

# Primo raduno di otorinolaringoiatria subacquea

Medici iperbarici ed otorinolaringoiatri si sono trovati a Pisa per discutere delle più comuni patologie legate all'ambiente subacqueo

di Marta Frigo \*



Nel febbraio 2006 si era tenuto il primo incontro monotematico dedicato all'Otologia Subacquea, organizzato dal Dott. Emanuele Nasole, consigliere nazionale del SIMSI con il prezioso aiuto del Dott. Ferruccio Di Donato, con l'impegno della creazione di un gruppo di studio volto a produrre le linee guida per la gestione dell'apparato uditivo.

Sono passati due anni e il progetto continua portato avanti dall'entusiasmo del Prof. Paolo Marcolin, docente di Otorinolaringoiatria presso il Master di Medicina subacquea e Iperbarica dell'Istituto Sant'Anna di Pisa.

Il 27 giugno 2008 si è tenuto il primo raduno di Otorinolaringoiatria Subacquea, in cui medici iperbarici e otorinolaringoiatri invitati dal Prof. Marcolin, si sono trovati per discutere delle più comuni patologie legate all'ambiente subacqueo.

Dopo la presentazione da parte del Prof. Camaiioni, presidente dell'AOOI, Prof. Marco Brauzzi, presidente della SIMSI e del Prof. L'Abbate, presidente del Master di Medicina Subacquea ed Iperbarica, si sono aperti i lavori con la sessione dedicata alla compensazione, moderata dal Dott. Stefano Correale otorinolaringoista ed esperto apneista.

Il primo relatore, Dott. Ferruccio Di Donato, Centro Iperbarico Aria di Bologna, Commissione medica settore AS F.I.P.S.A.S., Coordinatore gruppo di studio di Otologia Subacquea S.I.M.S.I. ha fatto un excursus sulle tecniche di compensazione. La compensazione dell'orecchio medio è un presupposto fondamentale per effettuare immersioni subacquee; le compensazioni si dividono in:

- manovre di pressione
- manovre di movimento
- manovre di pressione e movimento

La manovra di Valsalva è una manovra di pressione e ha il pregio di essere facilmente acquisita; Di Donato ribadisce l'importanza di non forzare tale manovra e di mantenerla per brevi tempi, gli eventi avversi, infatti, possono essere il barotrauma dell'orecchio interno, l'embolizzazione tramite shunt destro-sinistro, barotraumi polmonari con emottisi in apnea profonda.

La manovra di Marcante-Odaglia è una manovra di pressione e movimento per cui si ottiene l'apertura della tuba di Eustachio tramite la retrorposizione della lingua a naso chiuso; ha il vantaggio di aumentare solo la pressione del rinofaringe escludendo le vie aeree inferiori, ma è difficile da apprendere e ha come possibile evento avverso il colpo di ventosa del rinofaringe in caso di apnee profonde.

I movimenti mandibolari e di deglutizione permettono un buon controllo della muscolatura faringea e possono essere usati in fase di risalita; il punto debole è che non risultano efficaci in caso di gradiente pressorio troppo elevato.

E' stata poi valutata la differenza tra la compensazione in apnea e quella con autorespiratore, in quest'ultimo caso la cavità che necessita una compensazione forzata è l'orecchio medio, mentre nel caso dell'apnea anche il faringe e il volume della maschera. Nell'apnea esiste una profondità critica variabile da individuo ad individuo e dipendente dalle capacità e allenamento in cui vi è un collasso del palato molle e della lingua verso la parete posteriore del faringe con chiusura dell'aditus laringeo, che viene descritto come senso di costrizione alla gola; l'apneista per compensare deve aprire attivamente gli spazi collappa-



ti con manovre attive per abbassare il palato molle. Un'altra tecnica utilizzata è quella del "Mouth Fill", in cui il subacqueo in prossimità della profondità critica riempie la bocca con aria recuperata dai polmoni che utilizzerà poi per la compensazione alla profondità suddetta. Per finire Di Donato sottolinea l'importanza di un corretto iter formativo alla compensazione: dare cenni di anatomia, consigliare quando compensare, quando desistere, spiegare le possibili conseguenze delle manovre, le tecniche di compensazione, la ginnastica tubarica e le tecniche di autoinsufflazione, l'igiene delle fosse nasali e sottolinea l'importanza di una buona valutazione di idoneità: visita ORL, otoscopia, rinoscopia, esame audiometrico, impenedenzometria e prove di funzionalità tubarica. Il secondo relatore, il dott. Iovane, otorinolaringoiatra dell'Ospedale Militare di La Spezia, ha disquisito sui requisiti di valutazione ORL per l'idoneità allo svolgimento dell'attività subacquea in ambito di Marina Militare, presentando uno studio analitico effettuato in circa 10 anni osservando l'incidenza della patologia barotraumatica su 1.674 soggetti la cui idoneità è stata definita secondo i requisiti ORL applicati dalla Marina Militare. Ogni militare viene valutato secondo coefficienti che definiscono le condizioni psico-fisiche di ogni apparato secondo una validità decrescente da 1 a 4. Coefficienti 1 e 2 individuano caratteristiche somato-funzionali in assenza di patologia o caratteristiche patologiche non rilevanti ai fini dell'espletamento del servizio militare. Per l'idoneità iniziale i militari devono avere un'attribuzione di coefficiente 1, mentre per il mantenimento dell'idoneità sono ammesse modificazioni morfo-funzionali di lieve entità, come modesto ispessimento della membrana timpanica, esiti sclero-calcifici di pregressi barotraumi; sono tollerati innalzamenti di soglia di 35 dB sui 500-1000-2000 Hz, 45dB a 3000 Hz e 60dB a 6000-8000 Hz mono e bilateralmente e tollerate lievi ipoiperefflettività asintomatiche prive di segni spontanei.

Gli obiettivi primari dell'iter diagnostico-strumentale otorinolaringoiatrico per stabilire l'idoneità all'attività subacquea sono la determinazione della funzionalità dell'unità rino-faringo-tubarica e l'integrità del complesso osteo-metale, entrambe strutture critiche per una buona risposta dell'apparato ORL al mondo subacqueo.

Secondo lo studio la percentuale di non idonei alla visita di idoneità ORL in soggetti con coefficiente 1 è risultata di solo l'1.3%, mentre la percentuale di non idonei alla prosecuzione del corso è stata dello 0.31%, dimostrando così l'adeguatezza dei criteri utilizzati.

Successivamente il prof. Costantino Balestra vice presidente del DAN Research ha parlato del tanto temuto forame ovale pervio, cercando di demistificare il suo ruolo causale nella malattia da decompressione nel subacqueo.

Secondo alcuni studi condotti fin dagli anni 80 ci si era accorti che i subacquei che avevano manifestato una MDD, ad uno screening successivo erano risultati positivi per PFO. Secondo questo modello retrospettivo risultava che il 66% dei subacquei che lamentava MDD aveva un PFO, contro il 20% della popolazione di controllo. Questo tipo di studio non dà un'idea del rischio relativo connesso al FOP perché è stata valutata sola la popolazione dei subacquei che ha subito un incidente decompressivo, mentre non è stato valutato il numero dei subacquei senza PFO che non hanno mai avuto una MDD. Per questo la DAN Europe Research ha dato il via al "DAN Europe Carotid Doppler", uno studio prospettico sul rischio di immergersi con PFO; subacquei volontari vengono sottoposti ad un Doppler carotideo ad ultrasuoni prima e dopo l'iniezione di un soluzio-

ne normosalina con aria (0.5 cm<sup>3</sup> aria + 0.5 cm<sup>3</sup> sol. normosalina) dopo avere effettuato un manovra di Valsalva per valutare la presenza di bolle a livello dell'arteria carotide comune. Questo è uno studio in cieco, cioè il subacqueo continuerà a fare immersioni e verrà informato dei risultati della prova solo dopo 5 anni, al termine del periodo di studio. Un concetto stressato dal Prof. Balestra è la modalità di esecuzione della manovra di Valsalva durante l'esame doppler: deve essere mantenuta per almeno 6-10 secondi; si è visto infatti che esistono dei falsi negativi o delle sottovalutazioni del grado del PFO, dovuti a manovre di Valsalva non protratte.

E' entrato poi nel vivo dell'Otorinolaringoiatria sub, mostrando il caso di Patrick M., recordista mondiale di apnea profonda estrema (209 metri). Come spiegava il dott. Di Donato in una precedente relazione, la

compensazione nell'apneista oltre ad evitare barotraumi, richiede un attivo richiamo di aria preziosa dal

sistema polmonare; inoltre queste manovre sono potenzialmente traumatiche e richiedono contrazioni muscolari diaframmatiche attive. Patrick M. ha sviluppato una capacità straordinaria di "inondazione" dei seni paranasali, delle tube di Eustachio, delle cavità timpaniche e mastoidee con acqua al fine di non aver il bisogno di dover compensare tali strutture durante la discesa in apnea. Tutto questo senza avere riflessi di starnutazione, tosse, dolore o fastidio. Questa tecnica ha diversi vantaggi: evita la pericolosa respirazione glossofaringea (rischio di pneumomediastino, aritmie cardiache, embolia cerebrale); la velocità di risalita può essere più alta e ininterrotta, prevenendo l'ipossia; permette la discesa in uno stato di relax muscolare, facilitando i movimenti diaframmatici. Nonostante alcuni svantaggi: rischio di infezioni, otiti, sinusiti, possibile degenerazione della mucosa della cavità timpanica, il soggetto analizzato non ha mai verificato complicazioni dovute a questo particolare tecnica di compensazione.

La seconda sessione, moderata dal dott. Franco Guidetti, divisione di Chirurgia Maxillo-Facciale è stata dedicata al ruolo dell'articolazione temporo-mandibolare (ATM) nei disordini di compensazione. Il Prof. Balestra ha mostrato uno studio di valutazione del flusso dell'arteria mascellare interna che passa tra i due capi del muscolo pterigoideo laterale durante la contrazione mandibolare; si sono determinati 2 gruppi: uno a riduzione del flusso e uno ad aumento; nel primo gruppo sarebbe più alta la probabilità di avere disordini legati all'articolazione temporo-mandibolare.

Il tema è stato sviluppato in seguito dal Prof. Alfonso Bolognini, docente di Otorinolaringoiatria al Master di Medicina Subacquea e Iperbarica. Nel subacqueo esiste una vera e propria "Mouth Sindrome" caratterizzata da cefalea, dolore a livello dell'ATM, difficoltà a compensare. Le cause possono essere di origine nervosa (dislocazione del menisco anteriormente e irritazione del nervo auricolo-temporale); meccanica (presenza di un residuo embrionario); miogena (l'ipertono del muscolo tensore del velo palatino interferirebbe con i muscoli peristafilini interni causando una difficoltosa apertura della tuba di Eustachio).

I fattori di rischio possono essere muscolari (sollecitazioni della muscolatura temporale, cinghiale serrato, freddo, muta stretta); articolari (click di apertura, lassità legamentosa, sublussazione dell'ATM, riduzione apertura rima buccale); occlusali (malocclusione anche se asintomatica, stress occlusali, bruxismo). In tutti i casi di disfunzione dell'ATM valutati alla prova di funzionalità tubarica si ha un air trapping dopo la manovra di Valsalva.

Le terapie sono l'utilizzo di split occlusali, bite personalizzati durante l'immersione, ginnastica tubarica per migliorare il tono della muscolatura bucco-faringea. I tempi di recupero possono andare da 2 a 6 mesi.

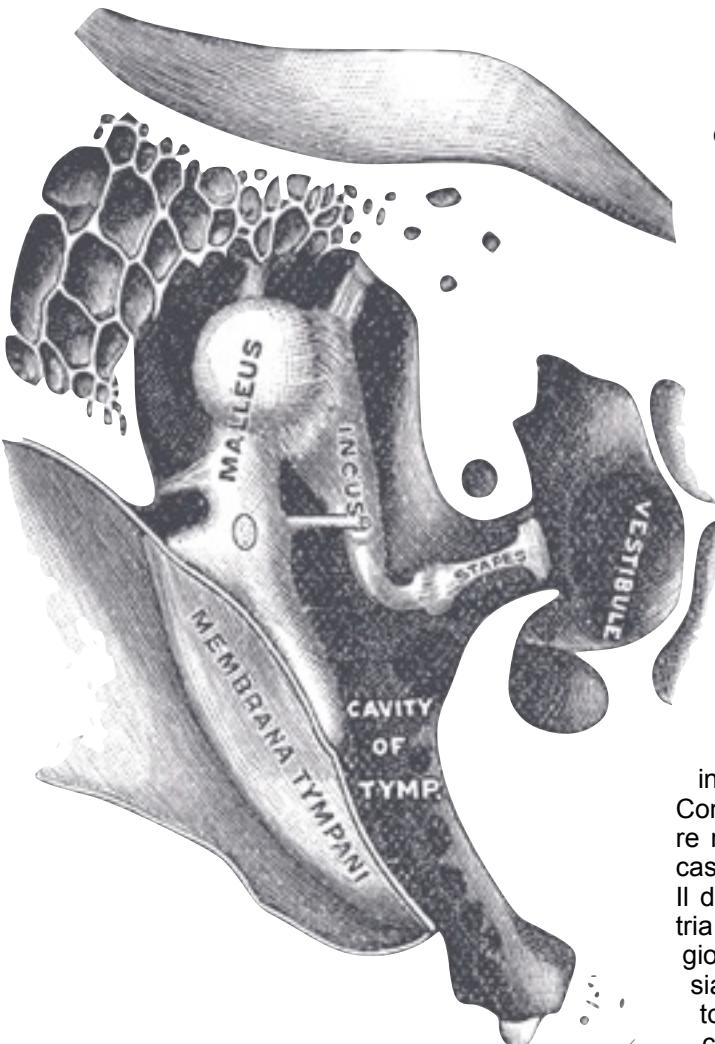
La terza sessione, moderata dal Prof. Daniele Nuti, direttore della cattedra ORL di Siena, dedicata alla diagnosi differenziale delle vertigini in immersione ha visto come primo punto di vista quello del medico vestibologo. Il dott. Marco Mandalà otorinolaringoatra dell'Università di Siena, ha descritto come gli input sensoriali che contribuiscono alla sensazione di equilibrio e al mantenimento della postura statica e dinamica siano modificate in ambiente subacqueo; le alterazioni patologiche che provocano vertigine possono essere date da illusioni ottico-cinetiche, deprivazioni sensoriali, barotraumi dell'orecchio interno, malattia da decompressione, tossicità da gas, stimolazione vestibolare asimmetrica.

La vertigine alternobarica, vertigine di tipo periferico, è caratterizzata da una transitoria sensazione di vertigine rotatoria che appare generalmente in risalita preceduta da fullness auricolare e che scompare aumentando di pochi metri la profondità di immersione; è verosimilmente dovuta ad una asimmetrica variazione pressoria nell'orecchio medio che si riflette sulle finestre determinando una stimolazione vestibolare.

La stimolazione calorica asimmetrica è un'altra causa di vertigine periferica dovuta a tappi di cerume nel condotto uditivo esterno, esostosi, perforazioni della membrana timpanica, otite media cronica.

La sindrome da decompressione può determinare una sindrome cocleo-vestibolare in virtù della produzione di bolle di azoto a livello dei vasi o dei fluidi dell'orecchio interno, potendosi determinare un deficit acuto vestibolare o un danno di tipo centrale, in cui gli emboli di azoto creano un danno anossico a livello del distretto vertebro-basillare, con sintomatologia decisamente più marcata rispetto alla vertigine alternobarica. Un'altra vertigine centrale citata è la sin-





drome da alta pressione, che compare in caso di compressione rapida in atmosfera Elio-O2 a profondità elevate, determinata da una disfunzione della modulazione cerebellare dei nuclei vestibolari.

Un quadro clinico espressione di barotrauma è la fistola perilinfatica determinata dalla rottura della finestra rotonda, più comunemente, o della finestra ovale.

Può essere determinata sia da un meccanismo implosivo in risalita per un aumento della pressione nell'orecchio medio, sia per un meccanismo esplosivo in discesa per aumento della pressione intracranica. La

sordità sarà di tipo neurosensoriale fluttuante, la vertigine rotatoria ricorrente, scatenata da variazioni di pressione e a carattere posizionale. La diagnosi si avvale di test e valutazioni otoneurologiche fondamentali per una corretta diagnosi (studio del nistagmo, test di Halmagi, prova della fistola, esame audioimpedenzometrico, vibrazione mastoidea, studio potenziali evocati vestibolari mogeni...). Il professor Nuti sottolineava l'importanza del test di Halmagi semplice da effettuare in sede ambulatoriale, perché se positivo è altamente sospetto un interessamento cerebellare, quindi di tipo centrale.

Come prognosi è stato attribuito un deficit cocleo-vestibolare residuo del 91% in caso di MDD, mentre del 33% nel caso di barotrauma.

Il dottor Walter Livi, unità di Audiologia e Otorinolaringoiatria Università di Siena, ha spiegato come in caso di peggioramento della sintomatologia ipoacusica e vertiginosa sia necessario effettuare immediatamente una timpanotomia esplorativa per individuare la fistola perilinfatica e chiuderla chirurgicamente.

Il Dott. Di Donato ha proseguito delineando le problematiche di una comparsa di vertigine durante un'immersione

che potrebbe determinare una risalita troppo rapida, una patologia barotraumatica o MDD o annegamento. La diagnosi differenziale corretta dovrebbe tener conto del momento critico dell'immersione in cui è comparsa la vertigine, per cui sarà verosimilmente di origine calorica in discesa, da narcosi a tempo di fondo, alternobarica in risalita ed embolica dopo l'emersione.

Secondo un questionario epidemiologico effettuato su internet risulta che il 40% dei pazienti sottoposti ad OTI per ipoacusia improvvisa da barotrauma abbia riferito vertigine alternobarica nel corso dell'immersione conclusasi con l'incidente; questa potrebbe essere una manifestazione transitoria del barotrauma dell'orecchio interno dovuta a stimolazione del sistema vestibolare; inoltre nessuno ha segnalato otalgia, tutti riferivano modeste difficoltà di compensazione ma nessuno ha sforzato la manovra di Valsalva.

Come prevenzione e trattamento Di Donato consiglia una correzione delle disfunzioni tubariche, inversione della risalita (per le vertigini alternobariche); corretta compensazione, coibentazione (nelle vertigini da stimolazione alternobarica); rispetto delle procedure di decompressione, ricerca PFO, ricompressione terapeutica (per le vertigini emboliche); rilassamento della muscolatura cervicale (per le oscillopsie muscolo-tensive); riduzione della profondità (per le vertigini narcotiche).

Chiude la sessione di vestibologia il dott. Pasquale Longobardi direttore sanitario camera Iperbarica di Ravenna, docente Master di Medicina Subacquea ed Iperbarica spiegando l'appropriatezza dell'ossigenoterapia iperbarica in alcune patologie ORL, in particolare vestibolare.

Nel 2008 la SIMSI, la SIAARTI e l'ANCIP hanno elaborato le linee guida sulle indicazioni alla terapia iperbarica, tra cui quelle per la patologica otovestibolare.

Per la malattia da decompressione (formazione di bolle autoctone nell'endolinfa o embolia da shunt destra -sinistro) si usa il protocollo della US Navy Table 6 con respirazione di ossigeno puro a 2.8 bar o di miscela iperossigenata a 4 bar (Comex CX30). Il protocollo di trattamento iniziale prevede massimo 10 sedute o prosecuzione del trattamento fino a stabilizzazione del quadro clinico.

Per la sordità parziale o totale, secondaria a ischemia a eziologia trombo-embolica, traumatica o infettiva, i criteri di inclusione vogliono che la sintomatologia sia intercorsa da non oltre 30 giorni con audiometria positiva per impegno percettivo nel range compreso tra i 200 ed i 2000 Hertz. La terapia iperbarica si pratica a 2,2 - 2,5 bar per almeno 60 minuti totali di respirazione in ossigeno in quota per 10-15 trattamenti. La verifica dei risultati in corso di terapia viene effettuata dopo la 15<sup>a</sup> seduta con esame specialistico (audiometria, ecc.). In caso di guarigione con completa restitutio ad integrum si sospende il trattamento alla

15<sup>a</sup> seduta. In caso di miglioramento strumentale si continua il ciclo fino ad un massimo di ulteriori dieci trattamenti con seduta quotidiana. Se l'esame audiometrico fosse invariato si sospende l'OTI.

Anche per la malattia di Meniere si è determinata l'adeguatezza della terapia iperbarica con esclusione dei casi in cui vi sia un'insufficienza tubarica all'impedenzometria.

L'ultima sessione, moderata dalla dott.ssa Marta Frigo e dalla dott.ssa Claudia Casella, referenti ORL DAN Europe, è stata dedicata alla discussione di alcuni poster presentati.

Il Dott. D'Imporzano ha mostrato i successi dell'utilizzo di un bite personalizzato associato a esercizi di funzionalità tubarica per migliorare la compensazione dell'orecchio medio di due apneisti.

Il dott. Paolo Marcolin ha presentato un caso di pneumoencefalo occorso in seguito ad un'otite barotraumatica; questa patologia estremamente rara è da tenere in considerazione e soprattutto in sede di idoneità ORL diventa necessario chiedere al paziente se in anamnesi patologica remota vi è un trauma cranico. Questo potrebbe aver determinato una microfrattura a livello del tegmen timpani o delle rocche, porte per il passaggio di aria dalle cavità timpano-mastoidee all'endocranio.

La dott.ssa Freda ha mostrato i risultati di schemi terapeutici adottati per la terapia delle ipoacusie improvvise: il primo prevedeva solo terapia medica, il secondo terapia medica + ossigenoterapia iperbarica, il terzo terapia medica con attesa di 8 giorni prima dell'ossigenoterapia iperbarica. I risultati sono stati di una buona risposta terapeutica sia alla sola terapia medica che in associazione con OTI, ma soprattutto un indice di guarigione-miglioramento tanto più elevato quanto più precocemente sia stato instaurato il programma terapeutico.

E' da sottolineare come l'acufene, talora sintomo di accompagnamento dell'ipoacusia, rimanga il tallone d'Achille dell'otorino, poiché nonostante i buoni risultati ottenuti in termini di recupero di soglia uditiva non si ha una parallela remissione dell' acufene, che può diventare un sintomo permanente e talvolta invalidante per il paziente.

In fine è stata ribadita dal gruppo del dott. Iovane l'importanza di una corretta valutazione della funzionalità tubarica in sede di visita d'idoneità ORL.

I lavori sono stati chiusi dal prof. Marcolin con l'incitazione a proseguire con impegno e passione i nostri studi e il nostro operato nel mondo della medicina subacquea con un arrivederci al secondo raduno di Otorinolaringoiatria Subacquea nel 2009 all'isola d'Elba!

\* La dottessa Marta Frigo collabora con il DAN da alcuni anni come specialista in otorinolaringoiatria.