

Comportamiento clínico epidemiológico de los accidentes de buceo en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda" de Pinar del Río

Clinical-epidemiological behavior of diving accidents at "Maria la Gorda" International Diving Center, Pinar del Río

Maricela Regalado Domínguez¹, Guillermo Luís Herrera Miranda², Marité García Llano³.

¹Doctora en Medicina. Diplomada en Medicina Subacuática. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

²Especialista de Segundo Grado en Medicina Interna. Profesor Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río.

³Doctora en Medicina. Diplomada en Medicina Subacuática. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río

RESUMEN

El buceo es una actividad deportiva - recreativa, segura, estudiada y con riesgos inherentes como cualquier otra actividad. Se presentan los resultados de una investigación descriptiva, observacional, y transversal, realizada con una muestra constituida por todos los buceadores que sufrieron algún accidente de buceo en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda" de Pinar del Río, durante los años 2007-2008. Se registró la información en una base de datos del sistema estadístico STATISTIC, lo cual permitió aplicar estimaciones puntuales de frecuencias relativas para el análisis estadístico descriptivo de los resultados. Se utilizaron la prueba de Ji cuadrado en su variante de tabla de contingencia y la prueba de hipótesis para la comparación de proporciones correspondientes a categoría mutuamente excluyentes. El mayor número de accidentes de buceo ocurrió en el sexo masculino

y en el grupo de edad de 30 a 39. Los accidentes de buceo más frecuentes fueron los barotraumatismos de oído sin diferencias significativas en cuanto al sexo. La edad avanzada mayor de 45 años y el sexo femenino fueron los factores predisponentes que más incidieron en la muestra de estudio. La categoría de buceador más afectado fue la de los no profesionales, seguidos por los buceadores deportivos y los profesionales, sin diferencias estadísticamente significativas. La mayoría de los accidentes que se presentaron fueron no letales.

Palabras clave: ACCIDENTES, epidemiología.

ABSTRACT

Diving is a sports, recreational, safe, and studied activity having risks of any other. The results of a descriptive, observation, and cross-sectional research was conducted with a sample comprised of all the divers that suffered any kind of diving accident at "Maria la Gorda" International Diving Center, Pinar del Rio, during 2007-2008. The information was recorded in a statistical database system (STATISTIC), which allowed applying detailed estimates of relative frequencies to the descriptive-statistical analysis of the results. Chi square test and its variants of contingency table, as well as the hypothesis to compare the corresponding ratios to the mutual exclusive category were used. Male sex and the age bracket of 30 to 39 prevailed. The most frequent diving accidents were: barotraumas of the ear having no significant differences regarding sex. Older ages than 45 and female sex were the most predisposing factors that affected the sample taken. The most affected category of divers was: nonprofessionals, followed by sports and professionals without significant statistical differences. The majority of the accidents were not fatal.

Key words: Accidents, epidemiology.

INTRODUCCIÓN

Cada día son más los hombres y mujeres que se dedican a la importante labor de sumergirse en el mar, bien como medio en el que llevan a cabo su actividad laboral, extracción de productos marinos o por simple afición al buceo. Con vista a comprender los problemas del régimen que involucra a un medio subacuático y a desarrollar el equipamiento y los hábitats submarinos, resulta importante comprender al hombre, sus habilidades, su adaptabilidad, su fuerza y sus limitaciones.^{1, 2}

El hecho de la adaptación y supervivencia del hombre en un medio extraño al habitual, significa desde el punto de vista médico el obligado desarrollo de una

ciencia que estudie el comportamiento fisiológico en los cambios que se generan como consecuencia de este tipo de actividad.³

El buceo es una actividad humana de origen tan remoto que existen pruebas de ella que datan de 2000 años antes de Jesucristo halladas en el Perú.⁴ La enfermedad descompresiva es muy anterior a la inmersión con escafandra. Ya en 1841 (Triger) se había diseñado unos compartimentos neumáticos (Caissons) que eran incrustados bajo el cauce de un río o lago, e insuflados de aire a la misma presión que la hidrostática en aquel punto. Se conseguía de ese modo frenar la penetración del agua a través de los poros y rendijas y se permitía la manipulación en su interior.⁵ Los accidentes disbáricos de buceo presentan una baja morbilidad dentro del conjunto de accidentes deportivos. Su gravedad, en cambio, es importante, y tanto su letalidad como su mortalidad son los más elevados, superada solamente por los deportes aéreos.⁶

En la práctica del buceo las enfermedades más frecuentes son los barotraumatismos de la esfera otorrinolaringología, aunque su gravedad es menos, su recuperación es espontánea, y en el peor de los casos puede resultar una lesión timpánica o sinusal que se recupera en pocos días.⁷

Los accidentes de descompresión son relativamente frecuentes, proporcionando una afectación neurológica importante en la mayoría de los casos, de la que pueden resultar secuelas neurológicas permanentes sino se adoptan medidas oportunas en las primeras horas. La gran mayoría de los accidentes obedecen a fallos humanos en relación con los errores en la técnica o en la práctica del buceo debido a ignorancia o negligencia.⁸

El problema científico de esta investigación lo constituye el desconocimiento sobre el comportamiento clínico epidemiológico de los accidentes de buceo en el Centro Internacional de Buceo María La Gorda. Pinar del Río.

El objeto de esta investigación son los 37 buceadores que sufrieron accidentes de buceo en el período 2007-2008.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone el siguiente **objetivo** de investigación: Determinar los factores clínicos epidemiológicos de los accidentes de buceo ocurridos en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda" de Pinar del Río. 2007-2008.

Los resultados que aquí se presentan constituyen los obtenidos durante el proceso de investigación desarrollado por la autora que tuvo como una de sus salidas la obtención del título de Máster en Urgencias Médicas.

MÉTODO

Se realizó una investigación transversal, observacional y descriptiva, con una muestra constituida por todas las personas que sufrieron un accidente de buceo en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda", de Pinar del Río durante los años 2007 y 2008, y con el objetivo de determinar el comportamiento clínico epidemiológico de estos accidentes.

Universo: 37 personas que sufrieron algún tipo de accidente de buceo en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda", de Pinar del Río durante los años 2007 y 2008.

Muestra: Coincide con el universo 37 personas que sufrieron algún tipo de accidente de buceo en el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda," de Pinar del Río durante los años 2007 y 2008.

Criterios de inclusión: Se incluyeron en la investigación todas las personas que sufrieron algún tipo de accidente de buceo en el área seleccionada y que estuvieron de acuerdo a participar en la misma.

Criterios de exclusión: Aquellas personas que después de explicarle la importancia y los objetivos de la investigación no estuvieron de acuerdo en participar. No hubo necesidad de excluir a ninguno.

Instrumentos:

Para el conocimiento del comportamiento clínico epidemiológico de los accidentes de buceo, se elaboró un modelo de recolección de datos, que incluyó las siguientes variables: edad, sexo, factores predisponentes de accidentes de buceo, tipo de accidentes del buceo, letalidad y secuelas de las accidentes.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta la distribución de pacientes que sufrieron accidentes de buceo, según grupos de edades y sexo, registrándose 21 pacientes (56,7) en el año 2007 y 16 (43,2%) en el 2008, con un predominio del sexo masculino en los dos periodos analizados 27 hombres (72,9%) y el grupo de 30 a 39 años el más afectado 20 (54,0%).

Tabla 1. Distribución de buceadores afectados por accidentes de buceo según grupos de edades y sexo.

Grupos etáreos	Año 2007				Año 2008				Total	
	Masculino		Femenino		Masculino		Femenino		#	%
	#	%	#	%	#	%	#	%		
< 19	0	0	0	0	1	2,7	0	0	1	2,7
20-29	1	2,7	1	2,7	0	0	1	2,7	3	8,1
30-39	8	21,6	3	8,1	7	18,9	2	5,4	20	54,0
>40	6	16,2	2	5,4	4	10,8	1	2,7	13	35,1
Total	15	40,5	6	16,2	12	32,4	4	10,8	37	100

$$\chi^2 = 18,830 \quad DF = 2 \quad \text{prob.} = 8,149$$

El tipo de accidente de buceo que sufrieron estas personas según el sexo se refleja en el gráfico 1, observando que los más frecuentes fueron los barotraumatismos de oído 15 (40,5%), seguidos en frecuencia por la intoxicación por oxígeno 8(21,6%) resultando ligeramente más afectado el sexo femenino 5 (13,5%) y el barotraumatismo de senos perinasales 6 (16,2%) también más frecuente en el sexo femenino 4 (10,8%).

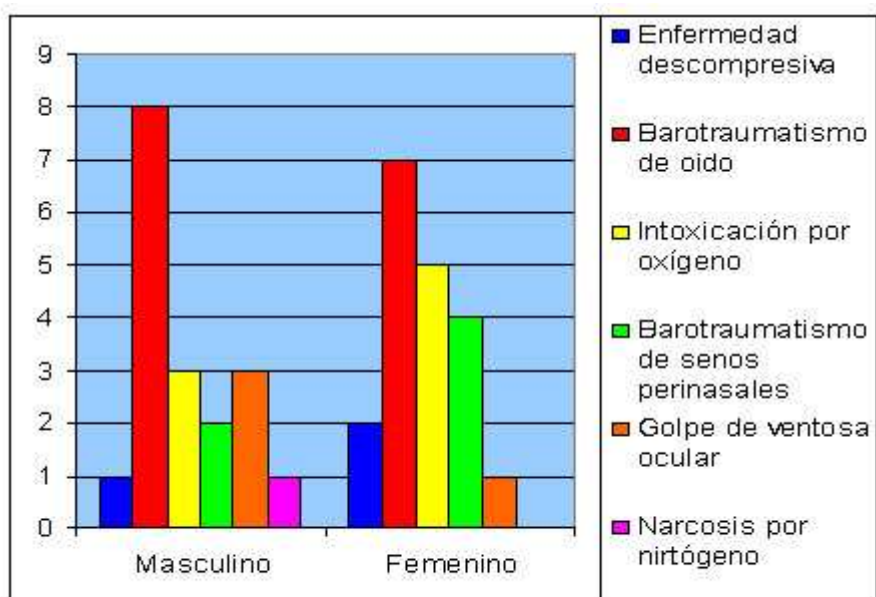


Gráfico 1. Tipo de accidente de buceo según sexo.

En la tabla 2 se presenta los factores predisponentes de accidentes de buceo en la muestra estudiada, según el año de ocurrencia, donde se constató que la frecuencia relativa total de los factores, edad avanzada mayor de 45 años 13 (35,1%) y el sexo femenino 10 (27,0%), resultaron significativamente superior a las obtenidas en el resto de los factores predisponentes evaluados en esta investigación.

Tabla 2. Factores predisponentes de accidentes de buceo según el año de ocurrencia.

Factor predisponente	Año 2007		Año 2008		Total
	No	%	No	%	
<input type="checkbox"/> Edad avanzada, más de 45 años	8	21,6	5	13,5	13
<input type="checkbox"/> Sexo femenino	6	16,2	4	10,8	10
<input type="checkbox"/> Obesidad	5	13,5	3	8,1	8
<input type="checkbox"/> Antecedentes de enfermedades descompresivas	1	2,7	2	5,4	3
<input type="checkbox"/> Sobresaturación por disminución brusca de la presión ambiental	1	2,7	1	2,7	2
<input type="checkbox"/> No respeto de las normas de descompresión	3	8,1	2	5,4	5
<input type="checkbox"/> Ejercicio físico antes, durante y después de la inmersión	1	2,7	2	5,4	3
<input type="checkbox"/> Hipotermia	1	2,7	1	2,7	2
<input type="checkbox"/> Alcoholismo	0	0	2	5,4	2
<input type="checkbox"/> Comidas copiosas	2	5,4	3	8,1	5

$$\chi^2 = 107.561 \quad DF = 2 \quad \text{prob.} 1.000 \quad E-14$$

Los accidentes de buceo según categoría del buceador, se presentan en la tabla 3, donde se observa que los buceadores no profesionales fueron los más afectados 18 (48,6%), seguidos por los buceadores deportivos 11 (29,7%) y los profesionales 8 (21,6%).

Tabla 3. Accidentes de buceo según categoría del buceador.

Accidentes de buceo	Categoría del buceador						Total	
	Profesional		Deportivo		No profesional			
	No	%	No	%	No	%	No	%
Enfermedad descompresiva	0	0	1	2,7	2	5,4	3	8,1
Barotraumatismo de Oído	3	8,1	4	10,8	8	21,6	15	40,4
Otitis media Serosa	3	8,1	3	8,1	2	5,4	8	21,6
Otitis Externa Aguda	2	5,4	1	2,7	3	8,1	6	16,2
Golpe de ventosa ocular	0	0	2	5,4	2	5,4	4	10,8
Narcosis por nitrógeno	0	0	0	0	1	2,7	1	2,7
Total	8	21,6	11	29,7	18	48,6	37	100

$$\chi^2 = 214.788 \quad DF = 8 \quad \text{prob.} 4.000 \quad E16$$

En la tabla 4 se muestra la distribución de los accidentes de buceo según el tipo de accidente y la letalidad, siendo letal en esta muestra de estudio solamente la enfermedad descompresiva, en dos buzos (5,40%).

Tabla 4. Letalidad según tipo de accidente

Tipo de accidente	Letal		No letal		Total	
	#	%	#	%	#	%
Enfermedad descompresiva	1	2,7	2	5,4	3	8,1
Barotraumatismo de Oído	0	0	15	40,4	15	40,4
Otitis media Serosa	0	0	8	21,6	8	21,6
Otitis Externa Aguda	0	0	8	21,6	6	16,2
Golpe de ventosa ocular	0	0	4	10,8	4	10,8
Narcosis por nitrógeno	1	2,7	0	0	1	2,7
Total	2	5,4	35	94,5	37	100

$$\chi^2 = 138.052 \quad DF = 6 \quad \text{prob.} 5.000 \quad E-13$$

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación no coinciden con los de Denoble, Vann, Bennett y Marroni⁹ en su investigación donde aparece el grupo de 20 a 24 como más afectado, tampoco están dentro del rango de la estadísticas del DAN que tiene como grupo etéreo más afectado los mayores de 40 años.¹⁰ El sexo femenino aparece más afectado en todas las estadísticas. Tradicionalmente en la literatura se plantea que las mujeres tienen mayor riesgo porque tienen menor capacidad aeróbica y presentan más tejido graso que los hombres y es bien conocida la afinidad del nitrógeno por el tejido adiposo. Estos resultados no se corresponden con los obtenidos por otros investigadores, como Moon, Longphre y Diving¹¹ con un 95 % los que encontraron un mayor predominio de afectados por enfermedades de buceo a las personas del sexo masculino.¹²

La edad es un factor predisponente en los accidentes de buceo debido a la disminución de la capacidad física, el aumento de la incidencia y prevalencia de enfermedades crónicas, a la pérdida de los reflejos asociada a la edad, además las tablas están confeccionadas usando como modelo individuos jóvenes y sanos en perfectas condiciones físicas.¹³ Con relación al sexo femenino ya nos referimos en el comentario anterior.

Los efectos del aumento de presión sobre el organismo son muy variables, en principio con exposiciones poco frecuentes y de poca duración a presiones por debajo de 10 atmósferas esto es, lo que ocurre en los buceadores deportivos, los que realizan la actividad del buceo como hobby o deporte solo durante determinados periodos del año y para ello poseen certificaciones que lo acreditan, los efectos principales son sobre volúmenes y composición de los gases del organismo. Solo cuando los períodos de exposición son prolongados y/o cuando las presiones alcanzadas son elevadas aparecen otros efectos, como ocurre con los buzos profesionales, unos agudos como el síndrome neurológico por alta presión y otros de características más crónicas como la necrosis ósea aséptica.¹⁴ En los últimos 10 años han sido atendidos en el Centro Nacional de Referencia de Medicina Subacuática e Hiperbárica en el Hospital Militar "Luís Díaz Soto", Ciudad de La Habana procedentes solo del occidente del país: 345 accidentes de buceo, de ellos 163 fueron enfermedad por descompresión; 141 de estos casos requirieron ingreso hospitalario de los cuales 104 se internaron en áreas de atención al paciente grave con un 16,3 % de secuelas y un 2,4 % de letalidad.¹⁵

La enfermedad por descompresión ocurre debido a la sobresaturación que el gas inerte respiratorio, casi siempre nitrógeno, experimenta en algunos tejidos durante la inmersión, especialmente en los más ricos en grasa. Durante el retorno a la superficie, este exceso de gas disuelto debe retornar a los valores aceptables por el organismo, para lo cual el buceador debe seguir un proceso de descompresión de acuerdo a las tablas de descompresión de la Marina Americana o a lo indicado por el ordenador de buceo. Si la inmersión se mantiene por bastante tiempo, los tejidos van cargándose de nitrógeno con mayor o menor intensidad y algunos llegan a saturarse. Si la emersión se realiza con demasiada rapidez algunos tejidos se encuentran sobresaturados de nitrógeno y este es despedido en forma de burbujas, las cuales obstruyen el filtro alveolo capilar y pueden seguir un trayecto intra o extravascular y dando lugar a una sintomatología variada. La gravedad de esta afección es generalmente menor que el síndrome de hiperpresión intratorácica pero se ve con mayor frecuencia que esta última. Los accidentes de descompresión se producen, mayormente, después del retorno a la superficie, con un cierto periodo variable de latencia. El 99 % sobreviene en las seis horas siguientes al ascenso, el 85% antes de una hora, pero existen casos tardíos que pueden verse incluso 12 horas después.¹⁶⁻¹⁸

CONCLUSIONES

En el Centro Internacional de Buceo "María La Gorda", de Pinar del Río, durante los años 2007 _ 2008, predominaron los accidentes de buceo en hombres con edades comprendidas entre de edad de 30 a 39, lo que está en relación con el sexo y la edad de la mayoría de los buzos no profesionales, profesionales o deportivos que se sumergieron en las aguas de este centro durante este período, siendo los pertenecientes a la primera categoría los más afectados y los barotraumatismos de oídos el tipo de accidente que predominó, resultando la mayoría no letales. La edad avanzada mayor de 45 años y el sexo femenino fueron los factores predisponentes que más incidieron.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila L. Por debajo de la cota cero. 4th ed. España: Editorial Hispana Europea; 2007.p.251-257.
2. Venéreo E. Actuación Inicial en Accidentes disbáricos de buceo. Rev. Cubana Med Mil. 2005; 20 (1): 12-17.
3. Desola Ala J. Accidentes de buceo (2). Barotrauma respiratorio: Síndrome de Sopresión Pulmonar.Med. Clin. (en prensa). Barcelona.;2008.
4. Huertos J, Rodríguez JC, Saldaña F. Ahogamiento y casi ahogamiento. En: Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos Editorial Aulia; Lima.Perú; 2007.Pp.1067.
5. A Abella C, García-Sanpedro A. Accidentes disbáricos de buceo en Catalunya. Revisión del período 1967-1995. Estudio prospectivo. Med Clin Barcelona; 1977.Pp.15-20.
6. Álvarez JA. Análisis de algunos aspectos estadísticos de los reportes de accidentes de buceo en el CEMAS desde los años 1990-2006. Rev. Cubana Med Mil. 2007; 25 (1): 27-30.
7. West BJ, Griffin LA, Frederick HJ, Moon RE. The independently fractal nature of respiration and heart rate during exercise under normobaric and hyperbaric conditions. Respir Physiol Neurobiol. 2008; 145:219-233.
8. Catron,P. W.;Flynn,E.T.:Adjuvant drug therapy for decompression sickness: a review. Undersea Biomed Res.2006; 9 (2): 161-74.
9. Denoble PJ, Vann RD, Bennett PB, Marroni A. Ten years of prospective studies in recreational diving. Undersea Hyperb Med.2004; 31(3): 308-309.
10. Dionisio Montón Rapall: Oxygenation Hyperbarica. Hospital de Sao Pablo, Barcelona; 2006.
11. Moon RE, Longphre JM. Diving. In: Laurent GJ, Shapiro SD, eds. Encyclopedia of Respiratory Medicine. San Diego, CA: Academic Press; 2006.Pp.21-29.

12. Elliot DH, Moon RE. Manifestations of the decompression disorders. En: Bennett PB, Elliot DH. The Physiology and Medicine of Diving. 4th ed. London: WB Saunders Company Ltd; 2007.Pp.267-300.
13. Mulrooney P. Aeromedical patient transfer. Brit J Hosp Med. 2005; 45:209-211.
14. Moon RE. Pathophysiology of decompression illness. Divers Alert Network Web-Based Training Program. [Sitio en Internet] 2007 [acceso 20 de Julio 2008]
Disponible en:
<http://www.diversalertnetwork.org/training/seminars/pathophysiology/index.asp>
15. Pérez Hidalgo I. Preparación del paciente para evacuaciones aéreas. Emergencias[revista en internet]. Febrero 1997[citado]; 9(1): Disponible en:
http://www.semes.org/revista/vol09_1/35-43.pdf
16. Dear GD, Freiburger JJ, Denoble PJ, Ugucioni DM, Moon RE, Vann RD et al. Older divers and outcomes after the treatment of decompression illness. Undersea Hyperb Med. 2006; 33:358.
17. Desola J; Garcia A. Arterial pressure variations in patients undergoing hyperbaric oxygen therapy. En Marroni, ed. Proc 13 th Meeting Hyp Med, 381-5, Palermo; 1987.
18. López Artimiras X, Palomer J, Borrás J. Explaining the unexplained dysbaric sport diving accident. En: Ornhagen H., ed. Proceedings of the 11 Meeting of the EUBS, Goteborg; 200. Pp.93-8.

Recibido: 4 de Septiembre de 2009.
Aprobado: 16 de Noviembre de 2009.

Dra. Maricela Regalado Domínguez. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Km 89 Carretera Central, Pinar del Río, Cuba. E-mail: guillermol@princesa.pri.sld.cu