

## باکتریهای بیماریزای مشترک و قابل انتقال میان آبزیان و انسان

لاله یزدانپناه گوهرریزی<sup>۱\*</sup>، سید محمد جلیل ذریه زهرا<sup>۲</sup>، عیسی شریف پور<sup>۲</sup>  
<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۹

### چکیده

با افزایش تولید و مصرف محصولات آبی پروری، احتمال ایجاد عفونت‌ها و بیماری‌های قابل انتقال میان انسان و دام نیز افزایش می‌یابد. برخی از عوامل بیماریزای بدست آمده از ماهی، صدف و سایر آبزیان که از طریق زخم‌های باز قابلیت انتقال میان انسان و دام را دارند عبارتند از: *Mycobacterium marinum*، *Edwardsiella tarda*، *Aeromonas hydrophila*، *Vibrio damsela*، *Yersinia ruckeri*، *Vibrio vulnificus*، *Streptococcus iniae*، اینگونه عوامل بیماریزا همه بومی محیط زیست آبزیان بوده و پس از ورود به بدن باعث ایجاد بیماری می‌شوند. این باکتری‌های فرصت طلب، انسان را آلوده می‌نمایند و بیماری‌های ناشی از آنها بطور انفرادی و یا در افراد مبتلا به نقص ایمنی توسعه می‌یابند. اغلب این عفونت‌ها در ماهی باعث بیماری نمی‌شوند اما می‌توانند در انسان بیماری‌های مهمی را ایجاد نمایند. شیوع این عوامل بیماریزا اغلب به عوامل مدیریتی مانند عدم رعایت نکات بهداشتی، کیفیت و کمیت بد مواد غذایی موجود در آب و تراکم بالای انبارهای نگهداری مواد غذایی مربوط می‌شود که می‌تواند بارهای میکروبی را در سطح خارجی و محیط زندگی ماهی افزایش دهد. ماهی‌های آلوده این توانایی را دارند که عفونت را به انسان منتقل کنند. این بررسی، گزارشی از بیماریهای زئونوز میان انسان و آبزیان در سرتاسر جهان بوده و راههای انتقال آنها را به انسان نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** زئونوز، آبزیان، راه‌های انتقال، عوامل بیماری‌زای فرصت طلب

**مقدمه**

بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان، عفونت‌ها و بیماری‌هایی هستند که تحت شرایط طبیعی به انسان منتقل می‌شوند. امروزه صنعت آبی‌پروری به سرعت در حال رشد است و با پیشرفت این صنعت تعداد پرورش دهندگان و کارگرانی که در سایر قسمت‌های مرتبط با تکثیر و پرورش و فرآوری آبزیان مشغول بکارند نیز رو به افزایش است (Bravo, 2003). همچنین افزایش حجم تجارت بین‌المللی حیوانات دریایی زنده و فرآورده‌های آن‌ها باعث انتشار و سرایت عفونت‌ها و بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان می‌شود. این روند رو به پیشرفت می‌تواند مواجهه با عفونت‌ها و بیماری‌های ناخوشایند قابل انتقال بین ماهی و انسان را افزایش دهد. بیماری‌های زئونوز با ماهیان زینتی و دریایی نیز انتقال می‌یابند. همانطور که روش‌های آبی‌پروری در سطح جهان رو به افزایش و تنوع است، افراد بیشتری با بیماری‌های قابل انتقال بین انسان و آبزیانی که ظرفیت انتقال بیماری به انسان را دارند، مواجه خواهند شد. اگرچه فهرست گسترده‌ای از عوامل بیماری‌زایی که از طریق مصرف آبزیان و فرآورده‌های آنها به انسان منتقل می‌شوند وجود دارد، اما تعداد کمی از آنها به افرادی که مسئولیت مراقبت و نگهداری از آبزیان (هنگام تماس با ماهی و یا فرآورده‌ها و آب زیستگاه آن‌ها) را دارند انتقال می‌یابند. تعامل عوامل بیماری‌زا بین انسان و گونه‌های آبی بسیار پیچیده است، زیرا راه‌های انتقال آن‌ها متفاوت است و با این واقعیت ارتباط دارد که بسیاری از عوامل بیماری‌زا قابل انتقال بین انسان و موجودات آبی باعث بیماری نمی‌شوند (Madhuri et al, 2012). بنابراین، ماهی به ظاهر سالم نیز به عنوان حامل غیر بیمار، این توانایی را دارد که عوامل بیماری‌زا را به انسان منتقل نماید. گزارش‌هایی از عوامل بیماری‌زای باکتریایی، ویروسی و یا قارچی زئونوز شناخته شده که انسان از ماهی و از طریق تماس مستقیم کسب می‌نماید، و چندین گزارش انتقال عفونت‌های انگلی از طریق تماس با ماهی ثبت شده است. بیشتر عوامل بیماری‌زای اولیه ایجاد کننده بیماری که

می‌توانند از ماهی به انسان منتقل شوند، باکتری‌ها هستند. آبزیان می‌توانند ارگانسیم‌هایی را حمل نمایند که موجب عفونت یا بیماری در انسان شود. این ارگانسیم‌ها به دو طریق مستقیم به وسیله تماس با ماهی و غیر مستقیم از طریق مواجهه با آب مخازن نگهداری ماهی‌ها منتقل می‌شوند (Barnes, 2014). البته این نکته قابل ذکر است که به جز مسمومیت‌های غذایی ناشی از خوردن گوشت ماهی آلوده، فراوانی بروز کلی و انتقال عوامل ایجاد کننده بیماری از ماهیان به انسان از راه تماس معمولاً پایین است. با این حال، تعداد زیادی میکروارگانسیم وجود دارند که در داخل و سطح بدن ماهی و آب محیط زیست آنها مانند آکواریوم، مخازن و استخرهای پرورش ماهی و در آب دریا یافت می‌شوند و این ظرفیت را دارند که از طریق زخم‌های سطح پوست، بریدگی‌ها و یا خراشیدگی‌ها به انسان منتقل شوند. این عفونت‌ها و بیماری‌ها می‌توانند از طریق غذای ماهی، طعمه، وسایل تزئینی آکواریوم به ماهی و از طریق تماس با ماهی بیمار یا آلوده و تجهیزات آلوده و یا نوشیدن آب آکواریوم یا مخازن حاوی ماهی به انسان منتقل شوند. ارگانسیم‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان در همه جا حضور دارند و بنابر این، روش‌های بهداشتی و ایمن برای محدود کردن انتشار این بیماری‌ها باید بکار گرفته شوند. روش پرورش، صید و نگهداری ایمن و بهداشتی باید توسط کارکنان مراکز تکثیر و پرورش، فروشندگان انواع ماهی، صاحبان ماهیان زینتی و صیادان اتخاذ شود. بنابراین استفاده از تجهیزات استریل شده، پوشیدن دستکش‌های یکبار مصرف و شستشوی کامل دستها، روش‌های بهداشتی متداولی هستند که خطر انتقال بیماری را به حداقل می‌رسانند. البته توسعه واکسیناسیون معمول ماهیان پرورشی، خطر مواجهه با این ارگانسیم‌ها را نیز کاهش می‌دهد ( Gurcay et al, 2013).

**عوامل مؤثر در انتقال عوامل بیماری‌زا**

میزان انتقال عفونت‌ها و بیماری از ماهی یا محیط‌های آبی به انسان به عوامل متعددی از جمله نوع ارگانسیم، فصل سال، روش و وسعت تماس، میزان آلودگی، وضعیت

ایمنی فرد مواجهه یافته (این بدین معنی است که برای اینکه این بیماری‌ها در انسان توسعه یابد افراد احتمالاً مبتلا به بیماری‌های تضعیف کننده ایمنی از جمله ایدز یا HIV بوده، یا طحال خود را برداشته باشند و یا داروهای تضعیف کننده سیستم ایمنی مانند استروئیدها و داروهای شیمی درمانی دریافت نمایند)، حساسیت میزبان (افراد با ایمنی تضعیف شده، وجود زخم باز و آسیب دیده)، عوامل محیطی (کیفیت آب، عمق نفوذ تیغ ماهی) و عادات غذایی بستگی دارد. بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان شامل انتقال عفونت‌ها و بیماری‌های ماهی به انسان مانند باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها و بیوتوکسین‌ها می‌شوند. همچنین بسیاری دیگر از ارگانسیم‌های عفونی با منشاء ماهی وجود دارند که گزارش نشده‌اند، اما ظرفیت آلودگی و آسیب به انسان را دارند (Livengood and Chapman, 2014).

#### گونه‌های باکتریایی مهم قابل انتقال به انسان

بسیاری از ارگانسیم‌های باکتریایی آبزیان که توسط ماهیان منتقل می‌شوند این ویژگی مهم را دارا هستند که ماهیت فرصت‌طلبی دارند. باکتری‌ها عامل مسبب اولیه عفونت‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان هستند که از راه تماس توسعه می‌یابند. گونه‌های باکتریایی مرتبط با آبزیان متنوع و گسترده است و تا حد زیادی به محیط‌های آبی نسبت داده می‌شوند. اگر چه بیشتر عوامل بیماری‌زای ماهی باکتری‌های گرم منفی هستند، اما هر دو باکتری‌های گرم مثبت و منفی در میان عوامل بیماری‌زای بالقوه قابل انتقال بین ماهی و انسان وجود دارند که می‌توانند همراه با آبزیان یافت شوند. همچنین ممکن است موجودات همزیستی داشته باشند که به طور مشخص با ایجاد عوامل محیطی استرس‌زا برای گونه‌های آبی به یک عامل بیماری‌زای قابل انتقال بین ماهی و انسان تبدیل شوند. اغلب گونه‌های باکتریایی بطور اختیاری هم برای ماهی و هم انسان بیماری‌زا هستند و ممکن است از ماهیان بدون نشانه بالینی بیماری جدا شوند (Molnar et al, 2019). یکی از نگرانی‌های بالقوه بهداشت عمومی افزایش تداخل بین انسان و حیوانات

دریایی است. علی‌رغم افزایش آگاهی از این عوامل بیماری‌زا، تشخیص آنها در انسان به وسیله پزشکان و شناسایی عوامل بیماری‌زای بالقوه قابل انتقال بین ماهی و انسان در گونه‌های آبی و نشانه‌های بالینی مرتبط با آنها کمی مشکل است. با توجه به اینکه انتقال عوامل بیماری‌زا از گونه‌های آبی به انسان کم است، اما همان تعداد این ظرفیت را دارند که از طریق تماس مستقیم و غیر مستقیم به انسان منتقل شوند. این عفونت‌های باکتریایی شامل مایکوباکتریوم، آئروموناس، استرپتوکوکوس/اینیایی، اریزیپیلوتریکس، ویبریو، ادواردزیلا و برخی دیگر از باکتری‌ها از جمله کمپیلوباکتر، اشریشیا و سالمونلا ایجاد کننده بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان هستند که همراه تماس انسان با ماهی در مرحله اول منتقل می‌شوند. آبزیان در طیف گسترده‌ای از شرایط زندگی می‌کنند و در نتیجه تحت تأثیر گونه‌های خاص باکتریایی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال گونه‌های آئروموناس معمولاً بیشتر با گونه‌های آب شیرین همراه هستند، در حالی که گونه‌های ویبریو به طور کلی با موجودات آبی دریایی همراه می‌باشند (Oidtmann et al, 2014). این باکتری‌ها انسان را بطور فرصت طلبانه آلوده می‌نمایند، و بیماری‌های ناشی از آنها بطور انفرادی و یا در افراد مبتلا به نقص ایمنی توسعه می‌یابند. اغلب این عفونت‌ها در ماهی باعث بیماری نمی‌شوند اما می‌توانند در انسان بیماری‌های مهمی را ایجاد نمایند. باکتری‌هایی که بطور موضعی به وسیله انسان از ماهی، صدف و سخت پوستان از طریق زخم‌های نافذ (تیغ و گاز گرفتن) و یا زخم‌های باز ایجاد بیماری می‌کنند شامل ویبریو ولنیفیکوس، مایکوباکتریوم مارینوم، استرپتوکوکوس اینیایی، ادواردزیلا تاردا، آئروموناس هیدروفیلا و اریزیپیلوتریکس روزیوپاتیه می‌باشند. اکثر این عوامل بیماری‌زا باکتری‌های گرم منفی هستند و تعدادی از باکتری‌های گرم مثبت نیز همراه با ماهی می‌باشند. هر کدام از این باکتری‌ها علائمی مانند کاهش اشتها، بی‌حالی، زخم یا قرمز شدن، خونریزی پوست، بلند شدن یا افتادن فلس، اتساع شکم، رفتار غیر معمول و یا ضعف و ناتوانی در شنای عادی و بیرون

آب دریا نیز عامل بیماری‌زا قابل انتقال است. همچنین تیغ و خارهای ماهی هنگام گرفتن و تمیز کردن، قلاب و ترشه‌های تور ماهیگیری و گاز گرفتن برخی آبزیان مانند دلفین و مارماهی از جمله عوامل انتقال‌دهنده بیماری در روش مستقیم است.

**۲- روش غیرمستقیم:** تمیز کردن آکواریوم یا تجهیزات و لوازم آن با دستان بدون دستکش یا گرفتن تور و تجهیزات صید و غیره، غواصی در اطراف صخره‌های مرجانی، تیغ بوته‌های گل‌های اطراف استخر و یا دریا و زخمی شدن پا هنگام برهنه راه رفتن در مسیر آبی پس از طوفان‌های دریایی، عفونت‌ها و مسمومیت‌های منتقله از راه خوراکی (غذا و آب)، خوردن گوشت خام و نیم پخته ماهی آلوده، آشامیدن فرآورده‌های ماهی آلوده به مدفوع ماهی، آشامیدن تصادفی آب آکواریوم آلوده به مواد دفعی و ترشحات ماهی (برای مثال در اثر مکش آب مخازن ماهی با دهان) همه عواملی هستند که بصورت غیرمستقیم باعث انتقال عوامل بیماری‌زا به انسان می‌گردند (Bravo, 2003). یکی از ویژگی‌های مهم عوامل ایجاد کننده بیماری، ماهیت فرصت‌طلب آن‌ها است. بیماری در میزبان انسانی، اغلب به دنبال بیماری‌های زمینه‌ای که باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن شده باشند، رخ می‌دهد. بیشتر عفونت‌ها در بین افرادی که آکواریوم در خانه نگهداری می‌نمایند، و یا پرورش دهندگان و صیادان اتفاق می‌افتد اما ممکن است یک خطر شغلی برای ماهیگیران و صیادان سنتی، تجاری و ورزشی (چه در آب‌های داخلی و چه دریایی)، کارگران و افراد شاغل در کارخانجات فرآوری آبزیان و فروشگاه ماهی و آبزیان، فروشندگان ماهیان آکواریومی، پرورش دهندگان ماهی، نگهبانان پارک‌های آبی، همچنین محققین مراکز پژوهشی که بر روی آبزیان به ویژه ماهی Zebra به عنوان مدل حیوانی مشغول به تحقیق باشند. در این میان فراد استفاده کننده از سونا‌های درمان دست و پا با استفاده از انواع مختلف ماهی از جمله ماهی گارا روف، دامپزشکان و متخصصین آبی‌پروری و شیلات، غواصان (حرفه‌ای و ورزشی)، شناگران و ورزشکاران ورزش‌های آبی،

زدگی چشم‌ها (اکزوفتالمی) ایجاد می‌کنند. یک مشکل که برای این عفونت‌ها وجود دارد این است که گاهی اوقات در مراحل اولیه تشخیص داده نمی‌شوند تا زمانی که کاملاً پیشرفت نمایند (Oidtmann et al, 2014). لذا برای تشخیص و بررسی دقیق، جمع‌آوری نمونه‌ها برای کشت و شناسایی عوامل باکتریایی که باعث بیماری می‌شوند نیاز است. البته این عوامل بیماری‌زا ممکن است بومی محیط آبی باشند و یا در اثر آلودگی محیط ناشی از قرار گرفتن مزارع پرورش ماهی در مناطق آلوده، استفاده از فضولات انسانی یا حیوانی برای باروری محیط آبی پرورشی و پسماندهای مدفوعی فاضلاب انسانی، دامی یا حیات وحش اتفاق افتد. وضعیت سیستم ایمنی بدن میزبان (انسان) نقش حیاتی در شدت بیماری ایفا می‌نماید. اگرچه بیشتر عفونت‌های همراه با زخم، خود محدود شونده هستند اما در موارد شدیدتر و وجود نقص ایمنی در بیمار، همچنین سویه‌های بسیار حاد و بیماری‌زا، تلقیح مقادیر زیاد باکتری و نفوذ عمقی به پوست یا ترکیبی از این عوامل می‌تواند بسیار خطرناک باشد. در بیماران عفونت‌های خفیف تا شدید وجود دارند که در مورد ویبریو و نیکیفیکوس ممکن است کشنده باشد (Akayl et al, 2011). در کل، انسان اغلب از طریق روش‌های مواجهه و تماس با این عوامل بیماری‌زا می‌تواند به بیماری مبتلا شود که یکی از این روش‌ها عفونت‌های اکتسابی هستند که مشخصاً از راه تماس و مواجهه پوستی با حیوانات دریایی و فرآورده‌های آلوده به عوامل بیماری‌زای زنده، سموم ایجاد شده توسط آن‌ها و یا بیوتوکسین میکروارگانیسم‌ها و جلبک‌های دریایی رخ می‌دهد که به دو حالت قابل انتقال است:

**۱- روش مستقیم:** با تماس طولانی پوست سالم و یا زخم‌های باز و پوست دارای خراشیدگی، بریدگی و یا ساییدگی که حین تماس با ماهیان آلوده (زنده یا لاشه) در طبیعت و یا برکه‌های آب شیرین و شور و فرآورده‌های ماهی در صنایع غذایی و فرآوری و آماده‌سازی غذاهای دریایی این انتقال رخ میدهد. حتی از طریق آب مخازن ماهی و سایر عناصر محیط زندگی آلوده مانند گل و لای و

گردشگران ساحلی و دریایی، افراد مبتلا به بیماری‌های تضعیف کننده سیستم ایمنی بدن، افراد دارای آسیب‌های پوستی باز بیشتر در معرض خطرند Livengood and (Chapman, 2014).

جدول ۱: عوامل و روش‌های انتقال بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان

نام عامل بیماریزا	مصرف آبی خام و یا	نوشیدن تصادفی آب	تماس پوستی با ماهی	تماس پوستی با آب
	آلوده به مدفوع	آلوده آکواریوم	آلوده	آلوده دریا و آکواریوم
<b>باکتری‌ها</b>				
استرپتوکوکوس	*			
استافیلوکوکوس		*		
ویبریو	+			+
آترموناس		+		+
سودوموناس		*		*
کلستریدیوم	+			
مایکوباکتریوم			*	+
اشرشیاکلی	+			
سالمونلا	+			
کلسیلا			+	
ادواردسیلا	+	+	+	+
لپتوسپیرا	؟	؟	؟	؟
نوکارדיا			*	*
<b>ویروسها</b>				
کلسی ویروس			*	
<b>انگل</b>				
آنیزاکیازیس	+			
استرونگیلوئیدها	+			
سستودها	+			
ترماتودها	+			
پروتوزوا	*	*		
<b>قارچها</b>				
کاندیدیا			*	

+ : مواردی که در انسان گزارش شده است.

\*: هیچ مورد شناخته شده ای در انسان وجود ندارد اما خطر بالقوه وجود دارد.

?: مسیر قرار گرفتن در معرض بیماری گزارش شده انسانی ناشناخته است.

شایع‌ترین عوامل بیماری‌زای باکتریایی گرم منفی قابل انتقال بین ماهی و انسان از راه تماس با بافت یا آب آلوده گونه‌های باکتریایی *آئروموناس*، *ویبریو* و گرم مثبت شامل

گونه‌های *مایکوباکتریوم*، *استرپتوکوکوس اینیایی* و *اریزیپیلوتریکس روزیپاتیا* می‌باشند.

جدول ۲: شایع‌ترین باکتریهای بیماری‌زای زئونوز

عامل بیماری‌زا	انتقال	علائم کلینیکی در ماهی	علائم در انسان
باکتریهای گرم منفی			
گونه‌های	زخم‌های پوستی	ضایعات پوستی زخم غیراختصاصی، تحریک شکم،	ورم موضعی و تورم در محل
<i>آئروموناس</i>	جراحات و خراش	بی‌حالی، اگزوفتالمی، فرسایش باله، مرگ و میر	عفونت، به ندرت سیستمیک است
گونه‌های <i>ویبریو</i>	زخم‌های پوستی	غالباً غیر اختصاصی، بی‌حالی، زخم‌های پوستی، ایجاد	ادم، تورم بافتی، عفونت نکروز
	جراحات و خراش	تورم شکمی، اگزوفتالمی، فرسایش باله، مرگ و میر	کننده در محل (بیماری گوشت‌خوار)
باکتریهای گرم مثبت			
گونه‌های	ایجاد زخم و سوراخ	معمولاً غیراختصاصی، بی‌حالی، وضعیت بد بدن، تغییر	ایجاد گرانولوما در ضایعات و
<i>مایکوباکتریوم</i>	پوستی، خراش و یا	رنگدانه‌ها، تحریک شکم، اگزوفتالمی، زخم‌های پوستی،	زخم‌های پوستی و ندرتاً افزایش
	استنشاق	مرگ	بصورت سیستمیک است
<i>استرپتوکوکوس اینیایی</i>	زخم از ماهی یا	آب آوردگی شکم، خونریزی پوست، اگزوفتالمی، مرگ	سلولیت، آرتروز، اندوکاردیت،
	عفونت زخم موجود		مننژیت، بندرت مرگ ایجاد می‌شود.
<i>اریزیپیلوتریکس روزیپاتیا</i>	تماس یا دست زدن	آسیب شناسی آشکار نیست	موضعی برای انتشار عفونت پوستی،
	به بافت‌های ماهی		اندوکاردیت، مرگ
	آلوده		

## نتایج و بحث

### عفونت استرپتوکوکوس اینیایی (*Streptococcus iniae*)

#### نشانه‌های بالینی در انسان

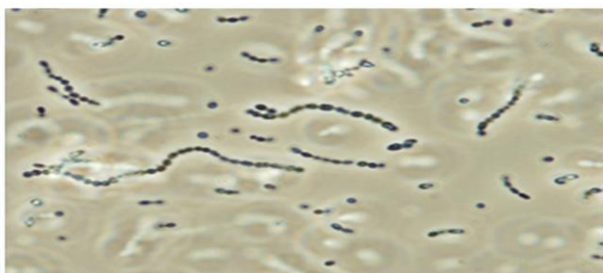
انسان آلوده به این باکتری ممکن است نشانه‌های بالینی سلولیت، سپتی‌سمی، ورم مفاصل عمومی، اندوکاردیت، مننژیت، استئومیلیت، تب و لرز، اتساع شکم، پنومونی و عفونت‌های پوستی یا خونی و یا مرگ ناگهانی را نشان دهد. شرایط زمینه‌ای شامل بیماری‌های قلبی روماتیسمی مزمن، استئوآرتریت، کاردیومیوپاتی انسدادی هیپرتروفیک، زخم دوازدهه و سنگ کیسه صفرا، دیابت قندی، سیروز کبدی مرتبط با هپاتیت C، اعتیاد به الکل، فشار خون بالا، کاهش ترشح تیروئید و برداشت جزئی

پستان با ۳۵ درصد با عفونت‌های *استرپتوکوکوس اینیایی* ارتباط دارند (Ruane, 2013).

#### نشانه‌های بالینی در ماهی

*استرپتوکوک اینیایی* نشانه‌های بالینی متعددی در ماهیان آب شیرین و دریایی شامل اتساع شکم، خونریزی‌های نقطه‌ای در لایه میانی پوست، بیرون زدگی چشم و برخی اوقات مرگ ایجاد می‌نماید و همچنین باعث منگوانسفالیت و مرگ در ماهیان پرورشی شده است. بسیاری از گونه‌های ماهیان گرمسیری و زینتی می‌توانند زیستگاه این باکتری باشند اما گونه‌های متعدد ماهیان خوراکی مانند گونه‌های جنس *تیلاپیا* گونه‌های *Oreochromis* یا *Sarotherodon*، ماهی راه راه *Morone saxatilis* و هیبرید آنها بنظر می‌رسد که

باکتری استرپتوکوکوس اینیایی از آن جداسازی و شناسایی گردیده است ( Yazdanpanah Goharrizi and Zorriehzahra, 2019).



مستعد ابتلا به عفونت هستند و ممکن است حامل این باکتری باشند، اگرچه بسیاری دیگر از گونه‌های غذایی و گرمسیری هم می‌توانند زیستگاه این باکتری باشند (Abuseliana, 2011., Ruane, 2013). ماهی قزل آلی رنگین کمان نیز یکی از گونه ماهیانی است که

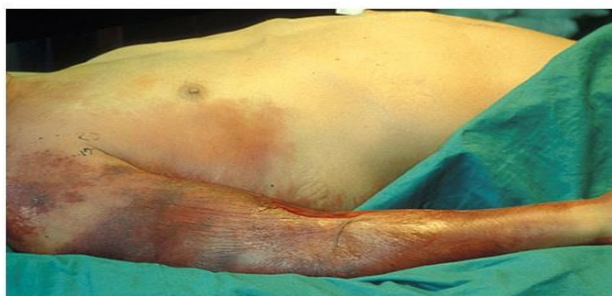


شکل ۱: سمت راست: نمایی از عفونت استرپتوکوکوس اینیایی در ماهی. سمت چپ: تصویر میکروسکوپی باکتری استرپتوکوکوس اینیایی (Chomel, 2013)

موضعی و واکنش‌های بافتی شدید است. شایع‌ترین نشانه عفونت آئروموناسی در انسان تورم موضعی در محل ورود باکتری است. این عفونت در افراد مبتلا به نقص ایمنی می‌تواند به عفونت عمومی و باکتری می و اغلب به یک عفونت تهدید کننده حیات فرد تبدیل شود (Chomel, 2013).

### عفونت ایجاد شده توسط گونه‌های آئروموناس نشانه‌های بالینی در انسان

نشانه‌های بالینی عفونت آئروموناسی در افراد سالم ممکن است حالات مختلفی را نشان دهد، اما دو سندرم از همه شایع‌تر هستند، یکی در اثر بلع باکتری که ممکن است باعث گاستروانتریت حاد شود که دارای علائم استفراغ و اسهال است و دیگری عفونت و تورم زخم‌های باز با التهاب



شکل ۲: سمت راست: آسیب نکروزه بیمار دارای نقص سیستم ایمنی ناشی از عفونت آئروموناسی (Chomel, 2013) سمت چپ: تصویر میکروسکوپی باکتری آئروموناس هیدروفیلا (Chomel, 2013)

ضایعات زخمی پوست با حاشیه روشن یا قرمز، ضایعات نواحی پایه باله‌ها و مقعد، بلند شدن فلس‌ها، اتساع شکم (ظاهر باد کرده) و بیرون‌زدگی چشم و باکتری می و یا سپتی سمی و مرگ ایجاد نماید. بسته به شدت عفونت، کم خونی، بزرگ شدن کبد، و آسیب ممکن است در

### نشانه‌های بالینی در ماهی:

نشانه‌های بالینی عفونت آئروموناسی در ماهیان آلوده مختلف است که شامل دامنه‌ای از بی‌اشتهایی تا مرگ ناگهانی در ماهی سالم، شنای غیرطبیعی، بی‌حالی، رنگ پریدگی آبشش‌ها، التهاب نواحی آلوده بر روی پوست،

در پوست، در بافت زیر پوستی و غلاف تاندون انگشتان و دستان تظاهر می‌یابد که می‌تواند کاملاً متغیر، توسعه آهسته و از نظر نشانه‌ها غیر اختصاصی باشد. در انسان بیمار ضایعات بطور مشخص در اندام‌های انتهایی توسعه می‌یابد زیرا ویژگی گونه‌های مایکوباکتریوم آبی حضور در دمای پائین‌تر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. معمولاً در اندام‌های انتهایی، دست‌ها و پاها اتفاق می‌افتد و از طریق زخم‌ها وارد بدن می‌شوند. محل عفونت و ضایعات بسته به نحوه مواجهه متغیر است. معمولاً ضایعات بر روی دستان، انگشتان دست و بازوان صاحبان اکواریوم و پرورش دهندگان و بر روی آرنج و زانو و پای شناگران ایجاد می‌گردد و گرانولومای آب استخر شنا یا تانک ماهی، ندول دست یا بازوی ماهی بازان نامیده می‌شود ( Ruane, 2013. Madhuri et al, 2012).

عفونت می‌تواند از طریق مسیرهای لنفی به غدد لنفاوی مجاور گسترش یابد. شکل‌های بسیار منتشر بیماری به احتمال زیاد در افراد مبتلا به نقص ایمنی دیده می‌شود اما معمولاً کشنده نیست. چند مورد در بین افراد مبتلا به بیماری‌های تضعیف کننده ایمنی گزارش شده که می‌تواند منجر به بیماری دستگاه تنفسی و در نهایت مرگ شود (Madhuri et al, 2012).

ماهی آلوده رخ دهد ( Yazdanpanah Goharrizi and Zorriehzakra, 2019). عفونت‌های آئروموناسی در ماهی اغلب ثانویه است که در اثر استرس‌ها از جمله هنگام دست زدن و گرفتن نادرست ماهی، تراکم بالای جمعیت، انتقال در شرایط بد، کیفیت پائین آب و شرایط محیطی ضعیف شامل دمای زیر حد مطلوب و کاهش اکسیژن محلول، افزایش دی‌اکسید کربن، افزایش سطح آمونیوم و نیترات، آلودگی انگلی و اختلالات تغذیه ای ایجاد می‌شود ( Yazdanpanah-Goharrizi et al, 2020). این باکتری را با عنوان سپتی‌سمی آئروموناس متحرک، سپتی‌سمی هموراژیک، بیماری زخمی، یا بیماری زخم قرمز در ماهیان معرفی نموده‌اند. این نامگذاری‌ها به علت ایجاد ضایعاتی است که باکتری یا سم آن در اندام‌های مختلف ماهی ایجاد می‌نماید ( Nekuie, 2014.Chomel, 2013).

### عفونت ایجاد شده توسط باکتری مایکوباکتریوم

#### مارینوم (*Mycobacterium marinum*)

#### نشانه‌های بالینی در انسان

عفونت مایکوباکتریوز با مایکوباکتریوم مارینوم بطور معمول به صورت بیماری پوستی دیده می‌شود که شامل التهاب گرانولوماتوز و یا گرانولومای ندولی بصورت انتشار



شکل ۳: گرانولومای ناشی از عفونت مایکوباکتریوم مارینوم در ساعد و بازو



## نشانه‌های بالینی در ماهی

بسیاری از ماهیان قبل از اینکه نشانه‌های بالینی بیماری بطور مشخص در آنها تظاهر یابد دوره طولانی حامل باکتری میکوباکتریوم هستند. شکل حاد بیماری بندرت اتفاق می‌افتد و اغلب تنها ماهی مرده پیدا می‌شود. نشانه‌های بالینی در شکل مزمن بیماری در ماهی در اندام‌ها و بافت‌های متعدد تظاهر می‌یابد که نشانه‌های خارجی بیماری را معمولاً نشان نمی‌دهد و یا نشانه‌های خفیفی است اما موارد پیشرفته ممکن است با بی‌حالی، رشد ضعیف، بی‌اشتهایی، کاهش وزن و ظاهری نحیف و لاغر، از دست دادن یا تغییر رنگ طبیعی، زخم‌های مزمن بدون التیام، بدشکلی اسکلتی (از جمله انحنای نخاع)، اتساع شکم، بیرون زدگی چشم‌ها و کراتیت یا التهاب قرنیه، عدم هماهنگی، از دست دادن فلس‌ها و زخم پوستی، باله‌های خورده شده پوست بدون ماده لزج، ندول‌های متعدد گرانولومایی در اندام‌های متعدد و در نهایت مرگ ناگهانی همراه باشد. دوره کمون بیماری در آبزیان متغیر است و دامنه‌ای از مرگ ناگهانی تا توسعه برای مدت‌های طولانی وجود دارد. همه گونه‌های میکوباکتریوم آبی می‌تواند موجب بیماری حاد یا مزمن در ماهی شوند که ممکن است با نشانه‌های بالینی متعدد و متنوع و اغلب شبیه به سایر بیماری‌ها همراه باشد (Nekuie, 2014).

## سایر عوامل بیماری‌زای باکتریایی

چندین گونه باکتریایی وجود دارد که افراد ممکن است هنگام تماس با ماهی در طول معاینه و مراقبت با آن‌ها مواجه شوند. اما به‌طور کلی این باکتری‌ها قابل انتقال از طریق تماس نبوده بلکه بیشتر از راه خوراکی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. این باکتری‌ها کمتر احتمال دارد موجب انتقال عفونت از طریق دهانی در یک محیط بالینی شوند (Madhuri et al, 2012). آنها تقریباً در همه جا و در اکثریت محیط‌های آبی وجود دارند و می‌توان آنها را از منابع متعددی جدا نمود. این ارگانیسم‌ها که قابل انتقال بین ماهی و انسان از طریق تماس با ماهی و یا آب آکواریوم هستند، شامل باکتری‌های گرم منفی اشریشیاکلی (*Escherichia coli*)، پلزیوموناس

شیگلوییدس (*Plesiomonas shigelloides*)، سودوموناس فلورسنس (*Pseudomonas fluorescens*)، گونه‌های کمپیلوباکتر به ویژه کمپیلوباکتر ژژونی، گونه‌های سالمونلا، گونه‌های کلبسیلا، ادواردزیلا تاردا (*Edwardsiella tarda*) و باکتری‌های گرم مثبت (استافیلوکوک، کلستریدیوم، نوکاردیا) می‌شود (Madhuri et al, 2012).

یرسینیا راکری (*Yersinia ruckeri*) نیز که عامل یرسینیوزیس یا بیماری دهان قرمز آنتروباکتریایی در ماهیان می‌باشد یکی از بیماری‌های حاد زئونوز است که بعنوان دومین عامل بیماری‌زای باکتریایی در ماهیان سردآبی است و زیان‌های اقتصادی بالا در صنعت پرورش آزاد ماهیان، به ویژه قزل‌آلای رنگین‌کمان ایجاد میکند (Abuseliana, 2011. Madhuri et al, 2012).

پلیزیوموناس شیگلوییدس، یک باکتری گرم منفی است که خاص گونه‌های آبی نیست، اما به‌طور گسترده در آب و خاک مناطق گرمسیری و معتدل انتشار دارد. این ارگانیسم به‌طور کلی از طریق بلع غذاهای دریایی پخته نشده و نیم پز موجب بیماری در انسان می‌شود. بیماری انسان ناشی از پلیزیوموناس شیگلوییدس به سه شکل گاستروآنتریت، ترشخی، تهاجمی، و شبه وبا تظاهر می‌یابد (Madhuri et al, 2012).

سالمونلوز یک بیماری باکتریایی ناشی از باکتری سالمونلا است. آبزیان می‌توانند سالمونلا را حمل و آن را با مدفوع دفع نمایند. افراد اگر دستان خود را پس از تماس با ماهی یا مواد و ترشحات آلوده آن کاملاً شستشو دهند به سالمونلوز مبتلا نمی‌شوند. گونه‌های سالمونلا (باکتری میله‌ای گرم منفی) به‌طور معمول از آکواریوم و مخازن پرورشی آلوده و تالاب‌های آب شیرین و آب شور آلوده جدا شده‌اند. گونه‌های سالمونلای بیماری‌زا برای ماهی شناخته نشده است اما می‌تواند با بیماری‌های انسانی ارتباط داشته باشد. بسیاری از انواع مختلف سالمونلا می‌توانند انسان را بیمار نمایند. اکثر افراد آلوده اسهال، تب، و درد معده دارند که ۱ تا ۳ روز بعد از آلودگی آنها شروع می‌شود. این علائم معمولاً پس از ۱ هفته از بین می‌

### توصیه ترویجی

آگاهی دادن به افرادی که با ماهی سر و کار دارند از جمله پرورش دهندگان و صاحبان ماهیان آکواریومی و تزئینی از خطر ابتلا به عفونت‌ها و بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان یا منتقله از راه تماس با ماهی یکی از روش‌های پیشگیرانه و بهداشتی می‌باشد. همانطور که گفته شد، بیماری‌های قابل انتقال بین ماهی و انسان در درجه اول از طریق تماس مستقیم با ماهی، تماس غیر مستقیم با اشیاء بی‌جان آلوده و ناقلین، بلع دهانی یا استنشاق مواد آئروسول یا افشانه منتقل می‌شوند. با توجه به اینکه ماهی اغلب به عنوان یک عامل بالقوه عفونت در نظر گرفته نمی‌شود و خطر کلی آن پایین است، اقدامات ساده‌ای وجود دارد که می‌تواند برای کاهش خطر ابتلا به عفونت از ماهی و آکواریوم انجام داد که یکی از این راه‌ها جلوگیری از تماس با ماهی و آب آکواریوم و محیط زیست آنها می‌باشد. با این حال، از آنجایی که در کل هنگام پرورش و مراقبت از ماهیان جلوگیری از تماس با آنها عملی نیست، بهترین روش برای کاهش خطر ابتلا به این عفونت‌ها و بیماری‌ها استفاده از شیوه‌های بهداشت عمومی مناسب و پروتکل‌های بهداشتی خاص می‌باشد. رعایت اصول امنیت زیستی (Biosecurity) و نیز مقررات (HACCP) یا Hazard Analysis Critical Control Point در کاهش آلودگی و نیز رخداد بیماری‌های قابل انتقال میان انسان و آبزیان نیز بسیار موثر و راهبردی است.

### منابع

- Abuseliana. A.F. 2011. Pathogenicity of *Streptococcus agalactiae* Isolated from a Fish Farm in delangor to Juvenile Red Tilapia. Journal Animal and Veterinary Advances 10 (7), 914-919.
- Akayl.T. Urku. C. and Başaran. B. 2011. Kultur balıklarında *Staphylococcus cohnii* subsp. *cohnii*enfeksiyonu. Istanbul University Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 26(1): 1-12

روند. گاهی اوقات، افراد باید به پزشک مراجعه نمایند و در بیمارستان به دلیل اسهال شدید یا عفونت اندام‌های آنها بستری شوند (Bravo, 2003).

گونه‌های استافیلوکوک کوكسی‌های گرم مثبتی هستند که موجب بیماری در بسیاری از گونه‌های حیوانی می‌شوند. با این حال، در ماهی، این باکتری به ندرت عامل اصلی بیماری است، اما می‌توان آن‌ها را از نمونه‌های آکواریوم و آب تالاب‌ها جداسازی کرد (Smith, 2011). بزرگترین منبع بیماری مرتبط با گونه‌های استافیلوکوک خوردن تصادفی انتروتوکسین تولید شده توسط باکتری‌ها در مدت دست زدن و آماده‌سازی نامناسب ماهی است (Oidtmann et al, 2014).

گونه‌های کلستریدیوم باکتری‌های میله‌ای گرم مثبت هستند که جزو باکتریهای مقیم در روده می‌باشند و به ندرت در ماهی موجب بیماری می‌شوند. برای انسان، خطر اصلی بیماری‌های مرتبط با ارگانسیم‌های کلستریدیوم از گونه‌های ماهی از طریق مصرف سم تولید شده در فرآورده‌های ماهی آلوده مانند کنسرو است. در مقایسه با اثرات سموم سایر گونه‌های کلستریدیوم، سم کلستریدیوم بوتولینوم می‌تواند آثار بسیار شدیدی، از جمله فلج عضلات عمومی داشته باشد که ممکن است منجر به مرگ ناشی از جمع شدن دستگاه تنفسی شود. دیگر سم تولید شده سم کلستریدیوم پرفرانژنس است که پس از مصرف می‌تواند موجب گاستروآنتریت، اسهال و استفراغ شود و اغلب منجر به اسهال در مدت زمان کمتر از ۲۴ ساعت می‌شود (Gurcay et al, 2013).

عفونت‌های انسانی آنها به طور معمول از طریق مصرف آب آلوده منجر به گاستروآنتریت با علائم اسهال و استفراغ و یا از آلودگی از طریق تماس منجر به التهاب موضعی در محل ورود باکتری و یا عفونت عمومی و بیماری شدید می‌شوند. این عوامل بیماری‌زا ممکن است از طریق تماس با پوست بریده، خراشیده و ساییده و یا زخم‌های نافذ یا سوراخ کننده ناشی از تیغ ماهی یا غیره یا مصرف اتفاقی آب آلوده و یا سایر مواد منتقل شوند (Akayl et al, 2011).

- consultation on risk factors for introduction of infectious pathogens into fish farms. Preventive Veterinary Medicine, 115: 238–254.
- Ruane. N.M. 2013. Isolation of *Streptococcus agalactiae* and an aquatic birnavirus from doctor fish *Garra rufa* L. Irish Veterinary Journal 2013, 66:16.
- Smith. S. A. 2011: Working with Fish, Limit Zoonotic Diseases through Prevention, global aquaculture advocate. www.gaalliance.org.
- Yazdanpanah Goharrizi. I. Zorriehzahra. J. 2018. Isolation and identification of pathogenic bacteria of rainbow trout fish in Kerman Province. 19<sup>th</sup> International Congress of Microbiology of Iran.
- Yazdanpanah Goharrizi. I. Zorriehzahra. J. 2019. Evaluation of antibiotic resistance in *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus iniae*, *Yersinia ruckeri*: 20<sup>th</sup> International Congress of Microbiology of Iran.
- Yazdanpanah-Goharrizi. L. Rokhbakhsh-Zamin. F. Zorriehzahra. M.J. Kazemipour. N. Kheirkhah. B. 2020. Isolation, biochemical and molecular detection of *Aeromonas hydrophila* from cultured *Oncorhynchus mykiss*. Iranian Journal of Fisheries Sciences (In press).
- Zorriehzahra. M.J. Hassan. H.M.D. Nazari. A. Gholizadeh. M. and Farahi. A. 2012. Assessment of environmental factors effects on enteric redmouth disease occurrence in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in Hamedan province, Iran. Journal of Comparative Clinical Pathology Research, 3:79–85.
- Barnes. A. 2014: zoonoses and aquaculture, school of biological sciences the University of Queensland. www.asid.net.au.
- Bravo. S. 2003. "Sea lice in Chilean salmon farms". Bulletin European Association of Fish Pathology. 23, 197–200.
- Chomel. B.B. 2013: Zoonoses in Pet Reptiles and Aquarium Fish. School of the Veterinary Medicine University of California, Davis, CA, USA. www.faculty.vetmed.ucdavis.edu.
- Gurcay. M. Turan. A.T. and Parmaksiz. A. 2013. A study on the presence of infectious pancreatic necrosis virus infections in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* walbaum, in Turkey. Kafka's Universities Veterinary Faculties Dergisi, 19 (1): 141-146. Doi: 10.9775/kvfd.7396.
- Livengood. E. J. and Chapman. F.A. 2014: The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership. Department of Fisheries and Aquatic Sciences, UF/IFAS. Extension. www.edis.ifas.ufl.edu.
- Madhuri. S. Mandloi. A.K. Pandey. G. Shrivastav. A.B. 2012. Transgenic fish model in environmental toxicology. International Research Journal Pharmacy; 3(5):37-40.
- Molnar. K. Szekely. C. and Lang. M. 2019. Field guide to the control of warmwater fish diseases in Central and Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia. FAO. Fisheries and Aquaculture Circular. Ankara, FAO. 124.
- Nekuie Fard. A. 2014: Occurrence reported the Potential Zoonoses Associated with Fish and Amphibians .www.princeton.edu.
- Oidtmann. B.C. Pieler. E.J. Thrush M.A. Cameron. A.R. Reese. R.A. Pearce. F.M. Dunn. P. Lyngstad.T.M. Tavornpanich. S. Brun, E. and Stark. K.D. 2014. Expert

## Common and transmissible bacterial between aquatic and human

Yazdanpanah Goharrizi L.<sup>1</sup>; Zorriehzahra J.<sup>2</sup>; Sharifpour I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agricultural and Natural Recourses Research and Education Center. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO).

<sup>2</sup>Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received : July2020

Accepted: Auguste 2020

### Abstract

As the production and consumption of aquaculture products increase, so does the risk of diseases transmitted between humans and aquatic animals. Some pathogens derived from fish, oysters and other aquatic animals that can be zoonotic through open wounds include *Aeromonas hydrophila*, *Edwardsiella tarda*, *Mycobacterium marinum*, *Streptococcus iniae*, *Vibrio vulnificus*, *Yersinia ruckeri*, *Vibrio damsela* and other pathogens. These pathogens are all native to the aquatic environment and cause disease after entering the body. These opportunistic bacteria infect humans, and the diseases that result from them develop individually or in people with immunodeficiency. Most of these infections in fish do not cause disease, but they can cause serious illness in humans. The prevalence of these pathogens is often related to management factors such as the quality and quantity of food in the water and the high density of storage, which can increase microbial loads on the external surface and living environment of the fish. As a result, infected fish can transmit the infection to humans. This review shows a report of Aquatic zoonotic diseases around the world and ways to transmit them to humans.

**Keywords:** Zoonotic, Aquaculture, Transmission routes, Opportunistic pathogens

---

\*Corresponding author: l.yazdanpanah@areeo.ac.ir