- Cambiare i modelli comunicativi legati alla malattia ed alla salute mentale riduce lo stigma.
- Promuovere processi di pro-socialità e solidarietà collettiva riduce la discriminazione.

Introduzione

Il CoViD-19 ha eroso profondamente il benessere mentale delle persone, provocando un'ondata pandemica di disagio psichico che si declina in depressione, ansia ed autolesionismo, colpendo in modo particolarmente duro donne e giovani, senza risparmiare i bambini. Le prime stime mondiali riportate su Lancet (1) riferiscono di 53

milioni di casi in più di depressione maggiore (+28%) e 76 milioni di casi in più di disturbi d'ansia (+26%) nel 2020, direttamente collegati alla pandemia. È il triste bilancio che emerge in occasione della Giornata Mondiale per la Salute Mentale da cui si evince che, con la pandemia, i problemi psichici riguardano maggiormente le fasce più vulnerabili della popolazione. Ogni anno oltre un milione di persone

muore per abuso di sostanze ed in concomitanza con il Covid il quadro potrebbe addirittura essere peggiorato. Infatti, un giovane di 18-24 anni su 4 (25%) ha dichiarato di aver aumentato l'uso di sostanze per far fronte allo stress da CoViD-19. Ogni 40 secondi una persona si toglie la vita e, nel 2020, i suicidi sono aumentati. Basti pensare che in Giappone da giugno a ottobre 2020 i suicidi sono cresciuti del 16% rispetto

* Direttore Tecnico Superiore Psicologo della Polizia di Stato. Centro di Neurologia e Psichiatria - Direzione Centrale di Sanità della Polizia di Stato.

Corrispondenza: E-mail: carla.cignarella@libero.it

allo stesso periodo del 2019. Secondo il Lancet senza il CoViD-19 i casi di depressione a livello globale nel 2020 sarebbero stati 193 milioni. I casi reali sono stati invece 246 milioni, 53 milioni in più, di cui 35 milioni tra le donne. Quanto ai disturbi d'ansia, senza pandemia nel 2020 sarebbero stati 298 milioni di casi. I casi invece sono stati ben 374 milioni, 76 milioni in più, di cui 52 milioni tra le donne. Un altro lavoro pubblicato sulla rivista The Lancet (2) evidenzia che i tassi di depressione si sono più che triplicati in un anno di pandemia e i sintomi sono peggiorati: il 32,8% degli adulti in Usa ha riportato forti sintomi depressivi nel marzo-aprile 2021; erano il 27,8% nei primissimi mesi della pandemia (marzo-aprile 2020), e l'8,5% prima della pandemia.

La pandemia non risparmia i bambini: secondo Save the Children l'83% dei piccoli di tutto il mondo avverte un aumento dei sentimenti negativi, e tra i minori sono in crescita i livelli di depressione, ansia, solitudine e autolesionismo. Nei paesi dove le scuole sono rimaste chiuse per 17-19 settimane, inoltre, il malessere psicologico è aumentato nel 96% dei casi. I dati emergono da un sondaggio condotto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità a settembre 2020 su oltre 13.000 bambini in 46 paesi. Coloro che vivono in povertà o in situazioni svantaggiate o di vulnerabilità sono ancora più a rischio, a causa delle conseguenze dannose dei lockdown prolungati. La mancanza di stimoli sociali può avere avuto un grave impatto sulla loro salute mentale.

La pandemia ha comportato fin da subito un inasprimento delle disparità già esistenti, con maggiore incidenza ed esiti della malattia nelle fasce più deboli - dichiarano Massimo di Giannantonio ed Enrico Zanalda, copresidenti della

Società Italiana di Psichiatria. Le disuguaglianze generate dal CoViD-19 hanno avuto riflessi anche sulla salute mentale, aumentando il disagio psichico soprattutto tra le fasce più fragili della popolazione, con minor accesso alle cure e ai servizi.

Scopo

Lo scopo di questo articolo è quello di descrivere lo "stato dell'arte" relativo all'impatto dello stigma sociale legato al CoViD-19 in diverse comunità del mondo, attraverso l'analisi di recenti pubblicazioni scientifiche.

Materiali e Metodi

Tale revisione narrativa della letteratura scientifica ha riguardato una serie di studi ritenuti più significativi. La scelta è ricaduta su 8 articoli, selezionati all'interno delle seguenti Banche Dati: Banche Dati Sapienza Psycinfo e nello specifico Psychology and Behavioral Sciences, E-Journals, Apa Psycinfo Ebook Academic Collection (Ebsco Host), Apa Psycarticles, Ebook Collection (Ebsco Host) e Pubmed.

I termini utilizzati nella ricerca sono stati i seguenti: mesh((((social stigma) AND (social health)) AND (health)) AND (discrimination)) AND (covid 19) Filters: Free full text, Adult: 19+ years.

Risultati

Nella Tabella 1 vengono riportati gli articoli secondo il modello PICO.

Analizzando gli articoli scelti si evince che è esistito uno stigma da CoVid-19 che ha colpito varie fasce sociali, soprattutto quelle più vulnerabili o svantaggiate, con enormi ricadute sia sul piano dell'accesso alle cure che su quello del

reinserimento sociale postumo.

Lo stigma è una sorta di "marchio" di vergogna che dura a lungo anche quando, per esempio, un disturbo sia guarito. Lo stigma si declina in due forme principali: lo stigma esterno e l'autostigma. Quasi tutte le persone che sono state etichettate in qualche modo, come per esempio chi soffre di un disagio psichico, devono affrontare il pregiudizio e la discriminazione connessi ad una "identità deviante", che gli viene restituita dalle reazioni negative della popolazione generale nei loro confronti. Secondo la psicologia Sociale lo *stigma esterno* è costituito da tre elementi: *gli stereotipi, i pregiudizi, la discriminazione*. Gli stereotipi di solito si trasformano in etichette. Questi stereotipi stimolano emozioni negative quali rabbia, paura, colpa e pregiudizi che portano a comportamenti di discriminazione che causano tre conseguenze: perdita di opportunità, coercizione e segregazione, che quindi diminuiscono la qualità della vita minando l'inclusione sociale. Quindi, per queste persone stigmatizzate diventa difficile raggiungere i propri obiettivi di vita, a causa di pratiche discriminatorie, ed a volte non accedono ai servizi sanitari per le opportune cure, per paura di essere stigmatizzati.

Per queste stesse persone stigmatizzate si attiva un *processo di auto-stigmatizzazione (self-stigma)*, per cui loro stesse interiorizzano lo stigma sociale connesso al loro disagio, in quanto inconsciamente hanno fatto propri gli stereotipi culturali tipici per quella forma di disagio. Il risultato è la diminuzione dell'autostima e dell'autoefficacia, nella misura in cui la persona stessa è d'accordo con le credenze sociali e culturali negative su di sé e contribuisce a rafforzarle aderendovi.



A volte i membri di gruppi stigmatizzati possono essere più vulnerabili alle pressioni discriminatorie esercitate verso di loro e finiscono per ritenere giuste e legittime le conseguenze dello

stigma. Invece l'identificazione con un gruppo di persone che condividono un'identità stigmatizzata è una variabile cruciale ed è un fattore protettivo all'internalizzazione dello stigma.

Attraverso l'interazione con un gruppo di pari stigmatizzato si può sviluppare un'identità positiva, che riduce la probabilità di concordare con lo stigma sociale ed applicarlo a sé stessi.

Tab. 1 - Risultati articoli secondo modello PICO

Autore/Anno	Titolo dell'Articolo	Fonte
Campo-Arias A., Jiménez-Villamizar MP, Caballero-Domínguez CC., 2021	Healthcare workers' distress and perceived discrimination related to COVID-19 in Colombia	Nurs Health Sci. 2021; 23:763–767. DOI: 10.1111/nhs.12854
Fahim C. , CooperJ, Theivendrampillai S., Phma B., Straus S. 2023	Exploring Canadian perceptions and experiences of stigma during the COVID-19 pandemic	Frontier in Public Health 10.3389/fpubh.2023.1068268
Nochaiwong S. et al.2021	COVID-19 Public Stigma Scale (COVID-PSS): development, validation, psychometric analysis and interpretation.	BMJ Open 2021; 11:e048241.doi:10.1136/bmjopen-2020-048241
Lasalvia A. 2020	Emergenze epidemiche e stigma sociale. Quali insegnamenti trarre dalle precedenti epidemie di SARS ed Ebola da applicare nell'attuale pandemia CoViD-19?	Rivista di Psichiatria 2020; 55 (4); 250-253
Peters L., Burkert S., Brenner C., Grüner B. 2022	Experienced stigma and applied coping strategies during the COVID-19 pandemic in Germany: a mixed- methods study	BMJ Open 2022;12:e059472. doi:10.1136/bmjopen-2021-059472
Reinius M. et al 2023	COVID-19-related stigma among infected people in Sweden; psychometric properties and levels of stigma in two cohorts as measured by a COVID-19 stigma scale	PLOS ONE 18(6): e0287341. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287341
Saiz J. et al. 2021	Effects of COVID-19 Lockdown on Perceived Discrimination and Internalized Stigma in People with Previous Mental Disorder Diagnoses in Spain.	American Journal of Orthopsychiatry 2021;91(3):407-411. doi: 10.1037/ort0000542.
Sumesh S.,Nitish Gogoi 2022	Collecting the 'Thick Descriptions': A Pandemic Ethnography of the Lived Experiences of Covid-19 Induced Stigma and Social Discrimination in India	Journal Of Loss And Trauma 2022, VOL. 27, NO. 3, 271–284 https://doi.org/10.1080/15325024.2021.1947019



Secondo la Labeling Theory, la demoralizzazione generata dal self-stigma riduce la stima di sé, ostacola il raggiungimento degli obiettivi personali, mina la qualità della vita nei principali domini come la soddisfazione lavorativa, abitativa, economica e la salute fisica e riduce anche la capacità di cercare aiuto (3). E quindi, non solo le persone non cercherebbero aiuto per il loro stato di disagio, ma il self-stigma avrebbe anche un impatto sull'efficacia delle Pratiche Evidence-Based, ossia quei trattamenti ritenuti efficaci per la loro salute. Le persone si chiederebbero "Perché provare?". E questo, insieme ai bassi livelli di autostima e di autoefficacia, limiterebbe la partecipazione della persona alle proposte di cura in cui non investirebbe per alcuni interrogativi: "Perché dovrei impegnarmi in un trattamento se non sono capace?" oppure "Perché dovrei proseguire gli studi se non merito nulla?"

Invece quando sono presenti livelli accettabili di autostima e autoefficacia ed anche un sostegno ed un incoraggiamento che arrivi dalle reti sociali in cui la persona è immersa, o dagli operatori che la seguono, si è incoraggiati ad utilizzare i servizi per raggiungere gli obiettivi personali dando vita così ad un "circolo virtuoso". La persona si sente in grado di definire le proprie mete e di afferrare le opportunità che la vita gli offre. In questo modo, attraverso i primi successi aumenta la motivazione al trattamento ed aumenta la speranza nel proprio futuro, come pure incrementa il livello di autostima e di autoefficacia e di empowerment.

Lo stigma agisce anche sulle persone che non hanno ancora una storia che li possa portare ad un "marchio", in quanto queste evitano i servizi di cura a cui

dovrebbero rivolgersi per non essere etichettati. Tuttavia, l'evitamento delle offerte di cura, causato dalla volontà di sfuggire all'etichetta generatrice di pregiudizi e discriminazioni, sembra essere tra i fattori più importanti, che spiegano la sottoutilizzazione dei servizi. Sembrerebbe che sia presente la preoccupazione di cosa possano pensare gli altri ed anche il desiderio di risolvere i problemi da soli.

"Dall'etnografia pandemica" di Sumesh S. S. and Nitish Gogoi (4) che prende in esame le "esperienze vissute" di CoViD-19 in vari Paesi del mondo dal dicembre 2019 a Wuhan in Cina, risulta che la pandemia è stata strumentale nel creare un desiderio di stigmatizzare *"l'altro diverso"*. Lo stigma del disagio da CoViD-19 è un fenomeno globale che si interseca con pregiudizi razziali ed etnici. "L'etnografia pandemica", infatti, è un processo con cui i ricercatori mettono insieme delle persone o dei gruppi di persone, che in questo caso sono state affette da Covid, e li sottopongono a delle interviste approfondite, per raccogliere le loro osservazioni. Il compito del ricercatore è sia quello di descrivere, che di interpretare il comportamento sociale osservato dentro il suo contesto.

In India, la quarantena sarebbe stato il punto di partenza dello stigma sociale e della discriminazione, in quanto il Dipartimento di Salute ha esposto uno "striscione rosso" fuori dai cancelli delle persone affette da CoViD-19 per isolarle dalla Comunità e dai loro familiari per 15 giorni. Il risultato è stato che vicini e familiari, con cui queste persone avevano un buon rapporto, hanno smesso di parlargli o di offrirsi di procurargli del cibo. Queste persone si sono sentite umiliate, isolate e sono aumentati i loro vissuti ansiosi e depressivi legati alle idee negative circolanti nella comunità

su di loro. Questo processo è stato poi più duro nel Post Covid in cui si sono sentiti discriminati. Alcuni recenti studi dimostrano l'aumento dei casi di suicidio in India durante il periodo del CoViD-19. In Spagna è stato trovato un grande incremento del livello di discriminazione percepita e di stigma internalizzato, in persone con precedente diagnosi di disturbo mentale, seguite poi da persone con problemi polmonari e diagnosi di problematiche cardiache o neurologiche. Questo può suggerire che le persone con diagnosi di disturbo mentale siano più vulnerabili alla discriminazione percepita che le persone con una malattia fisica. Di questo, ovviamente, si dovrebbe tenere conto in una eventuale occasione futura simile. (5)

In un articolo italiano (6) vengono presi in esame degli studi effettuati in Cina ed in Canada e nell'Africa Occidentale ai tempi dell'epidemia di SARS del 2003 e dell'epidemia di Ebola del 2014. In questi studi si riscontra che le persone colpite da Ebola e SARS, una volta tornate alla loro vita normale, sono state stigmatizzate e discriminate, evitate da amici, riferendo una diminuzione di inviti ad eventi sociali. Sono stati necessari almeno due anni affinché gli atti discriminatori diminuissero in maniera significativa. Uno degli effetti dello stigma è stato che le persone non abbiano scelto di accedere ai servizi preposti per lo screening iniziale della patologia, o non abbiano chiesto aiuto o cure nelle fasi iniziali della malattia, per la paura di essere definite "infette" e appunto stigmatizzate.

Secondo l'articolo scientifico di Patrizia Carozza (7) tre sono gli approcci utili per diminuire l'impatto dello stigma sociale: la protesta, l'educazione e il contatto. La protesta riguarda movimenti di opinione o di singoli individui che contestano le



opinioni inaccurate e pregiudizievoli sul gruppo stigmatizzato inviando due messaggi: il primo rivolto ai media e che invita a “smettere di riportare rappresentazioni scorrette sulle persone in questione”; il secondo indirizzato al pubblico sullo “smettere di credere alle opinioni negative sul gruppo in oggetto”. È stato anche visto che i media sono meno propensi a trasmettere un messaggio stigmatizzante, quando sanno che non solo verrà disapprovato dall'opinione pubblica, ma anche dalle stesse persone che sono oggetto di stigma. Bisognerebbe, quindi, evitare titoli di giornale o trasmissioni allarmanti e drammatizzanti, per dare invece informazioni oggettive e razionali sulle caratteristiche della malattia e sulle misure per contenerla. Il linguaggio non deve alimentare, ma ridurre lo stigma e i pregiudizi. Usare parole come “caso sospetto” o “isolamento” possono provocare reazioni negative ed andrebbero ripensate e sostituite con altri termini. La Federazione Internazionale della Croce Rossa (IFRC), l'UNICEF e l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) hanno prodotto un documento contenente le raccomandazioni del Jhons Hopkins Center for Communication Programs, READY Network dal titolo “Social Stigma Associated with CoViD-19. A guide to preventing and addressing social stigma”, per aiutare gli operatori dei mass media ad usare un linguaggio adeguato. Il documento può essere scaricato nella versione originale in inglese dal sito dell'OMS (6, 19), oppure l'Istituto Superiore di Sanità lo ha tradotto in italiano (20). L'educazione implica, invece, lo sfatare i falsi miti sulla categoria stigmatizzata, anche attraverso la creazione di materiale informativo, come

testimonianze videoregistrate, in cui le persone raccontano la loro storia per diffonderla al grande pubblico, con l'obiettivo di far conoscere tematiche nuove e rendere meno propensi allo stigma ed alla discriminazione. Il contatto si basa sull'assunto che chi interagisce direttamente con persone appartenenti ad una certa categoria, ha meno probabilità di avallare credenze stigmatizzanti e più probabilità di farsi opinioni positive su di loro. Rispetto a questo tema gli operatori del settore e dei servizi hanno il compito di aiutare le persone stigmatizzate a potenziare la loro capacità di resistere ai processi sociali che minano la loro identità, identificando e sfidando l'impatto stigmatizzante di alcuni comportamenti attuati in maniera consapevole ed inconsapevole.

Nel caso specifico della pandemia si suggerisce che, durante le situazioni di confinamento o quarantena, le Autorità diano più attenzione a persone che appartengono già a popolazioni “stigmatizzate”, in quanto ancora più vulnerabili delle altre ai comportamenti discriminatori che potrebbero derivare dall'esposizione alla malattia.

Conclusioni

È ormai certo che sia esistito uno stigma da CoVid-19 che è scaturito dalla paura del contagio, la paura di ciò che non si conosce ed in generale “dell'altro da sé” (8, 9, 10, 11, 12).

Quindi, proprio per accogliere questa paura e nello stesso tempo metterla in discussione, sarebbe necessario sviluppare delle strategie comunitarie per il trattamento di situazioni di discriminazione gravi che possano nascere in situazioni simili in futuro. Sarebbe opportuno creare e mantenere

fiducia nei confronti dei servizi sanitari e delle relative raccomandazioni sanitarie ricevute in caso del riproporsi di eventuali pandemie. Sostituire al clima di “terrore” la possibilità di “fare rete” e di agire un comportamento “prosociale”, attraverso la condivisione di vissuti esperienziali inerenti la pandemia stessa e l'attuazione di comportamenti di solidarietà, sembrerebbe essere l'unico modo per prepararsi ed affrontare eventi simili che possano occorrere in futuro sperando di evitare dei processi di stigmatizzazione.

Bibliografia

1. **Lancet.** COVID-19 Mental disorders: global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. (2021).
2. **Lancet.** Policy stringency and mental health during the Covid-19 pandemic: a longitudinal analysis of data from 15 countries. (2022).
3. **Corrigan P. W., Larson J.E. & Rush N.** Self-stigma and the “why try” effect: impact on life goals and evidence-based practices. *World Psychiatry*, 8 (2), 75-81. (2009).
4. **Sumesh S.S. and Gogoi N.** Collecting the Thick Descriptions: A Pandemic Ethnography of the Lived Experiences of Covid-19 induced Stigma and Social Discrimination in India. *Journal of Loss and Trauma*, vol. 27, No. 3, 271-284. (2022).
5. **Jesús Saiz et al.** Effects of COVID-19 Lockdown on Perceived Discrimination and Internalized Stigma in People with Previous Mental Disorder Diagnoses in Spain. *American Journal of Orthopsychiatry*; 91(3): 407-411.doi: 10.1037/ort0000542. (2021).



6. **La Salvia A.** Emergenze epidemiche e stigma sociale. Quali insegnamenti trarre dalle precedenti epidemie di SARS ed Ebola da applicare nell'attuale pandemia da CoViD-19?. *Rivista di Psichiatria* (2020).
7. **Carozza P.** Contrastare lo stigma della malattia mentale: obiettivo dei servizi di salute mentale di comunità. *Journal of Health Care Education in Practice*. Scientific Article- DOI: 10.14658/pupj-jhcep-2021-2-3 (2021).
8. **Campo-Arias A., Jiménez-Villamizar MP, Caballero-Domínguez CC.** Healthcare workers' distress and perceived discrimination related to COVID-19 in Colombia. *Nursing and Health Sciences*; 23:763–767. DOI: 10.1111/nhs.12854 (2021).
9. **Fahim C. et al.** Exploring Canadian perceptions and experiences of stigma during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Public Health* 10.3389/fpubh.2023.1068268 (2023).
10. **Nochaiwong S. et al.** COVID-19 Public Stigma Scale (COVID-PSS): development, validation, psychometric analysis, and interpretation. *BMJ Open*;11: e048241. doi:10.1136/bmjopen-2020-048241. (2021)
11. **Peters L., Burkert S., Brenner C., Grüner B.** Experienced stigma and applied coping strategies during the COVID-19 pandemic in Germany: a mixed-methods study *BMJ Open* 2022;12:e059472. doi:10.1136/bmjopen-2021-059472 (2022).
12. **Reinius M. et al.** COVID-19-related stigma among infected people in Sweden; psychometric properties and levels of stigma in two cohorts as measured by a COVID-19 stigma scale. *PLOS ONE* 18(6): e0287341. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287341> (2023).
13. **OECD.** A New Benchmark for Mental Health Systems: Tackling the Social and Economic Costs of Mental Ill-Health, *OECD Health Policy Studies*, OECD Publishing, Paris (2021).
14. **OECD,** Fitter Minds, Fitter Jobs: From Awareness to Change in Integrated Mental Health, Skills and Work Policies, *Mental Health and Work*, OECD Publishing, Paris (2021).
15. **WHO** Piano d'azione per la salute mentale 2013-2020.
16. **WHO** Regional Office for Europe (2019). Factsheet – Mental health.
17. **UNICEF** The State of the World's Children 2021- On My Mind: Promoting, protecting and caring for children's mental health (2021).
18. **Carozza, P.** Principi di riabilitazione psichiatrica. Per un sistema di servizi orientato alla guarigione, Milano: Franco Angeli (2006).
19. **IFRC (International Federation of Red Cross, and Red Crescent Societies), UNICEF e WHO.** A guide to preventing and addressing social stigma, versione inglese: <https://bit.ly/2Zh5GM8>.
20. **IFRC (International Federation of Red Cross, and Red Crescent Societies), UNICEF e WHO.** Social stigma associated with CoVid-19, versione italiana: <https://bit.ly/38L16ja>.

Disclosures:

L'autrice dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 11/09/2023; rivisto il 05/01/2024; accettato il 08/01/2024.



REVIEW



Social stigma at the time of CoViD-19 and strategies to counter it: remembering and networking.

Carla Cignarella*

Abstract - The social stigma associated with mental distress and, more specifically in recent years, the social discrimination and stigma associated with the CoViD-19 pandemic represent an emergency with a high psychosocial and economic impact on the global community. Indeed, some research shows that CoViD-19 sufferers and their families may have experienced a sense of shame, guilt and isolation because of their disease, and may have been discriminated against and labelled as having a kind of 'second disease'. In order to learn from history and avoid making the same mistakes as in the past, it is important to 'remember' what happened in previous epidemic crises as a result of stigmatisation of different social groups. In addition, it may be useful to be clear about the processes of countering stigma, such as 'networking' around people affected by stigma, promoting processes of pro-sociality and collective solidarity, and also changing communication models and the language used to talk about certain issues. The aim of this review is to describe the state of the art within the phenomenon of stigma related to CoViD-19 and to propose prevention and support strategies for the population affected by this phenomenon.

Keywords: Social stigma, CoViD-19, Discrimination.

Key messages:

- Changing communication patterns related to illness and mental health reduces stigma.
- Promoting pro-social processes and collective solidarity reduces discrimination.

Introduction

CoViD-19 has profoundly undermined people's mental wellbeing, triggering a pandemic wave of psychological distress manifested in depression, anxiety and self-harm, hitting women and young people particularly hard and not sparing children. The first global estimates reported in *The Lancet* (1) point to 53 million more cases of major depression

(+28%) and 76 million more cases of anxiety disorders (+26%) in 2020, directly linked to the pandemic. This grim picture emerges on World Mental Health Day showing that, with the pandemic, mental problems affect the most vulnerable segments of the population the most.

More than one million people die each year from substance abuse, and in conjunction with Covid, the picture may

even have worsened. In fact, one in four (25%) 18-24 year olds reported increased substance use to cope with the stress of CoViD-19. Someone takes their own life every 40 seconds, and suicides are on the rise. There was a 16% increase in suicides in Japan from June to October 2020, compared to the same period in 2019. According to *The Lancet*, without CoViD-19, there would have been 193 million cases of depression

* Senior Technical Director Psychologist of the State Police. Centre for Neurology and Psychiatry - State Police Central Directorate of Healthcare.

Corresponding: E-mail: carla.cignarella@libero.it

worldwide in 2020. The actual number of cases was 246 million, an increase of 53 million, including 35 million in women. As for anxiety disorders, without the pandemic there would have been 298 million cases in 2020. Instead, there were 374 million cases, 76 million more, including 52 million in women. Another paper published in *The Lancet* (2) shows that depression rates more than tripled and symptoms worsened in one year of the pandemic: 32.8% of US adults reported major depressive symptoms in March-April 2021, compared with 27.8% in the first months of the pandemic (March-April 2020) and 8.5% before the pandemic.

The pandemic is not sparing children: according to Save the Children, 83% of the world's children are experiencing an increase in negative feelings, and levels of depression, anxiety, loneliness and self-harm among minors are on the rise. In countries where schools were closed for 17-19 weeks, mental distress increased in 96% of cases. The data comes from a World Health Organization survey of more than 13,000 children in 46 countries. Those living in poverty or in disadvantaged or vulnerable situations are even more exposed to the harmful effects of prolonged lockdowns. The lack of social stimulation may have had a serious impact on their mental health.

The pandemic has immediately led to an exacerbation of the already existing inequalities, with a higher incidence and outcome of the disease in the weaker segments of the population— say Massimo di Giannantonio and Enrico Zanaldi, co-chairs of the Italian Society of Psychiatry. The inequalities generated by CoViD-19 have also had repercussions on mental health, increasing mental distress especially among the most

fragile segments of the population, with less access to treatment and services.

Materials and Methods

The aim of this article is to describe the state of the art concerning the impact of social stigma related to CoViD-19 in different communities around the world, through the analysis of recent scientific publications.

This narrative review of scientific literature included a number of studies considered the most relevant. A total of 8 articles were selected from the following databases: Sapienza Psycinfo Databases and specifically Psychology and Behavioural Sciences, E-Journals, Apa Psycinfo Ebook Academic Collection (Ebsco Host), Apa Psycarticles, Ebook Collection (Ebsco Host) and Pubmed.

The terms used in the research were the following: *mesh((((social stigma) AND (social health)) AND (health)) AND (discrimination)) AND (covid 19) Filters: Free full text, Adult: 19+ years.*

Results

Table 1 reports the articles according to the PICO process.

An analysis of the selected articles shows that CoViD-19 stigma has affected various social groups, especially the most vulnerable or disadvantaged, with enormous consequences both in terms of access to treatment and social reintegration.

Stigma is a kind of stain of shame that lasts for a long time, even when, for example, a disorder has been cured. Stigma comes in two main forms: external stigma and self-stigma. Almost all people who have been labelled in some way, such as having a mental disorder, have to deal with the prejudice

and discrimination associated with having a 'deviant identity', which is brought back to them by the negative reactions of the general population towards them.

According to social psychology, external stigma consists of three elements: stereotypes, prejudice, and discrimination. Stereotypes usually become labels. These stereotypes stimulate negative emotions such as anger, fear, guilt and prejudice, which lead to discriminatory behaviour that has three consequences: loss of opportunity, coercion and segregation, which then reduce the quality of life by undermining social inclusion. As a result, discriminatory practices make it difficult for these stigmatised people to achieve their life goals, and sometimes they do not seek appropriate treatment from health services for fear of being stigmatised.

For these same stigmatised individuals, a process of self-stigmatisation (self-stigma) is triggered, whereby they internalise the social stigma associated with their discomfort, as they have unconsciously adopted the cultural stereotypes typical of this form of discomfort. The result is a decrease in self-esteem and self-efficacy, as the person agrees with the negative social and cultural beliefs about himself or herself and helps to reinforce them by adhering to them.

Sometimes members of stigmatised groups may be more susceptible to discriminatory pressures against them and may end up believing that the consequences of stigma are just and legitimate. In contrast, identification with a group of people who share a stigmatised identity is a crucial variable and a protective factor against the



internalisation of stigma. Through interaction with a stigmatised peer group, a positive identity can be

developed that reduces the likelihood of agreeing with social stigma and applying it to oneself.

According to labelling theory, the demoralisation caused by self-stigma reduces self-esteem, hinders the

Tab. 1 - Results from articles according to the PICO process

Author/Year	Title of the article	Source
Campo-Arias A., Jiménez-Villamizar MP, Caballero-Domínguez CC., 2021	Healthcare workers' distress and perceived discrimination related to COVID-19 in Colombia	Nurs Health Sci. 2021; 23:763–767. DOI: 10.1111/nhs.12854
Fahim C. , CooperJ, Theivendrampillai S., Phma B., Straus S. 2023	Exploring Canadian perceptions and experiences of stigma during the COVID-19 pandemic	Frontier in Public Health 10.3389/fpubh.2023.1068268
Nochaiwong S. et al.2021	COVID-19 Public Stigma Scale (COVID-PSS): development, validation, psychometric analysis and interpretation.	BMJ Open 2021; 11:e048241.doi:10.1136/bmjopen-2020-048241
Lasalvia A. 2020	Emergenze epidemiche e stigma sociale. Quali insegnamenti trarre dalle precedenti epidemie di SARS ed Ebola da applicare nell'attuale pandemia CoViD-19?	Rivista di Psichiatria 2020; 55 (4); 250-253
Peters L., Burkert S., Brenner C., Grüner B. 2022	Experienced stigma and applied coping strategies during the COVID-19 pandemic in Germany: a mixed- methods study	BMJ Open 2022;12:e059472. doi:10.1136/bmjopen-2021-059472
Reinius M. et al 2023	COVID-19-related stigma among infected people in Sweden; psychometric properties and levels of stigma in two cohorts as measured by a COVID-19 stigma scale	PLOS ONE 18(6): e0287341. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287341
Saiz J. et al. 2021	Effects of COVID-19 Lockdown on Perceived Discrimination and Internalized Stigma in People with Previous Mental Disorder Diagnoses in Spain.	American Journal of Orthopsychiatry 2021;91(3):407-411. doi: 10.1037/ort0000542.
Sumesh S.,Nitish Gogoi 2022	Collecting the 'Thick Descriptions': A Pandemic Ethnography of the Lived Experiences of Covid-19 Induced Stigma and Social Discrimination in India	Journal Of Loss And Trauma 2022, VOL. 27, NO. 3, 271–284https://doi.org/10.1080/15325024.2021.1947019



achievement of personal goals, undermines quality of life in key areas such as work, housing and economic satisfaction, physical health, also reducing the ability to seek help (3). Not only would people not seek help for their distress, but self-stigma would also affect the effectiveness of evidence-based practices, i.e. those treatments that have been shown to be effective for their health. People would ask themselves, "Why bother?" And this, together with low levels of self-esteem and self-efficacy, would limit people's participation in treatments in which they would not invest because of certain questions: "Why should I engage in treatment if I am not capable?" or "Why should I continue my studies if I do not deserve anything?"

On the other hand, if there are acceptable levels of self-esteem and self-efficacy, and support and encouragement from the social networks in which the person is immersed, or from the carers who follow them, one is encouraged to use services to achieve personal goals, thus creating a 'virtuous circle'. The person feels empowered to define his or her own goals and to seize the opportunities that life offers. In this way, early successes increase motivation for treatment and hope for the future, as well as levels of self-efficacy and empowerment.

Stigma also affects people who do not yet have a history that can lead them to be 'stigmatised', as they avoid the treatment services they should be seeking in order to avoid being stigmatised. However, the avoidance of care due to the desire to avoid the label that leads to stigma and discrimination appears to be one of the most important factors explaining the underuse of services. There seems to be a

concern about what others might think and a desire to solve problems alone.

The 'pandemic ethnography' of S.S. Sumesh and Nitish Gogoi (4) examines the 'lived experiences' of CoViD-19 in different countries around the world from December 2019 in Wuhan in China. It shows that the pandemic has contributed to the desire to stigmatise the 'different other'. The stigma of being uncomfortable with CoViD-19 is a global phenomenon that intersects with racial and ethnic prejudice. "Pandemic ethnography" is a process whereby researchers bring together people or groups of people, in this case affected by Covid, and address them with in-depth interviews to collect observations. The researcher's task is to both describe and interpret the social behaviour observed within its context.

In India, quarantine was reportedly the starting point for social stigma and discrimination, as the Ministry of Health put a 'red banner' outside the doors of people with CoViD-19 to isolate them from the community and their families for 15 days. As a result, neighbours and family members with whom these people had a good relationship stopped talking to them or offering to bring them food. These people felt humiliated and isolated, and their anxiety and depression increased because of the negative ideas about them circulating in the community. This process was then compounded in the post-covid period where they felt discriminated. Recent studies show an increase in suicide cases in India during the CoViD-19 period.

In Spain, a large increase in perceived discrimination and internalised stigma was found among people with a previous diagnosis of mental disorder, followed by

people with lung problems and those diagnosed with cardiac or neurological problems. This may suggest that people diagnosed with a mental disorder are more vulnerable to perceived discrimination than people with a physical illness are. This should be taken into account on a similar future occasion. (5)

An Italian article (6) examines studies conducted in China and Canada and in West Africa at the time of the SARS epidemic in 2003 and the Ebola epidemic in 2014. These studies show that people affected by Ebola and SARS, once they went back to their normal lives, were stigmatised and discriminated against, shunned by friends and reported a decrease in invitations to social events. It took at least two years for acts of discrimination to decrease significantly. One of the effects of stigma was that people chose not to access services for early screening or to seek help or treatment in the early stages of the disease for fear of being labelled 'infected' and thus stigmatised.

According to Patrizia Carozza (7), three approaches are useful for decreasing the impact of social stigma: protest, education, and contact. Protest concerns opinion movements or individuals who challenge inaccurate and prejudiced opinions about the stigmatised group by sending two messages: the first addressed to the media and calling on them to 'stop reporting incorrect representations about the people in question'; the second addressed to the public to 'stop believing negative opinions about the group in question'. It has also been remarked that the media are less likely to convey a stigmatising message when they know that it will not



only be disapproved of by the public, but also by the stigmatised people themselves. Therefore, alarming and dramatizing headlines or broadcasts should be avoided, and instead objective and rational information should be given on the characteristics of the disease and measures to contain it. Language should not feed, but reduce stigma and prejudice. Using words such as 'suspect case' or 'isolation' can provoke negative reactions and should be rethought and replaced with other terms. The International Federation of the Red Cross (IFRC), UNICEF and the World Health Organization (WHO) have published a document with recommendations from the READY Network, Johns Hopkins Center for Communication Programs, entitled 'Social Stigma Associated with CoViD-19. A guide to preventing and addressing social stigma' to help media professionals use appropriate language. The original English version of the document can be downloaded from the WHO website (6, 19). The National Institute of Health has translated it into Italian (20).

Education, on the other hand, implies dispelling false myths about the stigmatised category, including through

the production of informational material, such as video testimonies, in which people tell their stories in order to disseminate them to the public, with the aim of raising awareness of new issues and making people less likely to stigmatise and discriminate. Contact is based on the assumption that those who interact directly with people belonging to a particular category are less likely to hold stigmatising beliefs and more likely to form positive opinions about them. In this context, the role of professionals and service providers is to help stigmatised people strengthen their ability to resist social processes that undermine their identity by identifying and challenging the stigmatising effects of certain conscious and unconscious behaviours.

In the specific case of the pandemic, authorities should pay more attention to people who already belong to 'stigmatised' populations during confinement or quarantine, as they are even more vulnerable than other ones to discriminatory behaviour that may result from exposure to the disease.

Conclusions

It is now certain that there is a CoVid-19 stigma that has arisen out of fear of

contagion, fear of the unknown and, in general, fear of 'the other than oneself' (8, 9, 10, 11, 12).

It would therefore be necessary to develop community strategies for dealing with serious discrimination that may arise in similar situations in the future, precisely in order to embrace and at the same time challenge this fear. It would be appropriate to create and maintain confidence in the health services and their health advice in the event of a recurrence of a pandemic. Replacing the climate of 'terror' with the possibility of 'networking' and 'pro-social' behaviour, through the sharing of experiences related to the pandemic itself and the implementation of solidarity behaviours, seems to be the only way to prepare for and manage similar events that may occur in the future, in the hope of avoiding stigmatisation processes.

Disclosures:

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

Manuscript received 11/09/2023; revised 05/01/2024; accepted 08/01/2024.

CASE REPORT



Un raro caso spontaneo di Meningite da *Escherichia Coli* acquisito in comunità

Elisabetta Galati^{*,°} Giulia Marcelli^{*} Rosa Chiara Ansalone^{*} Luca Marino^{*,^} Anna Maria Mazzocchitti^{*} Emanuela Bresciani^{*} Daniele Pastori^{*,•} Alessandro Coppola^{*} Marianna Suppa^{*} Luigi Petramala^{*,†} Claudio Letizia^{*,•}

Riassunto: Una donna di settant'anni si è presentata con febbre, alterazione dello stato di coscienza e rigidità nucale comparsi successivamente ad una gastroenterite. Esami colturali su sangue e fluido cerebrospinale sono risultati positive per *E. Coli* sierotipo capsulare K1. La terapia antibiotica empirica è stata immediatamente iniziata, poi seguita da terapia mirata.

Dopo due settimane di appropriata terapia di supporto e antibiotica, la risonanza magnetica (RM) cerebrale mostrava segni di materiale corpuscolato in entrambi i ventricoli laterali con infiammazione ependimale. Un quadro di trombocitopenia correlate a sepsi si mostrava persistente e riduceva le possibilità di mettere in atto un'anticoagulazione efficace.

La paziente ha, poi, sviluppato dispnea, tachicardia e diaforesi. L'ECG mostrava sovraccarico acuto del ventricolo destro e blocco di branca destra (BBD) di nuova insorgenza. La paziente è andata in attività elettrica senza polso: è stata tentata la rianimazione cardio-polmonare ed è stata somministrata adrenalina per via endovenosa. Nonostante sia stato ottenuto in un primo momento il ritorno di circolazione spontanea, il ritmo della paziente è degenerato in asistolia. La rianimazione è stata prolungata, ma senza successo.

Questo è un raro caso di meningite da *E. Coli* spontanea, acquisita in comunità insorto in una paziente senza fattori predisponenti identificabili.

Parole chiave: *E. Coli* sierotipo capsulare K1, meningite, spontanea, acquisita in comunità, case report.

Messaggi chiave:

- La meningite da *E. Coli* colpisce raramente pazienti adulti immunocompetenti e privi di fattori predisponenti identificabili. Nella sua forma spontanea, acquisita in comunità, pertanto, la meningite da *E. Coli* costituisce un'entità nosologica ancora poco caratterizzata.

Introduzione

Escherichia Coli (*E. Coli*) -genere *Escherichia*, famiglia *Enterobacteriaceae*- è un bacillo Gram-negativo, anaerobio facoltativo rilevabile come germe commensale nel tratto digestivo inferiore di mammiferi omeoterme e uccelli (1). Diverse

specie di *E. Coli* costituiscono un importante fardello per la patologia umana e possono causare meningite. La maggior parte di questi casi colpisce neonati (2). Molto raramente, *E. Coli* può causare meningite batterica in adulti immunocompetenti.

Tra i casi di meningite spontanea, acqui-

sita in comunità attribuibili a bacilli Gram-negativi -l'8.7% di tutti i casi di meningite spontanea-, *E. Coli* è implicato con una frequenza del 41.9%, con un'incidenza annuale di due casi per 100.000 adulti. Il case fatality rate si colloca tra il 15 e il 40% -soprattutto se associato a setticemia, arrivando fino al 60% in

* Medicina d'Emergenza-Urgenza, Dipartimenti di Emergenza e Accettazione, Aree Critiche e Trauma, Policlinico "Umberto I", Roma, Italia

° Dipartimento di Chirurgia Generale e Specialità Chirurgiche, Università di Roma "La Sapienza", Italia

^ Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale, Università di Roma "La Sapienza", Italia

• Dipartimento di Scienze Cliniche, Internistiche, Anestesiologiche e Cardiovascolari, Università di Roma "La Sapienza", Italia

† Dipartimento di Medicina Traslazionale e di Precisione, Università di Roma "La Sapienza", Italia

Corrispondenza: Email: elisabetta.galati@marina.difesa.it



presenza di idrocefalo-. Non meno del 30-50% dei pazienti mostra sequele neurologiche (3).

Interventi neurochirurgici, presenza di dispositivi intracranici, recente trauma cranico, leak di liquido cefalorachidiano (LCR) costituiscono porte di ingresso nei casi nosocomiali. Invece, la meningite spontanea, non traumatica, non post-neurochirurgica è solitamente acquisita in comunità e tende a verificarsi in pazienti senza chiari fattori predisponenti (4). Tra questi troviamo Diabete Mellito (DM), alcolismo, cirrosi epatica, strongiloidiasi, infezione da HIV (Human Immune Deficiency Virus), infezione da HTLV-1 (Human T-cell Leukemia virus type 1) o neoplasie maligne. In assenza di un chiaro profilo di rischio o di un focus infettivo contiguo evidente, spesso è identificabile una sorgente di infezione distante nel tratto urinario o digerente (5). A tutt'oggi, la meningite da *E. Coli* nella sua forma spontanea, acquisita in comunità figura in rari case reports nel mondo ed è, pertanto, un'entità nosologica ancora poco caratterizzata.

Case Report

Una donna di settant'anni si presentava presso il nostro Dipartimento di Emergenza e Accettazione (DEA) con febbre, dispnea, alterazione dello stato di coscienza, eloquio incoerente ed impastato. I suoi sintomi si erano sviluppati rapidamente, dopo quattro giorni di gastroenterite.

La sua anamnesi era rilevante solo per ipertensione arteriosa ben controllata con olmesartan. La paziente non aveva riportato un trauma cranico recente. Aveva ricevuto tre dosi di vaccinazione contro la Sindrome respiratoria acuta grave da coronavirus 2 (SARS-CoV2).

All'ammissione, la paziente si presentava

con febbre (38°C), una frequenza respiratoria (FR) di 28 atti/min, pressione arteriosa (PA) pari a 130/100 mmHg, un polso regolare con una frequenza cardiaca pari a 160 battiti/min. L'ECG mostrava tachicardia sinusale con anomalie diffuse, non specifiche della fase di ripolarizzazione ventricolare. Lo stick glicemico rilevava una glicemia pari a 95 mg/dL. L'esame obiettivo neurologico rilevava un iniziale Glasgow Coma Scale (GCS) di 14, con punteggi pari a 4 – 4 – 6 rispettivamente per le migliori risposte oculare, verbale, motoria. Le pupille apparivano isocoriche, isocliche, normoreagenti alla luce. La paziente non mostrava deficit motori o sensitivi ma appariva confusa e agitata. L'eloquio era incoerente e lievemente impastato. I movimenti attivi e passivi del capo provocavano dolorabilità ed era presente rigidità nucale. I segni di Brudzinski e Kerning erano positivi, indicando irritazione meningea. L'addome appariva modicamente disteso e diffusamente dolorabile alla palpazione. Gli urgentisti hanno registrato punteggi iniziali di Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score pari a 11 e Quick-SOFA (q-SOFA) score pari a 2, entrambi indicativi di elevato rischio di sepsi.

Un'iniziale emogasanalisi arteriosa mostrava alcalosi mista respiratoria e metabolica ed ipossiemia, con un livello di lattati di 4,5 mmol/L. La paziente veniva posta in ventilazione non invasiva con pressure support. Le emocolture per germi aerobi/anaerobi e miceti sono state prontamente inviate al laboratorio. I test per RNA di SARS-CoV2 sono risultati negativi. Un test urinario rapido è risultato positivo per presenza di leucociti e globuli rossi, ma l'urinocoltura sarebbe risultata negativa. Gli esami di laboratorio mostravano un valore fuori scala di procaltitonina (PCT) >100

ng/mL, un a proteina C-reattiva (PCR) pari a 35,39 mg/dL (**Tab. 1**). Si rilevava una trombocitopenia con una conta piastrinica (PLTs) di $18 \times 10^3/\mu\text{L}$. Fibrinogeno, tempo di protrombina (PT) e tempo di protrombina parziale attivata (aPTT) erano nei range, mentre il D-dimero era 4250 $\mu\text{g/L}$.

Nell'arco di dodici ore, l'emoglobina (Hb) è scesa da 14,7 a 11,8 g/dL, le piastrine sono ulteriormente diminuite fino a $13 \times 10^3/\mu\text{L}$, il fibrinogeno risultava 810 mg/dL, i globuli bianchi (WBC) sono aumentati da 4,77 a $20,12 \times 10^3/\mu\text{L}$ con il 93,1% di neutrofili.

La meningite appariva come una diagnosi probabile. Nella prima ora, una terapia antibiotica empirica per via endovenosa (e.v.) veniva iniziata con meropenem, vancomicina e ampicillina, con l'aggiunta di desametasone.

Data la necessità di ottenere un campione di LCR, una tomografia computerizzata (TC) dell'encefalo veniva rapidamente eseguita, prima della puntura lombare (PL). Le immagini mostravano diffuse aree di ipodensità della sostanza bianca dovute a ipossia/ischemia cronica, pregressi infarti lacunari, lieve dilatazione del sistema ventricolare sovratentoriale. Una volta escluse possibili cause di erniazione cerebrale, si procedeva ad eseguire una PL. Si notava immediatamente un'elevata pressione di apertura, 7 ml di liquor venivano prelevati. L'analisi del liquor risultava positiva per aspetto torbido, xantocromia, leucocitosi (507 elementi/ μL) con predominanza di cellule polimorfonucleate, aumentato contenuto proteico (326 mg/dL). Era presente ipoglicorachia (1 mg/dL). L'analisi del liquor era coerente con l'ipotesi di meningite batterica: il report evidenziava positività alla FilmArray Polymerase Chain Reaction (PCR) per *Escherichia Coli* sierotipo K1



Tab. 1 - Valori di laboratorio.

	Ammissione	giorno 2	giorno 3	giorno 10	giorno 20
Procalcitonina (PCT) (ng/mL)	>100	98.03	97.39	1.84	12.5
Proteina C-reattiva (CRP) (mg/dL)	35.39	10.69	20.47	4.69	20.47
Bilirubina totale (mg/dL)	4.11	9.59	3.36	1.33	1.12
Bilirubina diretta (mg/dL)	3.41	7.74	2.22	1.11	0.66
Lattato deidrogenasi(LDH) (UI/L)	487	523	648	220	231
Mioglobina (ng/mL)	237	239	214	-	37
Creatinina (mg/dL)	2.1	1.6	1.6	1.3	1.5
Conta globuli bianchi (WBC) (103/ μ L)	4.77	23.02	20.26	15	14.44
Neutrofili (%)	87.5	94.2	93.1	92.8	92.9
Piastrine (PLTs) (103/ μ L)	18	33	11.5	140	88
Emoglobina (g/dL)	11.8	13.0	12.2	9	8.2
PT INR	0.93	1.02	0.95	-	0.96
PTT ratio	0.85	0.82	0.88	-	0.83
Fibrinogeno (mg/dL)	>555	508	350	-	530
D-dimero(μ g/L)	>4250	>4250	2050	-	1290
Troponina T ad elevate sensibilità(hs cTn) (μ g/L)	0.266	0.098	0.096	0.008	0.009

capsulare. Le emocolture sarebbero, poi, risultate positive per lo stesso germe. Considerando il profilo di sensibilità agli antibiotici ottenuto, la precedente terapia empirica è stata cambiata con meropenem 2 gr per due volte/die.

In meno di 24 h la paziente è stata trasferita nel nostro reparto di Medicina di Emergenza-Urgenza con la diagnosi di "Sepsi in Meningite da E. Coli".

L'esame obiettivo neurologico è rimasto invariato per diversi giorni. Un elettroencefalogramma (EEG) è risultato negativo. L'emoglobina glicata (HbA1c) è stata trovata al 6.1%, denotando un elevato rischio di sviluppo di DM. L'emoglobina della paziente ha raggiunto un valore minimo di 7.8 g/dL, mentre la trombocito-

penia persisteva. Una TC dell'addome risultava negativa per neoplasie, rilevando solo una diverticolosi del colon e del sigma con una minima raccolta di fluido nella pelvi.

La paziente è migliorata con gradualità. I sintomi neurologici si sono ridotti: la paziente ha riguadagnato un appropriato livello di coscienza, persisteva solo un eloquio lievemente impastato. Coerentemente, le successive emocolture hanno dato risultato negativo. La PL non è stata contestualmente ripetuta poiché persisteva trombocitopenia. I parametri di infiammazione erano notevolmente diminuiti.

Nonostante l'apparente decorso positivo da un punto di vista clinico e laboratori-

stico, la paziente ha poi presentato, dopo quattordici giorni, un ulteriore picco febbrile (39.8°C) con brivido e una nuova riduzione del livello di coscienza. Gli esami di laboratorio mostravano un nuovo incremento della PCR (20.47 mg/dL), della PCT (0.88 ng/mL), dei globuli bianchi (WBC $20.71 \times 10^3/\mu$ L) con il 94.8% di neutrofili e persistenza della trombocitopenia (PLTs $104 \times 10^3/\mu$ L). La RM cerebrale mostrava infiammazione ed ispessimento endipiale, aumentata iperintensità del centro semiovale di entrambi gli emisferi, rafforzamento del segnale dai corni occipitali di entrambi i ventricoli laterali con edema parenchimale bilaterale, dubbia presenza di materiale corpuscolare in

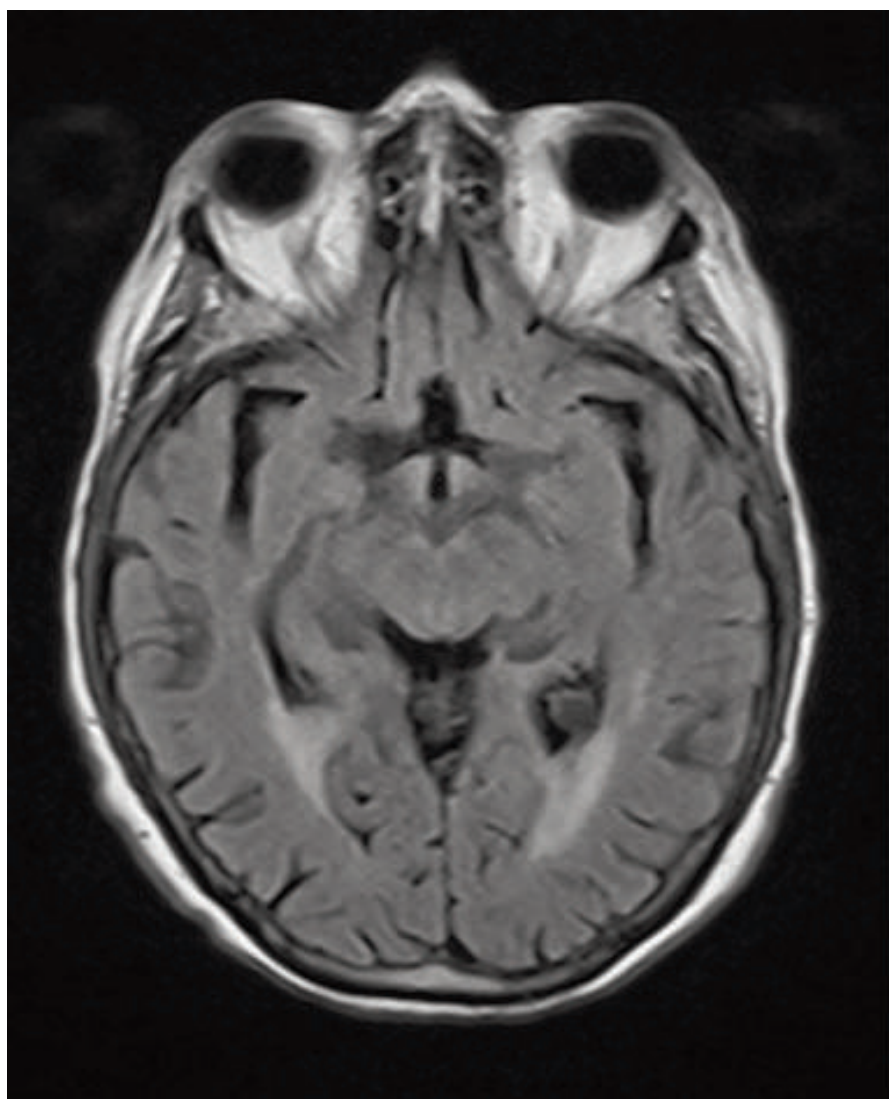


Fig. 1- La RM encefalo mostrava aspetti compatibili con infiammazione endependimale: aumentata estensione dell'iperintensità del centro semiovale in entrambi gli emisferi cerebrali; il mezzo di contrasto ha evidenziato ispessimento endependimale e rafforzamento del segnale dai corni occipitali di entrambi i ventricoli laterali con associate edema parenchimale bilaterale. In entrambi i trigoni era presente dubbio materiale di aspetto corpuscolato.

entrambi i trigoni (**Fig. 1**). Sulla base di questi elementi, la terapia antibiotica veniva proseguita. Nei successivi quattordici giorni, c'è stato un nuovo graduale miglioramento dei parametri clinici e laboratoristici. Il Quadro di trombocitopenia sepsi-correlata persisteva ancora, riducendo le possibilità di un'anticoagulazione efficace.

La paziente ha, poi, sviluppato acuta-

mente dispnea, tachicardia, pallore e diaforesi. L'ECG mostrava segni di sovraccarico acuto del ventricolo destro: pattern S1Q3T3 – con onda S profonda in D1, onda Q pronunciata ed inversione dell'onda T in D3-, BBD di nuova insorgenza –non presente nell'ECG basale-, ST sopraslivellato in aVR (**Fig. 2**). La paziente ha quindi presentato attività elettrica senza polso (pulseless electrical

activity, PEA): è stata prontamente iniziata la rianimazione cardiopolmonare ed è stata somministrata adrenalina e.v.. È stato ottenuto in un primo momento il ripristino della circolazione spontanea (return of spontaneous circulation, ROSC) ma poi il ritmo è degenerato in asistolia. La rianimazione cardiopolmonare è stata molto protratta nel tempo, ma senza giovamento.

Discussione

La letteratura recente mostra scarsità di informazioni e comprensione di questa peculiare forma di meningite. I meccanismi fisiopatologici sottostanti alla meningite da *E. Coli* non sono ancora stati compresi nel dettaglio. Questo ha un notevole impatto sulla prognosi e crea difficoltà allo sviluppo di strategie di prevenzione. Inoltre, tenendo conto del numero crescente di ceppi resistenti, si deve ancora trovare un consenso su quale sia il regime di antibiotico-terapia più appropriato nonché la sua durata (6). Per quanto riguarda la diagnosi e la gestione iniziale, la classica triade composta da febbre, rigidità nucale e alterato stato di coscienza è presente nel 25% dei casi: questa presentazione non differisce da quella della meningite batterica acuta in generale (3). La PL è, pertanto, cruciale per la caratterizzazione eziologica: la diagnosi definitiva si basa sull'isolamento di *E. Coli* dalle colture su liquor. Si dovrebbe ottenere una TC encefalo prima dell'esecuzione di una PL al fine di escludere la presenza di edema cerebrale o lesioni intracraniche: entrambe queste condizioni potrebbero essere causa di erniazione di strutture cerebrali (7). Tipicamente, l'analisi del liquor mostra ipoglicorachia, pleiocitosi con prevalenza di neutrofili, aumentato contenuto proteico, come avviene in

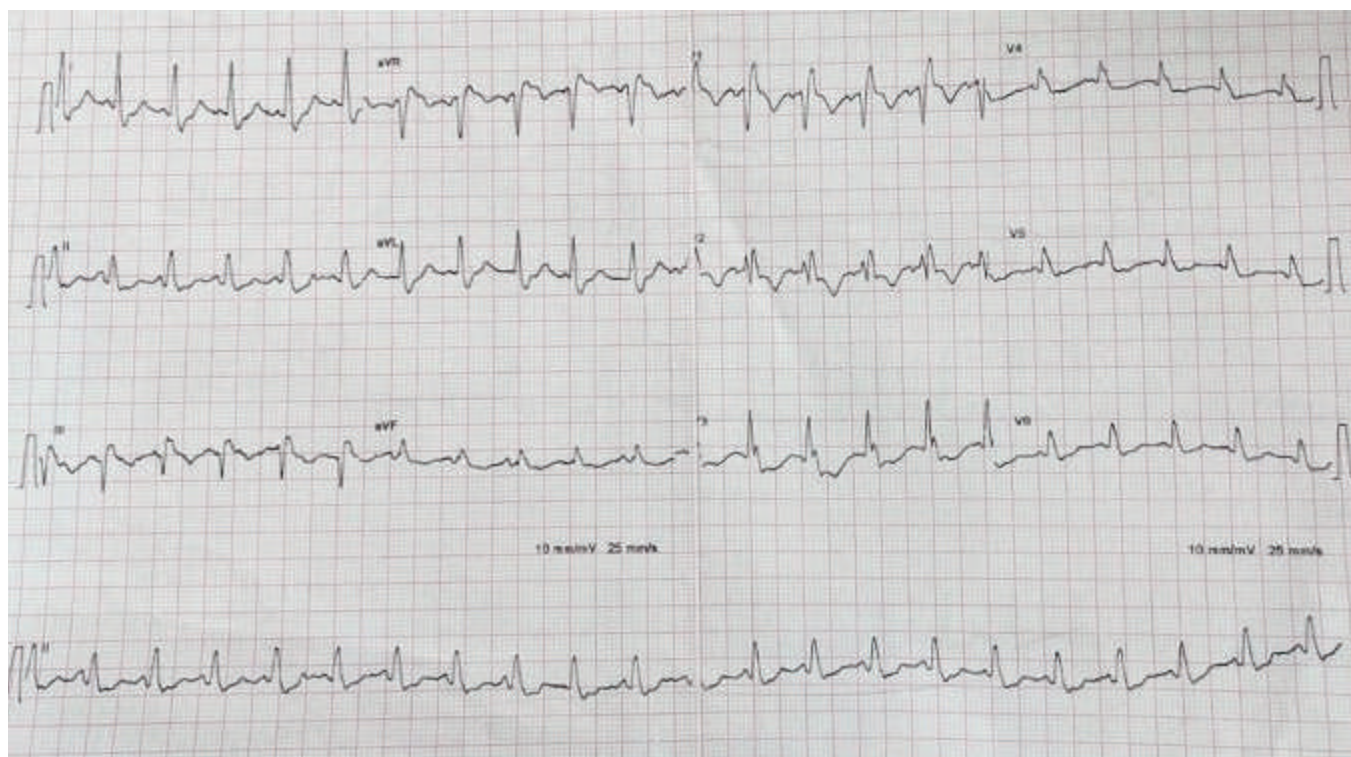


Fig. 2- ECG con pattern S1Q3T3 -onda S profonda in D1, onda Q pronunciata e onda T invertita in D3-, blocco di branca destra (BBB) di nuova insorgenza -non presente nell'ECG basale-, ST sopraslivellato in aVR.

generale anche in altre forme di meningite. Le colture su liquor risultano positive nel 50-90% dei pazienti. Idealmente, il campione di liquor dovrebbe essere raccolto prima dell'inizio di terapia antibiotica empirica, così da garantire validità ai risultati ottenuti, altrimenti si dovrebbe aggiungere l'esecuzione di amplificazione con Real Time PCR su liquor. Tra i vari parametri di laboratorio, la PCR e la PCT sono impiegati come marker sierici (7). Delle opportunità di miglioramento nella gestione di questi pazienti includono la riduzione del tempo tra la formulazione dell'ipotesi diagnostica -con precoce esecuzione della PL- e la somministrazione di antibiotici, così come nella possibilità di aggiungere corticosteroidi (8).

Modelli in vitro e in vivo models mostrano che la diffusione ematogena è il *primum movens* nella patogenesi. E. Coli

ha numerosi sierotipi, ma solo alcuni di essi (O18, O7, O16, O1, O45) sono associati con ceppi che possiedono il polisaccaride K1 capsulare, il quale predomina tra i casi di meningite (9). La barriera ematoencefalica (BEE) è una struttura monostratificata, polarizzata che costituisce una protezione fisica/funzionale che consente di mantenere un microambiente cerebrale costante mediante la regolazione del movimento di molecole e grazie alla prevenzione dell'ingresso di tossine nocive e germi. È una struttura composta da cellule endoteliali microvascolari, astrociti e periciti, tra cui è stata dimostrata la presenza di tight junctions. E. Coli capace di causare meningite penetra la BEE per via transcellulare senza alterare l'integrità del monostrato o la sua permeabilità (9, 10). Le capacità di invasione e traslocazione sembrano basarsi su fattori sia microbici, sia dell'o-

spite. Il microcircolo cerebrale è il principale sito di ingresso nell'encefalo per E. Coli presente in circolo. Il legame alla superficie della cellula ospite consente ad E. Coli circolante di attraversare il monostrato (11): il germe invade le cellule endoteliali microvascolari e lo si può ritrovare all'interno di vacuoli delimitati da membrana. Non si verifica moltiplicazione intracellulare, nel citoplasma o nell'interstizio non si ritrovano batteri liberi. La successiva infiammazione delle meningi, causata dalle strutture e dai prodotti di origine batterica, determina il rilascio di citochine e chemochine, l'infiltrazione da parte di leucociti e disfunzione della BEE (9). Un elevato livello di batteriemia è necessario. La ragione di tale requisito non è ancora stata chiarita. E. Coli è il germe più comunemente implicato nei casi di batteriemia nei paesi ad elevato reddito.



Episodi di batteriemia da E. Coli possono verificarsi a tutte le età, ma l'incidenza aumenta con l'aumentare dell'età. Tre quarti di questi episodi sono acquisiti in comunità. Le infezioni del tratto urinario sono una delle cause principali di batteriemia da E. Coli (12). Diversi studi evidenziano la connessione tra entità della batteriemia e sviluppo di meningite. I neonati con conta batterica più elevate di 10^3 unità formanti colonie (colony forming units, CFU) per ml di sangue hanno un'incidenza più elevata della patologia (13). I modelli sperimentali di diffusione ematogena di E.

Coli richiedono un inoculo maggiore di 10^6 per produrre un simile livello di batteriemia in un animale adulto. La distribuzione correlata all'età mostrata dalla patologia sembra essere dovuta alla resistenza relativa degli adulti nei confronti di batteriemia di alto grado, la quale necessariamente precede lo sviluppo di meningite. L'espressione del polisaccaride capsulare K1 e del lipopolisaccaride O (O-lipopolysaccharide, O-LPS) sono dei fattori critici. Un escape immunologico sembra essere implicato, ma il meccanismo preciso non è ancora noto (14).

Tra i fattori di rischio, il DM predispone a batteriemia acquisita in comunità causata da E. Coli e da altri enterobatteri. Il diabete aumenta il rischio di batteriemia e peggiora la prognosi. Tuttavia, anche individui precedentemente in buona salute possono essere colpiti, anche se privi di evidenti fattori di rischio (3). In questa categoria la causa dell'infezione viene identificata nel 40 % dei casi. Frequenti sorgenti di infezione sono infezioni delle vie urinarie, del tratto gastrointestinale, focolai di polmonite, artrite settica (inclusa la spondilodiscite), peritonite primaria, prelievo di liquido articolare, ascite, ascessi retrofa-

ringei (3, 15). Il case fatality rate si colloca tra il 15 e il 40% -soprattutto in caso di sepsi, arrivando al 60% in presenza di idrocefalo-. Il 30-50% dei pazienti mostra sequele neurologiche (3).

Tra le complicazioni si annoverano ascesso cerebrale, dilatazione ventricolare ed idrocefalo comunicante, vasculite, trombosi, stroke ischemico -dovuto a vasculopatia cerebrale in prossimità del sito di infezione- (16), ischemia cerebrale, infarti corticali (17).

Conclusioni

La nostra paziente non mostrava evidenti fattori di rischio. Una gastroenterite con successiva traslocazione di E. Coli attraverso l'epitelio gastrointestinale verso la circolazione sistemica può aver determinato una significativa batteriemia e meningite in un contesto di sepsi. L'unico elemento degno di nota della storia della paziente era il valore di emoglobina glicata (HbA1c) al 6.1%, denotando un elevato rischio di sviluppo di DM. La persistente trombocitopenia sepsi-correlata ha ridotto le possibilità di introdurre un'anticoagulazione efficace, con conseguente probabile embolia polmonare (EP) con tipico ECG di presentazione.

In conclusione, un'identificazione precoce e un pronto avvio della terapia antibiotica empirica è cruciale per determinare l'outcome. La scelta di una terapia antimicrobica appropriata per il patogeno è un fattore prognostico fondamentale.

Nei casi di meningite da E. Coli dell'adulto occorre sempre ricercare con attenzione ed escludere patologie sottostanti, soprattutto se non ci sono evidenti fattori predisponenti.

È necessario condurre ulteriori ricerche

per agire su fattori predisponenti di rilievo e per individuare strategie preventive e terapie efficaci.

Bibliografia

1. Hsiao W, Lee J, Chien C et al., "The clinical characteristics and therapeutic outcomes of Escherichia Coli meningitis in adults," *Acta Neurol Taiwan*, pp. 30:141-150, 2021.
2. Xu M, Huang H, Wang L et al., "Etiology and clinical features of full-term neonatal bacterial meningitis: a multi-center retrospective cohort study," *Front Pediatr*, vol. 7, no. 31, p. doi: 10.3389/fped.2019.00031, 2019.
3. Pomar V, Benito N, Lopéz-Contreras J et al., "Spontaneous gram-negative bacillary meningitis in adult patients: characteristics and outcome," *BMC Infect Dis*, no. 13, p. 451, 2013.
4. Bichon A, Aubry C, Dubourg G et al., "Escherichia Coli spontaneous community-acquired meningitis in adults: a case report and literature review," *Int J Infect Dis*, no. 67, pp. 70-74, 2018.
5. Kashimahanti R, Satish S, Anand M, "Community-acquired escherichia coli meningitis with ventriculitis in an adult-a rare case report," *J Intensive Care*, vol. 6, no. 63, pp. 1-5, 2018.
6. Elaldi N, Gozel MG, Kolayli F et al., "Community-acquired CTX-M-15-type ESBL-producing Escherichia Coli meningitis: a case report and literature review," *J Infect Dev Ctries*, vol. 7, no. 5, pp. 424-31, 2013.
7. Amulele A, Ong'ayo G, Arara AM et al., "Recurrent spontaneous escherichia coli meningitis in an adult: a case report," *JAC Antimicrob Resist*, vol. 5, no. 2, p. doi.org/10.1093/jacamr/dlad029, 2023.



8. **Gulholm T, Gyu Kim M, Lennard K et al.**, "Clinical variation in the early assessment and management of suspected community-acquired meningitis: a multi-centre retrospective study," *Int Med J*, p. <https://doi.org/10.1111/imj.16076>, 2023.
9. **Kim KS**, "Human meningitis-associated Escherichia Coli," *EcoSal Plus*, vol. 7, no. 1, pp. doi:10.1128/ecosalplus.ESP-0015-2015, 2016.
10. **Kim KS**, "Mechanisms of microbial traversal of the blood-brain barrier," *Nat Rev Microbiol*, no. 6, pp. 625-634, 2008.
11. **Kim KS**, "How pathogens penetrate the blood-brain barrier," *Microbe*, no. 9, pp. 487-492, 2014.
12. **Bonten M, Johnson JR, van den Biggelaar AHJ et al.**, "Epidemiology of Escherichia Coli bacteremia: a systematic literature review," *Clin Infect Dis*, vol. 72, no. 7, pp. 1211-9, 2021.
13. **Kim KS**, "Acute bacterial meningitis in infants and children," *Lancet Infect Dis*, no. 10, pp. 32-42, 2010.
14. **Tseng YT, Kim KS, Wang YH et al.**, "NlpI facilitates deposition of C4bp on Escherichia Coli by blocking classical complement-mediated killing, which results in high-level bacteremia," *Infect Immun*, no. 80, pp. 3669-3678, 2012.
15. **Ku LC, Boggess KA**, Cohen-Wolkowicz M, "Bacterial meningitis in the infant," *Clin Perinatol*, no. 42, pp. 29-45, 2015.
16. **Cabellos C, Viladrich PF, Ariza J et al.**, "Community-acquired bacterial meningitis in cirrhotic patients," *Clin Microbiol Infect*, no. 14, pp. 35-40, 2008.

Disclosures:

L'Autore dichiara nessun conflitto d'interessi.

Articolo ricevuto il 07/11/2023; rivisto il 15/11/2023; accettato il 25/03/2024



CASE REPORT



A rare case report of Spontaneous Community-acquired Escherichia Coli Meningitis

Elisabetta Galati^{*,°} Giulia Marcelli^{*} Rosa Chiara Ansalone^{*} Luca Marino^{*,^} Anna Maria Mazzocchi^{*} Emanuela Bresciani^{*} Daniele Pastori^{*,•} Alessandro Coppola^{*} Marianna Suppa^{*} Luigi Petramala^{*,>} Claudio Letizia^{*,•}

Abstract: A woman in her seventies presented with fever, altered consciousness and neck stiffness following a gastroenteritis. Cultures on blood and cerebrospinal fluid resulted positive for E. Coli K1 capsular serotype prompting empirical and subsequent susceptibility-guided antimicrobial therapy.

After a two-week period of appropriate supportive and antimicrobial treatment, cerebral magnetic resonance imaging (CMRI) showed signs of corpuscular material within both lateral ventricles and ependymal inflammation. Sepsis-related thrombocytopenia persisted and reduced chances of impactful anticoagulation.

Then, as the patient developed dyspnea, tachycardia and diaphoresis, her ECG showed acute right ventricular overload and new onset right ventricular bundle branch block (RBBB). She went into pulseless electrical activity (PEA): cardiopulmonary resuscitation was attempted and i.v. adrenaline was administered. There was return of spontaneous circulation (ROSC) but then her rhythm degenerated into asystole. Resuscitation was prolonged, but to no avail.

This is a rare case of spontaneous community-acquired E. Coli meningitis in a patient without identifiable predisposing factors.

Key words: E. Coli K1 capsular serotype, meningitis, spontaneous, community-acquired, case report

Key messages:

- E. Coli meningitis rarely develops in immunocompetent adults without identifiable predisposing factors. This form of meningitis -spontaneous, community-acquired-, uncommonly affects immunocompetent adults: it is a still poorly characterized nosological entity.

Introduction

Escherichia Coli (E. Coli) -genus *Escherichia*, family of *Enterobacteriaceae*- is a Gram-negative, facultative anaerobic bacillus detectable as a

commensal germ in the lower digestive tract of homeothermic mammals and birds (1). Several E. Coli species constitute a burden to human pathology and can cause meningitis. More often, such cases are reported in neonates (2).

Uncommonly, E. Coli can cause bacterial meningitis in immunocompetent adults. Among spontaneous community-acquired cases of meningitis attributable to Gram-negative bacilli -8.7% of all cases of spontaneous meningitis-, E. Coli

* Emergency Medicine Unit, Department of Emergency-Accettance, Critical Areas and Trauma, Policlinico "Umberto I", Rome, Italy

° Department of General Surgery and Surgical Specialty, University of Rome "La Sapienza", Italy

^ Department of Mechanical and Aerospace Engineering, University of Rome "La Sapienza", Italy

• Department of Clinical, Internal, Anesthesiologic and Cardiovascular Sciences, University of Rome "La Sapienza", Italy

‡ Department of Translational and Precision Medicine, University of Rome "La Sapienza", Italy

Corresponding E-mail: elisabetta.galati@marina.difesa.it



appears implicated with a frequency of 41.9%, with an annual incidence of two cases per 100.000 adults. Case fatality rates range between 15 and 40% -especially if associated with septicemia, rising to 60% in the presence of hydrocephalus. No less than 30-50% of patients show neurological sequelae (3).

Neurosurgery, neurosurgical devices, recent head trauma, cerebrospinal fluid (CSF) leaks constitute portals of entry in nosocomial cases. Instead, spontaneous, non-traumatic and non-post-neurosurgical meningitis is usually community-acquired and tends to occur in patients with clear predisposing factors (4). Diabetes Mellitus (DM), alcoholism, liver cirrhosis, stronglyloidiasis, Human immune Deficiency Virus (HIV) infection, Human T-cell Leukemia virus type 1 (HTLV-1) infection or malignancies are among them. Nonetheless, in the absence of a clear risk profile or contiguous primary focus, a distant infectious source is frequently identified in urinary or digestive tract (5). To this day, spontaneous community-acquired *E. Coli* meningitis features in infrequent reports worldwide and is, therefore, a still poorly characterized nosological entity.

Case Report

A woman in her seventies was admitted to our Emergency Department (ED) with fever, dyspnea, altered consciousness, incoherent and slurred speech. Her symptoms had developed suddenly after four days with gastroenteritis.

Her medical history was solely notable for arterial hypertension controlled with olmesartan. She had no history of recent head trauma. She had received three doses of vaccination against Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV2).

Upon admission, the patient presented with fever (38°C), a respiratory rate (RR) of 28 breaths/min, blood pressure (BP) of 130/100 mmHg, a regular pulse with a heart rate (HR) of 160 beats/min. An ECG showed sinus tachycardia with diffuse, non-specific abnormalities of ventricular repolarization. A rapid measurement showed a glycemia of 95 mg/dL. Upon neurological evaluation, her initial Glasgow Coma Scale (GCS) was 14, with respective scores of 4 – 4 – 6 for best eye, verbal and motor responses. Pupils were isochoric, isocyclic and normally reactive to light. She showed no motor or sensory deficits but appeared confused and agitated. Her speech was incoherent and slightly blurred. Active and passive movements of her head elicited pain, neck stiffness was noted. Brudzinski and Kernig signs were positive, indicating meningeal irritation. Her abdomen was slightly distended and diffusely tender. A Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score of 11 and a Quick-SOFA (q-SOFA) score of 2 were reported by treating physicians, both indicating a high-risk septic condition.

Mixed respiratory and metabolic alkalosis with hypoxemia was found in initial arterial blood gas analysis, with a lactate level of 4,5 mmol/L. The patient was placed on a non-invasive ventilation with pressure support. Blood cultures for aerobic/anaerobic germs and fungi were rapidly sent to the laboratory. The search for SARS-CoV2 RNA resulted negative.

A rapid urine test was positive for leukocytes and red blood cells, although a subsequent urine culture would result negative. Laboratory results showed an off-range value of Procalcitonin (PCT) >100 ng/mL, a C-reactive Protein (PCR) of 35,39 mg/dL (**Tab. 1**). Thrombocytopenia was detected with a platelet (PLTs) count as low as $18 \times 10^3/\mu\text{L}$. Fibrinogen, prothrombin time (PT) and

activated partial thromboplastin time (aPTT) were within range, whereas D-dimer was 4250 $\mu\text{g/L}$.

Within twelve hours, Hemoglobin (Hb) went from 14,7 to 11,8 g/dL, PLTs decreased further to $13 \times 10^3/\mu\text{L}$, fibrinogen was now 810 mg/dL, WBC raised from 4,77 to $20,12 \times 10^3/\mu\text{L}$ with 93,1% neutrophils.

Meningitis appeared as a probable diagnosis. Within the first hour, empirical antimicrobial therapy with intravenous (i.v.) meropenem, vancomycin and ampicillin was started, with the adjunct of dexamethasone.

Viewing the necessity of a CSF report, a Computed Tomography (CT) of the head was rapidly performed before a Lumbar Puncture (LP). Images showed diffuse areas of hypodensity of white brain matter due to chronic hypoxia/ischemia, previous lacunar infarcts, slight dilatation of the supratentorial ventricular system. Once excluded possible causes of cerebral herniation, an LP was performed. An elevated opening pressure was noted, 7 ml of CSF were collected. Analysis of CSF resulted positive for cloudy, xanthochromic appearance, leukocytosis (507 elements/ μL) with predominance of polymorphonuclear cells, increased protein content (326 mg/dL). Hypoglycorrhachia (1 mg/dl) was reported. CSF was coherent with the hypothesis of bacterial meningitis: it resulted positive to a FilmArray Polymerase Chain Reaction (PCR) for *Escherichia Coli* K1 capsular serotype. Blood cultures would result positive for the same germ. Considering the antimicrobial sensitivity profile, the previous empirical therapy was switched to meropenem 2 gr bis in die (bid).

In less than 24 hours, the patient was transferred to our Emergency Medicine Ward with the diagnosis of "Sepsis in *E.*



Tab. 1 - Laboratory values.

	Admission	Day 2	Day 3	Day 10	Day 20
Procalcitonin (PCT) (ng/mL)	>100	98.03	97.39	1.84	12.5
C-reactive protein (CRP) (mg/dL)	35.39	10.69	20.47	4.69	20.47
Total bilirubin (mg/dL)	4.11	9.59	3.36	1.33	1.12
Direct bilirubin (mg/dL)	3.41	7.74	2.22	1.11	0.66
Lactate dehydrogenase (LDH) (IU/L)	487	523	648	220	231
Myoglobin (ng/mL)	237	239	214	-	37
Creatinine (mg/dL)	2.1	1.6	1.6	1.3	1.5
White blood cell count (WBC) (103/ μ L)	4.77	23.02	20.26	15	14.44
Neutrophils (%)	87.5	94.2	93.1	92.8	92.9
Platelets (PLTs) (103/ μ L)	18	33	11.5	140	88
Hemoglobin (g/dL)	11.8	13.0	12.2	9	8.2
PT INR	0.93	1.02	0.95	-	0.96
PTT ratio	0.85	0.82	0.88	-	0.83
Fibrinogen (mg/dL)	>555	508	350	-	530
D-dimer(μ g/L)	>4250	>4250	2050	-	1290
High sensitivity troponin T (hs cTn) (μ g/L)	0.266	0.098	0.096	0.008	0.009

Coli meningitis”.

The neurological evaluation remained unchanged for several days. An electroencephalogram (EEG) was negative. Glycated hemoglobin (HbA1c) was 6.1%, denoting risk of developing DM. Her Hb reached a lower value of 7.8 g/dL and thrombocytopenia persisted. An abdominal CT was negative for neoplasms; diverticulosis of colon and sigma was found with minimal fluid collection in pelvis.

The patient gradually but consistently improved. Neurological symptoms subsided: the patient regained an appropriate level of consciousness, only slight blurring of her speech persisted. Coherently, blood cultures came back negative. LP

was not yet repeated because of persistent thrombocytopenia. Inflammatory parameters showed a remarkable decrease.

Despite such seemingly positive clinical and laboratory trend, after fourteen days the patient presented another fever spike (39.8°C) with shivering and a new decrease of her level of consciousness. Laboratory results showed a novel increase in PCR (20.47 mg/dL), PCT (0.88 ng/mL), WBC of $20.71 \times 10^3/\mu\text{L}$ with 94.8% of neutrophils, persistence of thrombocytopenia (PLTs $104 \times 10^3/\mu\text{L}$). Cerebral magnetic resonance imaging (MRI) showed ependymal inflammation and thickening, increased hyperintensity of centrum semiovale in both hemispheres, strengthening of signal from

occipital horns of both lateral ventricles with bilateral parenchymal oedema, dubious presence of corpuscular material in both trigones (**Fig. 1**). Based on these elements, antimicrobial therapy was continued. In the following 14 days, clinical and laboratory parameters gradually improved. Sepsis-related thrombocytopenia persisted and reduced chances of impactful anticoagulation.

Then, she acutely developed dyspnea, tachycardia, pallor and diaphoresis. An ECG showed acute right ventricular overload: S1Q3T3 pattern -with deep S wave in D1, pronounced Q wave and T wave inversion in D3-, new onset of RBBB –not present in her basal ECG-, ST elevation in aVR (**Fig. 2**). The patient went into pulse-

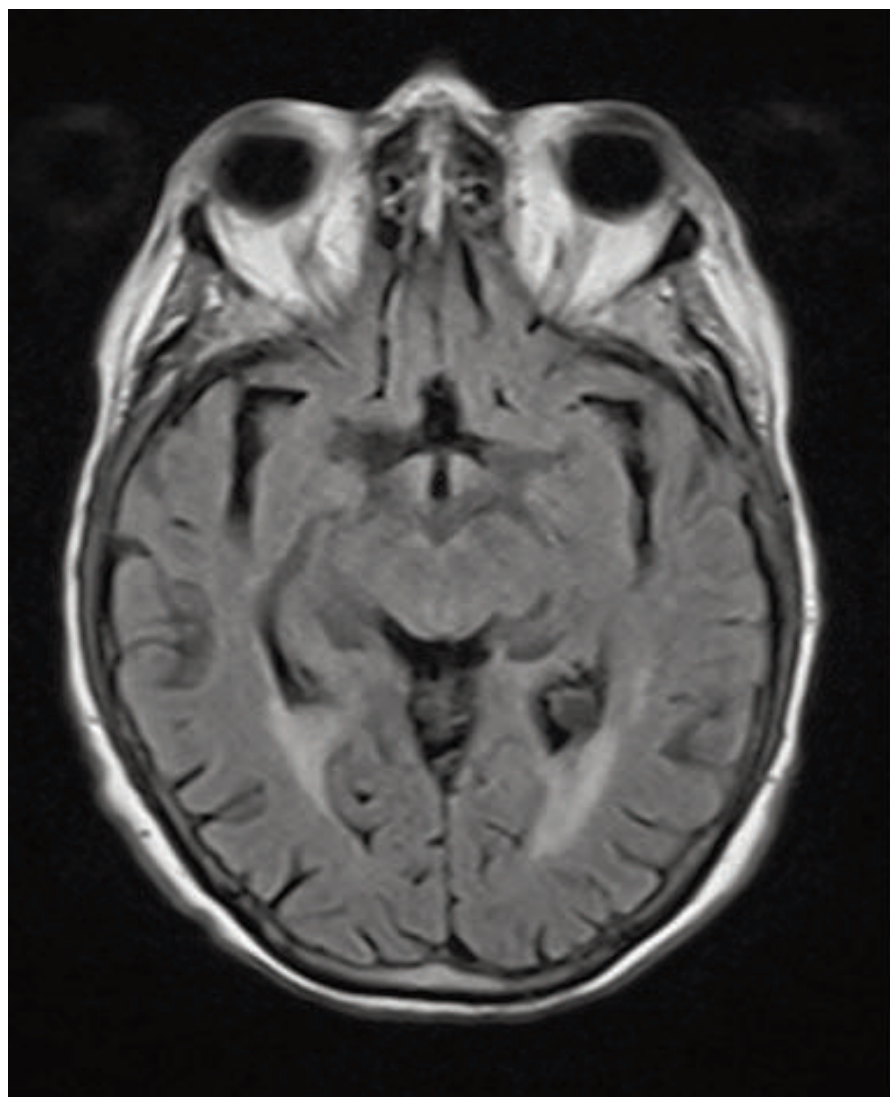


Fig. 1- Cerebral MRI showed aspects compatible with ependymal inflammation: increased extension of hyperintensity of centrum semiovale in both cerebral hemispheres; contrast medium pointed out ependymal thickening and strengthening of signal from occipital horns of both lateral ventricles with associated bilateral parenchymal oedema. In both trigones, dubious presence of corpuscular material.

less electrical activity (PEA): cardiopulmonary resuscitation (CPR) was attempted and i.v. adrenaline was administered. The patient presented return of spontaneous circulation (ROSC) but then her rhythm degenerated into asystole. CPR was prolonged, but to no avail.

Discussion

Current literature shows scarcity of

information and comprehension of this peculiar form of meningitis. The pathophysiologic mechanisms underlying *E. Coli* meningitis are still incompletely understood. This impacts on prognosis and hampers the development of prevention strategies. Moreover, considering the increasing number of resistant strains, a consensus about the most appropriate systemic antimicrobial therapy and its duration is yet to be

found (6).

As for diagnosis and initial management, the classical triad of fever, neck stiffness and altered mental status is seen in 25% of such cases: this presentation does not differ from that of acute bacterial meningitis in general (3). LP is, therefore, crucial for the etiological characterization: the definitive diagnosis hinges on isolation of *E. Coli* from CSF culture. Brain CT scan should be performed before LP in order to exclude the presence of cerebral oedema or intracranial lesions: both conditions might result in herniation of cerebral structures (7). A typical CSF report shows hypoglycorrhachia, pleocytosis with prevalence of neutrophils, increased protein content, as in bacterial meningitis in general. CSF culture results positive in 50-90% of patients. Ideally, CSF should be collected before empirical antimicrobial treatment in order to yield a reliable result, otherwise, CSF Real Time PCR amplification should be added. Among laboratory results, CRP and PCT are used as serum markers (7). Opportunities for improvement in management of these patients include reducing the time from diagnostic hypothesis to early LP and antibiotic administration as well as implementing the use of corticosteroids (8).

In vitro and in vivo models show that hematogenous spread is the primum movens of pathogenesis. *E. Coli* has numerous serotypes, but only few of them (O18, O7, O16, O1, O45) are associated with strains possessing K1 capsular polysaccharide, which predominates among meningitis cases (9). The Blood-Brain Barrier (BBB) is a polar monolayered, physical/functional barrier maintaining a constant cerebral microenvironment by regulating movement of molecules and by preventing the entry of harmful toxins and microbes. It is

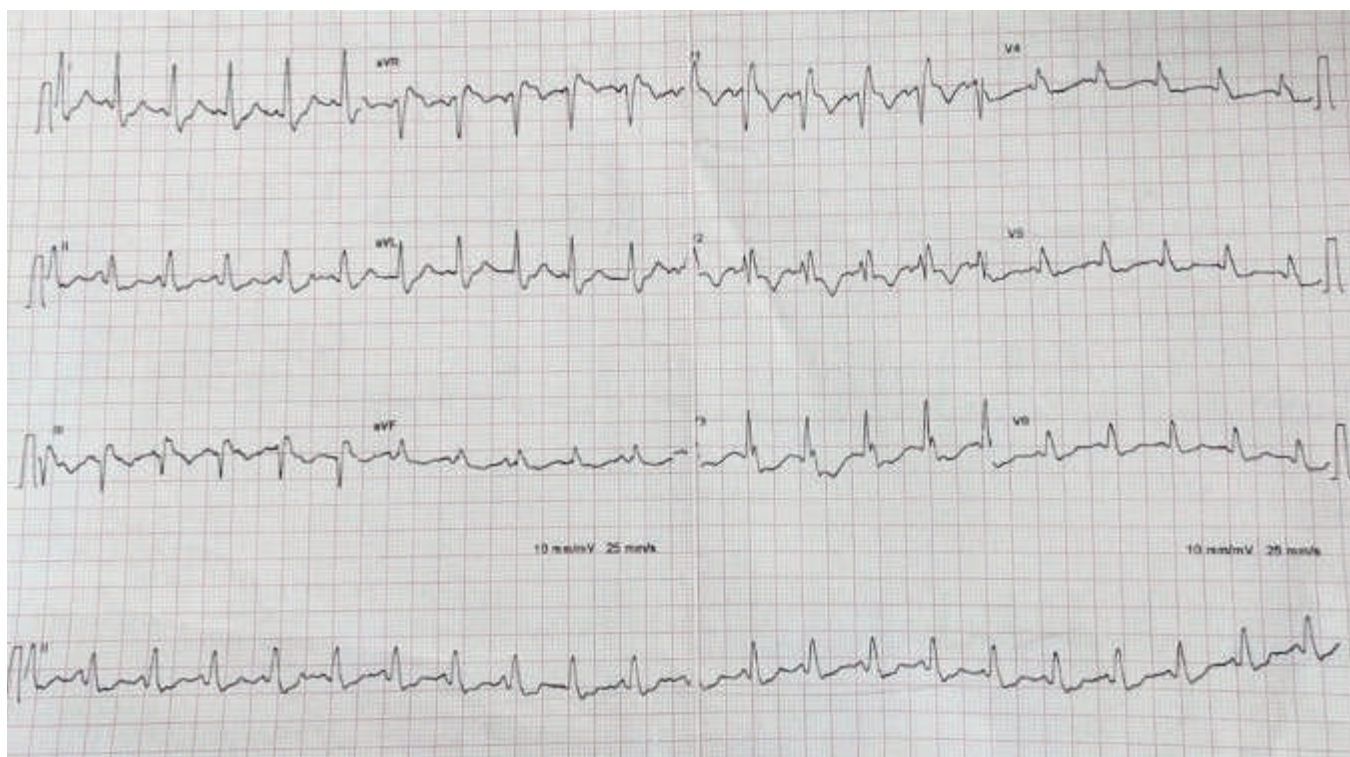


Fig. 2- ECG con pattern S1Q3T3 -onda S profonda in D1, onda Q pronunciata e onda T invertita in D3-, blocco di branca destra (BBB) di nuova insorgenza -non presente nell'ECG basale-, ST sopraslivellato in aVR.

composed of microvascular endothelial cells, astrocytes and pericytes among which tight junctions have been demonstrated. Meningitis-causing *E. Coli* penetrates the BBB transcellularly without altering the integrity of the monolayer or its permeability (9, 10). Invasion and translocation seem to hinge on microbial and host factors. Cerebral microvessels are the primary site of entry into the brain of circulating *E. Coli*. Binding to the host cell surface allows circulating *E. Coli* to cross the monolayer (11): it invades microvascular endothelial cells and can be found inside membrane-bound vacuoles. No intracellular multiplication occurs, no free bacteria can be found in cytoplasm or in the interstitium. The ensuing inflammation of the meninges caused by bacterial structures and products determines the release of cytokines and chemokines, infiltration of leuko-

cytes and BBB dysfunction (9).

A high degree of bacteremia is necessary. The reason behind this requirement remains unexplained. *E. Coli* is the most common cause of bacteremia in high-income countries. Episodes of *E. Coli* bacteremia can happen at all ages, but the incidence increases with age. Three quarters of such episodes are community-acquired. Urinary tract infections are the leading source of *E. Coli* bacteremia (12). Several studies connect the magnitude of bacteremia to the development of meningitis. Neonates with bacterial counts higher than 10^3 colony forming units (CFU)/ml of blood have a higher incidence of the disease (13). Experimental hematogenous spread of *E. Coli* requires a 10^6 -fold greater inoculum to produce a similar high-level bacteremia in adult animals. The age dependency of the disease seems

to be due to the relative resistance of adults to a high-level bacteremia, which necessarily precedes the development of meningitis.

The expression of K1 capsular polysaccharide and O-lipopolysaccharide (O-LPS) are critical. Immunological escape seems implicated, but the exact mechanism is still unknown (14).

Among risk factors, DM predisposes to community-acquired bacteremia caused by *E. Coli* and other enterobacteria. It increases risk for bacteremia and poor prognosis. On the other hand, previously healthy individuals can also be affected, even subjects with no apparent risk factors (3). In this category the cause of infection is demonstrated in 40% of cases.

Suspected sources are urinary or gastrointestinal tract infection, pneumonia, septic arthritis (including



spondylodiscitis), primary peritonitis, joint aspirate, ascites, retropharyngeal abscess (3, 15). Case fatality rates range between 15 and 40% -especially with septicemia, rising to 60% in the presence of hydrocephalus-. 30-50% of patients show neurological sequelae [3].

Among complications there are brain abscess, ventricular dilatation and communicating hydrocephalus, vasculitis, thrombosis, ischemic strokes - due to cerebral vasculopathy in proximity to the infection focus- (16), cerebral ischemia, cortical infarcts (17).

Conclusion

Our patient did not show obvious predisposing factors. Gastroenteritis with subsequent E. Coli translocation across

the gastrointestinal epithelium into systemic circulation might have determined significant bacteremia and meningitis in the context of sepsis. The only notable aspect of the history is the fact that the patient's glycated hemoglobin (HbA1c) was found at 6.1% denoting an elevated risk of developing DM. Sepsis-related thrombocytopenia persisted and reduced chances of impactful anticoagulation leading to probable pulmonary embolism (PE) with typical ECG presentation.

In conclusion, an early recognition and initiation of appropriate antimicrobial therapy is crucial for outcome. The appropriate choice of pathogen-specific antibacterial therapy is a key prognostic factor.

In case of adult E. Coli meningitis, under-

lying diseases should always be carefully excluded, especially if predisposing factors are not apparent.

Further research is needed in order to act on relevant predisposing factors leading to protective strategies and more impactful therapies.

Disclosures:

The author declares no conflict of interest.

Article received on 07/11/2023; reviewed on 15/11/2023; accepted on 25/03/2024.



ORIGINAL STUDY



Alta diagnostica del poliambulatorio “Montezemolo” case report tumore renale: il “grande mimo”

Paolo Giuliani* Carlo Catalano[^] Nicola Galea^{^^} Alessio Paladini[§] Luca Giuliani^º

Riassunto - Il carcinoma renale è una malattia con un'elevata incidenza su scala mondiale (circa 400.000 casi) e mortalità (circa 175.000 decessi). Il secondo sottotipo più comune è il carcinoma renale istotipo papillare, che rappresenta circa il 10-15% dei casi. Si descrive il caso di un paziente con formazioni cistiche renali noti, in cui durante un esame ecografico eseguito per algia in fianco destro viene rilevata l'insorgenza di una formazione ipoecogena a crescita esofitica di non sicura caratterizzazione. Il paziente presso il Poliambulatorio Montezemolo di Roma viene sottoposto ad esame TC, che non consente una sicura caratterizzazione della lesione, e ad esame RM, in cui viene posto il sospetto di cisti Bosniak IV. Dopo valutazione multidisciplinare il paziente viene sottoposto ad intervento di enucleazione della lesione mesorenale con sistema chirurgico robotico, con un risultato istologico di carcinoma renale, istotipo papillare, grado 2 (sec. WHO 2022). Il caso testimonia l'importanza dell'esame ecografico e successivamente di altri esami diagnostici nella diagnosi precoce delle neoplasie renali, un tempo considerate il 'grande mimo' per la loro silenziosità.

Parole chiave: carcinoma renale (RCC); istotipo papillare (pRCC); classificazione cisti Bosniak; ecografia; RM, TC.

Messaggi chiave:

- Il carcinoma renale nei suoi stadi iniziali è una patologia insidiosa tale da impedire una diagnosi precoce
- L'ecografia e soprattutto la TC e la RM, con l'identificazione dell'esatta classe sec. Bosniak, possono consentire un'individuazione tempestiva della lesione

Introduzione

Il carcinoma renale (RCC) è una malattia con un'incidenza su scala mondiale di circa 400.000 nuovi casi annui, con circa 175.000 decessi (1).

Il carcinoma renale istotipo papillare (pRCC) è il secondo sottotipo più comune di RCC più frequentemente identificato,

rappresentando il 10-15% dei casi (2), prevalentemente tra la sesta e l'ottava decade di vita (3).

Rispetto al RCC a cellule chiare, il pRCC sembra avere una predominanza maschile ancora maggiore, con rapporto maschi/femmine da 1,5 a 2:1 (4).

Oltre ai fattori di rischio associati al carcinoma a cellule renali (RCC) come il

fumo, l'ipertensione, l'obesità, il sesso maschile e la storia familiare, il carcinoma papillare a cellule renali (pRCC) presenta una particolare associazione con diversi stadi della disfunzione renale (5). Il pRCC è anche più probabile tra i soggetti con malattia renale in stadio terminale in emodialisi, si pensa inoltre sia causato in molti casi da una degenera-

* Brig. Gen. - Direttore Sanitario del Poliambulatorio “Montezemolo”, Medico Chirurgo specialista in Diagnostica per Immagini

[^] Direttore Del Dipartimento di Scienze Radiologiche, Oncologiche ed Anatomico-Patologiche Policlinico Umberto I, Presidente European Society of Radiology

^{^^} Medico Chirurgo Radiologo PhD. Ricercatore (RDT-A) Dipartimento di Scienze Radiologiche, Oncologiche ed Anatomico-Patologiche Policlinico Umberto I

[§] Medico Chirurgo Urologo PhD Clinica Urologica, Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università di Perugia

^º Medico Chirurgo Dottorando di Ricerca in Tecnologie Biomediche Innovative Medicina Clinica XXXIX ciclo Sapienza – Università La Sapienza di Roma

Corrispondenza: E-mail: paolo.giuliani@corteconti.it

zione maligna di una malattia cistica renale acquisita (6, 7).

Nonostante l'incidenza molto più elevata del carcinoma renale a cellule chiare (ccRCC), quasi il 40% dei tumori renali multifocali presenta un'istologia papillare (8). Il modello di diffusione metastatica del pRCC è simile a quello del ccRCC, con metastasi comunemente rilevate nei polmoni, nelle ossa, nel fegato e nel cervello, sebbene nel pRCC sia stata osservata una maggiore incidenza di coinvolgimento linfonodale (9, 10).

I pRCC sono stati inizialmente classificati come uno dei due sottotipi in base alle caratteristiche morfologiche e immunohistochimiche nel 1997 da Delahunt e Eble (11). Sia i pRCC di tipo 1 che quelli di tipo 2 condividono alcune caratteristiche comuni, tra cui le calcificazioni, la multifocalità e l'emorragia spontanea, mentre le caratteristiche morfologiche sono distintive per ciascuno dei due tipi.

I tumori di tipo 2 classici si caratterizzano per avere citoplasmi voluminosi ed eosinofili, con nuclei grandi e sferici e nucleoli prominenti (12). Macroscopicamente, i pRCC di tipo 2 tendono a essere maggiormente incapsulati, con una maggior presenza di necrosi coagulativa e una reazione desmoplastica più pronunciata (13, 14). La pseudocapsula peritumorale dei tumori di tipo 2 indica che questi potrebbero essere più adatti all'enucleazione rispetto ai tumori di tipo 1, anche se la presenza e lo spessore complessivi di una pseudocapsula sono inferiori rispetto ai ccRCC.

Tuttavia, nella nuova classificazione WHO del 2022, il precedente pRCC tipo I è ora denominato "pRCC a pattern classico". Sono stati introdotti tre ulteriori pattern morfologici di pRCC, tra cui: a) pattern bifasico (alveolo-squamoso) che presenta principalmente una crescita solida; b) neoplasia papillare con polarità

nucleare inversa, precedentemente descritta come "pRCC oncocitico a basso grado"; pRCC simile a Warthin che presenta una forte infiammazione che imita il tumore di Warthin della ghiandola salivare. L'istologia tipica del pRCC a pattern classico, precedentemente pRCC tipo I, (papille strette senza alcun legame e solo microcapillari nelle papille) spiega i suoi tipici segni clinici. Le papille strette senza alcun legame e una dura pseudocapsula spiegano la forma ideale arrotondata (legge di Pascal) e la fragilità (i campioni hanno una struttura da "carne macinata"). La crescita tumorale provoca necrosi delle papille, che è una fonte di proteine iperosmotiche che causano la successiva "crescita" del tumore, il fluido all'interno del tumore e solo un margine serpiginoso, contrastante. La stasi nei microcapillari spiega la minima attenuazione post-contrasto alla TC. Il pRCC a pattern classico può imitare pertanto una cisti renale complessa (15).

Case Report

Paziente di 67 anni, con storia di pregressi episodi di coliche renali di litiasi, pregressa malattia infiammatoria sistemica con diagnosi di verosimile sarcoidosi, insufficienza renale cronica di stadio 2 sec. KDOQI, senza storia di tabagismo o di abuso di alcolici, viene sottoposto ad esame ecografico per dolore in fianco destro.

L'indagine ecografica ha evidenziato: "... A destra si segnalano spot iperecogeni come per microlitiasi. In sede mesorenale e nel polo inferiore si segnalano tre formazioni cistiche a crescita esofitica, rispettivamente di 30 mm. 18,1 mm. e 11,4 mm. In sede mesorenale a crescita esofitica si segnala formazione ipoecogena, non vascolarizzata al color-Doppler, di 26,4 mm. x 20,7 mm., meritevole di approfondimento diagnostico mediante TC/RM con mdc ..." (Fig. 1).

Viene quindi eseguito un esame TC con mezzo di contrasto (mdc) (Iopamiro 370 ng/ml) presso il Poliambulatorio "Montezemolo" - ente sanitario militare del Ministero della Difesa - che ha evidenziato: "... A livello del terzo medio del rene destro si apprezza una formazione ovalare a partenza corticale e sviluppo esofitico, delle dimensioni di 29 x 22 mm., a margini netti, tenuemente ed omogeneamente iperdensa in condizioni basali e che mostra modesto e diffuso potenziamento dopo somministrazione di mezzo di contrasto (circa +25UH). La formazione descritta, di incerto significato diagnostico, necessita di confronto con precedenti indagini TC qualora disponibili, ovvero approfondimento con esame RM con mdc (cisti complicata emorragica? Formazione primitiva renale?) ..." (Fig. 2, 3).

Si procede, quindi, a distanza di qualche giorno, completando l'iter diagnostico con esame RM con mdc dell'addome (Prohance, 14 ml), eseguito sempre

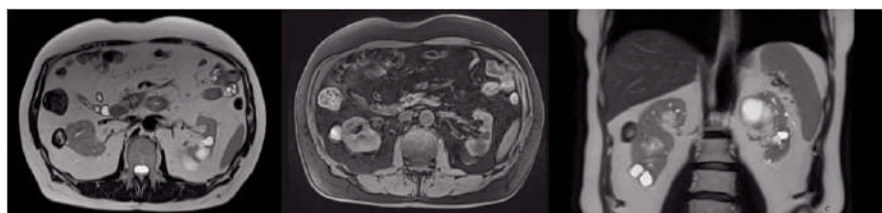


Fig. 1 - Immagine a: sequenza T2 pesata assiale, immagine b: sequenza T1 pesata assiale, immagine c: sequenza T2 pesata coronale. In freccia nera viene evidenziata la formazione ipotizzata come cisti Bosniak di tipo 4, in freccia bianca evidenziate le altre formazioni cistiche semplici bilaterali.

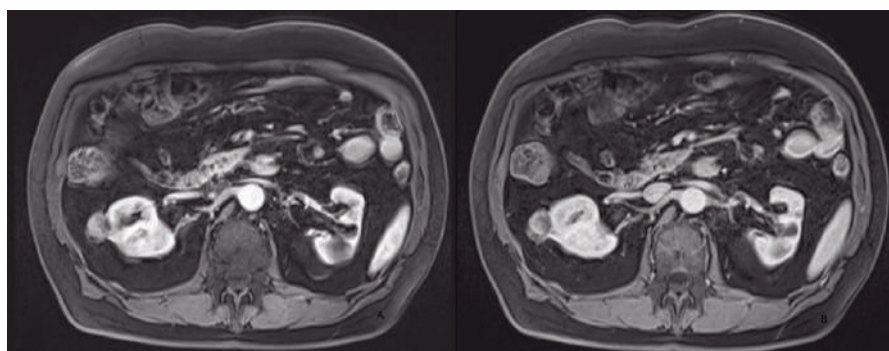


Fig. 2 - Immagine a: acquisizione assiale in fase arteriosa dopo somministrazione di MdC, immagine b: acquisizione assiale in fase venosa dopo somministrazione di MdC. In freccia bianca viene evidenziata la formazione ipotizzata come cisti Bosniak di tipo 4.

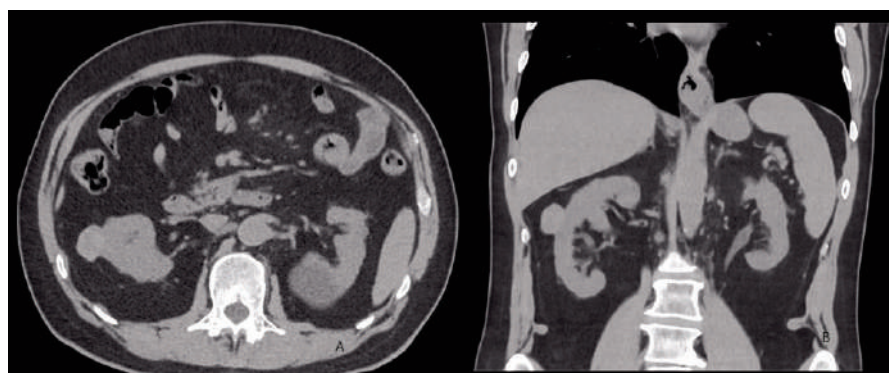


Fig. 3 - Immagine a: acquisizione assiale senza somministrazione di MdC, immagine b: acquisizione coronale senza somministrazione di MdC. In freccia nera viene evidenziata la formazione ipotizzata all'esame TC come cisti complicata emorragica o formazione primitiva renale. In freccia bianca evidenziata una formazione cistica semplice.

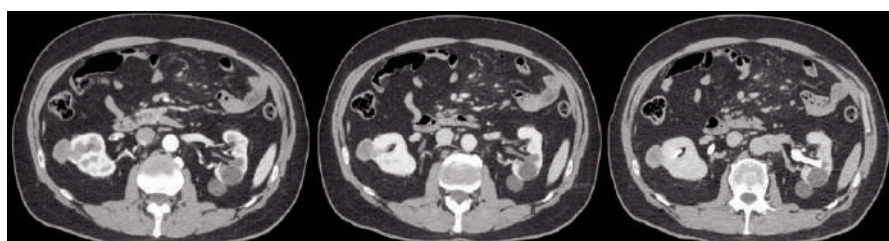


Fig. 4 - Immagine a: Immagine a: acquisizione assiale in fase arteriosa dopo somministrazione di MdC, immagine b: acquisizione assiale in fase venosa dopo somministrazione di MdC, immagine c: acquisizione assiale in fase tardiva dopo somministrazione di MdC. In freccia nera viene evidenziata la formazione ipotizzata all'esame TC come cisti complicata emorragica o formazione primitiva renale. In freccia bianca evidenziate le altre formazioni cistiche semplici bilaterali.

presso il Poliambulatorio "Montezemolo", che ha evidenziato: "... Al terzo medio del rene destro si documenta la

presenza di una formazione esofitica, a contenuto parzialmente fluido-corpuscolato, con componente centrale solida, che

determina una restrizione della diffusione ed un discreto potenziamento post-contrastografico, di circa 29 x 22 mm. (Bosniak IV per cui è necessario il videat chirurgico) (Fig. 4).

Discussione

Il sistema di classificazione delle masse cistiche renali proposto nel 1986 da Bosniak, e sottoposto a varie rivisitazioni, di cui l'ultima nel 2019, in base alle caratteristiche di imaging in TC/RM con mezzo di contrasto, le divide in cinque categorie, successivamente denominate classi, e aiuta a prevedere un rischio di malignità, suggerendo un follow-up e/o un trattamento.

Bosniak I: cisti semplice benigna; parete sottile (≤ 2 mm); densità/intensità dell'acqua; assenza di setti, calcificazioni o componenti solide. assenza di enhancement dopo somministrazione di mdc; necessità di ulteriori indagini: nessuna percentuale di malignità: ~0%.

Bosniak II: cisti benigna - "minimamente complessa"; piccoli setti sottili (< 1 mm) o calcificazioni sottili (spessore non misurabile); enhancement percepito; contenuto maggiormente iperdenso/iperintenso all'interno della cisti (a causa del contenuto proteico o emorragico) in lesioni renali < 3 cm; generalmente ben marginato; necessità di ulteriori indagini: nessuna; percentuale di malignità: ~0-6%.

Bosniak IIF: setti multipli sottili o pareti ispessite minimamente lisce e addensate, enhancement percepito ma non misurabile.

bile della parete o dei setti;
possono essere presenti calcificazioni
possono essere spesse e nodulari;
generalmente ben marginata;
lesione ad alta attenuazione >3 cm di
diametro, totalmente intrarenale (<25%
della parete visibile); nessun enhance-
ment;
richiede un follow-up: necessita di un
follow-up con ecografia/CT/MRI - non
ci sono regole;
rigide sulla tempistica, ma è ragionevole
a 6 mesi, 12 mesi, poi annualmente per
5 anni.

Bosniak III: massa cistica indeterminata;

pareti o setti irregolari o lisci ispessiti
con enanchement misurabile;
trattamento/work-up: nefrectomia
parziale o ablazione con radiofre-
quenza;
percentuale di malignità: ~55-72%.

Bosniak IV: massa cistica chiaramente
maligna;

Criteri di Bosniak III + enhancement dei
tessuti molli adiacenti, indipendenti
dalla parete o dai setti;
trattamento: nefrectomia parziale o
totale;
percentuale di malignità: ~91-100%.

Il paziente è stato quindi indirizzato a
visita specialistica urologica. La sua deci-
sione è stata quella di riferirsi alla
Clinica Urologica ad Indirizzo Oncolo-
gico dell'Azienda Ospedaliera di Perugia
ove viene sottoposto a counseling.
Previa discussione del caso collegial-
mente in un setting multidisciplinare
con la compartecipazione dei Radiologi
del Poliambulatorio Montezemolo di
Roma, gli Urologi della Clinica Urologica
ad Indirizzo Oncologico e gli Oncologi
dell'Oncologia Medica dell'Azienda
Ospedaliera di Perugia, viene proposto

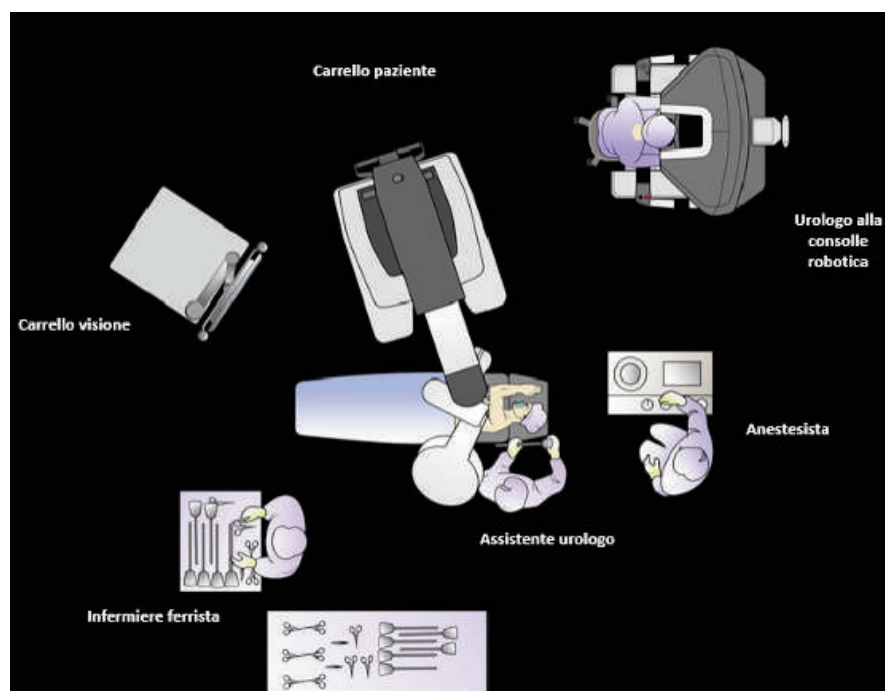


Fig. 5 - Disposizione della sala operatoria.

l'intervento chirurgico di enucleazione
della lesione mesorenale destra in
elezione.

La procedura chirurgica viene effettuata
mediante l'utilizzo del sistema robotico
daVinci® Xi™ della Intuitive Surgical®
utilizzando un accesso chirurgico retro-
peritoneale col fine di ottenere una
rapida ripresa post-operatoria, ridurre il
rischio infettivo legato maggiormente
alla chirurgia a cielo aperto, i tempi di
degenza, e le potenziali complicanze di
un accesso per via transperitoneale.

La disposizione della sala operatoria è
quella mostrata in **Figura 5**.

Il paziente viene posto in posizione di
taglio a 70° sul fianco controlaterale. Si
effettuano 4 accessi chirurgici, 3 robotici
di 8 mm e 1 centimetrico per l'assistente
chirurgo urologo al tavolo operatorio.

La procedura prevede la mobilizzazione
del rene nella sua loggia e la repertazione
dell'arteria renale a scopo preventivo.
Individuata la lesione, confermata intrao-
peratoriamente mediante l'utilizzo di

una sonda ecografica specifica (Rob12C4
Robotic Transducer, BK medical, GE
Healthcare), si procede all'enucleazione
della stessa sfruttando la pseudocapsula
tipica delle neoplasie renali massimiz-
zando la conservazione del parenchima
renale sano (**Fig. 6**).

Il tempo operatorio è stato di circa 73
minuti, le perdite ematiche sono ammon-
tate a circa 110 ml e non è stato neces-
sario il clampaggio dell'arteria renale al
fine di ridurre un sanguinamento intrao-
peratorio, né alcun altro tipo di ischemia
calda o fredda, riducendo quindi al
minimo l'impatto sul parenchima renale
sano residuo.

Il paziente è stato dimesso in 3^a giornata
post-operatoria con un decorso post-
operatorio scevro da complicanze.

Il risultato istologico della neoforma-
zione renale destra ha documentato la
presenza di un carcinoma renale, isto-
tipo papillare, grado 2 (sec. WHO
2022), con estese aree necrotico-emor-
ragiche.

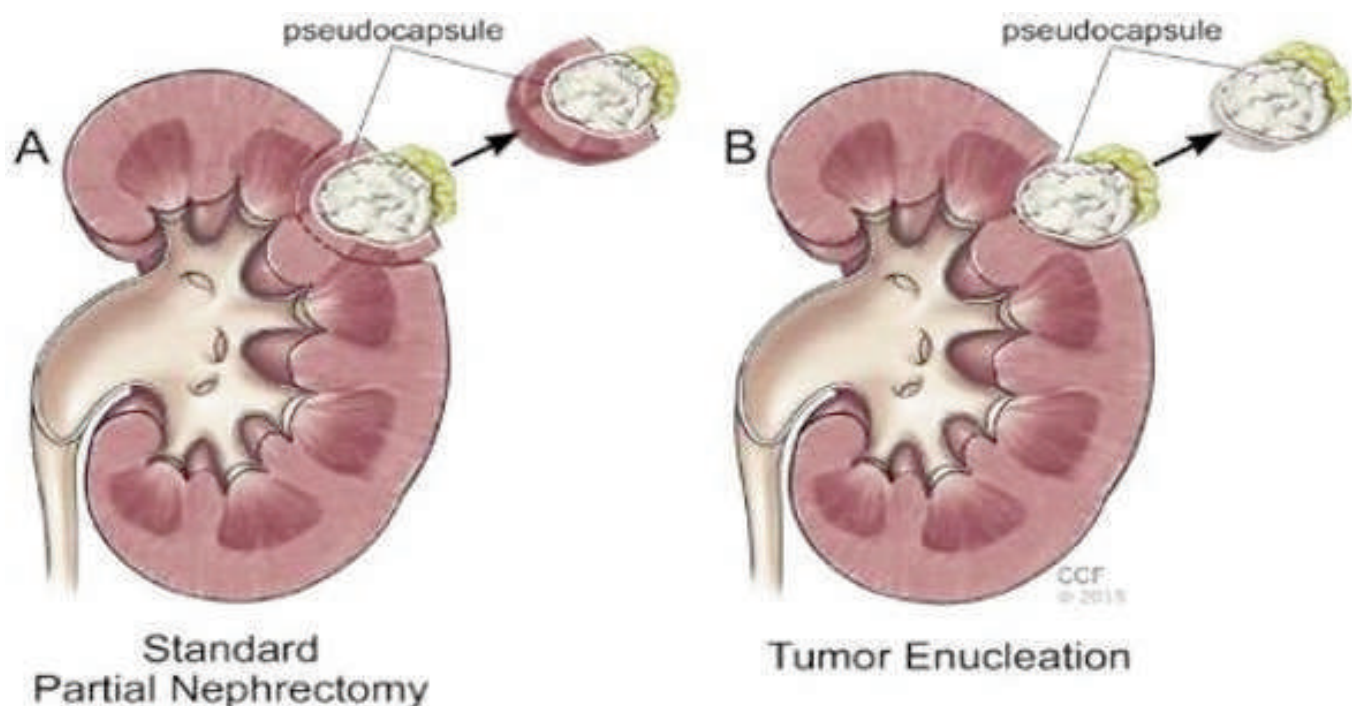


Fig. 6 - Enucleazione della lesione sfruttando la pseudocapsula.

Conclusioni

Un tempo considerato il 'grande mimo' per la sua silenziosità, il tumore renale viene oggi diagnosticato sempre più frequentemente in fase precoce, grazie a ecografie o altri esami radiologici effettuati per altri motivi. Tuttavia, a differenza di altri tumori (colon, utero, mammella, prostata), non esiste ancora uno screening sistematico per il tumore del rene. Un'ecografia addominale periodica potrebbe rappresentare un valido strumento di prevenzione, soprattutto nelle persone a rischio. La diagnosi precoce, attraverso la scoperta di lesioni incidentali, consente spesso di intervenire con trattamenti curativi. Quando le caratteristiche di una lesione sono incerte, ed in assenza di esami precedenti per confronto, è fondamentale una valutazione multidisciplinare per definire il percorso terapeutico più appropriato. Il caso clinico presentato dimostra l'impor-

tanza di un approccio multidisciplinare nella gestione delle lesioni renali complesse e comprova la rilevanza acquisita del sistema chirurgico robotico che ha facilitato, nel caso di specie, l'enucleazione della sola lesione con risparmio dell'organo.

Bibliografia

1. Cirillo L, Innocenti S, Becherucci F. Global epidemiology of kidney cancer, *Nephrology Dialysis Transplantation*, Volume 39, Issue 6, June 2024, Pages 920–928.
2. Akhtar M, Al-Bozom IA, Al Hussain T. Papillary Renal Cell Carcinoma (PRCC): An Update. *Adv Anat Pathol*. 2019 Mar;26(2):124-132.
3. Klatte T, Pantuck AJ, Said JW, et al. Cytogenetic and molecular tumor profiling for type 1 and type 2 papillary renal cell carcinoma. *Clin Cancer Res*. 2009 Feb 15;15(4):1162-1169.
4. Qu Y, Chen H, Gu W, et al. Age-Dependent Association between Sex and Renal Cell Carcinoma Mortality: a Population-Based Analysis. 2015 *Sci Rep* 5, 9160.
5. Capitanio U, Bensalah K, Bex A, et al. Epidemiology of renal cell carcinoma. *European urology* 75.1 (2019): 74-84.
6. Stewart JH, Bucciante G, Agodoa L, et al. Cancers of the Kidney and Urinary Tract in Patients on Dialysis for End-Stage Renal Disease: Analysis of Data from the United States, Europe, and Australia and New Zealand. *Journal of the American Society of Nephrology* 14(1): p 197-207, January 2003.
7. Park JH, Kim YO, Park JH, et al. Comparison of acquired cystic kidney disease between hemodialysis and continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Korean J Intern Med*. 2000 Jan;15(1):51-55.
8. Crispen PL, Lohse CM, Blute ML. Multifocal renal cell carcinoma: clinicopathologic features and outcomes for tumors ≤ 4 cm. *Adv Urol*. 2008;2008:518091.



9. **Chandrasekar T, Klaassen Z, Goldberg H, et al.** Metastatic renal cell carcinoma: Patterns and predictors of metastases-A contemporary population-based series. *Urol Oncol.* 2017 Nov;35(11):661.
10. **Margulis V, Tamboli P, Matin SF, et al.** Analysis of clinicopathologic predictors of oncologic outcome provides insight into the natural history of surgically managed papillary renal cell carcinoma. *Cancer.* 2008 Apr 1;112(7):1480-1488.
11. **Delahunt B, Eble JN.** Papillary renal cell carcinoma: a clinicopathologic and immunohistochemical study of 105 tumors. *Mod Pathol.* 1997 Jun;10(6):537-544.
12. **Alomari AK, Netthey OS, Singh D, et al.** Clinicopathological and immunohistochemical characteristics of papillary renal cell carcinoma with emphasis on subtyping. *Hum Pathol.* 2015 Oct;46(10):1418-1426.
13. **Delahunt B, Eble JN, McCredie MR, et al.** Morphologic typing of papillary renal cell carcinoma: comparison of growth kinetics and patient survival in 66 cases. *Hum Pathol.* 2001 Jun;32(6):590-595.
14. **Allory Y, Ouazana D, Boucher E, et al.** Papillary renal cell carcinoma. Prognostic value of morphological subtypes in a clinicopathologic study of 43 cases. *Virchows Arch.* 2003 Apr;442(4):336-342.
15. **EAU Guidelines.** Edn. presented at the EAU Annual Congress Paris 2024. ISBN 978-94-92671-23-3.
16. **Desai S, Rac G, Patel HD, et al.** Imaging Features of Renal Masses to Select Optimal Candidates for Tumor Enucleation Partial Nephrectomy. *Curr Urol Rep.* 2022 Dec;23(12):345-353.

Disclosures:

L' Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 08/09/2024; rivisto il 28/09/2024; accettato il 04/10/2024 .



ORIGINAL STUDY



Advanced diagnostics at the “montezemolo” outpatient clinic case report kidney cancer: the “great mime”

Paolo Giuliani* Carlo Catalano^ Nicola Galea^^ Alessio Paladini § Luca Giuliani°

Abstract - Renal cell carcinoma is a disease with a high incidence on a global scale (about 400,000 cases) and mortality (about 175,000 deaths). The second most common subtype is Papillary histotype renal cell carcinoma, which accounts for about 10-15% of cases. The case of a patient with known renal cystic formations is described, in which during an ultrasound examination performed for pain in the right flank, the onset of a hypoechoic formation with exophytic growth of uncertain characterization is detected. The patient at the Montezemolo Outpatient Clinic in Rome underwent a CT examination, which did not allow a certain characterization of the lesion, and an MRI examination, in which the suspicion of Bosniak IV cysts was raised. After multidisciplinary evaluation, the patient undergoes enucleation surgery of the mesorenal lesion with a robotic surgical system, with a histological result of renal carcinoma, papillary histotype, grade 2 (according to WHO 2022). The case testifies to the importance of ultrasound examination and subsequently of other diagnostic tests in the early diagnosis of renal neoplasms, once considered the 'great mime' due to their silence.

renal cell carcinoma (RCC); papillary histotype (pRCC); Bosniak cyst classification; ultrasound; MRI, CT.

Keywords: carcinoma renale (RCC); istotipo papillare (pRCC); classificazione cisti Bosniak; ecografia; RM, TC.

Key messages:

- Renal cell carcinoma in its early stages is an insidious disease that prevents early diagnosis
- Ultrasound and especially CT and MRI, with the identification of the exact class according to Bosniak, can allow a timely identification of the lesion.

Introduction

Renal cell carcinoma (RCC) is a disease with a worldwide incidence of about 400,000 new cases per year, with about 175,000 deaths (1).

Papillary histotype renal cell carcinoma (pRCC) is the second most common subtype of RCC most frequently identi-

fied, accounting for 10-15% of cases (2), predominantly between the sixth and eighth decade of life (3).

Compared to clear cell RCC, pRCC appears to have an even greater male predominance, with male/female ratios ranging from 1.5 to 2:1 (4).

In addition to the risk factors associated with renal cell carcinoma (RCC) such as

smoking, hypertension, obesity, male gender and family history, papillary renal cell carcinoma (pRCC) has a particular association with different stages of renal dysfunction (5). pRCC is also more likely among individuals with end-stage renal disease on hemodialysis and is thought to be caused in many cases by malignant degeneration of acquired

* Brig. Gen. - Medical Director of the “Montezemolo” Outpatient Clinic, MD Radiologist

^ Director of the Department of Radiological, Oncological and Anatomical-Pathological Sciences Policlinico Umberto I, President of the European Society of Radiology

^^ MD PhD RTD-A Department of Radiological, Oncological and Anatomical-Pathological Sciences Policlinico Umberto I

§ MD PhD Urology Clinic, Department of Medicine and Surgery, University of Perugia

° MD PhDs Innovative Biomedical Technologies in Clinical Medicine XXXIX cycle Sapienza – University of Rome

Corresponding: E-mail: paolo.giuliani@corteconti.it

cystic kidney disease (6, 7).

Despite the much higher incidence of clear cell renal cell carcinoma (ccRCC), nearly 40% of multifocal renal tumors have papillary histology (8). The pattern of metastatic spread of pRCC is like that of ccRCC, with metastases commonly detected in the lungs, bones, liver, and brain, although a higher incidence of lymph node involvement has been observed in pRCC (9, 10).

pRCCs were initially classified as one of two subtypes based on morphological and immunohistochemical characteristics in 1997 by Delahunt and Eble (11). Both type 1 and type 2 pRCCs share some common features, including calcifications, multifocality, and spontaneous hemorrhage, while morphological features are distinctive for each of the two types. Classic type 2 tumors are characterized by having bulky, eosinophilic cytoplasm, with large, spherical nuclei and prominent nucleoli (12). Macroscopically, type 2 pRCCs tend to be more encapsulated, with a greater presence of coagulative necrosis and a more pronounced desmoplastic reaction (13, 14). The peritumoral pseudocapsule of type 2 tumors indicates that they may be more suitable for enucleation than type 1 tumors, even though the overall presence and thickness of a pseudocapsule is lower than ccRCCs.

However, in the new 2022 WHO classification, the previous pRCC Type I is now referred to as "classical pattern pRCC". Three additional morphological patterns of pRCC have been introduced, including: a) biphasic pattern (alveolar-squamous) which mainly presents solid growth; b) papillary neoplasm with reverse nuclear polarity, previously described as "low-grade oncocyctic pRCC"; and c) Warthin-like pRCC that exhibits strong inflammation mimicking Warthin's tumor of the

salivary gland. The typical histology of classical pattern pRCC, formerly type I pRCC, (narrow papillae without any binding and only microcapillaries in the papillae) explains its typical clinical signs. Narrow papillae without any binding and a hard pseudo-capsule explain the ideal rounded shape (Pascal's law) and fragility (the samples have a "minced meat" structure). Tumor growth causes necrosis of the papillae, which is a source of hyperosmotic proteins that cause the subsequent "growth" of the tumor, the fluid inside the tumor is only a seriginous, contrasting margin. Stasis in microcapillaries explains the minimal post-contrast attenuation on CT. The classic pattern pRCC can therefore mimic a complex renal cyst (15).

Case Report

A 67-year-old patient, with a history of previous episodes of renal colic and lithiasis, previous systemic inflammatory disease with a diagnosis of probable sarcoidosis, stage 2 chronic renal failure according to KDOQI, with no history of smoking or alcohol abuse, underwent an ultrasound examination for pain in the right side.

The ultrasound investigation highlighted: "... On the right, hyperechoic spots are reported as if by microlithiasis. In the mesorenal area and in the lower pole there are three cystic formations with exophytic growth, respectively of 30 mm.

18.1 mm. and 11.4 mm. In the mesorenal site with exophytic growth, hypoechoic formation, not vascularized at color-Doppler, of 26.4 mm is reported. x 20.7 mm., worthy of in-depth diagnostic analysis by CT/MRI with mdc ..." (**Fig. 1**). A CT examination with contrast medium (CM) (Iopamiro 370 ng/ml) was then performed at the "Montezemolo" Outpatient Clinic - the military health body of the Ministry of Defense - which highlighted: "... At the level of the middle third of the right kidney, an oval formation with cortical origin and exophytic development can be appreciated, measuring 29 x 22 mm., with clear margins, tenuously and homogeneously hyperdense in basal conditions and showing modest and widespread enhancement after administration of contrast medium (about +25UH). The formation described, of uncertain diagnostic significance, requires comparison with previous CT investigations, if available, or in-depth examination with MRI examination with CM (complicated hemorrhagic cyst? Primitive renal formation?)..." (**Fig. 2, 3**).

We then proceed, a few days later, completing the diagnostic process with MRI examination with CM of the abdomen (Prohance, 14 ml), also performed at the "Montezemolo" Outpatient Clinic, which highlighted: "... In the middle third of the right kidney there is evidence of the presence of an exophytic formation, with a partially fluid-corpus-

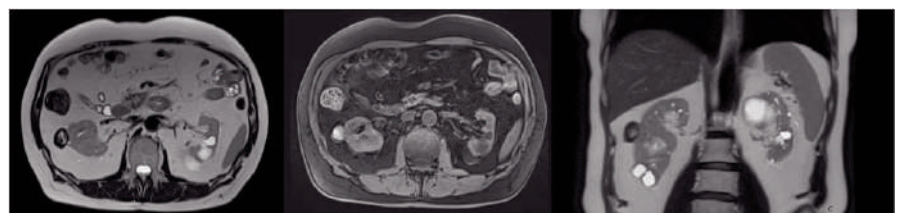


Fig. 1 - Image a: Axial T2-weighted sequence, image b: Axial T1-weighted sequence, image c: Coronal T2-weighted sequence.

The black arrow highlights the formation hypothesized as a type 4 Bosniak cyst, while the white arrow highlights the other bilateral simple cystic formations.

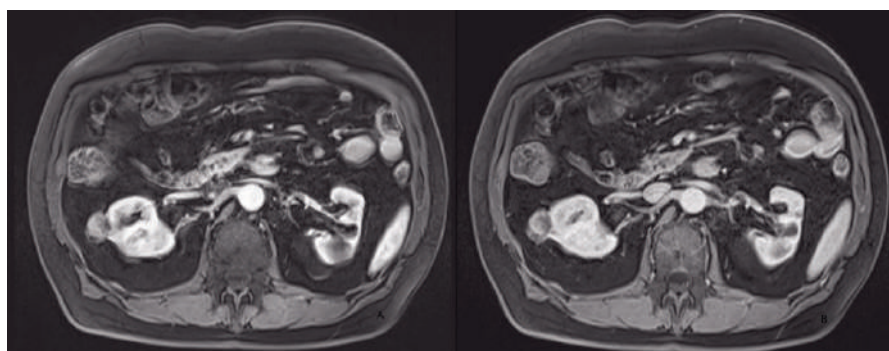


Fig. 2 - Image a: axial acquisition in the arterial phase after administration of contrast medium, image b: axial acquisition in the venous phase after administration of contrast medium. The white arrow highlights the formation hypothesized as a type 4 Bosniak cyst.

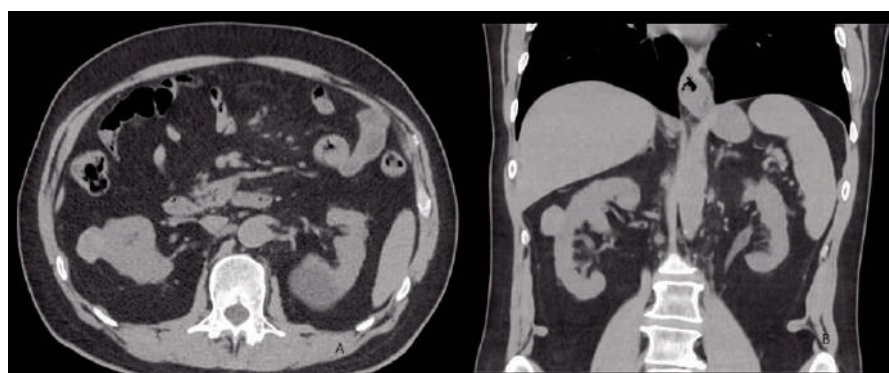


Fig. 3 - Image a: axial acquisition without administration of contrast agent, image b: coronal acquisition without administration of contrast agent. The black arrow highlights the formation hypothesized on CT examination as a complicated hemorrhagic cyst or primary renal formation. The white arrow highlights a simple cystic formation.

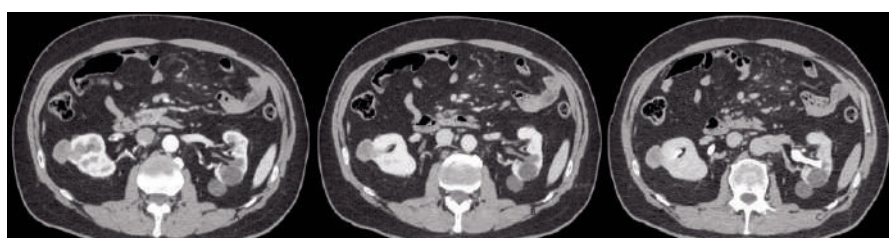


Fig. 4 - Image a: Image a: axial acquisition in the arterial phase after administration of contrast media, image b: axial acquisition in the venous phase after administration of contrast media, image c: axial acquisition in the late phase after administration of contrast media. The black arrow highlights the formation hypothesized on CT examination as a complicated hemorrhagic cyst or primary renal formation. the other bilateral simple cystic formations are highlighted in the white arrow.

cular content, with a solid central component, which determines a restriction of diffusion and a discreet post-contrast-

graphic enhancement, of about 29 x 22 mm. (Bosniak IV for which surgical video is required) (**Fig. 4**).

Discussion

The classification system of renal cystic masses proposed in 1986 by Bosniak, and subjected to various revisions, the last of which in 2019, based on the characteristics of CT/MRI imaging with contrast medium, divides them into five categories, later called classes, and helps to predict a risk of malignancy, suggesting follow-up and/or treatment.

Bosniak I: simple benign cyst; thin wall (≤ 2 mm); water density/intensity; absence of septa, calcifications or solid components. absence of enhancement after MDC administration; need for further investigation: none malignancy percentage: $\sim 0\%$.

Bosniak II: benign cyst - "minimally complex"; small thin septa (< 1 mm) or fine calcifications (thickness not measurable); perceived enhancement; more hyperdense/hyperintense content within the cyst (due to protein or hemorrhagic content) in renal lesions < 3 cm; generally well margined; need for further investigation: none; malignancy percentage: $\sim 0-6\%$.

Bosniak IIF: multiple thin septa or minimally smooth and thickened walls, perceived but not measurable enhancement of the wall or septa; calcifications may be present, they may be thick and nodular; generally well margined; lesion with high attenuation > 3 cm in diameter, totally intrarenal ($< 25\%$ of the visible wall); no enhancement; requires follow-up: needs follow-up with ultrasound/CT/MRI - there are no rules;

Strict on timing, but it is reasonable at 6 months, 12 months, then annually for 5 years.

Bosniak III: indeterminate cystic mass; irregular or smooth thickened walls or partitions with measurable enhancement;
treatment/work-up: partial nephrectomy or radiofrequency ablation;
malignancy rate: ~55-72%.

Bosniak IV: clearly malignant cystic mass;
Bosniak III criteria + enhancement of adjacent soft tissues, independent of the wall or septa;
Treatment: partial or total nephrectomy;
malignancy rate: ~91-100%.

The patient was then referred to a urological specialist examination. His decision was to refer to the Urological Clinic with Oncology of the Perugia Hospital where he underwent counseling. After discussing the case collectively in a multidisciplinary setting with the participation of the Radiologists of the Montezemolo Outpatient Clinic in Rome, the Urologists of the Urological Clinic with Oncology and the Medical Oncology Oncologists of the Perugia Hospital, surgery to enucleate the right mesorenal lesion is proposed in election. The surgical procedure is performed using Intuitive Surgical®'s daVinci® Xi™ robotic system using retroperitoneal surgical access to achieve rapid post-operative recovery, reduce the risk of infection associated with open surgery, hospitalization times, and potential complications of transperitoneal access. The layout of the operating room is as shown in Figure 5.

The patient is placed in a 70° cutting position on the contralateral side. There are 4 surgical accesses, 3 robotic

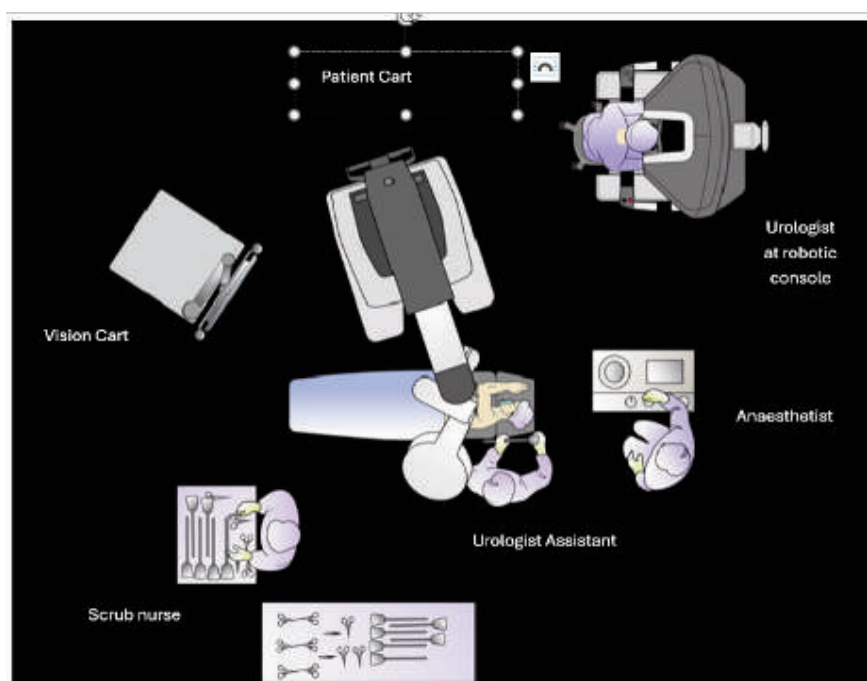


Fig. 5 - Layout of the operating room.

accesses of 8 mm and 1 centimeter for the urologist assistant surgeon on the operating table.

The procedure involves mobilizing the kidney in its lodge and finding the renal artery for preventive purposes. Once the lesion has been identified, confirmed intraoperatively using a specific ultrasound probe (Rob12C4 Robotic Transducer, BK medical, GE Healthcare), it is enucleated using the pseudocapsule typical of renal neoplasms, maximizing the preservation of the healthy renal parenchyma (*Fig. 6*).

The operative time was approximately 73 minutes, blood loss amounted to approximately 110 mL, and no renal artery clamping was required to reduce intraoperative bleeding, nor any other type of hot or cold ischemia, thereby minimizing the impact on the residual healthy renal parenchyma.

The patient was discharged on 3rd post-operative day with a post-operative course free of complications.

The histological result of the right renal neoformation documented the presence of a renal carcinoma, papillary histotype, grade 2 (WHO 2022 sec.), with extensive necrotic-hemorrhagic areas.

Conclusions

Once considered the 'great mime' due to its silence, kidney cancer is now diagnosed more and more frequently at an early stage, thanks to ultrasound scans or other radiological examinations carried out for other reasons. However, unlike other cancers (colon, uterus, breast, prostate), there is still no systematic screening for kidney cancer. A periodic abdominal ultrasound could be a valuable prevention tool, especially in people at risk. Early diagnosis, through the discovery of incidental injuries, often allows curative treatments to be intervened. When the characteristics of a lesion are uncertain, and in the absence of previous examinations for compar-

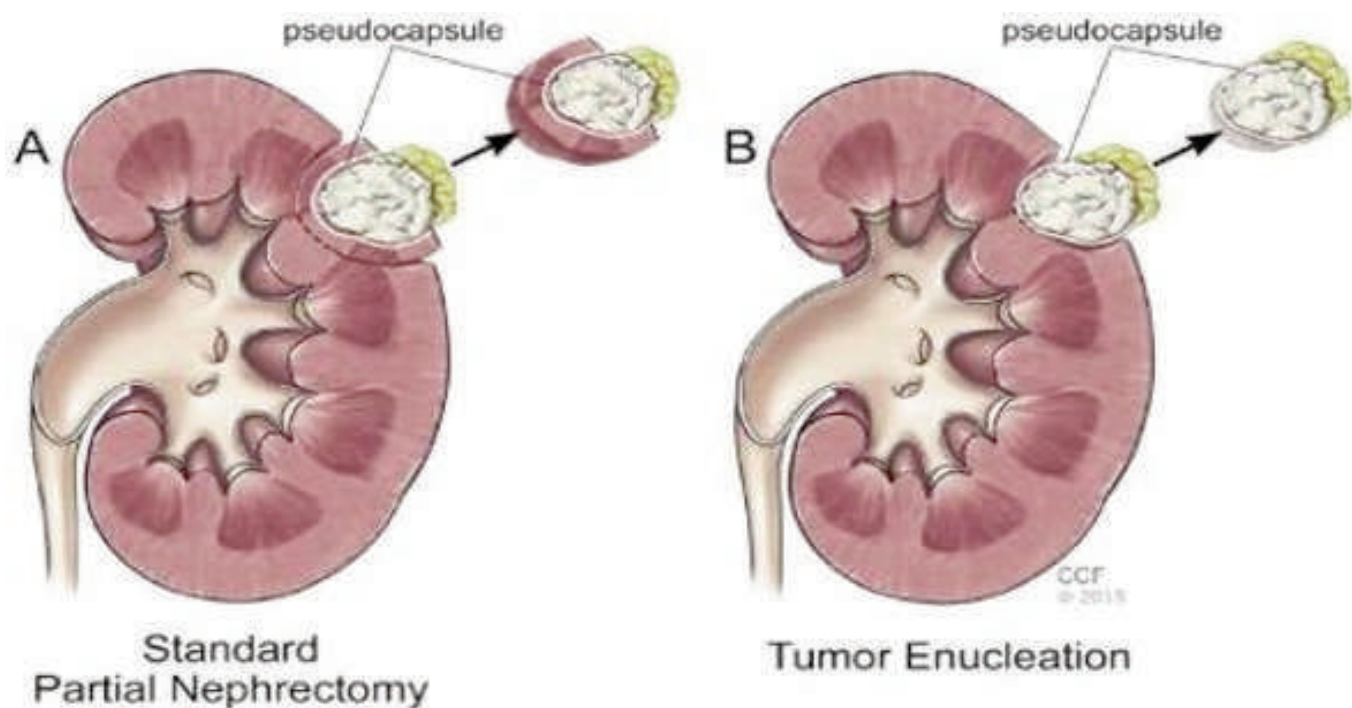


Fig. 6 - Enucleation of the lesion using the pseudocapsule.

ison, a multidisciplinary evaluation is essential to define the most appropriate therapeutic pathway. The clinical case presented demonstrates the importance of a multidisciplinary approach in the management of complex renal lesions and proves the acquired relevance of the robotic surgical system that facilitated, in

this case, the enucleation of the lesion alone with sparing of the organ.

Disclosures:

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

Manuscript received 08/09/2024; revised 28/09/2024; accepted 04/10/2024.



Casco subacqueo per registrazioni di segnali biologici.

Lucio Pastena * Fabio Faralli' Riccardo Gagliardi'' Massimo Melucci'' Lucio Ricciardi§

Riassunto - Il presente studio ha lo scopo di descrivere un innovativo device (casco subacqueo) utilizzato dagli operatori della Marina Militare durante le loro specifiche attività operative e di addestramento che consente di registrare e analizzare offline l'attività elettrica cerebrale e cardiaca. Esso mantiene lo scalpo perfettamente asciutto, evitando infiltrazioni d'acqua e addensamento di vapore acqueo all'interno. Inoltre adatta automaticamente la pressione interna a quella esterna, che varia secondo la profondità, mantenendo una leggera sovrappressione. Ciò è possibile poiché la stessa aria o miscela respiratoria utilizzata dall'operatore alimenta una guarnizione e un sistema di valvole (brevettato) che si adattano alle diverse profondità. Un'altra caratteristica è uno schermo pieghevole, da utilizzare quando previsto, che, proiettando una serie randomizzata di lampi rossi visibili dall'operatore, permette di registrare i potenziali evocati luminosi cognitivi (P300). Poiché il casco è composto di due parti, una visiera e una calotta, è molto facile controllare gli elettrodi e i circuiti prima dell'immersione.

Parole chiave: Elettroencefalografia, Elettrocardiografia, Holter, Casco subacqueo

Messaggi chiave:

- Il casco subacqueo denominato PASSOR sarebbe un'innovazione nel campo della medicina subacquea.
- Il Passor è indossabile da un operatore subacqueo e può eseguire esami EEG (attività elettrica cerebrale) ed. EKG (attività elettrica cardiaca) con registrazioni in immersione a diverse profondità.

Introduzione

Le attività subacquee sono sempre più diffuse per motivi ricreativi o di lavoro. Il progredire delle conoscenze fisiologiche sul corpo umano e il progresso delle attrezzature subacquee hanno reso possibile il raggiungimento di traguardi sempre più ambiziosi e sicuri. Tra questi: registrazioni elettroencefalografiche (EEG) a - 450 m e registrazioni EEG a - 250 m avvenute durante un'esperienza d'immersione in saturazione (1, 2).

E' da considerare che l'immersione in profondità con apparecchi di respirazione, sia un'attività da affrontare sempre con la massima cautela e con la conoscenza delle alterazioni, indotte nel corpo umano, provochi dall'aumento della pressione esterna e, di conseguenza, dalla respirazione di aria o ossigeno a pressioni maggiori di quelle presenti in superficie. Per questo, bisogna tener conto della tossicità sia nervosa, sia polmonare (3, 4) e della "high pressure nervous syndrome" (HPNS) dell'O₂ iper-

barico (5, 6, 7).

E' noto che, dopo un certo periodo di respirazione con aria o miscele gassose contenenti azoto a pressioni superiori a 1 bar (pressione atmosferica di superficie), quest'ultimo, presente nei gas respiratori, diffonde, distribuendosi nel sangue e nei vari tessuti, per cui si rende necessario riemergere seguendo precise tabelle di decompressione, affinché l'azoto ritorni fisicamente disciolto nel sangue e non si formino bolle, che possono essere estremamente pericolose

* Prof. Associato Dip. Scienze Neurologiche, "Sapienza" Università di Roma

' CA (r) Servizio Sanitario COMSUBIN Marina Militare Italiana Le Grazie La Spezia

" 1°Lgt Servizio Sanitario COMSUBIN Marina Militare Italiana Le Grazie La Spezia

§ Prof. associato di Fisiologia umana, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi dell'Insubria (Varese)

Corrispondenza: E-mail: lucio.pastena@gmail.com



per lo svilupparsi di embolie.

È anche noto che, nelle immersioni, altre conseguenze nocive per l'organismo possono essere dovute alla maggior dispersione del calore nel corpo umano, nonostante la presenza d'indumenti protettivi, alla consapevolezza di trovarsi in un ambiente innaturale, che può divenire ostile, e ad altri fenomeni, ancora non completamente conosciuti, come la narcosi prodotta proprio dall'aumento di pressione dell'azoto (8, 9).

Per raggiungere una maggior conoscenza su questi fenomeni si compiono studi sia in superficie sia in camere iperbariche.

In questi studi i parametri fisiologici più ricercati per la loro importanza sono:

- L'elettrocardiogramma (EKG)
- L'elettroencefalogramma (EEG).

L'EKG descrive potenziali bioelettrici registrati sul torace dell'ordine di millivolt.

L'EEG descrive potenziali bioelettrici registrati sullo scalpo dell'ordine di microvolt.

La differenza dei voltaggi registrati rende la registrazione dell'EEG più difficoltosa rispetto alla registrazione dell'EKG; inoltre, è da considerare che i punti da cui si registrano i potenziali EEG siano molto vicini, essendo situati sullo scalpo (sono dell'ordine di meno di un centimetro), mentre i punti di registrazione dell'EKG sul torace sono più distanti e dell'ordine di più di un centimetro.

Queste differenze sono state importanti nello sviluppo delle tecniche di registrazione in medicina subacquea, dove si "dovrebbero" registrare i potenziali bioelettrici, sia sul torace, sia sullo scalpo, immersi in un mezzo dielettrico conduttore come l'acqua, che viene a essere ancor più conduttrice se trattasi di acqua marina a causa della presenza di cloruro di sodio (NaCl).

Le registrazioni di EKG su un torace

immerso in acqua hanno perciò richiesto l'utilizzo di elettrodi stagni, ricoperti da una pellicola impermeabile. I segnali elettrocardiografici, fanno sì che i cavi, se ben collegati, e gli apparati di registrazione non creino problemi di diminuzione del segnale.

Queste particolarità hanno permesso la messa a punto di un sistema di registrazione EKG in acqua con o senza l'ausilio d'indumenti protettivi. È da considerare che questi ultimi, generalmente, permettono il passaggio di acqua fra il corpo e la superficie interna della muta (muta "bagnata"), acqua che non circola e quindi non raffredda il corpo, ma è pur sempre un mezzo conduttore.

In generale, per l'EKG è necessario collegare gli elettrodi stagni a un apparato di registrazione inserito in un contenitore impermeabile e presso-resistente, agganciato alla muta oppure alla cintura o alle spalle del subacqueo.

La registrazione in acqua dell'EEG è molto più complessa. Gli elettrodi di registrazione EEG sono molto vicini e, anche se si ricoprono di sostanza isolante, l'acqua scorre sullo scalpo, collegandoli elettricamente e rendendo così impossibile la registrazione dei dati. Per questa ragione, sino a epoche recenti, le registrazioni EEG si sono svolte in camera iperbarica (3, 4, 5).

Anche queste, però, annoverano molti problemi.

La camera iperbarica è una struttura d'acciaio in cui si può far variare sia la pressione ambientale sia la miscela respiratoria, per cui, nelle registrazioni, si possono studiare solo gli eventuali cambiamenti provocati dalle variazioni di questi due parametri; un ambiente, dunque, artefatto, che non rispecchiano quello subacqueo, in cui lavorano gli operatori, anche se esistono camere con estensione "bagnata".

La camera iperbarica è, in pratica, una gabbia di Faraday (10) che scherma i segnali, sia in ingresso sia in uscita. Per eseguire una registrazione, inizialmente era necessario condurre i segnali al di fuori della camera.

Una metodica che consentiva di condurre i segnali all'esterno consisteva nel praticare un passaggio a scafo, utilizzando una presa che avesse lo stesso numero d'ingressi, sia in entrata, sia in uscita. I collegamenti installati sulla presa sono immersi in una sostanza resinosa solida, resistente alla pressione; la presa, poi, inserita nella parete della camera, consente l'uscita dei segnali che sono registrati su di un'apparecchiatura esterna; ciò si rende necessario perché le apparecchiature di registrazione, alimentate a corrente alternata, non possono essere introdotte nella camera iperbarica per annullare il rischio d'incendio.

Un ulteriore problema consiste nella lunghezza dei cavi di trasmissione. Questi ultimi devono avere una lunghezza minima altrimenti, con il loro movimento, provocano correnti parassite che interferiscono con i segnali EEG. L'introduzione di apparecchi di registrazione con estesa capacità di memoria ha sviluppato la tecnica Holter (10). Un registratore alimentato a batterie (corrente continua di basso voltaggio, 3,7 V) consente di seguire per molte ore segnali elettroencefalografici; esso può essere introdotto in camera iperbarica. Questa soluzione permette di minimizzare la lunghezza dei cavi e consente una registrazione in differita, da esaminare dopo l'apertura della camera.

La tecnologia Holter ha, però, un limite: quello di non permettere di controllare i dati in tempo reale, ma solo dopo che l'immersione in camera si sia conclusa. Tale limite è stato superato dall'impiego – nella camera iperbarica – della tecnologia "Blue-

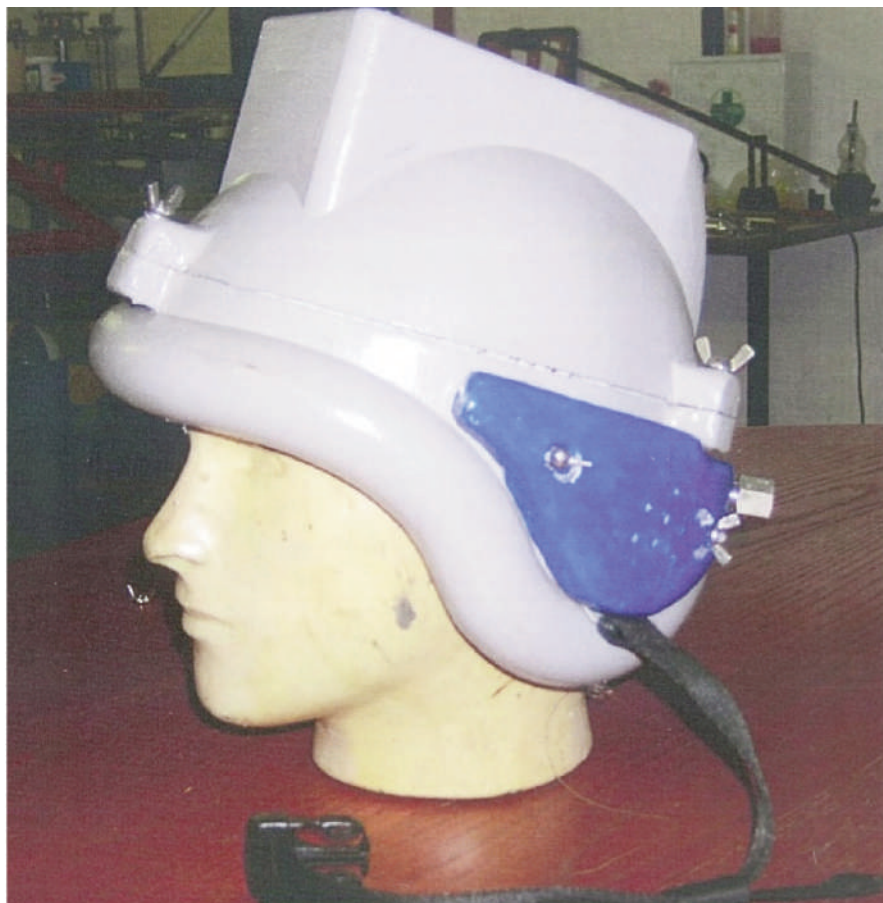


Fig. 1 - Casco chiuso.



Fig. 2 - Casco aperto.

tooth®". I segnali sono portati nell'ambiente esterno attraverso gli oblò, costituiti da materiale plastico resistente alla pressione. Tale tecnologia non richiede cavi (10) e, conseguentemente, sono annullate le correnti parassite. Inoltre, nonostante la camera iperbarica rappresenta, come detto, una gabbia di Faraday, i segnali EEG, amplificati e trasmessi all'esterno con questa tecnologia, possono essere registrati su computer situati al di fuori della camera, ottenendo un'ottima risoluzione. I segnali EEG ed EKG, registrati in camera, sono di ottima qualità, anche perché lo spazio in cui si lavora è artificiale e non rispecchia le reali situazioni lavorative che si ritrovano in ambiente "umido".

Si può, così, facilmente dedurre che gli studi finora prevalentemente condotti, sono parziali e possono non rispecchiare la realtà operativa.

Per questa ragione si è voluto ideare un device che, unita alla tecnologia Holter e Bluetooth®, permettesse di registrare dati EEG ed EKG dell'operatore immerso realmente nel proprio ambiente lavorativo: l'acqua. La realizzazione di questo lavoro è stata possibile grazie a un finanziamento della Direzione Generale della Sanità Militare L-023 e seguenti.

Struttura, funzionalità e modalità di applicazione del Casco "PASSOR"

Innanzitutto è da considerare che l'EEG debba essere registrato solo in un ambiente "secco" dove l'aria permette un isolamento ottimale fra i punti di registrazione. Per tale motivo, si è pensato a un casco impermeabile, in vetroresina, dove, con un opportuno sistema di valvole, scorra in continuo un flusso d'aria che renda lo spazio di registrazione asciutto e non umido. Si è utilizzata nello stesso casco la tecnica Holter (**Fig. 1, 2, 3**)

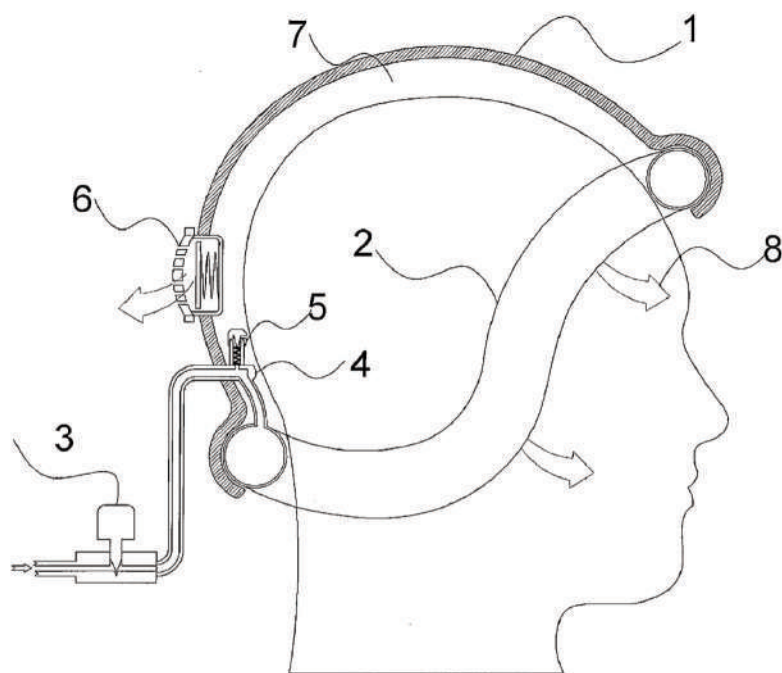


Fig. 3 - Helmet section with the different components:

- 1) protezione esterna
- 2) guaina di materiale morbido da adattare alla testa dell'operatore
- 3-4-5-6-7) sistema di valvole

che permette di avere una registrazione continua dei segnali che possono essere esaminati in differita alla fine del lavoro subacqueo. Inoltre con la tecnologia Bluetooth® (10) la bontà dei segnali può essere controllata prima dell'immersione senza l'ingombro di fili.

Questo ha portato alla risoluzione di vari problemi: il casco deve essere scomponibile in due parti per permettere una messa a punto degli elettrodi prima della registrazione (posizionamento corretto e rilevazione della loro resistenza).

In realtà il posizionamento corretto viene risolto ponendo, sempre nella stessa posizione, gli elettrodi in una cuffia precablata (**Fig. 4**), da far poi indossare all'operatore. Questa disposizione precostituita ha anche il vantaggio di rendere comparabili registrazioni di diversi operatori, perché eseguite con la

stessa modalità. Nei modelli attuali di casco si è adoperata un'apparecchiatura Holter costruita per operare in ambienti clinici, quindi ingombrante; nei futuri modelli si potrà ovviare a questo inconveniente, avendo a disposizione un'apparecchiatura costruita ad hoc.

Il casco in questione, vagamente simile a un casco da motociclista, è realizzato in maniera da poter avere il viso libero, anche se protetto da occhiali, in modo da poter utilizzare un comune respiratore fornito di boccaglio; può, così, essere utilizzato da varie categorie di operatori subacquei, sia militari che civili, che operano con finalità diverse, ma adoperano sempre un erogatore ubicato a livello del viso.

Il casco, chiamato anche PASSOR, è indossabile da un operatore subacqueo e può eseguire esami EEG (attività elettrica

cerebrale) ed EKG (attività elettrica cardiaca) con registrazioni in immersione a diverse profondità.

Esso permette di mantenere la calotta cranica perfettamente asciutta, evitando infiltrazioni di acqua dall'esterno e addensamenti di vapore acqueo all'interno. Inoltre adegua in modo automatico la pressione interna a quella esterna, che varia secondo la profondità cui si scende, mantenendo all'interno una leggera sovrappressione per mezzo di un flusso continuo di aria asciutta. Il flusso è fornito dalla stessa bombola che alimenta l'erogatore per la respirazione, in dotazione al subacqueo.

La versione attuale è un prototipo, costruito artigianalmente e recentemente migliorato con una nuova guarnizione pneumatica, appositamente costruita, e con nuovi elementi interni. Si potrà arrivare a un prodotto standardizzato, appena si avrà le adeguate risorse. La parte bassa, ad anello, accoglie in una scanalatura la guarnizione pneumatica, un supporto ad arco per il fissaggio del registratore e vari innesti, valvole e interruttori, per le diverse funzioni. S'indossa, dopo la cuffia con elettrodi precablati (**Fig. 4, 5**) e si posiziona con la guarnizione appena al di sopra delle orecchie per poi essere spinta più in basso.

Il PASSOR è diviso in due parti, per facilitare la messa a punto degli elettrodi.

E' importante:

- Il collegamento al registratore
- La posizione corretta della guarnizione intorno alla testa.

La guarnizione sarà mantenuta in pressione da un flusso d'aria continuo, sempre proveniente dalla bombola; il flusso sarà dosato con una manopola di regolazione fine. L'aria in eccesso sarà scaricata all'interno del casco da un ugello tarato e garantirà una leggera sovrappressione, controllabile da una

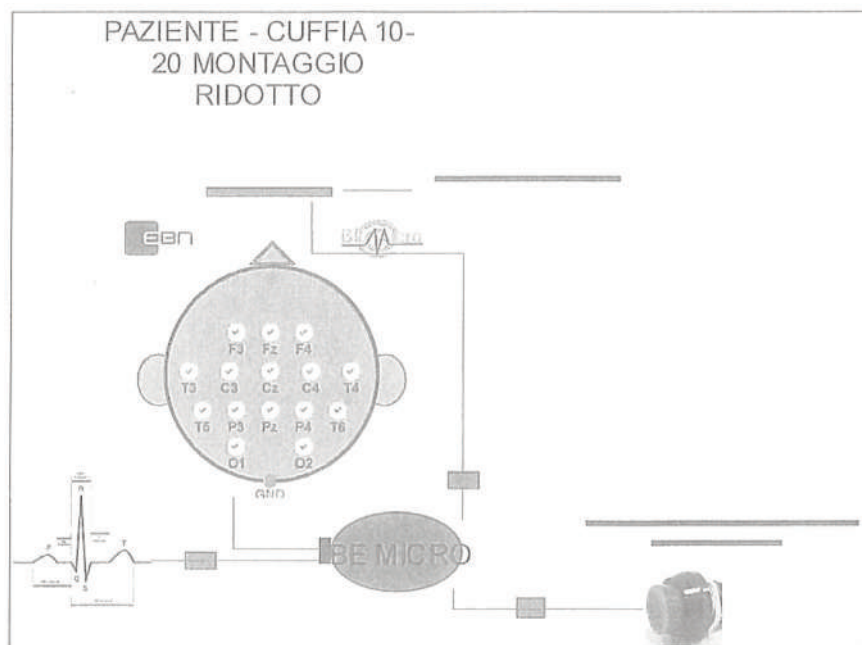


Fig. 4 - Cuffie ridotte.

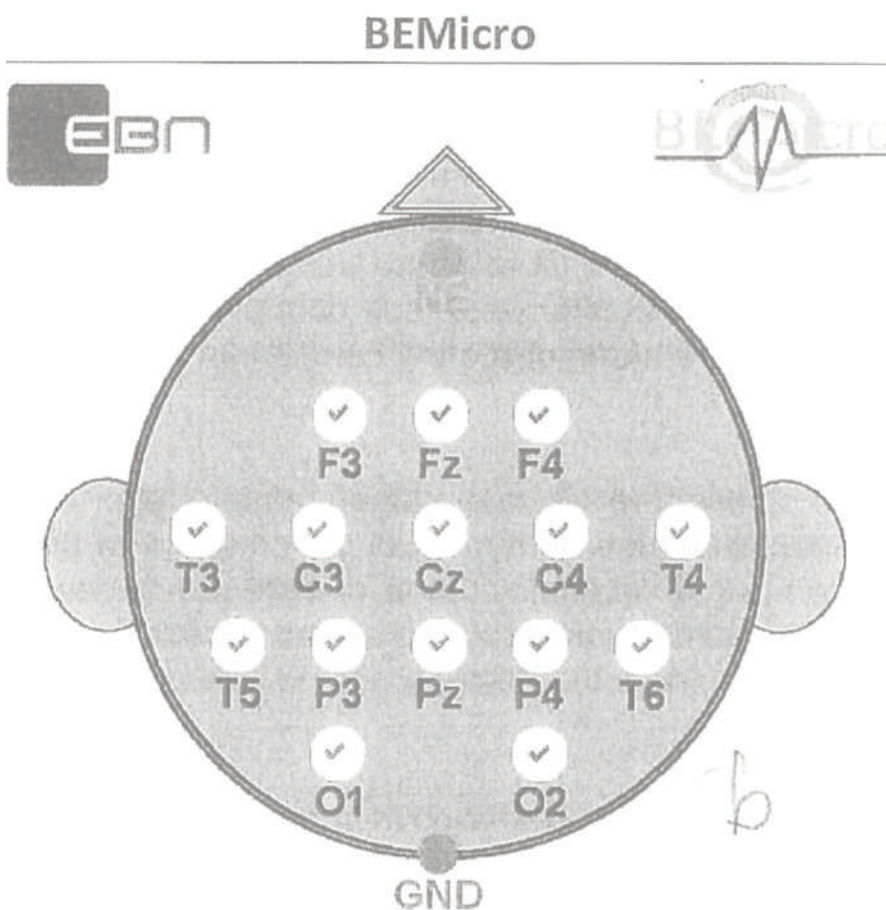


Fig. 5 - Schema di registrazione P300

valvola tarabile situata nella parte superiore del casco. Prima di chiudere, in modo ermetico, grazie a un O-ring, il casco, con la sua parte superiore, si potrà verificare, collegandosi alle apparecchiature di controllo, il corretto funzionamento di tutti i componenti elettronici.

Il casco, a causa degli ingombri del registratore (registratore BE-micro EBNeuro Firenze) e dei suoi collegamenti, ha un volume interno che in immersione genera una spinta positiva fastidiosa. Per ovviare a questo inconveniente, il casco PASSOR è dotato di zavorre in piombo che si applicano prima di scendere in acqua.

La pressione della guarnizione pneumatica e quella interna del casco vanno mantenute costanti con il flusso continuo regolato dalla manopola di alimentazione.

È noto che scendendo in profondità la pressione esterna aumenta, anche in modo considerevole, ma essendo quell'interna alimentata dal regolatore di pressione primo stadio (dell'erogatore) si adegua e aumenta in modo automatico, quindi non sarà necessario agire ulteriormente sulla manopola; si avrà così sempre la guarnizione gonfiata in modo adeguato e una sovrappressione interna al casco che manterrà l'ambiente interno asciutto e impedirà eventuali piccole infiltrazioni dall'esterno.

Quando si passerà da una profondità d'immersione alla superficie o a una profondità minore il sistema di valvole sopra descritto provvederà a scaricare all'esterno l'eccesso di pressione, senza creare danni all'operatore. Il sistema di valvole è coperto dal brevetto numero 202017000027263, del 14/03/2017 denominato "Sistema di valvole regolabili e coordinate, applicabili a un casco indossato da un operatore subacqueo".

Il casco può essere anche dotato di un

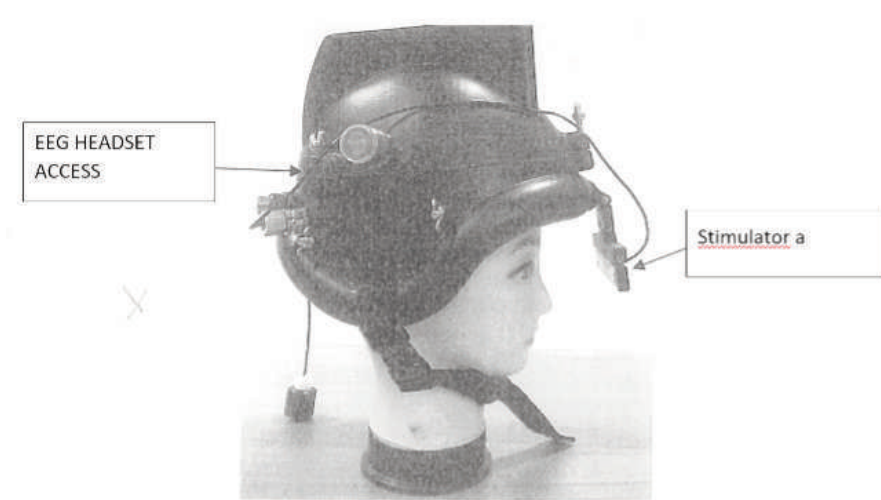


Fig. 6 - Casco con sistema di registrazione P300.

piccolo schermo a led (**Fig.6**), attivato da un tasto per registrare in acqua un potenziale cognitivo P300 (11) evocato da stimoli luminosi.

La scheda di controllo dello stimolatore visivo è dotata di diversi programmi e alloggiata nel supporto del registratore BE Micro. La cuffia impiegata è uguale a quella usata per registrazioni standard EEG.

Per un uso corretto dell'attrezzatura devono essere seguiti i seguenti passaggi:

- 1 indossare la cuffia con gli elettrodi;
- 2 indossare la parte inferiore del casco, con la guarnizione sgonfia, e assicurarsi che gli elettrodi non si siano spostati;
- 3 gonfiare leggermente la guarnizione pneumatica e assicurarsi che si adatti bene alla testa. La guarnizione non dovrà coprire le orecchie ma dovrà essere spinta il più in basso possibile rimanendone sopra;
- 4 collegare gli elettrodi con la pelle sottostante iniettando del gel con una siringa;
- 5 inserire nelle apposite sedi il ponticello porta-registratore, collocare il registratore nella sua sede e colle-

garlo con i fili della cuffia connettendolo al computer esterno per verificare che tutto funzioni.

Durante queste operazioni la guarnizione dovrà essere tenuta gonfia, con un flusso continuo di modo che rimanga solidale con la testa. L'aria in eccesso sarà smaltita all'esterno attraverso l'ugello calibrato. A questo punto si potrà chiudere il casco con la calotta superiore e le viti a galletto. Assicurarsi che l'aria in eccesso, che andrà a riempire l'interno del casco esca dalla valvola di sovrappressione, che è regolabile in modo sufficiente a mantenere una pressione interna lievemente superiore all'esterno, ma non eccessivamente.

Grazie al sistema brevettato di coordinamento di valvole di carico e scarico si potrà scendere in profondità e risalire senza problemi perché le pressioni interne si adegueranno automaticamente a quelle esterne.

Per eseguire una buona manutenzione dopo le immersioni, specialmente se in acqua salata, è necessario risciacquare bene con acqua dolce, asciugare e ungere con grasso apposito gli *O-ring* e tutte le parti in metallo interne ed esterne per proteggerle dalla corrosione.

Prospettive future per la pratica clinica

Il casco PASSOR è una tecnologia adatta al rilevamento di parametri biologici in ambienti a diverse profondità e, quindi, molto utile per studiare l'adattabilità umana.

I segnali bioelettrici registrati (EKG ed EEG) (**Fig.7**) insieme con i potenziali evocati visivi P300 possono essere implementati con l'aggiunta di altri parametri biologici come la saturazione dell'O₂, la temperatura cutanea, lo spirometro e altri valori ematici per avere un quadro più completo delle condizioni psicofisiche degli operatori e prevenire così eventuali incidenti subacquei. Inoltre l'attrezzatura così concepita permette di osservare le variazioni delle diverse costanti biologiche provocate da varie miscele respiratorie alle diverse quote. Un'applicazione importante può essere lo studio delle variazioni dei diversi pattern dopo particolari esercizi per avere una compatibilità fra questi e lo stato psicofisico degli operatori. Inoltre, molte attrezzature subacquee possono essere valutate anche in base alle risposte biologiche degli operatori e così ottimizzate anche da questo punto di vista. Sino ad ora si è potuto studiare in camera iperbarica solo l'influenza delle variazioni pressorie (simulando così le varie profondità) (3, 4, 5) mentre con il PASSOR si può avere un quadro più esauriente e completo.

In acqua sono molteplici le variabili (isolamento degli operatori con difficoltà di comunicazione, diverse condizioni di temperatura e pressione, variabilità dell'illuminazione ecc.); tutti questi parametri hanno una notevole influenza sulle condizioni psicofisiche degli operatori e quindi vanno attentamente osservati e studiati. L'unica limitazione del PASSOR

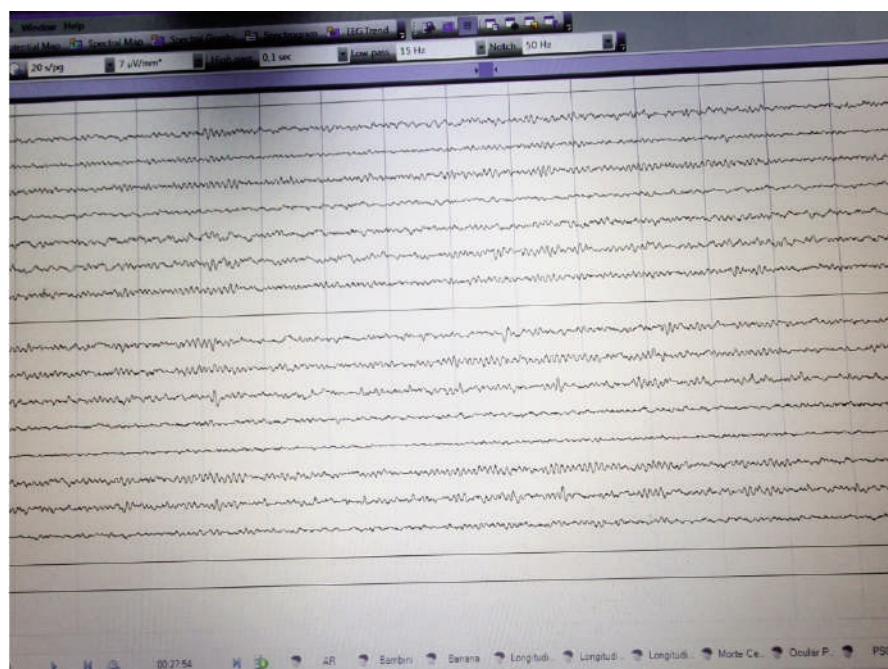


Fig. 7 - Esempio di registrazione EEG in acqua a quota - 3 metri.

che abbiamo constatato allo stato attuale, è che le registrazioni non sono disponibili in tempo reale, ma sono registrate su una memoria a stato solido e sono analizzabili solo successivamente (offline); in futuro, con lo sviluppo della tecnologia, si potrà ovviare a tale inconveniente collegando il sistema casco ad apposite stazioni di rilevamento per monitorare in tempo reale le condizioni degli operatori, prevenendo così eventuali situazioni di pericolo.

Con le opportune semplificazioni il sistema casco può essere usato anche in ambiente aereo sia per seguire condizioni di lavoro a rischio (sentine di navi, interno di cisterne, cabine di pilotaggio di mezzi pesanti etc.) sia per gli stessi scopi descritti per l'ambiente subacqueo. È ovvio che il sistema casco, per essere immediatamente operativo, debba essere fornito di sistemi automatici di valutazione statistica dei risultati per permettere la loro rappresentazione e dare così completezza al sistema.

Bibliografia

1. **Jain KK.** High-pressure neurological syndrome (HPNS): *Acta Neurol. Scand.* 1994 90 (1), 45-50
2. **Arieli R., Yalov A., Goldenshluger A.** Modelling pulmonary and CNS O_2 of toxicity and estimation of parameters for humans. *J. Appl. Physiol.* 1985 92 (1), 248-256
3. **Pastena L., Mainardi G., Faralli F., Matarese D., Gagliardi R.** Le performances elettro encefalografiche durante un esperienza in saturazione (- 250 mt.) *Giorn. Med. Militare* 1995 luglio-agosto; 145(4) 433-440
4. **Rostain JC., Gardette-Chauffour MC., Lemaire C., Naquet R.** Effects of a H_2 -He- O_2 on the HPNS up 450msw. *Undersea Biomed. Res.* 1988 15(4), 257-270
5. **Pastena L., Formaggio E., Storti SF., Faralli F., Melucci M., Gagliardi R. et al.** Tracking EEG changes during the exposure to hyperbaric oxygen *Neurophysiol.* 2015 feb; 126 (2):339-47

6. **Storti SF., Formaggio E., Pastena L., Melucci M., Ricciardi L., Faralli F. et al.** Expertise-related global efficiency of functional brain networks in professional and new divers under simulated deep-water. *IEEE Trans neural Syst. Rehabil. Eng.* 2019 Jan 24
7. **Formaggio E., Storti SF., Pastena L., Melucci M., Ricciardi L., Faralli F. et al.** How expertise Changes Cortical Sources of EEG Rhythms and Functional Connectivity in Divers Under Simulated Deep-Sea Conditions. *IEEE Trans neural Syst. Rehabil Eng* 2019 27(3) 450-456
8. **Pastena L., Faralli F., Mainardi G., Gagliardi R.** EEG patterns associated with nitrogen narcosis (breathing air at 9 ATA) *Aviat. Space Environ. Medicine* 2005 76 1031-1036
9. **Vrijdag XCE, van Waart H., Pullon RM., Sames C., Mitchell S.J., Sleight JW.** EEG functional connectivity is sensitive for nitrogen narcosis at 608 kPa. *Nature Portfolio* 2022 12, 4880
10. **Pastena L., Formaggio E., Faralli F., Melucci M., Rossi, Gagliardi R. et al.** Bluetooth Communication Interface for EEG Signal Recording in Hyperbaric Chambers *IEEE Trans Neural Syst. Rehabil. Eng.* 2015 Jul; 23 (4): 538-47
11. **Chiappa KH.** Evoked potentials in clinical medicine, (2nd ed.) Raven Press, New York 1990.

Disclosures:

L' Autore dichiara nessun conflitto di interessi.

Articolo ricevuto il 04/07/2023; rivisto il 11/12/23; accettato il 18/12/23.



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



Diving helmet for biological signal recording.

Lucio Pastena * Fabio Faralli' Riccardo Gagliardi'' Massimo Melucci'' Lucio Ricciardi§

Abstract - The aim of this study is to describe an innovative device (diving helmet) used by Navy operators during their specific operational and training activities, which allows them to record and analyse brain and heart electrical activity offline. It keeps the scalp perfectly dry, preventing water infiltration and water vapour build-up inside. It also automatically adapts internal pressure to external pressure, which varies with depth, maintaining a slight positive pressure. This is possible because the same air or breathing mixture used by the operator feeds a patented gasket and valve system that adapts to different depths. Another feature is a collapsible screen, which can be used when necessary, to record visual cognitive evoked potentials (P300) by projecting a random series of red flashes visible to the operator. As the helmet is in two parts, a visor and a cap, it is very easy to check the electrodes and circuits before diving.

Keyword: Electroencephalography, Electrocardiography, Holter, Diving Helmet

Key message:

- The underwater helmet called PASSOR would be an innovation in the field of underwater medicine.
- Passor is wearable by a dive operator and can perform EEG (electrical brain activity) and ECG (electrical cardiac activity) examinations with underwater recordings at different depths.

Introduction

Diving activities are becoming increasingly popular for both recreational and professional reasons. Advances in physiological knowledge of the human body and advances in diving equipment have made it possible to achieve increasingly ambitious and safe goals. These include electroencephalographic (EEG) recordings at - 450 m and - 250 m during saturation diving (1, 2).

It must be remembered that deep diving with breathing apparatuses is an activity that must always be approached with the utmost caution and with an understanding of the changes that occur in the human body as a result of the increase in external pressure and, consequently, the inhalation of air or oxygen at pressure higher than those found at the surface. Both nerve and lung toxicity (3, 4) and the 'high pressure nervous syndrome' (HPNS) of hyperbaric O₂ must be consid-

ered (5, 6, 7).

It is well known that after a certain period of breathing air or gaseous mixtures containing nitrogen at pressure above 1 bar (surface pressure), the nitrogen present in the breathing gases diffuses and distributes itself in the blood and in the various tissues. At this point, it is necessary to resurface according to precise decompression tables so that the nitrogen returns physically dissolved in the blood and bubbles do not form, which

* Associate Professor, Neurological Sciences Department, Università di Roma "La Sapienza"

' Rear Admiral, Scuba Raiders Group, Medical Service, Italian Navy, Le Grazie, La Spezia

'' Warrant Officer 1, Scuba Raiders Group, Medical Service, Italian Navy, Le Grazie, La Spezia

§ Associate Professor of Human Physiology, Faculty of Medicine and Surgery, Università degli Studi dell'Insubria (Varese)

Corresponding E-mail: lucio.pastena@gmail.com



can be extremely dangerous for the development of embolisms.

It is also known that diving can have other harmful effects on the body, due to the greater heat dispersion in the human body, despite the presence of protective clothing, the perception of being in an unnatural environment that can become hostile, and other phenomena not yet fully understood, such as narcosis, which is caused precisely by the increase in nitrogen pressure (8, 9).

To gain a better understanding of these phenomena, studies are carried out both on the surface and in hyperbaric chambers.

The physiological parameters most sought after in these studies, because of their importance, are:

- the electrocardiogram (ECG)
- the electroencephalogram (EEG).

The ECG describes bioelectrical potentials recorded on the chest in the order of millivolts.

The EEG describes bioelectrical potentials recorded on the scalp in the order of microvolts.

The difference in the voltages recorded makes the EEG more difficult to record than the ECG; moreover, the points from which the EEG potentials are recorded are very close together on the scalp (they are of the order of less than one centimetre), whereas the points from which the ECG is recorded on the chest are further apart and are of the order of more than one centimetre.

These differences have been important in the development of recording techniques in underwater medicine, where bioelectric potentials are "supposed" to be recorded, either on the chest or on the scalp, immersed in a conductive dielectric medium such as water, which is even more conductive when it is seawater due to the presence of sodium chloride (NaCl).

ECG recordings on a chest submerged in water therefore require the use of waterproof electrodes covered with an impermeable film. The electrocardiographic signals, if well connected, and the recording equipment do not cause problems of signal attenuation.

These characteristics have made it possible to develop an ECG recording system in water, with or without protective clothing. The latter generally allows water to pass between the body and the inner surface of the wetsuit ("wet" wetsuit); water that does not circulate and therefore does not cool the body, but is still a conductive medium.

In general, ECG requires waterproof electrodes to be connected to a recording device, which is placed in a waterproof and pressure-resistant container attached to the wetsuit or to the diver's belt or shoulders.

Recording EEG in water is much more complicated. EEG recording electrodes are very close together, and even if they are covered with an insulating substance, water flows over the scalp, electrically connecting them and making data recording impossible. For this reason, until recently, EEG recordings have been made in a hyperbaric chamber (3, 4, 5). However, there are many problems with this method.

A hyperbaric chamber is a steel structure in which both the ambient pressure and the breathing mixture can be varied, so that only the changes caused by variations in these two parameters can be studied in the recordings. It is an environment that is therefore artefactual and does not reflect the underwater environment in which the operators work, although 'wet' chambers do exist.

A hyperbaric chamber is, in practice, a Faraday cage (10) that screens both incoming and outgoing signals. To make

a recording, it was first necessary to conduct the signals outside the chamber. One method of conducting the signals externally was to make a hull passage, using a socket with the same number of inputs and outputs. The connections installed on the socket are immersed in a solid, pressure-resistant resin substance; the socket is then inserted into the wall of the chamber to allow the output of signals that are recorded on external equipment. This is necessary because the recording equipment, which is powered by alternating current, cannot be introduced into the hyperbaric chamber to eliminate the risk of fire.

A further problem lies in the length of the transmission cables. The latter must be of a minimum length otherwise, with their movement, they cause eddy currents that interfere with the EEG signals.

The introduction of recording devices with extended storage capacity has led to the development of the Holter technique (10). A battery-powered recorder (low-voltage direct current, 3.7 V) allows electroencephalographic signals to be followed for many hours and can be inserted into the hyperbaric chamber. This solution minimises cable lengths and allows a delayed recording to be examined after the chamber has been opened.

However, Holter technology has one limitation: it does not allow data to be checked in real time, but only after immersion in the chamber has ended. This limitation has been overcome by using Bluetooth® technology in the hyperbaric chamber. Signals are transmitted to the outside world through port-holes made of pressure-resistant plastic. This technology requires no cables (10) and therefore eliminates eddy currents. In addition, although the hyperbaric

chamber is a Faraday cage, the EEG signals amplified and transmitted externally by this technology can be recorded on computers located outside the chamber, with excellent resolution.

The EEG and ECG signals recorded in the chamber are of very good quality, partly because the working space is artificial and does not reflect real working situations in a 'wet' environment.

It is therefore easy to conclude that the studies carried out so far are mainly partial and may not reflect the operational reality.

For this reason, it was decided to develop a device that, in combination with Holter and Bluetooth® technology, would make it possible to record the EEG and ECG data of the operator who is truly immersed in his or her working environment: water. This work was made possible thanks to a grant from the Inspectorate General of Military Medical Services L-023 et seq.

Structure, functionality and method of application of the 'PASSOR' helmet

Firstly, it should be noted that EEG should only be recorded in a dry environment, where the air allows optimal isolation between the recording points. For this reason, a waterproof fibreglass helmet has been designed which, through a suitable valve system, provides a continuous flow of air to keep the recording space dry and not humid. In the same helmet, the Holter technique (**Fig. 1, 2, 3**) was used, which allows continuous recording of signals that can be studied later at the end of the underwater work. In addition, Bluetooth® technology (10) allows the quality of the signals to be checked before the dive, without the burden of wires.

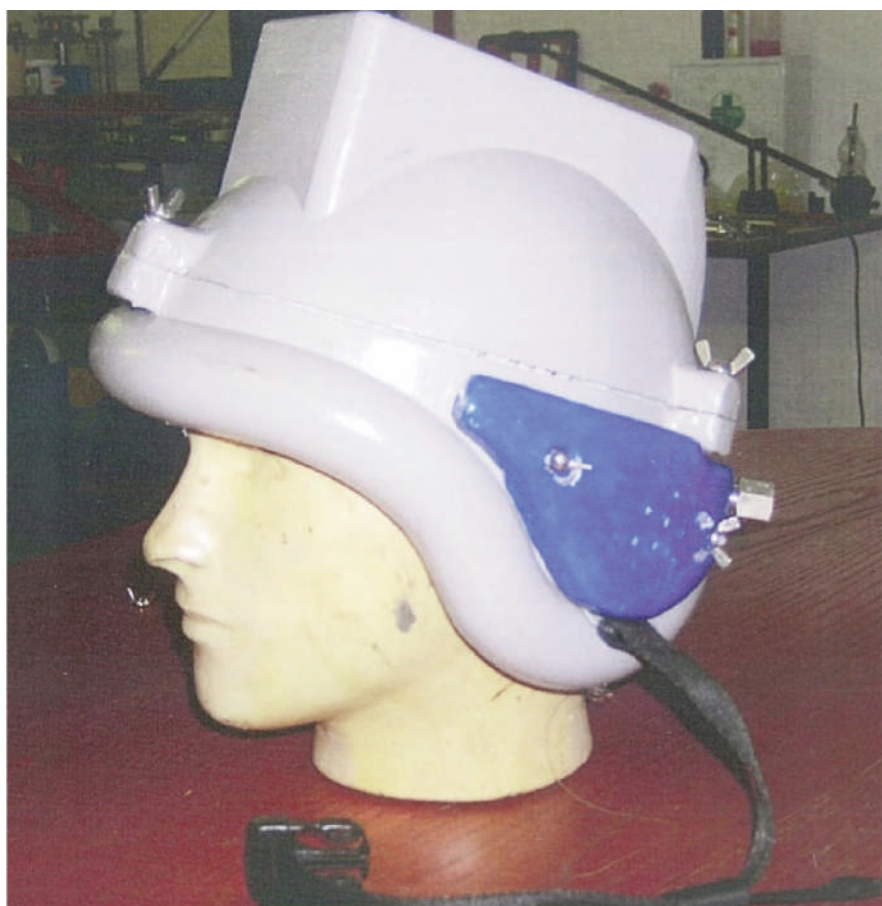


Fig. 1 - Closed helmet.



Fig. 2 - Open helmet.

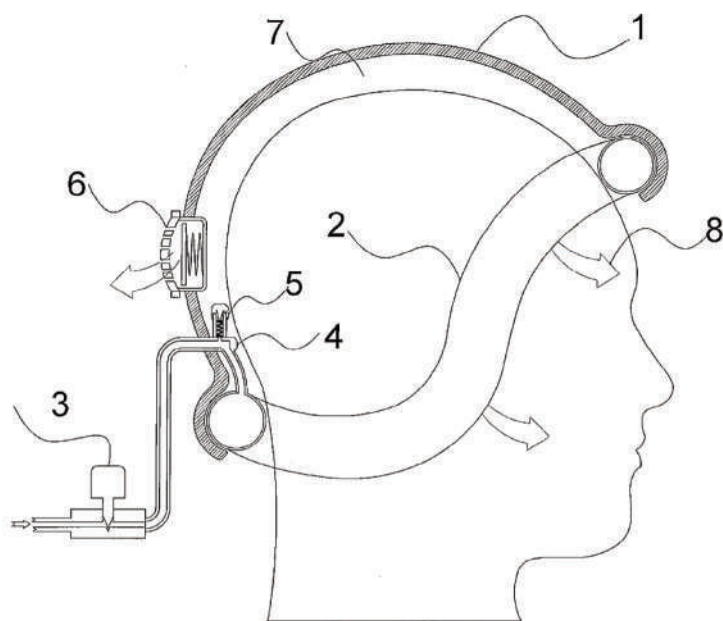


Fig. 3 - Helmet section with the different components:

- 1) External protection
- 2) Sheath of soft material to be adapted to the operator's head
- 3-4-5-6-7) Valve system

This has solved several problems: the helmet must be dismantled into two parts to allow fine-tuning of the electrodes before recording (correct positioning and detection of their resistance). In reality, correct positioning is achieved by placing the electrodes in the same position in a pre-wired headset (**Fig. 4**), which is then worn by the operator. This pre-wired arrangement also has the advantage that recordings from different operators are comparable because they are performed in the same way. The current helmet models use Holter equipment designed for use in a clinical environment and are therefore bulky; future models can overcome this disadvantage by using purpose-built equipment. The helmet in question, which is vaguely resembling a motorcyclist's helmet, is designed to leave the face free, even when protected by goggles, so that a

standard snorkel-type breathing apparatus can be used. It can thus be used by various categories of underwater operators, both military and civilian, who operate for different purposes but always use a regulator at face level. The helmet, also called PASSOR, is worn by a dive operator and can perform EEG (electrical brain activity) and ECG (electrical heart activity) examinations with recordings while underwater at different depths. It keeps the skull completely dry, preventing water ingress from the outside and water vapour build-up on the inside. It also automatically adapts internal pressure to external pressure, which varies according to the depth at which you descend, maintaining a slight overpressure inside by means of a continuous flow of dry air. The flow comes from the same cylinder that

supplies the diver's regulator.

The current version is a prototype, hand-made and recently improved with a new purpose-built pneumatic seal and new internal elements. A standardised product can be achieved when sufficient resources are available.

The lower, annular part houses the pneumatic seal in a groove, a curved support for attaching the recorder and various couplings, valves and switches for the various functions. The headset with pre-wired electrodes (**Fig. 4, 5**) is then fitted and positioned with the gasket just above the ears and then pushed down.

PASSOR is divided into two parts to facilitate electrode tuning.

Note the following:

- The connection to the recorder
- The correct position of the gasket around the head.

The gasket is kept under pressure by a continuous flow of air, always coming from the tank; the flow is dosed with a fine adjustment knob. Excess air is expelled inside the helmet through a calibrated nozzle, creating a slight overpressure that can be controlled by a calibrated valve located at the top of the helmet. Before hermetically sealing the top of the helmet with an O-ring, it is possible to check the correct functioning of all the electronic components by connecting them to the control unit.

Due to the size of the recorder (BE-micro EBNeuro Florence recorder) and its connections, the helmet has an internal volume which creates disturbing positive buoyancy when diving. In order to overcome this inconvenience, the PASSOR helmet is equipped with lead ballasts to be applied before entering the water.

The pressure of the pneumatic seal and the pressure inside the helmet must be maintained at a constant level by means of the continuous flow regulator.

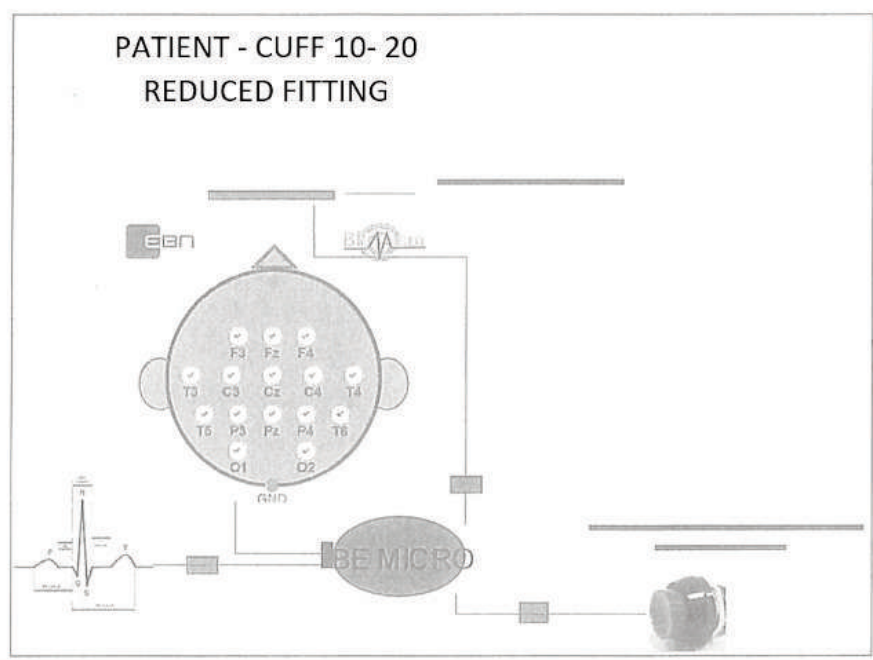


Fig. 4 - Reduced headphones.

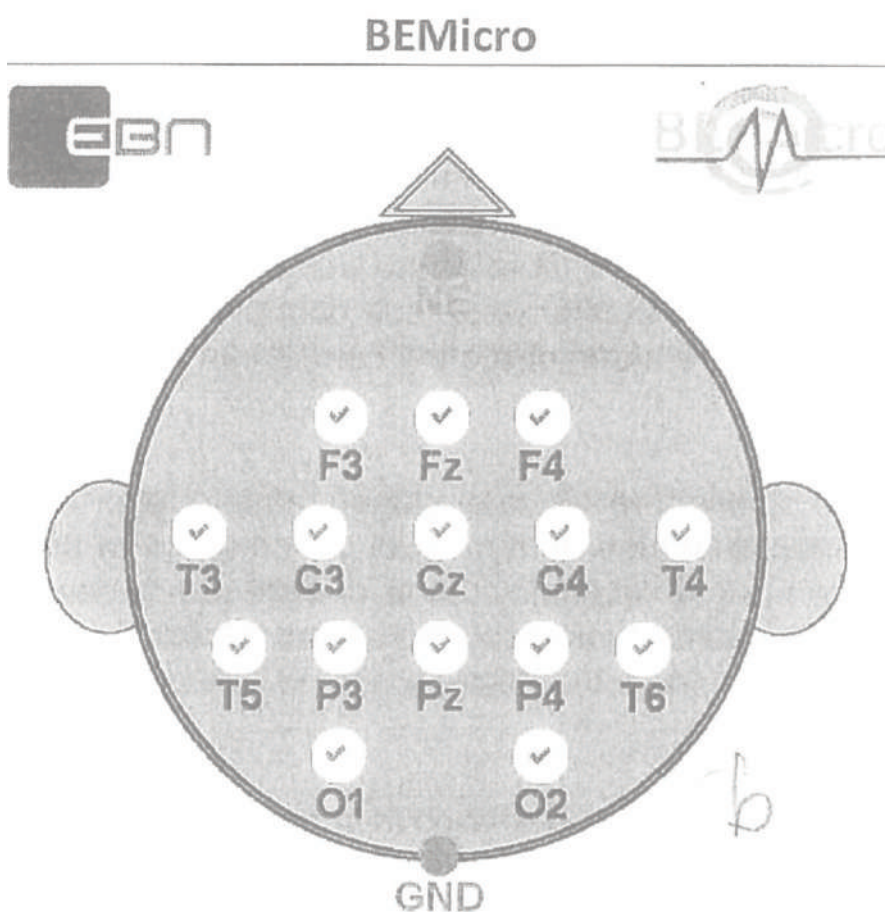


Fig. 5 - P300 Registration Scheme.

It is well known that as you descend, external pressure increases, even considerably, but since internal pressure is supplied by the first stage pressure controller (of the regulator), it adjusts and increases automatically, so that it is not necessary to continue to operate the knob. You will therefore always have a sufficiently inflated seal and overpressure inside the helmet that keeps the internal environment dry and prevents any small infiltrations from the outside. When ascending from a dive depth to the surface or to a shallower depth, the valve system described above vents excess pressure to the outside without harm to the diver. The valve system is covered by patent number 202017000027263, dated 14/03/2017, entitled "Adjustable and co-ordinated valve system applicable to a helmet worn by a diving operator".

The helmet can also be equipped with a small LED screen (**Fig. 6**), activated by a button, to record a P300 (11) cognitive potential evoked by light stimuli in water.

The control board of the visual stimulator is equipped with several programmes and is housed in the BE Micro recorder holder. The headset used is the same as that used for standard EEG recordings.

To use the equipment correctly, the following steps must be followed:

1. put on the headset with the electrodes;
2. put on the lower part of the helmet with the seal deflated, making sure that the electrodes have not moved;
3. slightly inflate the pneumatic seal and ensure that it fits snugly around the head. The seal should not cover the ears, but should be pushed down as far as possible while remaining above the ears;

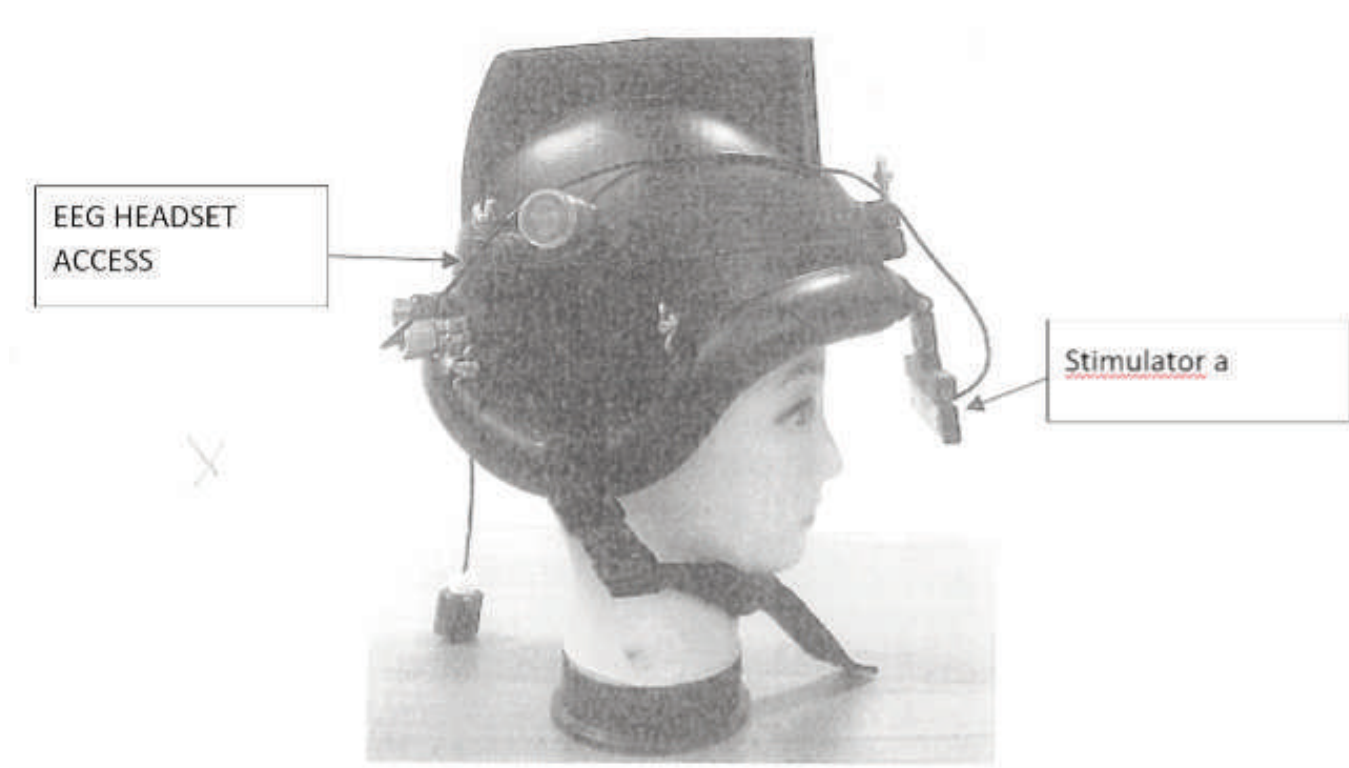


Fig. 6 - Helmet with P300 adjustment system.

4. connect the electrodes to the skin underneath by injecting gel with a syringe;
5. insert the recorder-holder bridge into the appropriate slots, place the recorder in its housing and connect it to the headphone wires by connecting it to the external computer to check that everything is working.

During these operations, the gasket must be kept inflated with a continuous flow so that it remains integral with the head. Excess air is expelled through the calibrated nozzle. The helmet can now be closed with the top cap and wing screws. Make sure that the excess air that will fill the inside of the helmet is vented through the pressure relief valve, which can be adjusted to keep the internal pressure slightly higher than the external pressure, but not too high.

Thanks to the patented system for coordinating the inflation and deflation valves, it is possible to descend to depth and then ascend again without any problems, as the internal pressure is automatically adjusted to the external pressure. To perform good maintenance after diving, especially in salt water, it is necessary to rinse well with fresh water, dry and grease the O-rings and all internal and external metal parts with suitable grease to protect them from corrosion.

Future prospects for clinical practice

The PASSOR helmet is a technology capable of detecting biological parameters in environments at different depths and is therefore very useful for studying human adaptability.

The recorded bioelectrical signals (ECG and EEG) (**Fig. 7**), together with the P300 visual evoked potentials, can be

combined with other biological parameters, such as O₂ saturation, skin temperature, spirogram and other blood values, in order to obtain a more complete picture of the psychophysical state of the operators and thus prevent possible diving accidents. In addition, the equipment can be used to monitor variations in various biological constants caused by different breathing mixtures at different depths. An important application can be the study of the variations of the different patterns after specific exercises in order to have a correlation between them and the psychophysical state of the operators. In addition, many pieces of diving equipment can be evaluated on the basis of the operator's biological responses and thus optimised from this point of view as well. Until now, the hyperbaric chamber (3, 4, 5) has only been useful to study the influence of pressure variations (simulating different depths),



Fig. 7 - Esempio di registrazione EEG in acqua a quota - 3 metri.

whereas PASSOR provides a more comprehensive and complete picture. In water, there are many variables: isolation of operators with communication difficulties, different temperature and pressure conditions, lighting variability, etc. All these parameters have a considerable influence on the psychophysical conditions of the operators and must therefore be carefully observed and

studied. The only limitation of PASSOR that we have identified so far is that the recordings are not available in real time, but are recorded on a solid-state storage device and can only be analysed later (off-line). In the future, with the development of technology, this drawback can be overcome by connecting the helmet system to special detection stations in order to monitor the operators' condi-

tions in real time and thus prevent possible dangerous situations.

With the appropriate simplifications, the helmet system can also be used in the aerial environment, both for monitoring hazardous working conditions (ship bilges, tank interiors, heavy vehicle cockpits, etc.) and for the same purposes described for the underwater environment. Obviously, in order to be immediately operational, the helmet system must be equipped with automatic systems for the statistical evaluation of the results, so that they can be displayed and thus make the system complete.

Disclosures:

The author declares no conflict of interest.
Article received on 04/07/2023; reviewed on 11/12/2023; accepted on 18/12/2023.



ESPERIENZE SUL CAMPO



GLOBAL BIOHAZARD TRAINING SYSTEM

Formazione di personale sanitario e laico in tema di rischio biologico/biocontenimento

Francesco Bongiorno *

Marco Lastilla °

Ulrico Angeloni ^

Riassunto - Le recenti emergenze sanitarie nazionali ed internazionali hanno dimostrato che adeguate risposte, necessitano un intervento multidisciplinare, dove il momento di pianificazione deve essere condiviso dai *decision makers* ed il momento dell'azione deve essere conosciuto prima del verificarsi dell'evento. Affinché un sistema di gestione da rischio biologico sia virtuoso, gli approcci al coordinamento dell'emergenza devono essere effettuati in team working, al fine di mitigare il rischio di improvvisazione in un contesto di emergenza sanitaria complessa. Il format **Global Biohazard Training System**, già certificato ISO 9001:2015 con le sue procedure, consente di identificare le priorità e di mettere in pratica quel processo di integrazione tra le varie componenti dei soccorsi sanitari e logistici, analizzando costantemente la rapida traduzione delle conoscenze scientifiche in soluzioni pratiche, attraverso algoritmi di machine learning essenziali per affrontare le minacce di rischio biologico emergenti

Parole chiave: Rischio biologico; biocontenimento; formazione; algoritmi/machine learning

Introduzione

La formazione dell'operatore non sanitario nel territorio della Regione Sicilia ha inizio già dal 2014 (1), in concomitanza dell'insorgere dell'epidemia da virus Ebola in Sierra Leone. Contestualmente sulle coste della regione si susseguivano già numerosi gli sbarchi di persone extracomunitarie provenienti dalle zone endemiche, attraverso gli assetti navali delle due missioni denominate "Mare Nostrum" e "Triton". Per far fronte all'emergenza di sanità pubblica, l'Assessorato Regionale alla Salute della Regione Sicilia, attraverso il coordinamento del dott. Francesco Bongiorno, unitamente all'Ufficio Europeo dell'OMS ed al Ministero della Salute - Direzione Generale della Prevenzione, Ufficio 3 Coordinamento tecnico degli Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera e dei Servizi territoriali di Assistenza Sanitaria al personale Navigante (USMAF- SASN), emanava il primo **"Piano di Contingenza Sanitario Regionale Migranti modalità operative per il coordinamento degli aspetti di salute pubblica in Sicilia 2014"**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Regione Siciliana (GURS) n. 42 del 3/10/2014, (2) aggiornato nel 2017 ed ancora in vigore, inserendo un'ampia sezione dedicata alla descrizione delle malattie infettive/diffusive (scabbia, TBC, ecc.) oltre che alle febbri emorragiche ed alle relative procedure di gestione con assetti in biocontenimento. Nel 2018 il Piano è stato adottato anche da Frontex (European Border and Coast Guard Agency) quale unica buona prassi sanitaria a livello europeo, emanando conseguentemente il "Frontex OSH Regional Migrant Health Care Contingency Plan". Ciò ha permesso la gestione sanitaria **di oltre 750.000 migranti** giunti nei porti della regione Sicilia. A seguito dell'esperienza acquisita in materia di biocontenimento, nel 2018 con un progetto di Piano Sanitario Nazionale, l'Assessorato Salute della Regione Siciliana, per il tramite dell'Azienda Sanitaria Provinciale di Ragusa, l'Ordine dei Medici e degli Odontoiatri della Provincia di Palermo (OMCeOPA), in stretta collaborazione con il Ministero della Salute - Direzione Generale della Prevenzione, Ufficio 3 ed in sinergia con l'Istituto di Medicina Aerospaziale dell'Aeronautica Militare Italiana, ha realizzato un format

* Biologo Nutrizionista, Membro del Comitato Scientifico dell'AIMS (Associazione Italiana di Medicina Aeronautica e Spaziale)

° Col. CSArn. Capo Ufficio FF Capo del Corpo Sanitario Aeronautico

^ Medico Chirurgo. Direttore Ufficio 11 Ministero della Salute, Gestione Sanitarie delle Emergenze della ex dg Prevenzione Sanitaria



che definisce la formazione del personale sanitario e laico che a vario titolo viene coinvolto nella gestione di pazienti con potenziale malattia infettivo/diffusiva secondo quanto stabilito dal RSI 2005 WHO (3). Focus del format è stato la realizzazione di un **video educational** sulle procedure di vestizione e svestizione di DPI da rischio biologico. Si è preferito utilizzare un modello comunicativo che contenesse oltre che la parte video, anche le tracce audio che accompagnano il discente nella comprensione delle azioni poste in essere dal formatore. L'educational è stato realizzato dal dott. **Francesco BONGIORNO**, dott. **Ulrico ANGELONI** e con la supervisione del Col. **Marco LASTILLA**. Al fine di ampliare capillarmente la diffusione dell'educational, quest'ultimo è stato reso disponibile a livello nazionale ed a titolo gratuito, attraverso la piattaforma e-learning dell'OMCeOPA **già dal gennaio 2020, data antecedente l'inizio della Pandemia da Sars-Covid 2**. Nelle **figure 1 e 2**, l'analisi delle performance che ha ottenuto l'educational.

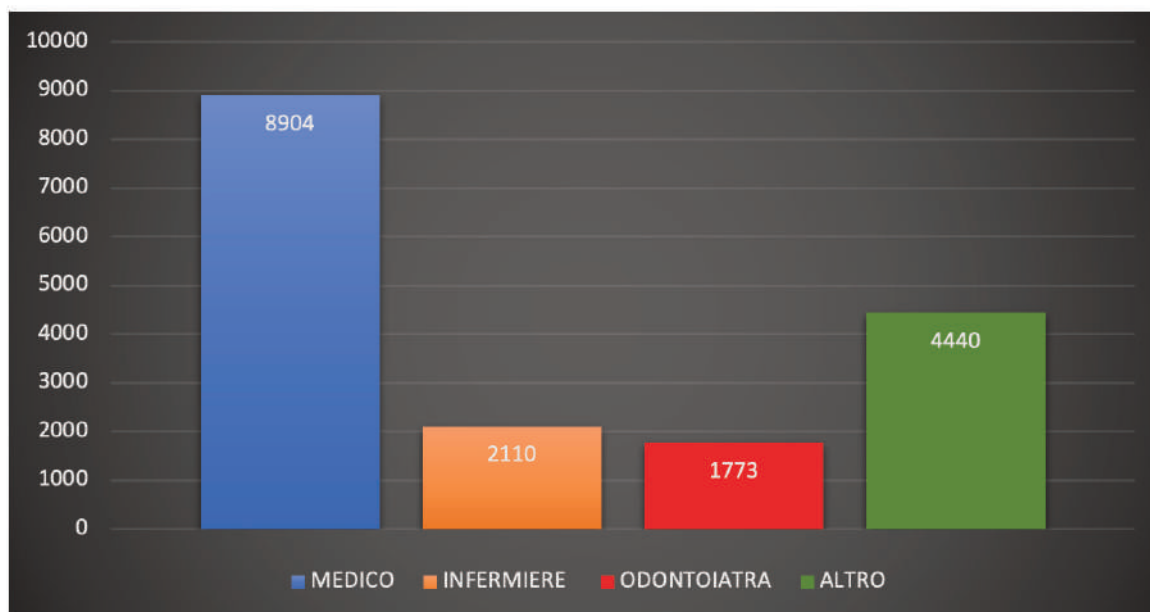


Fig. 1 - Unità formate in modalità e-learning dal 20/03/2020 al 20/09/2023 attraverso la piattaforma FAD dell'OMCeOPA.

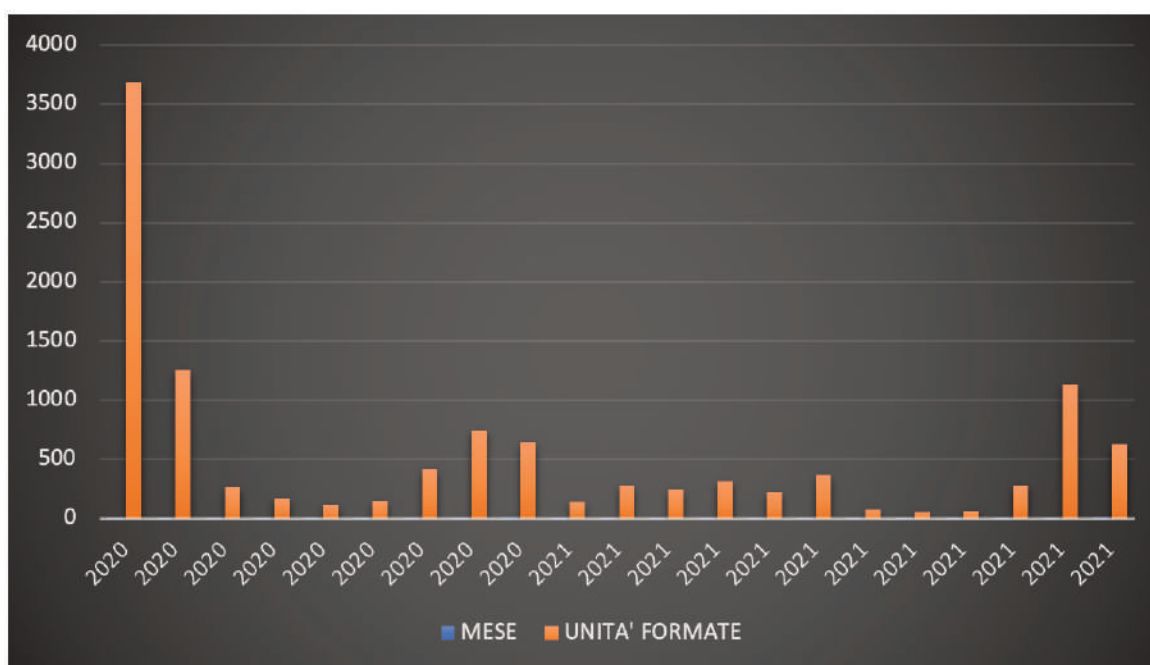


Fig. 2 - Unità sanitarie formate nel periodo Pandemico 2020/21 attraverso la piattaforma FAD dell'OMCeOPA.

In seguito, l'educational ed il format si sono evoluti e focalizzati sulla formazione anche del personale **non sanitario**, realizzando il "Global Biohazard Training System" (GBTS®), già certificato EN ISO 9001:2015. GBTS® rappresenta un modello formativo in cui il training riflette realmente le esigenze dell'operatore, gli asset disponibili, lo stile di apprendimento, le conoscenze ed i target di ciascun discente. È inoltre, il risultato di una formazione continua rivolta al personale laico attraverso simulazioni realistiche (*vedi fig. 3, 4*) che implicano, secondo modelli predittivi, una risposta sinergica ad un'emergenza sanitaria di carattere biologico (4).



Fig. 3 - Esercitazione Aeroporto Sanitario Fontanarossa Catania.



Fig. 4 - Esercitazione Porto di Pozzallo (Rg).

GBTS® analizza costantemente la rapida traduzione delle conoscenze scientifiche in soluzioni pratiche, attraverso algoritmi di machine learning essenziali per affrontare le minacce di rischio biologico emergenti e in evoluzione. **GBTS®** utilizza un approccio multisettoriale, riconoscendo la trasversalità della gestione del rischio biologico e coinvolge le varie parti interessate, tra cui agenzie governative, istituzioni sanitarie pubbliche, operatori sanitari, comunità scientifiche, settori privati e organizzazioni non governative (5). La collaborazione tra diversi settori migliora la risposta complessiva e garantisce un approccio olistico (**Fig. 5**).



Fig. 5 - Gestione paziente critico assetto biocontenimento vettore ad ala fissa (AMI)

GBTS® ha permesso, ad oggi, di formare in modalità residenziale 442 unità afferenti all'Arma dei Carabinieri

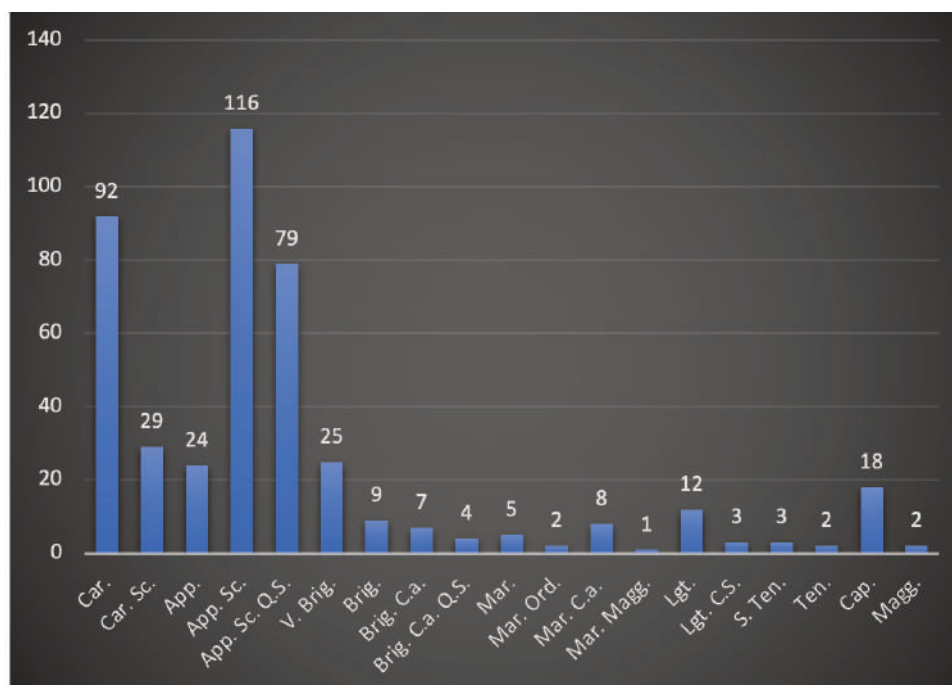


Fig. 6 - Arma dei Carabinieri, Unità suddivise per grado formate negli anni 2022/23.

- Coordinamento: Col. **Gianpaolo Zanchi**; Col. **Andrea Desideri**, Com. 12° Reggimento Carabinieri "Sicilia"
- Supervisione: Capo Sezione Ten. Col. **Giuseppe Giordano** Comando Legione Carabinieri "Sicilia" - Palermo Medici della Sezione Sanità;



Fig. 7 - Aula di formazione 12° Reggimento Carabinieri "Sicilia".



Fig. 8 - Aula di formazione 12° Reggimento Carabinieri "Sicilia".

Durante le sessioni formative sono stati erogati:

442 test di verifica riguardanti le procedure di vestizione-svestizione dei dispositivi di protezione individuale per il rischio biologico, ciascuno di essi composto da 12 domande a risposta multipla. Il risultato finale ottenuto è stato del **93.2% di risposte corrette**.

207 questionari di qualità per la valutazione del corso. In una scala di punteggio che va da 1 (insufficiente) a 4 (eccellente) sono stati riscontrati i seguenti risultati: punteggio 3.97 per i contenuti del programma formativo; punteggio 3.71 per la metodologia di erogazione del corso; punteggio 3.98 per la docenza; punteggio 3.12 per la durata del corso (6).

Conclusioni

In futuro, l'Aeronautica Militare Italiana unitamente alle altre componenti della Difesa (EI, MM, CC in concorso su terra e mare) saranno propense a svolgere ancor di più attività di formazione ed esercitazioni riguardanti il servizio di soccorso e trasporto aeromedico in alto biocontenimento.

Il Ministero della Salute, Enac e gli Istituti di ricovero d'eccellenza per malati infettivi IRCS Lazzaro SPALLANZANI e Istituto Luigi SACCO, saranno fondamentali per essere



l'interfaccia con il mondo civile, imprescindibile nei trasporti multipli su tutto il territorio nazionale.

In particolare, l'esperienza con la regione Sicilia; rimarranno punti di riferimento nazionali per la prosecuzione delle attività amministrative anche con il coinvolgimento dei paesi transfrontalieri che si affacciano sul Mediterraneo.

Si ringrazia per la fattiva collaborazione:

Gen. Isp. Capo CSArn **Pietro PERELLI**;

Presidente OMCeOPA Prof. **Salvatore AMATO**;

Direttore Generale Azienda Ospedaliera San Camillo Forlanini Dott. **Angelo ALIQUÒ**

Bibliografia

1. Direttiva Ministero della Salute Direzione Generale della Prevenzione, prot. N. 0023703 del 5/11/2012 Documento relativo a "Raccomandazioni operative per la gestione sanitaria di nuovi fenomeni migratori".
2. Decreto 1500/14 Assessorato Salute Regione Sicilia "Adozione del Piano di Contingenza Sanitario Regionale Migranti 2014" pubblicato in GURS n. 42 del 3/10/2014 58°.
3. Assemblea Mondiale della Sanità Ginevra, 27 maggio 2005 Approvazione della Revisione del Regolamento Sanitario Internazionale RSI 2005 WHO.
4. Decisione di esecuzione (UE) 2018/945 della commissione del 22 giugno 2018 relativa alle malattie trasmissibili e ai problemi sanitari speciali connessi da incorporare nella sorveglianza epidemiologica, nonché alle pertinenti definizioni di caso.
5. Ministero della Salute, Direzione Generale della Prevenzione, documento tecnico sulle misure di protezione per la tutela della salute nelle operazioni di trasporto e gestione extraospedaliera di pazienti infetti o potenzialmente infetti da agenti biologici di classe IV.
6. Testo unico in materia di sicurezza sul lavoro - Titolo X Decreto legislativo, 09/04/2008 n° 81.



I DUE UFFICIALI MEDICI CADUTI A DOGALI (1887): IL SACRIFICIO DEI “500”

Ettore Calzolari* Chiara Bartolucci°

A Roma, tra la stazione Termini e piazza della Esedra, vi è una piazza denominata “dei 500”. È sufficiente un breve giro di domande rivolte a giovani studenti delle scuole superiori, e persino universitari, per rendersi conto che nessuno tra loro sa dire il perché di questa denominazione.

Se nell'intento poi di fornire un piccolo suggerimento, che potrebbe aiutare la memoria, pronunciando il nome di Dogali, il risultato è altrettanto sconcertante.

D'altra parte, questo non può meravigliare, conoscendo le nostre lacune culturali sui temi storici, e se a questo aggiungiamo che un monumento destinato a commemorare 500 soldati italiani caduti, situato nell'adiacente via Luigi Einaudi, dovrebbe ricordare un tragico episodio delle nostre imprese coloniali in Africa Orientale, la battaglia di Dogali, un fenomeno di rimozione è quasi certo.

Il monumento al quale abbiamo accennato, dedicato a questi 500 italiani, caduti in una battaglia coloniale, si caratterizza per essere sormontato da un piccolo obelisco egiziano, rinvenuto dagli archeologi romani del passato, versa attualmente in stato di abbandono (**Fig.1**). Questa squallida e inopportuna sistemazione del monumento, tutto sommato già di per sé di dimensioni abbastanza contenute rispetto all'evento che lo ha ispirato, in una sede che lo rende praticamente invisibile, è il risultato di un suo trasferimento avvenuto intorno al 1925 da quella che era stata la sua degna collocazione originaria il 5 maggio 1887 proprio davanti alla stazione Termini.

Si comprende facilmente che, pochi mesi dopo questa sconfitta coloniale, 26 gennaio 1887, in Italia e a Roma era ancora viva l'emozione per la tragica disfatta che aveva visto quasi 500 ufficiali e soldati italiani massacrati dalle truppe dell'impero etiopico guidate dal leggendario capo locale Ras Alula.



Fig. 1 - Obelisco del 500.

* Colonnello Medico del Corpo Militare Volontario della Croce Rossa Italiana. Addetto all' Ufficio Storico dell'Ispettorato Nazionale.

° Socio Sostenitore della Croce Rossa Italiana. Comitato 2-3 Roma



Fig. 2 - La Battaglia di Dogali - Michele Cammarano - Roma Galleria Nazionale di Arte Moderna

Le cronache del tempo narrano che la mattina del 26 gennaio 1887, in quella che era all'epoca la Colonia Eritrea, rifornimenti di generi alimentari, munizioni e una colonna di rinforzo, formata da 548 militari italiani e indigeni, comandata dal Tenente Colonnello Tommaso De Cristoforis, erano stati inviati in soccorso di una nostra fortificazione avanzata verso l'interno, nella località di Saati, che era stata attaccata e assediata. Il comandante delle truppe etiopi assedianti, Ras Alula, invece di riprendere l'attacco del forte di Saati, intrapreso il giorno precedente, 25 gennaio, attacco che era stato vigorosamente respinto dagli italiani, decise quel mattino del 26 di assaltare la colonna in marcia, i cui movimenti gli erano stati segnalati dai suoi informatori.

Dopo quattro ore di combattimento la colonna fu completamente travolta dal numero soverchiante degli avversari ¹. Da parte italiana vi furono circa 430 morti di cui 23 ufficiali, mentre gli etiopi ebbero poco più di un migliaio di caduti. In totale i feriti italiani sopravvissuti furono 91. Al comandante della missione, Tenente Colonnello De Cristoforis, fu conferita la Medaglia d'Oro al Valor Militare e a tutti gli altri, caduti e feriti sopravvissuti, la Medaglia d'Argento (**Fig. 2**).

Come è facile immaginare alla notizia della disfatta l'Italia ne fu sconvolta. Molte furono subito dopo l'evento le pubblicazioni e gli articoli sull'argomento, spesso inesatti nei loro contenuti.

Più tardi rimasero a commemorare la sconfitta un certo numero di opere d'arte (Belmonte, 2017) e il monumento di Roma dedicato ai caduti della battaglia di Dogali e oggi sconosciuto ai più. Venendo ora al tema che ci interessa, è certo che non sono in molti a sapere che tra i caduti di quel tragico combattimento vi furono due ufficiali medici: il Capitano medico Nicola Gasparri e il Tenente medico Angelo Ferretto che, benché feriti, continuarono fino all'ultimo ad assistere i commilitoni e non cessarono l'opera loro che quando gli Abissini giunsero a trucidarli. (Antona Traversi, 1887).

Del loro ruolo di sanitari dell'Esercito non si fa menzione neppure nelle targhe che sul monumento ricordano il nome di tutti i caduti, mentre sono riportati soltanto i rispettivi gradi militari.

Nessuna meraviglia quindi se, dopo oltre un secolo, vi sia chi desideri riportare il loro sacrificio alla memoria, quanto meno dei loro colleghi dei Corpi Sanitari delle Forze Armate Italiane.² Dalle cronache dell'epoca (Anonimo, Gli Eroi di Saati e di Dogali, 1887)

¹ Rapporto del Maggiore Generale Cavalier Genè, Comandante Superiore in Africa sui fatti d'arme del 25 e 26 gennaio 1887.

² Con l'occasione mi sembra opportuno ricordare anche l'encomio solenne che venne conferito con Determinazione Ministeriale del 17 aprile 1867 al



sappiamo che il Capitano medico Nicola Gasparri (**Fig. 3**) era nato a Roma nel 1854 da genitori provenienti dalle Marche, più precisamente dalla cittadina di Urbisaglia. Rimasto orfano in tenera età, si occuparono di lui assiduamente due zii materni.

Uno di questi, che lo tenne accanto come un figlio, fu il professor Giuseppe Cozzi³, docente nella Università di Urbino e sindaco di quella città. Da studente, frequentando la città di Macerata, Gasparri era molto conosciuto come giovane simpatico e di carattere allegro e gioviale. Conseguita la laurea in Medicina nell'anno 1876, aveva scelto di arruolarsi nelle file dell'Esercito Italiano e all'età di 32 anni era già Capitano medico addetto al 15° reggimento di Fanteria. Dedito allo studio e alle nuove esperienze, aveva persino accompagnato il Professor Paolo Mantegazza in un viaggio in India da dove aveva riportato una importante raccolta di piante, contribuendo anche alla pubblicazione che il noto scrittore aveva dato alle stampe su questa esperienza⁴. Di questa missione aveva anche diffuso un suo personale resoconto. Sul finire del 1886 era stato trasferito, su sua richiesta, a Massaua, nella colonia Eritrea. Il 21 gennaio 1887, pochi giorni prima della morte, scriveva al Professor Cozzi, suo zio, una lettera in cui gli domandava, tra l'altro, come si svolgessero ad Urbino le festività del carnevale. Con l'occasione accennava anche al fatto che il capo abissino Ras Alula si stesse avvicinando minacciosamente alla colonia Eritrea. A questo proposito aggiungeva: "....noi speriamo di gettare per carnevale i coriandoli dei nostri Wetterli⁵ contro Ras Alula. Vengano pure gli abissini, troveranno pane per i loro denti." Queste notizie lo zio

si compiaceva di comunicare ai numerosi amici suoi e del nipote non immaginando quanto sarebbe accaduto pochi giorni dopo. Sembra assai probabile che il nostro Capitano medico, avendo saputo che a Saati⁶ si combatteva, avesse fatto richiesta di aggregarsi volontariamente alla colonna di rifornimento guidata dal Tenente Colonnello De Cristoforis in partenza da Monkullo.

Angelo Ferretto, il Tenente medico caduto a Dogali (**Fig. 4**), era nato a Treviso, per quello che ci dicono le cronache dell'epoca (Anonimo, Gli Eroi di Saati e di Dogali, 1887), il 20 ottobre 1859. In gioventù viene descritto come un giovane agile, robusto e pieno

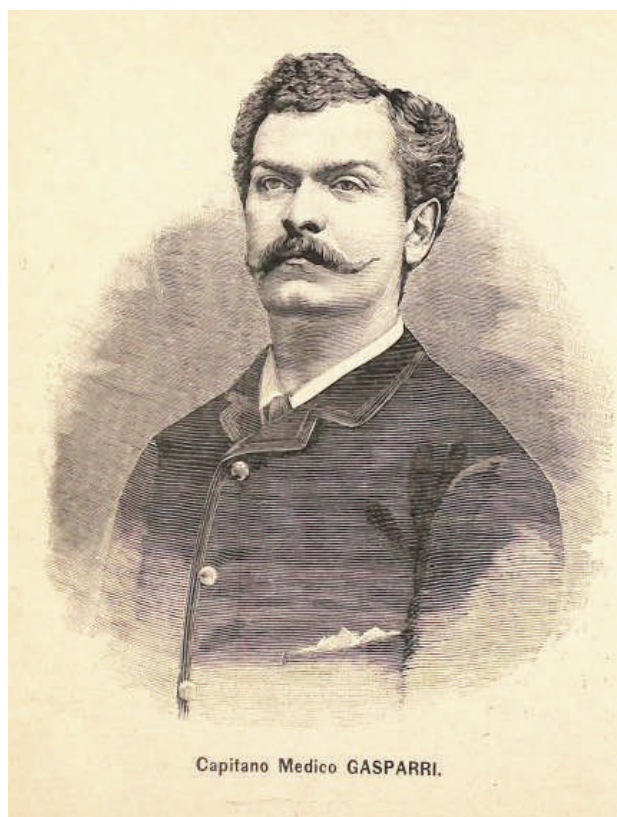


Fig. 3 - Cap. Nicola Gasparri - Anonimo. (1887).

Gli Eroi di Saati e di Dogali. Roma: Edoardo Perino.

Tenente Medico Maurizio Orefice: *Per l'opera intelligente ed instancabile nel prestare le prime cure ai feriti all'infermeria di Monkullo dopo il combattimento di Dogali.* Una Croce di Cavaliere dell'Ordine dei Santi Maurizio e Lazzaro venne conferita al Maggiore Medico Cav. Francesco Guerriero: *per la sua attività ed intelligenza spiegate nel provvedere ai feriti del combattimento di Dogali trasportati nell'ospedale di Massaua.* Una Croce di Cavaliere dell'Ordine della Corona d'Italia fu decretata al Capitano Medico Rodolfo Livi: *per l'opera intelligente ed indefessa spiegata nel prestare le prime cure ai feriti trasportati da Dogali all'infermeria di Monkullo.* Un ulteriore encomio venne conferito ai Tenenti Medici Borrelli Ernesto e Parlati Paolo: *Per l'efficace cooperazione prestata nelle operazioni di trasporto e di cura dei feriti di Dogali.* Una menzione Onorevole al Valor Militare (Ellero, 1887) venne anche assegnata al Sottotenente Medico Cusmano Enrico: *per la premurosa assistenza prestata ai feriti del presidio di Saati sotto il fuoco nemico.*

³ Giuseppe Cozzi. Docente a Urbino dal 1864 al 1893. Era nato ad Urbisaglia, in provincia di Macerata, nel 1836, morì a Bologna nel 1902. Aveva iniziato il suo insegnamento presso la Facoltà urbinata nel 1864 quando era stato nominato sulla cattedra di "Istituzioni di Diritto Romano". A Urbino ricoprì anche la carica di Sindaco. (Giomaro, LXXXIV, 20017)

⁴ Paolo Mantegazza. India. Treves. Milano 1884.

⁵ Il Wetterli era un'arma a retrocarica che prendeva il nome dal suo inventore, il meccanico svizzero Federico Wetterli; impiegava cartucce con bossolo metallico.

⁶ La località di Saati, a 28 km da Massaua, venne occupata da due compagnie comandate dal maggiore Giovanni Boretti supportate da 300 basci-buzuk, il 14 gennaio 1887. Qui gli Italiani si trincerarono su un'altura e su di essa costruirono un piccolo fortino che venne messo sotto assedio dal Capo etiope Ras Alula che accampava diritti su quelle località. Il fortino resisté eroicamente ma fu nel tentativo di soccorrerlo e rifornirlo, che la colonna De Cristoforis venne intercettata e distrutta. La guarnigione, avuta notizia del disastro, riuscì a ripiegare.

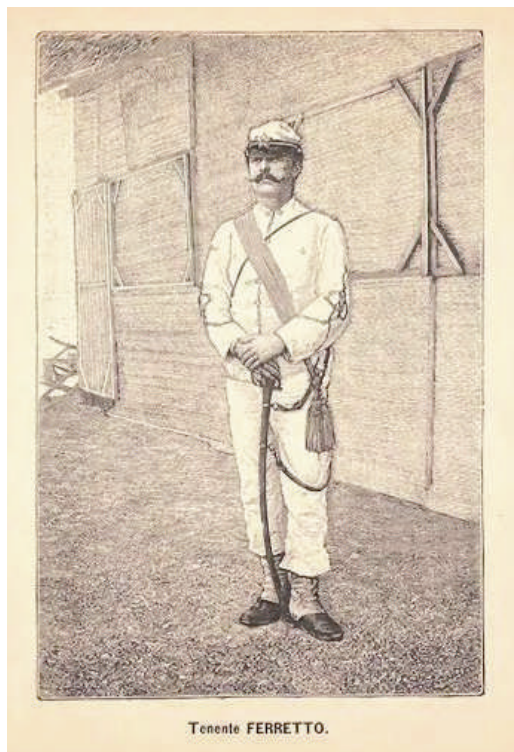


Fig. 4 - Ten. Angelo Ferretto - Anonimo. (1887).
Gli Eroi di Saati e di Dogali. Roma:
Edoardo Perino

di energia. Carattere avventuroso, quando era ancora ragazzo, insieme ad alcuni amici aveva organizzato una traversata da Venezia a Trieste su di un piccolo battello. Aveva studiato medicina e chirurgia nell'Università di Padova dove si era laureato nel 1882. Assiduo frequentatore e ben voluto dai docenti era stato per un certo periodo anche assistente alla cattedra di anatomia patologica della quale era titolare il professor Brunetti⁷. Nel 1883 era entrato nella scuola per medici militari impiantata a quell'epoca in Firenze. Nel 1884 era stato nominato Sottotenente assegnato al reggimento di cavalleria "Saluzzo". Nel 1885 si era aggregato, probabilmente su sua richiesta, alla seconda spedizione italiana per Massaua dove, nell'anno successivo, era stato raggiunto dalla promozione a tenente. Conservava un legame affettuoso, attraverso la corrispondenza, con la madre, il fratello e la sorella rimasti a Treviso che avrebbero visto ben volentieri una sua destinazione sul territorio italiano. Quando ai parenti giunse la notizia della morte del congiunto era appena arrivata una lettera del giovane medico datata 22 gennaio 1887. Giunto a Massaua nel settembre del 1885, Ferretto avrebbe potuto essere rimpatriato già nell'autunno del 1886. Con tutta probabilità fu la speranza di potersi rendere utile alle nostre truppe, in vista di quelli che si prospettavano come combattimenti tutt'altro che improbabili, a trattenerlo volontariamente nella nostra colonia africana.

Destinato a seguire la colonna di soccorso comandata dal Tenente Colonnello De Cristoforis, che da Monkullo⁸ doveva recarsi a rifornire il presidio di Saati, aveva avuto appena il tempo di raggiungerla negli ultimi momenti prima della partenza. A Padova, grande fu la commozione di coloro che erano stati suoi

compagni e docenti all'università. Numerose le cerimonie che ricordarono l'antico allievo anche alla presenza del corpo accademico. Solo il corpo del Colonnello De Cristoforis venne recuperato per una onorata sepoltura, i resti di tutti gli altri caduti vennero poi sepolti in loco, compresi i nostri due ufficiali medici.

Ai tempi nostri solo alcune benemerite Associazioni d'Arma continuano a commemorare, nella ricorrenza del tragico evento, gli eroici caduti della sfortunata battaglia. È augurabile che anche i colleghi medici delle Associazioni della Sanità Militare e dei Corpi Ausiliari delle Forze Armate Italiane siano sempre presenti per ricordare i medici che a Dogali sacrificarono la vita nell'adempimento del dovere.

Bibliografia

- Anonimo. (1887). *Gli Eroi di Saati e di Dogali*. Roma: Edoardo Perino.
- Anonimo. (1887). *Memorie di un soldato ferito a Dogali il reduce da Massaua*. Roma: Tipografia Agostiniana.
- **Antona Traversi, C.** (1887). *SAHATI E DOGALI - 25 e 26 gennaio 1887*. roma: ANTONA TRAVERSI CAMILLO EDITORE.
- **Belmonte, C.** (2017). *ARTE E COLONIALISMO IN ITALIA TRA OTTO E NOVECENTO*. Udine: Università degli Studi di Udine.
- **Ellero, L.** (1887). *In memoria di Angelo Ferretto, tenente medico, caduto a Dogali il 26 gennaio 1887*. Padova: Angelo Draghi.
- **Ferretto, T.** (1887). *Sei mesi dopo. In memoria di Angelo Ferretto, tenente medico, morto a Dogali il 26 gennaio 1887*. Treviso: Angelo Longo.
- **Giomaro, A. M.** (LXXXIV, 20017). La formazione del giurista nel XIX secolo. Il caso della "libera" Università di Urbino. *STUDI URBINATI DI SCIENZE GIURIDICHE POLITICHE ED ECONOMICHE*.

⁷ Ludovico Brunetti. Nato a Rovigno nell'Istria il 21 giugno 1813, morto a Padova il 6 dicembre 1899, professore di Anatomia Patologica nell'Università di Padova dal 1855. Fu anatomo-patologo microscopista, abilissimo nella conservazione dei pezzi a scopo dimostrativo (Enciclopedia Treccani).

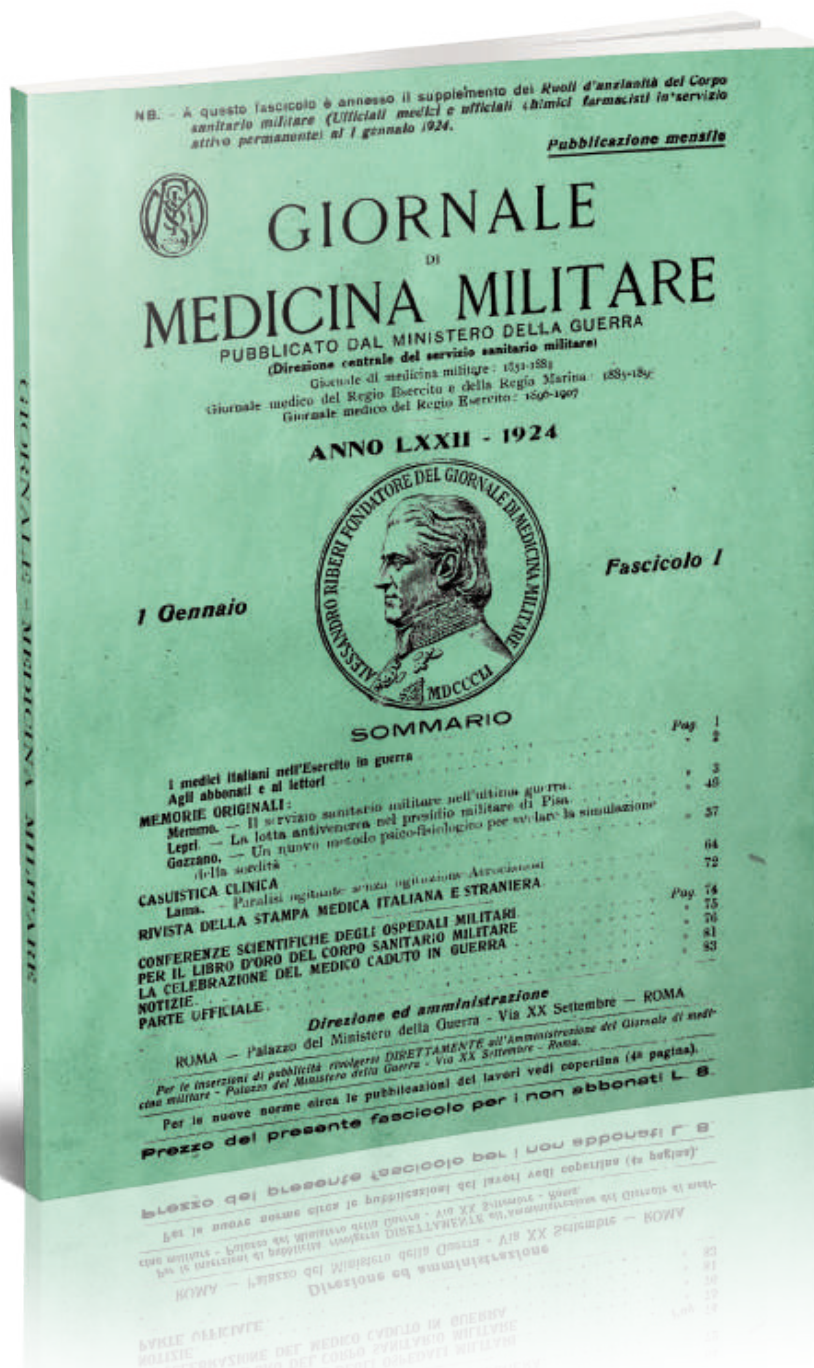
⁸ Presidio posto tra Massaua e Saati importante per le riserve idriche che rifornivano Massaua.



LE PAGINE DELLA STORIA



SPUNTI DAL GIORNALE DI MEDICINA MILITARE DI CENTO ANNI FA: 1924





LA CELEBRAZIONE DEL MEDICO CADUTO IN GUERRA

Il 29 gennaio scorso, in Milano, nella fonderia d'arte Lazzari e Viganò, il bronzo di Arrigo Minerbi, che risplenderà al sole nella prossima primavera fiorentina, ha acquistato sentimento e pensiero. Al tumulto della materia incandescente, al bronzo fluido, vivente, sono state offerte con slancio e con spirito di umiltà le nostre croci di guerra: umiltà verso i nostri martiri silenziosi, che caddero senza lamenti e senza altro premio sperare se non la grandezza della Patria.

È stata una cerimonia di viva commozione e di profonda poesia.

Allorché il generale medico capo della Valle lasciò per primo cadere il bronzo nella massa fluida incandescente, nel silenzio religioso della fucina tormentata e tormentosa, si diffuse la voce dell'artista Arrigo Minerbi, che così parlò ai medici presenti, agli artisti, alle maestranze:

«Compagni della mia vigilia ansiosa, artieri senza sonno e senza riposo, il capo della Sanità militare porta l'ansia di ventiquattromila medici d'Italia, che attendono non più da me, ma da voi, dal vostro lavoro fervido ed appassionato, la celebrazione del medico caduto in guerra. La sua presenza e quella dei medici che l'accompagnano è in quest'ora per voi gravida di oscura cosa luminosa, buon auspicio di vittoria. Io so che a ognuno di voi palpita il cuore; io sento che ognuno di voi in quest'istante rinnova a se stesso la promessa dell'opera bella, dell'opera perfetta.

«Qui si forgia il bel bronzo italico e nella buona lega, o fonditori, fra il rame e lo stagno, buona parte vi ha di sacrificio: sacrificio di ognuno, dal manovale che stipa la terra, al mastro fonditore, dal formatore al mastro fornaciario. Il sacrificio vostro, artieri, darà splendore e nobiltà al bronzo».

Il generale medico della Valle, rispose con nobilissime parole, e quando con elevatezza di pensiero rievocò l'opera silenziosa ed oscura, tenace ed ardente di tutti i medici d'Italia nella grande guerra, quando rievocò la figura del medico che si trasformava in eroe nei battaglioni ed in apostolo della pietà negli Ospedali da campo, tutti i presenti restarono vivamente commossi. Non pochi avevano le lagrime agli occhi. Il Direttore della fonderia, seguendo il suo impulso di commozione, lasciò cadere nel bronzo il suo anello nuziale, alla presenza della sua distinta compagna.

La mistica, solenne cerimonia commosse tutti vivamente e lasciò in tutti il più grato ricordo. Alla fusione delle insegne delle croci di guerra, che i medici italiani militari e civili hanno voluto lanciare quale viatico di amore e di umiltà nel forno fusorio, erano presenti il colonnello medico Recchione, direttore di sanità del Corpo d'armata, con moltissimi ufficiali medici del presidio e sanitari civili, e del Comitato: il tenente colonnello medico prof. Santamaria, il capitano medico Bocchetti, segretario generale, il dottor Eschilo Della Seta, il prof. Biancale, Luigi Alfieri, l'avv. Lo Blanco, ecc.

Gli ufficiali della Direzione centrale di sanità militare hanno offerto la croce di guerra al generale medico F. della Valle e sull'elegantissimo astuccio hanno fatto imprimere la seguente dedica: Al generale medico Francesco della Valle - che interprete di un voto comune in purissimo rito volle offrire la sua croce di guerra al fervore del bronzo consacrante alla gloria il valore ed il sacrificio del medico - Gli ufficiali della D. C. S. S. M. con un cuore solo.



GIOVANNI GASTALDI
MEDAGLIA D'ORO AL VALOR MILITARE
DIRIGENTE DI OSPEDALE DA CAMPO E PARTIGIANO COMBATTENTE



«Sanitario delle prime formazioni partigiane della Valsesia, partecipava attivamente, come combattente alle più rischiose imprese, dando continue prove di coraggio e di altruismo notevoli.

Dirigente di un ospedaletto da campo, sorpreso con i suoi degenti da un reparto fascista in divisa partigiana, si adoperava con tutte le sue forze per impedire che il nemico sfogasse contro di questi la sua ferocia e continuava fino all'ultimo ad assisterli ed a rincuorarli. Ammassato con essi sul sagrato di una chiesa, cadeva sotto il piombo nemico inneggiando alla Patria ed alla libertà».

Forno di Valstrona, 9 maggio 1944.¹

¹ R.D. 16 marzo 1956. B.U. 1957, Dispensa 24^a, p. 1928.



Giovanni Gastaldi nacque a Vercelli l'11 luglio 1919, figlio di Mario e Rosa Giordano.²

Dopo la morte del padre, industriale risiero, avvenuta nel 1937, la famiglia si trasferì a Torino, dove Giovanni ebbe modo di attendere agli studi ginnasiali presso il Regio Collegio di Moncalieri e, in seguito, presso il Liceo Lagrange, dove conseguì la Maturità Classica. Si iscrisse, quindi, alla Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Torino dove, da subito, divenne membro attivo del Circolo Giovani Cattolici dell'ateneo.

Il 25 febbraio 1941, rinunciando alla possibilità di rimandare il servizio di leva per terminare gli studi universitari, si arruolò volontario nel 2° Reggimento Alpini e il 22 marzo 1941 fu trasferito alla Scuola Centrale Militare per allievi ufficiali in Aosta.

Ben presto, però, si ammalò e fu costretto, dopo un periodo di degenza in ospedale militare, a spostarsi nei reparti di Sanità dell'Esercito data l'impossibilità di raggiungere gli effettivi mobilitati al fronte. A causa degli emergenti problemi di salute, il 16 luglio 1941, dichiarato non idoneo alla promozione a Sergente, fu inviato, come Soldato di Sanità, dalla Scuola Centrale Militare per allievi ufficiali in Aosta alla 2^a Compagnia di Sanità in Savigliano (Cuneo) e poi, il 27 settembre successivo presso il 17° Ospedale da Campo. Seguirono altri ricoveri e periodi di assenza per riposo e cure. Il 2° maggio 1942, ottenuta l'idoneità al servizio, fu trasferito sempre come Soldato di Sanità alla 1^a Compagnia di Sanità in Torino. Infine, in data 30 gennaio 1943, a seguito di una rassegna che lo ritenne non più idoneo al servizio militare a causa dei postumi della lunga malattia, fu collocato in congedo illimitato.

Tornato a casa, Gastaldi decise di riprendere gli studi per laurearsi in medicina.

Raggiunto dalla notizia della caduta del regime fascista e, successivamente, da quella della firma dell'armistizio di Cassibile, decise di entrare a far parte del movimento resistenziale già attivo nella zona unendosi a una delle prime formazioni partigiane.

Spostatosi in Val Sesia nel corso del febbraio del 1944, assunse il nome di battaglia di «Dottor Marco» e, divenuto ben presto molto noto tra le file dei partigiani per il suo entusiasmo che lo portava a partecipare alle più rischiose azioni con grande sprezzo del pericolo, contribuì a organizzare i servizi sanitari dei partigiani nella Valle e nell'Ossola.

Assunse, poi, la dirigenza di un ospedale da campo nei pressi della piccola frazione di Forno di Valstrona, ponendosi al servizio dei combattenti feriti durante gli scontri con le forze nazifasciste.

La sua formazione cristiana ne faceva una persona speciale. Così il 20 aprile 1944, quando nel corso di un rastrellamento da parte di militari della RSI, nella Valle del Roy, il suo comandante partigiano «Capitano Ciro» fu ferito seriamente a una gamba, è questi gli chiese di sparargli (per evitare di cadere nelle mani dei fascisti), non lo fa, ne copre la ritirata, favorendo la sua fuga che lo porterà sino a Carcoforo, dove il parroco, Don Daniele Bianchi, lo nasconde, lo cura e lo salva. Così nella relazione di Eraldo Gastone, «Capitano Ciro»:

«22 aprile 1944; abbiamo abbandonato a scaglioni le baite del Portile. Marco, Chiodo ed io ci dirigiamo per una ispezione verso la Valle Anzasca. A Carcoforo la «Tagliamento» sta rastrellando il paese. Seguiamo le mosse del nemico e dieci minuti dopo, che esso ha abbandonato il paese, vi entriamo noi, Marco ha lo sten con un caricatore; Chiodo ed io la pistola. Facciamo un po' di provvista e partiamo per il Colle dell'Egua.

Siamo nel tardo pomeriggio. Contemporaneamente parte una spia che scende a Rimasco ad avvertire i fascisti.

Il «Capitano Ciro», il temibile «Chiodo»³ ed il «dottor Marco» sono una buona preda. La loro impiccagione sarebbe certamente uno spettacolo di gala. Una intera compagnia, parte per la caccia. Lungo il greto del torrentello incassato giungono senza essere visti, fin sotto la baita dove abbiamo fatto tappa. Abbiamo appena consumato lo scarso risotto preparato dalle nostre mani inesperte; Chiodo ed io stiamo lavando la pentola presso una fontanella che sgorga da un muro. Quando ci voltiamo, a lavoro ultimato, due sbirri a dieci metri. con i mitra puntati, ci intimano: «Mani in alto».

La mano destra va istintivamente sul fianco sinistro, ma la pistola non c'è. Il cinturone è rimasto nella baita. Oltre il muro frontale, due

² All'atto della nascita imposti i nomi: Giovanni, Angelo, Giuseppe. Nell'atto del Comune di Vercelli la data di nascita è 11 luglio 1919, così come nello Stato di Servizio. In alcune fonti è invece indicata la data 19 luglio 1919. Archivio Storico del Gruppo delle Medaglie d'Oro al Valor Militare d'Italia.

³ Silvio Bonfante, nato a Oneglia il 3 agosto 1921 e morto suicida in Briga Alta il 17 ottobre 1944, noto con il nome di battaglia di «Cion» («Chiodo»), **MEDAGLIA D'ORO AL VALOR MILITARE ALLA MEMORIA:** «In nove mesi di continua lotta contro i nazifascisti creava intorno a sé, con le sue epiche gesta, un'aureola di eroica leggenda. Trascinatore entusiasta e combattente valorosissimo, ebbe largo seguito di giovani che, animati dal suo valore, accorrevano ad impugnare le armi per la redenzione della Patria. Ferito durante un cruento combattimento e raccolto in un ospedale da campo che veniva circondato da SS tedesche, visto cadere al suo fianco il medico che lo curava e preclusa ogni via di scampo, per non fare trucidare i portaferiti e non cadere vivo nelle mani del nemico, si uccideva, concludendo la sua vita col volontario supremo sacrificio. Fulgido esempio di valore e di sublime altruismo». Briga Alta (Imperia), febbraio-17 ottobre 1944. Gruppo Medaglie d'Oro al Valore Militare, *Le Medaglie d'Oro al Valore Militare, Volume secondo (1942-1959)*, Tipografia Regionale, 1965, Roma, p. 560.



lateralmente ci sbarrano qualsiasi possibilità di fuga. Avanziamo verso i due che ci puntano il mitra alle reni, mentre l'intera compagnia urlando scompostamente ci viene incontro di corsa partendo dai margini del prato dove si era appiattita.

Una raffica di mitra. Penso che i vigliacchi ci stiano già sparando addosso. Un ufficiale, ferito, urla ai suoi bravi di buttarsi a terra; anche i due angeli custodi ubbidiscono aiutati dalla nostra manata che caccia loro gli elmetti sugli occhi.

L'incertezza non è durata che una frazione di secondo. È stato Marco (Giovanni Gastaldi) che ci ha salvati. A tre passi da noi, completamente allo scoperto, ha sparato contro quel branco scatenato disorientandolo». ⁴

L'azione pronta e decisa di Gianni salvò in quella occasione i due partigiani, ma quella fu l'ultima volta che "Capitano Ciro" vide il "dottor Marco". I tre amici si separarono e Gianni (Giovanni Gastaldi) si trasferì in Valle Strona.

Pochi giorni dopo, il 9 maggio del 1944, mentre si trovava nell'ospedaletto da campo da lui diretto, sito in località Forno di Valstrona, ⁵ la struttura venne raggiunta e circondata da un reparto della Divisione "Tagliamento" impegnata in un'ampia operazione di rastrellamento. ⁶

Dopo un breve tentativo di resistere al nemico, rivelatosi effimero ed aver chiesto la salvezza per i feriti affidati alle sue cure, fu catturato e condotto sul sagrato della chiesa del paese, dove venne fucilato insieme ad altri otto tra pazienti che aveva in cura e partigiani che lo assistevano nella struttura.

Il 5 novembre del 1949, in considerazione del suo costante impegno a favore dei feriti e malati dei reparti partigiani, il rettore dell'Università degli Studi di Torino decise di conferirgli la laurea *honoris causa* in Medicina e chirurgia. Per eternare la memoria della Sua opera gli fu conferita la MEDAGLIA D'ORO AL VALOR MILITARE, ⁷ con la qualifica di partigiano combattente e dirigente di ospedale da campo. Una via in Vercelli e una nella Capitale portano il Suo nome.

Cap. CC aus. Vincenzo Gaglione

NOTA: L'immagine del Decorato proviene dall'Archivio Storico del Gruppo delle Medaglie d'Oro al Valor Militare d'Italia.

⁴ Eraldo Gastone n.d.b. "Capitano Ciro", nella relazione redatta dopo la Liberazione. Archivio Storico del Gruppo delle Medaglie d'Oro al Valor Militare d'Italia. Eraldo Gastone nato a Torino il 16 dicembre 1913 e morto in Novara il 22 febbraio 1986. Comandante militare delle Brigate Garibaldi della Valsesia durante la Resistenza, Fu uno dei comandanti più abili e rispettati delle formazioni partigiane. Alle elezioni amministrative 1946 fu eletto consigliere comunale (resterà tale, senza interruzioni, sino al 1983). Diviene anche, subito dopo la Liberazione, vicesindaco di Novara, carica che ricoprirà fino al 1951. Il 19 maggio 1968 è eletto, per il PCI, Deputato, così come nella successiva legislatura (1972). Nominato Presidente dell'Istituto Storico della Resistenza e della Società contemporanea "Piero Fornara" nel marzo 1975, sosterrà molti giovani, impegnati in campagne di ricerca e di acquisizione documentaria sulla Resistenza.

⁵ Valstrona è tra le città decorate al valor militare per la guerra di liberazione. MEDAGLIA D'ARGENTO AL VALOR MILITARE: «La popolazione della Valstrona, subito dopo l'armistizio dell'Italia con gli anglo-americani, aderì con entusiasmo alla lotta di Liberazione contro i nazi-fascisti. Dette rifugio alle forze della Resistenza ed agli inermi cittadini per evitarne il martirio e la fucilazione. Le forze partigiane della Valstrona, in collaborazione con la formazione partigiana "Valtoce", entrarono per prime in Domodossola repubblicana e, dopo aver combattuto eroicamente a Finero, fino a ricacciare il nemico verso Formazza, si riportarono nella loro valle per organizzare la formazione. Nel durissimo inverno degli anni 1944 e 1945, i tedeschi ripresero i rastrellamenti nella Valle. Assai aspri furono i combattimenti a Forno, Chesio, Strona e Sambughetto, culminati con l'incendio di Otrà e di alcune baite sulla montagna. Vani i tentativi del nemico di costringere i combattimenti, per la Resistenza, con l'istituzione dei posti di blocco, per costringerli a cedere per la fame. La lotta, sempre intensa, contro le barbarie ebbe finalmente il vittorioso epilogo con la resa del nemico. Valstrona, 8 settembre 1943 - 25 aprile 1945». Decreto 9 maggio 1994.

⁶ Unità della RSI preposta in particolare alla repressione delle formazioni partigiane.

⁷ <https://www.quirinale.it/onorificenze/insigniti/13364>

Il Giornale di Medicina Militare

dal 1851 la voce della Sanità Militare...



...lo strumento di divulgazione della Medicina Militare

Per le modalità di Abbonamento:
<http://www.difesa.it/GiornaleMedicina/rivista/Pagine/Abbonamento.aspx>
oppure - vedi nota in pagina 2 di copertina



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

