

# OSSIGENO PER I TESSUTI

di Tommaso Revera - ph. Silvia Saleri

IL DOTT. RENATO MORONI, RESPONSABILE DEL SERVIZIO OSSIGENOTERAPIA IPERBARICA ALL'ISTITUTO CLINICO CITTÀ DI BRESCIA, CI SPIEGA LE NUOVE ECCELLENZE DI QUESTA BRANCA DELLA MEDICINA.

**Una corretta disponibilità di ossigeno** è fondamentale per la nostra salute. Una riserva inesauribile è nell'aria che respiriamo, ma non sempre raggiunge i tessuti in quantità sufficiente per la sopravvivenza delle cellule. Così accade, in forma acuta, nella intossicazione da monossido di carbonio oppure in patologie croniche invalidanti, come il piede diabetico. Talvolta ciò che determina un'insufficiente disponibilità energetica è un trauma o un intervento chirurgico. In ogni caso il comune denominatore è l'ipossia, cioè la carenza di ossigeno. Il connubio tra pressione e respirazione di ossigeno al 100% ottenibile in camera iperbarica, è un metodo assolutamente efficace per correggere questo squilibrio tra necessità e apporto energetico cellulare.

La Medicina Iperbarica odierna nasce intorno agli anni 50 dalle sue applicazioni nella subacquea professionale, modificandone gli standards tecnologici e gli obiettivi terapeutici. Confermando la sua efficacia nella malattia da decompressione e nella embolia gassosa arteriosa, ha esteso le sue indicazioni anche a numerose altre affezioni acute e croniche nell'ambito della medicina, della chirurgia della ortopedia-traumatologia e della rianimazione. In Italia sono in funzione 51 camere iperbariche, due di queste sono dislocate all'Istituto Clinico Città di Brescia, centro di riferimento ospedaliero della Lombardia orientale, dove il Dott. Renato Moroni, Responsabile del Servizio Ossigenoterapia Iperbarica, ci ha accolto insieme alla sua equipe per descriverci l'attualità di questa particolare branca della medicina che, lo ricordiamo, è accessibile in regime di urgenza tramite la Rete della Emergenza-118 o la degenza ospedaliera ed in regime ambulatoriale tramite il Servizio Sanitario Nazionale-Regione Lombardia con l'impegnativa del medico di base o dello specialista curante.

#### **Dott. Moroni ci descriva una camera iperbarica?**

"La camera iperbarica è un involucro cilindrico di acciaio, chiuso da portelli ermetici e collegato a sorgenti di aria compressa respirabile. Si tratta di uno spazio pressurizzabile sino a 5 bar, equivalenti a 50 mt. colonna d'acqua, dove vi possono alloggiare contemporaneamente più pazienti anche barellati. Le nostre installazioni in Città di Brescia sono impianti di grandi dimensioni, possono ospitare contemporaneamente 11 pazienti cadauna e un assistente. Sono dotate di strumentazioni di gestione e monitoraggio molto sofisticate, di sistemi di comunicazione audio video e apparecchiature evolute di assistenza al paziente acuto, come in una piccola terapia intensiva pressurizzabile".

#### **Come avviene una seduta terapeutica?**

"La pressurizzazione dell'ambiente, per motivi di sicurezza, è effettuata esclusivamente con aria, raggiunta lentamente la quota terapeutica, ogni paziente respira ossigeno o miscele gassose da un circuito individuale. Le pressioni raggiungibili respirando ossigeno puro non superano i -18 mt. per un tempo medio di permanenza di 100 minuti per seduta. Se si respirano miscele sintetiche, costituite da ossigeno in quantità variabile e addizionate di azoto (Nitrox) si può elevare la quota di trattamento a -30 metri e prolungare la durata della terapia sino a 7 ore, come può essere necessario nella cura del subacqueo che presenta sintomi di malattia da decompressione. Qualsiasi seduta terapeutica prevede, per tutta la sua durata, la presenza di un medico all'interno della camera iperbarica".

#### **Quali sono le sensazioni che percepisce un paziente?**

"L'ambiente è confortevole e non si avvertono sensazioni particolari se non lievi variazioni di temperatura ambientale e la necessità di compensare la pressione nell'orecchio medio. La respirazione di ossigeno iperbarico, infatti, è generalmente ben tollerata sia dai bambini che dagli anziani; la presenza di eventuali controindicazioni viene accertata mediante la visita di idoneità preliminare".



#### **Quali sono gli effetti dell'esposizione all'ossigeno iperbarico?**

"La fisiologia ci spiega come avviene il trasporto dell'ossigeno nell'organismo: respirando aria a pressione ambiente, l'ossigeno viene trasportato dall'emoglobina contenuta nei globuli rossi circolanti. Ciò soddisfa le esigenze organiche a condizione che i vasi sanguigni siano integri per trasportare il sangue e vi sia una quantità normale di emoglobina. Respirando ossigeno in camera iperbarica, invece, si verifica un fenomeno particolare di solubilizzazione dell'ossigeno nel plasma (la parte liquida del sangue), proporzionalmente all'aumentare della pressione si verifica un aumento lineare del trasporto di ossigeno disciolto nel sangue sino a 15 volte superiore al normale e che diffonde in tutti i tessuti sino a soddisfare le necessità cellulari anche in condizioni di crisi energetica o circolatoria distrettuale causate da traumi, interventi chirurgici e malattie".

#### **E quali sono i benefici che apporta all'organismo?**

"Prima di tutto il ripristino dell'ossigenazione nelle zone dove i vasi sanguigni sono carenti o compromessi, in seguito, la possibilità di contrastare effetti tossici conseguenti alla ipossia tissutale acuta. Inoltre il trattamento di ossigenoterapia iperbarica genera un effetto antiedema ripristinando la normale permeabilità capillare, un'azione antibatterica ed uno stimolo alla riparazione dei tessuti e alla formazione di nuovi vasi sanguigni. Più in generale la ripresa delle funzioni del microcircolo e di tutte le molteplici funzioni organiche ossigeno-dipendenti, indispensabili per la sopravvivenza cellulare. Ciò riguarda tutto l'organismo ed in particolare, il cervello, il midollo spinale, il muscolo scheletrico e cardiaco, l'osso, la pelle, l'orecchio interno che beneficiano di uno straordinario e immediato apporto energetico che contrasta gli effetti della malattia e catalizza riparazione e convalescenza".



RECENTI STUDI AMERICANI ED ITALIANI HANNO EVIDENZIATO COME L'OSSIGENO IPERBARICO SIA IN GRADO, NELL'ANIMALE E NELL'UOMO, DI MOBILIZZARE E FAR PROLIFERARE CELLULE STAMINALI PROGENITRICI DELLE CELLULE CIRCOLANTI E TISSUTALI IN GRADO DI SOSTITUIRSI A CELLULE DELL'ENDOTELIO VASCOLARE ED A CELLULE CEREBRALI DANNEGGIATE DALLA IPOSSIA, CIÒ APRE NUOVE FRONTIERE NEL TRATTAMENTO DELLE PATOLOGIE SU BASE MACRO E MICROCIRCOLATORIA E DEL DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE.

# OSSIGENO PER I TESSUTI

visto su **qui** Brescia  
tel 030.2808528 - redazione@**qui**.bs.it

PER ULTERIORI  
APPROFONDIMENTI VISITARE IL  
SITO [WWW.CITTADIBRESCIA-GSD.IT](http://WWW.CITTADIBRESCIA-GSD.IT)  
ALLA SEZIONE "CENTRI  
ALTA SPECIALITÀ" O TELEFONARE  
ALLO 030.3710358



## Quali sono le indicazioni terapeutiche dell'ossigenoterapia iperbarica?

“La sua applicazione è prevista nei protocolli di trattamento di patologie acute e croniche generalmente resistenti alle normali terapie, che implicano degenze prolungate, interventi terapeutici reiterati e spesso complessi con un alto costo tecnico, sociale ed umano. Tra le patologie acute trattate in regime di emergenza ricordiamo: le gravi infezioni dei tessuti molli, la intossicazione da monossido di carbonio, la sindrome da schiacciamento degli arti, il reimpianto critico di arti o segmenti e i lembi chirurgici a rischio, la malattia da decompressione. In questi casi rappresenta un apporto terapeutico elettivo ed insostituibile perché concorre direttamente a contrastare gli effetti del danno acuto, ottimizzando il decorso clinico in sinergia con eventuali interventi chirurgici”.

### E in ambito ambulatoriale?

“Anche le applicazioni ambulatoriali, a favore di pazienti non degenti, sono molteplici. Tra le più importanti vi sono: la cura della malattia diabetica nelle sue complicanze periferiche, gli esiti della radioterapia e della chirurgia oncologica sui tessuti molli e sull'osso sia del distretto cervico-facciale che del torace. Ricordiamo l'efficacia nella osteonecrosi – algodistrofia, una patologia degenerativa su base vascolare ischemica che interessa le grosse articolazioni, l'anca, il ginocchio e l'articolazione tibiotarsica, l'iperossia realizzata in camera iperbarica ripristina la circolazione deficitaria ed inverte il processo di impoverimento delle trabecole dell'osso causato da trauma o sovraccarico funzionale. Per concludere un'indicazione particolare e di sicura efficacia la troviamo nella sordità acuta improvvisa, ove la crisi neurologica dell'orecchio interno si manifesta in poche ore per genesi ischemica o infettiva. Anche in questo caso l'applicazione tempestiva consente buon recupero percettivo nel 65% dei pazienti che non hanno risposto alla terapia farmacologica usuale”.

Per ottenere dei buoni risultati è necessario sottoporsi a diverse sedute?

“In urgenza è fondamentale la tempestività! La fase acuta è scongiurata con poche esposizioni, di solito non più di 10. A supporto delle patologie gravi siamo reperibili 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno garantendo consulenza ed accesso immediato. Dal 1992 abbiamo curato in regime di emergenza migliaia di pazien-

ti tra i quali 1500 intossicati da monossido di carbonio, e 500 subacquei: ogni anno sono centinaia le richieste di consulenza dai nosocomi provinciali. E' comprensibile che alcuni risultati si realizzino progressivamente, una sola seduta ci permette di porre fuori pericolo il cervello ed il cuore dopo intossicazione da monossido di carbonio, più sedute saranno necessarie per le patologie croniche dell'osso o dove l'associazione di ischemia ed infezione complica il quadro locale come nel piede diabetico. Più rapida sarà invece la risposta dei tessuti molli, pelle e muscolo. I cicli terapeutici prevedono accesso giornaliero, generalmente della durata di 90 minuti ad una pressione 2.4 ATA ( atmosfere assolute ) corrispondenti a una profondità relativa in acqua di -14 metri”.

### Quali frontiere terapeutiche si stanno delineando? Pensa si possano scoprire ulteriori campi d'applicazione per questa medicina?

“La proposta terapeutica con l'ossigeno iperbarico è in costante evoluzione sulla spinta della ricerca sperimentale che svela sempre più intimamente i meccanismi delle funzioni cellulari ossigeno dipendenti. Recenti studi americani ed italiani hanno evidenziato come l'ossigeno iperbarico sia in grado, nell'animale e nell'uomo, di mobilitare e far proliferare cellule staminali progenitrici delle cellule circolanti e tissutali in grado di sostituirsi a cellule dell'endotelio vascolare ed a cellule cerebrali danneggiate dalla ipossia, ciò apre nuove frontiere nel trattamento delle patologie su base macro e microcircolatoria e del del sistema nervoso centrale. Attualmente stiamo conducendo uno studio sperimentale finanziato dal Ministero della Salute sulla prevenzione della Malattia da Decompressione, per sviluppare nuovi parametri e tecnologie di compressive interfacciate in tempo reale con la condizione fisica del sub. Il programma è in fase d'attuazione mediante immersioni simulate a - 30 mt in camera iperbarica e monitoraggio delle bolle gassose circolanti e di parametri fisiologici. Le correnti indicazioni alla ossigenoterapia iperbarica si basano sui dati emergenti dagli studi scientifici pubblicati sulla letteratura mondiale e sull'utilizzo planetario di questa metodica. In Italia, la SIMSI (Società Italiana di Medicina Subacquea ed Iperbarica), ha pubblicato nel 2007 le proprie Linee Guida a valenza nazionale ove sono descritte tutte le patologie acute e croniche suscettibili di trattamento con ossigeno iperbarico. Il documento e letteratura di riferimento sono reperibili sul sito: [www.simsi.org](http://www.simsi.org)”.