



SWISS UNDERWATER AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY
SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR UNTERWASSER- UND HYPERBARMEDIZIN
SOCIÉTÉ SUISSE DE MÉDECINE SUBAQUATIQUE ET HYPERBARE
SOCIETÀ SVIZZERA DI MEDICINA SUBACQUEA E IPERBARICA

Direttive per incidente subacqueo

redatto da Peter Müller (presidente),
Wilfried Beuster, Wolfgang Hühn, Peter Knessl, Hans Joachim
Roggenbach, Volker Warninghoff, Wilhelm Welslau e Jürg Wendling

Elaborato il 20.04.2008 – valevole fino al mese di ottobre 2011

Contenuto

Direttive per incidente subacqueo

Osservazioni preliminari	pagina	2
Definizione	pagina	3
Misure di primo soccorso sul luogo dell'incidente	pagina	4
- Primi soccorsi per non iniziati	pagina	4
- Primi soccorsi per personale medico	pagina	7
Trasporto alla camera iperbarica	pagina	9
Primo trattamento in camera iperbarica	pagina	9
Trasporto secondario verso un centro ospedaliero specializzato	pagina	11
Seguito del trattamento in camera iperbarica	pagina	12
Idoneità alla pratica subacquea dopo incidente subacqueo	pagina	13
Collegamenti Internet importanti	pagina	14
Referenze	pagina	14
Abbreviazioni e termini specifici	pagina	17

Annessi

1 Riassunto della direttiva	pagina	19
2 Rappresentazione grafica „Sistematica degli incidenti subacquei“	pagina	24
3 Flowchart „Management dell'incidente subacqueo“ (secondo DAN Europe)	pagina	25
4 Tabella "Patogenesi e sintomatologia degli incidenti subacquei"	pagina	26
5 Tabella "Diagnosi differenziale degli incidenti subacquei"	pagina	27
6 Checklist „Test neurologico 5 minuti" (DAN Europe)	pagina	28
7 Flowchart „Primo trattamento in camera iperbarica »	pagina	30
8 Precisazioni concernenti la direttiva	pagina	31

Osservazioni preliminari

Responsabilità

La responsabilità di questa direttiva incombe alla Società di medicina subacquea e iperbarica tedesca (Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V., GTÜM), rappresentata dal suo comitato. L'elaborazione è stata effettuata in collaborazione con la società sorella della GTÜM, la società di medicina subacquea e iperbarica austriaca (ÖGTH). L'elaborazione è stata eseguita senza il sostegno di terzi.

Autori

La direttiva è stata elaborata da un gruppo di esperti sotto la direzione del Dr. med. Wilhelm Welslau (GTÜM). Il gruppo di esperti era composto dai seguenti membri: Dr. med. Wilfried Beuster (ÖGTH), Dr. med. Wolfgang Förster (Tiefbau-Berufsgenossenschaft, Germania), Dr. med. Wolfgang Hühn (Verband Deutscher Druckkammerzentren, VDD), Dr. med. Armin Kemmer (Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau), Dr. med. Peter Müller (Whipps Cross University Hospital London, Grande-Bretagne), Dr. med. Claus-Martin Muth (Universität Ulm) et Dr. med. Hans Joachim Roggenbach (Verband Deutscher Sporttaucher, VDST).

Classificazione dell'evidenza

Per l'elaborazione della direttiva nella fase 1 dell'AWMF tedesca (raccomandazioni metodiche "Linee guida per linee guida", stato al 02/2000) fu formato il gruppo di esperti rappresentativo sopra menzionato.

La direttiva elaborata nella fase 1 fu discussa nella fase 2 secondo l'AWMF (raccomandazioni metodiche, vedi sotto) nei giorni 01.10 - 02.10.2005 durante una conferenza di consenso in occasione della riunione scientifica della GTÜM. Il gruppo di esperti della fase 1 presentarono la direttiva. Una giuria internazionale, sotto la presidenza del Prof. Dr. med. Alf O. Brubakk (Università di Trondheim, Norvegia), fece funzione d'organo direttore per la fase 2. Membri: Dr. med. Peter Germonpré (DAN Europe, Belgio), Dr. med. Ulrich van Laak (DAN Europe, Germania), Dr. med. Clemens Mader (ÖGTH, Austria), Dr. med. Peter Nussberger (SUHMS, Svizzera) et Dr. Adel Taher (Hyperbaric Medical Center Sharm el Sheikh, Egitto), e il Dr. med. Wilhelm Welslau (GTÜM) come membro corrispondente del gruppo di esperti della fase 1, senza voto.

Validità

La direttiva fu approvata nella fase 2 dalla giuria e dagli specialisti presenti alla conferenza di consenso del 02.10.2005. Essa è valida fino al mese di ottobre 2008 e sarà rivista al più tardi entro 3 anni.

Obiettivi

La direttiva deve fornire un aiuto ai processi di decisione medici nella presa a carico dei pazienti. Nell'ambito della garanzia di qualità rappresenta una logistica medica di alto livello anche sotto l'aspetto delle restrizioni economiche. Fornisce ai medici delle informazioni e delle istruzioni sullo stato attuale delle conoscenze mediche in un campo della medicina d'urgenza lontano dalla pratica quotidiana.

Viene esposto lo stato attuale delle conoscenze nel trattamento dell'incidente subacqueo:
- nei primi soccorsi prestati da personale non iniziato, personale medico d'assistenza e médeco

- nei principi della catena del salvataggio e del trasporto del subacqueo accidentato
- nel trattamento iniziale definitivo dell'incidente subacqueo
- nella presa a carico medica successiva dell'incidente subacqueo

I gruppi bersaglio della direttiva sono:

- tutti i subacquei, in particolare tutti gli istruttori e altri aiuti non iniziati
- i medici incaricati dei primi trattamenti e medici d'urgenza così come le organizzazioni di salvataggio
- tutti i medici delle camere iperbariche

Applicabilità

In caso di ogni dubbio riguardante l'applicabilità della direttiva, l'opinione di un esperto (= medico subacqueo specialista) deve essere richiesta caso per caso. Nella direttiva questa misura è citata esplicitamente per i primi soccorsi prestati da non iniziati, i primi soccorsi prestati da personale medico, il trattamento (iniziale) in camera iperbarica e per la questione dell'attitudine all'immersione subacquea dopo un incidente.

Adattamenti nazionali

In Austria e in Svizzera, le autorità e le organizzazioni devono essere implicate separatamente. Questo a luogo sotto la responsabilità della l'ÖGTH (Austria) così come della SUHMS (Svizzera) e non è presentata in questo documento. Gli adattamenti nazionali valgono anche per le traduzioni nelle altre lingue nazionali.

Definizione

Gli incidenti subacquei hanno diverse cause. "L'incidente subacqueo" ai sensi di questa direttiva costituisce un avvenimento che genera un pericolo di morte potenziale, a seguito di una caduta di pressione ambiente durante un'immersione con o senza maschera durante la fase di decompressione. L'incidente è caratterizzato dalla formazione di bolle di gas nel sangue e nei tessuti. Una malattia da decompressione può risultare da questo processo. In inglese è conosciuta come "Decompression Illnes" o "Decompression Injury", l'abbreviazione internazionale usuale è "DCI". In italiano si parla anche di incidente di decompressione. A seconda del meccanismo causale, si può distinguere la malattia da decompressione (in inglese "Decompression Sickness", abbreviazione "DCS") e l'embolia gassosa arteriosa (in inglese "Arterial Gas Embolism", abbreviazione "AGE") (vedi annesso 2 "Sistematica degli incidenti subacquei").

La DCS compare dopo un soggiorno prolungato in un ambiente iperbarico e conseguente saturazione in gas inerte. Classicamente si distingue la "DCS di tipo I" che si manifesta con i "dolori muscolo-scheletrici" e la "DCS di tipo II" che si manifesta con dei "sintomi neurologici". Questa classificazione è applicata anche in questa direttiva (vedere sotto "sintomatologia"). Parallelamente a questa, una classificazione, ad uso di personale non medico (= subacquei), divisa in "sintomi leggeri" (fatica inabituale, prurito) e "sintomi gravi" tenendo conto della AGE, è utilizzata sul piano mondiale (vedi annesso 3 "Management dell'incidente subacqueo"). A queste si aggiungono altre classificazioni che però non sono riuscite ad imporsi. Per evitare confusione non verranno citate, anche se offrono dei vantaggi rispetto alla classificazione classica.

L'AGE è, tipicamente, la conseguenza di un barotraumatismo polmonare con sovradistensione o rottura del tessuto polmonare. La causa è una insufficiente espirazione di aria durante la riduzione della pressione nella fase di risalita. Un pneumotorace e/o un enfisema mediastinico sono delle diagnosi secondarie possibili. Inoltre, in caso di formazione massiva di bolle nel versante venoso, il passaggio di gas nel sistema arterioso può avvenire per diversi meccanismi di shunt, per esempio in caso di un forame ovale pervio ("PFO") o di un passaggio transpolmonare diretto della bolle. Dal punto di vista clinico, la DCS di tipo II e l'AGE non possono, in diversi casi, essere differenziate (vedi annesso 4 "Patogenesi e sintomatologia degli incidenti subacquei" e annesso 5 "Diagnosi differenziale degli incidenti subacquei").

Misure di primo soccorso sul luogo dell'incidente

In caso di incidente subacqueo, le misure di primo soccorso sono in generale assicurate dai compagni di immersione. Il successo dei primi soccorsi e del trattamento successivo dipende in maniera decisiva dalla rapidità di intervento e dalla correttezza delle manovre di primo soccorso. Le condizioni per ottenere dei buoni risultati sono:

- a) una formazione adeguata di *tutti* i subacquei,
- b) la presenza del materiale d'urgenza adattato alla pianificazione dell'immersione e
- c) dei mezzi di comunicazione sicuri (p.es. telefono mobile e numeri di telefono per chiamata d'emergenza).

Solo in questo caso le misure indicate in queste direttive potranno essere applicate con successo.

Il modello per l'annesso 3 (Flowchart "Trattamento dell'incidente subacqueo") proviene dal Divers Alert Network (DAN) Europe. La flowchart dell'annesso 3 differisce in più punti dello schema DAN. Riteniamo comunque lo schema DAN corretto e utilizzabile.

Primi soccorsi da parte di profani

Decisione di diagnosi presunta di incidente subacqueo nei casi seguenti:

- La persona ha respirato sott'acqua con un apparecchio di respirazione, indipendentemente dal gas respiratorio/miscela gassosa utilizzata (anche solo un'inspirazione) o
- La persona ha respirato sott'acqua a partire da un accumulo d'aria (p.es. relitto o grotta) o
- La persona ha effettuato delle immersioni in apnea (in generale più immersioni profonde) e se
- Uno o più sintomi seguenti vengono osservati::

Sintomi leggeri

- Fatica inabituale
- Prurito, pizzicore cutaneo („puces“)

con scomparsa totale in 30 minuti dopo aver introdotto le misure di primo soccorso specifiche

Misure

- Respirazione di ossigeno al 100% indipendentemente dalla miscela gassosa respirata durante l'immersione
- Far bere 0,5 - 1 litro (non bibite alcoliche o contenenti caffeina!)
- Proteggere da ipotermia come da ipertermia.
- Esame neurologico orientato (v. annesso 6 „Test neurologico 5 minuti“)
- Nessuna ricompressione bagnata
- In caso di scomparsa dei sintomi nei 30 minuti : continuare la somministrazione di ossigeno 100%, avvisare il medico, osservazione per 24 ore
- Se i sintomi persistenti dopo i 30 minuti trattare come sintomi gravi

Sintomi gravi

In caso di comparsa di sintomi ancora sott'acqua o in presenza di altri sintomi come:

- Macchie e alterazioni cutanee
- Dolori
- Formicolii
- Debolezza fisica
- Sensazione di intorpidimento
- Paralisi
- Problemi respiratori
- Disturbi della vista, dell'udito, del linguaggio
- Vertigini
- Nausea
- Disturbi dello stato di coscienza
- Perdita di coscienza

Misure di primo soccorso specifiche

- Posizionamento
 - Subacqueo cosciente: posizione sul dorso
 - Subacqueo non cosciente: posizione laterale di sicurezza
- Respirazione di ossigeno al 100 % (il più rapidamente possibile e indipendentemente dalla miscela gassosa respirata durante l'immersione)
 - In caso di respirazione autonoma preservata, indipendentemente dallo stato di coscienza, respirazione di ossigeno al 100 % (abbreviazione "O2") attraverso maschera stagna con
 - a) erogatore a domanda
 - b) sistema a circuito chiuso con assorbitore di gas carbonico (abbreviazione „CO₂“),
 - c) se ciò non fosse possibile, flusso continuo (al minimo 15 litri/minuto) con sacco/serbatoio e valvola di scarico.

- In caso di respirazione autonoma insufficiente, ventilazione con maschera con 100% d'O₂ con:
 - a) Pallone di ventilazione con serbatoio d'O₂ e dosaggio d'O₂ costante (al minimo 15 litri/minuto) o
 - b) Pallone di ventilazione con erogatore a la domanda con 100% d'O₂, o
 - c) Sistema a circuito chiuso con assorbitore di CO₂

L'apporto di ossigeno deve essere continuato senza interruzione fino all'arrivo alla camera iperbarica.

Anche se le riserve di O₂ sono molto limitate, l'O₂ deve sempre essere somministrato alla concentrazione massima, in nessun caso miscele ad aria ambiente o, in caso di flusso costante, a meno di 15 litri/minuto.

- Somministrazione di liquidi
 - subacqueo cosciente: far bere 0,5-1 litri di liquidi/ora (non bibite alcoliche o contenenti caffeina!)
 - subacqueo con disturbi dello stato di coscienza: non far bere! (somministrare intravenosa necessaria !)
- Allarmare la centrale di salvataggio, menzionare „presunto incidente subacqueo“

Altre misure

- Se necessario, rianimazione cardio-polmonare secondo direttive ERC
- Esame neurologico (vedi annesso 6, "Test neurologico 5 minuti)
- Proteggere dal raffreddamento e dal surriscaldamento (luogo riparato), in caso di raffreddamento non riscaldare attivamente (p.es. doccia calda), visto che potrebbe portare ad un peggioramento dei sintomi dell'incidente subacqueo ed a altri problemi.
- Nessuna ricompressione in acqua. Non esistono indicazioni per una ricompressione in acqua in Europa Centrale, si deve evitarla

Organizzazione del trasporto

- Organizzazione del mezzo di trasporto attraverso la centrale di allarme. In principio non esistono mezzi di preferenza, si tratta d'utilizzare il mezzo più rapido e che offre più vantaggi in considerazione della durata totale del trasporto. Non esistono restrizioni al trasporto in elicottero a condizione di volare alla quota più bassa possibile
- Obiettivo del trasporto
Primo centro per urgenze, se possibile nelle vicinanze di un centro per terapia iperbarica
- Documentazione
Alla consegna del subacqueo al servizio di salvataggio/accompagnatori del trasporto, aggiungere la documentazione sui dati dell'immersione, sull'evoluzione dei sintomi e sulle misure di trattamento intraprese fino a quel momento
- Messa a disposizione degli apparecchi d'immersione
Ogni apparecchio che possa contribuire alla ricostruzione dell'immersione in causa (p.es. computer per decompressione, profondimetro) deve accompagnare il subacqueo.
- I compagni di immersione devono essere integrati nell'osservazione

Consultazione medica telefonica

Prendere contatto il più rapidamente possibile con uno specialista in medicina subacquea per definire il procedimento, p.es.:

- **Hotline nazionale DAN** per la Svizzera (REGA) +41 333 333 333
(Per il Canton Ticino Centrale d'Allarme 144)
- Hotline internazionale DAN: +39-0396057858

Per ogni numero indicare la parola d'ordine "incidente subacqueo".

Troverete una lista attuale con i numeri di telefono di altre hotlines sul sito Internet della GTÜM all'indirizzo <http://www.gtuem.org>.

Primi soccorsi da parte di personale medico

Rianimazione cardio-polmonare

Se necessario

Misure di primo soccorso specifiche

- Posizionamento (vedi sopra)
- Respirazione o ventilazione con ossigeno al 100% (obiettivo: $FiO_2 = 1$, iniziare il più rapidamente possibile, indipendentemente dalla miscela gassosa respirata durante l'immersione):
 - In caso di respirazione autonoma conservata: (vedi sopra)
 - In caso di respirazione autonoma insufficiente: ventilazione con 100% d'O₂, nel caso non fosse possibile procedere intubazione orotracheale

La somministrazione di ossigeno deve essere continuata senza interruzione fino all'arrivo in un centro per terapia iperbarica.

Anche se le riserve d'O₂ fossero limitate lo si deve sempre somministrare alla concentrazione massima, in nessun caso somministrare miscele ad aria ambiente e, se somministrato a flusso continuo, sempre almeno a 15 litri/minuto

- Somministrazione di liquidi
- 0,5 – 1 litri di liquidi / ora per via endovenosa, non somministrare soluzioni glucosate

Medicamenti

- Di principio procedere secondo gli standard della medicina d'urgenza.
- Per il trattamento degli incidenti subacquei non esistono ad oggi medicinali per i quali l'efficacia specifica sia sicura e riconosciuta

Altre misure

- Di principio procedere secondo gli standard della medicina d'urgenza.
- Esame neurologico orientato (ripetuto, v p. es. annesso 6 "Test neurologico 5 minuti").
- Sonda vescicale se necessario
- Drenaggio pleurico se necessario
- Proteggere dal freddo e dal surriscaldamento. Muovere il meno possibile il paziente con ipotermia grave (scomparsa dei brividi). In caso d'ipotermia grave, un riscaldamento attivo con i mezzi disponibili sul luogo è sovente inefficace e genera il rischio, senza cure intensive a disposizione, di problemi cardiovascolari non controllabili.. Inoltre un riscaldamento(p.es. doccia molto calda) può portare ad un aggravamento dei sintomi dell'incidente subacqueo.
- **Camera iperbarica**
Dopo aver stabilito l'indicazione, iniziare il più rapidamente possibile il trattamento in camera iperbarica, all'occorrenza dopo consulto telefonico con un medico specialista in medicina subacquea. Un trattamento in camera iperbarica è nella maggior parte dei casi indicato anche se l'inizio della terapia è stato ritardato.

Consultazione medica telefonica

Prendere contatto il più rapidamente possibile con uno specialista in medicina subacquea per definire il procedimento, p.es

- **Hotline nazionale DAN per la Svizzera (REGA) +41 333 333 333**
(Per il Canton Ticino Centrale d'Allarme 144)
- Hotline internationale DAN: +39-0396057858

Per ogni numero indicare la parola d'ordine "incidente subacqueo".

Troverete una lista attuale con i numeri di telefono di altre hotlines sul sito Internet della GTÜM all'indirizzo <http://www.gtuem.org>.

Monitoraggio e documentazione

- Protocollo del medico d'urgenza
- Raccolta delle dichiarazioni dei compagni e di chi ha prestato i primi soccorsi sui dati dell'immersione, sull'evoluzione dei sintomi e sulle misure di trattamento
- Apparecchi portati dal subacqueo (per esempio computer e profondimetro)

Trasporto alla camera iperbarica

Mezzo di trasporto

- Elicottero (altitudine di volo la più bassa possibile)
- Ambulanza al suolo (provocando meno sobbalzi possibile, CAVE tragitti montagnosi)
- Battello (provocando meno sobbalzi possibile)
- Aereo (pressione della cabina il più vicino possibile ad 1 bar)

Nel caso di trasporto di un paziente che soffre di DCI senza trattamento preliminare in camera iperbarica, una riduzione della pressione al di sotto della pressione barometrica del luogo dell'incidente deve, se possibile, essere evitata, essendo possibile un aggravamento della sintomatologia.

Sorveglianza durante il trasporto

- **Ossigeno**
La respirazione o la ventilazione con 100% d'ossigeno ($FiO_2 = 1,0$) deve essere continuata senza interruzione fino all'arrivo in una camera iperbarica
- Continuare le misure di primo soccorso specifiche introdotte (vedi sopra)
- Ripetizione regolare dell'esame neurologico orientato (vedi annesso 6 "Test neurologico 5 minuti")

Primo trattamento in camera iperbarica

Esigenze tecniche minime per le camere iperbariche

- In Svizzera, le camere dovranno essere a norma DIN EN 14931:2006
- Esigenze generali:
 - Pressione minima di travail di 280 kPa (2,8 bar assoluti / 18 metri di profondità d'acqua),
 - Respirazione d' O_2 possibile per tutte le persone presenti in camera
 - Equipaggiamento medico corrispondente alla valigia d'urgenza secondo DIN 13232

Misure prima del primo trattamento

- Status neurologico, in caso di necessità prima del trattamento (documentazione!)
- In caso di sospetto barotraumatismo polmonare: radiografia del torace 2 incidenze, alternativamente (meglio) TAC toracico per escludere un pneumotorace. Questo esame deve sempre essere eseguito se realizzabile senza perdere del tempo prezioso.
- Catetere vescicale, se necessario
- Drenaggio toracico, se necessario
- Paracentesi, se necessario
- Nel paziente intubato, riempire il palloncino del tubo endotracheale con del liquido o controllo permanente della pressione del palloncino
- Altre misure in caso di necessità secondo il caso

- Se opportuno consultazione telefonica con specialista in medicina subacquea:
 - **Hotline nazionale DAN per la Svizzera (REGA) +41 333 333 333 (Per il Canton Ticino Centrale d'Allarme 144)**
 - Hotline internationale DAN: +39-0396057858

Per ogni numero indicare la parola d'ordine "incidente subacqueo".

Troverete una lista attuale con i numeri di telefono di altre hotlines sul sito Internet della GTÜM all'indirizzo <http://www.gtuem.org>.

Schema terapeutico

- Il Trattamento standard è una compressione secondo le tabelle "US Navy Treatment Table 6" o delle modificazioni di queste tabelle. Questa tabella è raccomandata per tutti gli incidenti subacquei, indipendentemente dalla miscela gassosa respirata durante l'immersione (per es. ossigeno, aria, nitrox, héllox o trimix).
- Altri piani terapeutici (per es. schema Comex "Cx 30") devono essere riservati agli stabilimenti e al personale esperti dotati di conoscenze ed equipaggiamenti che permettano di agire correttamente in caso di eventi indesiderati.
- In caso d'infrazione alle regole di decompressione (in inglese "Omitted Decompression") senza sintomi, degli schemi di trattamento più corti sono possibili, per es. "US Navy Treatment Table 5" o "Schema per trattamento di ulcere croniche".

Misure durante il primo trattamento

- Esame neurologico di controllo ripetuto, per es. durante le fasi ad aria, sempre prima di prendere delle decisioni su eventuali prolungamenti necessari della tavola di trattamento (documentazione!).
- Auscultazione ripetuta dei polmoni (pneumotorace? ventilazione simmetrica?), sempre prima della riduzione della pressione della tabella di trattamento.
Controllo costante di tutte le cavità gassose chiuse negli apparecchi di trattamento medicali (per es. palloncino del tubo endotracheale, perfusione intravenosa, camera del deflussore dell'infusione, manicotto pneumatico), sempre prima della riduzione della pressione durante la tabella di trattamento.

Misure di trattamento adiuvanti

- Di principio procedere secondo gli standard della medicina d'urgenza/ intensiva
- Nei pazienti coscienti, attenzione particolare per evitare timori e angosce!
- Bilancio liquidi, in funzione della sintomatologia
- Per il trattamento degli incidenti subacquei, non esistono medicinali la cui efficacia specifica e sicurezza siano riconosciute.

Documentazione

Documentare tutte le misure eseguite per la consegna al (ai) prossimo(i) responsabile(i) del trattamento.

Trasporto secondario verso un centro ospedaliero specializzato

Se permangono ancora sintomi dopo il primo trattamento in camera iperbarica, si dovranno all'occorrenza somministrare ulteriori trattamenti nelle prossime 24 ore. Se fra un trattamento e l'altro non è possibile garantire un'osservazione medica continua (ospedalizzazione), è necessario trasferire il paziente in un centro adeguato. La scelta del mezzo di trasporto viene fatta in considerazione della distanza e dell'ora del trasporto oltre che delle direttive elencate sotto "mezzi di trasporto".

Mezzo di trasporto

- Elicottero (da decidere caso per caso a seconda dell'altitudine e dell'orario di trasporto)
- Aereo (da decidere caso per caso a seconda della pressione della cabina e dell'orario di trasporto)
- Nave (con il meno scosse possibili)
- Ambulanza a terra (con il meno scosse possibili)

Non esistono dati sicuri che giustifichino l'utilizzo obbligatorio e sistematico di un trasporto pressurizzato a 1 bar anche per i trasporti dopo trattamento. La decisione deve essere presa non solo in considerazione delle spese ma anche nell'interesse del paziente visto che i voli nelle usuali cabine pressurizzate (0,8 ata) sono spesso più rapidi e facili da organizzare.

Il trasporto di un paziente con DCI dopo trattamento iperbarico con volo in cabina pressurizzata standard (p.es. 0,8 ata) non rappresenta una controindicazione se viene garantita la somministrazione di ossigeno.

La decisione di un trasporto di questo tipo dipende da: a) l'evoluzione momentanea della malattia, b) la gravità dei sintomi residui se presenti.

Non esistono linee di guida internazionali uniformi che definiscano, in caso di DCI, la frequenza dei trattamenti iperbarici necessari e il tempo d'attesa prima di un trasporto aereo in cabina pressurizzata. La decisione dovrà essere presa caso per caso con la consulenza di specialisti in medicina subacquea..

Sorveglianza durante il trasporto

- Procedere di massima secondo le direttive standard della medicina d'urgenza/intensiva
- Continuare con le procedure in corso.
- Ossigeno al 100% a seconda dei sintomi clinici
- Sostituzione volume, a ogni volo controllare che vi sia una buona idratazione (intravenosa o perorale).
- Esame neurologico orientativo ripetuto.
- Documentazione, per esempio protocollo medico d'urgenza / protocollo trasporto
- Medicamenti, in linea di massima procedere secondo gli standards della medicina d'urgenza

Seguito del trattamento in camera

In caso di persistenza di sintomi dopo trattamento iperbarico si dovranno somministrare più trattamenti consecutivi nelle prossime 24 ore.

Modo e durata dei trattamenti iperbarici dopo la prima seduta in camera

iperbarica:

- Se necessario un nuovo trattamento iperbarico secondo le tabelle di trattamento standard (vedi sopra), o
- Trattamento immediato con ossigeno iperbarico (OIB) come minimo una volta al giorno, per es. seguendo lo schema di trattamento delle “ferite difficili” (“Problemwunden-Schema”).
- Altri schemi di trattamento sono riservati al personale e alle istituzioni specializzate che dispongono dell’apparecchiatura adeguata a intervenire in caso di sviluppi imprevisti.

Intervalli tra i trattamenti

Al massimo 24 ore, al massimo 2 trattamenti in 24 ore

Valutazione diagnostica supplementare/Esame di controllo secondo sintomi clinici

- Risonanza magnetica (RM)
- Tomografia computerizzata (CT)
- Consulto specialistico neurologico (periodico)
- Funzione polmonare secondo sintomi clinici

Mobilizzazione con fisioterapia

- Nell’intervallo fra i trattamenti iperbarici:
 - da personale specializzato secondo la sintomatologia clinica
 - inizio al massimo dopo 3 giorni
- Durante i trattamenti iperbarici:
 - i vantaggi rispetto al solo trattamento fra le sedute non sono dimostrati.

Decisione sulla fine del trattamento iperbarico

- Il trattamento in camera iperbarica può essere terminato quando tutti i sintomi sono completamente risolti e in modo duraturo.
- Se dopo numerosi trattamenti con miglioramento iniziale ma senza risoluzione completa dopo 3-4 giorni, il trattamento iperbarico viene interrotto e verranno applicate le terapie neurologiche di riabilitazione indicate al quadro clinico.

Documentazione

Altre misure terapeutiche

Trattamenti farmacologici e altre cure mediche saranno messe in atto a seconda della sintomatologia in accordo con le rispettive specialità cliniche.

Riabilitazione al termine del trattamento iperbarico

Nel caso di persistenza di sintomi neurologici, le misure terapeutiche riabilitative indicate al quadro clinico dovranno essere applicate immediatamente dopo il trattamento iperbarico.

Idoneità alla pratica subacquea dopo incidente subacqueo

La valutazione dell'idoneità alla pratica subacquea sportiva dopo incidente subacqueo deve essere eseguita di regola secondo le direttive del "Manuale d'idoneità alla subacquea" della Società Svizzera di Medicina subacquea e Iperbarica con la partecipazione delle rispettive società tedesche e austriache (vedi bibliografia). Per il sommozzatore professionista valgono le direttive legali corrispondenti (Prevenzione degli incidenti per lavoratori in ambiente iperbarico).

La condizione essenziale per la ripresa dell'attività subacquea è dettata dalla definitiva conclusione del trattamento dopo incidente subacqueo, oltre che dalla stabilizzazione del quadro clinico dopo il trattamento, anche in caso di deficit residuali.

Il nuovo esame di idoneità alla subacquea dovrebbe essere svolto solo da un medico subacqueo esperto. La sua qualifica minima dovrebbe corrispondere al "Diving Medicine Physician" (vedi direttive di formazione in <http://www.gtuem.org>, <http://www.oegth.at>, <http://www.suhms.org> oppure <http://www.edtc.org>). Dovrebbe inoltre possedere esperienza nel trattamento di incidenti subacquei.

Collegamenti Internet importanti

1. SUVA - Cassa nazionale svizzera d'assicurazione in caso di incidente: www.suva.ch
In caso di incidente subacqueo professionale le procedure prescritte sono determinanti (obbligo di dichiarazione, procedure per malattie professionali, ecc.)
2. ERC – European Resuscitation Council: www.erc.edu
Hier finden Sie die aktuellen Empfehlungen zur Herz-Lungen-Wiederbelebung.
3. GTÜM – Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.: www.gtuem.org
4. ÖGTH – Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin: www.oegth.at
5. SUHMS – Schweizerische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin: www.suhms.org

Referenze

1. Acott CJ: Flying after recompression treatment for decompression illness: why wait four weeks? South Pacific Underwater Medicine Society Journal 2004; 34 (4): 203-208.
2. Annane D, Troche G, Delisle F, Devauchelle P, Paraire F, Raphael JC, Gajdos P: Effects of mechanical ventilation with normobaric oxygen therapy on the rate of air removal from cerebral arteries. Crit Care Med. 1994; 22 (5): 851-7
3. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF): W. Lorenz, W. Müller: Methodische Grundlagen der Leitlinienerstellung - Leitlinie für Leitlinien, Februar 2000
4. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) und Ärztliche Zentralstelle für Qualitätssicherung (ÄZQ): Das Leitlinien-Manual. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung (ZaeFQ). 95 (2001): Suppl I. Urban&Fischer, ISSN 1431-7621
5. Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ): Checkliste Methodische Qualität von Leitlinien. 2. Version (8/1999), gültig bis 2/2003
6. Ball R: Effect of severity, time to recompression with oxygen, and re-treatment on outcome in forty-nine cases of spinal cord decompression sickness. Undersea Hyperb Med. 1993; 20: 133-45
7. Bennett and Elliott's "The Physiology and Medicine of Diving" (fifth edition). Brubakk AO and Neuman TS (Eds); Saunders 2003
8. Berufgenossenschaftliche Information BGI 690 „Merkblatt für die Behandlung von Erkrankungen durch Arbeiten in Überdruck (Arbeiten in Druckluft, Taucherarbeiten)“, Hauptverband der gewerblichen Berufgenossenschaften, Fachausschuss „Arbeitsmedizin“, Oktober 1996
9. Berufgenossenschaftliche Vorschrift BGV C23 Unfallverhütungs-Vorschrift (UVV) Taucherarbeiten
10. Berufgenossenschaftliche Vorschrift BGV A4 Arbeitsmedizinische Vorsorge, G 31. 3. Auflage, Gentner Verlag, Stuttgart 2004: 407-415,
11. Boussuges A, Blanc P, Molenat F, et al.: Haemoconcentration in neurological decompression illness. Int J Sports Med 1996; 17: 351-355
12. Bracken MB, Holford TR: Effects of timing of methylprednisolone or naloxone administration on recovery of segmental and long-tract neurological function in NASCIS 2. J Neurosurg 1993; 79: 500-507
13. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, et al.: A randomized, controlled trial of methylprednisolone or naloxone in the treatment of acute spinal-cord injury. Results of the Second National Acute Spinal Cord Injury Study. New Engl J Med 1990; 322: 1405-1411

14. Bracken MB, Shepard MJ, Collins WF, Jr, et al.: Methylprednisolone or naloxone treatment after acute spinal cord injury: 1-year follow-up data. Results of the second National Acute Spinal Cord Injury Study. *J Neurosurg* 1992; 76: 23-31
15. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, et al.: Administration of methylprednisolone for 24 or 48 hours or tirilazad mesylate for 48 hours in the treatment of acute spinal cord injury. Results of the Third National Acute Spinal Cord Injury Randomized Controlled Trial. *National Acute Spinal Cord Injury Study. JAMA* 1997; 277: 1597-1604
16. Bracken MB, Shepard MJ, Holford TR, et al.: Methylprednisolone or tirilazad mesylate administration after acute spinal cord injury: 1-year follow up. Results of the third National Acute Spinal Cord Injury randomized controlled trial. *J Neurosurg* 1998;89:699-706
17. Bruno A, Biller J, Adams HP, Jr, et al.: Acute blood glucose level and outcome from ischemic stroke. *Neurology* 1999; 52: 280-284
18. Bühlmann AA: Dekompressionskrankheit des Rückenmarks. Resultate der Früh- und Spätbehandlung. *Schweiz. Med. Wschr.* 1985; 115: 796-800
19. Comex Medical Book, revised edition, 1986. Louis Lartigot, Aubagne (F), 1986
20. Dovenbarger J, Ugucioni D (Eds.): Report on Decompression Illness and Diving Fatalities: 1998 Edition, Divers Alert Network
21. Dovenbarger J, Ugucioni DM, Sullivan K, Freiburger JJ, Dear, GD, Moon RE: A review of payalysis in 69 recreational SCUBA injuries. *Undersea & Hyperbaric Medicine. Suppl.* 2000
22. Dromsky DM, Toner CB, Fahlman A, et al.: Prophylactic treatment of severe decompression sickness with methylprednisolone. *Undersea Hyperbaric Med* 1999; 26 (Suppl): 15
23. Edmonds C, Lowry CH, Pennefather J, Walker R: *Diving and Subaquatic Medicine*, 4th Ed., Arnold Publishers, London, 2002
24. Ehm OF, Hahn M †, Hoffmann U, Wenzel J: *Tauchen noch sicherer. Tauchmedizin für Freizeittaucher, Berufstaucher und Ärzte. 9. völlig neubearbeitete und revidierte Auflage*, Müller-Rüschlikon Verlags AG, Cham 2003.
25. Feldmeier JJ et al.: *Hyperbaric Oxygen 2003. Indications and results. The hyperbaric oxygen therapy committee report. Undersea and hyperbaric medical society 2003*, ISBN 0-930406-23-0
26. Flynn ET: *Decompression Sickness. In: Hyperbaric Oxygen Therapy: A Critical Review. Eds: Camporesi EM, Barker AC, Undersea and Hyperbaric Medical Society, Bethesda MD, 1991*
27. Freiburger JJ, Denoble PJ, Vann RD, Pieper CF, Ugucioni DM, Pollock NW, Wachholtz C, Moon RE: The association of presenting symptoms of DCI with residual neurological abnormalities after treatment. *Undersea & Hyperbaric Med, Suppl.* 2001
28. Geerts WH, Heit JA, Clagett GP, et al.: Prevention of venous thromboembolism. Sixth ACCP Consensus Conference on Antithrombotic Therapy. *Chest* 2001; 119: 132S-175S
29. Gemeinsamer Bundesausschuß: Abschlußbericht des Ausschusses Krankenhaus nach §137c SGB V. Methode: Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO), Indikation: Dekompressionskrankheit. <http://www.g-ba.de>
30. Gemeinsamer Bundesausschuß: Abschlußbericht des Ausschusses Krankenhaus nach §137c SGB V. Methode: Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO), Indikation: Arterielle Gasembolie. <http://www.g-ba.de>
31. Green JW, Tichenor J, Curley MD: Treatment of type I decompression sickness using the U.S. Navy treatment algorithm. *Undersea Biomed Res* 1989; 16 (6): 465-470
32. Hampson NB (Ed.): *Hyperbaric Oxygen Therapy: A Committee Report. Undersea and Hyperbaric Medical Society, 10531 Metropolitan Avenue, Kensington MD 20805-2627, USA. Revised 1999*
33. Hurlbert RJ: The role of steroids in acute spinal cord injury: an evidence-based analysis. *Spine* 2001; 26 (24 Suppl): S39-S46
34. Hyldegaard O, Kerem D, Melamed Y: Effect of combined recompression and air, oxygen, or heliox breathing on air bubbles in rat tissues. *J Appl Physiol.* 2001;90:1639-47
35. Hyldegaard O, Moller M, Madsen J: Effect of He-O₂, O₂, and N₂O-O₂ breathing on injected bubbles in spinal white matter. *Undersea Biomed Res* 1991; 18: 361-371
36. Mathieu D: 7th European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: , Lille, 3rd – 4th December 2004. *Europ J Underater Hyperbaric Med* 2005; 6 (2): 29-38

37. Melamed Y, Shupak A, Bitterman H: Medical problems associated with underwater diving. *N Engl J Med* 1992 Jan 2; 326 (1): 30-35
38. Mitchell SJ: Lidocaine in the treatment of decompression illness: a review of the literature. *Undersea Hyper Med* 2001; 28 (3): 165-174
39. Moon R: Adjunctive therapy in decompression illness: present and future. *SPUMS Journal* 2000; 30: 99-110
40. Moon RE, Dear GL, Stolp BW: Treatment of decompression illness and iatrogenic gas embolism. *Respir Clin N Am* 1999; 5: 93-135
41. Moon RE, Sheffield PJ: Guidelines for treatment of decompression illness. *Aviat Space Environ Med*. 1997 Mar; 68 (3): 234-243
42. Moon RE: Classification of the decompression disorders: time to accept reality. *Undersea Hyperb Med*. 1997; 24 (1): 2-4
43. Moon RE: Treatment of diving emergencies. *Crit Care Clin*. 1999; 15: 429-456
44. Muth CM, Shank ES, Larsen B: Der schwere Tauchunfall: Pathophysiologie - Symptomatik - Therapie. *Anaesthesist* 2000; 49 (4): 302-316
45. Muth CM, Shank ES: Gas embolism. *N Engl J Med*. 2000; 342 (7): 476-482
46. Mutzbauer TS, Ermisch J, Tetzlaff K, Frey G, Lampl LA: Low dose lidocaine as adjunct for treatment of decompression illness (DCI). *Undersea Hyperbaric Med* 1999; 26 (supp): A20
47. Myers RA, Bray P (1985) Delayed treatment of serious decompression sickness. *Ann Emerg Med* 14; 254-257
48. NOAA Diving Manual, Diving for Science and Technology 1991; 20-8 - 20-9
49. Pelaia P: 2nd European Consensus Conference on Treatment of Decompression Accidents in Recreational Diving. Recommendations of the Jury. European Committee of Hyperbaric Medicine, Marseille (F), 9-11 May 1996. <http://www.oxynet.org>
50. Perret C: 1st European consensus conference on hyperbaric medicine: Recommendations of the jury. European Committee of Hyperbaric Medicine, Lille (F), 19-21 Sept. 1994. <http://www.oxynet.org>
51. Pointillart V, Petitjean ME, Wiart L, et al.: Pharmacological therapy of spinal cord injury during the acute phase. *Spinal Cord* 2000; 38: 71-76
52. Radermacher P, Warninghoff V, Nürnberg JH, Flechsig F, van Laak U: Erfolgreiche Langzeitbehandlung mit hyperbarem Sauerstoff nach schwerer zerebroarterieller Gasembolie. *Anästhesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther*. 1994; 29: 59-61
53. Schlotterbeck K, Tanzer H, Alber G, Mueller P: Zerebrale Luftembolie nach zentralem Venenkatheter. *Anaesth Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 1997; 32: 458-462
54. Shank ES, Muth CM: Decompression illness, iatrogenic gas embolism, and carbon monoxide poisoning: the role of hyperbaric oxygen therapy. *Int Anesthesiol Clin*. 2000; 38: 111-138
55. Shupak A, Melamed Y, Ramon Y, Bentur Y, Abramovich A, Kol S: Helium and oxygen treatment of severe air-diving-induced neurologic decompression sickness. *Arch Neurol*. 1997; 54: 305-311
56. Spiess BD, Cochran RP, Kunzelman K, et al.: Cerebral protection from massive air embolism with a perfluorocarbon emulsion prime addition for cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology*, 1994; 81: A692
57. St Leger Dowse M, Barnes R, Smerdon G, Bryson P: Time to fly after hyperbaric chamber treatment for decompression illness: current recommendations. *SPUMS J*. 2005; 35: 67-70
58. Strauss MB, Borer RC Jr: Diving medicine: contemporary topics and their controversies. *Am J Emerg Med*. 2001 May; 19 (3): 232-238
59. Thalman ED: Principles of U.S. Navy Recompression Treatments for Decompression Sickness. In: Moon RE and Sheffield PJ (eds.): Treatment of Decompression Illness, Proceedings of the Forty-fifth Workshop of the Undersea and Hyperbaric Medical Society. UHMS, Kensington MD 1996
60. US Navy Diving Manual. Naval Sea Systems Command Publication 0910-LP-100-3199. Revision 4, March 2001
61. Vann R, Denoble P, Ugucioni D, Freiburger J, Perkins R, Reed W, Dovenbarger J, Caruso J: Report on Decompression Illness, Diving Fatalities and Project Dive Exploration: 2002 Edition, Divers Alert Network

62. Vann RD, Gerth WA: Physiology of decompression sickness. In Pilmanis AA, Editor. Proceedings of the 1990 Hypobaric Decompression Sickness Workshop, p. 35-51. Brooks Air Force Base, Armstrong Laboratory, 1990
63. Wass CT, Lanier WL, Hofer RE, et al.: Temperature changes of 1°C alter functional neurological outcome and histopathology in a canine model of complete cerebral ischemia. *Anesthesiology* 1995; 83: 325-335
64. Wattel F: 7th European consensus conference on hyperbaric medicine: Recommendations of the jury. European Committee of Hyperbaric Medicine, Lille (F), 3-4 Dec. 2004. *CAISSON* 2005 (3)
65. Wendling J, Ehm O, Ehrsam R, Knessl P, Nussberger P (eds.): GTÜM / ÖGTH / SUHMS Manual Tauchtauglichkeit. 2nd ed., Sept. 2001 (éd. française "Aptitude à la plongée, Manuel" juin 1996: attention ancienne version non révisée)
66. Wendling, J: Epidemiology, Clinical Manifestation and Treatment Results of Recreational Diving Accidents. In: European Committee for Hyperbaric Medicine: Proceedings of the 2nd European Consensus Conference on Treatment of Decompression Accidents in Recreational Diving. Recommendations of the Jury. Hrsg.: F.Wattel, D.Mathieu, Marseille, 1996: 37-57
67. Welslau W et al.: Leitlinie Tauchunfall der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 2003; 44: 372-376
68. Young Y, Menon DK, Tisavipat N, Matta BF, Jones JG: Propofol neuroprotection in a rat model of ischaemia reperfusion injury. *Eur J Anaesthesiol* 1997; 14: 320-326

Abbreviazioni e termini tecnici

AGE	Embolia gassosa arteriosa	
Bar assoluti (ata)	Unità di misura della pressione assoluta	
CAVE	dal latino "Attenzione !"	
CO2	Anidride carbonica	
CT	Scan, tomografia computerizzata	
DAN	Divers Alert Network	
DCI	Decompression Illness, Malattia da decompressione (MDD)	
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (centro tedesco dell'aviazione e navigazione)	
Drenaggio toracico	Drenaggio per l'evacuazione di aria o liquido dalla cavità	pleurica
EJUHM	European Journal for Underwater and Hyperbaric Medicine	
ERC	European Resuscitation Council	
EUBS	European Underwater and Baromedical Society	
FiO2	Componente (Frazione) di ossigeno (O2) nel gas inspirato (i) in parti di litro	
GTÜM	Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. (Società di medicina iperbarica tedesca)	
Heliox	Miscela di elio e ossigeno	
ICHM	International Committee for Hyperbaric Medicine	
i.v.	Intravenoso	
kPa	Kilopascal	
Lactat Ringer	Soluzione cristalloide di sostituzione volume per infusione intravenosa	
Neurocheck	Esame neurologico orientativo	
Nitrox	Composto gassoso di azoto e ossigeno	
O2	Ossigeno	
ÖGTH	Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (Società di medicina subacquea austriaca)	
Palloncino	palloncino gonfiabile all'estremità distale del tubo endotracheale	
RMN	Risonanza Magnetica Nucleare	

SPUMS	South Pacific Underwater Medicine Society
SUHMS/SSMSI	Società Svizzera di Medicina Subacquea e Iperbarica
Tabella “Ferita difficile”	Schema di trattamento iperbarico con O ₂ a 240 kPa (2,4 ata/14 m profondità) per 90 min, viene utilizzato anche per gli incidenti subacquei
Tabella S1	Tabella utilizzata per gli incidenti subacquei con somministrazione iniziale di O ₂ a 280 kPa (2,8 ata/18 m profondità)
Treatment Table 5	Tabella di trattamento iperbarico della US Navy con respirazione di ossigeno a 280 kPa (2,8 ata/18m), usata come prevenzione di incidente subacqueo in caso di infrazione alle regole di decompressione
Treatment Table 6	Tabella della US Navy con ossigeno a 280 kPa (2,8 ata, 18 m) per il trattamento di incidenti subacquei
Trimix	Miscela di elio, ossigeno e azoto
Tracheostoma	Apertura chirurgica intratracheale
Tubus	Tubo endotracheale rigido e anatomicamente adattato per essere introdotto nelle vie aeree attraverso la bocca, il naso o un tracheostoma
UHMS	Undersea and Hyperbaric Medical Society
Valvola a richiesta	Valvola che fornisce gas su richiesta (“on demand”) in caso di insufficiente erogazione
VDD	Verband Deutscher Druckkammerzentren
VDST	Verband Deutscher Sporttaucher e.V

Direttive incidente subacqueo

- Riassunto -

Definizione

Secondo queste direttive per incidente subacqueo si intendono: “incidente da decompressione”, “Malattia da Decompressione”, Decompression Incident”, Decompression Illness”, Decompression Injury” o “DCI”. È causato dalla caduta della pressione esterna ed è caratterizzato dalla formazione di bolle gassose libere nel sangue e nei tessuti. A dipendenza del meccanismo causale si distingue tra la Malattia da Decompressione (MDD, “Decompression Sickness” DCS) e l’Embolia Gassosa Arteriosa (“Arterial Gas Emboly” AGE). Dal punto di vista clinico MDD e AGE sono spesso impossibili da distinguere. In generale le diagnosi differenziali più importanti sono il barotrauma dell’orecchio interno, (rottura della membrana della finestra rotonda), l’embolia o l’infarto cerebrale, l’ernia del disco, l’infarto del miocardio, l’ipoglicemia e l’epilessia.

Primi soccorsi in caso di presunto incidente subacqueo

Primi soccorsi da parte di non professionisti

In generale i primi a intervenire in aiuto sono i compagni d’immersione. Il successo dei primi soccorsi e del trattamento seguente dipende da una adeguata formazione dei subacquei, da un equipaggiamento di primo intervento adattato all’immersione pianificata e da sicuri mezzi di comunicazione a disposizione (p.es. telefono portatile e numeri telefonici).

In caso di sintomi leggeri (fatica inhabituelle, prurito "puces"):

- Ossigeno al 100% (indipendentemente dalla miscela di gas utilizzata durante l’immersione)
- Liquidi 0,5 – 1l (non bevande alcoliche né contenenti caffeina)
- Proteggere da ipotermia e da surriscaldamento
- Esame neurologico orientativo
- Nessuna ricompressione in acqua
- Se cessazione dei sintomi entro 30 min continuare la somministrazione di ossigeno 100%, avvertire il medico subacqueo e tenere sotto osservazione per 24 ore
- Se i sintomi persistono dopo 30 min: trattare come sintomi gravi

In caso di comparsa dei sintomi ancora sott’acqua o in presenza di altri sintomi come:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| • macchie o alterazioni della cute | • problemi respiratori |
| • dolori | • disturbi della vista, udito, parola |
| • formicolii | • vertigini |
| • debolezza fisica | • nausea |
| • obnubilamento | • disturbi della coscienza |
| • paralisi | • perdita di conoscenza |

procedere con le seguenti direttive:

Primi soccorsi specifici

- Se necessario iniziare rianimazione secondo le direttive ERC
 - In caso di perdita di conoscenza, messa in posizione sul fianco di sicurezza
 - Ossigeno al 100% (il più veloce possibile e indipendentemente dalla miscela di gas usata durante l'immersione)
 - a) in caso di respirazione autonoma: maschera con erogazione a domanda o, se non disponibile, sistema a circuito chiuso con filtro assorbitore di CO₂: flusso costante (15-25 l/min, reservoir e valvola di ritorno)
 - b) in caso di insufficiente respirazione autonoma: ventilazione con O₂ al 100% (ambu con reservoir e flusso continuo (15-25 l/min) o valvola a richiesta o sistema chiuso con filtro assorbitore di CO₂.
- Respirazione di ossigeno al 100% senza interruzione fino all'arrivo in camera iperbarica. Anche in caso di diminuite riserve, si deve mantenere una concentrazione massima di O₂. Mai miscele aria/ossigeno o flussi inferiori ai 15 l/min.
- Liquidi
 - a) Subacqueo cosciente: 0,5-1 l/h (non bevande alcoliche o con caffeina)
 - b) Subacqueo con disturbi della coscienza : non dare liquidi
 - Allarmare la centrale di soccorso con l'avvertenza di “sospetto incidente subacqueo”

Altre misure

- Se necessario procedure di rianimazione cardio-polmonare secondo le direttive ERC
 - Esame neurologico orientativo
 - In caso d'ipotermia: evitare ulteriori perdite di calore, nessun riscaldamento attivo
 - Nessuna ricompressione in acqua
 - Organizzazione del trasporto
 - a) allarmare la centrale di soccorso
 - b) mezzo di trasporto: nessuna preferenza per il tipo di mezzo, trasporto rapido e sicuro, nessuna restrizione per elicottero (la più bassa altitudine possibile)
 - c) scopo del trasporto: pronto soccorso più vicino, se possibile vicino a centro di trattamento iperbarico
 - Documentazione dei dati dell'immersione, dell'evoluzione dei sintomi e delle misure terapeutiche
 - Coinvolgere nell'osservazione i compagni d'immersione
 - Messa a disposizione dell'apparecchiatura (p.es. programma di decompressione)
 - Consulto telefonico di medicina subacquea
 - **Hotline nazionale DAN** per la Svizzera (REGA) +41 333 333 333
 - **Hotline internazionale** +39 0396057858
- Sempre indicare la parola d'ordine “incidente subacqueo”.
- Altri numeri telefonici sotto <http://www.gtuem.org> o <http://www.suhms.org>

Primi soccorsi da parte di personale medicoMisure specifiche di primo soccorso

- Se necessario iniziare rianimazione secondo direttive ERC
- In caso di incoscienza: posizione laterale di sicurezza, altrimenti sul dorso
- Ossigeno al 100 % (indipendentemente dalla miscela respirata durante l'immersione)
 - In caso di respirazione autonoma intatta: vedi sopra
 - In caso di respirazione autonoma insufficiente: ventilazione con O₂ (obiettivo: FiO₂ = 1,0) ev. via tubo senza interruzione fino alla camera iperbarica.

- Anche in caso di riserve limitate utilizzare sempre concentrazioni massime di O₂, non utilizzare miscele aria/ossigeno o flussi inferiori ai 15 l/min
 - Somministrazione di liquidi: 0,5–1 litri/ora iv (non somministrare glucosate)
- Medicamenti:
in linea di massima seguire le direttive della medicina d’urgenza.
Per il trattamento degli incidenti subacquei non esiste ancora un farmaco specifico la cui efficacia sia provata scientificamente

Altre misure

- Esame neurologico orientativo
- Catetere vescicale se necessario
- Drenaggio pleurico se necessario
- Proteggere dal raffreddamento e dal surriscaldamento; riscaldamento attivo solo se in prossimità di un reparto di cure intensive
- Trattamento iperbarico il più presto possibile dopo aver posto l’indicazione, eventualmente consulto telefonico con medico subacqueo. Molto spesso il trattamento iperbarico è necessario in caso di inizio tardivo della terapia
- Consulto telefonico con specialista in medicina subacquea (vedi sopra)
- Monitoraggio e documentazione dati
Protocollo del medico d’urgenza, testimonianza dei dati dell’immersione da parte dei non professionisti, decorso dei sintomi e misure terapeutiche instaurate, apparecchiatura consegnata (p.es. computer)

Trasporto alla camera iperbarica più vicina

Trasporto con elicottero (altitudine di volo la più bassa possibile), ambulanza, battello o aereo (pressione cabina ca 1 bar). Trasporto con il minor numero possibile di scossoni e senza diminuzione della pressione. Continuare la respirazione di ossigeno (valore ideale FiO₂ = 1) senza interruzione fino all’arrivo in camera iperbarica. Continuare con le misure terapeutiche instaurate.

Primo trattamento in camera iperbarica

Camera

Camera iperbarica di trattamento, pressione di lavoro al min. 280 kPa (2,8 ata/18 m di profondità in acqua), valigia d’urgenza secondo DIN 13232, in Svizzera codice in preparazione secondo norme DIN EN 14931:2006.

Misure prima dell’inizio del trattamento

- Stato neurologico (prendere nota!)
- In caso di sospetto barotrauma polmonare: radiografia torace 2 proiezioni/CT torace, lasso di tempo permettendo
- Drenaggio toracico se necessario
- Catetere vescicale se necessario
- Paracentesi se necessario
- Nel paziente incubato: riempire il palloncino con liquido o mantenere controllo costante della pressione del palloncino stesso
- Se necessario consulto telefonico con la Medicina subacquea (vedi sopra)

Schema terapeutico

- Il trattamento standard consiste in una compressione secondo la “US Navy Treatment Table 6” o una sua modifica per ogni incidente subacqueo indipendentemente dalla miscela di gas usata dal subacqueo accidentato
- In caso di non rispetto delle regole di decompressione senza comunque sintomi, sono previsti trattamenti più brevi (p.es. “US Navy Treatment Table 5”)

Misure durante il trattamento

- Esame neurologico ripetuto (e notificato!)
- Auscultazione polmonare ripetuta, sempre prima di una diminuzione della pressione
- Controllo regolare di tutti gli spazi chiusi contenenti aria (p.es. palloncino del tubo endotracheale, infusione intravenosa, contagocce, manicotto dello sfigmomanometro), sempre prima di una riduzione della pressione

Misure di trattamento ausiliarie

- In linea di massima secondo le procedure standard della Medicina di urgenza/intensiva
- Nei pazienti coscienti prestare particolare attenzione alla prevenzione di reazioni ansiose o di panico!
- Bilancio dei liquidi secondo la sintomatologia
- Per il trattamento dell’incidente subacqueo non esiste oggi un medicamento la cui efficacia specifica sia provata
- Notificare le misure intraprese per il medico responsabile del continuamento della cura

Trasporto verso un centro di trattamento specializzato

In caso di permanenza di sintomi dopo il primo trattamento in camera iperbarica, si dovranno prevedere possibili ulteriori sedute nelle 24h seguenti. Se in questo intervallo di tempo non è garantita un’assistenza medica ospedaliera, bisogna trasferire il paziente in un centro adeguato. Un volo aereo dopo trattamento iperbarico è possibile se in una cabina a pressione standard (p.es. 0,8 ata) e con possibilità di somministrazione di ossigeno al 100%. La decisione sul trasporto deve essere presa per ogni caso individuale con il consulto di medici specialisti in medicina subacquea in funzione dell’evoluzione del quadro clinico e della persistenza di sintomi

Sorveglianza durante il trasporto:

- In linea di massima secondo gli standards della medicina d’urgenza/intensiva
- Continuare le procedure in corso
- Ossigeno al 100% in funzione dei sintomi clinici
- Sostituzione volume, in caso di volo garantire buona idratazione (intravenosa o orale)
- Controllo neurologico orientativo ripetuto
- Notificazione, p.es. protocollo di medicina d’urgenza
- Medicamenti: in linea di massima secondo gli standards della medicina d’urgenza/intensiva

Proseguimento della terapia in camera iperbarica

- All'occorrenza, un secondo trattamento in camera iperbarica secondo le tabelle di trattamento standard o trattamenti immediati con ossigeno iperbarico (OTI), p.es. secondo lo schema di trattamento per le ulcere croniche. Al massimo due trattamenti in 24 ore, durata tra i trattamenti al massimo 24 ore.
- Diagnostica: in funzione dei sintomi clinici RM, TAC e esame specialistico da parte di un neurologo (regolarmente), controllo delle funzioni polmonari secondo sintomi clinici
- Mobilizzazione con fisioterapia tra i trattamenti in camera iperbarica secondo i sintomi clinici, iniziando al più tardi 3 giorni dopo l'incidente subacqueo. Una mobilizzazione con fisioterapia durante i trattamenti è possibile, ma la sua efficacia non è provata.
- Trattamenti medicamentosi e altre terapie secondo i sintomi clinici in accordo con le specialità mediche coinvolte
- Decisione sul termine del trattamento in camera iperbarica: La terapia in camera iperbarica può essere terminata quando tutti i sintomi sono completamente scomparsi in maniera permanente. Se durante il trattamento dei sintomi non migliorano in 3-5 jours dopo un miglioramento iniziale, la terapia in camera è sospesa e le misure di riabilitazione raccomandate secondo i sintomi neurologici vengono continuate
- Documentazione
- Riabilitazione: In caso di deficit neurologici persistenti, le misure di riabilitazione raccomandate secondo i sintomi neurologici sono la continuazione diretta della ossigenoterapia iperbarica.

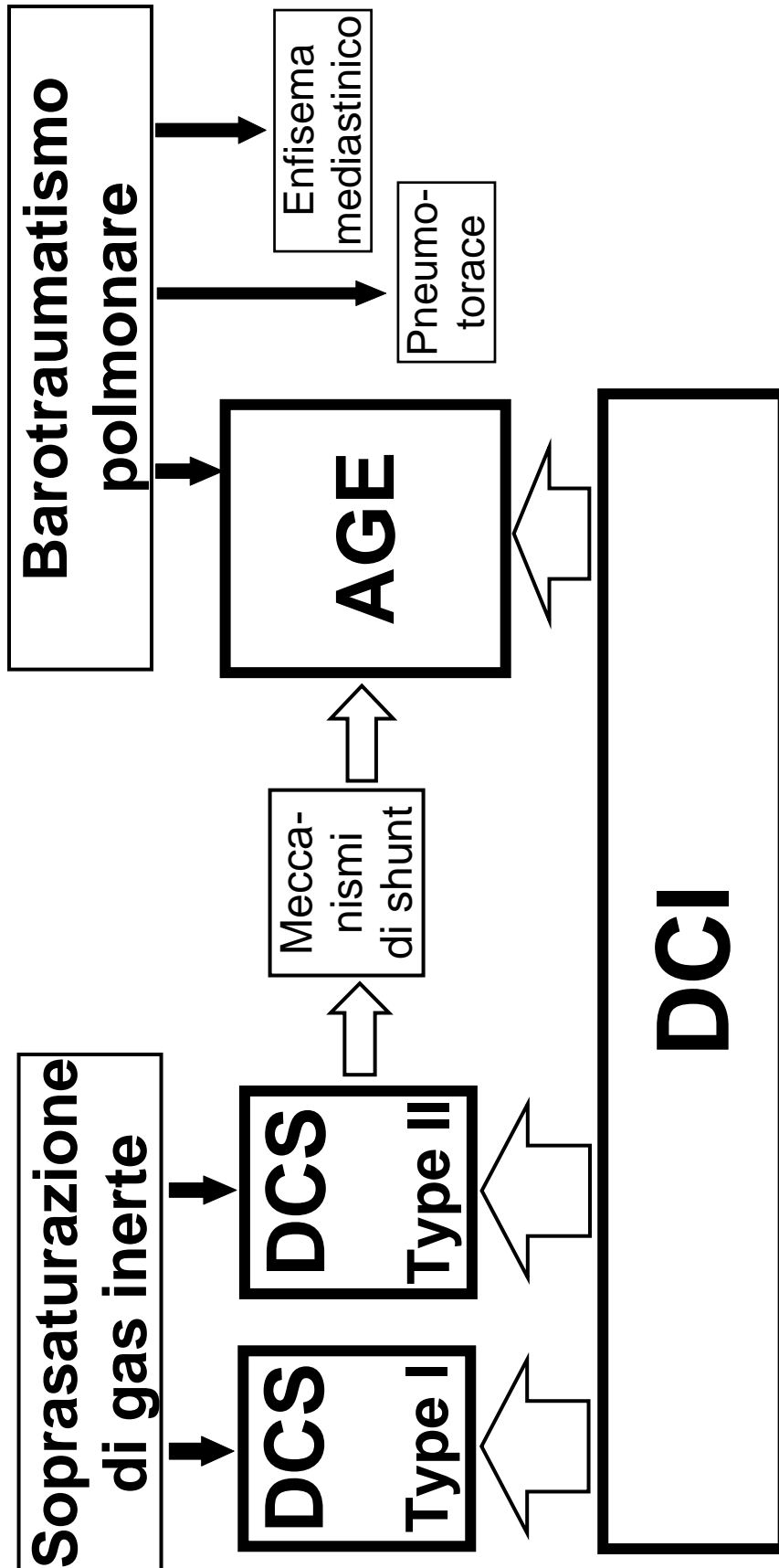
Idoneità all'immersione dopo incidente subacqueo

In principio, la valutazione dell'idoneità all'immersione sportiva dovrebbe essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nel «Manuale d'idoneità alla subacquea» della Società Svizzera di Medicina Subacquea e Iperbarica (vedi letteratura, in tedesco, francese e inglese) n de. Per i subacquei professionisti, valgono le prescrizioni legali presenti nell'Ordinanza sulla prevenzione degli incidenti per lavori in ambiente iperbarico.

Una nuova idoneità all'immersione potrà venir presa in considerazione solo al termine della terapia dell'incidente e solo se lo stato di salute, sempre al termine della terapia, è stabile.

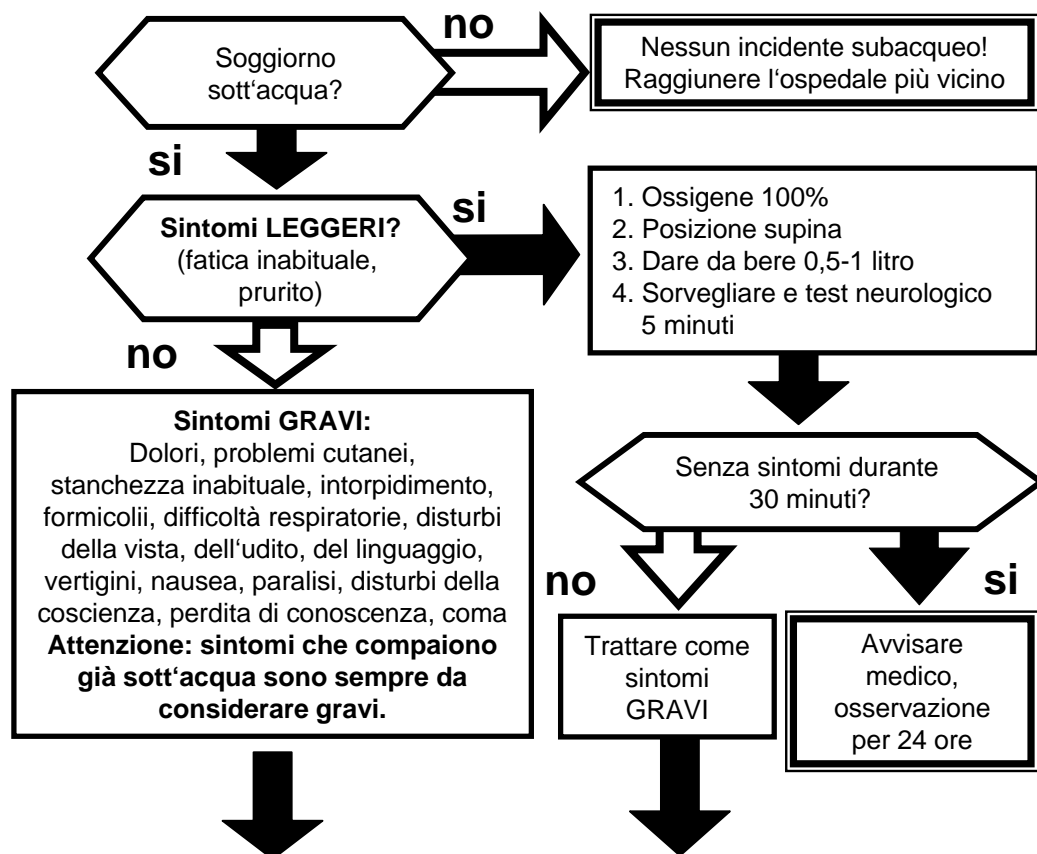
La nuova valutazione per l'idoneità all'immersione deve essere effettuata solo da un medico specialista in medicina subacquea con esperienza nel trattamento di incidenti subacquei, in possesso almeno della qualifica di "Diving Medicine Physician EDTC" o equivalente.

Sistematica degli incidenti subacquei



Flowchart management dell'incidente subacqueo

modificato secondo Divers Alert Network Europe



TRATTAMENTO D'URGENZA

1. Rianimazione cardio-polmonare, se necessario
2. Mantenere le vie aeree libere
3. Posizionamento supino
4. 100% d'ossigeno con maschera senza interruzione, il più a lungo possibile
5. Proteggere il subacqueo dalle perdite di calore
6. Far bere acqua (0,5-1 litri/ora), se il subacqueo è cosciente
7. Medico: liquidi i.v., non somministrare glucosate
8. Consultare uno specialista in medicina subacquea
9. Trasporto organizzato verso un centro d'urgenze, se possibile vicino a una camera iperbarica
10. Trasporto aereo: pressione in cabina la più alta possibile

Patogenesi e sintomatologia dell'incidente subacqueo

	Malattia da decompressione (DCS) (Decompression Sickness)	Embolia gassosa arteriosa (EGA)
Fattori patogenetici	<p>Profondità dell'immersione più profonda / pressione ambientees</p> <ul style="list-style-type: none"> • durata dell'esposizione • Saturation dei tessuti corporei in gas inerte (secondo il tipo di gas respirato, in generale azoto [„N2“]) • Risalita troppo rapida dopo immersioni prolungate e/oa profonde con importante saturazione 	<p>Passaggio di bolle gassose nel sistema arterioso a causa di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barotraumatismo polmonare con sovradistensione polmonare • Embolia paradossa in caso di DCS per: <ol style="list-style-type: none"> a) passaggio di bolle gassose venose b) passaggio di bolle gassose venose attraverso il forame ovale pervio (PFO)
Tempo trascorso fino alla comparsa dei sintomi	<p>minuti - ore, al massimo 24 h dopo il termine dell'immersione (in casi particolari fino a 48 h)</p>	<p>minuti dopo la fine dell'immersione, ev. già durante la risalita</p>
Sintomi	<p><u>DCS Tipo I</u> Sintomi cutanei („puces“)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prurito • Arrossamento puntiforme • Gonfiore • Pelle marmorizzata * <p>Dolori muscolari e articolari („Bends“):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Articolazioni grandi e medie (a dipendenza dello sforzo) • Muscolatura scheletrica • Raramente: articolazioni delle mani e dei piedi <p>Sistema linfatico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • •Linfonodi gonfi, dolorosi (raro) <p>Altri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fatica inabituale * <p><u>DCS Tipo II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apatia / svenimento • Vertigini / Vomito • Disturbi della sensibilità, paresi, paraplegia • Incontinenza vescicale e intestinale • Disturbi della coordinazione muscolare • Disturbi della vista / udito / linguaggio • Dispnea acuta („Chokes“) con dolori toracici, tosse o sensazione di soffocamento • oppure dolori muscolari / articolari già durante la risalita • Altri sintomi neurologici 	<p><u>EGA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Apatia / svenimento • Vertigini / Vomito • Confusione, disorientamento • Disturbi della vista / udito / linguaggio • Debolezza neurologica di intensità variabile: leggeri disturbi della sensibilità fino alla paralisi • In caso di coinvolgimento dell'apparato respiratorio ipotensione, disturbi respiratori, arresto cardiaco • Assimmetria delle pupille possibile: pupille dilatate da un lato • Altri sintomi neurologici

*) Questi sintomi possono anche essere segni di DCS tipo II o di EGA !

Diagnostica differenziale degli incidenti subacquei

	Diagnostica differenziale	Sintomi clinici
DCS Tipo II con sintomi all'orecchio interno	Barotraumatismo dell'orecchio interno (rottura della membrana della finestra rotonda)	<ul style="list-style-type: none"> • Sordità • Tinnito • Vertigini CAVE: La combinazione classica di questi tre sintomi appare sovente in maniera incompleta
DCS Tipo II con sintomi neurologici	<ul style="list-style-type: none"> • Attacco cerebrale da embolia o emorragia • Ernia discale 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficit motori, sensoriali o cerebrali (n. cranici) • Sintomatologia di lesione midollare
DCS Tipo I	Infarto miocardico	P.es. dolori spalla sinistra
DCI (AGE)	Ipoglicemia	P.es. perdita di coscienza
DCI (AGE)	Epilessia	P.es. crisi convulsiva
Sospetto di DCI sintomi non specifici	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminazione dei gas respirati (CO o altri) • Effetti tossici dei gas in immersioni con miscele • Ipercapnia da respirazione inadeguata (skip breathing) • Iperventilazione da stress psichico • Ipoglicemia Medicamenti psicotropi	<ul style="list-style-type: none"> • Mal di testa • Disturbi della coscienza • Vertigini

„Test neurologico 5 minuti“ (DAN Europe)

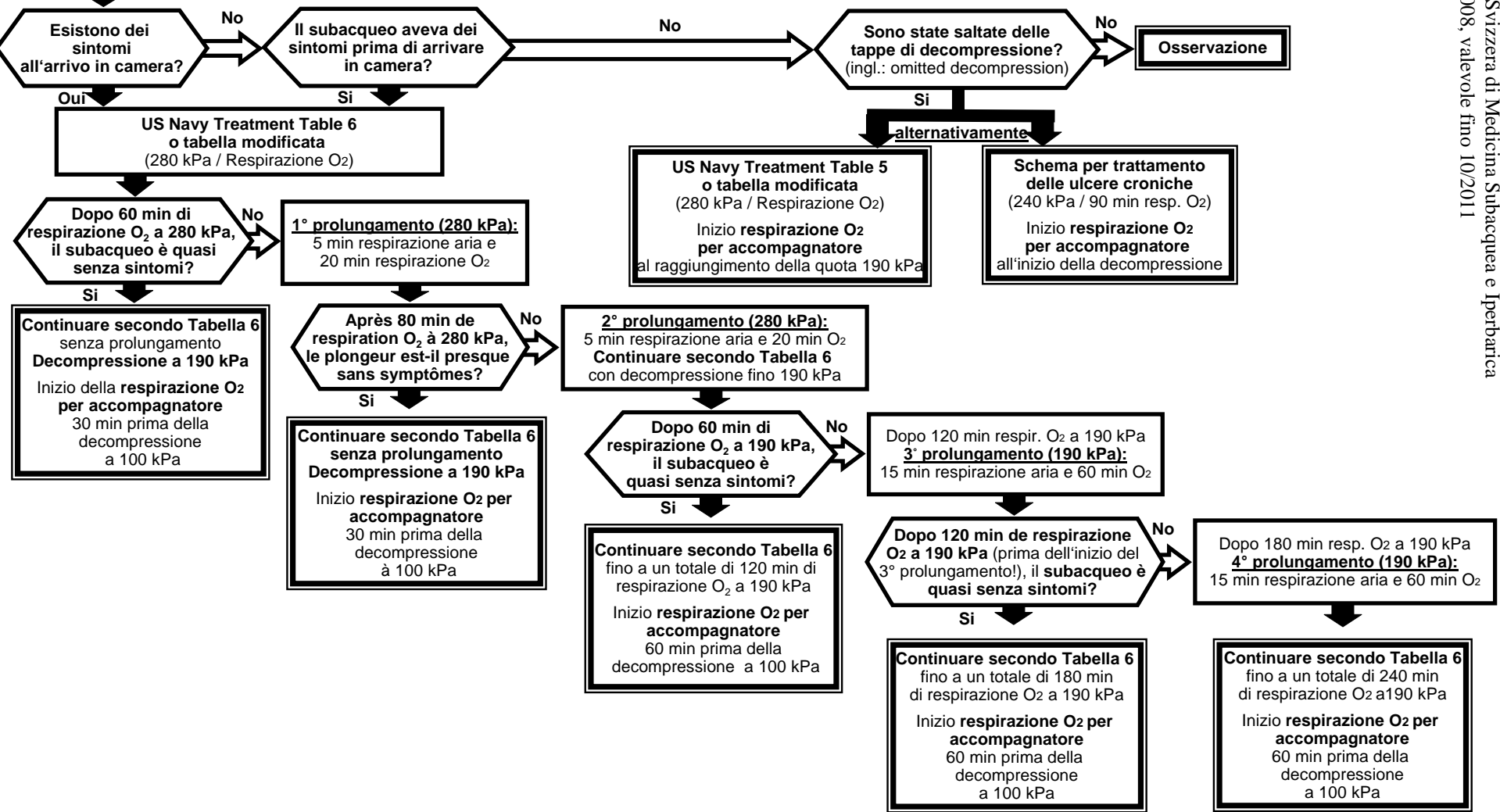
Test No 1	1. Orientation	Test No 2
Ora: si no		Ora: si no
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo è cosciente (nome, età)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo è cosciente del luogo (indirizzo del luogo)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo è cosciente dell'ora (ora attuale, data)?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
si no	2. Occhi	si no
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo è in grado di riconoscere quante dita mostrate (2-3 tentativi)? Testare prima ogni occhio separatamente, controllare dopo i due assieme	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo può identificare un oggetto a distanza?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Il subacqueo riesce a seguire con lo sguardo un dito che si muove davanti al suo viso mantenendo la testa ferma? Il dito dovrebbe trovarsi a una distanza di 50 cm e muoversi lentamente da sinistra a destra e dall'alto verso il basso. Verificare che i movimenti siano uniformi e osservare la presenza di eventuali scatti.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lepupille del subacqueo sono di grandezza e forma uguali e si rimpiccioliscono alla luce? Osservare eventuali differenze.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
si no	3. Viso	si no
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di fischiare. Osservare se il movimento è simmetrico e se la tensione muscolare è uguale dai due lati del viso..	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di "mostrare i denti". Controllare che il movimento sia simmetrico e che la muscolatura sia identica sui due lati...	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di chiudere gli occhi. Toccare la parte sinistra del viso a destra e sinistra sulla fronte e attorno alla bocca, domandando se la percezione della sensibilità è uguale sui due lati.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
si no	4. Udito	si no
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di chiudere gli occhi. Strofinare il pollice e l'indice a una distanza di ca. 50 cm dall'orecchio sinistro poi l'orecchio destro del subacqueo e domandare se percepisce il rumore in maniera identica sui due lati. Il test è da fare più volte sui due lati. Eventualmente ridurre la distanza in caso di rumore nell'ambiente, oppure eliminare la fonte del rumore (domandare alle altre persone di stare tranquille o di spegnere i motori ..).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
si no	5. Riflesso della deglutizione	si no
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di deglutire. Controllare se il movimento dall'alto in basso del pomo di Adamo è regolare.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

si	no	6 Lingua	si	no
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di tirare fuori la lingua. Verificare che si trovi in mezzo o se è deviata di lato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
si	no	7. Forza muscolare	si	no
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di alzare le due spalle mentre l'esaminatore esercita con le sue mani una leggera pressione nel senso opposto. Così è facile verificare se c'è una differenza di forza..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di tendere in avanti le braccia piegando i gomiti a 90°. Domandare di muovere le mani verso l'alto, verso il basso e di lato mentre l'esaminatore esercita una certa resistenza con le proprie mani. Osservare se esiste una differenza di forza sui due lati	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di mettersi supino. Domandargli di alzare le ginocchia contro una resistenza esercitata dall'esaminatore con le mani, rispettivamente di alzare e abbassare le caviglie contro resistenza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
si	no	8. Percezione delle sensazioni	si	no
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di chiudere gli occhi. Toccare la parte sinistra e la parte destra del corpo, poi le facce interne ed esterne dei suoi arti superiori ed inferiori e domandare se la percezione delle sensazioni è identica dalle due parti.. Il risultato dell'esame deve essere giudicato e rilevato per ogni parte del corpo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
si	no	9. Equilibrio e coordinazione	si	no
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare di rimanere in piedi con i piedi paralleli, stendere le braccia in avanti, dirigere i palmi delle mani verso l'alto e di chiudere gli occhi. Il subacqueo deve essere in grado di tenersi in piedi anche se il suolo è mobile. Attenzione: durante questo esame il subacqueo potrebbe cadere. Tenersi pronti a prenderlo!	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di chiudere gli occhi. Domandargli di tendere le mani in avanti e toccare la punta del naso con i suoi indici.. Osservare eventuali differenze per lato.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Domandare al subacqueo di sdraiarsi. Domandargli di far scivolare i talloni sulla tibia controlaterale. Osservare eventuali differenze..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Altre note o osservazioni:				

Primo trattamento in camera iperbarica per incidente subacqueo

Riflessioni all'arrivo della vittima di un incidente subacqueo alla camera:

- Radiografia del torace/TAC toracica?
- Drenaggio toracico?
- Ventilazione polmoni simmetrica?
- Catetere vescicale?
- Paracentesi?
- Bloccaggio della cuffia del tubo endotracheale?
- Accesso venoso sicuro?



Precisazioni concernenti la direttiva

Precisazioni concernenti la direttiva "Incidente subacqueo" della GTÜM in collaborazione con l'ÖGTH in Austria e la SUHMS in Svizzera

1 Note riguardanti la qualità dello sviluppo della direttiva

Responsabilità per lo sviluppo della direttiva

1.1 L'istituzione responsabile dello sviluppo della direttiva è-chiaramente citata?

La responsabilità incombe alla Società di Medicina Subacquea e Iperbarica Tedesca (Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V., GTÜM). L'elaborazione della prima versione ha avuto luogo nel 2002 in collaborazione con le società sorelle della GTÜM in Austria (ÖGTH, Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin) e in Svizzera (SUHMS, Société Suisse de Médecine Subaquatique et Hyperbare). La presente revisione del 2005 è stata fatta in collaborazione con l'ÖGTH e la SUHMS.

1.2 Esistono delle informazioni dettagliate a proposito di un sostegno finanziario o di altre forme di sostegno da parte di terzi?

Non c'è stato nessun sostegno da parte di terzi. Tutte le spese derivate dall'elaborazione delle direttive compresi i risarcimenti dovuti agli esperti (vedi 1.4) e ai membri della commissione (vedi 1.10) sono state prese a carico dalla GTÜM.

1.3 In caso di sostegno finanziario da parte di gruppi di interesse commerciale, esistono degli indizi per degli eventuali investimenti / conflitti d'interessi, una eventuale influenza sulla direttiva è stata discussa?

Soppresso

Autori della direttiva

1.4 Le persone che hanno partecipato alla elaborazione della direttiva (gruppi di specialisti, d'interesse, di pazienti) sono esplicitamente menzionate in base alla loro funzione e alla forma di partecipazione?

Gruppo di esperti per l'elaborazione della revisione della direttiva nel 2005:
Dr. med. Wilhelm Welslau, FA Arbeitsmedizin, Wien (presidente)
Dr. med. Wilfried Beuster, FA Unfallchirurgie, Unfallkrankenhaus Klagenfurt
Dr. med. Wolfgang Förster, FA Arbeitsmedizin, Tiefbau-Berufsgenossenschaft, München
Dr. med. Wolfgang Hühn, FA Allgemeinmedizin, Verband Deutscher Druckkammerzentren, Wetzlar
Dr. med. Armin Kemmer, FA Anästhesiologie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau
Dr. med. Peter Müller, FA Anästhesiologie, Whipps Cross University Hospital London, GB
Dr. med. Claus-Martin Muth, FA Anästhesiologie, Universität Ulm
Dr. med. Hans Joachim Roggenbach, FA Innere Medizin, Verband Deutscher Sporttaucher, Essen

Gruppo di esperti per l'elaborazione della prima versione nel 2002:

Dr. med. Wilhelm Welslau, FA Arbeitsmedizin, Wien (presidente)
 Dr. med. Wilfried Beuster, FA Unfallchirurgie, Unfallkrankenhaus Klagenfurt
 Dr. med. Wolfgang Förster, FA Arbeitsmedizin, Tiefbau- Berufsgenossenschaft München
 Dr. med. Günter Frey, FA Anästhesiologie, Bundeswehrkrankenhaus Ulm
 Dr. med. Armin Kemmer, FA Anästhesiologie, Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau
 Dr. med. Ulrich van Laak, Schifffahrtmedizinisches Institut der Marine, Kronshagen
 Dr. med. Claus-Martin Muth, FA Anästhesiologie, Universität Ulm
 Dr. med. Doreen Peusch-Dreyer, FA Urologie, selbständig, Schwanewede
 Prof. Dr. med. Peter Radermacher, FA Anästhesiologie, Universität Ulm
 Dr. med. Adel Taher, Hyperbaric Medical Center Sharm el Sheikh, Ägypten
 Dr. med. Jürg Wendling, Biel, Schweiz
 Dr. rer. nat. Jürgen Wenzel, DLR, Institute for Aerospace Medicine, Köln
 Norbert Zanker, Tauchlehrer

1.5 **Le persone principalmente interessate alle raccomandazioni della direttiva (specialità mediche e pazienti interessati alla tematica) hanno partecipato alla elaborazione della direttiva ?**

Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V. (Dres. Beuster, Förster, Hühn, Kemmer, Müller, Muth, Roggenbach und Welslau),
 Österreichische Gesellschaft für Tauch- und Hyperbarmedizin (Dres. Beuster und Welslau),
 Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau (Dr. Kemmer),
 Verband Deutscher Druckkammerzentren e.V. (Dr. Hühn),
 Divers Alert Network Europe (Dr. Beuster),
 Tiefbau-Berufsgenossenschaft (Dr. Förster)
 Verband Deutscher Sporttaucher (Dr. Roggenbach)
 Verband Internationaler Tauchsulen (Dr. Muth)

Identificazione e interpretazione dell'evidenza

1.6 **Le fonti e i metodi che sono serviti alla ricerca, alla identificazione e alla scelta dei documenti (evidenze) che sono alla base delle raccomandazioni, sono descritte?**

Ricerca di fonti e identificazione:

- Ricerca della letteratura con Medline e Reference update del 1966-2005
- Ricerca informatica, analisi della letteratura e dei protocolli dei congressi EUBS, UHMS e ICHM (banca dei dati letterari GTÜM)
- Ricerca manuale e rapporti di ricerca non pubblicati (ogni esperto)

1.7 **Le fonti di informazione e delle strategie di ricerca sono documentate in maniera comprensibile?**

Per la ricerca letteraria informatica, gli esperti avevano a disposizione la banca dei dati letterari della GTÜM e.V. (banca dati Accesso con programma di ricerca compresa la ricerca di testo completo, aggiornato mensilmente dalla biblioteca della GTÜM, disponibile su www.gtuem.org, ultimo stato settembre 2005):

Lista delle fonti dei dati utilizzati:

Banche dati:

- MEDLINE standard y.c. SERLINE (a partire dal 1966, Medline on Silverplatter)
- Databank of Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS), U.S.A.
- National Library of Medicine (NLM), U.S.A.
- Dt. Institut f. Medizinische Dokumentation u. Information (DIMDI), Deutschland

Rapporti dei congressi:

- European Underwater and Baromedical Society (EUBS): 1973, 1977, 1983, 1985, 1987 ff.
- Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS): 1979, 1980, 1984, 1985, 1988, 1991 ff.

- International Congress on Hyperbaric Medicine (ICHM): 1987, 1990, 1993, 1996, 1999, 2002
- 2nd International Congress on Hyperbaric Oxygenation 1964
- International Symposium on Hyperbaric Physiology and Medicine 1997
- 1st ECHM Consensus Conference , Lille, 1994
- 2nd ECHM Consensus Conference , Marseille, 1996
- 7th ECHM Consensus Conference, Lille, 2004

Altre fonti (libri):

- Kindwall, Hyperbaric Medicine Practice (1994)
- Elliott, Medical Assessment of Fitness to Dive (1995)
- Divers Alert Network, The Best of Alert Diver (1997)
- Brubakk & Neuman (Eds.): Bennett and Elliott's Physiology and Medicine of Diving, 5th Ed., 2003
- Edmonds, Lowry, Pennefather, Walker: Diving and Subaquatic Medicine, 4th Ed., 2002

Parametri utilizzati per la ricerca nelle banche dati:

(Search profile per MEDLINE, profili per le altre banche dati sono molto simili)

- HBO or hyperbaric oxygen or hyperbaric-oxygen or hyperbaric-oxygenation or hyperbaric oxygenation or hyperbaric-oxigenation or hyperbaric oxigenation or hyperbaric-therapy or hyperbaric therapy or hyperbaric-medicine or hyperbaric medicine
- Hyperbaric hyperoxia or hyperbaric-hyperoxia or oxygen toxicity or oxygen-toxicity or oxygen-intoxication or oxygen-intoxication or nitrogen toxicity or nitrogen-toxicity or nitrogen intoxication or nitrogen-intoxication
- inert gas narcosis or inert-gas-narcosis or nitrogen narcosis or nitrogen-narcosis or HPNS or high pressure neurological syndrome or high-pressure-neurological-syndrome or high pressure nervous syndrome or high-pressure-nervous-syndrome
- caisson or barotrauma or recompression or gas-embolism or gas embolism or decompression sickness or decompression-sickness or decompression illness or decompression-illness or arterial air embolism or arterial-air-embolism
- diving or submarine-medicine or submarine medicine or submarine escape training or submarine-escape-training or escape training or escape-training or decompression chamber or decompression-chamber or hyperbaric-chamber or hyperbaric chamber or undersea-biomed-res or undersea-hyperb-med
- diver in TI
- diver in AB
- diver in MESH
- divers in TI
- divers in MESH

Descrittori utilizzati::

La banca dei dati letterari della GTUM utilizza gli stessi accessi del Medical Subject Headings (MeSH) che MEDLINE.

29.693 fonti letterarie sono state identificate. La letteratura significativa è stata delimitata per ogni tema trattato nella direttiva dagli esperti sulla base delle domande poste. Una ricerca manuale della letteratura significativa è stata anche effettuata da ogni esperto coinvolto senza nessuna restrizione o regolamentazione definita

1.8 **I metodi utilizzati per la interpretazione e la valutazione del grado di evidenza sono citati?**

La valutazione dell'evidenza è stata effettuata secondo la classificazione dell' I'US Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR 1992):

Grado e tipo di evidenza

- Ia Evidenza sulla base di metanalisi di studi randomizzati controllati
- Ib Evidenza sulla base di almeno uno studio randomizzato controllato
- IIa Evidenza sulla base di almeno uno studio controllato ben strutturato senza randomizzazione
- IIb Evidenza sulla base di almeno uno studio quasi sperimentale ben costruito
- III Evidenza sulla base di studi non sperimentali descrittivi ben costruiti (p.es studi comparativi, studi di correlazione, studio di controllo dei casi)
- IV Evidenza sulla base di rapporti/opinioni di circoli di esperti conferenze di consenso e/o esperienza clinica di medici riconosciuti

Modo d'espressione delle raccomandazioni della direttiva

1.9 I metodi applicati per la scelta delle raccomandazioni della direttiva sono citati?

Se possibile, degli studi della classe di evidenza sono presi in considerazione. In importanti domini tuttavia gli studi della classe di evidenza non sono precisi e non possono nemmeno essere stabiliti per ragioni etiche. Questo avviene per analogia ad altri campi della medicina che, malgrado dei trattamenti universalmente riconosciuti, non hanno degli studi randomizzati corrispondenti alle loro disposizioni per le ragioni sopra menzionate (p.es. ventilazione artificiale in caso d'insufficienza respiratoria).

1.10 I procedimenti applicati per il consenso delle raccomandazioni della direttiva sono citati?

Fase 1: per l'elaborazione della direttiva nella fase 1 secondo l'AWMF (raccomandazioni metodiche "Linea guida per le linee guida, stato 02/2000) il gruppo di esperti rappresentativi nominati al punto 1.4 è stato elaborato nell' 02/2005. Tutta la corrispondenza scambiata durante l'elaborazione della direttiva viene discussa dall'insieme del gruppo di esperti.

Fase 2: La direttiva elaborata nella fase 1 fu discussa nella fase 2 secondo l'AWMF (raccomandazioni metodiche, "Linea guida per linee guida", stato 02/2000) il 01.10 - 02.10.2005 a una conferenza di consenso secondo il modello NIH nell'ambito di una riunione scientifica della GTÜM. Il gruppo di esperti della fase 1 vi presentano la direttiva.

Un jury internazionale comprendente i membri seguenti facenti funzione di organo direttivo:

Prof. Dr. med. Alf O. Brubakk (Norvège, presidente)

Dr. med. Peter Germonpré (Belgique)

Dr. med. Peter Nussberger (Suisse)

Dr. med. Clemens Mader (Autriche)

Dr. med. Ulrich van Laak (Allemagne)

Dr. med. Adel Taher (Egypte)

Dr. med. Wilhelm Welslau (direttore del gruppo di esperti della fase 1, senza voce)

1.11 Vengono menzionate le idee dei gruppi interessati che non hanno partecipato all'elaborazione della direttiva sono stati presi in considerazione?

I gruppi che non hanno partecipato all'elaborazione della direttiva nella fase 1 hanno la possibilità al termine della fase 1, partecipando alla conferenza dei consensi, di proporre le loro idee nell'ambito della discussione.

1.12 Il legame tra le raccomandazioni piu' importanti e l'evidenza sulla quale si basano è documentato in maniera dettagliata?

No

Schema peritale e studi pilota

1.13 La direttiva è stata sottoposta a una perizia da parte di terzi prima della sua pubblicazione?

La direttiva sarà sottoposta a pubblicazione in una rivista specializzata, con procedimento di revisione garantita, sotto forma di decisione del jury della conferenza dei consensi

1.14 I metodi, i commenti, le conseguenze di una perizia, vengono citati?

Si, se è il caso saranno pubblicati nelle rivista specializzate.

1.15 La direttiva verrà sottoposta ad un test preliminare o a uno studio pilota?

No

1.16 I metodi, i risultati, e le conseguenze di uno studio pilota sono menzionati?

No

1.17 La direttiva è stata paragonata ad altre linee guida riguardanti lo stesso argomento ?

La direttiva "Incidente subacqueo" è comparabile e compatibile a grandi linee con le decisioni delle conferenze dei consensi dell'ECHM del 1994, 1996 e 2004, le raccomandazioni del Committee Report UHMS del 2003 e i rapporti HTA del "Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA)" del 2003 sulla DCS e l'AGE.

Durata della validità / attualizzazione della direttiva**1.18 La direttiva contiene una data alla quale deve essere revisionata/attualizzata?**

La direttiva "incidente subacqueo" sarà revisionata al più tardi entro 3 anni.

1.19 Le competenze e i procedimenti per la revisione / attualizzazione sono definiti chiaramente?

La revisione è effettuata da un gruppo di esperti formato dai rappresentanti delle società di medicina scientifica specializzata GTÜM, ÖGTH e SUHMS. Se questo organico non può essere costituito, questo tipo di gruppo di esperti sarà comunque formato al più tardi 6 mesi prima della riunione scientifica della GTÜM dalla GTÜM stessa. Il gruppo di esperti verifica la validità della direttiva (direttiva fase 1). Nell'ambito della riunione scientifica, le modifiche necessarie saranno adottate, come direttiva della fase 2 in corso della conferenza dei consensi.

Trasparenza dell'elaborazione della direttiva**1.20 Gli eventuali errori sistematici / conflitti sono discussi a fondo ?**

Nell'ambito dello scambio di corrispondenza durante l'elaborazione della direttiva nella fase di sviluppo 1, le possibilità di errore sistematico e in particolare i conflitti sono stati ampiamente discussi dal gruppo di esperti. Alcuni errori sistematici non sono potuti essere constatati. Tutte le decisioni del gruppo di esperti sono prese all'unanimità.

1.21 Esiste una presentazione sommaria del contenuto, delle raccomandazioni della direttiva così come della metodologia dell'elaborazione (p.es. sotto forma di un rapporto di direttive)?

Al posto di un rapporto di direttive, le esigenze sopra menzionate sono soddisfatte da:

- a) le presenti spiegazioni della direttiva
- b) la direttiva cettagliata con letteratura e lista delle abbreviazioni, tavole, grafici, flowcharts et checklists
- c) il riassunto della direttiva

2 Domande sul contenuto e sul formato della direttiva

Obiettivi della direttiva

2.1 Le ragioni per lo sviluppo della direttiva sono citate esplicitamente?

Lo scopo di questa direttiva è di fornire un aiuto ai processi di decisione medica nell'ambito di una presa a carico efficiente dei pazienti. Nell'ambito della garanzia della qualità rappresenta una logistica medica di livello elevato, anche sotto l'aspetto della costrizione economica. Fornisce ai medici delle informazioni e delle istruzioni sullo stato attuale delle conoscenze mediche nel campo delle urgenze lontane dalla pratica quotidiana.

2.2 Gli obiettivi della direttiva sono chiaramente definiti?

Presentazione dello stato dell'arte (State of the Art) nel trattamento dell'incidente subacqueo

- nei primi soccorsi da parte di inesperti, personale d'assistenza medico e medici
- nei principi della catena del soccorso e del trasporto del subacqueo infortunato
- nella prima terapia dell'incidente subacqueo
- nel proseguo del trattamento medico dell'incidente subacqueo

Contesto (applicabilità / flessibilità)

2.3 Il (i) gruppo(i) bersaglio della direttiva è (sono) chiaramente definito(i) (sesso, età, stato della malattia, malattie concomitanti, ...)?

Ogni persona senza restrizioni di sesso, età, stato della malattia o malattie concomitanti che hanno subito un incidente subacqueo secondo la definizione della direttiva

2.4 Gli utilizzatori ai quali la direttiva è indirizzata, sono chiaramente definiti (p. es. gruppo bersaglio medici)?

- Tutti i subacquei, in particolare gli istruttori
- Aiuti non esperti, medici incaricati dei primi soccorsi e medici d'urgenza
- Tutte le organizzazioni di salvataggio
- Tutti i medici dei centri iperbarici

2.5 La direttiva contiene dei dati sulla situazione nella quale delle raccomandazioni speciali della direttiva non possono o non devono essere applicate?

Sì, in caso di ogni dubbio concernente l'applicabilità della direttiva, il consiglio di un esperto (medico subacqueo esperto) deve essere richiesto da caso a caso. Nella direttiva, è esplicitamente menzionato per i primi soccorsi da parte di non esperti, per i primi soccorsi da parte di personale medicol, per il primo trattamento in camera iperbarica e per la questione della valutazione di idoneità alla subacquea dopo un incidente subacqueo.

2.6 Si è tenuto conto dei pareri, preferenze e di eventuali reazioni dei gruppi bersaglio dei pazienti?

No, gli incidenti subacquei costituiscono delle situazioni di urgenza il cui trattamento non permette scelte alternative di trattamento.

Trasparenza, univocità

- 2.7 **La direttiva descrive il problema di salute / di presa a carico in maniera precisa e in un linguaggio ben comprensibile ?**

Si, la direttiva è redatta in tutte le sue parti in un linguaggio adatto ai destinatari.

- 2.8 a) **Le raccomandazioni sono logiche, coerenti a livello dei contenuti, evidenti, chiaramente esposti e ben comprensibili ?**

Si.

- 2.8 b) **La direttiva contiene delle raccomandazioni importanti, facili da identificare ?**

Si, sottoforma di tabelle, grafici e schemi di svolgimento in più' anche nel riassunto della direttiva

- 2.9 **La scelta delle alternative d'azione ed i criteri di decisione considerati, è chiaramente descritta?**

Si.

- 2.10 **Esistono delle raccomandazioni differenziate per la decisione di presa a carico ambulatoriale o ospedaliera?**

Si.

- 2.11 **Esistono indicazioni in merito alle misure necessarie?**

Si.

- 2.12 **Esistono indicazioni in merito alle misure inopportune, superflue , obsolete?**

Si.

Utilità, effetti secondari, costi, risultati

- 2.13 **In caso di applicazione della direttiva, l'utilità sanitaria scontata è definita?**

No

- 2.14 **I rischi possibili (effetti secondari e complicazioni) di diagnostica / della terapia in caso di rispetto della direttiva, sono menzionati?**

No

- 2.15 **Nella formulazione delle raccomandazioni le conseguenze sui costi e altre risorse sono state prese in considerazione?**

No. A causa dell'inomogeneità del grado di gravità di ogni malattia non è possibile pronunciarsi sui costi totali. In caso di "puces" per esempio un solo trattamento ambulatoriale in camera iperbarica è nella maggior parte dei casi sufficiente, mentre in caso di sintomi neurologici residui possono essere necessari numerosi trattamenti.

2.16 Una valutazione di eventuali vantaggi, rischi, costi è stata realizzata e sostiene la domanda di mercato proposta?

No

3 Domande sull'applicabilità della direttiva

Diffusione e applicazione

3.1 a) Esistono strumenti/misure che possono sostenere l'applicazione della direttiva?

Pubblicazioni nella letteratura medica specialistica (pubblicazioni approvate)
Coorsi di formazione continua organizzati dalle società specialistiche (GTÜM, ÖGTH, SUHMS)
Informazioni dei non specialisti attraverso riviste del settore (dopo comunicazione alla conferenza di consenso)

3.1 b) Si è tenuto conto di eventuali problemi dovuti ai cambiamenti dei punti di vista o di attitudine dei medici e di altri fornitori di prestazione al momento dell'applicazione della direttiva?

Si

Da una parte non bisogna aspettarsi nessun problema, poichè:

- i subacquei sono in genere ben informati sulle procedure,
- in caso di incidente subacqueo riconosciuto, il processo si svolge nello stesso modo da anni
- ogni ospedale si sforzerà di accorciare la durata del soggiorno per gli incidenti subacquei riconosciuti (!)

D'altra parte, ci saranno sempre dei casi o degli incidenti subacquei che non verranno riconosciuti e quindi trattati:

la medicina subacquea non fa parte integrante della formazione di medicina generale e in più, subacquei e istruttori, tendono a dissimulare e banalizzare.

3.1 c) Si è tenuto conto di eventuali ostacoli a livello organizzativo per l'applicazione della direttiva?

Si, un'informazione aggressiva è necessaria, sia per i medici che per i non medici.

3.2 Solo per direttive sopra-regionali:
Esistono delle raccomandazioni per il metodo di adattamento regionale della direttiva?

Si, in Austria e Svizzera le autorità e le organizzazioni sono implicate separatamente sul piano nazionale. Questo a luogo sotto la responsabilità dell'ÖGTH (Austria) così come la SUHMS (Svizzera) e non è presentata in questo documento. Altri adattamenti regionali non hanno senso e non sono necessari.

Verifica dell'applicazione

3.3 Nella direttiva è menzionato come è possibile definire a partire dalle raccomandazioni dei criteri/indicatori misurabili per verificare se la direttiva viene rispettata?

No

3.4 Vengono menzionati criteri/indicatori misurabili mediante i quali è possibile verificare l'effetto dell'applicazione della direttiva?

No

