

Valoració del risc de malaltia disbàrica en casos de descompressió omesa. Index DOLA

JORDI DESOLA, CARLES ABELLA,
JOSEP BOHÉ, ANGEL GARCÍA,
SÍLVIA GRAUS, E. MARTÍNEZ, ANGELS
RABELLA, JOAN SALA-SANJAUME

CRIS - Unitat de Terapèutica
Hiperbàrica
Hospital de la Creu Roja
Barcelona

CORRESPONDÈNCIA :

Jordi Desola
CRIS - Unitat de Terapèutica Hiperbàrica
Dos de maig 301
(Hospital Creu Roja)
08025 BARCELONA
Telèfon : +34-935-072-700
FAX: +34-934-503-736
E-Mail: cris@comb.es

*Aquest treball va ser presentat al Congrés
Internacional de Medicina Subaquàtica i
Hiperbàrica que tingué lloc a Milà (Itàlia) el
Setembre de 1996*

RESUM

Fonament. Tos els Centres de Medicina Hiperbàrica rebem de tant en tant bussadors asimptomàtics que han omès una parada de descompressió després d'haver realitzat immersions llargues i profundes, raó per la qual cosa temen patir un accident disbàric en les hores següents. Alguns demanen ser recomprimits de forma preventiva, però molts d'altres no ho accepten de cap manera. En aquests casos, els Centres de Medicina Hiperbàrica de referència en Medicina Subaquàtica, adopten diferents actituds en funció del seu criteri clínic i de la seva experiència. Alguns importants manuals de busseig recomanen una recompressió seguint la Taula 5-USN. A la pràctica civil molts metges experts no són partidaris de recomprimir bussadors asimptomàtics per la sola raó d'evitar un risc potencial que mai no ha estat determinat de forma exacta. Si així ho féssim es produiria un augment important del nombre de recompressions donant lloc a estadístiques inflades, i ademés les companyies asseguradores acabarien rebutjant el pagament dels tractaments que consideressin injustificats. Moltes vegades la decisió es clara, però de vegades pot ser molt difícil.

Mètode. Hem dissenyat un índex de puntuació a fi i efecte d'establir un procediment a mena de recomanació per als casos dubtosos. Basats en la nostra experiència propera als 600 casos recomprimits en un període de més de 30 anys, hem analitzat els quatre grups de factors relacionats amb l'aparició d'un accident de descompressió.

1. **Factors individuals i personals.** Edat, sexe, tipus constitucional, percentatge de greix corporal, història de busseig, antecedents patològics, consum regular de medicaments, embaràs, tabaquisme, i d'altres.

2. **Factores previs a la immersió.** Consum d'alcohol en les 12 hores anteriors, immersions continuades, successives, i repetitives, exercici, estrès, manca de son, i d'altres.

3. **Factors propis de la immersió en sí mateixa.** Profunditat màxima, temps total d'estada al fons, minuts omesos de descompressió, perfil de la immersió, exercici i/o treball al fons, dificultat de control flotacional, accidents i traumatismes sota l'aigua, cansament, trastorns respiratoris, fred, estrès.

4. **Factors posteriors a la immersió.** Temps transcorregut des de la sortida de l'aigua, hores d'interval fins a iniciar un viatge amb avió, busseig en apnea, dutxa calenta, àpat copiós, exercici o treball al fons, percepció personal del bussador. A cada grup se li dona una puntuació de 1 a 10, seguint un qüestionari i, per acumulació dels 4 grups, s'obté una xifra entre 0 i 40. En funció d'aquest valor, es formulen les recomanacions següents. **0-10: risc nul.** No cal fer res. **11-20: risc mínim.** Control al llarg de les següents 24 hores. **21-30: risc descompressiu moderat.** Aplicar un dispositiu de desnitrògenització normobàrica (respirar oxigen al 100 % mitjançant un regulador a demanda, un sistema en circuit tancat, o un aparell de baix flux i d'alta concentració) durant 30 minuts. **31-40: risc descompressiu important.** Recompressió en cambra hiperbàrica multiplaça com a mínim a 2.2 ata durant al menys 60 minuts. En alguns casos cal recomanar una recompressió immediata amb independència de l'índex DOLA, per exemple quan s'ha realitzat un "escape lliure", si el metge expert en medicina subaquàtica té la impressió de que el bussador està en situació real de risc descompressiu, o quan hi ha un imperatiu legal o reglamentari.

Conclusió. El criteri clínic ha de ser sempre dominant i la impressió del metge es la que establirà els passos a seguir. Això no obstant aquest índex DOLA ens ha estat de gran utilitat per a definir una línia objectiva d'actuació davant del risc de patir un trastorn disbàric en els casos descompressió omesa de valoració difícil.

SUMMARY

Background. All hyperbaric medical centres often receive asymptomatic divers who have omitted the decompression steps after relatively long and deep dives for which they are afraid of developing Decompression Sickness (DCS) in the following hours. Some of them ask for being preventively recompressed, but many others strongly refuse this possibility. Different attitudes are adopted in these cases by qualified Hyperbaric Medical Centres depending on their own clinical criterion and experience. Some well known diving manuals recommend to recompress by Table 5-USN. In civil practice however, many diving doctors are sceptics to recompress asymptomatic divers in order to avoid a potential risk which has never been determined. This could imply a high increment in the number of recompressions applied, and diving insurance companies not rarely reject to pay for what they consider unjustified treatments. The decision may be clear in some cases, but in many others is not easy to be taken.

Method. We have developed a Score scale trying to establish a kind of Guideline for doubtful cases. From our previous experience of near 500 cases in a period of 25 years, we have evaluated the four groups of risk factors related to DCS.

1. **Individual and personal factors.** Age, sex, fat body constitution, diving and medical history, regular drugs consumption, pregnancy, smoking, others.

2. **PRE-Dive factors.** Alcohol consumption in the previous 12 hours, continuous dive, Successive dive, Multiday diving, Exercise, Stress, Lack of sleep, Others.

3. **IN-Dive factors.** Maximal depth, total bottom time, minutes of omitted decompression, type of diving profile, exercise or work at depth, buoyancy control, underwater traumatism or injury, fatigue, respiratory disturbance, cold, stress.

4. **POST-Dive factors.** Time elapsed since surfacing, flying after diving, breath-hold diving, hot shower, excessive meal, exercise or work, diver personal feeling, etc. A maximum of 10 points is given to any group, following a questionnaire. A recommendation is given depending on the score obtained. 0-10: No risk - nothing to be done. 11-20: No apparent risk - be aware during the following 24 hours. 21-30: Moderate risk - apply a normobaric denitrogenation device - breath 100% oxygen (by means of a demand valve or a closed circuit) during 30 minutes. 31-40: High risk - recompress during at least 60 minutes at 2.2-ATA. However, an immediate recompression may be recommended in some cases, like when the dive ended with a free ascent, when the Diving doctor has a subjective feeling of risk, or when a legal or liable imposition may exist.

Conclusion. Clinical criterion will always be prevalent and the diving doctor's opinion is mandatory. However this Omitted Decompression Score Index (DOLA index) has provided us with an useful method to estimate the risk of suffering DCS after omitted decompression.

ANTECEDENTS

Tots els centres de medicina hiperbàrica rebem amb freqüència bussadors¹ assintomàtics que acudeixen als serveis d'urgències alarmats perquè temen desenvolupar una malaltia disbàrica a l'haver omès les parades de descompressió després d'immersions relativament llargues i profundes. Alguns d'ells sol·liciten ser recomprimits de forma preventiva, però molts d'altres rebutgen radicalment aquesta possibilitat.

En els centres de medicina hiperbàrica de qualitat reconeguda es segueixen diferents actituds en funció dels protocols d'actuació adoptats i també de la seva pròpia experiència.

Alguns manuals de busseig molt coneguts recomanen una recompressió sistemàtica. El manual de la Marina Americana dona unes recomanacions molt detallades per ser aplicades quan els bussadors no han completat les parades de descompressió degut, per exemple a haver fet un ascens incontrolat, o haver trobat mala mar. Sempre que sigui possible recomanen aleshores un protocol de descompressió en superfície i en alguns altres casos aplicar les taules 5-USN o la taula 2 A.

No obstant a la pràctica civil molts metges experts en medicina hiperbàrica tenen els seus dubtes de que sigui correcte recomprimir de forma sistemàtica a tots els bussadors amb descompressió omesa amb la finalitat d'evitar un risc que en realitat no ha estat mai quantificat. Això implicaria un increment molt alt en el nombre de recompressions que es practiquin, i tard o d'hora les companyies asseguradores refusarien el pagament d'aquests tractaments que es considerarien injustificats. En algunes ocasions l'actitud a adoptar es molt clara però en moltes altres la decisió no es fàcil. Els centres civils de medicina hiperbàrica reben habitualment als bussadors al cap de moltes hores després d'haver acabat la immersió i, inclús de vegades al cap de dies. Tots aquests casos s'escapen de les recomanacions que especifica el manual de la Marina Americana, però encara que així no fos, molts bussadors no accepten ser recomprimits en aquests casos.

El risc de no recomprimir a un bussador a efectes de Descompressió Omesa (DOM) no està ben establert però no podem desconsiderar el risc d'incorrer en responsabilitat civil en cas de que apareixin símptomes descompressius algunes hores després.

CRIS-UTH ha estat sempre molt conscient d'aquest problema degut especialment l'ampli col·lectiu de bussadors esportius i professionals que molt sovint ens consulten per aquesta causa. Normalment seguim el nostre propi criteri però al cap dels anys moltes vegades l'actitud a adoptar no ha estat fàcil i fins fa ben poc no hem pogut definir una clara línia de conducta.

¹ En aquest article utilitzem sempre els articles determinats "el" i "els" en el seu sentit genèric i neutre evitant per raons de redundància i de facilitat de llençatge expressions com el/la bussadora, els/les bussadores.

Hem contactat amb alguns centres de medicina hiperbàrica d'alta experiència preguntant-los-hi quina aptitud adopten en aquests casos. Sorprenentment hem rebut un ampla varietat de respostes que oscilaven des d'els que no feien res fins els que sistemàticament aplicaven una taula de recompressió a tots els casos de DOM passant per aquells que es limitaven a donar oxigen normobàric durant alguns minuts.

No hem d'oblidar que alguns protocols molt difosos i ben establerts, com per exemple el de DAN-Europa, recomanen l'aplicació d'oxigen al 100% durant 30 minuts no solament en els casos de descompressió omesa, sinó en tots aquells en què hi ha símptomes mínims i de poca importància després d'una immersió. Des d'el nostre punt de vista recomprimir tots els casos de descompressió omesa estaria en contra dels principis de la racionalitat terapèutica basada en premisses epidemiològiques, econòmiques i tàctiques. Des d'un punt de vista clínic no podem estar d'acord en recomprimir tots els casos de descompressió omesa, per la mateixa raó que no administrarem pas vint milions d'unitats de Penicilina "per estar més segurs" a tots els pacients que tenen angines, simplement perquè que és un antibiòtic barat i gairebé inocu.

Des d'un punt de vista pràctic l'escassa disponibilitat de centres de medicina hiperbàrica ben qualificats circumstàncies de que aquestes cambres estaven moltes vegades molt allunyades signifiquen un inconvenient real per enviar uns pacients del quals tenim dubtes de que certament necessitin ineludiblement una recompressió en cambra hiperbàrica. Malauradament tots tenim alguna referència de centres hiperbàrics que recomprimeixen de vegades a persones asimptomàtiques per tal d'augmentar el seu benefici econòmic a expenses de les companyies asseguradores que poques vegades verifiquen si la recompressió era efectivament necessària i justificada.

Tant en context esportiu com professional, interrompre una activitat de busseig, ja sigui en un període de vacances o durant una activitat professional, a causa d'un risc no quantificat és sempre una contrarietat important.

Per altre banda refusar a recomprimir els casos de descompressió omesa de vegades pot augmentar el risc de desenvolupar una malaltia per descompressió, i inclús la possibilitat de que apareixin seqüeles neurològiques residuals, la qual cosa és especialment lamentable considerant que aquests malalts es podrien haver guarit sense cap mena de problemes si se'ls hagués aplicat una recompressió el més de pressa possible.

Però aquest risc no ha estat mai establert i no sabem exactament quina es la susceptibilitat dels bussadors a desenvolupar accidents disbàrics després d'una descompressió omesa. Un dels reptes de la Medicina moderna és la necessitat d'establir estàndars que permetin establir criteris de referència. Tenim molts exemples d'escalas o índexs creats com a forma de quantificar situacions essencialment qualitatives. Aquests són

per exemple els casos de la coneguda escala de Glasgow, o la de Kurzke, i els índex APACHE o de Karnofsky entre molts d'altres.

No és una situació fàcil i aquesta és la raó per la qual la nostra entitat ha desenvolupat una mena d'índex o puntuació per avaluar el risc de patir un accident descompressiu després d'un cas de descompressió omesa, fonamentat en una experiència avui dia superior als 30 anys.

METODE

A prop de 600 bussadors accidentats han estat recomprimits en la nostra Unitat de Terapèutica Hiperbàrica durant els darrers 30 anys. A final dels anys 70 es va dissenyar un qüestionari en el qual s'interrogaven actituds i factors de tipus personal, tècnic, i coincidentals que s'havien observat com a relacionats amb l'aparició d'accidents disbàrics. Aquest protocol es va seguir molt acuradament des de les hores i per tant els nostres malalts han estat avaluats de forma prospectiva. Tenint en compte que tots aquests factors poden augmentar el risc de patir un accident descompressiu, vam desenvolupar una mena d'escala de puntuació fonamentada en la importància i la freqüència d'aquests factors, a fi i efecte de calcular un índex pronòstic.

Definim la Descompressió Omesa com la situació en la qual es troba un bussador asimptomàtic que no ha fet cap parada de descompressió després d'una immersió, realitzada en les 24 hores prèvies, suficientment llarga i profunda com per a requerir un procediment descompressiu d'acord a un protocol de descompressió determinat.

En conseqüència els requisits imprescindibles per poder aplicar al índex DOLA són els següents:

- El bussador ha d'estar completament asimptomàtic
- La immersió va ser suficientment llarga i profunda com per necessitar parades de descompressió
- L'observació es realitza al cap de menys de 24 hores després del final de la immersió

Els factors que possiblement poden estar en relació amb el risc de patir una malaltia per descompressió es van dividir en 4 grups.

A cada factor se li atribueix una puntuació de 0 a 3 en relació al valor quantitatiu en les determinacions numèriques o en relació al nombre de casos en que el factor s'ha observat. Algunes variables qualitatives també han estat tingudes en compte tal com les característiques especials de l'activitat subaquàtica, la zona on s'ha produït, o les peculiaritats ambientals de l'àrea. La puntuació màxima de cada grup és de 10.

1. **Factors personals i individuals.** Depenen de les condicions personals del bussador i són independents de les característiques de l'immersió: edat, sexe, constitució, percentatge de

greix, antecedents patològics, història antiga d'accidents disbàrics, consum regular de medicaments, embaràs, hàbit tabàquic i d'altres. La millor forma d'apreciar el percentatge de greix seria naturalment utilitzar una pinça de calibració (Calliper), però moltes vegades, i sobretot a fi i efecte d'estalviar temps, una estimació qualitativa podria ser vàlida. El consum regular de medicaments ha d'ésser establert sobretot en relació a substàncies vasoactives, les que poden interferir en el repartiment dels líquids i les que poden afectar al sistema nerviós central. Alguns estudis demostren avui dia amb claredat que el sexe femení pot tenir un major risc d'accidents disbàrics, encara que hi ha opinions basades solament amb raonaments teòrics que estan en desacord amb aquesta opinió. Potser cal recordar que el Departament Mèdic del CRIS va realitzar l'any 1986 un estudi comparatiu entre bussadors i bussadores en el qual es va detectar, amb un nivell de significació estadística elevadíssim, que la formació de bombolles descompressives entre homes i dones segueix paràmetres diferents.

2. **Factors previs a la immersió.** Principalment el consum d'alcohol en les 12 hores anteriors, múltiples immersions diàries, exercici, estrès, manca de son, i d'altres. Alguns d'aquests factors són del tot inusuals en l'activitat del busseig professional, però en canvi en el busseig esportiu/re-

creatiu els bussadors de vegades beuen alcohol fins molt tard la nit abans de la immersió.

3. **Factors relatius a la immersió en sí mateixa.** Profunditat màxima, temps total d'estada al fons, importància de la disgressió descompressiva valorada en el nombre de minuts omesos, tipus de perfil de busseig (quadrat, progressivament profund, io-io o en dent de serra), exercici i treball al fons, dificultat del control de la flotabilitat, traumatismes o accidents subaquàtics, cansament i fatiga, trastorn respiratori, fred, estrès, i encara d'altres. L'ascens incontrolat s'inclou en el grup de trastorns de dificultat l'equilibri flotacional, però l'escapament lliure és un criteri per recompressió immediata tal com explicarem més endavant.

4. **Factors posteriors a la immersió.** Temps transcorregut des del final de la immersió fins a l'arribada als serveis d'urgències, sempre menys de 24 hores com a requisit *sine qua non*, nombre d'hores transcorregudes des del final de la immersió i haver volat en un avió de línia regular, profunditat màxima de la immersió en apnea practicada després de la immersió, dutxa calenta, menjar copios excessiu, treball o exercici intensiu, i la impressió subjectiva del bussador de que està desenvolupant un accident descompressiu.

Taula 1 Factors individuals i personals.

FACTORS INDIVIDUALS I PERSONALS	1	2	3	Puntuació
Edat	40-49	50-59	>60	
Sexe femení	SI	-	-	
Obesitat	+	++	+++	
Història d'Accidents Disbàrics previs	-	-	SI	
Malalties coincidentals (hipertensió arterial, diabetis, trastorns circulatoris, febre)	Una	Dues	Tres	
Consum regular de medicaments (diurètics, substàncies vasoactives, medicaments hormonalis)	Un	Dos	Tres	
Gravidesa	-	SI	-	
Tabaquisme (nombre de cigarretes)	1-10	11-21	> 20	
Altres:				
Puntuació factor individual: (valor màxim: 10)				

Taula II Factors previs a la immersió.

FACTORS PREVIS A LA IMMERSIO	1	2	3	Puntuació
Consum d'alcohol a les 12 hores anteriors (Nombre d'unitats de beguda estàndard)	1 – 2	3 – 4	> 4	
Immersió continuada	–	–	SI	
Immersió repetitiva (Grup d'immersió repetitiva a la darrera immersió, segons taules d'immersions continuades USN)	A – H	I – M	N – Z	
Immersiones múltiples (nombre de dies)	2 – 3	3 – 4	> 4	
Exercici	Lleuger	Moderat	Intens	
Estrès	Lleuger	Moderat	Intens	
Manca de son	SI	–	–	
Altres:				
Puntuació factors previs a la immersió: (valor màxim: 10)				

Taula III Factors propis de la immersió.

FACTORS PROPIS DE LA IMMERSIO	1	2	3	Puntuació
Profunditat màxima (metres)	21 – 30	31 – 40	> 40	
Temps total d'estada al fons (minuts)	31 – 40	41 – 50	> 50	
Minuts omesos de descompressió	1 – 10	11 – 20	> 20	
Perfil de busseig	Quadrat	Progresivament fons	lo-io o "dent de serra"	
Exercici al fons	Lleuger	Moderat	Intens	
Transtorn de control flotacional	SI	–	–	
Traumatisme o accident subaquàtic	SI	–	–	
Fatiga	Lleu	Moderada	Intens	
Transtorn respiratori	Lleu	Moderat	Intens	
Fred	+	++	+++	
Estrès	Lleu	Moderat	Intens	
Altres:				
Puntuació factors propis de la immersió: (valor màxim: 10)				

Taula IV Factors posteriors a la immersió.

FACTORS POSTERIORIS A LA IMMERSIÓ	1	2	3	Puntuació
Volar després de la immersió (nombre d'hores després de la immersió)	19 – 24	13 – 18	1 – 12	
Busseig en apnea durant més de 15 minuts (metres de profunditat)	3 – 5	6 – 8	> 8	
Dutxa calenta	SI	–	–	
Menjar excessiu	SI	–	–	
Exercici al fons	Moderat	Intens	–	
Impressió personal del bussador	+	–	–	
Altres:				
Puntuació factors posteriors a la immersió: (valor màxim: 10)				

Les quatre puntuacions parcials obtingudes de cada grup s'incorporen a una taula que finalment ens donarà la línia d'actuació en cas de Descompressió Omesa (DOLA) que s'obté amb la suma de les puntuacions obtingudes dels factors individuals, previs a la immersió, de la immersió en sí mateixa i del factors postimmersió.

Taula V Índex del risc de malaltia disbàrica en casos de descompressió omesa.

Índex del risc de malaltia disbàrica en casos de descompressió omesa	Puntuació
Puntuació Factor Individual	0 – 10
Puntuació Factors Previs a la Immersió	0 – 10
Puntuació Factors Propis de la Immersió	0 – 10
Puntuació Factors Posteriors a la Immersió	0 – 10
(DOLA) :	0 – 40

L'índex DOLA s'ha de considerar com una referència a ser interpretada i valorada en funció del criteri del metge expert

en Medicina Hiperbàrica que avalua al bussador tenint en compte sempre el protocol terapèutic del centre en el qual té lloc l'observació.

A CRIS-Unitat de Terapèutica Hiperbàrica apliquem les següents recomanacions en funció de l'índex DOLA obtingut.

- 0 a 10 **Risc nul.** No cal iniciar cap actuació.
- 11 a 20 **Risc mínim.** El bussador ha d'estar sota control durant les següents 24 hores i se l'haurà de revisar si és necessari
- 21 a 30 **Risc moderat.** Recomanem aplicar oxigen al 100% mitjançant un regulador a demanda, o un sistema de baix flux i alta concentració (Sistema WENOLL o Salum O2) durant com a mínim 30 minuts.
- 31 a 40 **Risc elevat d'accident disbàric.** Recomanem recompressió en cambra hiperbàrica multiplaça, a una pressió mínima de 2,2 ata, i com a mínim durant 60 minuts.

Malgrat aquestes recomanacions generals alguns casos de Descompressió Omesa necessiten atenció especial i poden reunir criteris de recompressió immediata:

- Tots els casos en els quals el metge expert en Medicina Subaquàtica té la sensació de que el bussador es troba en situació de risc descompressiu elevat.

- Sempre que el bussador hagi practicat un "Escapament lliure"
- Situacions en les quals pot haver-hi un entorn professional o legal que pugui fer preceptiva la recompressió en situació de descompressió omesa com pot domar-se en determinades circumstàncies de treball o protocols de compliment obligatori.



CONCLUSIONS

Com sempre, el criteri clínic ha de ser prevalent i la opinió del metge subaquàtic ha d'estar per sobre de tot. Els codis de lletres que hem escollit poden en algunes ocasions ser lleugerament diferents als que utilitzem en català o en castellà però

hem buscat formes i acrònims que puguin ser utilitzats igualment en català, castellà, anglès o francès. L'índex DOLA ha demostrat ser un mètode útil i molt valuós per valorar el risc de patir una malaltia disbàrica després d'una descompressió omesa i ens ha estat de gran ajuda per prendre les determinacions en casos difícils.

És especialment útil per a disposar d'un argument a utilitzar en casos conflictius sobretot davant de les companyies asseguradores,

o en casos de responsabilitat legal. El COMITE COORDINADOR DE CENTRES DE MEDICINA HIPERBÀRICA (CCCMH) va adoptar aquest índex ja fa alguns anys el qual està essent utilitzat de forma profitosa en alguns centres de Medicina Hiperbàrica.

