

¿Cómo se realizan las evacuaciones de accidentes de buceo a los centros hiperbáricos militares?

Francisco García-Franco Zúñiga¹, Mateo Ruiz Pardo², Ignacio Arance Gil³,
Enrique Alfaro Torres³, M.^a Carmen Berrocal Menarquez⁴, Isabel Lopez-Jurado Marqués⁴

Med Mil (Esp) 1999; 55 (3): 179-184

RESUMEN

Se da a conocer la situación actual de los accidentes de buceo mediante el análisis de 69 informes de accidentes disbáricos de buceadores civiles y militares tratados en centros hiperbáricos militares. El 37% consultó sus síntomas antes de la primera media hora, a las 3 horas más de la mitad de los individuos (67%) y el 77% lo hace antes de las 6 horas desde el inicio de la sintomatología. El lugar mayoritario donde se realizó la primera consulta fue el Centro de Buceo de la Armada (41,5%). El medio de evacuación más utilizado fue el automóvil (51%), seguido por la ambulancia (19%) y evacuación por vía aérea (17%). En cuanto a la medicación administrada durante el transporte, el 18% recibió oxígeno, al 26% se le aplicó algún tratamiento que no fue oxígeno, y a algo más de la mitad (55,1%) no se le administró ningún tipo de medicación. El inicio del tratamiento fue, en el 18,84% de los accidentados antes de la primera media hora, el 45,5% antes de las 3 horas y el 62,32% recibió el tratamiento antes de las 6 horas desde el comienzo de los síntomas. El coche fue el medio de transporte menos adecuado. Los mayores retrasos en el inicio del tratamiento se produjeron como consecuencia de la demora en la consulta de los síntomas.

INTRODUCCIÓN

El considerable auge de la práctica del buceo durante la última década, ha provocado el aumento del número de accidentes de buceadores civiles tratados en centros hiperbáricos militares.

Las patologías que se pueden producir en el medio acuático por la práctica del buceo, pueden ser disbáricas, como consecuencia de los cambios de presión a los que está sometido el buceador (tabla 1); o no disbáricas, inespecíficas, como el ahogamiento o la hipotermia (1).

En la patología disbárica, es fundamental discernir entre los accidentes que no requieren tratamiento recompresivo en cámara hiperbárica (neumomediastino, enfisema subcutáneo...) de los que requieren un tratamiento recompresivo (enfermedad descompresiva y embolia arterial de gas), a la hora de decidir la evacuación del paciente a un hospital o directamente a un centro hiperbárico.

La enfermedad descompresiva (ED), se produce como consecuencia de la formación de burbujas de gas inerte en el organismo durante la descompresión. Durante el buceo, la presión parcial del gas inerte que forma parte la mezcla que se respira (nitrógeno en la gran mayoría de las ocasiones), aumenta en el alvéolo pulmonar, lo que determina un gradiente de absorción y disolución del gas en nuestro organismo, en función (entre otras) de la presión a la que se bucea (ley de Henry). Durante el regre-

Tabla 1. Patología del buceo.

PATOLOGÍA DISBÁRICA		
BAROTRAUMAS	PULMONAR	Lesión pulmonar
		Neumomediastino
		Enfisema subcutáneo
		Neumotorax
		Embolia arterial de gas
	ÓTICO	Laberíntico
		Timpánico
	SINUSAL	
	DENTARIO	
	DIGESTIVO	
ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA	NEUROLÓGICA	Cerebral
		Medular
	MUSCULOARTICULAR	
	CUTANEO-LINFÁTICA	
PULMONAR		
BIOQUÍMICA	NARCOSIS POR NITRÓGENO	
	TOXICIDAD POR OXÍGENO	Neurológica (aguda): Síndrome de Paul Bert.
		Pulmonar (crónica): Síndrome de Lorraine-Smith.
PATOLOGÍA DISBÁRICA CRÓNICA		
OSTEONECROSIS DISBÁRICA		
SECUELAS NEUROLÓGICAS		

¹ Cte. Méd.

² Cap. Méd.

³ Tte. Méd.

⁴ Tte. DUE.

Hospital Militar de Zaragoza.

Recibido: 19 de mayo de 1999

Aceptado: 16 de agosto de 1999

so a superficie, el gradiente se invierte, y el gas inerte disuelto en los tejidos se irá eliminando progresivamente por los pulmones. Si la liberación del gas es excesivamente rápida (descompresión inadecuada), al no poder ser eliminado todo el gas inerte a través de los pulmones, se formarán burbujas. Según la localización de las burbujas, se producirá una determinada sintomatología (tabla 2).

Tabla 2. Síntomas de las enfermedades disbáricas.

SÍNTOMAS	%
Dolor musculoesquelético	56,1
Parestesia	26,1
Paresia	24,6
Manchas	21,7
Vértigo	15,9
Náuseas	14,5
Eritema	11,6
Parálisis	11,6
Confusión	10,1
Hipoestesia	10,1
Nistagmus	10,1
Disnea	8,7
Pérdida conciencia	8,7
Vómitos	8,7
Alteración del lenguaje	7,2
Alteraciones visuales	5,8
Cefalea	5,8
Prurito	5,8
Edema	4,3
Convulsiones	2,9
Hemóptisis	1,4
Hiperestesia	1,4
Hipoacusia	1,4

El síndrome de sobreexpansión pulmonar en buceadores se produce como consecuencia de la sobredistensión y ruptura alveolar al sobrepasar la capacidad elástica de los pulmones por la expansión del gas durante el ascenso, en virtud a la Ley de Boyle que refiere una relación inversa entre presiones ($P \times V = cte$).

En España, este tipo de patología no es rara, aunque desconocida fuera del ámbito del buceo, cualquier médico puede verse involucrado. El objetivo de este estudio es dar a conocer la situación actual de los accidentes de buceo, determinar las variaciones en la eficacia del tratamiento en función del manejo inicial del accidentado y mejorar los métodos de evacuación para completar el correcto tratamiento de estas enfermedades disbáricas, cuyo único tratamiento eficaz es la recompresión.

MATERIAL Y MÉTODO

Se analizan 69 informes de accidentes de buceo tratados en centros hiperbáricos militares durante los años 1990 y 1995. En el estudio se incluyen pacientes civiles y militares con una edad comprendida entre los 14 y 47 años, con diverso grado de cualificación.

En el formulario se recogen datos referentes a los síntomas, el lugar de la primera consulta, medicación, el medio de evacuación, el tiempo desde que sale a superficie hasta que aparecen los síntomas, y desde estos hasta la primera consulta, hasta que llega al centro de tratamiento, y hasta que se instaura el tratamiento; a su vez se recoge la tabla aplicada y la evolución después del primer tratamiento, no se recogen datos sobre la evolución final después del tratamiento definitivo, ni se ha elaborado un índice de severidad recogido en otros trabajos que relacionan la gravedad con el resultado del tratamiento (2, 3), puesto que no están dentro de nuestros objetivos, aunque sí se tiene en cuenta para valorar la gravedad, la sintomatología y el diagnóstico. Tampoco se incluyen los tratamientos por descompresión omitida por carecer de suficientes datos.

El análisis estadístico se ha realizado mediante el programa estadístico SYSTAT 5.0 para Windows. En el análisis de los diferentes tiempos de evacuación, se incluyen todas las patologías, incluidas las que no llegaron a tratarse, pero fueron evacuados a los centros hiperbáricos militares. Se ha encontrado una desviación típica muy amplia debido a la gran dispersión de algunos datos, fundamentalmente en los tiempos de evacuación.

RESULTADOS

La edad de los accidentados está comprendida entre los 14 años de un buceador deportivo Francés hasta los 47 años, siendo la media de 31 años.

El 60% fueron civiles y el 40% militares. Mujeres solamente se trataron 3 civiles con síntomas de enfermedad disbárica.

De los 69 traslados a los centros hiperbáricos 34 tuvieron síntomas clasificados como enfermedad descompresiva tipo I (EDI) (49,3%), de los cuales el 53,57% fueron militares y el 46,34% civiles, 24 de enfermedad descompresiva tipo II (ED II) (34,8%), 6 padecieron embolia arterial de gas (EAG) (8,7%) (Figura 1), estos últimos todos ellos civiles, y 5 tuvieron otro tipo de enfermedades que no requirieron recompresión (hipoxia, neumomediastino). La evolución anual viene reflejada en la

Figura 1. Tipo de patología tratada. Enfermedad descompresiva tipo I (EDI). Enfermedad descompresiva tipo II (EDII). Embolia arterial de gas (EAG).

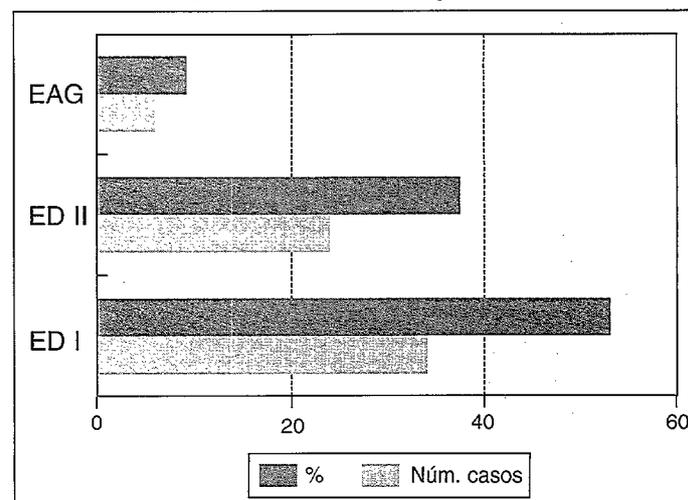


Figura 2. Tipo de patología tratada según la evolución anual.

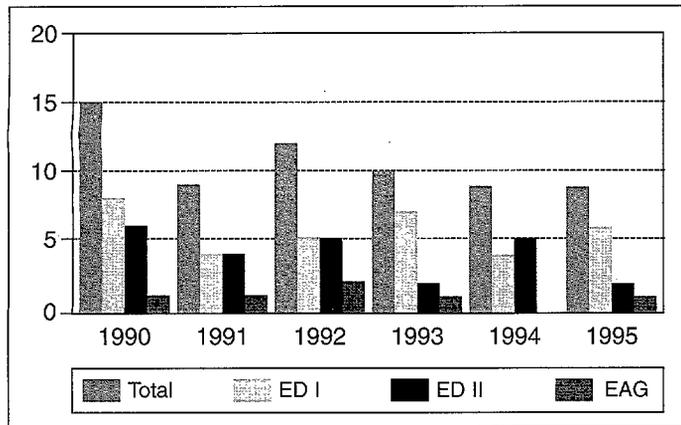


figura 2. El síntoma más frecuente fue el dolor musculoesquelético (*bends*) con el 56,5% de todos los casos, seguido de sintomatología neurológica (26% parestesias y 24% paresia) (tabla 2).

Los síntomas, en un 30,5% de los individuos aparecieron antes o al llegar a superficie, algo más de la mitad (54,2%) iniciaron la sintomatología en los primeros 15 minutos, y el 62,9% en la primera media hora. En el 75% de los pacientes, la sintomatología apareció antes de la primera hora. En dos individuos (3,3%) sus síntomas comenzaron después de las 6 horas y en ningún caso apareció después de las 12 horas, la media fue de 66 minutos (figura 3). Desde el inicio de la sintomatología hasta que realizan la primera consulta, el 37% lo hizo antes de la primera media hora, casi todos fueron buceadores militares (81%). A las 3 horas consultó más de la mitad de los individuos (67%) y el 77% antes de las 6 horas (figura 4).

El lugar mayoritario donde se realizó la primera consulta fue el Centro de Buceo de la Armada con un 41,5%, seguido del 24,4% de las consultas a algún centro médico civil (casa de socorro, hospital o centro de salud), y solo el 4,6% realizó la primera consulta por teléfono. El 70% tardó menos de una hora desde que realiza la primera consulta hasta que llegan al centro de tratamiento y el 86% tardó menos de 6h.

Figura 3. Tiempo de inicio de la sintomatología (desde que salen a superficie hasta que aparece el primer síntoma) (n=59).

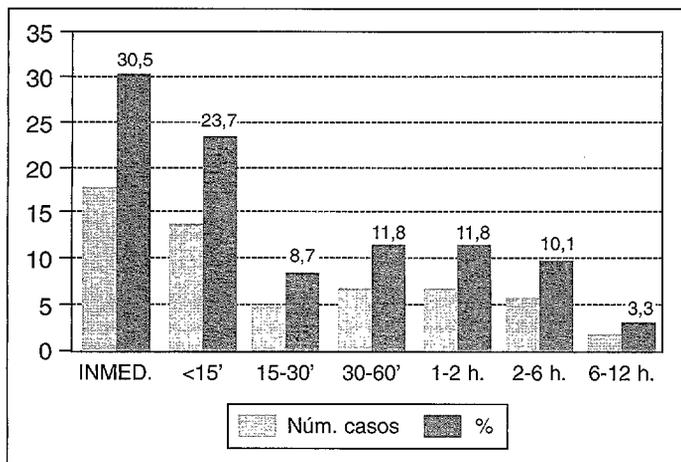
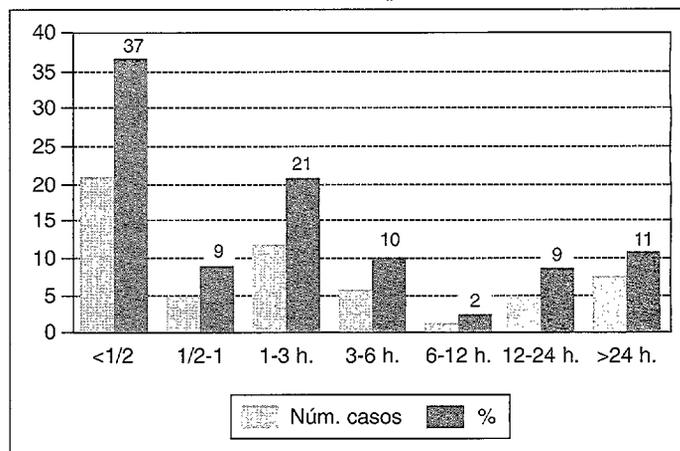


Figura 4. Tiempo que transcurre desde el inicio de los síntomas hasta la primera consulta (n=56).



El medio de evacuación principal más utilizado fue el automóvil (51%), seguido por la ambulancia con un 19%, y 10 fueron evacuados por vía aérea (avión o helicóptero) (17%).

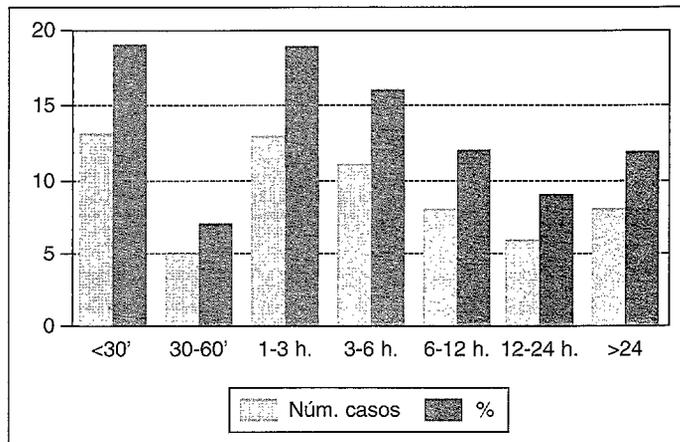
En cuanto a la medicación administrada durante el transporte, a algo más de la mitad (55,1%) no se le administró ningún tipo de medicación, al 26% se le aplicó algún tratamiento que no fue oxígeno (antiinflamatorios, corticoides, miorelajantes, analgésicos), y solo el 18% recibió oxígeno durante el transporte.

El 27% de los accidentados llegó al centro de tratamiento en los 30 primeros minutos (desde el comienzo de sus síntomas) y fueron principalmente buceadores militares, la mitad llegó al centro de tratamiento antes de las 3 horas y el 67% llegó antes de las 6h, el resto lo hizo después; incluso 8 accidentados (13%) llegaron al centro de tratamiento pasadas 24 horas.

Desde que llegan al centro de tratamiento hasta que comienza el tratamiento el retraso medio fue entre 15 y 30 minutos, el 57% se trataron antes de la media hora de la llegada al centro de tratamiento y el 73% se tardó menos de una hora en aplicar el tratamiento desde la llegada al centro.

El inicio del tratamiento fue, en el 18,84% de los accidentados antes de la primera media hora (el 2,4% de los civiles y el 42,86% de los militares), el 45,5% antes de las 3 horas y el

Figura 5. Tiempo en inicio del tratamiento (desde que aparece el primer síntoma hasta que se inicia el tratamiento) (n=64).



62,32% recibió el tratamiento antes de las 6 horas desde el comienzo de los síntomas (86% de los militares y el 46,34% de los civiles) (figura 5).

La mayoría de las tablas aplicadas fueron de oxígeno como muestra la figura 6 y en el apartado de otras tablas, es una tabla francesa GERS aplicada a un buceador militar francés.

Como resultado del tratamiento, al 65,2% (53,6 de los civiles y 82,14 de los militares) se resolvió completamente el cuadro, el 33,3% concluyó con algún tipo de secuela y a 1 le quedó como secuela invalidante parálisis vesicorectal con alteración sensitiva y motora en extremidad inferior. El 86% de los tratados antes de la primera media hora (17,6% EDI y 29% EDII) y el 77% de los tratados antes de las 3 horas no presentó ningún tipo de secuelas después del primer tratamiento. No hubo ninguna muerte durante período analizado.

Figura 6. Tablas de tratamiento aplicadas (n=64).

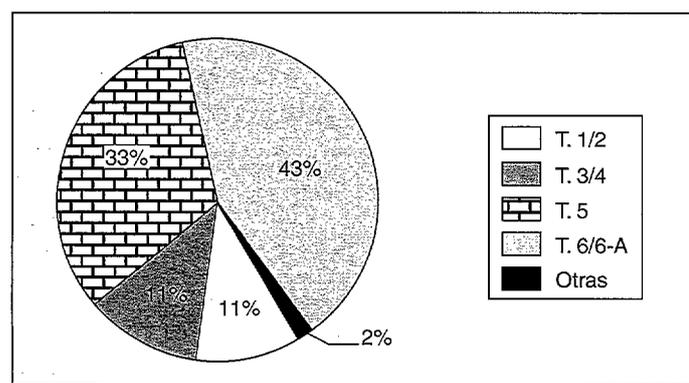
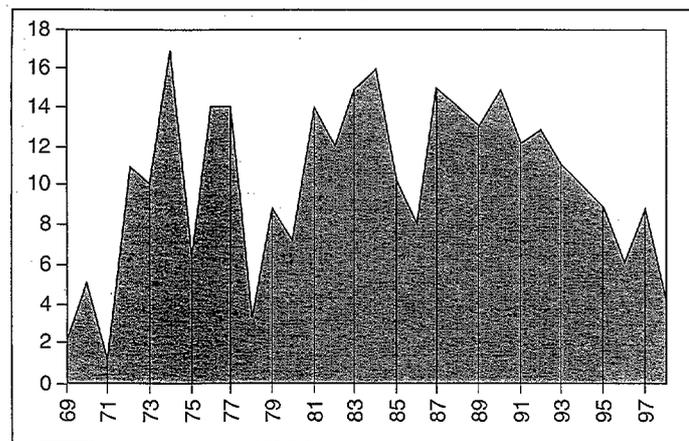


Figura 7. Evolución anual de los accidentes de buceo tratados en centros hiperbáricos militares.



DISCUSIÓN

La elevada tasa relativa de accidentes en mayores de 40 años con relación al menor número de buceadores y la menor frecuencia de buceo en ese grupo de edad, sugiere una tendencia a la predisposición de padecer ED en personas mayores de esa edad (4).

La evolución del número de accidentes por año, se observa una tendencia descendente a partir del año 1992, que puede ser debido, a la disminución del número de buceos de riesgo dentro

de nuestras Fuerzas Armadas durante esos años (buceo a gran profundidad, experimental y con helio), a la incorporación de una serie de correcciones en la tabla 2 de buceo, medidas adoptadas por la U.S. Navy; y dentro del ámbito civil, a la aparición de otros centros de tratamiento a lo largo de nuestras costas (gráfica 7). Se ha estabilizado el número de accidentes a pesar del aumento de practicantes, en concordancia con otros países, confirmado por Richardson (1994) (3). Ha habido un aumento importante en la proporción de civiles e incluso, se ha invertido, con respecto a la revisión realizada por Pujante A. *et al.* (1990) (5). La distribución de los distintos diagnósticos entre los años es homogénea y no hay diferencias significativas.

La asociación de dolor articular con formas cutáneas (80% de ED I), o con las formas clasificadas como ED II (14,5%), son las que predominan ($p < 0,05$).

La mayor proporción de casos clasificados como ED tipo I con respecto a otras series en las que el grupo más frecuente es la ED tipo II (6), puede deberse a que existen casos de ED tipo I que evolucionan favorablemente, no se tratan, y quedan sin diagnosticar, al no disponer de un médico con conocimientos en el tratamiento de accidentes de buceo, sin tener en cuenta que dichos cuadros pueden evolucionar a cuadros más graves o incluso a producir enfermedad disbárica crónica (osteonecrosis) (7). Las Fuerzas Armadas disponen de médicos en las unidades que más bucean, que realizan diferentes cursos sobre el tratamiento de accidentes de buceo, lo que refleja el mayor número de diagnósticos de ED tipo I en buceadores militares (53,57%) frente a los buceadores deportivos (46,34%), en cambio esa proporción está más igualada en los diagnosticados como ED tipo II (34,15% de los civiles y 35,72% de los militares), cuya sintomatología es más grave y más evidente.

El inicio de la sintomatología es en la mayoría de los casos antes de las 6 horas, lo cual coincide con la mayoría de los trabajos publicados sobre el tema (8), sin embargo existen algunas diferencias, fundamentalmente en los primeros 15 minutos, que en nuestras series fueron poco más de la mitad de los afectados, hay que tener en cuenta que en nuestras estadísticas incluimos síndromes vertiginosos, 2 ED dentro de la cámara hiperbárica (CH) (9), uno dentro del tanque hidráulico y la EAG, cuyos síntomas aparecen antes de superficie o justo al llegar a superficie y deben tratarse inmediatamente (10, 11). No hay ningún caso después de las 12 horas, aunque en otros estudios refieren casos en el que los síntomas aparecen incluso después de 24 horas (12).

Todavía sigue existiendo demora en consultar los síntomas y es donde más se retrasa el inicio del tratamiento, aún habiendo más información sobre la patología del buceo en los cursos que se imparten para la obtención de cualquiera de las titulaciones. Antes de 1 hora, solo han consultado sus síntomas algo menos de la mitad, esto denota que de los afectados esperan a que se les resuelva espontáneamente el cuadro, sabiendo que el único tratamiento que existe es la recompresión terapéutica, o que no relacionan sus síntomas con la práctica del buceo.

La mitad de los afectados que consultan a un centro médico civil son evacuados con oxígeno, y principalmente en ambulancia y vía aérea. Son muy pocos los pacientes que realizaron la primera consulta por teléfono, incumpliendo uno de los procedi-

Evacuaciones de accidentados de buceo a centros hiperbáricos

mientos principales antes de bucear, que es el realizar un mapa sanitario de la zona donde se va a bucear, obteniendo información (teléfono y dirección) sobre centros sanitarios donde se pueda encontrar ayuda como centros hiperbáricos, Divers Alert Network (DAN) o el Centro Radiomédico de la Marina Mercante (13), en el que aconsejarán el medio de transporte más adecuado para cada situación, la medicación y la cámara hiperbárica activa más cercana (14, 15). La gran mayoría realizó la primera consulta en el mismo centro de tratamiento ya que el 66% tarda 5 min. entre la primera consulta y el centro de tratamiento (el 41% de los buceadores civiles y el 71% de los militares). Otros pacientes acuden a centros hospitalarios donde se les realizan pruebas diagnósticas (radiografía, analítica) y posteriormente son trasladados a la CH en ambulancia con grandes retrasos, en nuestras series el 60% de los evacuados en ambulancia, llegaron con más de 12 horas de retraso.

El medio de evacuación más utilizado fue el coche, lo que denota la falta de prevención ante este tipo de accidentes, que impide la posición correcta, en decúbito supino, y la administración de oxígeno, este medio de transporte tiene una gran dispersión de tiempos de evacuación y son los que peores resultados obtienen (51% curación). Al 60% de los transportados en ambulancia no se les administró oxígeno y a su vez al 20% se les administró otra medicación y a los que se les administró oxígeno (40%) a muy pocos a concentraciones del 100% (que son las efectivas), a pesar de todo obtienen un índice de curación sin secuelas del 73% (tabla 3). El barco, utilizado por la gran mayoría de los buceadores militares como único medio de transporte, es el más rápido, puesto que las prácticas de buceo se realizan en las inmediaciones de la CH, gran parte de los que no recibe ningún tipo de medicación es de este grupo. La evacuación realizada en avión o helicóptero es relevante, al 60% se les administró oxígeno y al 40% otra medicación (tabla 4).

De la medicación que se debe administrar en el transporte, todos los autores coinciden en que el oxígeno es la medida más eficaz (16). Existen autores como Wolkiewicz (1983) y Marroni (1994) (17) en sus series coinciden en que, a los que se les administró oxígeno, el resultado del tratamiento fue un éxito en el 95,8%, habían mejorado a la llegada al centro de tratamiento el 55,46%, e incluso casi un 12% llegó asintomático. En nuestro

Tabla 3. Curación total después del primer tratamiento según el medio de transporte utilizado.

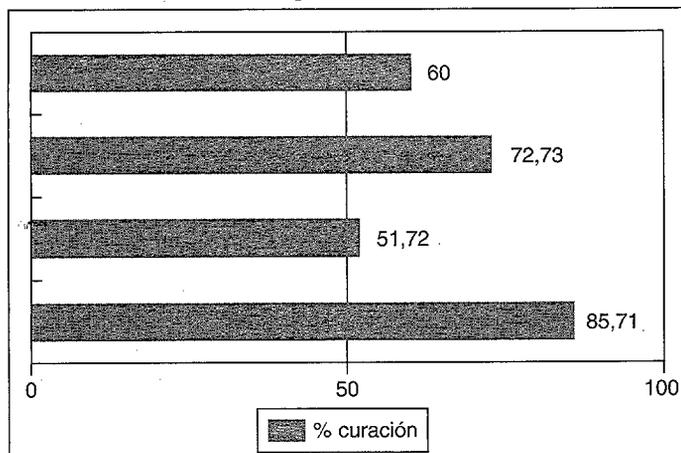


Tabla 4. Tiempo en iniciar el tratamiento según el medio de evacuación utilizado.

Tiempo\% inic.tto	?	Barco	Coche	Amb.	Aérea	Total	N
?	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45	1,00
0-30'	11,59	5,80	1,45	0,00	0,00	18,84	13,00
30'-1 h	1,45	1,45	4,35	0,00	0,00	7,25	5,00
1-3 h	1,45	1,45	10,14	2,90	2,90	18,84	13,00
3-6h	1,45	1,45	11,59	0,00	2,90	17,39	12,00
6-12h	1,45	0,00	5,80	2,90	2,90	13,04	9,00
12-24h	0,00	0,00	2,90	4,35	2,90	10,14	7,00
+24h	0,00	0,00	5,80	5,80	1,45	13,04	9,00
TOTAL	17,39	10,14	42,03	15,94	14,49	100,00	
N	12	7	29	11	10	69	

estudio ni la 1/5 parte de los accidentes recibieron un tratamiento adecuado durante la evacuación, casi el 30% recibió otras medidas, cuya eficacia está todavía en discusión, y según algunas opiniones, pueden ser incluso perjudiciales (18). En la mayoría de las evacuaciones hay una ausencia de medidas, aunque hemos observado en el último año estudiado, un aumento en la proporción de individuos (50%) en los que se les administra oxígeno, si bien, muy lejano al ideal con una curación completa después del primer tratamiento del 77,7%.

Hay una gran dispersión en el inicio del tratamiento y no hay relación entre la gravedad del cuadro y el inicio de este. Ball (1993) relaciona que a mayor severidad del cuadro clínico y menor tiempo de intervalo libre de síntomas habrá una mayor dependencia en el inicio del tratamiento y su evolución (3).

La mayoría de los pacientes tratados antes de los 30 minutos son militares, solo el 62% de los accidentados recibe el tratamiento antes de las 6 horas, el tiempo idóneo está actualmente en discusión, hasta las 3 horas se obtienen unos resultados sin secuelas del 77% y cae bruscamente a partir de las 3 horas, en donde el porcentaje de curación sin secuelas entre las 3 y 6 horas se reduce a la mitad (tabla 5), cuanto antes se inicie el tratamiento mejores resultados se obtienen (3). Existen casos de recuperación con 4 días de retraso (12,19) o incluso con 11 semanas (20).

Sigue existiendo todavía mucho retraso en el inicio del tratamiento, debido principalmente, a consecuencia de la demora en la consulta de los síntomas, encontramos la paradoja que los síndromes clasificados como EDII y EAG no son los más rápidamente se tratan.

Tabla 5. Evolución en relación al tiempo de evacuación.

Tiempo de evacuación	% de curación
0-30'	84,62
30'-1 h	60,00
1-3 h	76,92
3-6 h	50,00
6-12 h	33,33
12-24 h	57,14
>24 h	77,78

A su vez los que quedaron con algún tipo de secuela, la gran mayoría había experimentado mejoría con respecto al cuadro inicial (en total 90%). De los buceadores militares, cuyo manejo y tiempos de recompresión fueron más correctos, la recuperación total después del primer tratamiento alcanza el 82,14% (21).

Los mejores resultados del tratamiento, se obtienen con las tablas de oxígeno P= 0,12.

CONCLUSIONES

Existe un desconocimiento general, tanto del personal sanitario como por parte de los buceadores en el diagnóstico y en los procedimientos de actuación ante un accidentado de buceo, fundamentalmente en el buceo deportivo. En los cursos de buceo se debe incidir en el autodiagnóstico de la patología disbárica, en las maniobras de reanimación cardiopulmonar básica y en la difusión de la patología del buceo entre los profesionales de la medicina para un manejo adecuado de esta patología.

Los principales pasos a seguir son:

- Antecedente de práctica del buceo.
- Diagnóstico.
- Medidas de evacuación eficaces: rapidez, decúbito supino, oxígeno al 100%, hidratación (oral o IV), antiagregantes plaquetarios (250 mg AAS).

Destacar la importancia del traslado del accidentado con oxígeno y su recompresión, lo más precozmente posible, principalmente antes de las 3 horas.

El único tratamiento es la recompresión del paciente independientemente del retraso.

Correcta realización de ejercicios de riesgo (escape libre), tomando las medidas oportunas como ambulancia convenientemente medicalizada (sistema de oxígeno al 100%) o CH móvil cerca de la realización del ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Desola J. Accidentes de buceo (1). Enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990; 95: 147-156.
2. Boussuges A., Thirion X., Blanc Ph., Bergmann E., Sainty JM. Elaboration d'un indice de gravite pour l'accident neurologique de decompression. *Medsubhyp* 1996; 6: 35-42.
3. 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 Hyperbaric Med* 1993; 20 (2): 133-145.
4. Walder DN. «The prevention of decompression sickness». En: *The physiology and medicine of diving and compressed air work*. London: Bailliere Tindall, 1975; 456-470.
5. Pujante A., Inoriza JM., Viqueira A. Estudio de 121 casos de enfermedad descompresiva. *Med Clin (Barc)* 1990; 94: 250-254.
6. Desola J. Aspectos clínicos y epidemiológicos de los accidentes disbáricos del buceo. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 387-399.
7. Gallar F. La necrosis osea aséptica y las formas atípicas de la enfermedad descompresiva crónica. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 484-485.
8. Francis TSR, Pearson RR, Robertson AG, Hodgson M, Dutka AJ, Flynn ET. Central nervous system decompression sickness: latency of 1070 human cases. *Undersea Biomed Res* 1989; 15: 403-417.
9. García-Franco F, Arance I, Pujante AP, Olea A. Accidente descompresivo en cámara hiperbárica: a propósito de un caso. *Med Aerosp* 1997; 2 (1): 18-24.
10. Lucas MC., Pujante A., Gonzalez JD., Sanchez F. El síndrome de sobreexpansión pulmonar como accidente de buceo. Revisión de 22 casos. *Arch Bronconeumol* 1994; 30: 231-235.
11. Koller WA., McDermott JJ. Effect of a delay to treatment on somatosensory evoked response in a rabbit model of cerebral arterial gas embolism. Undersea and hyperbaric medical society annual scientific meeting Denver. *Journal of the undersea and hyperbaric medical society* Kensington, USA. 1994; 21: 65.
12. Rivera J. Decompression Sickness Among Divers: An Analysis of 935 Cases. *Mil Med* 1964; April: 314-334.
13. Cristobal JL. Consideraciones generales en socorrismo subacuático. En Gallar Montes F (ed.) *Medicina subacuática e hiperbárica*. 30 ed. Madrid: Instituto Social de la Marina, 1995: 359-365.
14. Inoriza JM, Pujante AP. Patología por descompresión: Sistema de evacuación de pacientes. XXVIII congreso internacional medicina y farmacia militar 1990: 347.
15. Salas E, Mateo JM. Evacuaciones en accidentes de buceo. XXVIII congreso internacional medicina y farmacia militar 1990: 211.
16. Wendling J. Die normbare oxygenation als sofortmassnahme beim dekompressionszwischenfall. *Schweiz Z Sportmed* 1993; 41 (4): 167-72.
17. Marroni A. L'immersione sportiva oggi: primo soccorso ed assistenza per le emergenze subacquee. La rete di soccorso del DAN International. *Medsubhyp* 1994; 4 (2): 41-54.
18. Van-Laak U. Klinik, pathophysiologie und therapie von dekompressionserkrankungen. *Ther Umsch* 1993; 50 (4): 252-7.
19. Kizer KW. Delayed treatment of dysbarism: a retrospective review of 50 cases. *JAMA* 1982; 247: 2555-2558.
20. Lepawsky M., Kissuras B., Sakaluk J. Delayed treatment of neurological decompression illness. Undersea and hyperbaric medical society annual scientific meeting Denver. *Journal of the undersea and hyperbaric medical society* Kensington, USA 1994; 21: 84.
21. Meliet JL, Mayan PY. Le pronostic des accidents de decompression dans la marine nationale: influence du delai d'apparition et du delai de recompression. *Medsubhyp* 1990; 9 (3): 63-75.