Primo soccorso ed assistenza negli infortuni subacquei.

DAN Europe

International Divers Alert Network
A.Marroni, S. Maitan

L'infortunio subacqueo - Il protocollo DAN

Gli incidenti subacquei sono rari, assai più di quanto non si creda, e quasi sempre acrivibili all'errore umano, anche se vi sono casi apparentemente inspiegabili.
L'incidenza delle patologia da decompressone nella popolazione degli iscritti al DAN Europe fra il 1989 ed il 1997 è stata di 1 caso di incidente decompressivo ogni 6.604 immersioni, cioè pari allo 0.015%. Questi dati statistici trovano puntuale conferma nelle statistiche internazionali (1 -9).

Tabella I - Dati Statistico-epidemiologici sugli incidenti da decompressione occorsi ad iscritti al DAN Europe dal 1989 al 1997			
Campione di subacquei n. 35.400		**Numero totale di immersioni 885.000**	
Profili di immersione	numero	incidenza %	rischio %
Qualsiasi Profondità e Tempo	67	0,38	0,015
Entro i 30 m. ed in Curva	11	0,06	0,0025

E' importante, dal punto di vista della prevenzione, evidenziare che se le immersioni vengono effettuate e a profondità inferiori ai 30 metri e nei limiti di sicurezza che non prevedono soste di decompressione prima dell'emersione, il rischio di patologie da decompressione diminuisce di sei volte, presentandosi in 1 caso ogni 40.227 immersioni.
Appare chiaro, quindi, che il fattore di rischio più importante è collegato all'esecuzione di immersioni profonde e prolungate.
Quando, però, l'incidente decompressivo, nonostante tutto, avviene, quello che più conta è riconoscerlo come tale ed intervenire tempestivamente.
Solo così, infatti sarà possibile ottenere un recupero totale e senza postumi.
Purtroppo, l'esperienza del DAN mostra che uno dei problemi maggiori è proprio il mancato riconoscimento dei sintomi o dei segni di un incidente da decompressione, sia da parte delle stesse vittime che di chi presta i soccorsi e, in certi casi, anche da parte di personale sanitario.
La conseguenza di questo mancato riconoscimento è il ritardo nell'allerta e nell'avvio di soccorsi specializzati e, spesso, l'inizio di procedure di soccorso e di terapia inadeguate, che non hanno altro effetto che quello di ritardare ulteriormente le cure necessarie.
Anche nei casi in cui l'incidente da decompressione viene sospettato, raramente la chiamata di soccorso specializzato avviene prima di 4 ore dopo l'insorgenza dei sintomi. In oltre il 50% dei casi, addirittura, la chiamata si è avuta dopo oltre 12 ore (3 - 11).

Questo indica due cose: che l'informazione sulle cause e sulle manifestazioni degli incidenti da decompressione è ancora insufficiente e che c'è una tendenza alla rimozione ed al non riconoscimento del problema (*a me non succede di certo!*) da parte dei subacquei che sono colpiti da un incidente da decompressione.
Questo può essere dovuto al fatto che, al contrario di quanto comunemente si crede, la stragrande maggioranza degli incidenti da immersione (più dell'85%) si presenta con sintomi non gravi e preoccupanti, che possono essere male interpretati, o addirittura ignorati, se il sub non è stato adeguatamente informato.
I sintomi iniziali più comuni sono *senso di spossatezza ingiustificato, malessere generale, pruriti e/o formicolii, vaghi dolori, senso di intorpidimento o debolezza degli arti*. Gli altri segni e sintomi, di cui più spesso si parla, come paralisi, dolori, vertigini, disturbi della vescica urinaria, perdita di coscienza, etc. sono molto meno frequenti, nelle fasi iniziali, ma possono insorgere successivamente, specie se non è stato avviato un adeguato primo soccorso ed un trattamento specializzato.
Essi, infatti, spesso rappresentano la complicazione delle situazioni patologiche iniziali, che si erano manifestate in modo più lieve e subdolo.
Wolkiewiez (12) ha dimostrato, già nel 1978 in Costa Azzurra, che un protocollo assistenza mediante la respirazione di ossigeno al 100% e la somministrazione di liquidi durante il trasporto verso il centro iperbarico era in grado di migliorare il successo del trattamento di incidenti da decompressione di oltre il 70%.
Il DAN raccomanda che tutti i subacquei siano opportunamente informati e che, ogni volta che il quadro dei segni e dei sintomi giustifichi il sospetto di incidente da immersione subacquea, venga eseguito il primo soccorso con ossigeno al 100%, sul luogo stesso dell'incidente e mentre si allertano i soccorsi sanitari specializzati. (11- 13)

Tabella II - Primo Soccorso e Risultati Terapeutici nei 404 casi di Patologia da Decompressione trattati dal DAN Europe dal 1989 al 1997

Tipo di soccorso	**Ossigeno SI**	**Ossigeno NO**	**Dati Cumulativi**
Numero dei casi	238 (58,9%)	166 (41,1%)	404 (100%)
Asintomatici all'arrivo al Centro Iperbarico	28 (11,76%)	2 (1,2%)	30 (7,43%)
Migliorati all'arrivo al Centro Iperbarico	132 (55,46%)	0	132 (32,67%)
Invariati all'arrivo al Centro Iperbarico	78 (32,77%)	164 (98,8%)	242 (59,9%)

Successo della Terapia Iperbarica	228 (95,8%)	116 (70%)	344 (85,15%)
Postumi dopo la Terapia Iperbarica	10 (4,2%)	50 (30%)	60 (14,85%)

A questo scopo il DAN ha messo a punto un programma di addestramento che è stato adottato dalle principali organizzazioni subacquee Italiane, Europee ed Internazionali e che è insegnato, in oltre 70 paesi del mondo, da più di 10.000 istruttori qualificati dal DAN.
Dall'inizio del programma, nel 1992, l'uso dell'ossigeno nel primo soccorso di incidenti da immersione è aumentato dal 18% al 37%, con un importante riflesso sui risultati clinici finali.
In Italia, già solo nel primo anno di attività del programma Ossigeno DAN, nel periodo dal Maggio 1993 all'Aprile 1994, Istruttori o Subacquei qualificati come DAN Oxygen Providers, hanno assistito 13 casi di Patologie da Decompressione, alcuni dei quali con importanti sintomi neurologici.
Tutti e 13 i casi hanno mostrato notevoli miglioramenti durante il trasporto al centro iperbarico ed in 8 casi i sintomi erano pressochè scomparsi all'arrivo in ospedale. Il successivo trattamento iperbarico ha avuto pieno e rapido successo in tutti e 13 i casi. (14)
Gli operatori di emergenza delle Centrali del DAN raccomandano sempre la somministrazione di ossigeno al 100% e di acqua, se la vittima è in grado di bere da sola, tutte le volte che viene ricevuta una chiamata per un incidente da decompressione e mentre vengono attivati i soccorsi specializzati ed il trasporto verso un centro iperbarico.

Tabella III - 13 casi di primo soccorso di incidenti subacquei con l'Unità Ossigeno DAN

Tipo e numero dei casi		**Situazione clinica all'arrivo al centro iperbarico**			**Risultato trattamento**	
		asintomatici	migliorati	invariati	positivo	negativo
sintomi seri	6	2	4	-	6	-
sintomi lievi	5	5	-	-	4	-
EGA	1	1	-	-	1	-
annegamento	1	-	1	-	1	-
TOTALI	13	8	5	-	12	-

Anche nei casi in cui le Centrali DAN vengano chiamate dal personale sanitario dei presidi di Pronto Soccorso, come accade frequentemente, la prima misura raccomandata è sempre la somministrazione di ossigeno al

100% e di liquidi (in questi casi attraverso fleboclisi con soluzioni farmacologiche adeguate - principalmente Ringer Lattato).
E' di grande importanza sottolineare che la somministrazione di ossigeno deve essere eseguita al 100%. Questo, infatti, condiziona la scelta della strumentazione necessaria, che non può essere quella normalmente utilizzata per la ossigenoterapia domiciliare, ma deve essere specificamente progettata per l'erogazione di ossigeno ad alta concentrazione.
Solo così, infatti, si potrà intervenire efficacemente per minimizzare, o rimuovere, uno dei problemi principale delle patologie da decompressione, cioè la presenza di bolle gassose nei tessuti e nel sangue.
Questa necessità comporta l ùtilizzo di sistemi di erogazione a domanda o di flussimetri in grado di erogare un flusso di almeno 15 litri minuto, con possibilità di aumento fino a 25 litri/minuto, da usarsi con maschera per ossigenoterapia ad alta concentrazione, con sacco polmone e valvole di non ritorno. Queste indicazioni sono anche state confermate dalle recenti raccomandazioni del Comitato Europeo di Medicina Iperbarica del 1996.
Le bolle sono formate quasi esclusivamente di azoto, mentre la respirazione di ossigeno al 100% porta rapidamente ad una saturazione di ossigeno del sangue.
Questa, a sua volta, porta ad una elevata differenza di concentrazione gassosa fra sangue (carico di ossigeno) e tessuti corporei (carichi di azoto).
Il risultato, in forza delle leggi fisiche che regolano gli scambi gassosi, è la diffusione di azoto verso il sangue e di ossigeno verso i tessuti, con una conseguente eliminazione dell'azoto tissutale, che viene portato via dal sangue per essere eliminato all'esterno durante il nuovo passaggio del sangue stesso attraverso i polmoni.
Qui il ciclo si ripete: il sangue riassorbe ossigeno, respirato al 100%, e ritorna ai tessuti del corpo.
In questo modo si ottiene quello che viene chiamato, in gergo tecnico, *il lavaggio dell'azoto dai tessuti*.
Le bolle gassose, che, a causa della non corretta risalita da un'immersione subacquea, si erano formate nel sangue e nei tessuti, sono composte principalmente di azoto e vengono a trovarsi, in questo modo, circondate da un ambiente saturo di ossigeno.
Il risultato finale è che le bolle cedono azoto e si riducono di volume, fino anche a scomparire. Poichè le bolle sono la causa prima e scatenante delle patologie da decompressione, è comprensibile come un primo soccorso che ne riduca il volume e che le possa, addirittura, eliminare, rivesta un'importanza basilare per il risultato finale della cura.
L'ossigeno ad elevata concentrazione, inoltre, contribuisce a correggere le situazioni di ipossia tissutale (scarso apporto di ossigeno ai tessuti) che accompagnano la patologia da decompressione e che sono scatenate dalla presenza delle bolle gassose.
Riassumendo, i punti fondamentali del Primo Soccorso in caso di sospetto di Patologia da Decompressione sono i seguenti:

1. Mettere la vittima in posizione orizzontale ed assicurarsi dell'efficienza delle sue funzioni vitali (il cosiddetto ABC: cioè **A**= airway - libertà delle vie aeree, **B**= breathing - respirazione, **C**= Circulation - circolazione del sangue).
2. Somministrare Ossigeno al 100% per almeno 40-60 minuti, meglio se fino all'arrivo ad un presidio sanitario o ad un Centro Iperbarico.

3. Se la vittima è pienamente cosciente ed è in grado di bere da sola, dare circa un litro d'acqua da bere (non di colpo, ma nell'arco di 10-15 minuti circa).
4. Allertare i Soccorsi Sanitari Territoriali o il DAN per organizzare il trasporto assistito verso un centro di cura specializzato.

La Rete Internazionale del DAN

Il DAN, Divers Alert Network, è nato nel 1980, presso la Duke University di Durham, North Carolina, con lo scopo primario di fornire assistenza in caso di emergenza subacquea, attraverso una centrale telefonica attiva 24 ore su 24. In Italia, nello stesso periodo e con lo stesso scopo, veniva fondata IDA (International Diving Assistance).
Nel 1991, dopo un biennio di preparazione ed organizzazione, DAN ed IDA si fondevano, insieme ed al CAN - Civil Alert Network - Giapponese, in un'unica organizzazione internazionale, cui veniva dato il nome di International DAN (IDAN.
Nel caso dell'Europa, si diede vita ad una Fondazione internazionale, con servizi centralizzati, e suddiviso in *Branches* (filiali) nazionali in ogni paese europeo. L' International DAN è formato di organizzazioni indipendenti, tutte senza scopi di lucro ed autofinanziate attraverso le quote individuali dei propri iscritti.

La missione del DAN è quella di mantenere operativa una rete internazionale di centrali d'allarme specializzate per garantire assistenza in caso di emergenza 24 ore su 24 ed ovunque nel mondo, di fornire consigli o consulenza per problemi di medicina subacquea, di promuovere e condurre progetti di ricerca in materia di medicina e sicurezza dell'immersione, di predisporre programmi educativi e di divulgazione mirati ad aumentare la consapevolezza ed il senso di responsabilità dei subacquei sportivi.

L'International DAN opera attraverso una rete di Centrali d'emergenza, con operatori specificamente addestrati, che si avvalgono della consulenza specialistica di un gruppo internazionale di Specialisti in Medicina Subacquea ed Iperbarica reperibili 24 ore su 24.
I protocolli di assistenza e di raccolta dati sono standardizzati ed accettati dagli oltre 300 Centri Iperbarici che hanno aderito alla rete del DAN International in tutto il mondo.
Le cinque Centrali d'allarme principali sono in Australia, presso il Royal Adelaide Hospital, in Europa, presso la REGA (membro della Croce Rossa Svizzera) di Zurigo, in Giappone, presso la Facoltà di Medicine dell'Università di Tokyo e negli Stati Uniti, presso il Duke University Medical Center di Durham, North Carolina ed in Sud Africa presso il Medical Rescue International di Johannesburg.
A causa delle differenze linguistiche che caratterizzano l'Europa, è stato necessario predisporre una rete di centrali d'allarme regionali (una per nazione od area linguistica) in Europa e nella zona di influenza del DAN Europe, che opera sotto il coordinamento della centrale principale di Zurigo. Le centrali regionali del DAN Europe sono attualmente in Belgio, Croazia, Danimarca, Egitto, Germania, Gran Bretagna, Francia, Italia, Maldive, Malta, Norvegia, Olanda, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Yugoslavia. Numeri

di emergenza collegati alla rete sono operativi in Grecia, Israele, Polonia, Turchia. In linea generale, tutte le centrali sono collegate o coincidono con servizi d'emergenza già operanti nel paese, spesso di carattere pubblico o militare.

I criteri funzionali sono i seguenti:

1. viene chiamata la centrale d'allarme nazionale quando si è in patria; il caso viene gestito localmente dalla centrale nazionale, secondo il Protocollo Standard DAN.
2. Viene chiamata la Centrale Europea di Zurigo quando ci si trova all'estero.
3. Un subacqueo che chiami dall'estero viene sempre messo in contatto, mediante conferenza telefonica ogni volta che è possibile, con uno specialista DAN della centrale nazionale del paese di origine della vittima, ove esista, affinchè il caso possa essere valutato ed interpretato senza problemi di lingua e perchè la vittima stessa possa essere tranquillizzata parlando con un medico connazionale.
4. In questi casi, se l'incidente è avvenuto in zone dove esiste una centrale nazionale DAN, questa viene incaricata della gestione dell'emergenza, in coordinamento con la centrale di Zurigo e lo specialista della centrale nazionale della vittima.
5. Nei casi in cui l'incidente sia avvenuto in zone sprovviste di una centrale nazionale DAN, l'intervento viene organizzato direttamente dalla Centrale Europea di Zurigo.

Per poter assicurare sempre un'adeguata assistenza, specie quando le emergenze avvengano in zone isolate o remote del mondo, il DAN collabora con gruppi internazionali di assistenza sanitaria e di soccorso d'emergenza, e con alcune tra le più importanti compagnie assicurative del mondo, per poter garantire ai suoi iscritti, in qualsiasi circostanza, un adeguato soccorso, il trattamento medico necessario e l'eventuale rimpatrio sanitario.

Centrali d'Allarme del DAN International

Australia: DAN Australia - DES, Royal Adelaide Hospial -: +61.8.223 285
Europa: DAN Europe - REGA, Zurigo -: +41.1.1414
Giappone: DAN Japan - Tokyo University Medical Center-: +81.3.3812 4999
Sud Africa DAN Southern Africa Medical Rescue International +27 011 242-0112
USA: DAN USA - Duke University Medical Center - +1.919.684 8111

Bibliografia

1. Marroni, DAN Europe. Diving Habits and Diving Accidents in a Recreational Diving Population in Italy. Proceedings of the XVIII Annual Meeting of the EUBS, Basel 1992, ISBN:3-908229-00-6, page 197.
2. Cali Corleo, Hyperbaric Unit, St. Luke's Hospital, Malta and DAN Europe Malta. Analysis of Diving and Diving Related Illness in Maltese Registered Divers during the period 1979-1991.Proceedings of the XVIII Annual Meeting of the EUBS, Basel 1992, ISBN:3-908229-00-6, page 45.
3. DAN report on 1987 Diving Accidents. Divers Alert Network, Durham, 1988
4. DAN report on 1988 Diving Accidents. Divers Alert Network, Durham, 1989
5. DAN 1989 report on Diving Accidents and Fatalities. Divers Alert Network, Durham, 1990
6. DAN 1990 report on Diving Accidents and Fatalities. Divers Alert Network, Durham, 1991
7. Bennett, DAN USA. DAN, Sports Diving Accidents and Deaths in the USA. First DAN Europe Workshop. Proceedings of the III European Conference on Hyperbaric Medicine. Acta Anesth. Italica, suppl. 2/91, 1991;42:119
8. Marroni, DAN Europe. Le emergenze subacquee trattate dal DAN Europe nel 1990. Seminario DAN Europe sul primo intervento nella Malattia da Decompressione dell'immersione sportiva. DAN Europe, 1991
9. Marroni, DAN Europe. Chiamate d'emergenza alla centrale DAN Europe nel 1991, valutazioni statistiche ed epidemiologiche. DAN Europe News 1992;1(1):4
10. Marroni, G. Catalucci, et Al. Some observations on 551 cases of sport diving Decompression Sickness treated in Italy during the period 1978-1983. Proceedings of the XII Annual Meeting of the EUBS, Palermo 1987.
11. Marroni, DAN Europe. Il protocollo DAN per la gestione sul campo delle emergenze da decompressione nell'immersione sportiva. In: The Realm of Hyperbaric Therapy, E.M. Camporesi, G. Vezzani and A. Pizzola Eds. Dept. of Anesthesiology, Suny Health Science Center at Syracuse, 1992.
12. Wolkiewiez. Bilan de 10 ans d'evacuation sous rèanimation mèdicale d'accidentès de plongèe. CR Journèes Mèdicine de la Plngèe, EASM-CERB Ed. Toulon Naval 1983:38
13. DAN Underwater Diving Accident Manual, Divers Alert Network USA and Europe, 1991-1992
14. Marroni. Chiamate d'emergenza alla centrale operativa del DAN Europe. Valutazioni statistico-epidemiologiche sugli incidenti subacquei assistiti

dal 1989 al 1993. In: Problemi Comuni di Medicina Subacquea Sportiva, N. De Angelis Ed., DAN Europe 1994
15. Second Consensus conference of European Committee for Hyperbaric Medicine. Treatment of Decompression Illness in Recreational Diving. Marseilles, May 9-11, 1996.