

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



DESCOMPRESIÓN

¿QUÉ ES? :

DEPENDE A QUIÉN SE LE HAGA LA

PREGUNTA : ¿QUÉ OCURRE EN EL INTERIOR DEL CUERPO DE UN BUCEADOR DURANTE LA ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA?

• RESPUESTA DE UN NO BUCEADOR :

- NO LO SÉ

DESCOMPRESIÓN

¿QUÉ ES? :

- RESPUESTA DE UN INSTRUCTOR DE BUCEO :
 - EL NITRÓGENO ABSORBIDO EN INMERSIÓN (POR LA LEY DE HENRY) ES LIBERADO, EN UN ASCENSO DEMASIADO RÁPIDO, EN FORMA DE BURBUJAS EN LA SANGRE, BLOQUEANDO EL FLUJO A CIERTOS TEJIDOS Y PROVOCANDO LESIONES, CASI SIEMPRE REVERSIBLES.

DESCOMPRESIÓN

¿QUÉ ES? :

- RESPUESTA DE UN MÉDICO HIPERBÁRICO :
 - LAS MICROBURBUJAS (YA PRESENTES ANTES DE SUMERGIRSE) Y LA PRESIÓN PARCIAL DEL GAS INERTE (NITRÓGENO O HELIO) EN SU INTERIOR, EN RELACIÓN CON MUCHOS FACTORES EXTERNOS (DESHIDRATACIÓN, HIPERMETABOLISMO), DETERMINA QUE ESTAS BURBUJAS AUMENTEN, DAÑANDO LA PARED DE LOS VASOS SANGUÍNEOS Y ACTIVANDO EL “SISTEMA DEL COMPLEMENTO”, LO QUE PROMUEVE LA FORMACIÓN MASIVA DE COÁGULOS EN TORNO A ESTAS BURBUJAS Y VASOS, LO QUE BLOQUEARÁ EL FLUJO SANGUÍNEO EN CIERTOS TEJIDOS, EN OCASIONES DE FORMA IRREVERSIBLE.

DESCOMPRESIÓN

¿QUÉ ES? :

- RESPUESTA DE UN EXPERTO HIPERBÁRICO :
- NO LO SÉ.

DESCOMPRESIÓN

CONCLUSIÓN :

UN NO BUCEADOR TIENE LA MEJOR RESPUESTA.

"What it all boils down to, is that no one's really got it figured out just yet."

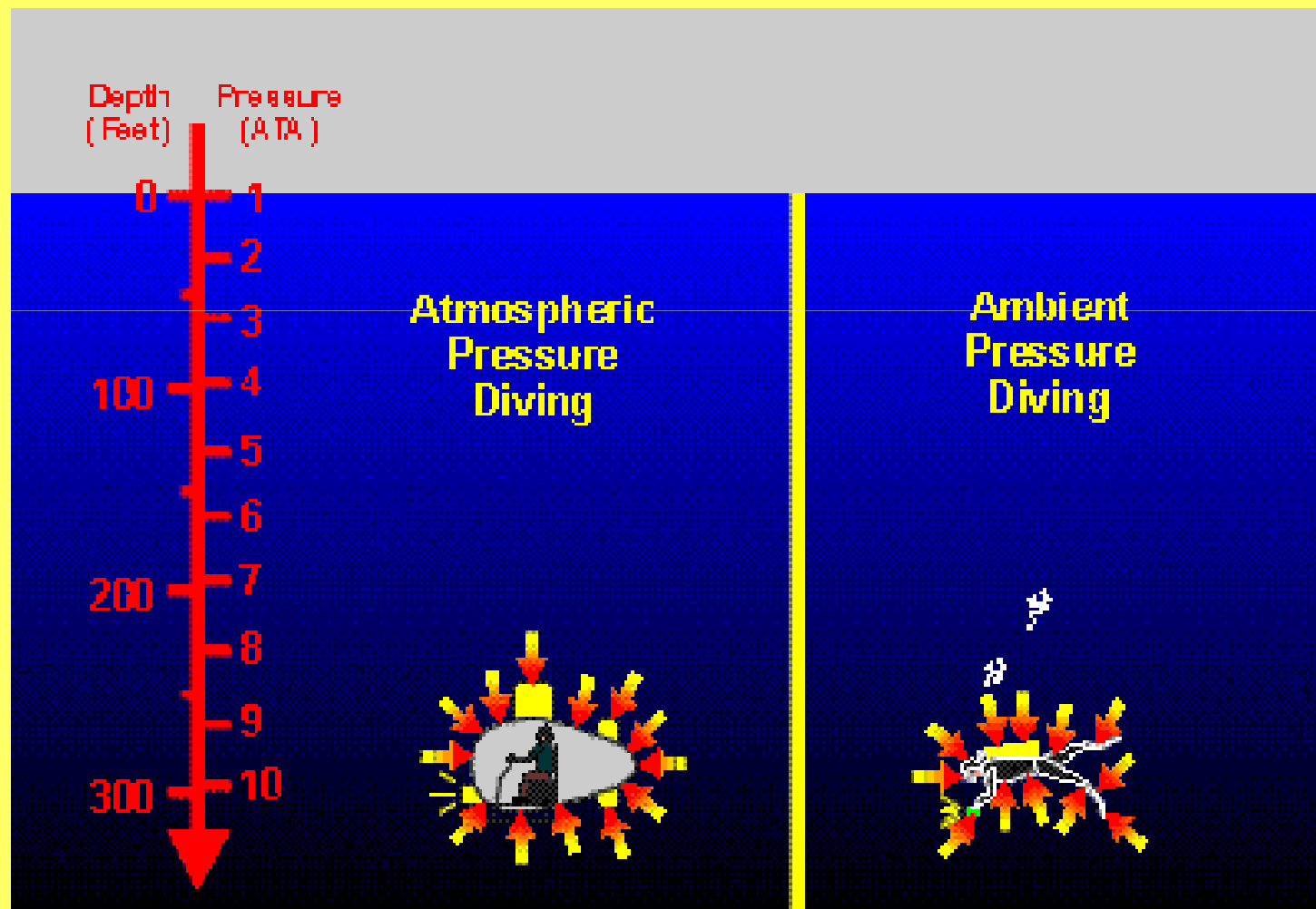
Alanis Morissette

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

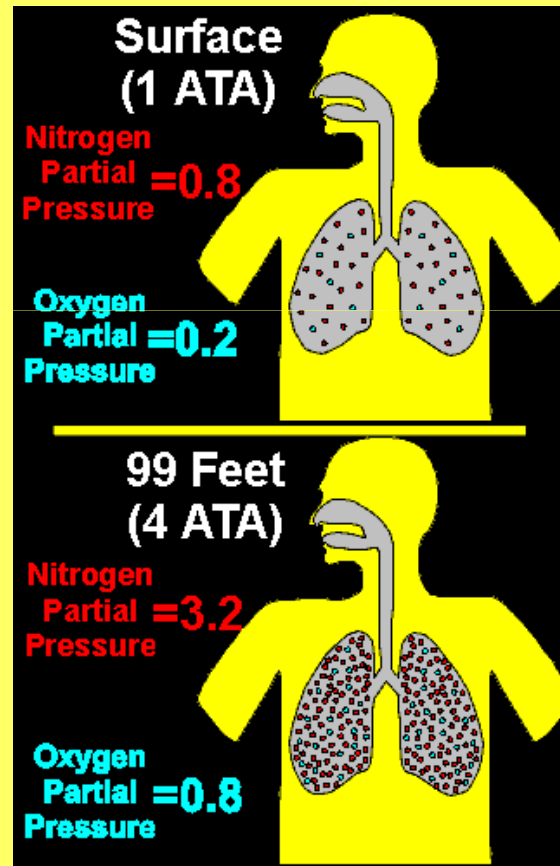
PLANTEAMIENTO PRÁCTICO :

EL REGRESO A LA SUPERFICIE TRAS RESPIRAR UN GAS A PRESIÓN ELEVADA COMPORTA EL RIESGO DE QUE DICHO GAS RETORNE DESDE LOS TEJIDOS A LA SANGRE FORMANDO BURBUJAS QUE EN EL SISTEMA VASCULAR PUEDEN TENER EFECTOS MECÁNICOS O BIOQUÍMICOS, ALGUNOS DE PELIGROSAS CONSECUENCIAS.

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



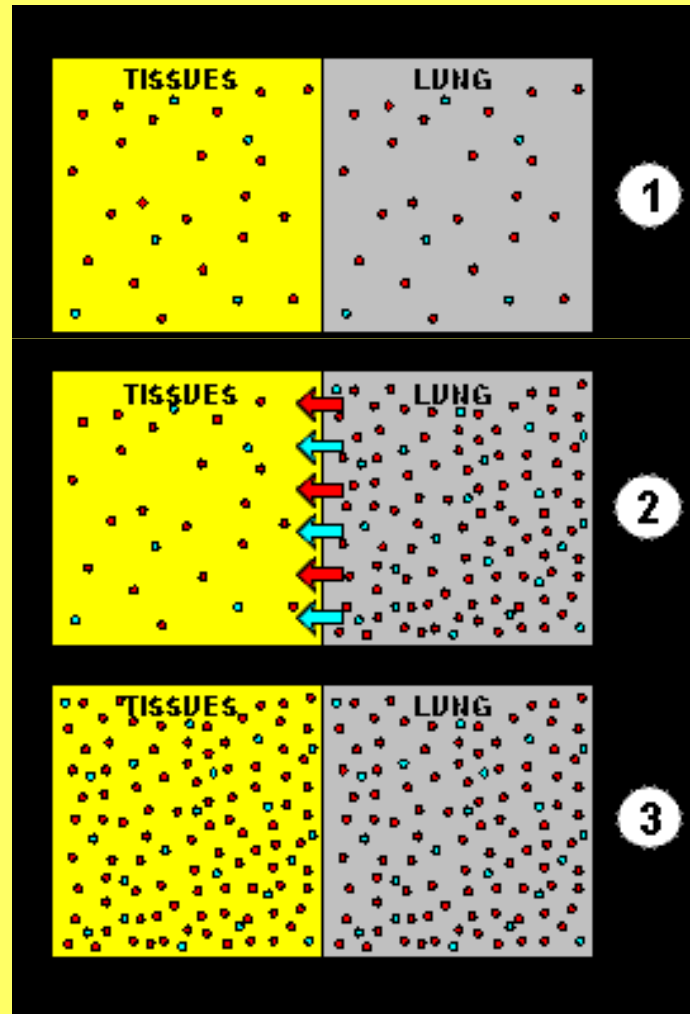
TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

MODELO TRADICIONAL :

EL GAS INERTE ESTÁ EN SOLUCIÓN, Y SU ELIMINACIÓN ES EXPONENCIAL Y SIMÉTRICA A SU ADQUISICIÓN.

ESTO HA DEMOSTRADO SER CIERTO CUANDO LA CARGA DEL GAS ES BAJA (INMERSIONES POCO PROFUNDAS).

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

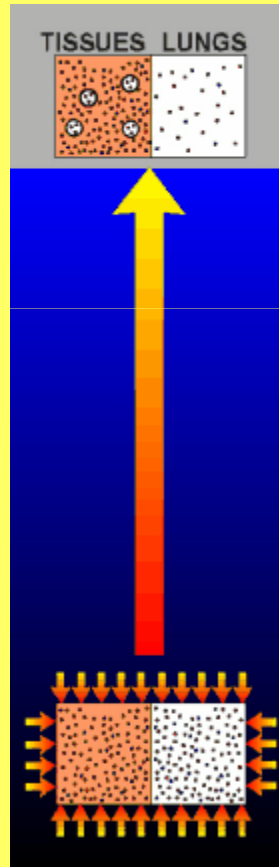


TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

APLICACIÓN PRÁCTICA PARA INMERSIONES POCO PROFUNDAS :

PUESTO QUE EL GAS INERTE SE ELIMINA
EXPONENCIAL Y SIMÉTRICAMENTE A SU
ADQUISICIÓN, LAS PARADAS LARGAS
DESCOMPRESIVAS A ESCASA PROFUNDIDAD
(p.ej., 5 metros) SON EFECTIVAS Y SUFICIENTES.

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

MODELO ACTUAL :

EL GAS INERTE ESTÁ EN **DISOLUCIÓN**, Y SU ELIMINACIÓN **NO** ES EXPONENCIAL Y SIMÉTRICA A SU ADQUISICIÓN, SINO QUE SE ENLENTECE CONSIDERABLEMENTE.

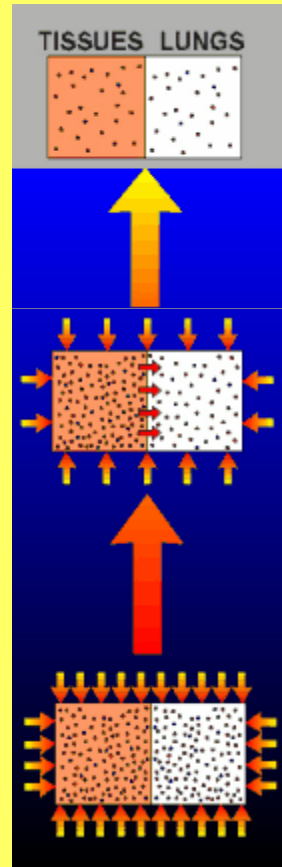
ESTO HA DEMOSTRADO SER CIERTO CUANDO LA CARGA DEL GAS ES ALTA (INMERSIONES PROFUNDAS).

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



RICHARD L. PYLE

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

APLICACIÓN PRÁCTICA PARA INMERSIONES PROFUNDAS :

PUESTO QUE EL GAS INERTE NO SE ELIMINA EXPONENCIAL Y SIMÉTRICAMENTE A SU ADQUISICIÓN, ES MÁS CONVENIENTE EL MODELO “**DEEP STOP**” : HACER LA 1ª PARADA A LA MITAD DE LA PROFUNDIDAD MÁXIMA ALCANZADA DURANTE 2,5 minutos, Y EL RESTO EN ESCALONES CORTOS DECRECIENTES.

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

PROGRAMAS DE BUCEO QUE SIGUEN EL CONCEPTO ACTUAL :

- GAP : utiliza el algoritmo Buhlmann con deep stop
- V-PLANNER : utiliza el modelo de permeabilidad variable (VPM)
- Z-PLAN : usa el modelo RGBM
- DECOM

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

NOVEDADES Y CURIOSIDADES :

- Importancia de la deshidratación : tras una inmersión de 20 minutos a 45 metros, el *score* de burbujas producidas es 20 veces menor en los bien hidratados que en los que no han bebido nada antes de bucear
- Las vibraciones prebuceo (10 minutos de cama elástica) reducen la frecuencia y gravedad de ED, lo que hará que algunos se planteen volver a su antigua lancha neumática
- Persistencia del foramen oval : aún existiendo, para que las burbujas pasen de la aurícula derecha a la izquierda necesitarían ser “empujadas” por una maniobra de Valsalva enérgica, una tos fuerte o, por ejemplo, izar a la barca a otro buceador “a caballo”

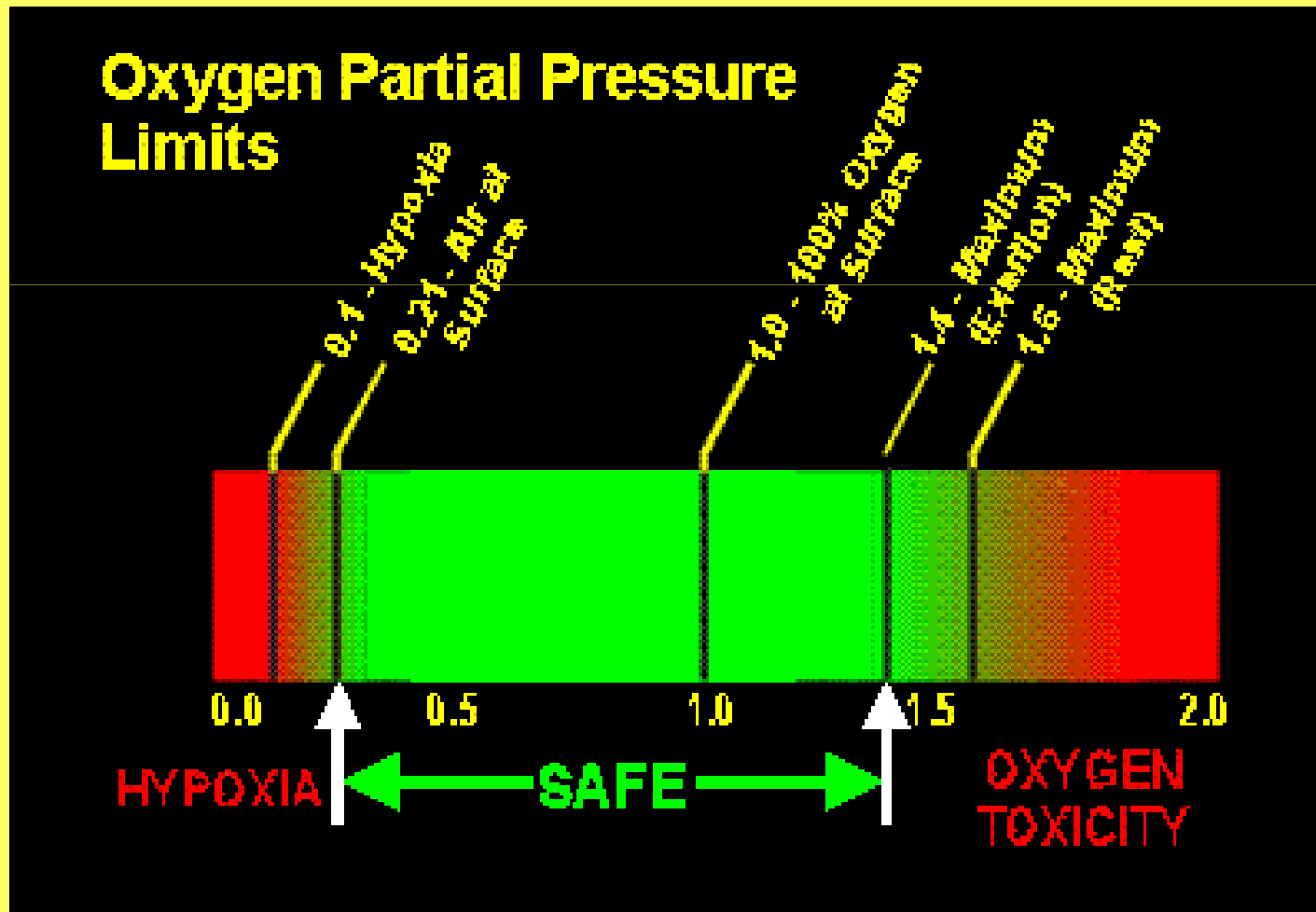
TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

LA IMPORTANCIA DEL OXÍGENO :

HASTA HACE POCO, SOLO SE PLANTEABAN PROBLEMAS CON EL GAS INERTE (He, N).

HOY, CADA VEZ SE CONCEDE, EN LAS INMERSIONES PROFUNDAS, MÁS IMPORTANCIA AL RIESGO DE TOXICIDAD POR EL OXÍGENO.

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN



TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

LA IMPORTANCIA DEL OXÍGENO :

LA ESPERADA FUTURA DIFUSIÓN DEL
NITROX SE BASA EN TRES HECHOS
INCUESTIONABLES :

1. DISMINUYE LA FRACCIÓN DE GAS INERTE
2. AUMENTA LA LUCIDEZ EN EL FONDO
3. APARECE MENOS “RESACA” POSTBUCEO

TEORÍA DE LA DESCOMPRESIÓN

LA IMPORTANCIA DEL OXÍGENO AL 100% :

- **SU USO SISTEMÁTICO EN LA COTA DE 6 m. (PRESIÓN PARCIAL = 1,6), YA SEA MEDIANTE NARGUILÉ O CON BOTELLA, PERMITE ACORTAR LOS TIEMPOS DESCOMPRESIVOS Y APORTA UNA MAYOR SEGURIDAD.**
- **SU PRESENCIA EN LA BARCA DE APOYO SE RECOMIENDA VIVAMENTE SIEMPRE, PUES ES LA 1ª Y MEJOR MEDIDA TERAPÉUTICA.**

DESCOMPRESIÓN

CONCLUSIÓN FINAL :

A PESAR DE QUE SE HA AVANZADO MUCHO EN EL CONOCIMIENTO DE LAS CAUSAS DE LA **ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA**, UN MODELO PERFECTO QUE LA PREVEA SIEMPRE PROBABLEMENTE NO EXISTIRÁ NUNCA. LA ÚNICA MANERA DE EVITARLA ES GUARDANDO LOS MÁXIMOS MÁRGENES DE SEGURIDAD, Y LA MEJOR FORMA DE DIAGNOSTICARLA ES PENSAR EN ELLA

DESCOMPRESIÓN FACTORES DE RIESGO

INDICE SCORE PARA LA ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA

VALORACIÓN TABULADA DE
CRITERIOS DE RIESGO (TABLA
D.O.L.A.)

Se valoran los factores personales y los del tiempo antes, durante y después del buceo.

DESCOMPRESIÓN

FACTORES PERSONALES E INDIVIDUALES :

FACTORES	1	2	3
EDAD	40-49	50-59	>60
MUJER	Sí	-	-
OBESIDAD	+	++	+++
ACCIDENTE DISBÁRICO PREVIO	-	-	Sí
ENFS. (HTA, DIABETES, FIEBRE)	Una	Dos	Tres
FÁRMACOS (DIUR., antiHTA, etc.)	Una	Dos	Tres
EMBARAZO	-	Sí	-
FUMADOR (nº de cigarrillos/día)	1-10	11-21	>20

DESCOMPRESIÓN

FACTORES ANTES DEL BUCEO :

FACTORES	1	2	3
ALCOHOL ÚLTIMAS 12 HS.	1-2	3-4	>4
BUCEO CONTINUADO	-	-	Sí
BUCEO SUCESIVO (GRUPO 1 ^a)	A-H	I-M	N-Z
BUCEO EN DÍAS MÚLTIPLES (nº)	2-3	3-4	>4
EJERCICIO	Liger	Mode	Dur
ESTRÉS	Bajo	Medi	Alto
FALTA DE SUEÑO	Sí	-	-

DESCOMPRESIÓN

FACTORES DURANTE EL BUCEO :

FACTORES	1	2	3
PROFUNDIDAD MÁXIMA (en metros)	21-30	31-40	>40
TIEMPO TOTAL EN EL FONDO (en minutos)	31-40	41-50	>50
DESCOMPRESIÓN OMITIDA (minutos)	1-10	11-20	>20
PERFIL DEL BUCEO REALIZADO	Cuadrad	Profprog	Yo-yo
EJERCICIO O TRABAJO EN EL FONDO	Ligero	Moderad	Duro
ESTRÉS	Bajo	Medio	Alto
DIFICULTADES DE FLOTABILIDAD	Sí	-	-
TRAUMATISMO O LESIÓN SUMERGIDO	Sí	-	-
FATIGA	Leve	Moderad	Severa
TRASTORNO RESPIRATORIO	Leve	Moderad	Severo
FRÍO	+	++	+++

DESCOMPRESIÓN

FACTORES **DESPUÉS** DEL BUCEO :

FACTORES	1	2	3
VUELO EN AVIÓN (nº de horas)	19-24	13-18	1-12
APNEA >15' (metros de profundidad)	3-5	6-8	>8
DUCHA CALIENTE	Sí	-	-
COMIDA COPIOSA	Sí	-	-
EJERCICIO O TRABAJO	Medi	Duro	-
IMPRESIÓN PERSONAL	+	-	-
TOTAL			

DESCOMPRESIÓN

VALORACIÓN SEGÚN PUNTUACIÓN :

- 1. 0-5 PUNTOS : SIN RIESGO ALGUNO**
- 2. 6-15 PUNTOS : SIN RIESGO APARENTE**
- 3. 16-30 PUNTOS : RIESGO MODERADO**
- 4. 31-40 PUNTOS : ALTO RIESGO**

DESCOMPRESIÓN

VALORACIÓN SEGÚN PUNTUACIÓN :

1. 0-5 PUNTOS : SIN RIESGO ALGUNO :

NO SE PRECISA NINGUNA ACTUACIÓN.

DESCOMPRESIÓN

VALORACIÓN SEGÚN PUNTUACIÓN :

2. 6-15 PUNTOS : SIN RIESGO APARENTE :

**EL BUCEADOR DEBERÁ OBSERVARSE LAS
24 hs. SIGUIENTES.**

DESCOMPRESIÓN

VALORACIÓN SEGÚN PUNTUACIÓN :

3. 16-30 PUNTOS : RIESGO MODERADO :

APLICAR DURANTE 30 MINUTOS OXÍGENO NORMOBÁRICO AL 100%, MEDIANTE REGULADOR A DEMANDA (MEJOR) O EN CIRCUITO CERRADO (WENOLL).

DESCOMPRESIÓN

VALORACIÓN SEGÚN PUNTUACIÓN :

4. 31-40 PUNTOS : ALTO RIESGO :

CÁMARA HIPERBÁRICA : RECOMPRIMIR
DURANTE AL MENOS 1 HORA A UN
MÍNIMO DE 2,2 ATA.

¿CÓMO RECONOCER UNA SOSPECHA DE ED?



¿CÓMO RECONOCER UNA SOSPECHA DE ED?

ED TIPO I (menos grave) :

1. MANCHAS EN LA PIEL : No desaparecen al comprimir con el dedo, tienen bordes “geográficos” y suele ser pruriginosas (picor)
2. DOLORS :
 - Articulares : duele en reposo, y apenas aumenta con el movimiento activo
 - Musculares : en espalda y miembros

¿CÓMO RECONOCER UNA SOSPECHA DE ED?

ED TIPO II (más grave) :

- 1. Vértigo : náuseas y vómitos**
- 2. Pérdida de fuerza en los miembros**
- 3. Pérdidas de sensibilidad**
- 4. Dificultad para respirar en reposo**
- 5. Afectación del S.N.C.**

¿CÓMO RECONOCER UNA AFECTACIÓN DEL S.N.C.?

REVISIÓN NEUROLÓGICA BREVE :

- 1. Orientación : nombre, edad, ¿dónde estamos?, ¿qué día y hora es?**
- 2. Ojos : contar dedos, seguir dedo, pupilas**
- 3. Cara : silbar, enseñar dientes, cerrar párpados**
- 4. Oído : chasquear dedos sin verlos**
- 5. Deglución : tragar saliva, enseñar lengua**

¿CÓMO RECONOCER UNA AFECTACIÓN DEL S.N.C.?

REVISIÓN NEUROLÓGICA BREVE :

- 6. Miembros : elevar hombros, codos y piernas contra resistencia**
- 7. Equilibrio : caminar por una línea recta pie sobre pie, adelante y atrás, mantenerse de pie con ojos cerrados y brazos en cruz, y tocar la nariz con ambos índices y los ojos cerrados**
- 8. Repetir este chequeo cada 30 minutos**

¿Y SI TODO PARECE NORMAL?

- **SI HA HABIDO OMISIÓN DE PARADA :**
transporte con O2 100% al Hospital
- **SI NO SE ENCUENTRA “BIEN” :** **consultar con médico hiperbárico**
- **SIEMPRE :** **ante la duda, dar de beber abundante agua y O2 al 100%**
- **NUNCA :** **recompresión en el agua, acostarse, quedar solo, comida abundante, ducha caliente, “ya pasará”**

¡ MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!



Dr. Alejandro Fernández Alonso
Centro de Medicina Subacuática
de Menorca, Tfno. 656781430
C/ San Sebastián, 60 – Mahón

www.menorcasub.es