



UNIVERSIDAD VERACRUZANA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN REGIONAL SUR
DELEGACIÓN REGIONAL VERACRUZ NORTE
UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR No. 61



**"FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A
BAROTRAUMA EN EL BUCEO"**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD DE:

MEDICINA DEL TRABAJO

PRESENTA:

M.C. Anaghielly Sánchez Pérez

ASESORES:

Dr. Víctor Reyna López
Dr. Felipe González Velázquez
Dra. Beatriz González Jiménez

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

TÍTULO:

FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A BAROTRAUMA EN EL BUCEO

Número de Registro del Comité Local de Investigación en Salud

R-2011-3003-10

Autor Principal:

M.C. Anaghielly Sánchez Pérez.

Autorización:



Dr. Félix Guillermo Márquez Celedonio

Coord. Clínico de Educación e Investigación en Salud



IMSS

**U. M. F. No. 61
VERACRUZ VER.**

EDUCACION MEDICA E INVEST

BAROTRAUMA

Autores: Sánchez Pérez Anaghielly* González-Jiménez Beatriz **

***Residente de Segundo Año de Medicina del Trabajo Adscrito a la UMF No. 61 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Veracruz, Ver.**

**** Maestra en Investigación Clínica y especialista en Medicina del Trabajo**

***** Maestro en Investigación Clínica y especialista en Pediatría**

Enviar correspondencia:

Sánchez Pérez Anaghielly

Sierra Vertientes # 94 Parque Residencial Coacalco

C.P. 55720

Estado de México

anaghielly@hotmail.com

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	6
MATERIAL Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	20

RESUMEN

FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A BAROTRAUMA EN EL BUCEO

M.C. Sánchez Pérez Anaghielly *, González-Jiménez Beatriz ** Gonzalez-Velazquez Felipe ***

*Residente de Segundo Año de Medicina del Trabajo Adscrito a la UMF No. 61 del Instituto Mexicano del Seguro Social, Veracruz, Ver. **Maestra en Investigación Clínica y especialista en Medicina del Trabajo, *** Maestro Investigación clínica y especialista en Pediatría.

OBJETIVO: Identificar el factor predominante que predispone al barotrauma, con el fin de prevenirlo

DISEÑO: Casos y controles.

MATERIAL Y MÉTODOS: Estudio de casos y controles. Donde participaran buzos industriales que laboran para diversas empresas en Veracruz, la muestra se calculo tomando como base el reporte en un estudio previo en donde se encontró que los resultantes de barotrauma tenían pobre respuesta al test de 9 pasos en timpanometría, así como pobre neumatización; resultando un total de 30 casos y 30 controles. Definiendo caso aquel buzo con diagnostico de Barotrauma por medio de historia clínica, exploración física, estudios complementarios como audiometría y timpanopmetría; y control aquel buzo sin barotrauma. Se realizará estadística descriptiva con medias y desviación estándar para variables universales e inferencial con Chi cuadrada para variables nominales, además de Razón de Momios para identificar factores de riesgo (OR) con una significancia de $p < 0.05$ e IC al 95%.

RESULTADOS: Se estudiaron un total de 67 buzos, teniendo 33 casos de edad promedio de 27.7 ± 5.288 años, 2; 14.3% de sexo femenino, 31; 58.1% del sexo masculino y 34 controles con edad promedio 31.26 ± 6.9 años, 12; 87.7% femeninos, 22; 41.50% del sexo masculino, obteniendo una $p < 0.003$ significativa en relación al sexo femenino. El tiempo laboral promedio en el grupo de los casos fue de 6.67 años ± 4.86 y el grupo de controles presento 1.74 años laborales ± 0.79 .

Los factores que muestran asociaciones con la probabilidad de sufrir un barotrauma fueron: sexo femenino, con tendencia a ser protector ORA 4.72 IC .67-32.11, tabaquismo como factor de riesgo ORA 20.3 IC 1,39 - 295.39, Infecciones de vías respiratorias agudas tendencia a ser protector ORA 0.1, IC .007 - 2.86, otra variable que resulto significativa, fue el tiempo de buceo como riesgo ORA 7.1 IC 1.53 - 32.78.

CONCLUSIONES: Tanto el tabaquismo como el tiempo de exposición al buceo, representan un factor predisponente significativo para el desarrollo de disfunción tubarica y por ende de barotrauma.

Palabras clave: Barotrauma, buceo, factores de riesgo.

SUMMARY

RISK FACTORS ASSOCIATED WITH DIVING BAROTRAMA

Dra. Sánchez Pérez Anaghielly,, Dra. González-Jiménez Beatriz.³

¹Médico Residente de Medicina del Trabajo, ³ Maestra en Investigación Clínica y especialista en Medicina del Trabajo

OBJECTIVE: Identify the predominant factor that predisposes to barotrauma, in order to prevent

DESIGN: Cases and controls.

MATERIAL AND METHODS: Case-control study. Where industrial divers involved working for various companies in Veracruz, the sample was calculated based on the report in a previous study which found that the result of barotrauma had poor response to 9-step test in tympanometry and poor pneumatization; resulting in a total of 30 cases and 30 controls. Defining the event that diver Barotrauma diagnosis by history, physical examination, additional studies and timpanopmetria audiometry, and that divers without barotrauma control. There will be descriptive statistics with means and standard deviation and inferential universal variables with Chi-squared test for nominal variables, as well as odds ratios to identify risk factors (OR) with a significance of $p < 0.05$, IC 95%.

RESULTS: We studied a total of 67 divers, with 33 cases, average age 27.7 ± 5.288 years, two (14.3%) female, 31 (58.1%) were male and 34 controls with mean age 31.26 ± 6.9 years, 12 (87.7%) female, 22 (41.50%) were male, resulting in a $p < 0.003$ significant in relation to women. The average working time in the group of cases was 4.86 ± 6.67 years and the present control group 1.74 ± 0.79 working years.

The factors that show associations with the likelihood of barotrauma were female, with a tendency to be protective ORA 4721, IC 674 - 321, smoking as a risk factor ORA 20.3 CI 1.39 to 295.39, respiratory tract infections tendency to be protective acute ORA 0.1, CI 007- 286, another significant variable was the time to dive as risk ORA 7.1 IC 153 – 3278.

CONCLUSIONS: Both smoking and exposure time diving, represent a significant predisposing factor for the development of tubal dysfunction and thus of barotrauma

KEY WORDS: Barotrauma, diving, risk factors

INTRODUCCIÓN: El barotrauma es la dificultad del oído medio para equilibrar las presiones de la caja timpánica ante un ascenso o descenso brusco de la presión; se genera cuando existe una diferencia de presiones de 90mmHg entre la nasofaringe y el oído medio.

En buzos el barotrauma de oído medio se presenta en un 10-30% ya sea de forma deportiva o comercial, su alta incidencia se debe a que son afectados por diferentes mecanismos propios de su actividad,(4) dentro de los que destacan la energía mecánica en forma de termoclinas, la transmisión del sonido en el agua, el aumento de la densidad de las capas de agua que condicionan ondas de alta presión del agua a los diferentes espacios dentro del cuerpo como son los oídos, senos paranasales, pulmones, generando un daño en estos, como consecuencia. Aunado a esto, existen factores anatómicos, infecciosos y del estilo de vida propios del individuo que influyen para el desarrollo del mismo.

Las primeras investigaciones sobre el estudio de disfunción tubarica como consecuencia de la práctica del buceo como necesidad en el desarrollo de actividades económicas, datan del año 1825 donde el ingles R. Heller estudia la enfermedad por descompresión en oído medio en esta población.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

El hombre siempre ha tenido la necesidad y curiosidad de adentrarse a mundos desconocidos como el mar además de apropiarse de los recursos que este le ofrece, por eso el buceo inicia en tiempos muy remotos. En la época moderna cuando la navegación del golfo BizKaia se intensifica, utilizaron buzos para diversas tareas como construcción de los primeros diques y muelles de los puertos, limpieza de los primeros fondos de las pequeñas dársenas.

La figura del buzo se consolidó a mediados del siglo XIX y principios de XX, llegando en 1880 a consolidarse un equipo de buceo basado en el modelo de regulador de aire que alimentaba de aire al individuo mediante una manguera conectada a una bomba accionada desde la superficie, lo cual permitía trabajar en el fondo durante varias horas diarias a 50m de profundidad; desarrollando actividades aplicadas a la construcción de la infraestructura portuaria. Hasta que en 1914 se construyó la primera compañía de buceo como parte de proyecto de ampliación del puerto de Getaria. ¹

Con la aparición de estas nuevas actividades se inician estudios derivados de signos y síntomas en personas dedicadas a buceo.

Las primeras referencias datan 1825 R. Heller estudia en los trabajadores la aparición de oído medio e interno durante la compresión y descompresión ² 1929

HH Vail sugiere que la afección del oído interno durante la descompresión es secundario a inadecuado equilibrio de presiones por el oído medio que resulta de éxtasis y hemorragia hacia el interior del oído interno,³ 1977 JC Farmer publica una minuciosa revisión sobre las alteraciones sufridas por el oído interno durante el buceo.⁴

El barotrauma es la dificultad del oído medio para equilibrar las presiones de la caja timpánica ante un ascenso o descenso brusco de la presión; se genera cuando existe una diferencia de presiones de 90mmHg entre la nasofaringe y el oído medio. (5)

Oído medio es un sistema cavitario, par y simétrico, contenido en su totalidad en el espesor del hueso temporal. Está compuesto por la caja timpánica, el sistema neumático del temporal (antro y celdillas mastoideas) y la trompa de Eustaquio. La caja timpánica está constituida por 6 caras:

Superior: Tegmen tímpani separa la caja timpánica de la fosa craneana media, donde se encuentran las tercera y cuartas circunvoluciones .

Inferior: Golfo de la yugular

Posterior: celdillas mastoideas, eminencia del musculo del martillo y estribo.

Externa: membrana timpánica

Interna: cara externa del oído interno. Su parte central se denomina promontorio.

Anterior: Trompa de Eustaquio, que es un conducto osteocondromembranoso que une la pared lateral de la rinofaringe con la pared anterior de la caja timpánica. Su

función es proporcionar la ventilación de la caja del tímpano, equilibrando así la presión endotimpanica con el exterior. Esta se abre cada uno a dos minutos en vigilia, cada cinco minutos en sueño. Si esta no cumple su función secundario a alguna obstrucción u otras disfunciones o si los cambios de presión son muy intensos o bruscos, el oído medio se ve sometido a excesivas presiones negativas o positivas, produciendo lesiones por el traumatismo.⁽⁶⁾ Existen diferentes condiciones que se deben de cumplir para que se genere un evento de este tipo: debe existir un espacio cerrado, con paredes rígidas lleno de gas, con penetración vascular, aunado a un cambio brusco de presión ambiental.⁽⁷⁾ Por lo tanto existen diferentes factores de riesgo que condicionan una patología de esta índole, dentro de las que se encuentra hábitos de estilo de vida como el tabaquismo, anatómicos la desviación septal, los infecciosos, historia de otitis media, rinosinusitis y los ocupacionales que es la práctica de buceo, aviación y deportes de alto impacto. Ya que estos factores condicionan la obstrucción de la trompa de Eustaquio.⁽⁸⁾ Existen estudios prospectivos donde se evalúan diversos factores de riesgo previamente mencionados, en donde se concluyo que el principal factor predisponente para el desarrollo de barotrauma fue la disfunción de la trompa de Eustaquio, seguida de la pobre neumatización mastoidea y en tercer lugar historia de enfermedades respiratorias y desviación septal como parte de disfunción tubarica.⁽⁸⁾ Asi mismo algunos otros retrospectivos apoyan la disfunción de la trompa de Eustaquio y como parte de esta, la aparición de síntomas cocleovestibulares.⁽⁹⁾

En buzos el barotrauma de oído medio se presenta en un 10-30% ya sea de forma deportiva o comercial, su alta incidencia se debe a que son afectados por diferentes mecanismos propios de su actividad,⁽¹⁰⁾ dentro de los que destacan la energía mecánica en forma de termoclinas, la transmisión del sonido en el agua, el aumento de la densidad de las capas de agua que condicionan ondas de alta presión del agua a los diferentes espacios dentro del cuerpo como son los oídos, senos paranasales, pulmones, generando un daño en estos, como consecuencia.⁽¹¹⁾

La presión del agua de mar de 10 metros (33 pies) es equivalente a una atmósfera, por lo tanto la presión absoluta en combinación de la atmósfera y el agua, para esta profundidad será de 2 atmósferas y por cada 33 pies adicionales se sumará una atmósfera de presión.⁽¹¹⁾ En conclusión, cuando un buzo desciende, se incrementa la presión del agua sobre la superficie externa del tímpano y para equilibrar esta presión, debe existir el paso de aire a través de la estrecha trompa de Eustaquio que lo conduce de las fosas nasales al oído medio, mediante la realización de las maniobras de valsalva (boca cerrada, nariz pinzada, deglución).^(2,12) El aire del oído medio se aspira, lo cual permite la apertura de la trompa de Eustaquio; cuando ésta se encuentra bloqueada por moco, el oído medio reúne los requerimientos para que exista barotrauma (un espacio cerrado, con paredes rígidas lleno de gas, con penetración vascular, aunado a un cambio brusco de presión ambiental), conforme la presión aumente, el tímpano se arquea hacia adentro comprimiendo el gas del oído medio, si el cambio de presión continua, pueden ocurrir dos cosas; que el tímpano se rompa permitiendo que

entre el agua o aire al oído, o que se rompan los vasos sanguíneos y causen sangrado dentro del oído, con el fin común de buscar el equilibrio de presiones entre el oído y el medio ambiente en el que se encuentra.⁽¹¹⁾

Estos mecanismos de compensación del oído medio generan los diferentes grados de barotrauma, así como la sintomatología:

Primer grado: hiperemia del mango del martillo

Segundo: hiperemia de toda la membrana timpánica.

Tercer grado: tímpano con fusiones hemorrágicas

Cuarto grado: Ocupación serosa en el oído medio o hemotímpano

Quinto grado rotura timpánica. ⁽¹³⁾

La lesión aguda o crónica depende de la intensidad y frecuencia del gradiente tensional entre el oído medio y el externo en el momento en el que se expone al cambio de presión, a la hora del ascenso y descenso del medio acuático. Los síntomas están caracterizados por: otalgia, hipoacusia, acufenos, vértigo y plenitud otica.^{14, 15} El diagnóstico se realiza mediante historia clínica, otoscopia microscópica, audiometría, impedanciometría y tomografía en caso de sospecha de lesión oscicular.^(16,17,18)

El propósito del estudio es identificar factores de riesgo para barotrauma en buzos del recinto portuario y poder contribuir al conocimiento científico en esta área así como poder en un futuro implementar medidas de prevención en este tipo de trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tamaño de muestra y muestreo:

La muestra fue calculada tomando como base el reporte en un estudio previo donde se encontró que el 64 % de los buzos con barotrauma tenían pobres resultados el test de los 9 pasos, y 24 % de los controles. También se tomó en cuenta la baja neumatización mastoidea como factor de riesgo, el 71 % de los casos lo presentaban y el 29 % de los controles. El tamaño de muestra fue entre 30 hasta 52 casos. Tomando en cuenta el error tipo I 95% y el tipo II del 20 %.

Se decidió un tamaño de muestra de

30 casos

30 controles

Definición de la población de estudio

CRITERIOS PARA SELECCIONAR A LA POBLACIÓN:

Criterios de inclusión: Buzos que aceptaron participar en el estudio, con más de una hr., de Buceo, que estén activos; del sexo masculino o femenino, mayores de edad.

Criterios de exclusión: Todos los que al momento del estudio presentaron infección vías respiratorias agudas u otitis aguda.

Criterios de eliminación

Durante el seguimiento no acudan a realizarse los estudios

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio se realizó con buzos industriales que laboran para diversas empresas de Veracruz México en el periodo del 01 febrero de 2011 al 30 de marzo del 2011, previo consentimiento informado en donde aceptaron formar parte del estudio. Fueron seleccionados según los criterios de selección establecidos y corroborados. Se les aplicó una encuesta heteroadministrada, para valorar la presencia de factores de riesgo (Anexo 1), se realizó una valoración clínica posterior a la inmersión seleccionando así dos grupos: los casos (con barotrauma) y los controles (sin barotrauma), con selección de 1:1 y de ahí se aplicó el cuestionario para identificar factores de riesgo que presentan tanto los casos como los controles (Anexo 2).

Se procedió a dar cita de 5 en 5 pacientes dos días a la semana para realizarles valoración por el servicio de otoneurología; en donde se les realizó una valoración completa, con exploración física, timpanometría y barrido en áreas de tonos puros de áreas de lenguaje 500, 1000 y 2000 Hz, requiriendo la participación del especialista y servicio de enfermería (Anexo 2).

Análisis estadístico

Se realizó estadística descriptiva con medias y desviación estándar para variables universales e inferencial con Chi cuadrada para variables nominales, además de Razón de Momios para identificar factores de riesgo (OR) con una significancia de $p < 0.05$ e IC al 95%.

RECURSOS MATERIALES

Físicos

Timpanometro, con las siguientes características: ampliadi 775 Hearing level in decibeles according to ISO 384, type 2-iec 1027 and ANSI 339

Equipo de audiometría 651 61 clinical audiometer marca WELCH ALLYN modelo 65161, num de serie 981879

Copias de cada una de las encuestas necesarias para la detección de factores de riesgo

Plumas de color rojo y azul

Lápices del 2.5

Baumanometro

Otoscopio

Conos de otoscopio

gasas

Jabón liquido

antiséptico líquido

Humanos

Un residente de medicina del trabajo, asesores de metodología y estadística

Otoneurologo, una enfermera.

RESULTADOS

La tabla I muestra el total de 67 buzos industriales estudiados, teniendo 33 casos con Dx barotrauma grado I; de edad promedio de 27.7 ± 5.2 años, 2; 14.3% de sexo femenino, 31; 58.1% del sexo masculino y 34 controles con edad promedio 31.26 ± 6.9 años, 12; 87.7% femeninos, 22; 41.50% del sexo masculino, obteniendo una $p < 0.003$ significativa en relación al sexo femenino. El tiempo laboral promedio en el grupo de los casos fue de 6.67 años ± 4.86 y el grupo de controles presento 1.74 años laborales ± 0.79 .

El análisis se enfoco sobre todo hacia el estilo de vida, antecedentes del tracto respiratorio y otitis. En relación con la variable de tabaquismo se presento en el 92.9% de los casos, y el grupo control 7.1% con $p < 0.001$ con una asociación alta para representar un riesgo. El alcoholismo se presento en el 45.2% en los casos y 54.8% en los controles, con $p < 0.018$. Las IVRA se presentaron en el 38.8% de los casos y en el grupo control 61.2% con una $p < 0.005$ y en cuanto a la ultima variable que se tomo en cuenta fue la otitis que se presento en el 40% de los casos y el 60% del grupo control con $p < 0.24$. En cuanto a la variable de metros de inmersión, los metros promedio en donde los casos presentaron algún síntoma de baro trauma fue a los 3.03 mts, ± 0.98 , y en el grupo control a los 2.74mts ± 0.71 .

Las variables que fueron significativas para la presencia de baro trauma se encontró el sexo femenino con OR 0.18 con IC 0.24 – 0.58, el tabaquismo represento OR 21.45 con IC 2.60 – 176.64, en cuanto el alcoholismo presento OR 0.452 IC .34 - .59, por último el hecho de presentar IVRA obtuvo un OR 0.18, IC 0.52-.63.

La utilización de la regresión logística se puede apreciar en el cuadro III y allí los factores que muestran asociaciones con la probabilidad de sufrir un barotrauma fueron: sexo femenino, con tendencia a ser protector ORa 4.72 IC .674 - 32.11, tabaquismo como factor de riesgo ORa 20.3 IC 1,39 -295.39, Infecciones de vías respiratorias agudas tendencia a ser protector ORa 0.1, IC .007- 2.86, otra variable que resulto significativa, fue el tiempo de buceo como riesgo ORa 7.1 IC 1.53 - 32.78.

Como resultado del barrido de tonos puros en áreas de lenguaje se observo que siete pacientes del grupo de controles, presentaron pérdida auditiva superficial del 40% en agudos en el oído izquierdo, un paciente en el derecho y uno más en ambos oídos.

Cuadro I.

VARIABLE	CASOS % n= 33		CONTROLES n= 34		VALOR P
	No.	%	No.	%	
SEXO (No., %)					
F	2	14.3	12	87.7	0.003
M	31	58.5	22	41.5	
TABAQUISMO	13	92.9	1	7,1	0.000
ALCOHOLISMO	28	45.2	34	54.8	0.018
IVRA	19	38.8	30	61.2	0.005
OTITIS	10	40.0	15	60.0	0.242
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
TIEMPO BUCEO AÑOS	6.67	4.86	1.74	0.79	
METROS INMERSION	3.03	0.98	2.74	0.71	
EDAD	27.7	5.28	31.26	6.98	

Cuadro II.

VARIABLE	CASOS %		CONTROLES		OR	IC 95%
	n= 33		n= 34			
	No.	%	No.	%		
SEXO (No., %)						
F	2	14.3	12	87.7	0.18	.024 - .58
M	31	58.5	22	41.5		
TABAQUISMO	13	92.9	1	7,1	21.5	2.6-176.6
ALCOHOLISMO	28	45.2	34	54.8		
IVRA	19	38.8	30	61.2	0.45	.34 - .59
OTITIS	10	40.0	15	60.0	0.18	.05 - .63
					N/A	N/A

Cuadro III.

VARIABLE	OR C	IC 95%	OR A	IC 95%
SEXO	0.11	.024 - .58	0.7	.69 - 14.9
TABAQUISMO	21.45	2.60 -176.64	328.2	1.857 - 579.71
IVSA	0.18	.052- .632	0.1	.007 - 2.86
TIEMPO BUCEO	N/A	N/A	7.1	1.53 - 32.78

DISCUSIÓN

La disfunción tubarica juega un rol muy importante en la patogenia del baro trauma en oído medio. Esta investigación evalúa los posibles factores prevenibles relacionados con la disfunción tubarica en relación con la sintomatología en oído medio, de barotrauma en buzos industriales ⁸. Con el objetivo de implementar un programa preventivo futuro en este tipo de trabajadores.

De tal manera de acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que existen dos variables que resultaron ser un factor predisponente importante; el tabaquismo siendo el principal con un ORA 20.3 IC 1,39-295.39 y siendo esperado; se encuentra el tiempo laboral en esta actividad con ORA 7.1 IC 1.53-32.78 un promedio de exposición de 6.67 años \pm 4.86, como se menciona en estudios previos sobre la predisposición de desarrollar disfunción tubarica ⁸, en cuanto a las infecciones IVR en las cuales también existe evidencia de que son factor predisponente ^{3,19,20} resulto ser una variable disociativa por el método estadístico de Mantel-Haenszel la cual por si sola no representa un riesgo, probablemente ya que solo se tomo el antecedente de una semana, siendo aguda y para el desarrollo de algún daño tubarico su evolución tendría que tender a la cronicidad ^{14,15}.

El antecedente de otitis recurrente no fue significativo en estos casos, con una $p < 0.242$ de igual manera se menciona en diversos estudios, ya que no se a tomado como variable independiente ^{8, 19}.

En cuanto a la variable del sexo que fue significativa no existe evidencia previa que pertenecer al genero femenino represente protección, probablemente se deba a que el buceo industrial es una actividad que se realiza con mayor frecuencia por el genero masculino como actividad económica sustentable.

CONCLUSIONES

Tanto el tabaquismo como el tiempo de exposición al buceo, representan un factor predisponente significativo para el desarrollo de disfunción tubarica y por ende de baro trauma siendo el buceo industrial una actividad desarrollada durante la vida laboral de las personas en mayor medida por el sexo masculino. Siendo los resultados de este estudio el antecedente para investigaciones futuras.

BIBLIOGRAFIA

1. Baltanas, Miguel et al 1996 Buceo Santa Fe Argentina Centro de publicaciones Universidad Nacional del Litoral
2. Avila L. Fisopatología del buceo II En Avila L Por debajo de Lacota Cero 4 ed España Editorial Hispana Europea; 1997 pp 251-257
3. Smith Atl The effects of High Atmospherie Pressure, induding de Caisson Disease Brooklyn: Eagle Pirint; 1873 pp 1-53
4. Heller R, Wager W. Von Schrotter H Introductory Report on Cisson. Eorkers Wien Klin 1885; 475-476
5. Neblett L.M. Otolaryngology and sport scuba diving Ann Otol Rhinol Laryngol 1985; 115:51-12
6. Otología M. Gil-Cacedo, L.A. Vallejo E. Gil- Carcedo 2 ed. Buenos aires ,Madrid, medica panamericana 2004. pp 18-25
7. Fisiología subacuática U. S. Navy Diving Manual ed. 98 capitulo 3pp 18-20
8. Uzum Cem Evaluation of Prediver Parameters Related to Eustachian Tube Dysfunction for Symptomatic Middle Ear Barotrauma in Divers, department of otolaryngology Trakya University, faculty of medicine, Edirne Turkey 2005 vol26 59-64
9. Klingmann Christoph et al. Barotrauma and Decompression Illness of the Inner Department of otolaryngology, head and nek surgery, university Heilderberg, Heilderberg Germany 2007 vol 28 núm4 447-457.
10. Clenney TL, Lassen LF. Recreational scuba diving injuries. Am Fam Physician 1996;53:1761Y74
11. Física subacuática. Vol. 01, Cap. 2
12. Mioulane P, Oyhenart JM Los Riesgos de la inmersión. En; Mioulane P, Oyhenart JM Guia complete de submarinismo. Francia: Hachette Livre; 1994, pp 159-186

13. Edmonds C, Lowry C, Pennefather J. *Diving and Subaquatic Medicine*. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998.
14. Farmer JC, Thomas WG, Youngblood DG, et al. Inner ear decompression sickness. *Laryngoscope* 1976;86:1315Y27
15. Molvaer OI, Natrud E. Ear damage due to diving. *Acta Otolaryngol Suppl* 1979;360:187Y9.
16. Satoh M, Kitahara S, Inouye T, et al. Inner ear decompression sickness following a scuba dive. *Nippon Jibi Inkoka Gakkai Kaiho* 1992;95:499Y504.
17. Nachum Z, Shupak A, Spitzer O, et al. Inner ear decompression sickness following altitude chamber operation. *Aviat Space Environ Med* 1999;70:1106Y9.
18. Nachum Z, Shupak A, Spitzer O, et al. Inner ear decompression sickness in sport compressed-air diving. *Laryngoscope* 2001; 111:851Y6.
19. Farmer JC. Eustachian tube function and otologic barotrauma. *Ann Otol Rhino Laryngol* 1985;94(Suppl 120):45-7.
20. Reuter SH. Underwater medicine: otolaryngologic considerations of the skin and scuba diver. In Paparella MM, Shumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL, eds. *Otolaryngology*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1991:3231-57.

AGRADECIMIENTOS

"El arte de vivir comienza en dar gracias a Dios por lo que se tiene":

A mis padres, por su apoyo, su amor y comprensión que permanentemente me hacen sentir.

A mis hermanos por formar parte de este viaje..."La Vida" y compartir mi pasión por ella.

A mis amigos íntimos: Ellos saben quiénes son. Por sus preciados consejos y gratos momentos. Por vuestro generoso apoyo incondicional.

Siempre estaré en deuda permanente.

Jamás voy a olvidaros.