

مایکوپلازما گالی سپتیکوم^۱:

احتمالاً بیماری ناشی از مایکوپلازما گالی سپتیکوم سال‌ها در ماکیان و بوقلمون وجود داشته است اما روش‌های پرورش متراکم طیور، شیوع بیماری را تشدید کرده و مایکوپلازما گالی سپتیکوم را به عنوان یک عامل بیماری‌زا مطرح نموده است. مایکوپلازما گالی سپتیکوم به صورت مشخص در ماکیان موجب بیماری مزمن تنفسی^۲ و در بوقلمون‌ها و پرندگان شکاری موجب سینوزیت و کونژنکتیویت می‌شود.

بیماری ممکن است دوره‌ی طولانی داشته باشد و میزان ابتلا بالا باشد، اما در صورتی که عوامل دیگری در ایجاد بیماری دخیل نباشند، میزان تلفات کم است. مایکوپلازما گالی سپتیکوم به عنوان یک عامل بیماری‌زا در فینچ‌های آمریکای شمالی شناخته شده که موجب کونژنکتیویت، سینوزیت و رینیت می‌شود.

رخداد:

مایکوپلازما گالی سپتیکوم احتمالاً در تمامی کشورهای که طیور نگهداری می‌شود روی می‌دهد، اگر چه حتی اگر در مزارع اجداد نیز گله‌های عاری از مایکوپلازما گالی سپتیکوم نگهداری کنند باز هم این حالت رخ خواهد داد. در کشورهای با صنعت طیور پیشرفته بیشتر گله‌های مادر تجاری نیز عاری از مایکوپلازما گالی سپتیکوم هستند و شکست در

^۱ *Mycolasma gallisepticum* (Mg)

^۲ Chronic respiratory disease (CRD)

چنین گله‌هایی عموماً تک‌گیر می‌باشند. کنترل مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم در محل‌های با تولید ممتد بسیار مشکل‌تر است و به عنوان یک مشکل در مورد گله‌های تخمگذار مطرح است. عفونت ناشی از مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم در فنچ به مرحله اپیدمی رسیده است و به کل شرق ایالات متحده و کانادا گسترش یافته، اما شواهد انتشار به یا از طیور کم است.

اهمیت:

علاوه بر بیماری مشخص، عفونت نیز موجب افزایش ضریب تبدیل غذایی، حذف جوجه‌های گوشتی (کاهش کیفیت جوجه) و بوقلمون‌ها در کشتارگاه و کاهش تولید در مرغان تخمگذار می‌گردد. کاهش تولید بین ۱۰ تا ۲۰٪ در تخمگذارها گزارش شده است. در گله‌های مادر بروز عفونت ممکن است باعث ضرورت کشتار گله‌های بارزش شود، و حتی ظن به وجود عفونت در چنین گله‌هایی منجر به محدودیت در صادرات تخم‌مرغ و نتاج چنین گله‌هایی خواهد شد. سایر هزینه‌ها شامل هزینه‌های درمان، تشخیص آزمایشگاهی و ابزارهای کنترلی نظیر افزایش امنیت زیستی یا واکسیناسیون است.

اپیدمیولوژی:

عامل ایجاد کننده عفونت:

مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم در جنس *Mycoplasma* و خانواده *Mycoplasmataceae* و راسته *Mycoplasmatales* از دسته *Mollicutes* قرار گرفته است. مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم یکی از

مایکوپلاسماهای flask shaped (به شکل و یال) می‌باشد که دارای یک ساختار انتهایی خاصی می‌باشد که توسط آن به اپی‌تلیوم تنفسی متصل می‌شود. لیپوپروتئین‌هایی که در ضمیمه شدن به اپی‌تلیوم دخیل هستند بر روی سطح مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم شناسایی شده‌اند که تفاوت اپی‌توپ قابل توجهی را نشان می‌دهند.

سویه‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم از نظر حدت متفاوت می‌باشند. که این ویژگی به آسانی توسط پاساژ آزمایشگاهی از بین می‌رود. همچنین ممکن است از نظر گرایش بافتی نیز متفاوت باشند اگر چه سطح بافت پوششی (به خصوص بافت پوششی سیستم تنفسی) هدف اصلی می‌باشد.

سویه‌ها را می‌توان با انگشت نگاری^۱ مولکولی DNA آن‌ها یا آنالیز الکتروفورزی پروتئین‌های شان تشخیص داد.

روش‌های فوق در مطالعات اپیدمیولوژیکی سودمند می‌باشد اما هنوز نشانگرهایی برای حدت وجود ندارد. مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به ضد عفونی‌کننده‌های معمولی حساس است، همچنین به pH بالا و دمای بالا و لیز شدن توسط دترجنت‌ها نیز حساس می‌باشد. همچنین به تعدادی از آنتی‌بیوتیک‌ها شامل ماکرولیدها، پلوروموتلین^۲، آمینو گلیکوزیدها و فلوروکینولون‌ها حساس است.

^۱ fingerprinting

^۲ pleuromutilins

میزبان:

ماکیان، بوقلمون‌ها، کبک‌ها و قرقاول توسط میکوپلازما گالی‌سپتیکوم احتمالاً در هر سنی آلوده می‌شوند اگر چه پرندگان جوان یا پرندگانی که دچار استرس شده‌اند به نظر می‌رسد که علائم بالینی را بیشتر نشان می‌دهند. میکوپلازما گالی‌سپتیکوم از آلودگی‌های طبیعی اردک‌ها و غازهایی که در تماس با ماکیان آلوده بودند جدا شده است، همچنین از مرغ شاخ‌دار، بلدرچین، طاووس، کبوترهای مسابقه‌ای و طوطی^۱ جداسازی شده است. مرغ عشق نیز در شرایط تجربی نسبت به ابتلا به عفونت حساس بوده است. موقعیت این بیماری پرندگان آزاد پرواز زیاد واضح نیست، اما میکوپلازما گالی‌سپتیکوم از ۳ گنجشک در ژاپن، گنجشک‌های خانگی در هند نیز جداسازی شده است.

اپیدمی آمریکای شمالی در فنچ‌های خانگی، باعث آلوده شدن فنچ‌های طلایی نیز شده بود. اطلاعات کمی درباره‌ی تأثیر جنس یا نژاد میزبان بر روی بیماری میکوپلازما گالی‌سپتیکوم وجود دارد، اما فنچ‌های خانگی نر نسبت به ماده‌ها از عفونت میکوپلازما گالی‌سپتیکوم کمتر جان سالم به در برده‌اند.

انتشار عفونت:

انتشار میکوپلازما گالی‌سپتیکوم هم به صورت مستقیم و هم غیرمستقیم صورت می‌گیرد. میکوپلازما گالی‌سپتیکوم می‌تواند از طریق تخم‌های هیچ شده ماکیان یا بوقلمون‌ها به نتاج

^۱ Amazon parrot

منتقل شود و نسبت تخم‌های عفونی احتمالاً بین گله‌های مختلف و مرحله عفونت متفاوت است. بعضی از جنین‌های عفونی شده ممکن است تلف شوند (به خصوص اگر سویه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم حدت‌دار باشد)، اما تعداد کافی از تخم‌ها هیچ می‌شوند و آلودگی را در بین نتایج منتشر می‌کنند. این نوع از انتقال می‌تواند در جوجه‌کشی روی دهد. مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به خوبی در محتویات تخم‌مرغ (مایع آلانتوئیک و زرده) زنده می‌ماند که اهمیت بالقوه ضایعات تخم‌ها را در روش انتقال غیرمستقیم در جوجه‌کشی مشخص می‌سازد.

انتقال از تخم‌مرغ همچنین برای کارخانجات تولید کننده واکسن پرندگان که از تخم مرغ یا کشت‌های سلولی حاصل از تخم مرغ استفاده می‌کنند دارای اهمیت است، به دلیل این که عفونت می‌تواند واکسن‌ها را آلوده نموده و به طور گسترده‌ای به طيور تجویز شود. انتشار مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم درون یک گله از طریق تماس نزدیک، احتمالاً در اثر خارج شدن ارگانیس‌م بدلیل تنفس، سرفه یا عطسه ارگانیس‌م‌ها روی می‌دهد. به احتمال زیاد این نوع از انتقال در خلال فاز حاد بیماری روی داده و پرندگانی که بافت پوششی تنفسی آن‌ها آسیب دیده است هدف بسیار مناسبی برای کلونیزاسیون باکتری می‌باشند. سطوح بالای آمونیاک و عفونت‌های تنفسی موجود چنین آسیبی را می‌توانند ایجاد کنند.

همچنین میزان انتشار وابسته به عواملی نظیر ظرفیت گله، تراکم پرورش، تعداد ارگانیس‌م‌ها و احتمالاً ویژگی‌های فردی سویه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم می‌باشد. شواهدی وجود دارند که نشان می‌دهد مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم همیشه نمی‌تواند به پرندگان قفس‌های مجاور انتشار یابد و دیوارهای قفس‌ها می‌توانند به عنوان سد نسبی علیه انتقال عفونت عمل نمایند.

وارد نمودن خروس‌های جوان به گله‌های مادر^۱ نیز بایستی به عنوان ریسکی بالقوه در انتقال عفونت در نظر گرفته شود. همچنین (اگر چه روش مهم در نظر گرفته نمی‌شود) احتمال انتقال جنسی نیز وجود دارد به دلیل این که مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم از اویدوکت و سمن ماکیان و بوقلمون‌ها جداسازی شده است. مشخص نمودن راه‌های تماس غیرمستقیم مشکل است اما شواهد مفصلی وجود دارد که ابزارها (شامل انتقال از طریق باد) می‌توانند در انتشار مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم بین گله‌ها دارای نقش باشند.

این باکتری بر روی بعضی از مواد تا چند روز زنده می‌ماند. از مواد متعددی که مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به خوبی بر روی پرها، موی انسان و لباس‌های کتان زنده می‌ماند. بنابراین انسان‌ها و / یا تجهیزاتی که بین ساختمان‌ها تردد دارند و احتیاطات کافی را رعایت نمی‌کنند، حاملین بالقوه عفونت هستند. اما نقش پرندگان وحشی و جانوران موذی به طور کامل مشخص نشده است.

عوامل مستعد کننده:

مقالات بسیار زیادی در مورد نقش سایر عوامل بیماری‌زا در بیماری مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به رشته تحریر درآمده است. در ماکیان ویروس‌های بیماری نیوکاسل و برونشیت عفونی (حتی سویه‌های واکسن زنده) ممکن است موجب تشدید بیماری شود. سایر عوامل بیماری‌زایی که اثر سینرژیستی آن‌ها همراه با مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم در ماکیان

^۱ spiking

گزارش شده است شامل ویروس لارینگوتراکئیت عفونی، رتو ویروس‌ها و آرنو ویروس‌ها، ویروس بیماری بورس عفونی، هموفیلوس پاراگالیناروم است.

در مورد بوقلمون‌ها تحقیقات اندکی صورت گرفته است، اما پنوموویروس‌های طيور می‌تواند موجب افزایش شدت و طول مدت عفونت مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم شود و ویروس‌های آنفلوآنزای A نیز به طور مشابهی عمل می‌کنند.

با اهمیت‌ترین مورد در هر دو میزبان توانایی سویه‌های بیماری‌زایی E.coli برای اثر سینرژیستی با مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم می‌باشد. سایر عوامل مستعد کننده شامل افزایش آمونیاک محیطی، میزان بالای گرد و غبار، فقر تغذیه‌ای، عوامل تضعیف کننده سیستم ایمنی و استرس‌های ناشی از تراکم بالای پرورش می‌باشد.

بیماری‌زایی:

مشخص شده است که مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم از طریق تنفس آئروسول‌ها یا از طریق ملتحمه وارد سیستم تنفسی می‌شود، ولی واضح نیست که چگونه به سیستم دفاعی طبیعی پرندگان غلبه می‌کند. اتصال به گلیکوپروتئین‌های سطحی سلول‌های پرندگان احتمالاً اولین مرحله می‌باشد. مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم توسط نوک انتهایی خودش به سلول‌های مخاطی متصل می‌شود و توانایی حرکت نیز در کلونیزاسیون دارای نقش می‌باشد. رویدادهایی که در پی می‌آید هنوز مبهم است اما مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم دارای خصوصیات متوقف نمودن

حرکت مژک‌های تنفسی^۱ است و احتمالاً سایر عواملی که فعالیت مژکها را کاهش می‌دهند، نظیر آمونیاک بیش از حد، یا ایجاد آسیب توسط سایر میکروارگانیسم‌ها، به کلونیزه شدن مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم کمک می‌کنند.

چسبیدن به سلول‌های میزبان ممکن است با مکانیسم‌های انتقال سلول‌ها تداخل نماید و به علاوه این که مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم یکی از مایکوپلازماهای متعدد است که پراکسید هیدروژن ترشح می‌کند، که این ماده می‌تواند استرس اکسیداتیو را بر روی غشاء سلول میزبان تحمیل کند.

اگرچه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به صورت سنتی به عنوان یک پاتوژن سطح مخاطی بحث می‌شود، اما شواهد اخیر پیشنهاد می‌کنند که مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم، همانند تعدادی از سایر مایکوپلازماها، می‌تواند توانایی تهاجم به سلول‌ها را داشته باشد. این امر به آن‌ها اجازه گریختن از عمل آنتی‌بادی‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها را می‌دهد.

یکی از سویه‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم (S6) می‌تواند نوروتوکسینی تولید کند که منجر به تورم شریانی در مغز بوقلمون‌ها می‌شود اگرچه نشانه‌های نورولوژیک به ندرت در عفونت‌های طبیعی دیده می‌شوند.

اکنون واضح است که مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم دارای راه‌های گمراه کننده‌ای به علت آنتی‌ژن‌های سطحی متغیرش^۲ دارد، که این تغییرات موجب تشکیل تحت جمعیت‌هایی می‌شود که باعث جلوگیری از پاسخ ایمنی شده و به مدت زیادی در میزبان زنده می‌ماند.

^۱ ciliostatic

^۲ phenotypic switching

علی‌رغم تعداد بسیار کمی از ژن‌ها، سهمی که به تغییر سطح آنتی‌ژنی سلول اختصاص می‌دهد بزرگ بوده و پیشنهاد دهنده این مطلب است که تغییرات فنوتیپی^۱ برای موفق شدن مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به عنوان یک عامل بیماری‌زا، مهم است. مطالب بسیار کمی در ارتباط با تداخل مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم و سیستم ایمنی پرندگان می‌دانیم اما برخی مایکوپلازماها دارای اثرات تنظیمی ایمنی بر روی سلول‌های سیستم ایمنی هستند و می‌توانند لمفوسیت‌های T و B را تحریک یا تضعیف کنند و همچنین بر روی تولید سیتوکائین‌ها نیز چنین اثری را دارند. همچنین آن‌ها می‌توانند سیتوتوکسیستی ماکروفاژها، سلول‌های کشنده طبیعی NK و سلول‌های T را افزایش دهند و سیستم کمپلمانی را فعال کنند. بنابراین اطلاعات ناکافی برای توضیح چگونگی بروز جراحات و علایم بالینی در مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم وجود دارد که حاصل از اثرات سلولی و مولکولی است، اگرچه به نظر می‌رسد بسیاری از جراحات حاصل از پاسخ آماسی و ایمنی میزبان به جای اثرات مستقیم مایکوپلازما می‌باشد.

راه عمده خروج مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم از میزبان از طریق سیستم تنفسی است اگرچه عفونت سیستم تناسلی منجر به آلودگی تخم یا منی^۲ می‌شود.

^۱ phenotypic switching

^۲ semen

نشانیها و جراحات:

به غیر از جوجه‌ها و بوقلمون‌های بسیار جوان، ظهور بیماری ناشی از عفونت مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم، احتمالاً به وجود همزمان سایر عوامل بیماری‌زا و استرس‌زا و تضعیف‌کننده فوق‌الذکر بستگی دارد. عفونت‌هایی که با سایر عوامل مخلوط نشده باشند، اغلب در ماکیان (معمولاً در جوجه‌های خیلی جوان) نشانه‌های بالینی یا تلفات ایجاد می‌کنند. رایج‌ترین نشانه‌های بالینی با بروز بیماری در دستگاه تنفس همراه هستند و ممکن است شامل کوریزا^۱، عطسه، رال‌های مرطوب و تنفس با دهان نیمه‌باز باشند و این نشانه‌ها با بروز عفونت‌های همزمان، تشدید می‌شوند.

بروز کریزا در بوقلمون بسیار شدیدتر از ماکیان است، در بوقلمون ممکن است سینوزیت همراه با تورم یک یا دو سینوس زیرچشمی ایجاد می‌شود و آن قدر شدید باشد که به بسته شدن کامل چشم‌ها منجر شود. معمولاً همراه با سینوزیت، ترشح اکسودا از بینی وجود دارد و به علت تلاش بوقلمون‌ها برای پاک کردن این ترشحات، اغلب پرهای بال آن‌ها آلوده است. این حالت (تورم سینوس‌های زیرچشمی) به ندرت در ماکیان دیده می‌شود.

تورم ملتحمه خفیف همراه با اکسودای کف‌آلود در چشم ممکن است تنها نشانه کوریزا یا مراحل اولیه بروز شدیدتر بیماری در ماکیان و بوقلمون باشد. اگر کیسه‌های هوایی به تنهایی مبتلا باشند ممکن است نشانه‌هایی وجود نداشته باشند.

احتمال کاهش تولید در مرغ‌ها یا بوقلمون‌های تخمگذار وجود دارد، اما احتمال ارتباط آن با عفونت‌های همزمان دیگر، در ماکیان بیشتر است. سایر نشانه‌های بالینی که شامل عدم تعادل

^۱ Coryza

در بوقلمون و تورم مفصل خرگوشی و لنگش در ماکیان می‌باشند به ندرت به وجود می‌آیند.

جراحات کالبدگشایی، موجود در دستگاه تنفسی ممکن است چنان خفیف باشد که به خوبی مورد توجه قرار نگیرد، یا فقط شامل افزایش موکوس یا اکسودای کاتارال در سوراخ‌های بینی، نای و ریه‌ها و ادم کیسه‌های هوایی باشد.

ممکن است متعاقباً اکسودای کازئوز در کیسه‌های هوایی یا چسبیده به دیواره‌ی آن‌ها ظاهر شود. افزایش موکوس به خصوص در بوقلمون به طور اولیه موجب اتساع سینوس‌های زیرچشمی می‌شود که ممکن است در بعضی موارد با مواد کازئوس (پنیری شکل)، جایگزین شود. در مواردی از بیماری که به دنبال عفونت با سایر عوامل بیماری‌زا تشدید می‌شود جراحات شدیدتر است و مدت طولانی‌تر در گله باقی می‌ماند، که این امر منجر به بروز شکل مزمن بیماری می‌شود.

بروز عفونت ناشی از E.coli در جوجه‌های جوان در سن ۴ تا ۱۰ هفتگی، به خصوص در پرورش متراکم، ممکن است منجر به کلی سپتی سمی همراه با پری کاردیت، پری هپاتیت و بیماری دستگاه تنفسی شامل تورم کیسه‌های هوایی شود.

در آنسفالوپاتی مغزی بوقلمون جراحات کالبدگشایی وجود ندارد و در موارد محدودی تنوسینوویت و آرتریت ماکیان مشابه بیماری حاصل از مایکوپلازما سینویه دیده می‌شود. در سالپنژیت ناشی از مایکوپلازما گالی پتیکوم، اکسودای پنیری در اویدوکت به وجود می‌آید.

تشخیص:

به دلیل این که عفونت حاصل از میکوپلازما گالی سپتیکوم را با نشانه‌های بالینی یا جراحات کالبدگشایی نمی‌توان تشخیص داد، استفاده از روش‌های آزمایشگاهی برای تشخیص ضروری می‌باشند.

سه رهیافت موجود عبارتند از: تشخیص آنتی‌بادی‌های اختصاصی، جداسازی و شناسایی ارگانسیم و تشخیص DNA آن.

احتمالاً معمول‌ترین آزمایش مورد استفاده روش آگلوتیناسیون سریع سرم^۱ با استفاده از آنتی‌ژن رنگی تجارتي می‌باشد. اگرچه کیت‌های متعدد الایزا بصورت تجاری وجود دارد. در آزمایش آگلوتیناسیون سریع سرم حجم‌های مساوی از آنتی‌ژن رنگی (تهیه شده از باکتری‌های میکوپلازما گالی سپتیکوم) و سرم پرنده مشکوک بر روی یک لام یا سرامیک سفید، در دمای اتاق، مخلوط می‌شوند. سرم حاوی آنتی‌بادی اختصاصی، در مدت ۲ دقیقه برای سرم ماکیان و ۳ دقیقه برای سرم بوقلمون، موجب جمع شدن باکتری‌ها می‌شود. در این آزمایش بایستی که سرم‌های مثبت و منفی به عنوان کنترل در نظر گرفته شوند به علت این که آنتی‌ژن‌ها از نظر حساسیت و اختصاصیت متفاوت می‌باشند.

سرم با کیفیت پایین، سرم حاصل از پرندگان که اخیراً با واکسن‌های امولسیونه روغنی واکسینه شده‌اند یا پرندگان آلوده به میکوپلازما سینوویه مقداری آگلوتیناسیون غیراختصاصی با آنتی‌ژن میکوپلازما گالی سپتیکوم دارند.

به دلیل این که استاندارد جهانی برای تفسیر آزمایش آگلوتیناسیون سریع سرم وجود ندارد، آزمایشگاه‌های مختلف، روند اختصاصی خود را در مورد سرم‌های مثبت مشکوک خود پیگیری می‌نمایند. یکی از روش‌ها، گرم کردن سرم تا ۵۶ به مدت ۳۰ دقیقه است، در صورتی که دوباره واکنش نشان دهد (به خصوص در رقت ۱ به ۵ یا بیشتر)، گله بایستی مورد بررسی بیشتری قرار گیرد، و می‌توان پس از ۴-۲ هفته آزمایش مجدد به عمل آورد. استفاده از آزمایش آگلوتیناسیون سریع سرم برای سرم حاصل از سایر گونه‌های پرندگان مناسب و معتبر نیست و برای تشخیص آنتی‌بادی‌های زرده تخم‌مرغ یا آنتی‌بادی‌های مادری در طیور جوان مناسب نیست به علت این که این آنتی‌بادی‌ها عمدتاً IgG هستند ولی این آزمایش آنتی‌بادی‌ها IgM را شناسایی می‌کند.

سایر آزمایش‌های سرولوژیک شامل تست‌های الایزا و ممانعت از هماگلوتیناسیون^۱ می‌باشد. بعضی آزمایشگاه‌های تشخیصی استفاده از آزمایش ممانعت از هماگلوتیناسیون را ترجیح می‌دهند ولی باید در نظر داشت که این آزمایش اختصاصی سویه بوده و ممکن است نسبتاً غیرحساس باشد. کیت‌های تجارتي الایزای متعددی توسط USDA توصیه شده‌اند و مجوز گرفته‌اند. بعضی از الایزها مشکلات مشابه تست آگلوتیناسیون سریع سرم را دارند که مربوط به حساسیت و ویژگی می‌باشد.

کیت‌هایی که برای تشخیص آنتی‌بادی‌های ماکیان طراحی می‌شوند بایستی قبلاً با استفاده از سرم بوقلمون مورد تست اعتبارسنجی قرار گیرند. یکی از انواع کیت‌های الایزا، blocking

ELISA با استفاده از آنتی بادی منوکلونال می باشد، که با سرم هر یک از میزبان های پرندگان آزمایش را انجام داد.

تعداد پرندگانی که نمونه گیری می شوند دقت آزمایش را تحت تأثیر قرار می دهند، اما در واقع تعداد این نمونه وابسته به عواملی نظیر کنترل های کارخانه سازنده، نوع و ارزش گله، موارد مورد لزوم در مورد صادرات و فشارهای مالی است. بر اساس قوانین اروپا باید آزمایش ها قبل از شروع تخمگذاری و هر ۳ ماه بعد از آن انجام گیرد. برای شناسایی عفونت با شیوع ۵٪ و اطمینان ۹۵٪ در گله های بالاتر از ۴۰۰۰ پرنده بایستی ۶۰ پرنده مورد آزمایش قرار گیرند. با همین میزان شیوع برای اطمینان ۹۹٪ بایستی ۹۰ پرنده مورد آزمایش قرار گیرند.

گله هایی که مرز واضحی از سرم های مثبت را دارند نیازی به بررسی بیشتر نیست، اما گله هایی که نتایج مشکوک دارند یا گله های مادر ارزشمند تلاش ها برای جداسازی مایکوپلازما گالی سپتیکوم با شناسایی DNA آن باید ادامه یابد. نمونه هایی که برای کشت اخذ می شوند را می توان از پرندگان زنده، لاشه تازه، جنین های مرده در تخم مرغ، یا جوجه ها یا جوجه بوقلمون هایی که پوسته را شکسته اما نتوانسته اند هیچ شوند، اخذ کرد. سوآب برداری را می توان از شکاف سقف دهان، ناحیه دهانی حلقی، مری، نای، کلوآک و آلت تناسلی نر در پرندگان زنده یا مرده انجام داد و یا به وسیله سرنگ از اکسودای موجود در سینوس زیرچشمی و مفاصل نمونه تهیه کرد.

در پرندگان مرده نمونه ها را می توان از حفره بینی، کیسه های هوایی و ریه ها تهیه کرد. در مورد تخم مرغ های جنین دار می توان از سطح داخلی غشای ویتلین و ناحیه دهانی - حلقی و

کیسه‌ای هوای سوآب گرفت. بیش از استفاده از سوآب‌ها برای نمونه‌گیری، باید آن‌ها را به محیط کشت مایکوپلازما، به عنوان محیط انتقالی، آغشته کرد و بهتر است نمونه‌ها را در شرایط سرما و سریع‌ترین زمان به آزمایشگاه ارسال نمود.

اگر مایکوپلازماها جداسازی شدند، مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم را می‌توان توسط انواع مختلفی از تست‌ها با استفاده از آنتی‌سرم اختصاصی شناسایی نمود. ایمنو فلورسانس، ایمنون پراکسیداز و تست ممانعت از رشد معمولاً بیشترین کاربرد را در مورد این هدف دارند. شناسایی DNA، مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به طور معمول توسط آزمایش PCR روی سوآب‌های نابی صورت می‌گیرد.

آزمایش‌های PCR متعددی با استفاده از پرایمرهای مختلف توصیف شده است و کیت تجارتي در دسترس است که به همچنین سویه F واکسینال را از سایر سویه‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم تفریق می‌کند.

کنترل:

استراتژی کنترل مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم در بسیاری از کشورها بر پایه نگهداری گله‌های مادر، عاری از مایکوپلازما می‌باشد. اما علی‌رغم سطوح بالای امنیت زیستی انجام شده توسط بسیاری از فارم‌های مادر تجاری، این امکان همیشه به وجود نیامده که در سطوح مختلف گله را عاری از مایکوپلازما نگه‌داری نمود. عفونت‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم با زحمت کمتری در گوشتی‌ها و تخمگذارها (به ویژه در محل‌هایی که تولید ممتد دارند) کنترل می‌شود. بنابراین سایر موارد نظیر درمان آنتی‌بیوتیکی به طور گسترده‌ای مورد استفاده

است و واکسیناسیون در برخی کشورها انجام می‌شود. بنابراین راه‌های متعددی برای کنترل وجود دارد که بر اساس نوع و ارزش گله و قوانین محلی متفاوت است. اما مدیریت خوب و بهداشتی در همه موارد اساس کار است.

ریشه‌کنی:

برنامه ریشه‌کنی مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم بایستی با درمان گله‌های مادر بوقلمون و ماکیان یا تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار آن‌ها برای کاهش انتقال از طریق تخم مرغ آغاز شود. روش‌های موفقیت‌آمیزی که قبلاً برای درمان تخم‌مرغ‌های نطفه‌دار استفاده می‌شد استفاده از گرما و یا آنتی‌بیوتیک‌ها بود.

در روش حرارت، دمای تخم‌مرغ‌های جوجه‌کشی را به تدریج در مدت ۱۱ تا ۱۴ ساعت به $46-47^{\circ}\text{C}$ می‌رسانند و سپس به آهستگی دمای آن‌ها را به دمای اتاق می‌رسانند. اگر چه بعضی از سویه‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم ممکن است تا حدی مقاومت نشان دهند ولی یکی از روش‌های مؤثر است ولی موجب کاهش جوجه‌درآوری از تخم‌های ماکیان تا ۱۰٪ می‌شود و همچنین منجر به تلفات جنینی بالایی در بوقلمون‌ها می‌شود. آنتی‌بیوتیک‌ها را به وسیله تزریق یا غوطه‌ورسازی تخم‌مرغ مورد استفاده قرار می‌دهند.

آنتی‌بیوتیک‌ها را می‌توان به داخل کیسه‌هوایی و یا در تخم‌های بوقلمون به داخل آلبومین در قسمت نوک‌تیز تلقیح نمود. فروردن تخم‌مرغ‌ها در محلول ضد باکتری و ایجاد اختلاف فشار، برای نفوذ محلول از پوسته به داخل تخم مرغ نیز استفاده می‌شد، برای ایجاد اختلاف فشار می‌توان ابتدا تخم‌مرغ‌ها را تا دمای 37°C گرم کرد و سپس آن‌ها را در داخل محلول

دارو با دمای 10°C - ۲ به مدت ۲۰-۱۵ دقیقه غوطه‌ور ساخت. (روش دیگر، تخم‌مرغ‌ها را در دمای اتاق در محلول ضد باکتری غوطه‌ور کرده سپس با استفاده از پمپ خلاء، فشار روی تخم‌مرغ‌ها را تا ۲۵ سانتی‌متر جیوه کاهش داد و پس از آن فشار را به آهستگی به میزان فشار طبیعی رسانده می‌شود.

به دلیل این که هیچ یک از روش‌های درمانی فوق همه مایکوپلازماها را نمی‌کشد بنابراین پرندگان از تخم درآمده بایستی ترجیحاً در گروه‌های کوچکی تحت شرایط امنیت زیستی بالا پرورش یابند و مکرراً در مورد آلودگی غربالگری شوند. گروه‌های مثبت حذف شوند، با این امید که هسته‌ای از گله عاری از مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم به وجود آید تا برای پرورش آتی مورد استفاده قرار گیرد. اگر هیچ یک از گروه‌ها پس از اولین درمان عاری از مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم نشدند، چرخ ادامه خواهد یافت و گله را تنها زمانی می‌توان غیرآلوده در نظر گرفت که نتایج منفی از نظر سرولوژیک از مادران و تخم‌های منفی، درمان نشده به سمت آمده باشند.

روش‌های روتین کنترل Routine Control measures:

گله‌های اجداد عاری از مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم تحت تدابیر شدید امنیت زیستی نگهداری می‌شوند و به طور مکرر برای تغییرات سرولوژیک اولیه حاصل از «شکست» غربالگری می‌شوند. گله‌های آلوده سریعاً کشتار می‌شوند و تخم‌های در حال هچ سریعاً جمع‌آوری و حذف می‌شوند.

در مورد آلودگی با میکوپلازما گالی سپتیکوم در سطح گله‌های مادر تجارتي کنترل را همچنين مي‌توان با کشتار انجام داد، اگر چه درمان آنتي ميكروبي توسط برخي ديگر صورت مي‌پذيرد. اين امر مي‌تواند منجر به کاهش مشكلات باليني شود ولي انتقال از تخم روي مي‌دهد، که همراه با مشكلات بعدي براي نتاج مي‌باشد. آنتي بيوتيك‌هاي مورد استفاده بر عليه عفونت حاصل از ميكوپلازما گالي سپتیکوم عبارتند از: تترا سايکلين‌ها، ماکروليدها، آمينوگليکوزيدها، فلوروکينولون‌ها و تيامولين.

اين داروها را مي‌توان در آب آشاميدني يا در دان و يا به صورت تزريق استفاده کرد، اما بايستي روش مورد استفاده توانايي ايجاد دز مناسب براي اين ارگانيسم که در سيستم مخاطي قرار دارد را داشته باشد. در برخي موارد استفاده از آنتي بيوتيك‌هايي که داراي فعاليت اضافي بر عليه ساير باکتری‌ها هستند انتخاب بهتر مي‌باشند. به هر حال بايد مد نظر داشت که درمان همه ميكوپلازماها را حذف نمي‌کند و استفاده بيش از حد موجب ايجاد سويه‌هاي مقاوم مي‌شود.

واکسيناسيون

به دليل عدم امکان کنترل عفونت ناشي از ميكوپلازما گالي سپتیکوم در مزارعي که توليد دايمي دارند، به واکسيناسيون توجه مي‌شود اگر چه تنها زماني واکسيناسيون توصيه مي‌شود که آلودگي در فارم حتمي است.

واکسن‌های کشته و زنده در بازار موجود است، و علی‌رغم تغییرات آنتی‌ژنیکی که بین سویه‌های مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم مشاهده می‌شود، واکسیناسیون با یک سویه واحد مؤثر بوده است. واکسن کشته همراه با یاور روغنی (باکترین) ارزش حفاظتی خوبی در پیشگیری از کاهش تولید در تخمگذارها دارد اگر چه این واکسن‌ها از بروز عفونت پیشگیری نمی‌کنند. دوز به صورت زیرجلدی یا داخل عضلانی معمولاً به پولات‌ها تجویز می‌شود. همچنین باکترین را می‌توان در پولات‌های مادر نیز استفاده کرد تا میزان انتقال از تخم‌مرغ کاهش یابد.

واکسیناسیون با سویه F در برخی مناطق در ماکیان استفاده شده است و درمقابل کاهش تولید تخم‌مرغ با موفقیت همراه بوده است. این واکسن را می‌توان به روش‌های آئروسول، آب آشامیدنی یا قطره چشمی و بالینی استفاده کرد. تجویز به روش آئروسول ممکن است موجب علائم تنفسی شود و تجویز به روش آشامیدنی نمی‌تواند به صورت کامل پوشش ایجاد کند.

پولات‌های تجاری را معمولاً بین سن ۱۶-۱۲ هفتگی و قبل از زمان آلودگی در مزرعه واکسینه می‌کنند. همچنین واکسن می‌تواند موجب کاهش انتقال مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم از طریق تخم‌مرغ شود و جایگزین سویه‌های بومی شود اما معایب عمده‌ای دارد و برای بوقلمون‌ها دارای حدت است.

اخیراً واکسن‌های زنده ts/11 و 6/85 به بازار آمده است. ts/11 سویه‌ی موتانت حساس به حرارت می‌باشد که به روش قطره چشمی کاربرد دارد. و واکسن 6/85 به روش آئروسول

مورد استفاده قرار می‌گیرد و هر دو واکسن در صورتی که در دز توصیه شده به کار روند مؤثر هستند.

واکسن TS/11 در ماکیان به مدت زیادی پایدار می‌ماند و می‌توان در ترکیب با واکسن‌های ویروسی تنفسی استفاده نمود. سویه 6/85 پایدار نبوده و پس از چند هفته جداسازی آن مشکل است. هیچ یک از واکسن‌ها پاسخ سرولوژیک پایداری را ایجاد نمی‌کنند، اما نبایستی به عنوان فقدان حفاظت تعبیر شود. این واکسن‌ها از سویه F، بهتر بوده اما حفاظت کمتری را ایجاد می‌کنند. فعلاً واکسنی برای بوقلمون‌ها یا گوستی‌ها وجود ندارد.

مایکوپلازما سینوویه^۱

مقدمه

بیماری مایکوپلازما سینوویه اولین بار در ماکیان و بوقلمونها در آمریکا تحت عنوان سینوویت عفونی^۲ توصیف شد اگرچه امروزه مشخص شده است که منجر به عفونت تحت بالینی سیستم تنفسی فوقانی نیز می‌شود. در صورتی که سایر عوامل بیماری‌زای تنفسی نیز فعالیت داشته باشند بیماری شدید تنفسی و تورم کیسه‌های هوایی نیز روی خواهد داد. بحث‌هایی در ارتباط با اثر آن بر روی تولید تخم‌مرغ نیز وجود دارد.

رخداد

مایکوپلازما سینوویه از بسیاری از کشورها گزارش شده است. مزارع اجداد عاری از مایکوپلازما سینوویه می‌باشند، اما عفونت گهگاهی در مرغان مادر تجاری و مادران

^۱ *Mycoplasma synoviae* (MS)

^۲ infectious synovitis

بوقلمون تجاری دیده می‌شود و به نظر می‌رسد که در مرغان تخمگذار تجاری به صورت گسترده وجود دارد.

اهمیت

بدلیل فقدان شواهد ثبت شده اهمیت اقتصادی مایکوپلازما سینوویه هنوز به طور کامل مشخص نشده است. مادرانی که عفونی شده‌اند معمولاً بدون نشانی بوده‌اند، اگر چه گاهی گزارشاتی از تأثیر قابل توجه بیماری در گله‌های گوشتی وجود داشته است. اهمیت این بیماری در تخمگذارها مشخص نیست، و توصیفاتی وجود دارد که از عدم تأثیر بر روی تولید تخم مرغ تا کاهش ۱۰-۵٪ را در بر می‌گیرد.

اپیدمیولوژی

عامل مولد

بسیاری از خصوصیات مایکوپلازما سینوویه مشابه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم است اگر چه شواهد کمی دال بر وجود ارگانل اتصالی در مایکوپلازما سینوویه وجود دارد و احتمالاً چسبیدن توسط مکانیسم‌های دیگری روی می‌دهد. هماگلوتیناسیون از مشخصات ناپایدار مایکوپلازما سینوویه است و می‌توان با توجه به بیان فاز متغیر و با تکرارپذیری زیاد در مورد لپو پروتئین هماگلوتینین‌های آن‌ها توصیف کرد. دلیل به وجود آمدن اختلاف در

خانواده ژن هماگلوتینین از مکانیسم مایکوپلازما گالی سپتیکوم متفاوت بوده و بسیار پیچیده تر است. سویه‌ها از نظر حدت و گرایش بافتی متفاوت بوده و فنوتیپ مثبت هماگلوتینینی به صورت تجربی موجب سینوویت در ماکیان می‌شود که نسبت به فنوتیپ‌های منفی این عمل به آسانی صورت می‌پذیرد. مایکوپلازما سینوویه از نظر رنده‌مانی نسبتاً کوتاه در خارج از بدن میزبان و حساسیت‌اش به شوینده‌ها و ضد عفونی کننده‌ها مشابه مایکوپلازما گالی سپتیکوم می‌باشد. همچنین به آنتی بیوتیک‌های مشابه نیز حساس است اما نسبت به مایکوپلازما گالی سپتیکوم این حساسیت خیلی کمتر است.

میزبان‌ها

میزبان اصلی ماکیان و بوقلمون‌ها هستند اما عفونت طبیعی از مرغ شاخدار، اردک، غاز، کبوتر، بلدرچین، قرقاول و کبک پا قرمز نیز گزارش شده است. به نظر می‌رسد تمام سنین پرندگان حساس‌اند. و نیز مایکوپلازما سینوویه از گنجشک‌های خانگی در یک فارم آلوده در اسپانیا جداسازی شده است.

انتشار عفونت

مایکوپلازما سینوویه، همان طور که در مورد مایکوپلازما گالی سپتیکوم نیز توصیف شد به صورت عمودی و افقی منتقل می‌شود. میزان انتقال از تخم مرغ غیرقابل پیشگویی است و احتمالاً بر اساس سویه و سنی که پرنده عفونی شده متفاوت است. انتشار درون یک گله از

طریق سیستم تنفسی است و چنین تصور می‌شود که بسیار سریع‌تر از مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم است، اگر چه سویه‌های مایکوپلازما سینوویه با قابلیت انتشار پایین نیز گزارش شده است. به نظر می‌رسد عواملی که به انتشار مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم اثر می‌گذاشتند، به طور مشابهی بر روی مایکوپلازما سینوویه نیز مؤثرند. راه غیرمستقیم انتشار بین گله‌ها به طور عمده نامشخص است و ممکن است انتقال از طریق وسایل مرغداری و باد و همچنین میزبان‌های واسط روی دهد.

عوامل مستعد کننده

اگر چه در مورد مایکوپلازما سینوویه نسبت به مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم مطالعات کمی صورت گرفته است، شواهد موجود نشان می‌دهد که عوامل مستعد کننده مشابه نقش مهمی در تشدید بیماری دارند، به خصوص در مورد بیماری تنفسی.

بیماری‌زایی

مایکوپلازما سینوویه از طریق سیستم تنفسی وارد می‌شود و بعضی از سویه‌ها موجب توقف حرکت مژه‌ها^۱ می‌شوند. همانند مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم، در مورد رویدادهایی که پیگیری می‌شود مطالب کمی می‌دانیم، اما یک خانواده مولتی ژن مسئول تغییر در اندازه و بیان آنتی ژن‌های غشا بوده و می‌تواند به مایکوپلازما سینوویه کمک کند تا از دست پاسخ

^۱ Ciliostasis

ایمنی فرار نموده و به مدت طولانی دوام یابد. انتقال از طریق خون روی می‌دهد، و منجر به عفونت مفاصل می‌شود، کارهای تجربی نشان داده است که عفونت‌های وابسته به تیموس برای توسعه جراحات کالبدگشایی مفاصل ضروری است.

نشانه‌ها و جراحات

عفونت مایکوپلازما سینوویه در ماکیان و بوقلمون‌ها اغلب بدون علائم بالینی روی می‌دهد. زمانی که علائم دیده شود ممکن است تنفسی یا تورم مفصل باشد اما این‌ها متقابلاً انحصاری هستند. دوره نهفته بیماری در پرندگان جوان نسبتاً کوتاه است و سیستم تنفسی هر پرنده نیز ممکن است عفونی شود اما میزان ابتلا در فرم تورم مفصلی بسیار متغیر است. ماکیان مبتلا ممکن است رال‌های نایی ملایمی و کریزای ملایمی را نشان دهند در حالی که در بوقلمون‌ها تورم سینوس‌های زیرچشمی وجود دارد.

در فرم حاد تورم مفصل، کزکردگی مشخص، تاج رنگ‌پریده، کاهش سرعت رشد و به هم خوردن سریع وضعیت عمومی همراه با تورم مفاصل و در نتیجه لنگش وجود دارد. تورم بورس جناغی^۱ نیز روی می‌دهد. ممکن است بیماری پیشرفت نموده و به فرم مزمن تبدیل شود و یا فرم حاد باقی بماند. و سینوویت تا مدت زندگی گله وجود داشته باشد. جراحات کالبدگشایی در بیماری تنفسی مشابه نشانه‌های موجود در عفونت مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم است اما شاید ملایم‌تر باشد. جراحات کالبدگشایی در مفاصل شامل ادم و

^۱ breast blister

ضخیم شدن بافت‌های اطراف مفصل به خصوص غشای سینویال می‌باشد. غلاف تاندون متورم شده و زخم‌هایی در غضروف مفصلی ممکن است دیده شود. اکثراً مفاصل پا و خرگوشی مبتلا می‌شوند و اکسودایی به وجود می‌آید که در ابتدا شفاف است و بعد به صورت کرمی درمی‌آید. در ماکیان ممکن است به صورت کازئوز درآمده و رنگ نارنجی یا قهوه‌ای به خود بگیرد. در تورم بورس جناغی بزرگ شدن بورس و تجمع اکسودا وجود دارد.

در برخی از ماکیان، طحال بزرگ شده، کبد متورم و لکه‌هایی به رنگ سبز یا قرمز تیره بر روی آن مشاهده می‌شود، کلیه‌ها متورم، رنگ‌پریده و تیموس و بورس فابر سیسیوس آتروفی شده‌اند.

تشخیص

همانند مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم هیچ یک از جراحات و نشانه‌ها مختص به این بیماری نیستند و تشخیص بر اساس نشان دادن آنتی‌بادی‌های اختصاصی یا شناسایی ارگانیزم یا DNA آن می‌باشد. به طور معمول جهت سرولوژی از آزمایش‌های الایزا و RSA استفاده می‌شود. جداسازی و روش PCR مشابه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم است اگر چه محیط کشت باید حاوی نیکوتین آمید آدنین نوکلئوتید (NAD) باشد.

مایکوپلازما سینوویه به pH اسیدی بسیار حساس است و اگر کشت‌ها بسیار اسیدی شوند باکتری از بین می‌رود. نای بهترین محل برای شناسایی مایکوپلازما سینوویه و DNA آن است. این باکتری را به ندرت می‌توان در مفاصل مبتلا یافت.

کنترل

روش‌های کنترلی مشابه مایکوپلازما گالی‌سپتیکوم است فقط این نکته را به یاد داشته باشید که نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها بسیار مقاوم‌تر است. کلرتراسایکلین به طور گسترده‌ای در گله‌های تخمگذار آلوده مورد استفاده است.

واکسن زنده موتانت حساس به حرارت MS-H در برخی از کشورها برای استفاده در مادرها در دسترس می‌باشد.