



# Aquatic Exposures and Otorhinolaryngologic Disorders: A Systematic Review

Anahita Aein Jamshid <sup>1</sup> , Amir reza Bolkheir <sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup> The Persian Gulf Tropical Medicine Research Center, The Persian Gulf Biomedical Sciences Research Institute, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

## Abstract

**Background:** Exposure to aquatic environments is associated with a variety of health conditions, including otorhinolaryngologic disorders. Given the extensive northern and southern coastlines of Iran and the expanding scope of fishing, commercial and recreational water activities, there has been a growing incidence of ear, nose, and throat (ENT) diseases linked to aquatic exposure.

**Materials and Methods:** A systematic review was performed in the PubMed/MEDLINE and Google Scholar databases using the keywords ear, nose, and throat diseases, aquatic exposure, diving, and swimming. A total of 3,540 articles were retrieved. After screening titles and abstracts, 77 studies met the inclusion criteria and were reviewed in detail.

**Results:** Among the evaluated conditions, middle ear barotrauma—reported with a prevalence ranging from 30% to 81%—was identified as the most common diving-related disorder. In addition, external otitis and exostosis were frequently observed among individuals engaged in prolonged aquatic activities. Although inner ear barotrauma, inner ear decompression sickness, and laryngeal disorders were less prevalent, they were clinically significant due to their potentially severe complications.

**Conclusion:** Otorhinolaryngologic disorders are prevalent among individuals involved in aquatic activities. Preventive strategies—such as the use of safe pressure equalization techniques, ear protection, and early medical intervention—are essential to minimize complications. Further research is warranted to obtain more precise prevalence estimates, identify risk factors, and establish evidence-based preventive guidelines.

## Keywords:

Otorhinolaryngologic disorders  
aquatic exposure  
diving  
swimming

## \*Corresponding author

Amir reza Bolkheir  
bolkhayramirreza@yahoo.com

Received: 2025/10/27  
Accepted: 2025/12/31





# مواجهه با محیط‌های آبی و بیماری‌های گوش، حلق و بینی: یک مطالعه نظام‌مند

آناهیتا آئین جمشید<sup>۱</sup>، امیررضا بوالخیر<sup>\*۱</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات طب گرمسیری و عفونی خلیج فارس، پژوهشکده علوم زیست پزشکی خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

## چکیده

**زمینه:** مواجهه با محیط‌های آبی منجر به بروز بیماری‌های مختلف از جمله بیماری‌های گوش، حلق و بینی می‌گردد. با توجه به مرز آبی گسترده کشور از شمال و جنوب و گسترش فعالیت‌های صیادی، تجاری و تفریحی آبی شاهد بروز فزاینده بیماری‌های گوش، حلق و بینی مرتبط با مواجهه‌های آبی می‌باشیم. **مواد و روش‌ها:** در جست و جوهای نظام‌مند با کلید واژگان بیماری‌های گوش، حلق، بینی، مواجهه آبی، غواصی و شنا در پایگاه‌های داده‌های PubMed/MEDLINE و Google Scholar تعداد ۳۵۴۰ مقاله یافت گردید. پس از غربالگری عنوان‌ها و چکیده‌ها، ۷۷ مقاله مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** از میان بیماری‌های بررسی شده باروترومای گوش میانی با شیوع بین ۳۰ تا ۸۱ درصد به عنوان شایع‌ترین اختلال مرتبط با غواصی شناخته شد. همچنین، اوتیت خارجی و آگزوستوز در فعالیت‌های طولانی مدت آبی به صورت رایج مشاهده شد. اختلالاتی همچون باروتروما گوش داخلی، بیماری فشارزدایی گوش داخلی و بیماری‌های حنجره، اگرچه شیوع پایین‌تری دارند، اما به دلیل عوارض بالا، از اهمیت بالینی فراوانی برخوردار هستند.

**نتیجه‌گیری:** بیماری‌های گوش، حلق و بینی در میان جمعیت‌های مرتبط با فعالیت‌های آبی شایع هستند. اجرای اقدامات پیشگیرانه همچون به‌کارگیری مانورهای ایمن تعدیل فشار، اقدامات محافظتی از گوش و مداخله پزشکی زود هنگام برای کاهش عوارض، ضروری است. انجام پژوهش‌های بیشتر برای برآورد دقیق‌تر شیوع، تبیین عوامل خطر و تدوین دستورالعمل‌های پیشگیرانه مبتنی بر شواهد، ضرورت دارد.

## واژگان کلیدی

بیماری‌های گوش و حلق و بینی  
مواجهه آبی  
غواصی  
شنا

## \*نویسنده مسئول

امیررضا بوالخیر  
bolkhayramirreza@yahoo.com



دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۵  
پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۰

**پیام کلیدی:** بیماری‌های گوش، حلق و بینی در میان جمعیت‌های مرتبط با فعالیت‌های آبی شایع بوده و برخی به دلیل عوارض بالا، از اهمیت بالینی فراوانی برخوردار هستند. آموزش و اجرای اقدامات پیشگیرانه همچون به‌کارگیری مانورهای ایمن تعدیل فشار، اقدامات محافظتی از گوش و انجام مداخله پزشکی زودهنگام برای کاهش عوارض، ضروری است. انجام پژوهش‌های بیشتر برای برآورد دقیق‌تر شیوع، تبیین عوامل خطر و تدوین دستورالعمل‌های پیشگیرانه مبتنی بر شواهد، ضرورت دارد.

## مقدمه

مواجهه با محیط‌های آبی از جمله دریا، منجر به بروز بیماری‌های مختلف از جمله بیماری‌های گوش، حلق و بینی می‌گردد. گسترش فعالیت‌های آبی همچون غواصی تفریحی، غواصی حرفه‌ای، شنا کردن، موج سواری، ماهی‌گیری و غیره منجر به افزایش بروز بیماری‌های مرتبط با مواجهه آبی می‌شود. از جمله بیماری‌های گوش، حلق و بینی مرتبط با فعالیت‌های آبی می‌توان به اوتیت خارجی باکتریایی و قارچی، آگزوستوز، باروترومای گوش میانی، بیماری فشارزدایی گوش داخلی، باروترومای سینوس‌ها، اختلالات مفصل گیج‌گاهی- فکی و غیره اشاره نمود. آشنایی با روند پاتوژن این اختلالات در درک بهتر بیماری، تشخیص به‌موقع و به‌کارگیری اقدامات درمانی و پیشگیرانه مناسب و کارآمد مؤثر است. تشخیص سریع و درمان به‌موقع برخی از این اختلالات همچون باروترومای گوش داخلی و بیماری فشارزدایی گوش داخلی در جلوگیری از بروز عوارض دائمی نقش بسزایی دارد (۱ و ۲). همچنین اقدامات پیشگیرانه همانند آموزش انجام مانورهای تعدیل فشار به راحتی در جهت کاهش اختلالاتی همچون باروترومای گوش میانی و باروترومای سینوس‌ها می‌تواند مؤثر باشد (۳ و ۴). از سوی دیگر، با توجه به مرز آبی گسترده کشور از شمال و جنوب و گسترش فعالیت‌های صیادی، تجاری و تفریحی آبی شاهد بروز فزاینده بیماری‌های گوش، حلق و بینی مرتبط با مواجهه‌های آبی می‌باشیم. بنابراین جهت شناخت بهتر، تشخیص به‌هنگام، درمان مناسب و فراتر از آن پیشگیری از بیماری‌های گوش، حلق و بینی مرتبط با فعالیت‌های آبی به انجام یک مطالعه مروری نظام‌مند در این مقاله پرداخته شده است.

## اوتیت خارجی

اوتیت خارجی یا «گوش شناگران»، التهاب یا عفونت مجرای گوش خارجی می‌باشد که شامل دو نوع باکتریایی و قارچی می‌باشد.

## اوتیت خارجی باکتریایی

شیوع اوتیت خارجی در مطالعات مختلف بین ۸ تا حدود ۴۴ درصد گزارش شده است، که این تفاوت به نوع جمعیت و شرایط مواجهه وابسته بوده است. پایین‌ترین میزان بروز، در میان غواصان آلمانی و بالاترین میزان در غواصان فعال شرکت‌کننده در سه سمپوزیوم تخصصی پزشکی غواصی مشاهده گردیده است (۱ و ۵). تقریباً نیمی از غواصان حرفه‌ای و غواصان با تجربه، سابقه ابتلا به اوتیت خارجی را در طول زندگی خود گزارش نموده‌اند (۶ و ۷). در میان شناگران نیز، خطر ابتلا حدود پنج برابر بیشتر از افراد غیرشناگر می‌باشد (۸).

پاتوژن بیماری عمدتاً با از بین رفتن لایه محافظ جرم گوش و خیس خوردگی اپی‌تلیوم آغاز می‌شود که شرایط مناسبی برای کلونیزاسیون میکروبی فراهم می‌آورد. شایع‌ترین میکروارگانیزم عامل بیماری *Sudomonas aeruginosa* و پس از آن *استاف اورئوس* می‌باشد. به‌علاوه، عوامل دیگری همچون *استف اییدرمیس*، *اشرشیا کلای* و *پروتئوس* نیز گزارش شده است (۸-۱۱). اوتیت خارجی ارتباط آشکاری با مواجهه‌های آبی، به‌ویژه در محیط‌های گرم و مرطوب دارد. خطر ابتلا با شنا در آب شیرین و غوطه‌وری طولانی مدت افزایش می‌یابد. از دیگر فاکتورهای خطر می‌توان به تروما یا دستکاری مجرا، بیماری‌های پوستی زمینه‌ای و تغییرات آناتومیک مجرای گوش نظیر آگزوستوزها اشاره نمود (۱، ۱۲ و ۱۳). تظاهرات بالینی این بیماری شامل اتالژی، تورم مجرا، اوتوره، و تندرns لاله یا تراگوس گوش است (۷ و ۱۴).

پیش‌آگهی این بیماری در صورت تشخیص به‌موقع و درمان مناسب مطلوب بوده و اکثر موارد بدون عارضه بهبود می‌یابند (۶، ۱۰ و ۱۲). با این‌حال، در صورت تداوم فاکتورهای خطر یا مواجهه مجدد، احتمال عود بیماری بالا است (۱ و ۷). عوارض شدید، از جمله سلولیت یا اوتیت خارجی بدخیم، نادر

گونه‌های آسپیریلوس و کانیدیا/ شایع‌ترین عوامل قارچی در این بیماری می‌باشند (۱۶ و ۱۷). فاکتورهای خطر شامل شنا یا استحمام در آب‌های آلوده یا فاقد کلر، تمیزکردن بیش از حد گوش با اجسام غیراستریل، چکاندن روغن در گوش، مصرف نادرست قطره‌های گوش، سوراخ‌شدگی پرده صماخ و بیماری‌های پوستی مزمن می‌باشد (۱۶ و ۱۷). شایع‌ترین علامت بالینی خارش است و سایر علائم شامل اتالژی، وزوز گوش، اوتوره می‌باشد. در معاینه‌ی گوش تورم مجرای گوش همراه با دبری‌های قارچی مشاهده می‌شود (۸ و ۱۷).

پیش‌آگهی بیماری در صورت استفاده از درمان ضدقارچی موضعی مطلوب است، هرچند در صورت تداوم عوامل مستعدکننده احتمال عود بالا می‌باشد (۱۶ و ۱۷). درمان شامل تجویز داروهای ضدقارچی موضعی نظیر کلوتریمازول، میکونازول، بیفونازول، نیستاتین، تربینافین و فلوکونازول است که همراه با دبریدمان و خشک‌کردن مجرای گوش به‌کار می‌روند. علاوه بر این، عوامل سنتی مانند سرکه، اسید استیک و پوویدون آیوداین نیز استفاده شده‌اند (۱۶).

راهبردهای پیشگیرانه شامل کاهش مواجهه با رطوبت، خشک‌کردن مجرا پس از شنا، استفاده از گوش‌گیر یا کلاه در فعالیت‌های آبی، رعایت بهداشت صحیح گوش، و پرهیز از روش‌های پاک‌سازی آسیب‌زا یا غیراستریل گوش می‌باشد (۸، ۱۱، ۱۶ و ۱۷).

### اگزوستوز مجرای گوش خارجی

اگزوستوز یا «گوش موج‌سواران»، ضایعات استخوانی خوش‌خیم ناشی از رشد اضافی استخوان مجرای گوش خارجی می‌باشد. شیوع اگزوستوز در مطالعات مختلف بین ۲۶ درصد تا بیش از ۹۰ درصد گزارش شده است. پایین‌ترین میزان در میان غواصان نیروی آمریکا و بالاترین میزان در میان

هستند و عمدتاً در بیماران با نقص ایمنی بروز می‌کنند (۱۲ و ۱۵). درمان استاندارد شامل آنتی‌بیوتیک‌های موضعی، اغلب همراه با کورتیکواستروئیدهای موضعی است (۶، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۵). دبریدمان مجرای گوش برای برداشت ترشحات و دبری‌های التهابی انجام می‌شود و در موارد ادم شدید، استفاده از فتیله پنبه‌ای یا مش آغشته به کورتیکواستروئید موضعی توصیه می‌گردد (۱۵). داروهای ضد درد در صورت نیاز تجویز شده و آنتی‌بیوتیک‌های سیستمیک تنها در موارد شدید یا منتشر ضرورت می‌یابند (۱۲ و ۱۵).

اقدامات پیشگیرانه بر کاهش رطوبت مجرای گوش پس از فعالیت‌های آبی متمرکز است. راهکارهای پیشنهادی شامل خشک‌کردن کامل گوش‌ها از طریق تکان دادن سر، استفاده از جریان هوا یا سشوار با حرارت ملایم، استفاده پیشگیرانه از قطره‌های اسید-الکل پس از مواجهه، پرهیز از به‌کارگیری گوش‌پاک‌کن و فرآورده‌های نرم‌کننده جرم گوش، رعایت بهداشت تجهیزات و محفظه‌های فشار، و اجتناب از غوطه‌وری طولانی مدت در آب شیرین است (۱۲-۹ و ۱۵). همچنین اصلاح اختلالات آناتومیک یا بیماری‌های پوستی مستعدکننده، خطر بروز مجدد بیماری را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد (۱ و ۱۲).

### اوتیت خارجی قارچی (اوتومایکوزیس)

شیوع اوتومایکوزیس در مطالعات مختلف بین ۵/۷ تا ۸۸ درصد گزارش شده است؛ کمترین میزان در مطالعات جمعیت ایرانی و بیشترین میزان در میان شناگران هندی مشاهده گردیده است (۱۶ و ۱۷). این بیماری در گروه‌های سنی جوان، به‌ویژه افراد ۱۱ تا ۴۰ سال، شایع‌تر بوده و بیشتر در فصل تابستان رخ داده است (۱۶ و ۱۷). همچنین بروز اوتومایکوزیس در غواصان پس از باروتروما نیز گزارش شده است (۱۱).

موج‌سواران چندین کشور دیده شده است (۱۸ و ۱۹). جمعیت‌هایی که با آب سرد مواجه‌اند شیوعی بین ۵۴ تا ۸۹ درصد نشان داده‌اند (۲۰-۲۲). با این حال در موج‌سواران آب‌های گرم نیز شیوع بالایی، حدود ۷۰ درصد گزارش شده است (۲۳ و ۲۴).

پاتوزن آگروستوز به مواجهه مکرر مجرای گوش خارجی با آب سرد، باد و تحریک مکانیکی نسبت داده می‌شود که منجر به تحریک پریوست و رشد استخوانی ساب پریوستی می‌گردد (۲۷-۲۵). فاکتورهای خطر شامل فعالیت‌های طولانی‌مدت آبی، مواجهه مکرر در زمستان، جنس مذکر و شاخص بالاتر موج‌سواری (سال × تعداد روز در هفته) می‌باشد (۲۱، ۲۲، ۲۷ و ۲۸). در حالی که دمای آب کمتر از ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد در گذشته عامل اصلی در نظر گرفته می‌شد، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که شیوع بالا در آب‌های گرم نیز وجود دارد و مواجهه جمعی و باد نیز در این روند نقش دارند (۲۳ و ۲۴). از نظر بالینی، آگروستوز اغلب تا مراحل پیشرفته بدون علامت باقی می‌ماند. علائم شایع شامل گیرافتادن آب در گوش، اوتیت خارجی عودکننده، اتالژی، وزوز گوش، تجمع جرم گوش و کاهش شنوایی انتقالی است (۶، ۲۷-۲۵). تنگی شدید مجرا می‌تواند زمینه‌ساز عفونت‌های مکرر شود که نیاز به مداخله درمانی پیدا کند (۲۱ و ۲۶).

آگروستوز ماهیتی پیشرونده و خوش‌خیم دارد. درمان معمولاً در موارد علامت‌دار یا پیشرفته توصیه می‌شود و شامل برداشت جراحی (کانالوپلاستی/ آگرواستوزکتومی) است. ضایعات کوچک یا بدون علامت به‌طور محافظه‌کارانه پیگیری می‌شوند (۷، ۸، ۱۵ و ۲۹).

پیش‌آگهی پس از جراحی مطلوب است. در صورت تداوم مواجهه، احتمال عود بالا می‌باشد (۶ و ۲۴). عوارض کانالوپلاستی شامل پارگی پرده صماخ، تنگی مجدد مجرا، عفونت و آسیب عصب فاسیال است (۲۶ و ۲۷).

پیشگیری بر کاهش مواجهه مجرای گوش با آب سرد و باد متمرکز است. راهبردهای پیشنهادی شامل استفاده از گوش‌گیر، کلاه‌های محافظ، کلاه‌های نقاب‌دار و قطره‌های الکلی است (۱۵، ۱۹، ۲۶ و ۳۰).

### باروتروما گوش میانی

باروتروما گوش میانی به دلیل اختلال در تعدیل فشار در هنگام نزول در آب رخ می‌دهد.

شیوع باروترومای گوش میانی در غواصان از حدود ۴/۱ تا ۸۲ درصد متغیر بوده است (۳ و ۳۱). زنان غواص (۱) و غواصان کم‌تجربه میزان بروز بالاتری نشان دادند (۳۰ درصد ~ در مقابل ۱۰ درصد ~ در افراد باتجربه) (۳۲).

باروترومای گوش میانی ناشی از اختلاف فشار دو سوی پرده صماخ (طبق قانون بویل) است که عمدتاً به علت ناتوانی در بازشدن شیپور استاش طی نزول در آب ایجاد می‌شود؛ اختلاف فشار حدود ۹۰ میلی‌متر جیوه می‌تواند موجب هموتیمپانوم یا پارگی پرده گردد (۳۳ و ۳۴). عوامل مستعدکننده شامل عفونت‌های دستگاه تنفس فوقانی، رینیت آلرژیک، هیپرتروفی آدنوئید، انحراف تیغه بینی، احتقان و مانورهای نامناسب تعدیل فشار هستند؛ غواصی‌های مکرر با فواصل کوتاه استراحت موجب تشدید ادم مخاطی و انسداد می‌شود (۳۱، ۳۸-۳۵).

از نظر بالینی، بیماران احساس درد، پری یا فشار گوش دارد. کاهش شنوایی انتقالی گذرا و احتقان یا خونریزی پرده صماخ نیز در معاینه مشاهده می‌شود. پارگی حاد پرده در حدود ۲۰ درصد موارد مشاهده شده است و بسیاری از حملات بدون علامت بالینی ولی با تغییرات اتوسکوپیک همراه بوده است (۱ و ۳۸). باروتروما گوش میانی، ممکن است منجر به اوتیت مدیای سرور گردد (۳۹).

پیش‌آگهی عموماً مطلوب است: اکثر موارد با استراحت بهبود می‌یابند؛ پارگی پرده صماخ معمولاً طی ۴ تا ۸ هفته ترمیم می‌شود (۸، ۴۲-۴۰).

شده که از طریق مجرای حلزونی به گوش داخلی منتقل می‌شود (۷، ۳۳، ۳۵ و ۴۶). اختلال عملکرد شیپور اُستاش، و غواصی در شرایط احتقان بینی از فاکتورهای خطر اصلی محسوب می‌شوند (۳۶ و ۴۷). تظاهرات بالینی شامل کاهش شنوایی ناگهانی حسی عصبی، سرگیجه، وزوز گوش شدید، عدم تعادل، تهوع، و در موارد شدید، نقایص پایدار وستیبولوکلئار است (۵۰-۴۸). در برخی گزارش‌ها، آسیب شنوایی یا وستیبولار پایدار تا ۷۸ درصد موارد مشاهده شده است (۱).

پیش‌آگهی این بیماری متغیر است: برخی بیماران طی چند هفته بهبودی کامل می‌یابند، در حالی‌که دیگران دچار کم‌شنوایی یا اختلالات تعادلی دائمی می‌شوند (۱، ۴۶، ۵۱ و ۵۲). درمان محافظه‌کارانه شامل استراحت مطلق در بستر، بالا نگه‌داشتن سر و پرهیز از مانورهایی است که فشار داخل جمجمه‌ای را افزایش می‌دهند (۳۲ و ۴۸). تجویز کورتیکواستروئیدها رایج است و در موارد فیستول پری‌لنفاتیک تأیید شده یا پارگی شدید دریچه گرد، مداخله جراحی ضرورت می‌یابد (۴۱ و ۴۷). با وجود درمان، نقایص پایدار به‌ویژه در موارد تشخیص تأخیری مشاهده می‌شود (۱ و ۴۹).

اقدامات پیشگیرانه بر آموزش و استفاده‌ی صحیح از مانورهایی تعدیل فشار به‌صورت ملایم و مداوم مانند جلو راندن فک، خمیازه کشیدن یا نزول با پا به جلو و اجتناب از مانور والسالوا با فشار زیاد تأکید دارند. غواصان نباید در شرایط عفونت‌های دستگاه تنفس فوقانی یا اختلال عملکرد شیپور اُستاش اقدام به غواصی کنند (۳۳، ۴۷ و ۵۱). ارزیابی پیش از غواصی توسط متخصص گوش و حلق و بینی می‌تواند افراد پرخطر را شناسایی کند و آموزش تکنیک‌های برابر کردن فشار به‌طور معناداری خطر را کاهش می‌دهد (۳۶ و ۴۸).

آسیب‌های مکرر می‌توانند به اوتیت مدیای مزمن یا علائم شنوایی پایدار منجر شوند (۴۳). درمان محافظه‌کارانه است و شامل قطع غواصی تا بهبودی (۴۴)، تجویز مسکن‌ها، و استفاده محتاطانه از دکونژستانت‌های موضعی یا سیستمیک است. آنتی‌بیوتیک‌ها در صورت پارگی پرده یا آلودگی آب توصیه می‌شوند. میرنگوتومی با کارگذاری تیوب تهویه در موارد عودکننده یا مقاوم به درمان در نظر گرفته می‌شود (۱۵، ۳۲، ۳۶ و ۴۱).

اصول پیشگیری شامل آموزش و انجام مانورهایی تعدیل فشار (مانند مانور فک، توینبی و والسالوا با فشار کم) زود هنگام و مکرر، نزول آهسته (ترجیحاً با پا به جلو)، پرهیز از غواصی هنگام احتقان یا عفونت دستگاه تنفس فوقانی می‌باشد (۷، ۳۳، ۳۵ و ۴۵). اقدامات عملی شامل غربالگری توانایی مانورهایی تعدیل فشار، محدود کردن تعداد غواصی روزانه و حفظ فواصل استراحت سطحی بیش از ۱۱ ساعت در برنامه‌های غواصی مکرر، و افزایش تدریجی تجربه غواصی است (۳۱، ۳۷ و ۳۸).

### باروتروما گوش داخلی

باروتروما گوش داخلی، آسیب حاد حلزون یا ساختارهای وستیبولار گوش داخلی در اثر اختلال در تعدیل فشار است. شیوع این اختلال در میان غواصان پایین و تا میزان ۸ درصد متغیر بوده است (۱).

این عارضه در اثر اختلال در تعدیل فشار گوش میانی در هنگام انجام مانور والسالوای پر فشار رخ می‌دهد شایع‌ترین علت زمانی رخ می‌دهد که انجام مانور والسالوا با فشار زیاد منجر به ایجاد حرکت در استخوانچه‌های گوش میانی و حرکت شدید مایع پری لنف و آسیب به دریچه دایره‌ای و نشت مایع پری لنف می‌گردد. مکانیسم دوم با شیوع کمتر زمانی رخ می‌دهد که مانور والسالوا با فشار زیاد منجر به افزایش فشار مایع مغزی نخاعی

## بیماری فشارزدایی گوش داخلی<sup>۱</sup>

بیماری فشارزدایی یک اختلال سیستمیک در غواصان است که به دلیل تشکیل حباب‌های گاز بی‌اثر در بافت‌ها و خون در طول یا پس از صعود ایجاد می‌شود. بیماری فشارزدایی گوش داخلی یک تظاهر اختصاصی این عارضه است که لایبرنت گوش داخلی را درگیر می‌سازد.

شیوع این اختلال تا ۵ درصد متغیر بوده است؛ کمترین میزان در تحلیل‌های موردی غواصی تفریحی و بیشترین میزان در میان غواصان آلمانی مراجعه‌کننده به کلینیک‌های هایپرباریک مشاهده گردیده است (۱ و ۷).

این بیماری ناشی از فوق اشباع شدن گاز بی‌اثر هنگام صعود است که منجر به تشکیل حباب‌های گاز بی‌اثر در لایبرنت یا آمبولی شریانی ناشی از شانت‌های راست به چپ قلب، مانند بازماندگی سوراخ بیضی، رخ می‌دهد (۲، ۱۴، ۳۵، ۳۹ و ۴۷).

فاکتورهای خطر شامل غواصی‌های عمیق یا تکراری، صعود سریع، حذف توقف‌های فشارزدایی، مواجهه با ارتفاع پس از غواصی، چاقی، جنس مؤنث، آب سرد و وجود شانت راست به چپ می‌باشد (۲، ۴۵، ۴۶، ۵۳ و ۵۴).

علائم بالینی به‌طور معمول با سرگیجه حاد، عدم تعادل، نیستاگموس، وزوز گوش و کاهش شنوایی تظاهر می‌کند (۱۵، ۴۰ و ۴۹).

پیش‌آگهی بسیار متغیر است. درگیری‌های عصبی و وستیبولار می‌توانند به نقایص دائمی خصوصاً در موارد درمان تأخیری منجر شود (۲، ۴۲، ۴۵، ۴۹ و ۵۵). بهبودی ناکامل در حدود ۶۸ درصد موارد علی‌رغم درمان گزارش شده است (۲، ۳۹ و ۵۴).

درمان بر باز فشرده‌سازی سریع با اکسیژن هایپرباریک متمرکز است و با مایعات وریدی، داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی، کورتیکواستروئیدها و درمان علامتی مشکلات وستیبولار تکمیل می‌شود (۴۷-۴۵). تأخیر

درمان با پیامدهای ضعیف‌تر و بروز علائم مزمن همراه است (۲ و ۳۲).

راهبردهای پیشگیرانه شامل رعایت دقیق جداول فشارزدایی (۲، ۴۹، ۵۴ و ۵۵)، اجتناب از صعود سریع (۴۶، ۴۷ و ۴۹)، غربالگری برای شانت‌های راست به چپ قلب در موارد عودکننده (۲، ۳۵ و ۴۹)، پرهیز از غواصی‌های هیجانی و مکرر (۲) و محدود کردن عمق یا استفاده از ترکیب‌های گازی مناسب متناسب با پروفایل غواصی برنامه‌ریزی‌شده می‌باشد (۵۴).

## سرگیجه آلترنوباریک

سرگیجه آلترنوباریک یک اختلال گذرای وستیبولار است که در هنگام صعود یا نزول غواص رخ می‌دهد. شیوع آن در میان غواصان تا ۲۷ درصد گزارش شده است (۵۶).

این بیماری در اثر عملکرد نامتقارن شیپور اُستاش و اختلاف فشار بین دو گوش میانی طی صعود یا نزول ایجاد می‌شود. عوامل مستعدکننده شامل دشواری در انجام مانورهای تعدیل فشار، سابقه باروتروما گوش میانی، احتقان مخاطی یا غواصی در آب سرد می‌باشد (۳۴، ۴۶، ۴۷، ۵۷ و ۵۸). غواصان زن و افراد با اختلال در انجام مانورهای تعدیل فشار در معرض خطر بالاتری می‌باشند (۵۶ و ۵۸). از نظر بالینی، این بیماری به‌صورت سرگیجه ناگهانی، احساس چرخش یا سرگیجه بدون علائم شنوایی می‌باشد (۴۷، ۵۶ و ۵۷). این حالت اغلب چند ثانیه تا چند دقیقه و در مواردی تا ۱-۲ ساعت ادامه می‌یابد (۴۶).

پیش‌آگهی به‌طور کلی مطلوب است، زیرا اغلب اپیزودها کوتاه‌مدت بوده و خودبه‌خود برطرف می‌شوند. با این حال، ایجاد سرگیجه زیر آب می‌تواند خطر بروز حوادث را افزایش دهد (۴۶ و ۵۰). مدیریت شامل نزول مجدد مختصر به عمق پایین‌تر و انجام مانورهای ملایم تعدیل فشار مانند توئینی یا

<sup>1</sup> Inner ear decompression sickness

والسالوا است. در صورت تداوم علائم، می‌توان از آنتی‌هیستامین‌ها یا دکونژستانت‌ها استفاده نمود (۳۶ و ۴۷).  
 راهبردهای پیشگیرانه بر آموزش تکنیک‌های صحیح تعدیل فشار، پرهیز از غواصی در شرایط احتقان، و ارزیابی پیش از غواصی توسط متخصص گوش و حلق و بینی در افراد با اختلال عملکرد شیپور اُستاش تأکید دارند (۳۶، ۵۸ و ۵۹). همچنین توصیه می‌شود غواصان هر دو گوش را به‌طور همزمان تعدیل فشار کرده و صعود را به‌آرامی انجام دهند (۷ و ۵۷).

جدول ۱. خلاصه بیماری‌های اختلال تعدیل فشار گوش میانی و داخلی

بیماری	فیزیوپاتوژنز	یافته‌های بالینی	درمان	رفرنس‌ها
باروترومای گوش میانی	اختلاف فشار دو سوی پرده صماخ (طبق قانون بویل) به‌علت ناتوانی در بازشدن شیپور اُستاش طی نزول در آب.	احساس درد، پری یا فشار گوش دارد. کاهش شنوایی انتقالی گذرا و احتقان یا خونریزی پرده صماخ.	درمان محافظه‌کارانه: قطع غواصی تا بهبودی، تجویز مسکن‌ها، و استفاده محتاطانه از دکونژستانت‌های موضعی یا سیستمیک. آنتی‌بیوتیک‌ها در صورت پارگی پرده یا آلودگی آب. میرنگوتومی با کارگذاری تیوب تهویه: موارد عودکننده یا مقاوم به درمان.	۱، ۳۳، ۳۶، ۳۸ و ۴۱
باروترومای گوش داخلی	عدم تعدیل فشار گوش میانی ثانویه به مانور والسالوا با فشار زیاد و افزایش فشار مایع مغزی- نخاعی.	کاهش شنوایی ناگهانی حسی-عصبی، سرگیجه، وزوز گوش شدید، عدم تعادل، تهوع، و در موارد شدید، نقایص پایدار وستیبولوکلئار.	درمان محافظه‌کارانه: استراحت مطلق در بستر، بالا نگه‌داشتن سر و پرهیز از مانورهای افزایش‌دهنده فشار داخل جمجمه و تجویز کورتیکواستروئیدها. مداخله جراحی: فیستول پری‌لنفاتیک تأییدشده یا پارگی شدید دریچه گرد.	۱، ۷ و ۴۸
سرگیجه آلترنوباریک	عملکرد نامتقارن شیپور اُستاش و اختلاف فشار بین دوگوش میانی طی صعود یا نزول.	سرگیجه ناگهانی، احساس چرخش یا سرگیجه بدون علائم شنوایی.	نزول مجدد مختصر به عمق پایین‌تر و انجام مانورهای ملایم تعدیل فشار مانند توئینی یا والسالوا است. آنتی‌هیستامین‌ها یا دکونژستانت‌ها در صورت تداوم علائم.	۳۶، ۴۷ و ۵۷
بیماری فشارزدایی گوش داخلی	فوق‌اشباع شدن گاز بی‌اثر هنگام صعود که منجر به تشکیل حباب‌های گاز بی‌اثر در لایبرنت منجر می‌شود یا آمبولی شریانی ناشی از شانت‌های راست به چپ قلب، مانند بازماندگی سوراخ بیضی.	سرگیجه حاد، عدم تعادل، نیستاگموس، وزوز گوش و کاهش شنوایی.	بازفشرده‌سازی سریع با اکسیژن هایپرباریک، مایعات وریدی، داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی، کورتیکواستروئیدها و درمان علامتی مشکلات وستیبولار.	۳۵، ۴۰، ۴۶ و ۴۷

### تغییر آستانه شنوایی و وزوز گوش

آستانه شنوایی معناداری گزارش نشده است (۶۱). با این حال، یافته‌های یک مطالعه طولی ۱۲ ساله نشان می‌دهد که مواجهه شغلی تجمعی با غواصی و نویز، به‌طور معناداری با افت عملکرد شنوایی در هر دو گوش، به‌ویژه در فرکانس‌های ۴ و ۸ کیلوهرتز، همراه است (۶۲).

تغییر آستانه شنوایی و وزوز گوش از عوارض شنوایی مرتبط با غواصی محسوب می‌شوند. تغییر آستانه شنوایی بیانگر تغییرات موقت یا دائمی در حساسیت شنوایی است که معمولاً فرکانس‌های بالا را درگیر می‌کند.

مکانیسم‌های آسیب شامل ترومای مستقیم ناشی از باروتروما گوش داخلی، پارگی پرده صماخ و پارگی دریچه گرد یا بیضی، همچنین بیماری فشارزدایی و مواجهه مزمن با صدا همچون جوشکاری و فعالیت‌های شغلی پر سر و صدا زیر آب هستند

یافته‌ها نشان می‌دهند که تغییرات شنوایی در طول یک دوره مطالعاتی ۱۰ تا ۲۵ ساله، تفاوت معناداری با تغییرات ناشی از افزایش سن نداشته است (۶۰). همچنین، در غواصان ورزشی فاقد سابقه باروتروما گوش داخلی یا بیماری فشارزدایی، تغییرات مزمن

غواصان طی دوران فعالیت خود دچار باروسینوزیت می‌شوند (۳۱ و ۶۴).

پاتوفیزیولوژی این اختلال ناشی از ناتوانی در تعدیل فشار سینوس‌ها به دلیل انسداد اوستیوم است که می‌تواند ناشی از احتقان، رینوسینوزیت، پولیپ‌ها، ناهنجاری‌های آناتومیک یا تغییرات پس از جراحی باشد (۳۵، ۴۲، ۴۳ و ۵۰). طی نزول، فشار منفی و طی صعود، انبساط گاز منجر به ایجاد آسیب می‌شود (۳۳ و ۶۴). فاکتورهای خطر شامل عفونت‌های مکرر دستگاه تنفس فوقانی، رینیت آلرژیک، سیگار کشیدن و آلرژی به گرده گیاهان هستند (۳۱ و ۶۴). از نظر بالینی، درد صورت یا ناحیه فرونتال شایع‌ترین علامت است که اغلب با ایپستاکی همراه بوده و به ندرت می‌تواند با عوارض چشمی یا نورولوژیک همراه باشد (۶۷-۶۵). طی نزول، فشار منفی باعث ادم مخاطی، خونریزی و درد ناشی از فشار منفی می‌شود، در حالی که طی صعود، هوای به دام افتاده منبسط شده و منجر به ایپستاکی و کنده شدن مخاط می‌گردد (۳۳، ۳۴ و ۶۸). درگیری سینوس اسفنوئید، اگرچه نادر است، می‌تواند منجر به کاهش بینایی یا عوارض داخل‌جمجمه‌ای شود (۶۶ و ۶۸).

بیشتر موارد خفیف و خودمحدودشونده هستند و با استراحت و درمان محافظه‌کارانه بهبود می‌یابند (۴، ۳۱ و ۶۵). با این حال، موارد شدید یا عودکننده ممکن است به بیماری مزمن سینوس یا عوارض نادر نظیر پنوموسفال، مننژیت یا کاهش بینایی منجر شوند (۶۶ و ۶۸). درمان معمول شامل تجویز مسکن، دکونژستانت‌های موضعی یا سیستمیک، کورتیکواستروئیدها، شست‌وشوی سالین و در برخی موارد انتخابی آنتی‌بیوتیک است (۴۱، ۵۰ و ۶۷). باروتروماهای مقاوم یا عودکننده ممکن است به مداخله جراحی نظیر جراحی اندوسکوپیک عملکردی سینوس، سپتوپلاستی یا بالون سینوپلاستی نیاز داشته باشند که در موارد مزمن با میزان موفقیت بیش از ۹۰ درصد همراه بوده است (۶۴ و ۶۷).

(۴۳، ۴۵ و ۶۲). وزوز گوش غالباً همراه با کاهش شنوایی یا سرگیجه دیده می‌شود و بیانگر آسیب به گوش داخلی است (۶). یافته‌های بالینی از تغییرات خفیف آستانه شنوایی تا کاهش شنوایی دائمی و وزوز گوش متغیر هستند (۴۳، ۶۲-۶۰).

پیامدهای شنوایی به شدت و علت بستگی دارند. در غواصان حرفه‌ای، کاهش شنوایی پیشرونده و وابسته به میزان مواجهه است، هرچند بسیاری از غواصان ورزشی بدون آسیب گوش داخلی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند (۶۱ و ۶۲). وزوز گوش می‌تواند گذرا، مزمن یا دائمی باشد و پس از باروتروماهای مکرر رخ دهد (۶ و ۴۳). درمان قطعی برای هیچ‌یک از این عوارض وجود ندارد؛ مدیریت این عوارض، بر پایش مستمر، برنامه‌های حفاظت شنوایی و درمان علامتی وزوز گوش استوار است. مداخلاتی مانند صوت درمانی و ریلکسیشن هدایت‌شده که در درمان وزوز گوش جمعیت‌های غیر غواص موثر است، پیشنهاد می‌شود (۶۳).

اقدامات پیشگیرانه شامل اجرای برنامه‌های ساختار یافته حفاظت شنوایی، محدودسازی مواجهه با صدای زیر آب، استفاده از وسایل حفاظتی در فعالیت‌های پر سر و صدا، پرهیز از غواصی هنگام احتقان، به‌کارگیری تکنیک‌های صحیح تعدیل فشار و پایش دوره‌ای وضعیت شنوایی است (۴۳، ۴۵، ۶۰ و ۶۲). در مورد وزوز گوش، پیشگیری بر اجتناب از تروما به گوش و رعایت اصول ایمن غواصی متمرکز است (۶).

### باروتروما سینوس‌ها

باروتروما سینوس یک آسیب وابسته به فشار در سینوس‌های پاراناژال است که طی نزول یا صعود در غواصی رخ می‌دهد. شیوع باروتروما سینوس ۱/۱ درصد در هرغواصی گزارش شده است (۴). بررسی‌های مقطعی وسیع و مرورهای نظام‌مند نشان می‌دهند که حدود یک‌سوم تا نیمی از

اقدامات پیشگیرانه شامل پرهیز از غواصی در شرایط احتقان، رینیت یا سینوزیت، کنترل آلرژی یا بیماری مزمن سینوس و اجتناب از مصرف سیگار پیش از غواصی است (۳۱، ۶۴ و ۶۹). توصیه می‌شود غواصان به آرامی نزول و صعود کنند، از تکنیک‌های ملایم تعدیل فشار استفاده نمایند، و در صورت وجود خطر، پروفیلاکسی دارویی (مانند سودوافدرین خوراکی) را در نظر گیرند (۴ و ۵۰).

### هیپرتروفی مخاط سینوس‌های پارانازال

هیپرتروفی مخاط سینوس‌های پارانازال به ضخیم‌شدگی مخاط سینوس اطلاق می‌شود. شیوع این اختلال در غواصان به نسبت غیر غواصان حدود دو برابر بیشتر ۴۱/۸ درصد در مقابل ۲۲/۸ درصد گزارش شده است. هیچ ارتباط معناداری با سن یا سابقه غواصی یافت نشد (۷۰). گمان می‌رود مواجهه مکرر با آب موجب تغییرات مزمن مخاطی شود، هرچند مکانیسم دقیق همچنان نامشخص است. مطالعات موجود جزئیاتی درباره پیش‌آگهی یا درمان و پیشگیری ارائه نکرده‌اند.

### اختلالات مفصل گیجگاهی- فکی

اختلالات مفصل گیجگاهی فکی در غواصان که گاه با عنوان «سندروم دهان غواص» نیز شناخته می‌شود، از مشکلات بالینی شایع مرتبط با استفاده از رگولاتور در زیر آب است.

شیوع علائم مرتبط با این اختلال در غواصان بین ۱۶ تا ۷۳ درصد گزارش شده است؛ کمترین میزان در غواصان تفریحی استرالیایی و بیشترین در غواصان نظامی ایرانی مشاهده گردیده است (۷۱ و ۷۲). در تمام مطالعات، زنان غواص به‌طور مداوم بیش از مردان تحت تأثیر قرار داشتند (۷۱، ۷۳ و ۷۴).

مکانیسم اصلی ایجاد TMD در غواصان، جابجایی قدامی فک تحتانی و دندان قروچه ناشی از نیاز به نگه‌داشتن رگولاتور است که منجر به بارگذاری

نامتقارن بر مفصل گیجگاهی فکی و فشار بر عضلات جونده می‌شود (۷۳ و ۷۵). مواجهه با آب سرد نیاز به انقباض عضلات جونده را افزایش می‌دهد، زیرا غواصان مجبورند برای آب‌بندی بهتر اطراف قطعه دهانی فشار بیشتری وارد کنند (۷۴). فاکتورهای خطر اضافی شامل جنس مؤنث، محدودیت در باز شدن دهان، استرس، براکسیسم، مال‌اکلوژن و طراحی نامناسب رگولاتور هستند (۶۸، ۷۲ و ۷۳). از نظر بالینی، علائم شامل درد فکی، خستگی عضلات جونده، صداهای کلیک یا کریپتاسیون، سفتی و محدودیت باز شدن دهان، گوش‌درد، سردرد و گاه وزوز گوش می‌باشد (۶۸، ۷۱ و ۷۲).

پیش‌آگهی عموماً مطلوب است، زیرا بیشتر علائم خفیف و خود محدودشونده هستند. با این حال، در غواصانی با اختلالات زمینه‌ای فک ممکن است علائم تشدید شود (۶۸). مدیریت بر اساس پروتکل‌های استاندارد اختلالات مفصل گیجگاهی- فکی انجام می‌شود و شامل فیزیوتراپی خانگی، رژیم غذایی نرم، ماساژ گرمای مرطوب، اسپلینت‌های اکلوزالی، داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی و تکنیک‌های ریلکسیشن عضلات است (۴۱ و ۷۳).

راهبردهای پیشگیرانه بر طراحی ارگونومیک رگولاتور که نیروهای گازگرفتگی را به‌طور یکنواخت توزیع کرده و فشار عضلانی را کاهش می‌دهند، تأکید دارند (۴۱، ۷۴ و ۷۵). غواصان باید در مورد پرهیز از دندان‌قروچه بیش از حد و حفظ وضعیت صحیح فک آموزش ببینند. غربالگری و ارجاع زودهنگام به دندان‌پزشکان یا متخصصان بیماری‌های فک برای غواصان علامت‌دار توصیه می‌شود (۶۸، ۷۲ و ۷۳).

### بیماری‌های حنجره

شیوع این بیماری‌ها به‌طور کمی بیان نشده است. عفونت‌های دستگاه تنفس فوقانی می‌توانند حین غواصی موجب لارنگواسپاسم شوند، در حالی‌که لارنگوسل‌ها ممکن است گاز را به دام انداخته و طی

یک طرفه صورت مراجعه می‌کنند که اغلب گذرا است و گاهی با علائم باروتروما گوش میانی یا تغییرات شنوایی همراه است (۷ و ۳۹).

پیش‌آگهی عموماً مطلوب است؛ اغلب موارد خودبه‌خود یا با درمان باروتروما زمینه‌ای گوش میانی برطرف می‌شوند (۷ و ۳۹). موارد پایدار نادر هستند اما در صورت عدم درمان به‌موقع باروتروما ممکن است رخ دهند (۳۶).

پیشگیری بر پایه اجتناب از باروتروما گوش میانی از طریق استفاده از تکنیک‌های صحیح تعدیل فشار، پرهیز از غواصی در شرایط احتقان و شناسایی زودهنگام علائم به‌منظور جلوگیری از پیشرفت بیماری استوار می‌باشد (۳۶ و ۷۷).

### سردرد در غواصان

سردرد در غواصان طیفی از شرایط مرتبط با باروتروما، اثرات فشارزدایی، مواجهه‌های محیطی یا عوامل ناشی از تجهیزات را دربرمی‌گیرد. شیوع بر حسب نوع متفاوت است. سردرد مرتبط با فشارزدایی در ۵/۹ درصد از غواصان نیروی دریایی ایالات متحده و ۹ درصد از غواصان ورزشی گزارش شده است (۷۸).

عوامل منجر به سردرد شامل سردرد ناشی از فشارزدایی، آمبولی گازی شریانی، اختلال مفصل گیجگاهی- فکی، باروترومای سینوس یا فشار ماسک، احتباس CO<sub>2</sub> و همچنین CO در اثر مخازن یا کمپرسورهای آلوده و تماس آب سرد می‌باشد (۷۸).

پیش‌آگهی به‌علت سردرد بستگی دارد. سردردهای ناشی از فشارزدایی و آمبولی گازی شریانی ممکن است با بازفشرده‌سازی به‌موقع برطرف شوند، اما در صورت عدم درمان می‌توانند موجب آسیب نورولوژیک دائمی گردند. سردردهای ناشی از اختلالات مفصل گیجگاهی- فکی، سینوسی، احتباس CO<sub>2</sub> و سردرد ناشی از تماس با آب سرد معمولاً خوش‌خیم و خود محدودشونده هستند. سردرد ناشی از CO می‌تواند در صورت عدم درمان

صعود موجب انسداد راه هوایی گردند (۷). بیماری‌های خودایمنی نظیر لوپوس اریتماتوز سیستمیک و آرتریت روماتوئید می‌توانند عملکرد حنجره را مختل سازند (۷۶). فلج طناب‌های صوتی و تنگی ساب‌گلوٹیک نیز با تنگ‌تر کردن راه هوایی، خطر باروتروما را افزایش می‌دهند. از نظر بالینی، غواصان ممکن است با انسداد گذرای راه هوایی، تنگی نفس یا هیپوکسی مراجعه کنند که در این میان، لارنگواسپاسم مهم‌ترین تهدید به‌شمار می‌رود (۷).

پیش‌آگهی بسته به نوع بیماری زمینه‌ای، متفاوت است. لارنگواسپاسم گذرا معمولاً با مراقبت حمایتی برطرف می‌شود، در حالی‌که ضایعات ساختاری مانند لارنگوسل یا تنگی ساب‌گلوٹیک ممکن است به اصلاح جراحی نیاز داشته باشند (۷۶). علل خودایمنی می‌توانند نیازمند درمان با داروهای سرکوبگر ایمنی باشند. در صورت عدم اصلاح، درگیری شدید حنجره می‌تواند منجر به انسداد کشنده راه هوایی یا باروتروما ریوی شود (۷۶).

غواصان با بیماری شناخته‌شده یا مشکوک حنجره باید پیش از غواصی توسط متخصص ENT ارزیابی شوند. در صورت اختلال در کفایت عملکرد راه هوایی، غواصی ممنوع است (۷ و ۷۶).

### فلج عصب فاسیال

فلج عصب فاسیال در غواصان یک وضعیت نادر است که به‌صورت ضعف یک‌طرفه عضلات صورت طی یا پس از غواصی تظاهر می‌کند. گزارش‌های موردی و سری‌های کوچک موارد پراکنده‌ای را توصیف کرده‌اند. (۳۶ و ۳۹).

مکانیسم پاتوفیزیولوژیک شامل افزایش فشار گوش میانی ناشی از مانورهای تعدیل فشار با شدت زیاد است که منجر به فشار مستقیم بر عصب فاسیال در کانال فالوبی می‌گردد (۳۶). تغییرات آناتومیک مانند دهی‌سنس کانال می‌تواند رخداد این عارضه را افزایش دهد (۷۷). از نظر بالینی، غواصان با ضعف

خارجی بیشترین بروز را دارند. اجرای راهبردهای پیشگیرانه از جمله به‌کارگیری مانورهای ایمن تعدیل فشار، مراقبت محافظتی از گوش و مداخله پزشکی زود هنگام برای کاهش عوارض و ارتقای ایمنی غواصی ضروری است. با این حال، بیشتر مطالعات موجود ماهیتی مشاهده‌ای و ناهمگون دارند که دقت برآورد شیوع و مقایسه میان محیط‌های مختلف را محدود می‌سازد. بنابراین انجام پژوهش‌های بیشتر برای برآورد دقیق‌تر شیوع، تبیین عوامل خطر و تدوین دستورالعمل‌های پیشگیرانه مبتنی بر شواهد ضرورت دارد. این پژوهش هیچ‌گونه حمایت مالی از سوی سازمان‌ها، مؤسسات یا نهادهای دولتی و خصوصی دریافت نکرده است. این مطالعه از پایان نامه دکتری حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی بوشهر استخراج شده است.

#### تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

اورژانسی تهدیدکننده حیات باشد. درمان شامل اکسیژن ۱۰۰ درصد و بازفشرده‌سازی برای موارد ناشی از فشارزدایی و آمبولی گازی شریانی؛ دکونژستانت‌ها برای سردردباروترومای سینوسی؛ محافظ‌های دهانی یا دهان‌قطعه‌های ارگونومیک برای سر درد ناشی اختلال مفصل گیجگاهی- فکی، بهبود تهویه برای سردرد ناشی از احتباس CO<sub>2</sub>، و اکسیژن فوری برای مسمومیت با CO می‌باشد (۷۸).

راهبردهای پیشگیرانه شامل صعود آهسته و کنترل شده، انتخاب ماسک مناسب، پرهیز از غواصی هنگام احتقان سینوس‌ها، طراحی ارگونومیک دهان قطعه، تهویه کافی و نگهداری مناسب تجهیزات، و خیس کردن صورت پیش از غواصی یا استفاده از کلاه برای پیشگیری از سردرد ناشی از آب سرد است (۷۸).

#### نتیجه‌گیری

بیماری‌های گوش، حلق و بینی در میان جوامع مرتبط با فعالیت‌های آبی شایع و از نظر بالینی حائز اهمیت هستند. باروتروما گوش میانی و آسیب‌های گوش

#### References:

- Klingmann C, Praetorius M, Baumann I, et al. Otorhinolaryngologic disorders and diving accidents: an analysis of 306 divers. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007; 264(10): 1243-1251. [10.1007/s00405-007-0353-6](https://doi.org/10.1007/s00405-007-0353-6)
- Gempp E, Louge P. Inner ear decompression sickness in scuba divers: a review of 115 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013; 270(6): 1831-1837. [10.1007/s00405-012-2233-y](https://doi.org/10.1007/s00405-012-2233-y)
- O'Neill OJ, Brett K, Frank AJ. *Ear Barotrauma*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2025; <https://europepmc.org/article/MED/29763026#free-full-text>
- Uzun C. Paranasal sinus barotrauma in sports self-contained underwater breathing apparatus divers. *J Laryngol Otol* 2009; 123(1): 80-84. [10.1017/S0022215108002739](https://doi.org/10.1017/S0022215108002739)
- Gonnermann A, Dreyhaupt J, Praetorius M, et al. Otorhinolaryngologic disorders in association with scuba diving. *HNO* 2008; 56(5): 519-523. [10.1007/s00106-007-1635-4](https://doi.org/10.1007/s00106-007-1635-4)
- Milkov M, Stoykov M, Peev S, et al. Vestibular effects of diving. *International Bulletin of Otorhinolaryngology* 2020; 16(4): 33-35. [10.14748/orl.v16i4.7735](https://doi.org/10.14748/orl.v16i4.7735)
- Lechner M., Sutton L., Fishman J.M., et al. Otorhinolaryngology and Diving-Part 1: Otorhinolaryngological Hazards Related to Compressed Gas Scuba Diving: A Review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2018; 144(3): 252-258. [10.1001/jamaoto.2017.2617](https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2617)
- Wang MC, Liu CY, Shiao AS, et al. Ear problems in swimmers. *J Chin Med Assoc* 2005; 68(8): 347-352. [10.1016/S1726-4901\(09\)70174-1](https://doi.org/10.1016/S1726-4901(09)70174-1)
- Springer GL, Shapiro ED. Fresh water swimming as a risk factor for otitis externa: a case-control study. *Arch Environ Health* 1985; 40(4): 202-206. [10.1080/00039896.1985.10545918](https://doi.org/10.1080/00039896.1985.10545918)
- Muth CM, Müller P, Kemmer A. Medical aspects of diving in the tropics. *MMW Fortschr Med* 2005; 147(27-28): 28-32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16041936/>
- Pougnat R, Pougnet L, Henckes A, et al. Infectious diseases affecting occupational divers: review of 2017 literature. *Int Marit Health* 2018; 69(3): 176-180. [10.5603/IMH.2018.0028](https://doi.org/10.5603/IMH.2018.0028)

12. Strauss MB, Dierker RL. 15 Otitis externa associated with aquatic activities (swimmer's ear). *Clin Dermatol* 1987; 5(3): 103-111. [10.1016/S0738-081X\(87\)80016-0](https://doi.org/10.1016/S0738-081X(87)80016-0)
13. Calderon R, Mood EW. An Epidemiological Assessment of Water Quality and "Swimmer's Ear". *Arch Environ Health* 1982; 37(5): 300-305. [10.1080/00039896.1982.10667583](https://doi.org/10.1080/00039896.1982.10667583)
14. Robinson M, Luke A. Ear Injuries in the Athlete. In *Head and Neck Injuries in Young Athletes* 2015 Nov 30 (pp. 219-224). Cham: Springer International Publishing. [10.1007/978-3-319-23549-3\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-23549-3_16)
15. Cassaday K, Vazquez G, Wright JM. Ear problems and injuries in athletes. *Curr Sports Med Rep*; 13(1): 22-26. [10.1249/jsr.0000000000000020](https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000020)
16. Gharaghani M, Seifi Z, Zarei Mahmoudabadi A. Otomycosis in Iran: a review. *Mycopathologia* 2015; 179(5-6): 415-424. [10.1007/s11046-015-9864-7](https://doi.org/10.1007/s11046-015-9864-7)
17. Khan A, Jain SK. Fungal Otomycosis in Swimmers. *Int J Life Sci Bioeng* 2019; 6(2): 1-8. [https://www.researchgate.net/publication/356508160\\_Fungal\\_Otomycosis\\_in\\_Swimmers](https://www.researchgate.net/publication/356508160_Fungal_Otomycosis_in_Swimmers)
18. Karegeannes JC. Incidence of bony outgrowths of the external ear canal in US Navy divers. *Undersea Hyperb Med* 1995; 22(3): 301-306. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7580769/>
19. Vallée A. External auditory exostosis among surfers: a comprehensive and systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2024; 281(2): 573-578. [10.1007/s00405-023-08258-5](https://doi.org/10.1007/s00405-023-08258-5)
20. Ito M, Ikeda M. Does cold water truly promote diver's ear?. *Undersea Hyperb Med* 1998; 25(1): 59-62. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9566088/>
21. Chaplin JM, Stewart IA. The prevalence of exostoses in the external auditory meatus of surfers. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1998; 23(4): 326-330. [10.1046/j.1365-2273.1998.00151.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.1998.00151.x)
22. Alexander V, Lau A, Beaumont E, et al. The effects of surfing behaviour on the development of external auditory canal exostosis. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2015; 272(7): 1643-1649. [10.1007/s00405-014-2950-5](https://doi.org/10.1007/s00405-014-2950-5)
23. Simas V, Hing W, Furness J, et al. The prevalence and severity of external auditory exostosis in young to quadragenarian-aged warm-water surfers: a preliminary study. *Sports (Basel)* 2020; 8(2): 17. [10.3390/sports8020017](https://doi.org/10.3390/sports8020017)
24. Simas V, Hing W, Rathbone E, et al. Auditory exostosis in Australian warm water surfers: a cross-sectional study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2021; 13(1): 52. [10.1186/s13102-021-00281-5](https://doi.org/10.1186/s13102-021-00281-5)
25. Kennedy GE. The relationship between auditory exostoses and cold water: a latitudinal analysis. *American Journal of Physical Anthropology* 1986; 71(4): 401-415. [10.1002/ajpa.1330710403](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330710403)
26. Wong BJ, Cervantes W, Doyle KJ, et al. Prevalence of external auditory canal exostoses in surfers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125(9): 969-972. [10.1001/archotol.125.9.969](https://doi.org/10.1001/archotol.125.9.969)
27. Nakanishi H, Tono T, Kawano H. Incidence of external auditory canal exostoses in competitive surfers in Japan. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 145(1): 80-85. [10.1177/0194599811402041](https://doi.org/10.1177/0194599811402041)
28. Sheard PW, Doherty M. Prevalence and severity of external auditory exostoses in breath-hold divers. *J Laryngol Otol* 2008; 122(11): 1162-1167. [10.1017/S0022215108001850](https://doi.org/10.1017/S0022215108001850)
29. Ohgaki T, Nigauri T, Okubo J, et al. Exostosis of the external auditory canal and sensorineural hearing loss in professional divers. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho* 1992; 95(9): 1323-1331. [10.3950/jibiinkoka.95.1323](https://doi.org/10.3950/jibiinkoka.95.1323)
30. Kroon DF, Lawson ML, Derkay CS, et al. Surfer's ear: external auditory exostoses are more prevalent in cold water surfers. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2002; 126(5): 499-504. [10.1067/mhn.2002.124474](https://doi.org/10.1067/mhn.2002.124474)
31. Lindfors OH, Räisänen-Sokolowski AK, Suvilehto J, et al. Middle ear barotrauma in diving. *Diving Hyperb Med* 2021; 51(1): 44-52. [10.28920/dhm51.1.44-52](https://doi.org/10.28920/dhm51.1.44-52)
32. Lynch JH, Bove AA. Diving medicine: a review of current evidence. *J Am Board Fam Med* 2009; 22(4): 399-407. [10.3122/jabfm.2009.04.080099](https://doi.org/10.3122/jabfm.2009.04.080099)
33. Becker GD, Parell GJ. Barotrauma of the ears and sinuses after scuba diving. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2001; 258(4): 159-163. [10.1007/s004050100334](https://doi.org/10.1007/s004050100334)
34. Nabipour I. Marine medicine. *Iran South Med J* 2010; 13(4): 299. <http://ismj.bpums.ac.ir/article-1-236-en.html>
35. Sim RJ, Youngs RP. Otolaryngological requirements for recreational self-contained underwater breathing apparatus (SCUBA) diving. *J Laryngol Otol* 2007; 121(4): 306-311. [10.1017/S0022215106001976](https://doi.org/10.1017/S0022215106001976)
36. Swain SK, Shajahan N, Mohapatra A. Middle ear barotrauma and facial baroparesis in underwater diving-A Scoping Review. *Journal of Marine Medical Society* 2020; 22(2): 118-122. [10.4103/jmms.jmms.27\\_20](https://doi.org/10.4103/jmms.jmms.27_20)
37. Ramos CC, Rapoport PB, Neto RV. Clinical and tympanometric findings in repeated recreational scuba diving. *Travel Med Infect Dis* 2005; 3(1): 19-25. [10.1016/j.tmaid.2004.06.002](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2004.06.002)
38. Jansen S, Meyer MF, Boor M, et al. Prevalence of barotrauma in recreational scuba divers after repetitive salt-water dives. *Otol Neurotol* 2016; 37(9): 1325-1331. [10.1097/MAO.0000000000001158](https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001158)
39. Neblett LM. Otolaryngology and sport scuba diving: update and guidelines. *Annals of Otology, Rhinology &*

- Laryngology 1985; 94(1\_suppl): 2-12. [10.1177/00034894850940S101](https://doi.org/10.1177/00034894850940S101)
40. Eagles K, Fralich L, Stevenson JH. Ear trauma. Clin Sports Med 2013; 32(2): 303-316. [10.1016/j.csm.2012.12.011](https://doi.org/10.1016/j.csm.2012.12.011)
41. Anderson W, Murray P, Hertweck K. Dive medicine: current perspectives and future directions. Curr Sports Med Rep 2019; 18(4):129-135. [10.1249/jsr.0000000000000583](https://doi.org/10.1249/jsr.0000000000000583)
42. Edge CJ, Wilmshurst PT. The pathophysiologies of diving diseases. BJA Educ 2021; 21(9): 343-348. [10.1016/j.bjae.2021.05.003](https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.05.003)
43. Taylor DM, O'Toole KS, Ryan CM. Experienced scuba divers in Australia and the United States suffer considerable injury and morbidity. Wilderness Environ Med 2003; 14(2): 83-88. [10.1580/1080-6032\(2003\)014\[0083:ESDIAA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(2003)014[0083:ESDIAA]2.0.CO;2)
44. Green SM, Rothrock SG, Green EA. Tympanometric evaluation of middle ear barotrauma during recreational scuba diving. Int J Sports Med 1993; 14(7):411-415. [10.1055/s-2007-1021201](https://doi.org/10.1055/s-2007-1021201)
45. Levett DZ, Millar IL. Bubble trouble: a review of diving physiology and disease. Postgrad Med J 2008; 84(997): 571-578. [10.1136/pgmj.2008.068320](https://doi.org/10.1136/pgmj.2008.068320)
46. Glazer TA, Telian SA. Otologic hazards related to scuba diving. Sports Health 2016; 8(2): 140-144. [10.1177/1941738116631524](https://doi.org/10.1177/1941738116631524)
47. Scarpa A, Ralli M, De Luca P, et al. Inner ear disorders in SCUBA divers: a review. J Int Adv Otol 2021; 17(3): 260-264. [10.5152/iao.2021.8892](https://doi.org/10.5152/iao.2021.8892)
48. Edmonds C. Inner ear barotrauma: a retrospective clinical series of 50 cases. SPUMS Journal 2004; 34(1): 11-9. [https://www.researchgate.net/publication/265239996\\_Inner\\_ear\\_barotrauma\\_A\\_retrospective\\_clinical\\_series\\_of\\_50\\_cases](https://www.researchgate.net/publication/265239996_Inner_ear_barotrauma_A_retrospective_clinical_series_of_50_cases)
49. Shupak A, Gil A, Nachum Z, et al. Inner ear decompression sickness and inner ear barotrauma in recreational divers: A long-term follow-up. Laryngoscope 2003; 113(12): 2141-2147. [10.1097/00005537-200312000-00017](https://doi.org/10.1097/00005537-200312000-00017)
50. Frank Jr AJ. Diving injury. Emergency Medical Services: Clinical Practice and Systems Oversight 2015; 372-378. [10.1002/9781118990810.ch52](https://doi.org/10.1002/9781118990810.ch52)
51. Parell GJ, Becker GD. Inner ear barotrauma in scuba divers: a long-term follow-up after continued diving. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1993; 119(4): 455-457. [10.1001/archotol.1993.01880160103016](https://doi.org/10.1001/archotol.1993.01880160103016)
52. Klingmann C, Wallner F. Health aspects of diving in ENT medicine. Part II: Diving fitness. HNO 2004; 52(9): 845-859. [10.1007/s00106-004-1106-0](https://doi.org/10.1007/s00106-004-1106-0)
53. Nakayama H, Shibayama M, Yamami N, et al. Decompression sickness and recreational scuba divers. Emerg Med J 2003; 20(4): 332-334. [10.1136/emj.20.4.332](https://doi.org/10.1136/emj.20.4.332)
54. Tal D, Domachevsky L, Bar R, et al. Inner ear decompression sickness and mal de débarquement. Otol Neurotol 2005; 26(6): 1204-1207. [10.1097/01.mao.0000181180.39872.80](https://doi.org/10.1097/01.mao.0000181180.39872.80)
55. Smerz RW. A descriptive epidemiological analysis of isolated inner ear decompression illness in recreational divers in Hawaii. Diving and Hyperbaric Medicine 2007; 37(1): 2-9. [https://www.dhmjournal.com/images/IndividualArticles/37March/Smerz\\_dhm.37.1.2-9.pdf](https://www.dhmjournal.com/images/IndividualArticles/37March/Smerz_dhm.37.1.2-9.pdf)
56. Klingmann C, Knauth M, Praetorius M, et al. Alternobaric vertigo—really a hazard?. Otol Neurotol 2006; 27(8): 1120-1125. [10.1097/01.mao.0000235373.78116.a8](https://doi.org/10.1097/01.mao.0000235373.78116.a8)
57. Molvaer OI, Albrektsen G. Alternobaric vertigo in professional divers. Undersea Biomed Res 1988; 15(4): 271-282. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3212844/>
58. Kitajima N, Sugita-Kitajima A, Kitajima S. Altered eustachian tube function in SCUBA divers with alternobaric vertigo. Otol Neurotol 2014; 35(5): 850-856. [10.1097/mao.0000000000000329](https://doi.org/10.1097/mao.0000000000000329)
59. Goplen FK, Grønning M, Aasen T, et al. Vestibular effects of diving—a 6-year prospective study. Occup Med (Lond) 2010; 60(1): 43-48. [10.1093/occmed/kqp148](https://doi.org/10.1093/occmed/kqp148)
60. Sames C, Gorman DF, Mitchell SJ, et al. The impact of diving on hearing: a 10–25 year audit of New Zealand professional divers. Diving Hyperb Med 2019; 49(1): 2-8. [10.28920/dhm49.1.2-8](https://doi.org/10.28920/dhm49.1.2-8)
61. Klingmann C, Knauth M, Ries S, et al. Hearing threshold in sport divers: is diving really a hazard for inner ear function?. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 130(2): 221-225. [10.1001/archotol.130.2.221](https://doi.org/10.1001/archotol.130.2.221)
62. Skogstad M, Eriksen T, Skare O. A twelve-year longitudinal study of hearing thresholds among professional divers. Undersea Hyperb Med 2009; 36(1): 25-31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19341125/>
63. Lim KH, Nam KJ, Rah YC, et al. The effect of natural ocean sound exposure and ocean-side relaxation on chronic tinnitus patients: a pilot study in Korea. Ear Nose Throat J 2021; 100(5): NP256- NP262. [10.1177/0145561319873907](https://doi.org/10.1177/0145561319873907)
64. Vaezaefshar R, Psaltis AJ, Rao VK, et al. Barosinusitis: Comprehensive review and proposed new classification system. Allergy Rhinol (Providence) 2017; 8(3): 109-117. [10.2500/ar.2017.8.0221](https://doi.org/10.2500/ar.2017.8.0221)
65. Fagan P, McKenzie B, Edmonds C. Sinus barotrauma in divers. Ann Otol Rhinol Laryngol 1976; 85(1): 61-64. [10.1177/000348947608500110](https://doi.org/10.1177/000348947608500110)
66. Schipke JD, Cleveland S, Drees M. Sphenoid sinus barotrauma in diving: case series and review of the

- literature. *Res Sports Med* 2018; 26(1): 124-137. [10.1080/15438627.2017.1365292](https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1365292)
67. Chen T, Pathak S, Hong EM, et al. Diagnosis and management of barosinusitis: a systematic review. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2023; 132(1): 50-62. [10.1177/00034894211072353](https://doi.org/10.1177/00034894211072353)
68. Livingstone DM, Lange B. Rhinologic and oral-maxillofacial complications from scuba diving: a systematic review with recommendations. *Diving Hyperb Med* 2018; 48(2): 79-83. [10.28920/dhm48.2.79-83](https://doi.org/10.28920/dhm48.2.79-83)
69. Battisti AS, Lofgren DH, Lark JD. Barosinusitis. [Updated 2023 Jul 4]. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470207/>
70. Sonmez G, Uzun G, Mutluoglu M, et al. Paranasal sinus mucosal hypertrophy in experienced divers. *Aviat Space Environ Med* 2011; 82(10): 992-994. [10.3357/asem.3013.2011](https://doi.org/10.3357/asem.3013.2011)
71. Jagger RG, Shah CA, Weerapperuma ID, et al. The prevalence of orofacial pain and tooth fracture (odontocrexia) associated with SCUBA diving. *Prim Dent Care* 2009; 16(2): 75-78. [10.1308/135576109787909463](https://doi.org/10.1308/135576109787909463)
72. Rohani B, Maddah M, Shahamatnia H, et al. Evaluation of the Prevalence of Oral and Maxillofacial Diseases in Iranian Divers. *Arch Mil Med* 2016; 4(1): e33056. [10.5812/jamm.33056](https://doi.org/10.5812/jamm.33056)
73. Koob A, Ohlmann B, Gabbert O, et al. Temporomandibular disorders in association with scuba diving. *Clin J Sport Med* 2005; 15(5): 359-363. [10.1097/01.jsm.0000181435.03151.ab](https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000181435.03151.ab)
74. Aldridge R, Fenlon M. Prevalence of temporomandibular dysfunction in a group of scuba divers. *Br J Sports Med* 2004; 38(1): 69-73. [10.1136/bjsm.2003.005025](https://doi.org/10.1136/bjsm.2003.005025)
75. Brandt MT. Oral and maxillofacial aspects of diving medicine. *Mil Med* 2004; 169(2): 137-141. [10.7205/MILMED.169.2.137](https://doi.org/10.7205/MILMED.169.2.137)
76. Lechner M, Sutton L, Fishman JM, et al. Otorhinolaryngology and Diving—Part 2: Otorhinolaryngological Fitness for Compressed Gas Scuba Diving: A Review. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2018; 144(3): 259-263. [10.1001/jamaoto.2017.2616](https://doi.org/10.1001/jamaoto.2017.2616)
77. Klingmann C, Wallner F. Health aspects of diving in ENT medicine. Part I: Diving associated diseases. *Hno* 2004; 52(8): 757-767. [10.1007/s00106-004-1105-1](https://doi.org/10.1007/s00106-004-1105-1)
78. Cheshire WP. Headache and facial pain in scuba divers. *Curr Pain Headache Rep* 2004; 8(4): 315-320. [10.1007/s11916-004-0015-y](https://doi.org/10.1007/s11916-004-0015-y)