



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

Facolta' di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in INFERMIERISTICA

Tesi di Laurea:

**LA GESTIONE INFERMIERISTICA DEL PAZIENTE
PRESSO UN CENTRO IPERBARICO**

Anno Accademico 2018-2019

Candidato:

Grafato Sophia

Relatore:

Dott.ssa Fiorentini Rita

INDICE

Introduzione.....pag 1-3

CAPITOLO I

1.1 L'ossigenoterapia iperbarica..... pag 4-5

1.2 Camera iperbarica pag 6-10

1.3 Normativa vigente..... pag 10-12

CAPITOLO II

2.1 Il ruolo dell'infermiere di camera iperbarica..... pag 13-16

CAPITOLO III

3.1. Indicazione internazionale: UHMS.....pag 17-18

Indicazione nazionale: Linee guida e delibere regionali.

3.2 Effetti avversi dell'Oti.....pag 19-20

3.3 Controindicazioni all'Oti pag21-23

CAPITOLO IV

Materiali e metodi..... pag 24-26

CAPITOLO V

Risultati..... pag 27

Discussione pag 28-29

conclusione.....pag 30

ALLEGATI

BIBLIOGRAFIA

Introduzione

La Medicina Subacquea ed Iperbarica è una disciplina medica che abbraccia tutti i campi della medicina, dalla medicina interna a quella chirurgica, e in Italia è inserita nell'area specialistica dell'anestesia e rianimazione.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce l'Ossigeno-Terapia Iperbarica (Oti) come “una terapia sistemica che sfrutta la solubilità fisica dell'ossigeno in pressione”. È pertanto la somministrazione incruenta di ossigeno puro (o miscele gassose iperossigenate) tramite maschere, caschi o tubi endotracheali all'interno delle camere iperbariche, speciali ambienti che vengono portati a una pressione superiore a quella atmosferica.

L'Oti fu inizialmente adoperata solo per uso subacqueo, nella cosiddetta malattia “da decompressione” dove numerosi erano gli incidenti a cui andavano incontro gli operai che operavano nella fondazione di moli o di altre opere subacquee avvalendosi di cassoni pneumatici, ma è altrettanto vero che le applicazioni hanno trovato largo impiego in molte discipline della moderna medicina, soprattutto in campo ortopedico, chirurgico, infettivologico, neurologico, in otorinolaringoiatria e infine da qualche anno anche in campo oncologico, ma solo per limitatissime patologie e dopo accurati e severi protocolli. ¹

Oggi viene perciò utilizzata in ambito ospedaliero e ambulatoriale per prestazioni di terapie di vario genere quali l'ossigenoterapia iperbarica.

La SIMSI, Società Italiana di Medicina Subacquea e Iperbarica nata nel 1977 spiega che l'ossigenoterapia iperbarica deriva dall'applicazione di leggi fisiche, di principi di fisiologia e dalla conoscenza della farmacologia dell'ossigeno. L'esposizione a pressioni elevate comporta l'aumento della quota di ossigeno disciolto nel plasma, disponibile per la respirazione dei tessuti. A pressione fra le 2 e le 3 atmosfere assolute, la quantità di ossigeno disciolto può essere quindici volte superiore al normale, soddisfacendo interamente le necessità nelle cellule con ridotta circolazione del sangue. ²

L'ossigenoterapia iperbarica è di notevole importanza in quanto:

aumenta la quota di ossigeno non legato, aumenta la deformabilità dei globuli rossi, inibisce la produzione di beta2-integrine che favoriscono l'adesività dei leucociti sulla parete capillare, responsabili del danno endoteliale, aumenta la produzione di cellule progenitrici delle cellule ematopoietiche, stimola la attività dei fibroblasti e degli osteoblasti, ha azione antibatterica diretta e indiretta, determina vasocostrizione del microcircolo con riduzione dell'edema, protegge i tessuti dai danni del fenomeno di ischemia/riperfusionamento mantenendo

normali i livelli di ATPasi, di fosfocreatinkinasi e basso quelli dei lattati, promuove i processi riparativi con l'aumento del metabolismo cellulare, della collagene sintesi, incrementa la sintesi di matrice extracellulare, ha un effetto di stimolo sulla neoformazione vascolare.³

L'Oti è il trattamento principale e spesso risolutivo dell'intossicazione da Monossido di carbonio (CO).⁴

Il Centro iperbarico dell'ospedale di Vaio, il primo in Italia per il numero di pazienti trattati a seguito di intossicazione da CO, è punto di osservazione epidemiologico nazionale per questa patologia. Negli ultimi dieci anni, in media, il 74% delle patologie trattate con ossigenoterapia iperbarica è stato rappresentato da intossicazione acuta da monossido di carbonio (39%) e infezioni necrosanti acute dei tessuti molli (35%). Il rimanente 26% è rappresentato da necrosi della testa del femore, ulcere cutanee, sordità acuta improvvisa, lesioni ossee e cutanee post-attiniche, piede diabetico e altro. Il monossido di carbonio è un gas incolore, insapore, non irritante e l'assenza di caratteristiche organolettiche lo rendono quindi un pericoloso e silenzioso «killer». Mal di testa, affanno, vertigini, confusione mentale, nausea, vomito, sono i primi sintomi dell'intossicazione. Sono state 118 le persone trattate nella camera iperbarica dell'ospedale di Vaio per intossicazione da monossido di carbonio (CO) nel 2014. Di queste 64 sono di origine extracomunitaria e 54 italiane, residenti nel Nord della penisola. Tutti e 118 gli intossicati da monossido di carbonio sottoposti ad ossigenoterapia nella camera iperbarica dell'ospedale di Fidenza si sono salvati.

Dalla ricerca effettuata dal seguente articolo intitolato: "Hyperbaric oxygen therapy for treating chronic wounds"⁵ si è osservato che in riferimento a 577 partecipanti con ulcere del piede correlate al diabete, l'ossigenoterapia iperbarica migliora la possibilità di guarigione a breve termine (fino a 6 settimane) e riduce il numero di importanti amputazioni nei pazienti con ulcere croniche. Per le ferite croniche causate da malattie alle vene della gamba, può ridurre inoltre le dimensioni della ferita. Per le ferite croniche causate dalla mancanza di afflusso di sangue attraverso le arterie o ulcere da pressione croniche non si sono invece trovate prove che confutano o confermano gli effetti dell'Oti. Sono per cui necessari ulteriori studi per valutare correttamente l'ossigenoterapia nei pazienti con ferite croniche.

Diverse sono le figure professionali sanitarie e tecniche per l'applicazione dell'ossigenoterapia in un centro iperbarico: il medico specialista in "medicina del nuoto e delle attività subacquee" o in "anestesia e rianimazione" ed il tecnico iperbarico. L'infermiere, nel rispetto del proprio profilo professionale, assume un ruolo fondamentale nell'assistere, nel curare e nel prendersi cura della persona nel rispetto della vita, della salute, della libertà e

dignità dell'individuo, come riportato nel codice deontologico dell'infermiere (2009), in un ambiente particolare e confinato come quello iperbarico. L'infermiere di un centro iperbarico presenta importanti compiti di assistenza e di supporto alla attività svolta nel centro, prendendo globalmente in carico il paziente a partire dal primo accesso e sino alla dimissione.

L'obiettivo di questa tesi è quello di effettuare una revisione narrativa della letteratura medico-scientifica nazionale e internazionale sul ruolo ed i compiti dell'infermiere di un centro iperbarico e se tale figura professionale risulta riconosciuta in ambito giuridico o nelle associazioni di categoria.

CAPITOLO I

1.1 L'ossigenoterapia iperbarica

L'ossigenoterapia iperbarica (foto 1) è un trattamento medico in cui il paziente respira ossigeno puro al 100%, in modo intermittente, all'interno di una camera iperbarica nella quale la pressione ambiente è portata a valori superiori a quella del livello del mare (1 atmosfera assoluta o ATA).⁶

In tal modo si ottiene che una maggior quantità di ossigeno (O₂) sia trasportato dal nostro sangue e venga spinto dai capillari alle cellule con più facilità grazie alla maggior pressione parziale alla quale viene a trovarsi nei capillari stessi.

In determinate circostanze l'ossigenoterapia iperbarica rappresenta la modalità di trattamento primaria, mentre in altri casi è di supporto ad interventi chirurgici o farmacologici.

Il centro iperbarico è una struttura sanitaria specializzata, inserita in generale in una struttura ospedaliera.

In Italia – per legge - la pressurizzazione della camera deve essere fatta esclusivamente ad aria.⁷

Nel nostro Paese le camere iperbariche possono essere esclusivamente multiposto e raggiungere una pressurizzazione massima di 6,0 atmosfere assolute.

Come si evince dal documento della Società italiana di Medicina Subacquea ed Iperbarica (SIMSI)⁸, aggiornato al 31/12/2018, attualmente sul territorio nazionale sono presenti 67 strutture iperbariche che erogano trattamenti programmati e/o in regime di emergenza/urgenza, inclusa quella della Repubblica di San Marino. Delle venti regioni italiane attualmente quattro sono prive di camere iperbariche e sono: Valle d'Aosta, Umbria, Abruzzo, Basilicata.

Il servizio è garantito 24 ore su 24 per 365 giorni l'anno, tranne per quelle strutture aperte solo in periodo estivo.

I centri iperbarici presentano, in generale, oltre alle camere iperbariche, anche ambulatori dove svolgere visite specialistiche per constatare sia l'idoneità all'ossigenoterapia che i controlli post trattamento, gli spogliatoi ed il locale tecnico con il pannello di controllo gestito dal tecnico iperbarico.(foto 2)

I centri privati offrono anche servizi di supporto ai trattamenti iperbarici, agevolando così il percorso terapeutico riabilitativo di ciascun paziente, oppure includono servizi aggiuntivi come le visite per l'idoneità alla attività subacquea agonistica e non agonistica, l'idoneità ai

sommozzatori professionisti, consulenze specialistiche ed esami diagnostici (es. ecografica transfontanellare per la ricerca delle bolle da forame ovale pervio FOP).

Altri centri fanno parte invece di un polo plurispecialistico.

Di diversa impostazione sono invece quelle camere che rientrano nei reparti o Unità Operative delle aziende ospedaliere.

Gli elementi costitutivi di un impianto iperbarico sono:

- camera iperbarica multiposto, costituita da almeno due ambienti quali:
 - a) la camera principale, detta anche di terapia, di volume maggiore, in cui possono rimanere seduti fino ad un massimo di dodici pazienti contemporaneamente;
 - b) la camera di equilibrio, detta anche anticamera o trasferimento, di volume minore, che permette l'entrata e l'uscita di persone durante il trattamento terapeutico e di capacità sufficiente a contenere almeno due persone sedute;
- Consolle comandi, detta anche pannello di controllo, nella quale sono presenti specifici comandi (compressione/decompressione, ventilazione, somministrazione gas, audio/video comunicazione, sistema antincendio, ecc.) sulla quale è possibile visualizzare diversi parametri (pressioni parziali ed assolute, temperature, umidità, concentrazioni dei gas, ecc.);
- Sistema antincendio, esterno ed interno alla camera, quest'ultimo azionabile in modo automatico tramite almeno due rilevatori di fiamma interni attivabili entro un secondo dalla rilevazione del segnale, ma azionabile anche in modo manuale e con una densità di scarica non inferiore a 50 litri/m²/min. Oltre al sistema fisso a diluvio deve essere presente internamente anche il sistema a naspo;⁹
- Sistema di produzione di aria mediante compressori a bassa pressione (8÷12 bar) e compressori ad alta pressione (200÷250 bar) e relativi stoccaggi;
- Sistema di stoccaggio e distribuzione dei gas e miscele medicali;
- Sistema di deumidificazione e controllo microclima;
- Sistema filtraggio dell'aria compressa;
- Sistema di evacuazione dei gas respirati.

1.2 Camera iperbarica

Le camere iperbariche sono dei grossi ambienti cilindrici costruiti in acciaio e resistenti agli aumenti di pressione. Le loro misure sono variabili e possono contenere più persone.

Tra i principali rischi riguardo la camera iperbarica per la salute e la sicurezza di operatori e pazienti, sono da evidenziare:

- la possibile depressurizzazione rapida della C.I
- il rischio di incendio.

A riguardo, si ricorda il gravissimo incidente avvenuto nella camera iperbarica multi posto dell'Istituto Ortopedico Galeazzi di Milano il 31 ottobre del 1997.

Mentre alcuni pazienti insieme all'infermiere si trovavano all'interno della struttura per essere sottoposti al trattamento, si verificò un incendio che determinò la morte di 11 persone.

Oltre all'ipotesi che sia stato lo squillo di un cellulare a provocare lo scoppio, si è parlato anche di un corto circuito o dall'utilizzo da parte di un paziente di uno scaldino a gas.¹⁰

Per tale pericolo, le disposizioni contenute nell'art 4 del D.Lgs 626/94 (oggi D.Lgs 81/08 e succ. modifiche) in merito alla previsione e all'organizzazione degli interventi per la lotta agli incendi e per la gestione delle situazioni di emergenza impongono l'obbligo al Datore di Lavoro del Centro Iperbarico di individuare i pericoli e di adottare adeguate misure di sicurezza. Il principale mezzo per la prevenzione degli incendi è il controllo dell'ambiente iperbarico e delle condizioni dei pazienti che vi accedono.

Il rischio di incendio è il più rilevante all'interno della camera iperbarica ed è estremamente serio soprattutto perché il tempo necessario per uscire dalla stessa è brevissimo e non si è in grado di decomprimere la camera in tempo sufficiente.

L'unico mezzo che consente di estinguere un inizio di incendio è la presenza all'interno della camera di un sistema antincendio adeguato azionabile sia dall'interno che dall'esterno.

11

In tabella 1 vengono riportati gli elementi salienti da considerare ai fini della prevenzione e gestione del rischio.¹²



Foto 1 - Camera iperbarica



Foto 2 Pannello di controllo

Pericoli e rischi	Misure di prevenzione
Incendi	installazione di sistemi fissi per l' estinzione degli incendi
esplosione in superficie	attuazione delle procedure di emergenza per il soccorso
scoppio o danneggiamento della struttura sotterranea	<p>garantire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una erogazione di aria costante e sicura • che le porte stagne abbiano almeno due scomparti: una porta normalmente si apre nel tunnel per consentire ai lavoratori di entrare nell'area frontale e di fuggire verso un luogo sicuro in caso di emergenza e l'altra porta è aperta verso l'esterno per consentire l'ingresso rapido da parte di una squadra di emergenza se necessario • un ricambio d'aria costante per garantire la ventilazione e il controllo della temperatura
problemi alla stabilità del terreno durante le operazioni	progettazione e funzionamento di porte stagne strettamente regolate dalle norme di legge sull'aria compressa
recupero di personale infortunato da un compartimento ad aria compressa	<p>assicurare la presenza in servizio di personale specialistico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un medico iperbarico di guardia • un responsabile per verificare le procedure di compressione e decompressione dei lavoratori • un tecnico iperbarico per occuparsi dell'impianto e

	<p>dell'attrezzatura</p> <ul style="list-style-type: none"> • un responsabile per le porte stagne
<p>sistemi mal progettati o realizzati che portano a lesioni o morte</p>	<p>team di emergenza per il soccorso</p>
<p>mancanza di strutture mediche nelle vicinanze</p>	<p>utilizzo delle tabelle di decompressione</p>
<p>rischi per la salute, comprese le piaghe o la necrosi ossea</p>	<p>presenza di una camera iperbarica completamente presidiata in loco durante i lavori di scavo in aria compressa</p>

TABELLA1 Pericoli specifici, rischi e misure di controllo - scavi in aria compressa (tratta dal documento Guide for tunneling work Safe Work Australia)

Tuttavia è' necessario ribadire che le moderne camere iperbariche, regolarmente controllate e gestite da personale tecnico preparato, in grado di ridurre drasticamente ogni possibile rischio, sono assolutamente sicure.

Rischio di incendio: si può ridurre la probabilità che accada tramite l'effettuazione dei controlli periodici e di un'adeguata manutenzione dell'impianto antincendio conforme alle specifiche normative richieste dall'I.S.P.E.S.L. (Ente italiano per la sicurezza sul lavoro).
 Sistemi di sicurezza: Esistono due livelli di controllo della percentuale di Ossigeno nelle camere, che si attivano nel momento in cui detta percentuale oltrepassa i limiti stabiliti. Il primo sistema segnala al tecnico l'aumento della quantità di Ossigeno nell'atmosfera della camera. Se il tecnico, per qualsiasi motivo, non riesce a bloccare l'aumento dell'Ossigeno, si arriva al secondo controllo che commuta l'Ossigeno, che viene respirato in maschera, in aria.

Pertanto il secondo valore della percentuale di Ossigeno nell'atmosfera della camera posto come limite di sicurezza, non può mai essere superato. ¹³

1.3 Normativa Vigente

Con la Circolare 30 settembre 1998, n. 102, l'ISPESL (adesso INAIL) ha elaborato un documento per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro contenente linee guida per la gestione in sicurezza delle camere iperbariche multiposto in ambiente clinico. ¹⁴

Le linee guida ISPESL contengono misure per la sicurezza contro gli infortuni che possono occorrere a persone che operino o siano presenti all'esterno o all'interno di camere iperbariche multiposto utilizzate per trattamenti medici in ambiente clinico o struttura sanitaria, con esclusione delle camere iperbariche monoposto, di quelle trasportabili e di quelle adibite ad uso della protezione collettiva dei lavoratori.

Il documento non prevede obblighi per i protocolli medici e sanitari, non definisce le possibili terapie effettuabili, non indica misure di sicurezza per le necessità mediche di pronto soccorso, non limita la presenza di dispositivi medici indispensabili per i vari tipi di trattamenti terapeutici, e non concerne le qualifiche professionali sanitarie.

In Tabella 2 si fa riferimento alla circolare ISPESL nella quale si riportano alcune deliberazioni regionali da cui si evince come l'infermiere può rimanere da solo ed assistere i pazienti all'interno della camera iperbarica durante la terapia.

Si riporta ad hoc il relativo articolo: "11.1 L'introduzione dei pazienti nella camera iperbarica prima di ogni trattamento terapeutico deve avvenire mediante una procedura di controllo dei singoli pazienti; tale procedura, preventivamente stabilita, deve essere attuata e documentata per iscritto dall'incaricato alla sorveglianza dei pazienti.

A tale procedura deve sottostare anche il medico o l'infermiere professionale che eventualmente accompagna i pazienti nella camera"..... e anche quanto al punto"13.2, "...durante l'effettuazione di una terapia nella struttura iperbarica devono essere presenti almeno:

- un responsabile medico
- un operatore tecnico
- personale sanitario di assistenza " ed al punto 13.2.3 "Personale sanitario di assistenza-

Il personale sanitario di assistenza può essere costituito da infermieri professionali e medici. Gli infermieri professionali e i medici che collaborano con il Centro iperbarico devono avere conoscenza delle tecniche di assistenza intensiva, apposita formazione sull'assistenza sanitaria ad un paziente trattato in ambiente iperbarico e conoscenza delle procedure relative alle manovre da effettuare all'interno di una camera iperbarica...”.

Mentre nelle linee guida ISPESL (adesso INAIL) del 30/04/1998 il personale sanitario di assistenza può essere costituito da infermieri professionali e da medici, in quelle del 25/10/1999 il personale sanitario di assistenza deve essere qualificato e formato anche ai sensi del D.L. 626/94 (adesso D.L. 81/08 o Testo unico sulla salute e sicurezza in ambiente di lavoro). 15

Per ogni camera iperbarica contemporaneamente funzionante nello stesso locale, sono necessari almeno un ulteriore operatore tecnico ed un ulteriore assistente sanitario ¹⁶; ciascuna Regione può poi incrementare il numero degli operatori attraverso proprie deliberazioni.

Il responsabile medico deve avere una comprovata conoscenza ed esperienza nella diagnosi e nel trattamento delle patologie trattate con l'ossigeno iperbarico ed essere esperto nel settore della medicina subacquea ed iperbarica allo scopo di poter assistere in maniera adeguata i pazienti.

L'incarico di responsabile medico di un centro iperbarico è ricoperto da medici ⁹ in possesso di specializzazioni quali anestesia e rianimazione, medicina del nuoto e delle attività subacquee, medici con esperienza in medicina iperbarica proveniente dalla Marina Militare. Il responsabile medico può avere anche conseguito un Master universitario biennale in Medicina Subacquea e Iperbarica.

Nel caso di pazienti in condizioni critiche deve essere garantita la presenza di un anestesista rianimatore all'esterno della camera iperbarica che fornisca supporto al medico che opera all'interno, inoltre l'anestesista deve essere disponibile ad entrare in camera iperbarica.

Il tecnico iperbarico è il responsabile della conduzione e del buon funzionamento di tutto l'impianto iperbarico, della camera e di tutti i sistemi connessi, supervisiona e controlla tutte le operazioni durante il trattamento, segnala tempestivamente tutte le disfunzioni ed aggiorna il registro delle anomalie e delle manutenzioni.

Tale personale che collabora con il centro iperbarico deve avere conoscenze delle tecniche di assistenza intensiva, apposita formazione sull'assistenza sanitaria nei riguardi di un paziente trattato in ambiente iperbarico, e conoscenza delle procedure relative alle manovre da effettuare all'interno di una camera iperbarica.

Tale Linee guida – altresì – rilevano che il personale tecnico medico ed infermieristico deve inoltre essere in idonee condizioni psicofisiche, da controllare periodicamente, in accordo alle disposizioni delle leggi vigenti.

REGIONE	DELIBERA GIUNTA REGIONALE	L'INFERMIERE PUO' RIMANERE DA SOLO CON I PAZIENTI DURANTE IL TRATTAMENTO IN CAMERA IPERBARICA?	E' POSSIBILE SVOLGERE ALCUNI TRATTAMENTI SENZA ASSISTENZA INTERNA AI PAZIENTI?	NOTE FORMAZIONE/PREPARAZIONE DEGLI INFERMIERI
Friuli Venezia Giulia	29 aprile 2004 n.1098 all.1	Si	Si	Come § 13.5 LG ISPELS 1998
Veneto	5 marzo 1996 n.852	No	No	Nessuna indicazione
Trentino Alto Adige	Nessuna	Si	Si	
Lombardia	27 febbraio 1998 n.VI/34873	No, può solo in caso di urgenza documentata	No	Come indicato in #
Piemonte	19 marzo 2012 n.55-3565	Si	Si	Come § 13.5 LG ISPELS 1998
Liguria	Nessuna	Si	Si	
Emilia Romagna	Nessuna	Si	Si	
Marche	Nessuna	Si	Si	
Toscana	Nessuna	Si	Si	
Lazio	Nessuna	Si	Si	
Campania	1 febbraio 2000 n.313	Si	Si	Come indicato in #
Molise	Nessuna	Si	Si	
Puglia	Nessuna	Si	Si	
Calabria	Nessuna	Si	Si	
Sicilia	Assessorato della Sanità Decreto 28 aprile 1999	Si	Si	Come §13.5 LG ISPELS 1998
Sardegna	29 luglio 2008 n.41/29 All.D	Si	Si	Nessuna indicazione

Tabella 2 Delibere delle giunte regionali relative ai requisiti strutturali, tecnologici e organizzativi dei centri di terapia iperbarica. LG ISPELS 1998

CAPITOLO II

2.1 Il ruolo dell'infermiere di camera iperbarica

Come si evince dalla letteratura sanitaria esaminata ¹¹ l'infermiere è il professionista sanitario responsabile dell'assistenza infermieristica e, come indicato nelle linee guida INAIL (EX ISPEL), fa parte del personale sanitario di assistenza in ambito iperbarico. Il lavoro del personale infermieristico con pazienti che ricevono un trattamento con ossigenazione iperbarica ha lo scopo principalmente di preparare i pazienti e fornire assistenza e supporto psicologico. Il personale infermieristico svolge un ruolo molto importante nel fornire assistenza ai pazienti e il team è responsabile delle misure e delle tecniche di sicurezza. ¹⁷

Nell'articolo: "*Hyperbaric chambre. Standardized planning of nursing care*", l'autore crea una metodologia di trattamento infermieristico sistematica, ordinata e standardizzata per l'uso delle camere iperbariche come strumento aggiornato, semplice e pratico che può essere personalizzato per soddisfare le esigenze dei nostri pazienti. L'autore basa il suo metodo sulle conoscenze teorico-pratiche acquisite durante i suoi anni di esperienze di trattamento professionale e su uno studio degli articoli pubblicati su come gli infermieri lavorano con le camere iperbariche. L'autore afferma di non aver trovato riferimenti bibliografici su nessuno studio che descriva in modo specifico procedure infermieristiche standardizzate relative alle camere iperbariche. ¹⁸

Da un'intervista effettuata all'infermiera Gwilliam emerge come la maggior parte degli infermieri iperbarici segue un corso di base di 40 ore per scoprire come la pressione influisce sul corpo e su come migliora la guarigione. Il prossimo passo è la certificazione da parte del National Board of Diving and Hyperbaric Medicine Technology (NBDHMT). ¹⁹

Descrive inoltre i doveri quotidiani di un infermiera di camera iperbarica:

gestione dei casi, avvocato dei pazienti, documentazione, autorizzazione assicurativa e gestione delle camere o collaborazione con i tecnici iperbarici che gestiscono la camera. Gwilliam aggiunge che ci sono sempre molti doveri infermieristici "regolari" che devono

essere svolti: valutazione ed educazione del paziente, cura delle ferite, gestione del dolore, somministrazione di farmaci, compresi i farmaci per via orale ed endovenosa. (foto 3 e 4)

Alcuni infermieri sono addestrati in terapia intensiva e forniscono le stesse cure dell'unità ospedaliera in terapia intensiva.

Nei centri iperbarici italiani l'infermiere svolge diverse attività che possono riassumersi in attività amministrativa, attività ambulatoriale, attività di assistenza in camera iperbarica, attività di conduzione della camera iperbarica e, a seconda dell'organizzazione di ciascuna realtà, l'infermiere può seguire una o più attività all'interno del proprio centro.

Nell'attività amministrativa l'infermiere controlla e verifica la cartella clinica del reparto di provenienza del paziente, le autorizzazioni dei vari presidi ospedalieri, controlla ed archivia le impegnative, controlla la presenza del consenso informato, compila la cartella infermieristica, controlla la presenza degli esami propedeutici, controlla e verifica la programmazione dei pazienti e la relativa terapia, con particolare attenzione ad evidenziare eventuali presidi o particolari disposizioni mediche da attuare.

Nell'attività ambulatoriale l'infermiere esegue l'accertamento infermieristico, informa il paziente sul comportamento da adottare, sulle procedure specifiche per l'ambiente iperbarico, sugli oggetti e sul vestiario ammesso e vietato, istruisce il paziente sulle tecniche di compensazione dell'orecchio medio, informa il paziente sugli effetti diretti ed indiretti di un aumento e di una diminuzione di pressione in un ambiente confinato, istruisce il paziente all'uso dei dispositivi per la respirazione dell'ossigeno. ²⁰

Nei centri strutturati con ambulatori per le medicazioni avanzate l'infermiere gestisce anche, con l'equipe multidisciplinare, il comparto delle ferite difficili.

L'infermiere verifica giornalmente il corretto funzionamento delle apparecchiature elettromedicali quali, ad esempio, il ventilatore, l'aspiratore, la pompa di infusione, il monitor multiparametrico, il defibrillatore, l'elettrocardiografo, oltre al controllo del carrello delle emergenze e dei farmaci. Le apparecchiature elettromedicali sono specifiche per la camera iperbarica, questo per evitare alterazioni dei parametri impostati o blocco dell'apparecchio dovuto all'aumento della pressione ambiente o, ancor più grave, il rischio di incendio dovuta ad alimentazione elettrica impropria; pertanto le batterie specifiche e gli accessori dedicati per il corretto funzionamento sono attentamente controllati. L'infermiere, assieme anche al

tecnico iperbarico, predispone la camera per l'accesso dei vari pazienti che possono essere anche non deambulanti o, in molti casi, barellati.

I bambini sono a volte difficili da trattare, spesso dovuto al lungo ricovero e ai vari trattamenti, così l'infermiere deve instaurare un rapporto di amicizia e fiducia, senza sommergerli di informazioni, spiegando che ciò che si fa è per guarire, rendendoli partecipi a questo nuovo gioco in questa “*particolare astronave*” con particolari maschere o caschi, come nei cartoni animati.

L'assistenza infermieristica prosegue anche terminato il ciclo di terapia con l'accompagnamento dei pazienti all'esterno della camera o la consegna dei pazienti barellati al personale per l'inoltro al reparto di competenza od al servizio di trasporto con ambulanza.

In ambito di formazione, come si evidenzia dalla “*A European code of goodpractice for hyperbaric oxygentherapy*”, il codice europeo di buona pratica per la terapia dell'ossigeno iperbarico,²¹ l'infermiere iperbarico deve presentare una specifica formazione in terapia intensiva e la conoscenza di altre specializzazioni mediche come l'angiologia, la traumatologia, l'otorinolaringoiatria ed una esperienza acquisita in tema di medicazioni e di utilizzo di apparecchi elettromedicali. Essenziali sono i corsi speciali (Master) di Medicina iperbarica.

Educazione continua: come in tutti i campi della salute e della medicina, gli infermieri iperbarici devono completare e continuare la loro istruzione approfondendo la materia frequentando corsi e congressi accreditati o in modalità *e-learning*.

La loro affiliazione a società professionali specializzate, come ad es. la Baromedical Nurses Association Americana o altre associazioni che potrebbero essere create, sono da ritenersi indispensabili come linee guida di riferimento per l'esercizio della professione.

Tutti i centri iperbarici ospedalieri dovrebbero avere una squadra permanente di infermieri, a seconda delle esigenze di ciascun Centro.



Foto 3 Educazione del paziente e somministrazione dei farmaci



Foto 4 sedute terapia iperbarica

CAPITOLO III

3.1 Indicazioni alla OTI

Le indicazioni alla ossigenoterapia iperbarica raccomandate dal UHMS (Undersea and Hyperbaric Medical Society - fonte internazionale di informazioni scientifiche relative alla medicina iperbarica e subacquea che agisce attraverso pubblicazioni, symposium, workshop, permettendo revisioni della letteratura delle più recenti ricerche nel campo e promuovendo i più alti standard di pratica) all'utilizzo dell'ossigenoterapia iperbarica ^{7,22}sono riportate in seguito.

Indicazioni approvate dall'UHMS all'utilizzo dell'ossigenoterapia iperbarica - 2011.

1. Air or Gas Embolism (embolia gassosa)
2. Carbon Monoxide Poisoning Carbon Monoxide Poisoning Complicated By Cyanide Poisoning (avvelenamento da monossido di carbonio)
3. Clostridial Myositis and Myonecrosis (Gas Gangrene) (gangrene gassosa)
4. Crush Injury, Compartment Syndrome and Other Acute Traumatic Ischemias (sindromi compartimentali e da schiacciamento)
5. Decompression Sickness (patologia da decompressione)
6. Arterial Insufficiencies: Central Retinal Artery Occlusion Enhancement of Healing In Selected Problem Wounds (insufficienza arteriosa)
7. Severe Anemia (anemia grave)
8. Intracranial Abscess (ascesso intracranico)
9. Necrotizing Soft Tissue Infections (infezioni necrotizzanti dei tessuti molli)
10. Osteomyelitis (Refractory) (osteomielite refrattaria)
11. Delayed Radiation Injury (Soft Tissue and Bony Necrosis) (lesioni ritardate da radiazioni ionizzanti)
12. Compromised Grafts and Flaps (innesti e lembi compromessi)
13. Acute Thermal Burn Injury (danno acuto da ustione termica)

14. Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss (sordita' improvvisa)

A livello nazionale, nel 2006 una commissione mista, formata da rappresentanti delle società scientifiche: Società Italiana di Anestesia, Analgesia, Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI), Società Italiana di Medicina Subacquea e Iperbarica (SIMSI) e di categoria quali la Associazione Nazionale Centri Iperbarici Privati (ANCIP), ha rivisto le Linee Guida sulle indicazioni all'Ossigenoterapia Iperbarica, alla luce delle nuove acquisizioni scientifiche e seguendo le regole della Medicina basata sull'Evidenza (EBM) ha prodotto un proprio elenco di patologie trattabili in ambiente iperbarico ²³.

Le patologie ufficialmente riconosciute come curabili con terapie basate sull'ossigeno terapia iperbarica sono:

- intossicazione da monossido di carbonio
- incidente da decompressione :
- embolia gassosa arteriosa (iatrogena o barotraumatica)
- infezione acuta e cronica dei tessuti molli a varia eziologia
- gangrena gassosa da clostridi
- gangrena e ulcere cutanee nel paziente diabetico (piede diabetico)
- lesioni da schiacciamento e sindrome compartimentale
- ischemia traumatica acuta (fratture ossee a rischio)
- osteomielite cronica refrattaria
- innesti cutanei e lembi a rischio
- ulcere cutanee da insufficienza arteriosa, venosa e post- traumatica
- lesioni tissutali post-attiniche (radiolesioni)
- ipoacusia improvvisa
- necrosi ossea asettica
- retinopatia pigmentosa
- sindrome di Ménière
- sindrome algodistrofica
- paradontopatia

3.2 Effetti avversi dell'OTI

Crisi iperossica: È un evento raro dovuto a una reazione della corteccia cerebrale all'ossigeno scatenata dalla produzione in eccesso di radicali liberi. Per quanto sia un fenomeno che crea un vissuto negativo in chi la subisce e in chi vi assiste, non lascia reliquati ed è possibile continuare con la terapia ossiperbarica.

Barotrauma: legata alla espansione di cavità del corpo umano per la variazione di volume dei gas (Legge di Boyle). Nella sua forma relativa alla difficoltà di compensazione dell'orecchio medio è l'effetto collaterale più comune. A tutti i pazienti deve essere correttamente insegnata, all'inizio della prima seduta, la tecnica della compensazione. Normalmente questa manovra viene appresa subito. A volte indipendentemente dal numero di sedute effettuate, il problema può presentarsi a causa di congestione della mucosa delle prime vie aeree. Il sintomo con cui si manifesta è il dolore, rapidamente ingravescente, tale da dover sospendere la fase di discesa.

Barotrauma dei seni paranasali: in questo caso la congestione mucosa interessa gli osti dei seni paranasali, in particolare di quello frontale. Il dolore è molto acuto ed è difficile poter continuare la seduta. Il paziente dovrà essere portato fuori dall'impianto e potrà riprendere la terapia iperbarica una volta guarito dalla patologia infiammatoria di base.

Rottura della finestra ovale o rotonda: questo evento è rarissimo e interessa i pazienti che abbiano effettuato manovre di compensazione estremamente violente. Si tratta della rottura traumatica di una delle due membrane che mettono in comunicazione l'orecchio medio con quello interno. Tale rottura si verifica quando, a causa della difficoltà di compensazione, la manovra di Valsalva viene forzata. Una delle tube di Eustachio si apre improvvisamente e l'aria che entra nell'orecchio medio spinge violentemente la staffa contro la finestra ovale, potendo arrivare a romperne la membrana o, di riflesso, a rompere quella della finestra rotonda, dove l'onda d'urto va a scaricarsi. L'effetto clinico è rappresentato da una vertigine violenta, con fotofobia e tutti i sintomi vagali relativi. Il riposo assoluto al buio per lunghi periodi può essere sufficiente a riparare il danno. Se ciò non bastasse si ricorre all'intervento chirurgico.

Barotraumadentale: la causa è la penetrazione di aria compressa durante la fase di compressione in una cavità artificiale del dente (otturazione), il suo intrappolamento e la successiva dilatazione nella fase di risalita. Al paziente che denuncia un simile problema viene suggerito di stringere la dentatura in modo da consentire la compressione dell'aria e la sua uscita. Perché si verifichi questo incidente è quindi necessaria la presenza di un dente otturato con aria all'interno della cavità artificiale e comunicazione di questa cavità con l'esterno. A volte capita di avere l'espulsione asintomatica della capsula, poiché il fenomeno avviene su un dente devitalizzato, dunque privo di sensibilità.

Pneumotorace: come per l'embolia gassosa arteriosa, anche uno pneumotorace di natura barotraumatica è un evento estremamente raro. Alcuni casi descritti in letteratura si riferiscono a rottura di bolle enfisematose superficiali, di solito congenite e non dovute a patologie intercorrenti.

Patologia da decompressione: con l'avvento delle tabelle ad ossigeno questo fenomeno è diventato estremamente improbabile per i pazienti. È da tenere presente, invece, come complicanza che possa interessare gli assistenti interni, soprattutto in quegli impianti iperbarici che si trovano nei pressi di località di turismo subacqueo, dove può capitare di eseguire diversi trattamenti di emergenza nel corso della giornata. Al di là dell'emergenza, comunque, le tabelle in uso prevedono sempre il comportamento da tenere per salvaguardare la salute dell'assistente interno.

Claustrofobia: entrare in un impianto iperbarico può dare un senso di soffocamento o semplicemente scatenare una certa resistenza al paziente che, pur non essendo claustrofobico ha già manifestato questo problema psicologico. La presenza di altri pazienti, la rassicurazione ricevuta dal medico, la presenza di personale specializzato all'interno sono fattori rassicuranti. Le camere iperbariche più moderne sono inserite in strutture esterne che non consentono ai pazienti la visione dell'involucro di acciaio, ma danno loro l'impressione di entrare in una stanza come le altre. L'uso di farmaci per ridurre questa sintomatologia non è controindicato.

3.3 Controindicazioni alla OTI

Prima di essere avviati alla terapia iperbarica, i pazienti sono attentamente visitati dal medico specialista che stabilisce l' idoneità al trattamento iperbarico.

Come in ogni terapia medica i rischi ed i benefici dell'ossigenoterapia iperbarica devono essere attentamente valutati per ciascun paziente.

Le controindicazioni alla terapia iperbarica possono essere classificate in assolute e relative.^{6,24}

Controindicazioni assolute all'ossigenoterapia iperbarica sono:

- il pneumotorace non trattato.²⁵
- stato di male epilettico in fase acuta
- claustrofobia
- tubercolosi cavitaria
- bronchiectasie
- quadri psicotici

Tra le controindicazioni relative²⁶ alla terapia iperbarica vengono evidenziate alcune patologie che devono essere valutate con attenzione e per le quali il paziente deve essere costantemente monitorato. Tuttavia le stesse non costituiscono un impedimento assoluto al trattamento.

Tra queste rientrano:

Infezioni o patologie delle vie respiratorie: esse predispongono a barotraumi dell'orecchio e dei seni paranasali a causa delle difficoltà nella compensazione con possibilità di intrappolamenti di gas.

Febbre elevata: aumenta il rischio di convulsioni.

Otiti e/o sinusiti croniche recidivanti: rappresentano una controindicazione in fase acuta, a causa dell'ostacolo meccanico alla compensazione che può provocare l'insorgere di barotraumi dell'orecchio medio.

Chirurgia auricolare - stapedotomia: per l'impossibilità a compensare la pressione nell'orecchio medio.

Glaucoma, storia di distacco di retina: per il rischio di aggravamento della patologia.

Epilessia: In combinazione con l'effetto dell'ossigeno è possibile lo scatenarsi di una crisi convulsiva.

Anamnesi positiva per interventi di chirurgia toracica: Anche in questo caso si valuta attentamente per scongiurare la possibilità di intrappolamenti di aria in zone cicatriziali.

Sferocitosi congenita: In alcune occasioni è stata osservata importante emolisi a seguito del trattamento con ossigeno iperbarico.

Neoplasie maligne: È un argomento che merita un'attenzione particolare. Da una parte c'è il sospetto che l'ossigeno possa fornire energia per la proliferazione della cellula tumorale, dall'altra molte osservazioni cliniche, per ora occasionali, sembrano andare nella direzione di un arresto evolutivo della massa tumorale.

Si può concludere che in assenza di indicazioni specifiche, dettate anche dalla terapia farmacologica in atto, non va trattata come una controindicazione.

Gravidanza: per molto tempo si è pensato che la complicità della fibroplasia retrolentale dopo trattamenti con ossigeno del prematuro, si potesse verificare anche a seguito di trattamento iperbarico della gravida.

In pazienti portatori di Pacemaker o protesi mammarie e oculari è necessario verificare, nel certificato di fabbricazione, l'autorizzazione all'esposizione ad ambiente iperbarico.

Bradycardia grave.

Cardiopatía ischemica e congestizia: La vasocostrizione provocata dall'ossigeno può sommarsi ad una occlusione parziale di un lume coronarico già al limite. È un evento raro, ma va considerato.

Broncopneumopatia cronica ipercapnica:

Lo stato ipercapnico (cioè l'aumento di anidride carbonica nel sangue), in casi selezionati, rappresenta lo stimolo più attivo alla respirazione. Un aumento dell'ossigenazione può ridurre l'efficacia di questo stimolo fino a comportare una dispnea paradossa.

Flussi di ossigeno e/o aria, durante le variazioni volumetriche in camera iperbarica, possono determinare un ulteriore danno al parenchima polmonare e/o un'embolizzazione gassosa arteriosa. Nel caso si creasse tra polmone e pneumotorace una comunicazione con componente *a valvola*, si realizzerebbe una condizione potenzialmente pericolosa non appena si tentasse di decomprimere il paziente riportandolo alla quota di superficie.²⁵

CAPITOLO IV

Materiali e metodi

È stata fatta una ricerca in letteratura condotta sulle banche dati e sui siti presenti in tabella 3.

Lo strumento utilizzato per la raccolta dei dati è la ricerca sui motori di ricerca utilizzando le seguenti parole chiave:

Hyperbaric nurse, hyperbaric center, hyperbaric oxygen, hyperbaric oxygen therapy, difficult wounds, decompression sickness. (tabella 4)

TITOLO	BANCA DATI/SITO	AUTORI	ANNO	CONCLUSIONI
Ruolo dell'Oti nel trattamento delle ferite difficili	Riparazione tessutale	Presidente SIMSI	2014	Nella cura delle ulcere cutanee, l'ossigenoterapia ha un ruolo insostituibile favorendo il processo di guarigione
Camera iperbarica: in un anno salvate 118 persone	<u>Gazzetta</u> di Parma	Silvana Loreni	2015	Dal seguente studio si rileva che la terapia iperbarica è il trattamento principale e spesso risolutivo dell'intossicazione da Co
Hyperbaric Oxygen Therapy for treating chronic wounds	Cochrane	Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE, Weibel S	2015	Nelle persone con ulcere del piede l'ossigenoterapia ha migliorato significativamente le ulcere, tuttavia sono necessari ulteriori studi

				per valutare l'efficacia nelle ferite croniche
Hyperbaric chamber. Standardized planning of nursing care	Pubmed	Servicio de Urgencias, Unidad de Medicina Hiperbárica, Hospital de Palamós, Universidad de Girona.	2002	Dal seguente studio non sono stati trovati riferimenti bibliografici su nessuno studio che descriva in modo specifico le procedure infermieristiche relative alle camere iperbariche
Infermieri di camera iperbarica: a Ravenna il centro più importante d'Italia	Asso Care News	• • Dott. Angelo Riky Del Vecchio •	2019	L'articolo evidenzia il non riconoscimento dell'infermiere di camera iperbarica in Italia. La normativa in vigore è piuttosto confusa sull'argomento

Tabella 3 Articoli selezionati per la revisione

BANCA DATI/SITI CONSULTATI	PAROLE CHIAVE
Pubmed Cochrane Assocarenews Gazzetta di Parma Riparazione tissutale	<i>Hyperbaric nurse,</i> <i>hyperbaric center,</i> <i>hyperbaric oxygen,</i> hyperbaric oxygen therapy, difficult wounds, <i>Decompression sickness</i>

	<p>MeSH terms</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Critical Care Nursing/methods*</u> • <u>Critical Care Nursing/trends</u> • <u>Critical Illness/therapy</u> • <u>Female</u> • <u>Forecasting</u> • <u>Global Health</u> • <u>Humans</u> • <u>HyperbaricOxygenation/methods*</u> • <u>HyperbaricOxygenation/trends</u> • <u>Male</u> • <u>Treatment Outcome</u> • <u>UnitedStates</u> • <u>Wounds and Injuries/therapy</u> • <u>Humans</u> • <u>HyperbaricOxygenation/nursing*</u> • <u>Job Description</u> • <u>Equipment Design</u> • <u>Humans</u> • <u>HyperbaricOxygenation/instrumentation</u> • <u>HyperbaricOxygenation/nursing*</u> • <u>HyperbaricOxygenation/standards</u> •
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella4 :Strategia di ricerca

CAPITOLO V

Risultati

Con riferimento agli Organi, Società scientifiche, Associazioni che prendono – ad oggi - in considerazione il ruolo dell'infermiere iperbarico sono da citare:

- 1) a livello internazionale la Baromedical Nurse Association, punto di riferimento per quanto attiene gli infermieri iperbarici negli Stati Uniti D'America ma anche nel mondo
- 2) in ambito europeo esiste la ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine): questa Commissione europea ha prodotto programmi per l'addestramento del personale iperbarico. Questi programmi stabiliscono le conoscenze necessarie per il personale iperbarico; sia operatori che infermieri.
- 3) in Italia il ruolo è preso in considerazione della SIMSI, la Società italiana di medicina subacquea e iperbarica. Di grande importanza è l'istituzione in alcune Università italiane, da alcuni anni, del "*Master per infermiere di camera iperbarica*".

Dal punto di vista normativo invece non risulta alcun riferimento legislativo eccetto per la citata circolare del 30 settembre 1998, n. 102 dell'ISPESL (adesso INAIL) che norma e legifera la possibilità di accesso dell'infermiere in camera iperbarica.

CAPITOLO VI

Discussione

La medicina iperbarica è una disciplina medica relativamente recente, in continua crescita, fatta di molta ricerca e di collaborazioni internazionali fra istituti e prestigiose università dove sono necessarie conoscenze elevate dell'ambiente iperbarico per tutti gli attori in gioco: il medico, il tecnico e l'infermiere, ciascuno per la propria parte. Mentre per il medico è ben definito un percorso formativo che porta ad occuparsi di medicina iperbarica, per i tecnici, non ancora riconosciuti professionalmente, e per gli infermieri - allo stato attuale - i canali formativi sono da poco tempo in via di standardizzazione.

Il presente studio ha rilevato che – nell'ambito di una professione di nicchia come quella dell'infermiere iperbarico, esistono pochi lavori scientifici e soprattutto una carenza normativa per una professione che, nell'ambito di tale branca della medicina, non ha ancora avuto un giusto riconoscimento.

Eccetto che per le Linee guida ISPESL (adesso INAIL) che prevedono l'ingresso dell'infermiere in camera iperbarica si evidenzia un silenzio legislativo sulla materia.

C'è da dire che in ambito internazionale esiste una importante associazione quale la Baromedical Nurses association che è di riferimento per i professionisti della materia sia negli Stati Uniti ma anche nel resto del mondo.

In Europa un riferimento importante è rappresentato dalla ECHM (European Committee for Hyperbaric Medicine).

In Italia invece si segnala l'istituzione - da alcuni anni - dei Master universitari di primo livello per "*Assistenza Sanitaria e Tecnica di Camera Iperbarica*" presso alcune Università.

Trattasi di un corso di formazione post laurea le cui finalità sono quelle miranti al perfezionamento scientifico e di aggiornamento professionale sull'uso e sulle modalità di somministrazione del farmaco Ossigeno in ambiente iperbarico.

Il Master viene strutturato in modo da creare una figura professionale sanitaria e tecnico-sanitaria in grado di assistere i pazienti trattati con Ossigeno Iperbarico in urgenza, coadiuvando il Medico Anestesista Rianimatore, in camera iperbarica, conoscendo le patologie che necessitano di trattamento urgente, come devono essere trattate, ed i rischi del

trattamento oltre alla gestione dell'attrezzatura sanitaria di supporto; assistere i pazienti, sottoposti a terapia con Ossigeno Iperbarico in camera iperbarica per trattamenti di routine, conoscendo le patologie trattate, la finalità del trattamento e come prevenire o trattare le possibili conseguenze dell'iperbarismo o di una momentanea ed improvvisa intollerabilità alla terapia, oltre all'uso dell'attrezzatura presente in camera per far fronte a qualsiasi evenienza; conoscendo le indicazioni e le controindicazioni alla terapia e alla corretta compilazione della cartella clinica e programmazione terapeutica; eseguire medicazioni avanzate, previa prescrizione medica, in autonomia, per le lesioni delle quali sono affetti i pazienti che vengono inviati al centro iperbarico; assistere i subacquei affetti da patologie da immersioni in camera iperbarica fino ad una pressione di 6ATA; assistere il subacqueo sportivo per tutte le patologie proprie dell'ambiente nel quale si svolge l'attività subacquea; effettuare l'attività di conduzione tecnica di un impianto iperbarico secondo i programmi e le modalità terapeutiche indicate dal Responsabile Medico del centro iperbarico e dal Medico incaricato della terapia specifica; effettuare la gestione delle attrezzature e dei materiali di competenza specifica; mantenere l'efficienza degli impianti iperbarici e delle attrezzature necessarie alla fornitura del servizio utilizzandoli secondo quanto definito nelle norme vigenti; effettuare il controllo e la manutenzione ordinaria delle attrezzature di competenza specifica; effettuare l'attività di conduzione tecnica di un impianto iperbarico indirizzato al trattamento in urgenza delle patologie da decompressione con pressione fino a 6ATA e l'uso di diverse miscele di gas.

Il Master è rivolto agli infermieri in possesso di diploma universitario o di laurea di primo livello o di diplomi equiparati ai sensi della legge 8 gennaio 2002n.1 purchè uniti ad un diploma di istruzione secondaria superiore.

La legge 1 febbraio 2006 n.43 impone a tutti gli infermieri l'obbligo di iscrizione all'albo.

Con la legge 43/2006 vengono definite le professioni sanitarie e cioè' quelle professioni che in forza di un titolo abilitante rilasciato dallo Stato svolgono attività di prevenzione, assistenza, cura e riabilitazione.

La decisione presa dalla Società Italiana di Medicina Subacquea ed Iperbarica (SIMSI) di permettere anche agli infermieri e tecnici iperbarici di diventare soci, manifesta altresì un importante segnale di sviluppo, apertura e considerazione verso la categoria, decisione presa in occasione del congresso di maggio 2015 a Salsomaggiore Terme, dal titolo *Hyperbaric Oxygen Update*, e organizzato con il contributo di AS.PA.T.I. (Associazione Pazienti Trattati in Iperbarismo).

Conclusioni.

La medicina iperbarica è una disciplina medica nella quale gli attuali infermieri prestano opera ed assistenza da circa una decina d'anni. Dall'esame della letteratura scientifica si è rivelato che il ruolo dell'infermiere di un centro iperbarico è al momento poco definito in ambito giuridico e poco standardizzato nel ruolo e nei compiti.

Tuttavia, da alcuni anni, nel territorio nazionale in alcune realtà universitarie esiste il Master per infermieri iperbarici che permette a tali figure professionali di poter accedere in maniera qualificata nei centri iperbarici.

BIBLIOGRAFIA

- 1 <https://www.medicalive.it/medicina-iperbarica-e-subacquea-applicazioni-e-protocolli/>
- 2 https://www.centrodiagnosticolafenice.it/images/camera-iperbarica/sole-24-ore_SIMSI.jpg
- 3 <http://www.riparazionetessutale.it/documenti/upload/OTI%20NELLE%20TRATTAMENTO%20DELLE%20ULCERE%20CUTANEE.pdf>
- 4
https://www.gazzettadiparma.it/archivio/2015/01/19/news/camera_iperbarica_in_un_anno_salvate_118_persone-371598/
- 5 https://www.cochrane.org/CD004123/WOUNDS_hyperbaric-oxygen-therapy-for-treating-chronic-wounds
- 6 Paez N, Wilcox JR. Hyperbaric nursing. Crit Care Nurs Q. 2013 Jul-Sep;36(3):316-20. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3182955634. PubMed PMID: 23736671.
membership.uhms.org/ [Internet]. North Palm Beach: Indications for Hyperbaric Oxygen Therapy; 2011. (examined 8 nov 2014). Available from: <https://www.uhms.org/resources/hbo-indications.html>
- 7 UNI EN 14931:2006. Camere iperbariche per persone. Camere iperbariche multiposto per terapia iperbarica. Prestazioni, requisiti di sicurezza e prove.
- 8 simsi centri iperbarici d'Italia
- 9 GdL Camere iperbariche. Gestione in sicurezza di camere iperbariche multiposto in ambiente clinico. LG ISPESL. 1998 apr.
- 10 https://ricerca.gelocal.it/iltirreno/archivio/iltirreno/1997/11/01/LAU01.html?refresh_ce
- 11 <http://www.ordineingegneri.bergamo.it/wp/wp-content/uploads/2013/09/GALEAZZI-camera-iperbarica.pdf>

12 https://www.portaleagentifisici.it/fo_iperbariche_prevenzione_e_protezione.php?lg=IT

13 <http://www.asppalermo.org/Archivio/pubblicazioni/Guida%20camere%20iperbariche.pdf>

14

http://sitiarcheologici.lavoro.gov.it/SicurezzaLavoro/MS/Normativa/Pages/Norme_anni_precendenti.aspx

15 https://appsricercascientifica.inail.it/linee_guida/soggetto/iper.htm

16 https://appsricercascientifica.inail.it/sitodts/Linee_guida/camere_Iperbariche_1999.pdf

17 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7709013>

18 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14508946>

19 <https://nurse.org/articles/hyperbaric-nurse-interview/>

20 Glowacki M, Chew N. Hyperbaric oxygen therapy. A guide for the perioperative nurse. AORN J. 1988 Jun;47(6):1370-1, 1374-7, 1380-3. PubMed PMID: 3133981

21 <http://www.echm.org/documents/ECGP%20for%20HBO%20-%20May%202004.pdf>
a European code of good practice for HBO therapy

22 Gill AL, Bell CN. Hyperbaric oxygen: its uses, mechanisms of action and outcomes. QJM. 2004 Jul;97(7):385-95. PubMed PMID: 15208426.

23 <https://www.heliaime.it/medicina-iperbarica/ossigenoterapia-iperbarica/>

24 Leifer G. Hyperbaric oxygen therapy. Am J Nurs. 2001 Aug;101(8):26-34; quiz 34-5. Review. PubMed PMID: 12113008.

25 Bennett M, Trytko B, Lehm J, Turner R. Manuale di medicina del nuoto ed iperbarica. Dept. of Diving and Hyperbaric Medicine, Prince of Wales Hospital in Randwick, Sydney; 2004. Tradotto da Zanon V, Garetto G. 2nd ed. Padova; 2006

26 <https://www.centroiperbarico.it/camera-iperbarica-controindicazioni/>