بیماری‌های زئونوتیک آبزیان و تأثیر آن‌ها بر سلامت عمومی: شناخت، چالش‌ها و استراتژی‌های مقابله در عصر مدرن

امیرستاری[1]، نازنین رودی [2*]

1، 2. گروه بهداشت مواد غذایی و بهداشت عمومی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

*مسئوول مکاتبات: Nazaninrody1380@gmail.com

چکیده

بیماری‌های زئونوز (مشترک) با منشأ ماهی، به‌ویژه آنهایی که توسط عوامل باکتریایی و انگلی ایجاد می‌شوند، تهدیدی جدی برای سلامت جهانی محسوب می‌شوند. این پژوهش با تمرکز بر شناسایی پاتوژن‌های مشترک بین ماهی و انسان (مانند گونه‌های سالمونلا، کمپیلوباکتر و انگل‌های سارکوسیستیس و بالانتیدیوم)، نقش حیاتی این عوامل در بروز بیماری‌های انسانی را برجسته می‌کند. اهمیت این تحقیق در پرتو افزایش مصرف جهانی آبزیان، گسترش آبزی‌پروری صنعتی و ناکافی بودن سیستم‌های نظارتی در بسیاری از کشورها آشکار می‌شود. شناخت این بیماری‌های نه‌تنها برای پیشگیری از شیوع عفونت‌ها، بلکه برای کاهش بار اقتصادی ناشی از هزینه‌های درمان و اختلال در زنجیره تأمین غذایی ضروری است. این مطالعه با تحلیل داده‌های اپیدمیولوژیک، مسیرهای انتقال (مصرف ماهی آلوده، تماس مستقیم با آب یا ماهی) و چالش‌های تشخیصی، رویکردهای یکپارچه‌ای برای مهار این بیماری‌ها پیشنهاد می‌دهد. راهکارهای عملی شامل تقویت نظارت بر آبزی‌پروری، اجرای پروتکل‌های بهداشتی دقیق‌تر، آموزش جوامع محلی و توسعه روش‌های تشخیص سریع است. در سطح جهانی، هماهنگی بین سازمان‌های بهداشتی (مانند *WHO* و *FAO*) برای تدوین استانداردهای بین‌المللی، تسهیل تبادل اطلاعات و حمایت از کشورهای درحال‌توسعه برای اجرای سیستم‌های پایش مؤثر، کلید پیشگیری از همه‌گیری‌هاست. این پژوهش با تأکید بر پیوند ناگسستنی بین سلامت حیوانات، انسانها و اکوسیستم‌های آبی، لزوم تبدیل «سلامت یکپارچه» (*One Health*) به چارچوبی عملیاتی را گوشزد می‌کند. نتایج این تحقیق نه‌تنها گامی اساسی در جهت کاهش خطرات زئونوز است، بلکه پلی بین علم، سیاست‌گذاری و اقدام جهانی برای حفاظت از نسل‌های آینده محسوب می‌شود. ارزش این مطالعه در ارائه نقشه راهی مبتنی بر شواهد است که مرزهای جغرافیایی و انزوای سیاستی را درنوردیده و بقای بشریت را در برابر تهدیدهای نوپدید تضمین می‌کند.

واژگان کلیدی: زئونوز، آبزیان، بیماری‌های مشترک باکتریایی و انگلی، ایمنی زیستی، پیشگیری.

مقدمه

آبزیان نقش حیاتی در تغذیه جهانی دارند، چرا که منبعی غنی از پروتئین باکیفیت، اسیدهای چرب امگا-۳ ، ویتامین‌های D و B12، و مواد معدنی مانند ید و سلنیوم هستند. مصرف منظم ماهی (حداقل ۱-۲ وعده در هفته) به کاهش خطر بیماری‌های قلبی، بهبود رشد عصبی در کودکان، و تأمین نیازهای تغذیه‌ای جمعیت جهان کمک می‌کند. با افزایش تقاضا، توسعه آبزی‌پروری پایدار نیز برای حفظ امنیت غذایی جهانی ضروری است. طبق آخرین گزارش FAO، سرانه مصرف جهانی ماهی و آبزیان در سال ۲۰۲۰ به 20/5 کیلوگرم رسید که نسبت به دهه گذشته افزایشی ۳۰ درصد را نشان می‌دهد. این رشد عمدتاً ناشی از توسعه آبزی‌پروری و افزایش تقاضا در کشورهای آسیایی است. کشورهای پرتغال (۵۶.۸ کیلوگرم)، کره جنوبی (۵۳.۶ کیلوگرم) و نروژ (۵۰.۶ کیلوگرم) بالاترین مصرف سرانه را دارند، درحالی‌که میانگین مصرف در آفریقا کمتر از ۱۰ کیلوگرم است. آبزیان اکنون ۱۷ درصد از پروتئین حیوانی مصرفی جهان را تأمین میکنند.

یکی از مشکلات مصرف آبزیان، بیماری‌های مشترک آبزیان با انسان است. بیماری‌های زئونوز از طریق مصرف آب یا فرآورده‌های دریایی آلوده، گزش یا آسیب توسط خارها یا چنگال‌های آبزیان و تماس عوامل بیماری‌زا با زخم‌های باز منتقل می‌شوند[1]. متخصصان آبزی پروری، پرورش دهندگان ماهی، کارگران فرآوری، کارکنان دستکاری ماهی، و همچنین صیادان تجاری و تفریحی (مرد و زن)، از جمله گروه‌های پرخطری هستند که بیشتر در معرض ابتلای موضعی به بیماری‌های زئونوز از طریق ماهی قرار دارند. باکتری‌های بیماری‌زا و انگل‌های ماهی‌ها به‌طور مکرر موجب بروز بیماری‌های جدی در جمعیت‌های متراکم ماهی‌های پرورشی در مزارع پرورش ماهی می‌شوند. بیماری‌های باکتریایی ماهی‌ها عموماً با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مخلوط در خوراک دارویی درمان می‌شوند. مقاومت آنتی‌بیوتیکی به یک چالش جدی در برابر اکثر پاتوژن‌های ماهی در مزارع آلوده تبدیل شده است. در نتیجه، پرورش مدرن ماهی برای مقابله با بیماری‌ها، بیش از گذشته به پروتکل‌های واکسیناسیون و مدیریت بهبودیافته متکی شده است[2] . این بیماری‌ها همگی خسارات شدیدی به ماهی‌های پرورشی آب‌شیرین و آب‌شور وارد می‌کنند. مانند سایر زیرشاخه‌های دامپزشکی، پزشکی آبزی بر این ایده تأکید دارد که پیشگیری بهتر از درمان است. برای جلوگیری از ورود و گسترش یک پاتوژن در جمعیت حیوانات، ضروری است که یک برنامه بیوسکیوریتی کارآمد برای عملیات پرورش آبزیان توسعه داده شود و مفاهیم بیوسکیوریتی به مشتریان منتقل شود[1]. کنترل بیماری‌های ماهی دشوار است زیرا عوامل محیطی بر چگونگی تولید مؤثر ماهی‌های پرورشی تأثیر می‌گذارند. عوامل محیطی تأثیر قابل توجهی بر سلامت ماهی دارند و بیشتر بیماری‌های ماهی ناشی از تخریب محیط آبی است. بنابراین، رویکردهای چندرشته‌ای که شامل ویژگی‌های میکروارگانیسم‌های پاتوژن ماهی، جنبه‌های زیست‌شناسی ماهی و همچنین درک بهتر از عوامل محیطی باشد، امکان اجرای اقدامات مناسب برای پیشگیری و کنترل بیماری‌هایی که تولید ماهی را محدود می‌کنند، فراهم می‌آورد[3] .برای کاهش خطر عفونت‌های موضعی، افرادی که زخم‌های باز، خراش‌ها یا زخم‌هایی بر روی پوست خود دارند باید از تماس مستقیم با آب‌های شیرین یا شور که ممکن است آلوده باشند، خودداری کنند[4]. افرادی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند باید از دست زدن به ماهی یا مراقبت از آکواریوم‌های ماهی خودداری کنند. آن‌ها باید هنگام دست زدن یا پردازش ماهی یا تمیز کردن آکواریوم‌های داخلی یا مخازن ماهی، دستکش‌های سنگین و ضدآب بپوشند. همه باید پس از دست زدن یا تماس با ماهی، دستان خود را به طور کامل با صابون و آب بشویند. همچنین ضروری است که اطمینان حاصل شود که مخازن ماهی و استخرهای شنا به طور مناسب و مکرر کلرینه شوند تا هرگونه میکروارگانیسم خطرناک از بین برود[5] .دامپزشکان می‌توانند به بیماران توصیه‌های مختلفی در مورد چگونگی کاهش احتمال گسترش بیماری‌های زئونوتیک به جمعیت‌های حیوانات آبزی موجود ارائه دهند. برای جداسازی ماهی‌های جدید از جمعیت‌های موجود، از مخازن یا مناطق قرنطینه استفاده کنید. این کار به محدود کردن گسترش بیماری‌های زئونوتیک در میان جمعیت‌های ماهی کمک می‌کند. معمولاً ماهی‌های جدید باید به مدت 30 تا 45 روز قرنطینه شوند تا رفتار آن‌ها را مشاهده کرده، واکنش آن‌ها به غذا را ارزیابی کرده و به دنبال هرگونه نشانه بالینی باشند. در حالی که عفونت‌های مداوم با پاتوژن‌هایی مانند گونه‌های مختلف مایکوباکتریوم[1] ممکن است همیشه مشهود نباشند، بیشتر پاتوژن‌های فعال معمولاً در این زمان در ماهی‌های تازه خریداری شده وجود دارند. برای جلوگیری از آلودگی جمعیت‌های موجود ماهی، منطقه یا تأسیسات قرنطینه باید به عنوان یک منطقه جداگانه در نظر گرفته شده و با تجهیزات مخصوصی مانند تور، خوراک، منبع آب و تجهیزات تمیز کردن مخزن که فقط برای استفاده در آنجا طراحی شده‌اند، تجهیز شود[1] . انگیزه اصلی این پروژه مرور، کمبود درک در مورد وجود و شیوع متغیرهای زئونوتیک بود. تحقیقات بیشتری در مورد میزبان‌های مختلف، توزیع جغرافیایی و تأثیرات فصلی بر شیوع عفونت‌ها مورد نیاز است. برای بهبود درک ما از وقوع بیماری‌ها در زیستگاه‌های آن‌ها و همچنین آگاهی ما از صنعت غذا، بیوسکیوریتی و شیوه‌های پزشکی، درک بهتری از مورفولوژی پاتوژن‌ها نیز مورد نیاز است. روش‌های تشخیصی مولکولی نوآورانه باید برای شناسایی بیماری‌های زئونوتیک، به ویژه آن‌هایی که از ماهی ناشی می‌شوند، ایجاد شوند. این کار نظارت بر عفونت‌های زئونوتیک در گونه‌های ماهی دریایی، آب شیرین و زینتی را آسان و مقرون به صرفه خواهد کرد. از آنجا که ماهی یک غذای حیاتی با هزینه پایین است، وجود برخی ویروس‌های زئونوتیک ممکن است باعث شود که افراد به راحتی به بیماری‌های آبی مبتلا شوند. به همین دلیل، آموزش مردم در مورد کنترل و اقدامات پیشگیرانه برای بهداشت عمومی ضروری است و باید به عنوان یک جزء اساسی از تمدن‌های انسانی در نظر گرفته شود.

عوامل باکتریایی مشترک (زئونوز) قابل انتقال از آبزیان

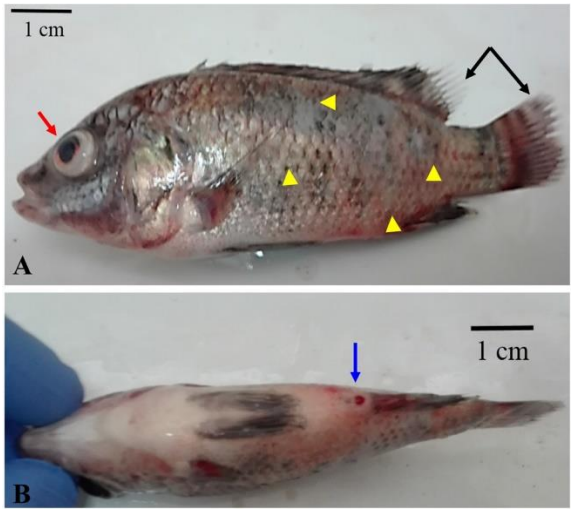
1. پاتوژن‌های باکتریایی زئونوتیک ماهی‌ها

1.1پاتوژن‌های باکتریایی زئونوتیک ماهی که از طریق تماس منتقل می‌شوند:

1.1.1استرپتوکوکاسه

خانواده‌ای از باکتری‌های گرم‌مثبت زئونوتیک هستند که استرپتوکوز سیستمیک در سراسر جهان یک خطر جدی اقتصادی محسوب می‌شود[6] .این پاتوژن‌ها زمانی که انسان با ماهی تماس پیدا می‌کند، به عنوان عوامل زئونوتیک نوظهور در نظر گرفته می‌شوند. در گونه‌های ماهی پرورشی، موارد مننژوانسفالیت و تلفات گزارش شده است.[7]

سویه‌های *ST283 GBS* در قورباغه‌ها، انسان‌ها و ماهی‌های آب شیرین و دریایی شناسایی شده‌اند[8]. گونه‌های مختلف ماهی علائم بالینی متفاوتی نشان می‌دهند، اما شایع‌ترین علائم عبارتند از :اگزوفتالمی (بیرون زدگی چشم) ،کدورت چشم، از دست دادن جهت‌یابی، اتساع شکم، بی‌اشتهایی ، شنا نامنظم، تیرگی پوست و خونریزی‌های پوستی، در نهایت مرگ. این باکتری‌ها هم‌اکنون عامل نرخ قابل توجهی از بیماری‌ها و تلفات در ماهی‌های آب شیرین و شور هستند (شکل 1) [10] [9] این باکتری‌ها در اندام‌ها و بافت‌های حیاتی برای سیستم ایمنی ماهی یافت می‌شوند، از جمله :آبشش‌ها، طحال، کلیه‌ها، بافت‌ها ،کبد . *S. agalactiae*عمدتاً از طریق مخاط و لایه‌های روده وارد دستگاه گوارش تیلاپیا می‌شود[6] . در انسان‌هایی که با ماهی‌های آلوده تماس داشته‌اند، ممکن است عوارض زیر مشاهده شود :سلولیت، مننژیت، اندوکاردیت، عفونت‌های سیستمیک شدید، لنفادنیت، سپتی سمی، زخم‌های چرکی، آرتریت، در موارد نادر، مرگ[4] .



شکل 1: ضایعات جلدی در ماهی تیلاپیای نیل آلوده به باکتری استرپتوکوکوس آگالاکتیه[9].

A:تغییر رنگ تیره همراه با خونریزی‌های شدید منتشر در سراسر بدن (پیکان قرمز) همراه با ناحیه وسیعی از ریزش فلس‌ها (سرپیکان قرمز)، خونریزی در قاعده باله‌ها و فرسودگی باله‌ها (پیکان سیاه)

B : مخرج خونریزی‌دهنده (پیکان آبی)

1.1.2اریزیپلوتریکاسه

باکتری گرم‌مثبت مرتبط با زئونوزهای ماهی که ارتباطی با پستانداران دریایی دارد و می‌تواند منجر به سپسیس حاد یا بیماری‌های پوستی شود[11] . مهم‌ترین عضو این خانواده، اریزیپلوتریکس روسیوپاتیه(*E. rhusiopathiae E. insidiosa*) ، عامل بیماری در انسان و حیوانات با تمایل به دیواره شریانی، بافت‌های همبند و پوست است. از تظاهرات بالینی آن می‌توان به میوزیت، سلولیت و درماتیت نکروزان اشاره کرد[12] . گونه جدیدی به نام اریزیپلوتریکس پیسیسیاریوس (*E. piscisicarius*) اخیراً در ماهیان زینتی شناسایی شده است . [13]این ساپروفیت خاکزی در فصل‌های گرم به‌راحتی می‌تواند باعث بروز اریزیپلوئید در فروشندگان و دست‌اندرکاران ماهی شود[7] . انسان‌ها از طریق تماس با ماهی زنده/مرده یا مخاط ماهی حاوی این باکتری آلوده می‌شوند [7] .لازم به ذکر است که *E. rhusiopathiae* باعث

بیماری در خود ماهی نمی‌شود، اما به دلیل توانایی بقای طولانی‌مدت در مخاط سطحی ماهی، می‌تواند به انسان منتقل شده و بیماری اریزیپلوئید ایجاد کند [14] .عوارض احتمالی در انسان شامل :،اندوکاردیت ،سپتی سمی ،عفونت‌های پوستی (به‌ویژه در دستان) گروه‌های پرخطر مانند صیادان و دامپزشکان بیشتر در معرض ابتلا به این عفونت هستند. نخستین مورد گزارش‌شده از اندوکاردیت انسانی ناشی از این باکتری، مرتبط با فعالیت‌های ماهیگیری در سواحل نروژ در سال ۲۰۱۷ بود [14].

1.1.3مایکوباکتریاسه

خانواده مایکوباکتریاسه (*Mycobacteriaceae*) متشکل از باسیلهای گرم-مثبت، اسید-فاست، هوازی و غیرمتحرک موسوم به *Mycobacterium* spp. است که طیف وسیعی از بیماریها را در انسان، حیوانات، خزندگان و ماهیان ایجاد میکند[15] . مایکوتوبرکلوزیس به‌عنوان یک بیماری شایع در ماهیان دریایی، آب شیرین و لب‌شور، نقش کلیدی در کاهش جمعیت ماهیان پرورشی و وحشی ایفا میکند. بیش از ۱۵۰ گونه ماهی به عفونت‌های مایکوباکتریوم غیرسلی (*NTM*) مبتلا شده‌اند که شکل زئونوتیک این بیماری نگرانی‌های جدی برای سلامت عمومی ایجاد می‌کند [16].اکثر گونه‌های ماهی به انتقال عمودی و افقی *Mycobacterium spp.* حساس هستند[17]. تظاهرات بالینی:با توجه به تنوع میزبان‌ها و گونه‌های باکتریایی، علائم بالینی در ماهیان آلوده شامل لتارژی، تغییر رنگ پوست، اتساع شکمی، اگزوفتالمی، ضایعات پوستی و مرگ‌ومیر گزارش شده است [15]. انتشار عفونت از طریق سیستم‌های گردش خون و لنفاوی موجب درگیری اندام‌هایی مانند چشم، آبشش، کبد، کلیه و طحال می‌شود [18]. ندول‌های احشایی و بزرگ‌شدگی کبد، کلیه و طحال نیز از نشانه‌های پاتوگنومونیک عفونت محسوب می‌شوند.اپیدمیولوژی و انتقال به انسان به گونه‌ای است که ماهیان بیمار و ناقلین بدون علامت به‌عنوان مخازن بلندمدت باکتری عمل می‌کنند[11] .تماس با آب یا موجودات آبزی آلوده، راه اصلی انتقال به انسان است[19 ,15] . از ۱۲۰ گونه شناسایی‌شده مایکوباکتریوم، گونه‌هایی نظیر*M. avescens* ، *M. chelonae*، *M. fortuitum* و *M. gordonae* قادر به ایجاد عوارض حاد و مزمن در انسان هستند.

پاتوژنز انسانی: این باکتری‌ها در انسان موجب ضایعات نکروتیک شدید، گرانولوم پوستی و عفونت‌های عمقی بافت‌های تاندونی و استخوانی می‌شوند. در افراد با سیستم ایمنی تضعیف‌شده، عفونت‌های سیستم تنفسی، استئومیلیت، آرتریت و برونشیت با شیوع کم مشاهده شده است . [15]موارد شدید میتواند به بیماری سیستمیک و مرگ منجر شود[11]. گونه های شاخص و همه‌گیری شناسی:چهار گونهی غالب شامل *M. marinum* (بیشترین شیوع)، *M. fortuitum*، *M. gordonae* و *M. chelonae* عامل طغیان‌های بیماری در ماهیان زینتی و تجاری هستند. مواردی از مایکوباکتریوزیس در ماهیان زینتی مورد استفاده در تجارت بین‌المللی در ترینیداد و توباگو گزارش شده است[20] .

1.1.4سالمونلا

سالمونلا به‌عنوان یک پاتوژن گرم منفی، از طریق آلودگی آب، خوراک یا تماس مستقیم با حیوانات آلوده به آبزیان منتقل می‌شود. این باکتری قادر است در روده آبزیان کلونیزه شده و با عبور از سد مخاطی، باعث عفونت سیستمیک شود. برخی سرورها مانند *S. Weltevreden* به‌طور خاص در غذاهای دریایی شناسایی شده‌اند و نقش کلیدی در انتقال به انسان از طریق مصرف محصولات آلوده دارند[21].

علائم بالینی در آبزیان:

- علائم عمومی: بی‌اشتهایی، کاهش رشد، بی‌حالی، و تلفات ناگهانی در مراحل اولیه زندگی.
- علائم پیشرفته: التهاب روده، خونریزی داخلی، و نکروز اندام‌ها (به‌ویژه کبد و طحال).
- حاملین بدون علامت: برخی آبزیان ممکن است بدون نشانه‌های بالینی، ناقل باکتری باشند و آن را به محیط یا انسان منتقل کنند.

1.1.5سودوموناداسه

سودوموناس (*Pseudomonas*) یک باسیل گرم-منفی فرصت‌طلب است که می‌تواند باعث مسمومیت غذایی شود [22].به‌عنوان بخشی از میکروبیوتای طبیعی، در شرایط استرس‌زا برای ماهیان عامل بیماری‌زایی محسوب می‌شود[23] .گونه‌های بیماری‌زای سپتیسمیک در ماهیان شامل*P. aeruginosa* ، *P. putida*، *P. anguilliseptica* و*P. fluorescens* هستند. بر اساس، سپتی‌سمی ناشی از

*Pseudomona*در محیطهای لب‌شور، دریایی و آب شیرین گزارش شده است.نشانه‌های بالینی پاتوژن: خونریزی غیرمعمول سطح پوست، اگزوفتالمی (بیرونزدگی چشمها)، کدری قرنیه، زخمهای پوستی، ریزش فلس‌ها،تیرگی پوست،اتساع شکمی،آسیت (تجمع مایع در حفره شکمی)،انسداد آبشش‌ها[24]

1.1.6استافیلوکوکوس اورئوس

عمده علائم بیماریزایی ناشی از توکسین‌ها و آنزیم‌های خارج‌سلولی باکتریایی است. گسترش باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، به‌ویژه سودوموناس، به‌عنوان یک نگرانی بهداشتی حیاتی، با تعامل نزدیک انسان–ماهی تسهیل می‌شود [25] .عفونت‌های استافیلوکوکوس اورئوس، به‌ویژه سویه‌های مقاوم به متیسیلین (*MRSA*)، در ماهیان به‌صورت فزایندهای در حال افزایش است و این باکتری به‌عنوان عامل آلودگی غذایی ماهیان مورد توجه قرار گرفته است .[26] .کارکنان صنایع غذایی با کلونیزه‌شدن استافیلوکوکوس روی پوست یا غشاهای مخاطی می‌توانند ماهی را آلوده کنند .مصرف ماهی و فرآورده‌های آن نیز افراد را در معرض انتروتوکسین‌های مقاوم به حرارت استافیلوکوکوس قرار می‌دهد که موجب گاستروآنتریت می‌شود [7] . یافته‌های نوین *S. xylosus*:به‌عنوان پاتوژن اولیه ماهیان شناسایی شده که با تضعیف ایمنی، اگزوفتالموس و مرگ‌ومیر ماهیان همراه است[27] .توکسین *TSST-1* در عفونت‌های پوستی استافیلوکوکوس می‌تواند با فعالسازی پلیکلونال لنفوسیت‌های T و ورود به جریان خون، منجر به سندرم شوک توکسیک (TSS) شود [28] .

1.1.7لیستریا مونوسایتوژنز

به‌عنوان فراوانترین پاتوژن در محصولات شیلاتی شناسایی شد. این باکتری گرم–مثبت قادر به بقا در محیطهای شیرین، شور و دماهای پایین (حتی یخچال) است[29] . عوارض انسانی شامل سپتی‌سمی، مننژیت، گاستروآنتریت، پنومونی و سقط جنین می‌باشد. انتقال از طریق تماس با پوست ماهی آلوده، مخاط، محتویات رودهای یا آبشش صورت می‌گیرد .گروه‌های پرخطر شامل زنان باردار، سالمندان و افراد مبتلا به نقص ایمنی هستند[30] .

1.1.8گونه های کلستریدیوم

کلستریدیوم پرفرنژنس

تولید انتروتوکسین‌های (CPE) انواعA ، Cو D از ژن cpe موجب گاستروآنتریت در انسان می‌شود [31] .نفوذ توکسین‌ها به جریان خون می‌تواند به اندام‌هایی مانند مغز آسیب برساند[32] .

کلستریدیوم بوتولینوم

اسپورهای این باکتری بی‌هوازی در رسوبات آب شیرین/شور و روده ماهیان سالم باقی می‌مانند [33] .توکسین‌های A-H با مهار آزادسازی استیلکولین در پیوندگاه‌های عصبی–عضلانی، سبب فلاسید پارالیز می‌شوند [34] .توکسین‌هایA ، B، Eو F برای انسان خطرناک‌اند.علائم بوتولیسم شامل دیسفاژی، اسهال، استفراغ، نفخ، سبکی سر و یبوست است[35] . نکته: توکسین‌های بوتولینوم به حرارت حساس بوده و جهت غیرفعالسازی نیاز به دمای بالا دارند.

1.1.9پلسیو مونا شگلاویدس:

این باکتری به عنوان یک پاتوژن آبزی در ماهی‌های آب شیرین شناسایی شده است[36].

1.1.10 لژیونلا پنوموفیلا

عامل بیماری لژیونر یا پنومونی، *Legionella pneumophila*، در یک بیمار که در بازار ماهی کار می‌کرد، شناسایی شد. این باکتری می‌تواند از طریق آئروسل‌ها و آب منتقل شود [7] .

1.1.11یرسینیا روکری

ماهی‌های سالمونید، اژدرها، ماهی‌های طلایی، ماهی‌های *sole*، استروژن، قزل‌آلا، کپور و توربوت همگی مخازن عفونت یرسینیوز، که به عنوان بیماری دهان قرمز نیز شناخته می‌شود، هستند. خونریزی در چشم و اگزوفتالموس از نشانه‌های معمول این بیماری است. این باکتری در جمعیت‌های ماهی در سراسر اروپا، آمریکای شمالی و جنوبی، استرالیا و نیوزیلند وجود دارد [37] .

1.1.12کمپیلوباکتر

کمپیلوباکتر یک باکتری زئونوتیک مشخص است که می‌تواند در دستگاه گوارش بسیاری از حیوانات یافت شود [38] .به جای محصولات ماهی که انسان‌ها مصرف می‌کنند، آب آلوده و دستان افرادی که غذا را آماده می‌کنند، منابع اصلی عفونت کمپیلوباکتریوز در انسان‌ها هستند. این جنس شامل پاتوژن‌های مهم روده‌ای مانند *Campylobacter jejuni* و *C. coli* است. باکتری‌های عامل کمپیلوباکتریوز با استفاده از تحرک باکتریایی، چسبندگی و نفوذ به سلول‌های روده‌ای، تغییر سیگنال‌دهی درون‌سلولی، القای مرگ سلولی، فرار از سیستم ایمنی میزبان و به‌دست‌آوردن آهن برای رشد و بقای خود، به عنوان عامل التهاب روده ظاهر می‌شوند [39] .

1.2پاتوژن‌های باکتریایی زئونوتیک ماهی که از چندین مسیر منتقل می‌شوند (تماس و بلع)

1.2.1هافنیاسه

باکتری‌های گرم منفی، متحرک و میله‌ای شکل که به رده *Enterobacteriales* تعلق دارند. سه جنس که این خانواده را تشکیل می‌دهند، شامل هافنیا، ادواردسیلا و اوبزوم باکتریوم هستند [40] .ادواردسیلا به ویژه برای موجودات آبی مضر است زیرا می‌تواند منجر به ادواردسیلوز، یک بیماری سیستمیک که ماهی‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، شود [41] .در صورت وجود دماهای بالا و سطوح بالای زباله‌های آلی، این باکتری‌ها برای ماهی‌ها سمی‌تر می‌شوند. تا سال 1980، ادواردسیلا تنها یک گونه به نام *E. tarda* داشت. اما اخیراً دو گونه دیگر به نام‌های *E. piscicida* و *E. anguillarum* به فهرست گونه‌های شناخته شده اضافه شده‌اند[42]. *E. tarda*به عنوان عامل اصلی عفونت‌ها در انسان‌ها شناخته می‌شود، در حالی که سایر گونه‌ها مانند *E. hoshnae* برای ماهی‌ها پاتوژن هستند[43] . بر اساس طبقه‌بندی به‌روز شده *E. tarda*در پرورش آبزیان کمتر مضر از *E. piscicida* شناخته شده است. در حال حاضر، عفونت ادواردسیلا می‌تواند به بیش از 20 گونه مختلف ماهی در آسیا و اروپا منتقل شود[44]. به عنوان نشانه‌های رفتاری، ماهی‌های مبتلا ممکن است شنا کردن نامنظم، حرکت جانبی و چرخش در ستون آب را نشان دهند. باکتری فرصت‌طلب *E. tarda* باعث گاستروآنتریت در انسان‌ها می‌شود، اما همچنین می‌تواند منجر به انواع دیگر ادواردسیلوز خارج از دستگاه گوارش، از جمله عفونت‌های کبدی و زخم، کوله‌سیستیت، پریتونیت، مننژیت، میونکروز، استئومیلیت، سپسیس و باکتریمی شود [43] .عفونت‌های *E. tarda* در انسان‌ها نادر است (5%)، اما در برخی موارد می‌تواند کشنده باشد. مشکلات ناشی از *E. tarda* بیشتر بر افرادی که سیستم ایمنی ضعیف یا شرایط زمینه‌ای مانند دیابت و بیماری‌های کبدی–صفراوی دارند، تأثیر می‌گذارد [45] . .افراد می‌توانند از طریق شنا در آب آلوده، مصرف ماهی خام، تماس با ماهی یا داشتن سیستم ایمنی ضعیف به ادواردسیلوز مبتلا شوند. چسبندگی باکتری به سلول‌ها، استفاده از همولیزین و سیستم‌های ترشحی از دیگر روش‌هایی هستند که باکتری‌ها برای نفوذ و عفونت سلول‌های انسانی استفاده می‌کنند. ادواردسیلا در فاگوسیت‌ها رشد کرده و سپس به سلول‌های مجاور نفوذ می‌کند. به دلیل نقش عمده‌ای که در ظهور مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها دارند، این باکتری‌ها باید در دهه‌های آینده توجه بیشتری را جلب کنند [44] .

1.2.2انتروباکتریاسه

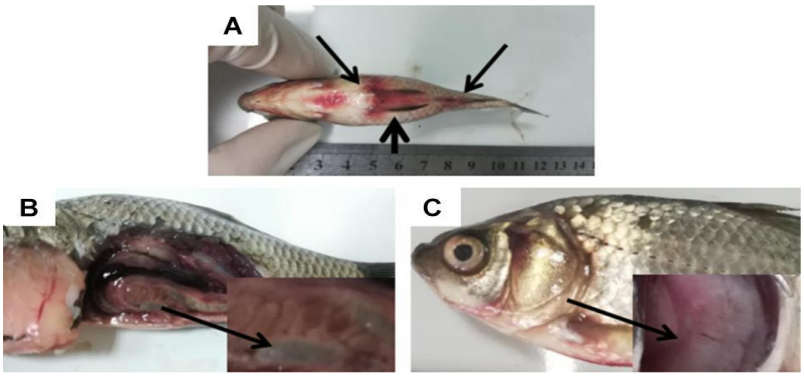
خانواده باکتری‌های انتروباکتریاسه در ماهی‌ها می‌تواند برای انسان‌ها مضر باشد. تعدادی از بیماری‌های انسانی توسط اعضای این خانواده از موجودات ایجاد می‌شود[46]. سالمونلا، کلبسیلا و اشرشیا کلی از اعضای این خانواده باکتری‌ها هستند که به طور معمول به عنوان عوامل زئونوتیک ماهی شناخته می‌شوند .این باکتری‌های گرم منفی در دستگاه گوارش ماهی‌ها و محیط‌های آبی شناسایی شده‌اند[46] .زخم‌های باز، تماس با ماهی یا خراش‌هایی که منجر به عفونت و التهاب در نقطه ورود باکتری می‌شوند، و همچنین بیماری‌های سیستمیک، منابع شایع

این باکتری‌ها در انسان‌ها هستند. با این حال، برخی از اعضای این خانواده باکتریایی از طریق منابع غذایی، مانند مصرف ماهی خشک وارداتی که به عفونت‌های *S. typhimurium* مرتبط است، به بیماری‌های انسانی مرتبط شده‌اند [47] .وجود سویه‌های *E. coli* در بسیاری از گونه‌های ماهی نشان می‌دهد که ماهی‌ها به عنوان یک ناقل جدید برای این باکتری در منابع آبی عمل می‌کنند [48] .ماهی‌ها می‌توانند سویه‌های مختلف *E. coli* را به منابع آبی دیگر منتقل کرده و به عنوان فلور نگه‌دارند E.*coli* . به طور مکرر از دستگاه گوارش ماهی‌ها جدا شده است، اگرچه این باکتری معمولاً عضو میکروبیوم ماهی‌ها نیست. در شرایط آلوده، *E. coli* همچنین به آبشش، کلیه، عضله و مثانه ماهی‌ها نفوذ کرده است [49] . این بیماری‌ها تحت تأثیر فصل‌ها، تعاملات ماهی، زیستگاه‌های آلوده و سیستم ایمنی فرد قرار دارند. یکی از عوامل مسئول عفونت‌های زئونوتیک که از طریق ماهی یا سایر موجودات آبی منتقل می‌شود، *Escherichia coli* است. با این حال، سویه‌های غیرپاتوژن معمولاً فقط زمانی موفق به انجام این کار می‌شوند که از سد روده عبور کرده و به سایر اندام‌ها مانند دستگاه ادراری یا پریتونئوم برسند[50] . سویه‌های غیرپاتوژن می‌توانند هنوز هم سموم تولید کنند که می‌تواند منجر به اسهال یا مسمومیت غذایی شود. چندین سویه *E. coli* که از کشورهای مختلف شناسایی شده‌اند، به عنوان عوامل زئونوتیک شناخته می‌شوند[51]. از طریق ماهی، محصولات آبزی و آب، *Salmonella enterica* زیرگونه *enterica* در ایجاد بیماری‌های روده‌ای مؤثر است. سالمونلا یک باکتری نادر در ماهی است که تحت تأثیر محیط آبی و کیفیت آب قرار دارد. وقتی ماهی‌ها باکتری‌ها را در معده یا روی سطح پوست خود دارند، می‌توانند به عنوان میزبان‌های بدون علامت برای آن میکروب‌ها عمل کنند. نمونه‌های ماهی و آب از گونه‌های زیر گزارش شده است که دارای ایزوله‌های سالمونلا هستند : *S. eastbourne*، *S. give*، *S. colindale*، *S. bredeney*، *S. poona*، *S. schwarzengrund* و *S. llandoff.* مصرف ماهی آلوده می‌تواند منجر به سالمونلوز انسانی شود، که *S. typhimurium* و *S. enteritidis* شایع‌ترین عفونت‌ها هستند. پاتوژنیسیته آن‌ها تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله سیستم‌های ترشحی، پروتئین‌ها، تکثیر درون فاگوسیت‌ها، انتقال به لومن روده و بقای بافتی قرار دارد . [49] توانایی سالمونلا در بقا در گوارش ماهی و بروز آن در مدفوع، از عوامل مهم در گسترش باکتری و آلودگی محیطی است[52]. وقتی غذاهای دریایی با سالمونلا آلوده می‌شوند، می‌تواند منجر به باکتریمی، تب، گاستروآنتریت و دل‌درد شود. سالمونلا همچنین می‌تواند از ماهی دودی به پوست، آبشش‌ها و روده‌های انسان منتقل شود .عفونت سالمونلا می‌تواند علائمی مانند سپسیس، دل‌درد، اسهال و استفراغ ایجاد کند [53] .در نمونه‌های آب غیرتصفیه‌شده از تپه‌ها، دریاها، سدها، میگوها و ماهی‌های آب شیرین، *Klebsiella pneumoniae* و *K. oxytoca* شناسایی شده‌اند[54] .در موارد ماهی‌های پرورشی در هند که مشکلات هموراژیک بالینی نزدیک به دم و همچنین وکیولاسیون و نکروز هپاتوسیت‌ها وجود داشت، *K. pneumoniae* ایزوله و شناسایی شده است. نگرانی‌هایی در مورد گسترش گونه‌های کلبسیلا (مجموعه *Klebsiella pneumoniae*) به انسان‌ها به دلیل طبیعت زئونوتیک و مقاومت چندداروییِ آن‌ها وجود دارد [55] .مشخص شد که فرآیند عفونی ناشی از بهداشت ضعیف پردازش غذا است، زمانی که کلبسیلا از زخم‌های پوستی یک کپور، یک ماهی زینتی، ایزوله شد [56].عواقب مستقیم اندوتوکسین و واکنش‌های ایمنی غیرطبیعی نیز بر علائم ماهی‌های آلوده به کلبسیلا تأثیر می‌گذارد [57].

1.2.3 خانواده آئروموناداسه

یک پاتوژن گرم منفی دیگر که ماهی‌ها را آلوده می‌کند، آئروموناس است. تا زمانی که استرس محیطی و تضعیف ایجاد نشود، عفونت‌ها بدون علامت باقی می‌مانند. ماهی‌ها می‌توانند به هر دو باکتری آئروموناس و ویبریو آلوده شوند، اما آئروموناس بیشتر در ماهی‌های آب شیرین رایج است، در حالی که گونه‌های ویبریو نیز در آب‌های لب‌شور، مصب‌ها و آب‌های دریایی یافت می‌شوند. هر دو باکتری می‌توانند برای سلامت انسان مضر باشند [11] . ماهی‌ها نقش مهمی در انتقال آئروموناس به انسان‌ها دارند[58] . *A. hydrophila* .شایع‌ترین پاتوژن در میان گونه‌های شناسایی شده با پتانسیل زئونوتیک است و پس از آن *A. jandaei*، *A. salmonidae*، *A. sorbia*، *A. caviae* و *A. veroni* قرار دارند [59] .در دهه اخیر، چندین عفونت ماهی، مانند *A. jandaei* و *A. veroni*، می‌توانند علائم مشابهی با *A. hydrophila* ایجاد کنند. به عنوان یک عفونت ثانویه، *A. hydrophila* همچنین باعث بیماری‌های فرصت‌طلب در ماهی‌های آسیب‌پذیر می‌شود. اندام‌هایی مانند آبشش‌ها، کبد، معده، کلیه و طحال دچار تغییرات هیستوپاتولوژیک شده‌اند(شکل 2) [61] [60].پتکی‌ها بر روی پوست و باله‌ها، زخم‌های پوستی، آریتمی، بی‌اشتهایی، اگزوفتالموس و بزرگ شدن شکم از جمله نشانه‌های بالینی ماهی‌های مبتلا به عفونت آئروموناس

هستند .علاوه بر این، اگرچه در انسان‌ها نادر است، گونه‌های آئروموناس می‌توانند از طریق معده یا بلعیدن به انسان‌ها آلوده شوند. نکروز عضلانی، سلولیت و سپسیس از جمله تأثیرات بالینی بر روی انسان‌ها هستند .ادم و ورم در محل عفونت از جمله علائم بالینی این بیماری در انسان‌ها هستند [11] .علاوه بر این، سپسیس، باکتریمی، عفونت‌های دستگاه ادراری، عفونت‌های ریوی، گاستروآنتریت و اسهال نیز می‌توانند توسط آئروموناس در انسان‌ها ایجاد شوند. مقاومت چند دارویی آئروموناس نشانه‌ای از یک مشکل بهداشتی عمومی در حال رشد در انسان‌ها و حیوانات آبزی است. [62]



شکل 2: علائم بالینی باکتری آئروموناس در ماهی.

(A) اتساع شکمی (پیکان کوتاه) و احتقان قاعده باله (پیکان بلند).

(B) مایع فراوان در حفره شکمی و روده (پیکان).

(C) ایسکمی آبششی (پیکان).[60]

2.انگل های زئونوز در ماهیان

2.1پروتوزوآی قابل انتقال از ماهی

2.1.1بالانتیدیوم

جنس بالانتیدیوم شامل تعداد زیادی از گونه‌ها است که در دستگاه گوارش طیف وسیعی از میزبان‌های بی‌مهره و مهره‌دار مانند نرم‌تنان، بندپایان، ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران از جمله انسان‌ها گزارش شده است. این پروتوزوآها در روده زندگی می‌کنند و به‌عنوان همزیست یا اندوسیمبیونت در ماهی‌ها در نظر گرفته می‌شوند و هیچ نشانه‌ای مبنی بر اینکه آن‌ها در ماهی‌ها انسان‌ها را آلوده کنند وجود ندارد؛ با این حال، آن‌ها در این مرور گنجانده شده‌اند تا درک بهتری از گونه‌های موجود حاصل شود. بالانتیدیوم کولی گونه‌ای است که انسان‌ها، پستانداران غیرانسانی و خوک‌ها را آلوده می‌کند و می‌تواند بدون علامت یا باعث اسهال شود. در ماهی‌ها، ۱۳ گونه در ماهی‌های آب شیرین گزارش شده است که هشت مورد از آن‌ها در چین توصیف شده و دو مورد (*Balantidium ctenopharyngodoni* و *B. polyvacuum*) بیشتر گزارش شده‌اند[63–65] .چهار گونه در ماهی‌های دریایی گزارش شده‌اند که بالانتیدیوم پریونوریوم به‌طور خاص در ماهی‌های جراح (*Prionurus punctatus*) بیشتر مشاهده شده است [65] . داده‌های جمع‌آوری‌شده از مناطق مختلف ایران نشان داد که این انگل در دو گونه ماهی (*Barbus sharpeyi* و *Barbus grypus*) از شهرهای شادگان و سوسنگرد و استان خوزستان یافت شده است [65].

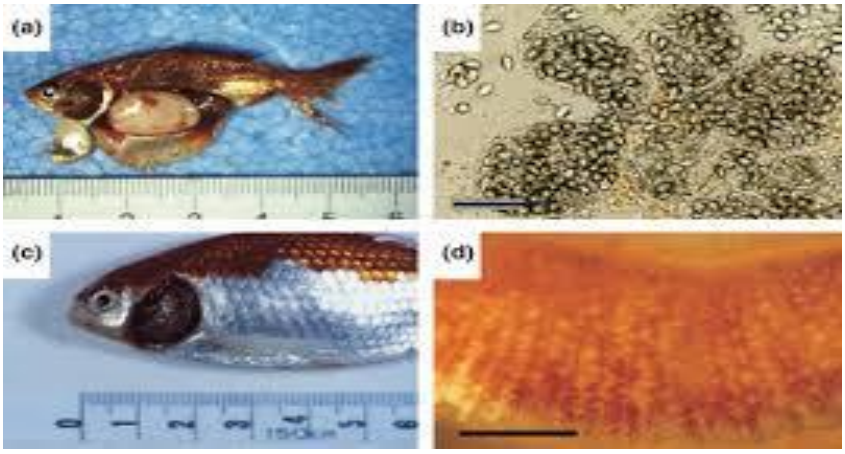
2.1.2سارکوسیستیس

برای بیش از ۱۵۰ گونه سارکوسیستیس، بیشتر میزبان‌های میانی شامل پستانداران گیاه‌خوار و انسان‌ها و دیگر پستانداران می‌باشند، اما همچنین برخی پرندگان، خزندگان و احتمالاً ماهی‌ها نیز وجود دارند. میزبان‌های نهایی شامل گوشت‌خواران یا همه‌چیزخواران، از جمله انسان‌ها و برخی خزندگان و پرندگان شکاری هستند[66] . میزبان‌های نهایی عفونت را از طریق مسیر مدفوعی–دهانی به میزبان‌های میانی منتقل می‌کنند و میزبان‌های نهایی از طریق مصرف میزبان‌های میانی آلوده می‌شوند. میزبان‌های میانی همچنین می‌توانند با مصرف مرحله کیستی

(سارکوسیست) در عضله میزبان میانی دیگری آلوده شوند. انسان‌ها می‌توانند میزبان نهایی برای برخی گونه‌ها و میزبان‌های میانی بدون خروجی برای سایر گونه‌ها باشند و از طریق بلعیدن آب یا غذایی که حاوی اسپوروکیست‌ها (که توسط میزبان‌های نهایی گوشت‌خوار دفع می‌شوند) یا خوردن گوشت خام/نیم‌پز حاوی سارکوسیست آلوده شوند [66] .علائم در انسان‌ها می‌تواند شامل تهوع، استفراغ و انتریت (حاد، مزمن و شدید) باشد[66] .اهمیت بالینی سارکوسیستیس در ماهی‌ها و همچنین نقش ماهی در انتقال زئونوز به‌خوبی درک نشده است. بیشتر گزارش‌ها در مورد ماهی‌ها در قزل‌آلا بوده است. اولین گزارش عفونت سارکوسیستیس (۱۵٪) در عضلات *Barbus sharpeyi* از شهرهای شادگان و سوسنگرد، ایران توسط ارائه شد[67]. آن‌ها پیشنهاد کردند که مصرف ماهی خام یا نیم‌پز در منطقه اندمیک باید اجتناب شود .

2.1.3میکسوبولوس

میکزوآها گروهی از انگل‌های متازوآ میکروسکوپی هستند که از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارند و باعث بیماری در انواع مختلف ماهی‌های تجاری مهم می‌شوند. آن‌ها همچنین در پلاتی‌هلمنث‌ها، خزندگان، دوزیستان، پستانداران و همچنین در نمونه‌های مدفوع انسان‌ها گزارش شده‌اند . در میان میکسوسپورها، جنس میکسوبولوس شامل بیشترین تعداد گونه‌ها است. تا کنون، در ایران در مجموع ۴۳ گونه مختلف میکسوبولوس گزارش شده است [68] .بالاترین فراوانی گونه میکسوبولوس. مربوط به *M. dispar* با شیوع ۱۰۰٪ از *Aspius aspius taeniatus* در سدهای آراز و مهاباد، استان آذربایجان غربی بود، که پس از آن *M. musayevi* با شیوع ۶۰٪ و *M. cristatus* با شیوع ۵۹.۵٪ از *Capoeta damascina* در رودخانه هلیل‌رود، استان کرمان قرار دارد .(شکل 3)[69]



شکل 3: ماهیان طلایی آلوده به میکسوبولوس در هپاتوپانکراس (a و b) و آبشش‌ها (c و d). به هپاتوپانکراس متورم در حفره شکمی (a)، پلاسمودیوم‌های خوشه‌انگوری شکل (b)، و آبشش‌های پوشیده از کیست‌های متعدد (c و d) (مقیاس میله‌ای برای b و d به ترتیب 50 میکرومتر و 3 میلی‌متر است.[69]

2.2ترماتود های قابل انتقال از ماهی

2.2.1هتروفیس هتروفیس

هتروفیس هتروفیس یک فلکه پارازیتی کوچک است که انسان‌ها را آلوده می‌کند که ماهی خام یا نیم‌پز آلوده به مرحله متاسرکاریای این انگل را می‌خورند. انواع مختلفی از پستانداران (مانند سگ‌ها، روباه‌ها و شغال‌ها) به جز انسان‌ها نقش میزبان‌های ذخیره‌ساز را ایفا می‌کنند[70] . اولین میزبان میانی *H. heterophyes* حلزون‌ها، *Cerithidia*. و *Pironella*. هستند که به ترتیب در آسیا و خاورمیانه یافت می‌شوند. *H. heterophyes* به‌طور معمول در خاورمیانه، فیلیپین، تایوان، کره، چین و ژاپن یافت می‌شود [71]. نرخ عفونت با *H. heterophyes* در انسان و گوشت‌خواران در خوزستان، ایران به ترتیب ۸٪ و ۹.۵٪ بود[72] . گوشت‌خواران، به‌ویژه شغال‌های طلایی، روباه‌ها و سگ‌ها به‌عنوان میزبان‌های طبیعی اصلی عفونت هتروفیید در منطقه خوزستان، ایران عمل می‌کنند. این حیوانات به‌طور مکرر از قورباغه‌ها، ماهی‌های آب شور، حلزون‌ها و سایر موجودات کوچک در منطقه تغذیه می‌کنند و با مدفوع خود آب‌های منطقه را آلوده می‌کنند، به‌طوری که حلزون‌های آبی آلوده می‌شوند و انتقال ادامه می‌یابد. شیوع در ماهی‌ها در ایران تعیین نشده است.

2.2.2کلینوستوموم کامپلاناتوم

کلینوستوموم کامپلاناتوم یک ترماتود دیژنیک است که معمولاً پس از مصرف ماهی یا دوزیستان آلوده، پرندگان را آلوده می‌کند. متاسرکاری‌های *C. complanatum* معمولاً زرد رنگ هستند و در مکان‌های مختلفی در بدن مانند حفره دهان، آبشش‌ها، روده‌ها، دم، عضلات و حفره‌های چشمی ماهی یا دوزیستان کیست می‌شوند و باعث بیماری «زردی» می‌شوند. بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک قبلی، ۱۲ گونه ماهی آب شیرین به‌عنوان میزبان‌های میانی دوم ثبت شده‌اند [73, 74] و یک گونه حلزون آب شیرین (Species) به‌عنوان میزبان میانی اول *C. complanatum* گزارش شده است [75] .اگر یک انسان ماهی خام آلوده‌ای را مصرف کند، فلکه می‌تواند به سطح غشای مخاطی گلو چسبیده و باعث یک سندرم بالینی به نام هالزوان شود. چندین گزارش در مورد وقوع *C. complanatum* در ماهی‌های آب شیرین ایرانی در مناطق مختلف ایران موجود است. نتایج نشان داد که بالاترین عفونت با *C. complanatum* (۶۱.۴٪ و ۲۸٪) در حفره‌های آبشش، قوس‌های آبشش، اپرکولوم، عضلات و باله‌های *Capoeta capoeta gracilis* از رودخانه شیرود، مازندران مشاهده شده است . عفونت با *C. complanatum* در چندین گونه دیگر ماهی در ایران مشاهده شده است که شیوع آن از ۳٪ تا ۱۶.۶٪ متغیر است (جدول 2). این تفاوت ممکن است به شرایط اقلیمی منطقه مطالعه، گونه، طول و زیستگاه (آب‌های ساکن یا نیمه‌جاری) ماهی میزبان مربوط باشد (Dias et al., 2006). دیاس و همکاران (2006) نشان دادند که ترجیحات میزبان ماهی وجود دارد و تأثیر مثبت و قوی طول میزبان بر شیوع وجود دارد، به‌طوری که هرچه ماهی بزرگ‌تر باشد، احتمال عفونت بیشتر است [76]. با توجه به شیوع *C. complanatum* و تنوع ماهی‌های آلوده، مطالعات شیوع در انسان‌ها مورد نیاز است و آگاهی از هالزوان باید افزایش یابد.

2.3سستودهای قابل انتقال از ماهی

2.3.1لیگولا اینتستینالیس

لیگولا اینتستینالیس یک سستود از خانواده پسوئدوفیلییده است که انگل‌های سه‌میزبانی هستند. این انگل انواع مختلفی از ماهی‌ها را آلوده می‌کند و در ماهی‌های آزاد و پرورشی در سرتاسر جهان یافت می‌شود [77]و گزارش‌های متعددی از آلودگی انسان‌ها به این انگل وجود دارد لیگولا دارای چرخه زندگی است که شامل کوپودها به‌عنوان میزبان اول، ماهی‌ها به‌عنوان میزبان دوم و پرندگان ماهی‌خوار به‌عنوان میزبان نهایی می‌باشد. تخم‌های انگل از طریق مدفوع پرندگان به آب رها می‌شوند و به لارو کوراچیدیوم مژک‌دار تبدیل می‌شوند. این لارو ۱ تا ۲ روز در آب زنده می‌ماند و در کوپود به لارو پروسرکویید تبدیل می‌شود. ماهی‌ها کوپود را می‌خورند و در نتیجه، یک لارو بزرگ پلرسرکویید در حفره بدن ماهی توسعه می‌یابد [78].تفاوت در شیوع این انگل در مناطق مختلف ایران به اکوسیستم منطقه نسبت داده می‌شود. در حوضه‌هایی مانند سدهای وحدت، آراز، ستارخان و زاینده‌رود در مقایسه با گرگان‌رود و الگول که آب بیشتری دارند، جمعیت بیشتری از پرندگان ماهی‌خوار وجود دارد که نقش مهمی در گسترش این انگل ایفا می‌کنند[79] . بر خلاف ترماتودهایی مانند *C. complanatum*، شیوع *L. intestinalis* با افزایش اندازه ماهی کاهش می‌یابد، احتمالاً به دلیل مرگ و میر انتخابی در میان افراد آلوده[80] .

2.3.2دیبوتریوسفالوس لاتوس

دیبوتریوسفالوس لاتوس (قبلاً دیفیلوبوتریوم لاتوم)، یا سستود ماهی پهن، یکی از سستودهای پسوئدوفیلییده است که از طریق گونه‌های آبی منتقل می‌شود. این انگل دارای چرخه زندگی پیچیده‌ای است که شامل حیوانات ماهی‌خوار، از جمله انسان، به‌عنوان میزبان نهایی می‌باشد. دو میزبان میانی وجود دارد: یک کوپود به‌عنوان میزبان میانی اول و یک ماهی شکارچی آب شیرین، آنادرموس یا دریایی به‌عنوان میزبان میانی دوم. عفونت انسانی با *D. latum* از طریق خوردن ماهی‌های آب شیرین خام که حاوی کیست‌های پلرسرکویید انگل هستند، به‌دست می‌آید [81] .عفونت‌های انسانی می‌توانند بدون علامت باشند یا باعث اسهال، درد شکم و کم‌خونی شوند [82] .اولین گزارش *D. latum* در ماهی‌ها در ایران توسط مخیر در سال ۱۹۸۱ بود که آن را در *Barbus brachycephalus* شناسایی کرد . [83].

2.4نماتود های قابل انتقال از ماهی

2.4.1پزودوتراوناوا

پزودوتراوناوا یک جنس از نماتودهای انگلی در خانواده انیساکیده است. چرخه زندگی پزودوتراوناوا. شامل پستانداران دریایی مانند شیرهای دریایی، فوک‌ها و والروس‌ها به‌عنوان میزبان نهایی و سخت‌پوستان پلانکتونیک یا بستر به‌عنوان میزبان‌های میانی می‌باشد. ماهی‌ها به‌عنوان میزبان میانی دوم یا میزبان پاراتنیک عمل می‌کنند[84]. در برخی مناطق، افزایش تعداد فوک‌ها با افزایش تعداد ماهی‌های آلوده به *P. decipiens* همراه بوده است[85]. پزودوتراوناوا که در ماهی‌های صید شده وحشی و پرورشی یافت می‌شود، می‌تواند بر سلامت و توانایی شنا کردن ماهی‌های آلوده تأثیر بگذارد و منجر به مرگ و میر شود[86]. گونه‌های متعلق به این جنس همچنین می‌توانند بر سلامت انسان تأثیر منفی بگذارند و تماس از طریق مصرف ماهی‌های خام یا نیم‌پز آلوده رخ می‌دهد[87]. موارد عفونت انسانی از مصرف ماهی‌های نیم‌پز آلوده به *P. cattani* P. decipiens و *P. azarasi* گزارش شده است[87]. پزودوتراوناوا از *Saurida tumbil* (۲۵٪) و *Tylo-surus crocodilus crocodile* (۱۴.۲۸٪) در خلیج فارس، شناسایی شد. در مطالعه‌ای توسط حسینی و ، این انگل در معده *Psettodes erumei* از خلیج فارس با شیوع ۴.۱٪ یافت شد[88] . گونه‌های این انگل که ماهی‌ها را در ایران آلوده می‌کنند، نیاز به شناسایی دارند تا خطرات بهداشتی برای ماهی‌ها و انسان‌ها بهتر درک شود.

نتیجه گیری و بحث

مقاله حاضر به بررسی عفونت‌های زئونوتیک ناشی از آبزیان و چالش‌های بهداشتی مرتبط با آن‌ها می‌پردازد و به‌ویژه بر تأثیر این بیماری‌ها بر امنیت غذایی و محیط زیست تأکید دارد. با توجه به سهم ۱۷ درصدی آبزیان در تأمین پروتئین حیوانی جهان، اهمیت این موضوع در تأمین امنیت غذایی جهانی غیرقابل انکار است. با این حال، مصرف آبزیان با چالش‌های بهداشتی پیچیده‌ای همراه است که می‌تواند تهدیدی جدی برای سلامت عمومی محسوب شود. بیماری‌های زئونوتیک، که از طریق تماس با ماهی‌های آلوده یا مصرف محصولات شیلاتی ناسالم منتقل می‌شوند، می‌توانند به‌طور مستقیم بر سلامت انسان تأثیر بگذارند. این بیماری‌ها به‌ویژه در شرایط پرورش متراکم یا محیط‌های آبی آلوده، پتانسیل ایجاد همه‌گیری‌های انسانی را دارند. همچنین، مقاومت آنتی‌بیوتیکی در پاتوژن‌های شایع و ظهور گونه‌های نوظهور، مدیریت بیماری‌ها را با دشواری مواجه کرده است. این چالش‌ها نه تنها بر سلامت انسان تأثیر می‌گذارند، بلکه می‌توانند به کاهش تولید آبزیان و در نتیجه تهدید امنیت غذایی منجر شوند. در عصر جهانی‌سازی، انتقال بیماری‌ها از یک منطقه به منطقه دیگر به‌راحتی امکان‌پذیر است و این امر نیاز به یک رویکرد هماهنگ و یکپارچه در مدیریت بیماری‌ها را ضروری می‌سازد.

لذا این جستار بر ضرورت همکاری بین‌المللی برای تدوین استانداردهای ایمنی زیستی و کاهش بار اقتصادی–اجتماعی بیماری‌های مشترک تأکید دارد.

برای حفظ امنیت غذایی و سلامت محیط زیست، نیاز به توسعه سیستم‌های پایش یکپارچه در زنجیره تولید تا مصرف، بهینه‌سازی پروتکل‌های پیشگیرانه و طراحی کمپین‌های آموزشی برای گروه‌های پرخطر وجود دارد. همچنین، باید به سمت پزشکی پیشگیرانه حرکت کرد و از روش‌های نوین مانند زیست‌حسگرهای نانومقیاس و پلتفرم‌های هوش مصنوعی برای پیش‌بینی طغیان‌های بیماری‌زا استفاده کرد. این رویکردها می‌توانند به‌عنوان سنگ‌بنای موج جدیدی از نوآوری‌های فناورانه در صنعت شیلات عمل کنند و ایمنی زیستی را به عنوان موتور محرکه توسعه پایدار معرفی نمایند.

در نهایت، ایجاد مراکز فرماندهی علمی بین‌رشته‌ای که بتوانند پیچیدگی‌های اکوسیستم‌های آبی را مدیریت کنند، می‌تواند الگویی بی‌بدیل برای مواجهه هوشمندانه با چالش‌های سلامت جهانی در عصر حاضر باشد.

در این راستا دامپزشکی آبزیان به عنوان یک حوزه تخصصی در علم دامپزشکی، نقش حیاتی در شناخت و پیشگیری از بیماری‌های قابل انتقال از ماهی به انسان ایفا می‌کند. با توجه به افزایش مصرف آبزیان به عنوان منبع اصلی پروتئین در سطح جهانی و سهم ۱۷ درصدی آن‌ها در تأمین پروتئین حیوانی، اهمیت این حوزه در حفظ سلامت عمومی و امنیت غذایی غیرقابل انکار است.

بیماری‌های زئونوتیک، که از طریق تماس با ماهی‌های آلوده یا مصرف محصولات شیلاتی منتقل می‌شوند، می‌توانند تهدیدی جدی برای سلامت انسان‌ها باشند. دامپزشکی آبزیان با ارائه اطلاعات دقیق در مورد پاتوژن‌های مختلف، از جمله باکتری‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها، به شناسایی و درک بهتر این بیماری‌ها کمک می‌کند. به عنوان مثال، باکتری‌های زئونوتیک مانند *Mycobacterium spp.* و *Streptococcus agalactiae* می‌توانند عوارض جدی در انسان‌ها ایجاد کنند. دامپزشکان با بررسی و شناسایی این پاتوژن‌ها در جمعیت‌های ماهی، می‌توانند به پیشگیری از شیوع بیماری‌ها در انسان‌ها کمک کنند.

دامپزشکی همچنین در توسعه و اجرای پروتکل‌های پیشگیرانه و درمانی نقش کلیدی دارد. این پروتکل‌ها شامل واکسیناسیون، مدیریت بهداشتی و بیوسکیوریتی در مزارع پرورش ماهی است. به عنوان مثال، ایجاد برنامه‌های بیوسکیوریتی مؤثر می‌تواند از ورود و گسترش پاتوژن‌ها در جمعیت‌های ماهی جلوگیری کند. دامپزشکان با آموزش پرورش‌دهندگان و کارکنان در مورد روش‌های بهداشتی و پیشگیرانه، می‌توانند به کاهش خطر انتقال بیماری‌ها به انسان‌ها کمک کنند.

آموزش عمومی نیز یکی از جنبه‌های مهم دامپزشکی آبزیان است. دامپزشکان می‌توانند با برگزاری کارگاه‌های آموزشی، آگاهی مردم را در مورد خطرات بیماری‌های زئونوتیک و روش‌های پیشگیری افزایش دهند. این آموزش‌ها می‌توانند شامل نکات بهداشتی در هنگام خرید و مصرف ماهی، نحوه شستشوی صحیح دست‌ها پس از تماس با ماهی و اهمیت پخت کامل محصولات دریایی باشند.

در نهایت، دامپزشکی آبزیان به عنوان یک علم بین‌رشته‌ای، نه تنها به حفظ سلامت آبزیان کمک می‌کند، بلکه با شناسایی و پیشگیری از بیماری‌های قابل انتقال به انسان، نقش مهمی در ارتقاء سلامت عمومی و امنیت غذایی ایفا می‌کند. با توجه به چالش‌های روزافزون ناشی از تغییرات اقلیمی و افزایش تقاضا برای محصولات دریایی، توجه به دامپزشکی آبزیان و سرمایه‌گذاری در این حوزه می‌تواند به عنوان یک استراتژی کلیدی برای مقابله با بیماری‌های زئونوتیک و حفظ سلامت جامعه عمل کند.

منابع

.1 Lowry, T. and S.A. Smith, *Aquatic zoonoses associated with food, bait, ornamental, and tropical fish.* Journal of the American Veterinary Medical Association, 2007. **231**(6): p. 876-880.

.2 Bowden, T., I. Bricknell, and A. Ellis, *Fish Vaccination, an overview.* Fiorillo J, Mutter R, Burke C. IntraFish Industry Report, 2003: p. 5-20.

.3 Toranzo, A., B. Magarinos, and J. Romalde, *A Review of the Main Bacterial Agriculture, 246.* 2005.

.4 Haenen, O., J. Evans, and F. Berthe, *Bacterial infections from aquatic species: potential for and prevention of contact zoonoses.* Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics), 2013. **32**(2): p. 497-507.

.5 Evans, J., et al., *Overview of zoonotic infections from fish and shellfish.* European Association of Fish Pathologists, 2009: p. 14-19.

.6 Iregui, C., et al., *Experimental early pathogenesis of S treptococcus agalactiae infection in red tilapia O reochromis spp.* Journal of fish diseases, 2016. **39**(2): p. 205-215.

.7 Novotny, L., et al., *Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings.* Veterinární medicína, 2004. **49**(9): p. 343-358.

.8 Zadoks, R., et al. *Population growth, climate change and intensification of the aquaculture industry as drivers of invasive disease emergence in humans in Southeast Asia*. in *The 6th World One Health Congress*. 2020.

.9 Abdallah, E.S.H., et al., *Isolation and characterization of Streptococcus agalactiae inducing mass mortalities in cultured Nile tilapia (Oreochromis niloticus) with trials for disease control using zinc oxide nanoparticles and ethanolic leaf extracts of some medicinal plants.* BMC Veterinary Research, 2024. **20**(1): p. 468.

.10 Leal, C.A., et al., *Streptococcus agalactiae sequence type 283 in farmed fish, Brazil.* Emerging infectious diseases, 2019 :(4)25 .p. 776.

.11 Boylan, S., *Zoonoses associated with fish.* Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice, 2011. **14**(3): p. 427-438.

.12 Balootaki, P.A., et al., *Isolation and detection of Erysipelothrix rhusiopathiae and its distribution in humans and animals by phenotypical and molecular methods in Ahvaz-Iran in 2015.* Iranian journal of medical sciences, 2017. **42**(4): p. 377.

.13 Pomaranski, E.K., et al., *Description of Erysipelothrix piscisicarius sp. nov., an emergent fish pathogen, and assessment of virulence using a tiger barb (Puntigrus tetrazona) infection model.* International journal of systematic and evolutionary microbiology, 2020. **70**(2): p. 857-867.

.14 Nielsen, J.J., et al., *Aortic valve endocarditis with Erysipelothrix rhusiopathiae: a rare zoonosis.* Infectious disease reports, 2018. **10**(3): p. 7770.

.15 Delghandi, M.R., M. El-Matbouli, and S. Menanteau-Ledouble, *Mycobacteriosis and infections with non-tuberculous mycobacteria in aquatic organisms: a review.* Microorganisms, 2020. **8**(9): p. 1368.

.16 Gcebe, N., A.L. Michel, and T.M. Hlokwe, *Non-tuberculous Mycobacterium species causing mycobacteriosis in farmed aquatic animals of South Africa.* BMC microbiology, 2018. **18**: p. 1-11.

.17 Puk, K. and L. Guz, *Occurrence of Mycobacterium spp. in ornamental fish.* Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 2020. **27**(4): p. 535-539.

.18 Chinabut, S., *Fish disease and disorders: Viral, bacterial, and fungal infections.* CAB International, 1999: p. 319-340.

.19 Bhambri, S., A. Bhambri, and J.Q. Del Rosso, *Atypical mycobacterial cutaneous infections.* Dermatologic clinics, 2009. **27**(1): p. 63-73.

.20 Phillips Savage, A.C.N., et al., *Piscine mycobacteriosis in the ornamental fish trade in Trinidad and Tobago.* Journal of fish diseases, 2022. **45**(4): p. 547.560–

.21 Ferrari, R.G., et al., *Worldwide epidemiology of Salmonella serovars in animal-based foods: a meta-analysis.* Applied and environmental microbiology, 2019. **85**(14): p. e00591-19.

.22 Yagoub, S.O., *Isolation of Enterobacteriaceae and Pseudomonas spp ,from raw fish sold in fish market in Khartoum state.* Journal of bacteriology Research, 2009. **1**(7): p. 85-88.

.23 Algammal, A.M., et al., *Emerging MDR-Pseudomonas aeruginosa in fish commonly harbor opr L and tox A virulence genes and bla TEM, bla CTX-M ,and tet A antibiotic-resistance genes.* Scientific reports, 2020. **10**(1): p. 15961.

.24 De Guzman, E., E. Shotts, and J. Gratzek, *Review of Bacterial Diseases of Aquarium Fish IAAAM Archive.* 1986.

.25 Fernandes, M.R., et al., *Zooanthroponotic transmission of drug-resistant Pseudomonas aeruginosa, Brazil.* Emerging infectious diseases, 2018. **24**(6): p. 1160.

.26 Vaiyapuri, M., et al., *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in seafood: prevalence, laboratory detection, clonal nature, and control in seafood chain.* Journal of food science, 2019. **84**(12): p. 3341-3351.

.27 Oh, W.T., et al., *Staphylococcus xylosus infection in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) as a primary pathogenic cause of eye protrusion and mortality.* Microorganisms, 2019. **7**(9): p. 330.

.28 Pomputius, W.F., S.H. Kilgore, and P.M. Schlievert, *Probable enterotoxin-associated toxic shock syndrome caused by Staphylococcus epidermidis.* BMC pediatrics, 2023. **23**(1): p. 108.

.29 Gawade, L., S. Barbuddhe, and S. Bhosle, *Isolation and confirmation of Listeria species from seafood off Goa region by polymerase chain reaction.* Indian journal of microbiology, 2010. **50**: p. 385-389.

.30 Lassen, S.G., et al., *Two listeria outbreaks caused by smoked fish consumption—using whole-genome sequencing for outbreak investigations.* Clinical Microbiology and Infection, 2016. **22**(7): p. 620-624.

.31 Sabry, M., et al., *Occurrence of Clostridium perfringens types A, E, and C in fresh fish and its public health significance.* Journal of food protection, 2016. **79**(6): p. 9.1000–94

.32 Uzal, F.A., et al., *Towards an understanding of the role of Clostridium perfringens toxins in human and animal disease.* Future microbiology, 2014. **9**(3): p. 361-377.

.33 Espelund, M. and D. Klaveness, *Botulism outbreaks in natural environments–an update.* Frontiers in microbiology, 2014. **5**: p. 287.

.34 Barash, J.R. and S.S. Arnon, *A novel strain of Clostridium botulinum that produces type B and type H botulinum toxins.* The Journal of infectious diseases, 2014. **209**(2): p. 183-191.

.35 Rasetti-Escargueil, C., E. Lemichez, and M.R. Popoff, *Public health risk associated with botulism as foodborne zoonoses.* Toxins, 2019. **12**(1): p. 17.

.36 Nakajima, H., M. Inoue, and T. Mori, *Isolation of Yersinia, Campylobacter, Plesiomonas and Aeromonas from environmental water and fresh water fishes.* [Nihon Koshu Eisei Zasshi] Japanese Journal of Public Health, 1991. **38**(10): p. 815-820.

.37 Carson, J., et al., *Australian and New Zealand standard diagnostic procedures (ANZSDP) for Yersiniosis in fish.* Geelong: Sub–Committee on Animal Health Laboratory Standards, 2008.

.38 Facciolà, A., et al., *Campylobacter: from microbiology to prevention.* Journal of preventive medicine and hygiene, 2017. **58**(2): p. E79.

.39 Epps, S.V., et al., *Foodborne Campylobacter: infections ,metabolism, pathogenesis and reservoirs.* International journal of environmental research and public health, 2013. **10**(12): p. 6292-6304.

.40 Adeolu, M., et al., *Genome-based phylogeny and taxonomy of the 'Enterobacteriales': proposal for Enterobacterales ord. nov. divided into the families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae fam. nov., Pectobacteriaceae fam. nov., Yersiniaceae fam. nov., Hafniaceae fam. nov., Morganellaceae fam. nov., and Budviciaceae fam. nov.* International journal of systematic and evolutionary microbiology, 2016. **66**(12): p. 5575-5599.

.41 Miniero Davies, Y., et al., *Edwardsiella tarda outbreak affecting fishes and aquatic birds in Brazil.* Veterinary Quarterly, 2018. **38**(1): p. 99-105.

.42 Buján, N., A.E. Toranzo, and B. Magariños, *Edwardsiella piscicida: a significant bacterial pathogen of cultured fish.* Diseases of aquatic organisms, 2018. **131**(1): p. 59-71.

.43 Kerie, Y., A. Nuru, and T. Abayneh, *Edwardsiella species infection in fish population and its status in Ethiopia.* Fisheries and Aquaculture Journal, 2019. **10**(2): p. 1-7.

.44 Leung, K.Y., et al., *Edwardsiella piscicida: a versatile emerging pathogen of fish.* Virulence, 2019. **10**(1): p. 555-567.

.45 Wimalasena, S.H.M.P., et al., *Antibiotic resistance and virulence-associated gene profiles of Edwardsiella tarda isolated from cultured fish in Japan.* Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2018. **19**(2): p. 141-147.

.46 Oliveira, R.V., M.C. Oliveira, and A. Pelli, *Disease infection by Enterobacteriaceae family in fishes: a review* .J Microbiol Exp, 2017. **4**(5): p. 00128.

.47 Bonyadian, M., et al., *Pool water and Rainbow trout contamination to some enteric bacteria in Chaharmahal va Bakhtiari province.* Iranian Veterinary Journal, 2014. **10**(3): p. 94-99.

.48 Hansen, D.L., et al., *Sources and sinks of Escherichia coli in benthic and pelagic fish.* Journal of Great Lakes Research, 2008. **34**(2): p. 228-234.

.49 Ziarati, M., et al., *Zoonotic diseases of fish and their prevention and control.* Veterinary Quarterly, 2022. **42**(1): p. 95-118.

.50 Haile, A.B. and T.K. Getahun, *Isolation and identification of Escherichia coli and Edwardsiella tarda from fish harvested for human consumption from Zeway Lake, Ethiopia.* African Journal of Microbiology Research, 2018. **12**(20): p. 476-480.

.51 Cardozo, M.V ,.et al., *Shigatoxigenic and atypical enteropathogenic Escherichia coli in fish for human consumption.* brazilian journal of microbiology, 2018. **49**: p. 936-941.

.52 Traoré, O., et al., *Prevalence and diversity of Salmonella enterica in water, fish and lettuce in Ouagadougou, Burkina Faso.* BMC microbiology, 2015. **15**: p. 1-7.

.53 Lehane, L. and G.T. Rawlln, *Topically acquired bacterial zoonoses from fish: a review.* Medical Journal of Australia, 2000. **173**(5): p. 256-259.

.54 Gopi, M., T.T.A. Kumar, and S. Prakash, *Opportunistic pathogen Klebsiella pneumoniae isolated from Maldive's clown fish Amphiprion nigripes with hemorrhages at Agatti Island, Lakshadweep archipelago.* Int J Fisheries Aquatic Studies, 2016. **4**(3): p. 464-467.

.55 Das, A., et al., *Isolation ,identification and characterization of Klebsiella pneumoniae from infected farmed Indian Major Carp Labeo rohita (Hamilton 1822) in West Bengal, India.* Aquaculture, 2018. **482**: p. 111-116.

.56 Oliveira, R.V., et al., *Klebsiella pneumoniae as a main cause of infection in Nishikigoi Cyprinus carpio (carp) by inadequate handling.* 2014.

.57 Diana, T. and C. Manjulatha, *Incidence and identification of Klebsiella pneumoniae in mucosal buccal polyp of Nemipterus japonicus of Visakhapatnam Coast, India.* Journal of Fisheries and Aquatic Science, 2012. **7**(6): p. 454.

.58 Abd-El-Malek, A.M., *Incidence and virulence characteristics of Aeromonas spp. in fish.* Veterinary world, 2017. **10**(1): p. 34.

.59 Noga, E., *Problems 45 through 57: diagnoses made by bacterial culture of the kidney or affected organs.* Fish disease: diagnosis and treatment. 2nd edition. Ames (IA): Wiley-Blackwell, 2010: p. 107-77.

.60 Liu, L.-P., et al., *Isolation, identification and characteristics of Aeromonas sobria from diseased rainbow trout (Oncorhynchus mykiss).* Frontiers in Microbiology, 2025. **15**: p. 1499126.

.61 AlYahya, S.A., et al., *Histopathological studies of experimental Aeromonas hydrophila infection in blue tilapia, Oreochromis aureus.* Saudi journal of biological sciences, 2018. **25** :(1) p. 182-185.

.62 Odeyemi, O.A. and A. Ahmad, *Antibiotic resistance profiling and phenotyping of Aeromonas species isolated from aquatic sources.* Saudi journal of biological sciences, 2017. **24**(1): p. 65-70.

.63 Biswas, M. and R. Mukherjee, *On some parasitic ciliates (Ciliophora: Protozoa) of invertebrate hosts from Calcutta and its environs.* 1981.

.64 Bradbury, P.C., *Parasitic protozoa of molluscs and crustacea*, in *Parasitic protozoa*. 1994, Elsevier. p. 139-264.

.65 Bradbury, P.C., *Ciliates of fish*, in *Parasitic protozoa*. 1994, Elsevier. p. 81-138.

.66 Fayer, R., D.H. Esposito, and J.P. Dubey, *Human infections with Sarcocystis species.* Clinical microbiology reviews, 2015. **28**(2): p. 295-311.

.67 Rahdar, M., M. Mesbah, and B. Vazirianzadeh, *Detection of internal and external zoonosis parasites in Barbus sharpeyi in Shadegan and sosangerd city during 2007.* Jundishapur Journal of Health Sciences, 2012. **4**(1): p. 59-68.

.68 Masoumian, M., F. Baska, and K. Molnár, *Myxobolus nodulointestinalis sp. n.(Myxosporea, Myxobolidae), a parasite of the intestine of Barbus sharpeyi.* Diseases of Aquatic Organisms, 1996. **24**(1): p. 35-39.

.69 Zhang, J., et al., *Utilization of tissue habitats by Myxobolus wulii Landsberg & Lom, 1991 in different carp hosts and disease resistance in allogynogenetic gibel carp: redescription of M. wulii from China and Japan.* Journal of Fish Diseases, 2010. **33**(1): p. 57-68.

.70 Chai, J.-Y., K.D. Murrell, and A.J. Lymbery, *Fish-borne parasitic zoonoses: status and issues.* International journal for parasitology, 2005. **35**(11-12): p. 1233-1254.

.71 Chai, J.-Y., *Intestinal flukes*, in *Food-borne parasitic zoonoses: fish and plant-borne parasites*. 2007, Springer. p. 53-115.

.72 Massoud, J., H. Jalali, and M. Reza, *Studies on trematodes of the family Heterophyidae (Odhner, 1914) in Iran: 1. Preliminary epidemiological surveys in man and carnivores in Khuzestan.* Journal of Helminthology, 1981. **55**(4): p. 255-260.

.73 Chung DongIl, C.D., K.H. Kong HyunHee, and M.C. Moon ChuHwan, *Demonstration of the second intermediate hosts of Clinostomum complanatum in Korea.* 1995.

.74 RIM, H.-J., et al., *The infestation states and changing patterns of human infecting metacercariae in freshwater fish.* The Korean journal of parasitology, 1996. **34**(2): p. 95-105.

.75 Chung DongIl, C.D., K.H. Kong HyunHee, and J.C. Joo ChongYoon, *Radix auricularia coreana: natural snail host of Clinostomum complanatum in Korea.* 1998.

.76 Dias, M., et al., *Ecology of Clinostomum complanatum Rudolphi, 1814 (Trematoda: Clinostomidae) infecting fish from the floodplain of the high Paraná River, Brazil.* Parasitology research, 2006. **99**: p. 675-681.

.77 Scholz, T., et al., *Host specificity and geographical distribution of Eubothrium in European salmonid fish.* Journal of Helminthology, 2003. **77**(3): p.262–255 .

.78 İnnal, D., N. Keskin, and F. Erk'akan, *Distribution of Ligula intestinalis (L.) in Turkey.* Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2007. **7**.(1)

.79 Mazandarani, M., et al., *Zoonotic helminthic parasites in abdominal cavity of pike-perch, Sander lucioperca, from southeastern part of the Caspian Sea.* International Journal of Molecular and Clinical Microbiology, 2014. **4**(2): p. 440-445.

.80 Garedaghi, Y. and H.A.M. Mohammadi, *A case-report of Chalcalburnus chalcoides parasitic infections to ligula intestinalis in saungar-Dam of Gilan province.* 2012.

.81 Dick, T.A., *Diphyllobothriasis: the Diphyllobothrium latum human infection conundrum and reconciliation with a worldwide zoonosis*, in *Food-borne parasitic zoonoses: Fish and plant-borne parasites*. 2007, Springer. p. 151-184.

.82 dos Santos, C.A.L. and P. Howgate, *Fishborne zoonotic parasites and aquaculture: a review.* Aquaculture, 2011. **318**(3-4): p. 253-261.

.83 Pazooki, J. and M. Masoumian, *Synopsis of the parasites in Iranian freshwater fishes.* Iranian Journal of Fisheries Sciences, 2012. **11**(3): p. 570-589.

.84 Brunet, J., et al., *Molecular diagnosis of Pseudoterranova decipiens ss in human, France.* BMC Infectious Diseases, 2017. **17**: p. 1-5.

.85 Lunneryd, S.-G., M.K. Boström, and P.E .Aspholm, *Sealworm (Pseudoterranova decipiens) infection in grey seals (Halichoerus grypus), cod (Gadus morhua) and shorthorn sculpin (Myoxocephalus scorpius) in the Baltic Sea.* Parasitology research, 2015. **114**: p. 257-264.

.86 Buchmann, K. and F. Mehrdana ,*Effects of anisakid nematodes Anisakis simplex (sl), Pseudoterranova decipiens (sl) and Contracaecum osculatum (sl) on fish and consumer health.* Food and Waterborne Parasitology, 2016. **4**: p. 13-22.

.87 Aghdam, M.K., et al., *Capillaria hepatica, a case report and review of the literatures.* Archives of Pediatric Infectious Diseases, 2015. **3**.(2)

.88 Hosseini, S., et al., *Investigation of infection by plerocercoid stage of Ligula intestinalis in Amorcheh gastric.* 2011.