

Artículo Original

Prevalencia de la exóstosis del conducto auditivo externo entre practicantes de *surf* y *bodyboard* en la costa central de Chile

Carlos Orellana ^a, Paula Plaza ^b, Cristian Poblete ^a, Jan Karlsruher ^c y Gonzalo Gallardo ^a

^a Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

^b Exercise and Rehabilitation Sciences Laboratory, School of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

^c Escuela de Medicina, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

RESUMEN

La exóstosis del conducto auditivo externo (ECAE), también conocida como oído de surfista, es una alteración del tejido óseo del oído externo, principalmente causada debido a la sobreexposición al frío. Considerando que los practicantes de deportes acuáticos como el *surf* y *bodyboard* de las costas del pacífico sur se exponen a aguas con temperaturas entre 12-16 °C, se busca determinar, en este estudio, la prevalencia y grado de ECAE en practicantes de *surf* y *bodyboard* de las localidades de Reñaca y Concón durante el año 2018. Se realizó una evaluación del CAE mediante video-otoscopia a 67 personas (134 oídos) practicantes de *surf* y *bodyboard* de las playas de Reñaca y Concón, y se les aplicó un cuestionario respecto a sus hábitos de práctica. Como resultado, se observó una prevalencia de ECAE del 77,6%, siendo el 61,2% ECAE bilateral y el 16,4% ECAE unilateral. Se pudo determinar, además, que el 62,3% de los participantes no usa protecciones. A partir de estos hallazgos, es posible concluir que existe una alta prevalencia de la ECAE en practicantes de *surf* y *bodyboard* en las costas centrales chilenas, lo que debería alertar tanto a la población practicante como a profesionales de la salud auditiva con el fin de promover una vida saludable en esta población.

Palabras clave:

Exóstosis; Conducto Auditivo Externo; Prevalencia; Deportes Acuáticos; Oído de Surfista

Prevalence of auditory canal exostosis among surfers and bodyboarding athletes of the central Chilean coast

ABSTRACT

External auditory canal exostosis (ECAE), also known as surfer's ear, is an alteration of the bone tissue of the external ear, mainly caused due to overexposure to cold. Considering that those who practice water sports such as surfing and bodyboarding on the Pacific coast are exposed to waters with temperatures between 12-16 °C, we seek to determine, in this study, the prevalence and degree of ECAE in surfers and bodyboarders from the coast of the south of Pacific Ocean, Reñaca and Concón, during the year 2018. An evaluation of the ECAE was carried out by means of video-otoscopy in 67 people (134 ears) who practiced surfing and bodyboarding from the beaches of Reñaca and Concón, and a questionnaire was used to collect information about their practice habits. As a result, a prevalence of ECAE of 77.6% was observed, with 61.2% bilateral ECAE and 16.4% unilateral ECAE. It was also possible to determine that 62.3% of the participants do not use protections. Based on these findings, it is possible to conclude that there is a high prevalence of ECAE in surfers and bodyboarders on the central Chilean coasts, which should alert both the practicing population and hearing health professionals to promote a healthy life in this population.

Keywords:

Exostosis; External Auditory Canal; Prevalence; Water Sports; Surfers' Ear

*Autor/a correspondiente: Paula Plaza
Email: paula.plaza@unab.cl

Recibido: 20-12-2021
Aceptado: 03-01-2023
Publicado: 10-03-2023

INTRODUCCIÓN

La exóstosis del conducto auditivo externo (ECAE), también conocida como el oído de surfista, se caracteriza por la presencia de neoformaciones óseas benignas generalmente bilaterales, con base de implantación ancha en las paredes anteroinferiores y posteriores del conducto auditivo externo (Altuna Mariezkurrena et al., 2004; Landefeld et al., 2022; Simas et al., 2016).

La ECAE tiene una alta incidencia en poblaciones de deportistas expuestos al agua, alcanzando entre el 60% y 80% en surfistas (Atlmayr & Smith, 2015; Kroon et al., 2002; Lennon et al., 2016; Nakanishi et al., 2011; Simas et al., 2019, 2021), un 70% en kayakistas (Cooper et al., 2010; Moore et al., 2010), un 75,1% en kitesurfers (Wegener et al., 2022) y superando el 80% en buceadores (Azizi, 2011). Ello ha sido reportado en deportistas provenientes de diferentes partes del mundo cuyo factor común es una exposición permanente de los oídos al agua (ver tabla 1).

Tabla 1. Prevalencia de exóstosis en practicantes de *surf* en diferentes países, adaptada de Lennon et al. (2016).

Autores	Año	N	País	Temp. (°C)	%ECAE
Lennon et al.	2014	119	Irlanda	8–15	66
Nakanishi et al.	2011	373	Japón	16–19	59,8
Altuna et al.	2004	42	España	12–19	61
Hurst et al.	2004	111	Australia	13–19	76
Kroon et al.	2002	33	USA	<15.5	63
Kroon et al.	2002	169	USA	>15.5	31
Wong et al.	1999	307	USA		73.5
Chaplin and Stewart	1998	92	Nueva Zelanda	10–24	73
Deleyiannis et al.	1996	30	USA	6–15	70
Umeda et al.	1989	51	Japón	9.5–14.5	80

N: número de participantes en el estudio; País: lugar donde se realizó el estudio; Temp.: Temperatura del Mar.

Respecto a la etiopatogenia del desarrollo del oído de surfista existen dos postulados. Uno propone que la irritación del CAE, producto del contacto reiterado y prolongado con el agua fría, genera estimulación de la actividad osteoblástica. Ello, a su vez, provoca el crecimiento de tejido óseo que conlleva a la ECAE (Wong et al., 1999). El otro, vincula la ECAE a un aumento de proteínas BMPs (bone morphogenetic proteins), un factor de

crecimiento que estimula la formación de hueso en situaciones de estrés mecánico (Chen et al., 2004; Sato et al., 1999).

Cabe señalar que independientemente de su etiopatogenia, el crecimiento paulatino de hueso propio de la ECAE es asintomático en sus inicios, por lo que su detección no suele ser temprana. El tratamiento de ECAE de grado severo es quirúrgico (Altuna Mariezkurrena et al., 2006; Wong et al., 1999), implicando entre otras medidas, que la persona deba detener la práctica en agua al menos 3 meses posteriores a la cirugía. Es por ello que la detección temprana es clave, y más aún su prevención. En este sentido, se ha evidenciado que el uso de protecciones de oído es efectivo en disminuir el desarrollo de ECAE en surfistas (Lambert et al., 2021).

La región de Valparaíso es una de las regiones más australes del planeta (localizada entre los paralelos 32-33° de latitud sur en el océano pacífico) donde se han masificado los deportes acuáticos como el *surf* y el bodyboard. Según el Servicio Hidrográfico Oceanográfico de la Armada (SHOA), la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en dicha región no sobrepasa los 16°C en verano, mientras que en invierno no supera los 12°C. Sin embargo, hasta la fecha, no se conoce la prevalencia de ECAE de esta zona de bajas temperaturas. El dato más austral conocido la prevalencia de ECAE de surfistas de las costas de Australia, localizadas alrededor del paralelo 28 de latitud sur donde las aguas alcanzan una TSM por sobre los 19°C (Simas et al., 2021).

Así el propósito del estudio es determinar la prevalencia de exóstosis en el conducto auditivo externo, así como identificar el uso de protecciones de oídos en practicantes de *surf* y *bodyboard* durante el 2018 en una de las zonas más australes y con las aguas más frías para practicar este deporte. Particularmente las localidades de Reñaca y Concón de la región de Valparaíso, Chile.

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación corresponde a un estudio descriptivo, de corte transversal, con un enfoque cuantitativo. Este estudio fue realizado en acuerdo con la declaración de Helsinki 2013 y aprobado por el comité de bioética de la Facultad de Ciencias de la Rehabilitación de la Universidad Andrés Bello, folio A-053. Cada participante firmó un consentimiento informado previo a su participación. En caso de los menores de 18 años, firmaron el asentimiento más la autorización sus padres o tutores.

Participantes

Practicantes de *surf* y *bodyboard* de las localidades costeras de Reñaca y Concón de la región de Valparaíso, Chile fueron invitados a participar de manera voluntaria de este estudio.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyó a todos los voluntarios con experiencia superior a un año de práctica sistemática del deporte en las costas centrales de Chile, excluyendo a quienes practican regularmente en otras localidades y otros países. Además, se excluyeron a quienes presentaron tapón de cerumen, diagnóstico de exóstosis hereditaria de CAE y canaloplastía bilateral previa.

Un total de 103 voluntarios accedieron a participar del estudio, de los cuales 36 fueron excluidos del análisis por presentar algún criterio de exclusión. Más específicamente 9 de ellos fueron excluidos por presentar tapón de cerumen bilateral, 5 de ellos fueron excluidos por ser menores de edad y no contar con el consentimiento de sus padres o tutores, 12 de ellos por llevar menos de un año de práctica sistemática del deporte, 3 por presentar ECAE hereditaria referida, 2 por haber reportado cirugía previa de ECAE (canaloplastía), 1 porque practica en otra localidad y 4 fueron excluidos del análisis por no presentarse a la toma de la video-otoscopia. Por lo tanto, la muestra final se compuso por un total de 67 practicantes, (134 oídos): 53 hombres y 14 mujeres; con un promedio de edad de $31,15 \pm 12,25$ años, y un promedio de días acumulados en el agua de $1470,53 \pm 2146,52$ días, valor que se obtiene de la multiplicación de años de práctica, por días a la semana que practica, por meses al año (ver tabla 2).

Tabla 2. Características de los participantes.

	Prom.	DE	Moda	Max.	Min.
Edad (años)	31,15	12,25	33	72	16
Años de práctica	9,21	7,49	5	41	1
Días acumulados	1470,53	2146,52	720	13776	48

Prom: Promedio; DE: Desviación Estándar; Max: Valor máximo observado; Min: Valor mínimo observado.

Procedimiento

A cada participante se le entregó un cuestionario para identificar los hábitos asociados a la práctica deportiva. También, se les realizó una otoscopia simple para descartar presencia de tapón de

cerumen, lo cual impide el diagnóstico de ECAE. Posteriormente, a quienes no presentaron tapón de cerumen se les realizó una video-otoscopia para así determinar la presencia o ausencia de ECAE, así como el grado de severidad de ésta por observación directa por un médico ORL.

Cuestionario

El cuestionario se utilizó para adquirir datos epidemiológicos de hábitos de quienes participaron del estudio. Específicamente, el cuestionario incluyó preguntas como: el tiempo (en años) que lleva practicando el deporte, la frecuencia de la práctica deportiva en días por semana, así como los meses al año en que practican. Esta información se usó para determinar el tiempo en días acumulados en exposición al agua. Para ello se utilizó la metodología reportada en el estudio de Nakanishi y cols. (2011), quienes, para estimar la exposición de los oídos al agua, crearon el index "surfing index", la que consiste en la multiplicación de días por semana, meses por año y años de práctica de surf. Además, en el cuestionario se consultó a los participantes, a través de una pregunta abierta, por el uso de protectores auditivos, solicitando especificar el tipo de protección (gorra, tapones o ambos), el tiempo de uso y si era de uso regular o irregular. Por último, se les consultó acerca de síntomas auditivos que han percibido a causa de la práctica del deporte (ver figura 1).

Otoscopia simple y video-otoscopia

La otoscopia simple fue realizada con un otoscopio Riester®, mientras que la video-otoscopia fue realizada con un equipo Interacoustics®. Ambos procedimientos fueron realizados por un fonaudiólogo: Como ya se mencionó, la otoscopia simple se utilizó para descartar tapón de cerumen, y la video-otoscopia para diagnosticar la presencia y severidad de ECAE. Para ello, un médico ORL realizó la observación directa de las imágenes de la video-otoscopia de cada uno de los participantes. Se utilizó la clasificación de Umeda para determinar el grado de severidad de ECAE (Umeda et al., 1989). Esta clasificación ha sido utilizada previamente por otros estudios en practicantes de *surf* (Altuna Mariezkurrena et al., 2004; Kroon et al., 2002; Nakanishi et al., 2011; Wong et al., 1999), ya que distingue grados de ECAE con su equivalencia en porcentaje de obstrucción del CAE desde la ausencia (0%), grado I o leve (<25%), moderado II y III (subdividido en moderado menos [-] (26-50%) y moderado más [+] (51-75%) y grado IV o severo (> 76% ver tabla 3).

Análisis estadístico

Una vez obtenido los datos, estos fueron tabulados en una planilla Excel de Microsoft Office®2013 para analizarlos utilizando

estadística descriptiva, diferenciando los casos de ECAE por lateralidad de oídos. Es decir, se determinó porcentajes, promedios, desviación estándar, valores máximos y mínimos observados en oídos izquierdo y derecho.

Cuestionario Surf – Bodyboard

Edad: ____ Años

Sexo: **M – F**

Tiempo (días - meses - años) practicando el deporte:

Épocas del año en que practica más seguido el deporte: _____

Número de días en la semana que practica el deporte: _____

Horas por día que practica el deporte: _____

Número de jornadas que practica el deporte: **Mañana – Tarde – Ambas**

Lugar(es) donde practica el deporte: _____

Número de años practicando en la locación: _____

Uso de protección auditiva:

-Tipo: _____

- Uni o Bilateral: _____

-Tiempo de uso: _____

Antecedentes de exostosis hereditaria: **Si – No**

Cuadros de Otitis: **Si – No**

Sensación de pérdida auditiva: **Si – No**






Sensación de zumbidos en los oídos producto de la práctica del deporte:
Si – No

Intervenciones quirúrgicas anteriores: **Si – No**

Otros: _____

Figura 1. Cuestionario Surf – Bodyboard.

Tabla 3. Clasificación de ECAE en categorías, grados y porcentajes de ECAE.

Clasificación	Grados de ECAE			
	Letras	Umeda	Imagen	
A	I	sin ECAE	0	
B	II	Leve	≤25	
C	III	Moderado (-)	26-50	
D	IV	Moderado (+)	51-75	
E	V	Severo	≥76	

RESULTADOS

Video-otoscopia: presencia de ECAE y grado de severidad

Respecto a la presencia de ECAE, de los 67 voluntarios analizados 52 (77,61% de la muestra) de ellos presentaron algún grado de exóstosis, mientras que sólo 15 no presentó ECAE en ningún oído (ver figura N°2). De estos 52 voluntarios con ECAE, 41(61,2%) presentaron ECAE bilateral y 11 (16,4%) presentaron ECAE unilateral: 5 (7,5%) en el oído derecho y 6 (8,9%) en el oído izquierdo. Analizando los casos de manera independiente por oído, se observó que, de los 134 oídos estudiados, 93 presentaban algún grado de ECAE (69,4%), donde 46 (68%) presentan indicios de exóstosis en el oído derecho, mientras que 47 (70,1%) presentan exóstosis en el oído izquierdo (ver tabla N°4).

Tabla 4. Grados de severidad de ECAE en oído derecho (OD) e izquierdo (OI).

Grado de ECAE	Letra	Número	ECAE OD		ECAE OI	
			n°	%	n°	%
A	0	21	33,33	20	30,43	
B	I	19	27,53	23	33,33	
C	II	14	20,28	9	14,49	
D	III	4	5,79	8	11,59	
E	IV	9	13,04	7	10,14	
Sumatoria ECAE			67	100,0	67	100,0

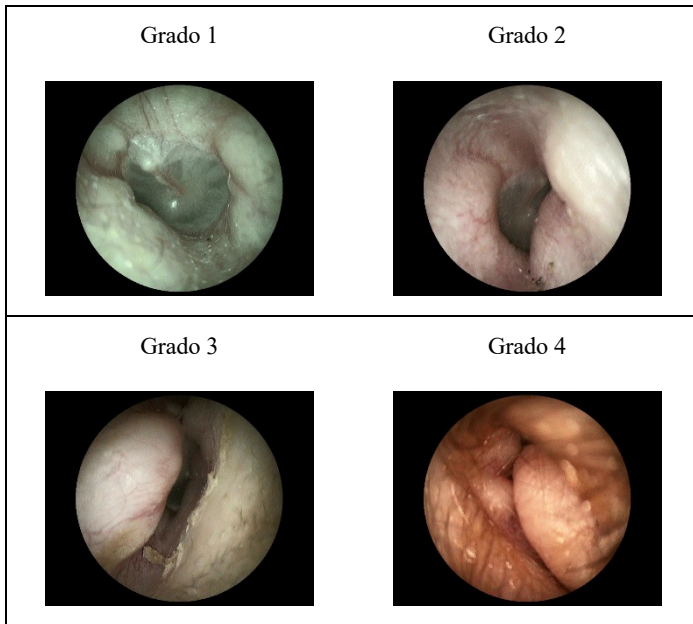


Figura 2. Ejemplo de diferentes grados de ECAE observado es este estudio.

Medidas profilácticas

Respecto a las medidas de protección, 41 de los 67 voluntarios (61,19%) reportó no usar ningún tipo de protección, mientras que 26 voluntarios (38,8%) reportaron usar de algún tipo de protección de manera irregular durante la práctica del deporte. De esos 26, 11 usaban tapones de oídos bilateralmente, 4 usaban gorra y tapones y 11 usaban sólo gorra. Respecto a la presencia de ECAE, de los 41 que no usaban protección, 31 (75,6%) habían desarrollado ECAE, mientras que de los 26 que usan protección, 21 (80,7%) habían desarrollado ECAE (ver tabla N°5).

Tabla 5. Uso de medidas de protección y desarrollo de ECAE.

Protección	ECAE	sin ECAE	Total
Usa	21	5	26
No Usa	31	10	41
Total	52	15	67

Síntomas auditivos de los practicantes

Respecto a los síntomas auditivos referidos por los surfistas y practicantes de *bodyboard* encuestados, el más frecuente fue sensación de oído tapado, referida por el 56,5% de los voluntarios, seguida por el zumbido o tinnitus en los oídos reportado por el

37,7% de los participantes y en tercer lugar la sensación de pérdida auditiva la cual fue referida por el 26,1% de los voluntarios.

DISCUSIÓN

Este estudio buscó determinar la prevalencia y la severidad de ECAE en practicantes de *surf* y *bodyboard* en las costas del pacífico sur, donde se encuentran una de las aguas más frías para practicar estos deportes. La prevalencia de la ECAE en la costa central de Chile determinada en este estudio fue de 77,6%, siendo el 61,2% bilateral. En los casos de ECAE unilateral se observó una frecuencia similar de esta patología en oídos izquierdos y derechos. También, se determinó que el 62% de los participantes no usaba protección en sus oídos.

Cabe señalar que la prevalencia de ECAE observada en este estudio es semejante a las prevalencias reportadas en deportistas de otras costas del mundo. Ese es el caso de Australia donde se han reportado prevalencias de 76% (Hurst et al., 2004) y 71,8% (Simas et al., 2021), Estados Unidos con una prevalencia de 73,5% (Wong et al., 1999) y Nueva Zelanda con una prevalencia de 73% (Chaplin & Stewart, 1998). La prevalencia de este estudio solo ha sido superada por la prevalencia de 80% de ECAE reportada hace tres décadas en surfistas de Japón por el equipo de Umeda et al. (1989), donde la TSM es semejante a la de las costas de Chile central.

Cabe señalar que las mayores prevalencias reportadas en la literatura provienen de latitudes australes, donde la TSM se asemeja a las temperaturas de las aguas de las costas de Valparaíso del Pacífico Sur, aunque sólo en invierno. Ello sugiere que la temperatura del agua es un factor crucial para desarrollar ECAE. Es relevante señalar que, en el caso de las costas de Japón, los reportes muestran una disminución en la prevalencia de ECAE en practicantes de *surf* de 80% en 1989 (Umeda et al., 1989) a 60% en 2011 (Nakanishi et al., 2011). Si bien no está clara la causa de esta disminución, cabe destacar que la totalidad de la población de surfistas profesionales que participaron del estudio de Nakanishi et al. (2011) reportaron utilizar protección de oídos, mientras que en el estudio de Umeda et al. (1989) este dato no estaba claro. Es posible que el uso de protección en los surfistas japoneses haya impactado en la disminución de la prevalencia de ECAE. Al respecto, un estudio reciente llevado a cabo por Lambert et al. (2021) evidenció que el uso de tapones en los oídos previene el desarrollo de ECAE a diferencia del uso de gorra (Lambert et al., 2021). Considerando que la TSM de las costas de Japón y la de las costas de Chile central es semejante, se podría

intentar disminuir la prevalencia de ECAE educando a deportistas expuestos a aguas frías acerca del uso adecuado de protecciones de oídos.

Debemos destacar que el uso de medidas de prevención entre quienes participaron en este estudio fue muy reducido, e irregular. Este hecho llama la atención dada la evidencia de que el uso de tapones sería el método más eficiente para aislar a los conductos auditivos de la exposición al frío, logrando evitar el desarrollo de ECAE (Lambert et al., 2021). Una posible explicación acerca del bajo porcentaje de practicantes que usan protecciones la otorga Srinivasan et al. (2012), quienes mencionan que los deportistas refieren que el uso de protectores auditivos disminuye la audición, y junto con ello traen alteraciones en la orientación espacial. Así, el alto porcentaje de practicantes que no utilizan protección en este estudio podría deberse al temor de disminuir la percepción de los sonidos naturales del medio para orientarse o bien por desconocimiento de los efectos de uso y no uso de protecciones durante la práctica de surf.

Tabla 7. Ranking de las 10 mayores prevalencias de ECAE publicadas.

Ranking	%ECAE	País	Autor	Año
1	80	Japón	Umeda et al.	1989
2	77,6	Chile	Orellana et al.	2022
3	76	AUS	Hurst et al.	2004
4	73,5	USA	Wong et al.	1999
5	73	NZ	Chaplin and Stewart	1998
6	71,8	AUS	Simas et al.	2021
7	66	Irlanda	Lennon	2014
8	63,81	UK	Attlmayr y Smith	2015
9	63	USA	Kroon et al,	2002
10	61	España	Altuna et al.	2004

Por otro lado, llama la atención la alta prevalencia de ECAE entre las personas que reportaron usar protecciones (75,6%), similar a la de aquellas que no lo utilizaban (80,7%). Ello, en contraste a lo observado en el estudio de Lambert et al. (2021), quienes observaron una menor prevalencia de ECAE en practicantes que utilizaban protecciones diseñados específicamente para la práctica de surf. Esta diferencia podría explicarse por la irregularidad del uso y la heterogeneidad del tipo de protección utilizada en los participantes de este estudio. Se propone, por tanto, que la alta prevalencia de ECAE observada en este estudio en personas que utilizaron protección no necesariamente

contradice la evidencia descrita, más bien, nos invita a generar intervenciones educativas en esta población destinadas incentivar el correcto uso de las protecciones.

En síntesis, existe una alta prevalencia de ECAE en poblaciones que practican deportes acuáticos, siendo el tratamiento principalmente quirúrgico. Por su parte, la evidencia muestra que esta alta prevalencia podría disminuirse aumentando el uso de medidas de protección en los oídos. Es por ello que consideramos de crucial importancia educar a la población en cuanto a las medidas profilácticas existentes. En este sentido, es relevante enfatizar el uso de protección auditiva, que aisle del frío, para evitar el principal factor desencadenante de ECAE, pero que a la vez constituyan un soporte mecánico para evitar el crecimiento de tejido óseo en el canal auditivo externo. Parece ser que la utilización de tapones de oídos podría cumplir con ambos objetivos: aislar del frío y constituir un apoyo mecánico para evitar el crecimiento de hueso, siendo, además, una medida factible y económica para ser implementada como medida profiláctica (Lambert et al., 2021; Lobo, 2015; Reddy et al., 2011). Futuros estudios deberían enfocarse en evidenciar el rol y las diferencias del uso de medidas de protección auditiva en la prevención del desarrollo de la exóstosis.

CONCLUSIÓN

Este estudio observó una alta prevalencia de ECAE en practicantes de *surf* y *bodyboard* de las costas del pacífico sur. Este es el primer reporte de ECAE en deportistas que practican sistemáticamente en una de las aguas más heladas del océano pacífico sur. Este hallazgo invita a estar familiarizados con la prevalencia de esta condición de salud en personas que practiquen deportes acuáticos, con el fin de brindar recomendaciones preventivas para esta población.

AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer a todas las personas que colaboraron con la realización de este estudio. Especialmente a las estudiantes y hoy actuales colegas, fonoaudiólogas Piera Zumelzu, Karina Bustamante, Catherine Adames y Fernanda Díaz, por su excelente disposición y aporte en la toma de datos de este estudio. Además, agradecer profundamente a quienes participaron voluntariamente como sujetos de estudio de esta investigación.

REFERENCIAS

- Altuna Mariezkurrena, X., Gómez Suárez, J., Luqui Albisua, I., Veá Orte, J. C., & Algaba Guimerá, J. (2004). Prevalencia de exóstosis entre surfistas de la costa guipuzcoana. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(8), 364–368. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(04\)78537-4](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(04)78537-4)
- Altuna Mariezkurrena, X., Veá Orte, J. C., Camacho Arriaga, J. J., Algaba Guimerá, J., Altuna Mariezkurrena, X., & Algaba Guimerá, J. (2006). Tratamiento quirúrgico de las exóstosis de conducto auditivo externo. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 57(6), 257–261. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(06\)78704-0](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(06)78704-0)
- Atlmayr, B., & Smith, I. M. (2015). Prevalence of ‘surfer’s ear’ in Cornish surfers. *The Journal of Laryngology & Otology*, 129(5), 440–444. <https://doi.org/10.1017/S0022215115000316>
- Azizi, M. H. (2011). Ear disorders in scuba divers. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2(1), 20–26.
- Chaplin, J. M., & Stewart, I. A. (1998). The prevalence of exostoses in the external auditory meatus of surfers. *Clinical Otolaryngology & Allied Sciences*, 23(4), 326–330. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.1998.00151.x>
- Chen, D., Zhao, M., & Mundy, G. R. (2004). Bone Morphogenetic Proteins. *Growth Factors*, 22(4), 233–241. <https://doi.org/10.1080/08977190412331279890>
- Cooper, A., Tong, R., Neil, R., Owens, D., & Tomkinson, A. (2010). External auditory canal exostoses in white water kayakers. *British Journal of Sports Medicine*, 44(2), 144–147. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.048157>
- Hurst, W., Bailey, M., & Hurst, B. (2004). Prevalence of external auditory canal exostoses in Australian surfboard riders. *The Journal of Laryngology & Otology*, 118(5), 348–351. <https://doi.org/10.1258/002221504323086525>
- Kroon, D. F., Lawson, M. L., Derkay, C. S., Hoffmann, K., & McCook, J. (2002). Surfer’s Ear: External Auditory Exostoses are More Prevalent in Cold Water Surfers. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 126(5), 499–504. <https://doi.org/10.1067/mhn.2002.124474>
- Lambert, C., Marin, S., Esvan, M., & Godey, B. (2021). Impact of ear protection on occurrence of exostosis in surfers: An observational prospective study of 242 ears. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 278(12), 4775–4781. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06609-8>
- Landefeld, K., Bart, R. M., Lau, H., & Cooper, J. S. (2022). Surfer’s Ear. En *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534874/>
- Lennon, P., Murphy, C., Fennessy, B., & Hughes, J. P. (2016). Auditory canal exostoses in Irish surfers. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)*, 185(1), 183–187. <https://doi.org/10.1007/s11845-015-1265-x>
- Lobo, D. R. (2015). Exostoses of the external auditory canal. *World Journal of Otorhinolaryngology*, 5(1), 14–20. <https://doi.org/10.5319/wjo.v5.i1.14>
- Moore, R. D., Schuman, T. A., Scott, T. A., Mann, S. E., Davidson, M. A., & Labadie, R. F. (2010). Exostoses of the external auditory canal in white-water kayakers. *The Laryngoscope*, 120(3), 582–590. <https://doi.org/10.1002/lary.20781>
- Nakanishi, H., Tono, T., & Kawano, H. (2011). Incidence of External Auditory Canal Exostoses in Competitive Surfers in Japan. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 145(1), 80–85. <https://doi.org/10.1177/0194599811402041>
- Reddy, V. M., Abdelrahman, T., Lau, A., & Flanagan, P. M. (2011). Surfers’ awareness of the preventability of ‘surfer’s ear’ and use of water precautions. *The Journal of Laryngology & Otology*, 125(6), 551–553. <https://doi.org/10.1017/S0022215111000041>
- Sato, M., Ochi, T., Nakase, T., Hirota, S., Kitamura, Y., Nomura, S., & Yasui, N. (1999). Mechanical Tension-Stress Induces Expression of Bone Morphogenetic Protein (BMP)-2 and BMP-4, but Not BMP-6, BMP-7, and GDF-5 mRNA, During Distraction Osteogenesis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14(7), 1084–1095. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1999.14.7.1084>
- Simas, V., Furness, J., Hing, W., Pope, R., Walsh, J., & Climstein, M. (2016). Ear discomfort in a competitive surfer. *Australian Family Physician*, 45(9), 644–646.
- Simas, V., Hing, W., Rathbone, E., Pope, R., & Climstein, M. (2021). Auditory exostosis in Australian warm water surfers: A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00281-5>
- Simas, V., Remnant, D., Furness, J., Bacon, C. J., Moran, R. W., Hing, W. A., Climstein, M., Simas, V., Remnant, D., Furness, J., Bacon, C. J., Moran, R. W., Hing, W. A., & Climstein, M. (2019). Lifetime prevalence of exostoses in New Zealand surfers. *Journal of Primary Health Care*, 11(1), 47–53. <https://doi.org/10.1071/HC18097>
- Srinivasan, J., Reddy, V. M., & Flanagan, P. M. (2012). Audiological implications of earplugs used for the prevention of aural exostoses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 269(3), 787–790. <https://doi.org/10.1007/s00405-011-1730-8>
- Umeda, Y., Nakajima, M., & Yoshioka, H. (1989). Surfer’s ear in Japan. *The Laryngoscope*, 99(6), 639–641. <https://doi.org/10.1288/00005537-198906000-00012>
- Wegener, F., Wegner, M., & Weiss, N. M. (2022). External auditory exostoses in wind-dependent water sports participants: German wind- and kitesurfers. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 279(5), 2353–2361. <https://doi.org/10.1007/s00405-021-06939-7>
- Wong, B. J. F., Cervantes, W., Doyle, K. J., Karamzadeh, A. M., Boys, P., Brauel, G., & Mushtaq, E. (1999). Prevalence of External Auditory Canal Exostoses in Surfers. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 125(9), 969–972. <https://doi.org/10.1001/archotol.125.9.969>