



بیماری التهاب شیردان کلستریدیایی (براکسی) و نقش موسسه رازی در کنترل و پیشگیری از آن در ایران

مجتبی علی ملایی*

عضو هیات علمی (استادیار)، شعبه کرمان، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران

* نویسنده مسئول: مجتبی علی ملایی m.alimolaei@rvsri.ac.ir

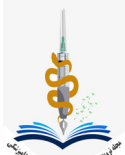
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴-۰۴-۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴-۰۶-۱۵

چکیده

التهاب شیردان کلستریدیایی عارضه‌ای شایع است که اغلب در نشخوارکنندگان شیرخوار (گوساله‌ها، بره‌ها و بزغاله‌ها) دیده می‌شود و توسط گونه‌های متعددی از کلستریدیاها مانند کلستریدیوم سیتیکوم، کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ A، پنی کلستریدیوم سوردلی و گونه‌های سارسینا یا مجموعه‌ای از این‌ها ایجاد می‌شود. بیماری ممکن است به صورت التهاب شیردان منتشر و حاد، به صورت نفخ شدید شیردان و یا زخم‌های عمقی و سوراخ‌کننده شیردان دیده شود. براکسی به التهاب شیردان ناشی از باکتری کلستریدیوم سیتیکوم در گوسفند و سایر نشخوارکنندگان گفته می‌شود. به علت روند سریع بیماری معمولاً درمان موثر نیست و واکسیناسیون مهمترین اقدام پیشگیرانه می‌باشد. در حال حاضر واکسن کشته انتروتوکسمی تولید موسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی جهت واکسیناسیون دام‌ها علیه بیماری‌های انتروتوکسمی، اسهال خونی بره‌ها، انتریت هموراژیک و براکسی استفاده می‌شود. این واکسن چندگانه جزو اولین واکسن‌های دامی است که در موسسه رازی تولید شده و نقش مهم و موثری در پیشگیری و کنترل بیماری براکسی ایفا کرده است. توصیه می‌شود به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه باکتری‌های کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ A، پنی کلستریدیوم سوردلی و سارسینا این گونه‌ها به واکسن فعلی موسسه رازی اضافه گردند تا پوشش ایمنی کامل جهت مقابله با بیماری التهاب شیردان کلستریدیایی ایجاد گردد. تولید واکسن اختصاصی بیماری التهاب شیردان کلستریدیایی (براکسی) نیز توصیه می‌گردد.

واژگان کلیدی

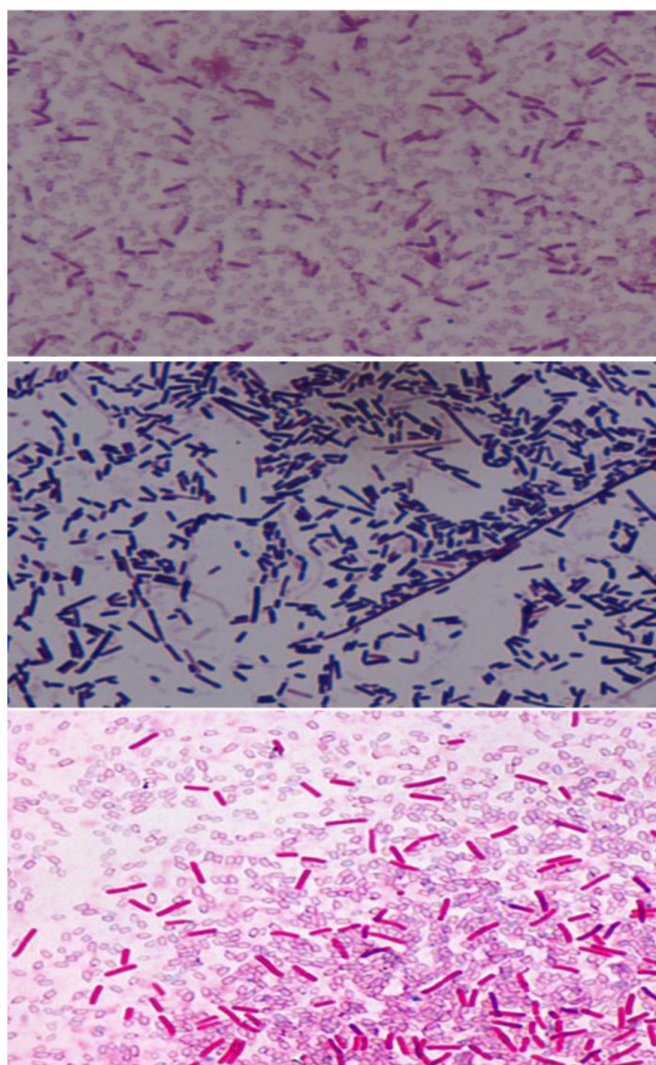
التهاب شیردان کلستریدیایی، براکسی، کلستریدیوم سیتیکوم، واکسن انتروتوکسمی، موسسه رازی



بیان مسئله و اهمیت موضوع

عدم پیشگیری از بروز بیماری‌های عفونی در حیوانات می‌تواند ضررهای اقتصادی هنگفتی متوجه دامداران کرده و به اقتصاد کشور ضربه بزند (۱، ۲). التهاب شیردان کلوسترییدی^۱ عارضه‌ای شایع است که اغلب در نشخوارکنندگان پرورشی قبل از نشخوار (گوساله‌ها، بره‌ها، بزغاله‌ها و ...) دیده می‌شود و توسط گونه‌های متعددی از کلوستریداها مانند کلوستریدیوم سپتیکوم^۲، کلوستریدیوم پرفرنجنس^۳ تیپ A، پنی کلوستریدیوم سوردلی^۴، و گونه‌های سارسینا^۵ یا مجموعه‌ای از

این‌ها ایجاد می‌شود. تصویر ۱ رنگ آمیزی گرم باکتری‌های کلوسترییدیوم پرفرنجنس تیپ A، کلوسترییدیوم سپتیکوم و پنی کلوسترییدیوم سوردلی را نشان می‌دهد. بیماری به صورت التهاب شیردان منتشر و حاد (شایع‌ترین چهره شناخته شده بیماری)، به صورت نفخ شدید شیردان و یا زخم‌های عمقی و سوراخ کننده شیردان دیده می‌شود. براکسی^۶ (برادسوت^۷) به التهاب شیردان ناشی از کلوسترییدیوم سپتیکوم در گوسفند و سایر نشخوارکنندگان گفته می‌شود (۲). هرچند بیماری التهاب شیردان کلوسترییدیایی عمدتاً تک‌گیر است، اما



تصویر ۱: رنگ آمیزی گرم باکتری‌های کلوسترییدیوم پرفرنجنس تیپ A سویه ATCC13124 (تصویر بالا)، کلوسترییدیوم سپتیکوم سویه واکسینال CN913 موسسه رازی (تصویر وسط) و پنی کلوسترییدیوم سوردلی (تصویر پایین).

ممکن است در حیوانات تحت خطر همه‌گیری با واگیری و

6. Braxy.
7. Bradstot.

1. Clostridial Abomasitis.
2. *Clostridium septicum*.
3. *Clostridium perfringens*.
4. *Paenoclostridium sordellii*.
5. *Sarcina*.

کلوستریدیوم‌ها و سارسینا تولیدکنندگان قابل توجه گاز هستند و می‌توانند نفخ ایجاد کنند اما سؤالات زیادی در خصوص میکروبیولوژی علت نفخ کلوستریدیایی شیردان و التهاب شیردان نشخوارکنندگان جوان وجود دارد. مسائل مبهم میکروبیولوژی این موضوع، تعیین نقش اجزای جیره غذایی (جایگزین‌های شیر، آغوزهای ذخیره‌شده، کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مختلف در جایگزین‌های شیر و پیش‌غذای جامد، و اثر قوام پیش‌غذاهای جامد) در رشد باکتریایی و تخمیر هستند. علاوه‌براین تمیزی و مؤثر بودن روش تمیز کردن وسایل شیرخوری نیز نقش مهمی دارند (۲).

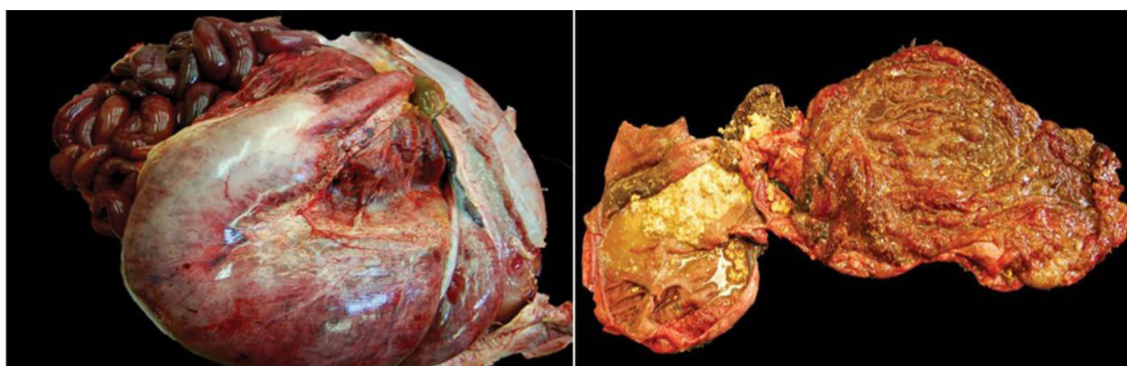
بیماری‌زایی

التهاب شیردان حاد کلوستریدیایی گوساله‌ها از لحاظ بالینی معمولاً حاد یا فوق حاد است و به‌صورت تک‌گیر در گوساله‌های شیرخوار دوروزه تا سه‌هفته اتفاق می‌افتد. گوساله‌های گوشتی که در چراگاه از شیر مادر تغذیه می‌کنند و گوساله‌های شیری جداشده از مادر که از آغوز ترکیبی یا جایگزین شیر تغذیه می‌شوند ممکن است درگیر بیماری شوند. بیماری در گوساله‌های گوشتی ۳-۴ ماهه نیز به علت افزایش مصرف گیاهان خشبی و کاهش مصرف شیر مشاهده می‌شود. محتمل‌ترین عوامل مستعدکننده شامل تغییرات تغذیه‌ای، به‌خصوص شروع مصرف گیاهان خشبی، گندخواری، انتریت‌های ثانویه تا مزمن و یا کمبودهای مواد معدنی، تجمع‌ات مویی و تجمع‌ات مویی همراه با فیبرهای گیاهی در شیردان، استرس‌های فیزیکی یا محیطی نامشخص، کمبود ویتامین E، اسیدوز لاکتیک، عفونت‌های قارچی، و ضعف ایمنی ناشی از کمبود مس هستند. فعالیت ضد تریپسینی آغوز ممکن است مانع تخریب

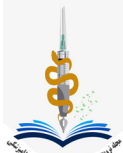
مرگ‌ومیر چشمگیر اتفاق افتد که کنترل آن‌ها سخت است. در ایران نیز گزارش شیوع ۲۰ درصدی بیماری در بره‌های ۴-۱۷ روزه شیرخوار ناشی از کلوستریدیوم پرفرنجنس تیپ A مطرح شده است (۳). گزارش بیماری براکسی از ایران نیز وجود دارد (۴).

سبب‌شناسی

باکتری کلوستریدیوم سپتیکوم مهم‌ترین عامل مسبب بیماری براکسی است. این گونه باکتری بعضی اوقات با دیگر عفونت‌های گوارشی و عفونت زخم‌های حیوانات نیز مرتبط است. باکتری باعث عفونت شدید موضعی شیردان و توکسمی می‌شود و ممکن است از طریق جریان خون به سایر بافت‌ها منتشر شود. توکسین آلفا که ایجادکننده منفذ در غشاء سلولی است مهم‌ترین توکسین باکتری می‌باشد. بیماری التهاب شیردان کلوستریدیایی بره‌ها از نفخ ناشی از گونه‌های سارسینا، و التهاب شیردان و آمفیزم شدید ناشی از پنی کلوستریدیوم سوردلی متفاوت است. در بعضی موارد، نفخ و التهاب شیردان همراه با آمفیزم با هم وجود دارند و ممکن است هر یک از دو عامل یا هر دوی آن‌ها (و باکتری‌های دیگری مثل کلوستریدیوم فالاکس) حضور داشته باشند. در شیردان حیوانات بیمار و سالم کلوستریدیوم پرفرنجنس تیپ A به میزان مشابهی حضور دارد، اما در نقطه مقابل در حیوانات سالم کلوستریدیوم فالاکس و پنی کلوستریدیوم سوردلی وجود ندارد (۲، ۵). از موارد کشنده التهاب شیردان گوساله‌های جوان باکتری‌های کلوستریدیوم پرفرنجنس تیپ A، پنی کلوستریدیوم سوردلی و گونه‌های سارسینا جدا می‌شود (۲، ۵-۷). باکتری کلوستریدیوم سپتیکوم باعث عفونت شدید موضعی شیردان و توکسمی می‌شود و ممکن است از طریق جریان خون به سایر بافت‌ها نیز منتشر شود (۲، ۵).



تصویر ۲: نمای سروزی شیردان گوساله مبتلا به التهاب شیردان با اتساع گازی، پرخونی و خونریزی (سمت چپ) و مخاط شیردان با چین‌های ادماتوز، در حال خونریزی و آمفیزماتیک (سمت راست) (۵).



در بره‌های ۵-۲ هفته در زمان ورود آن‌ها به چراگاه اتفاق می‌افتد. به دلیل تولد بره‌ها در بهار، سن مهم‌تر از مدیریت است. بروز بالای نفخ در گله‌های با بسترهای دست‌ساز و دسترسی زیاد به سیلو مهم است. سیلو باعث قوام آبکی بستر شده و بنابراین بره‌ها در زمان جویدن بستر بیشتر احتمال خوردن مدفوع را دارند. جایگزینی بستر با تخته‌های چوبی یا کف‌های فلزی سوراخ‌دار بروز نفخ شیردان را کاهش می‌دهد. بره‌های پرورشی با جایگزین شیر مایع بیشتر در خطر نفخ هستند. بیماری بیشتر در شیرخوارهای قوی‌تر و بره‌های با سرعت رشد بالاتر دیده می‌شود. همچنین نفخ شیردان بره‌ها و بزغاله‌ها با تغذیه ناگهانی حجم بالای جایگزین شیر گرم مرتبط است. مصرف سریع شیر باعث تجمع حجم بالای شیر در شیردان و احتمالاً رشد سریع باکتریایی می‌شود. برای کاهش این خطر تغذیه کنترل شده جایگزین شیر سرد (۲۰ درجه سانتی‌گراد) برای کم کردن احتمال پرخوری توصیه می‌شود. شیوع زیاد (۱۵٪) بیماری شیردان کشنده در بره‌های تحت مراقبت روی محوطه سیمانی و با دسترسی آزاد به جیره پلت با پروتئین بالا مشاهده شده است. از طرفی انرژی ناکافی جیره می‌شود. باعث تولید کم شیر می‌شود. کمبود ویتامین E نیز عاملی برای بروز بالای مرگ بره‌ها ناشی از التهاب شیردان کلسترییدیایی در این گله‌ها می‌شود (۵، ۲). التهاب شیردان بره‌ها از لحاظ بالینی با شروع حاد درد شکمی شدید، اتساع شکمی (نفخ)، بی‌حالی واضح و بی‌اشتهایی مشخص می‌شوند. بره‌های مبتلا ممکن است رو به مرگ یا مرده پیدا شوند. اسهال معمولاً جلب توجه نمی‌کند. بره‌های پرورش سنتی و صنعتی هر دو درگیر می‌شوند. بره‌ها اغلب در شیردان تجمعات مویی همراه با فیبرهای گیاهی دارند. مرگ ناگهانی ناشی از التهاب شیردان منسوب به پنی کلسترییدیوم

بعضی اگزوتوکسین‌های کلسترییدیایی در آغوزهای آلوده به کلسترییدیوم شود. جایگزین شیر حاوی مقادیر زیاد پروتئین سویا نیز با آثار مهاری سویا علیه تریپسین عملکردی مشابه آغوز خواهد داشت. به نظر می‌رسد حداقل در گوساله‌های شیری دور از مادر، عوامل تغذیه‌ای مثل پرخوری (مثلاً با غذا دهنده‌های خودکار) یا تغذیه سنگین در وعده‌های کم، خوردن آغوز سرد یا نیمه‌منجمد، و خوردن آغوز و جایگزین شیر آلوده به باکتری‌ها مهم‌ترین علل کمکی ایجاد بیماری هستند (۲، ۵). گوساله‌ها درد شدید شکمی، نفخ، بی‌حالی و اسهال دارند و ممکن است رو به مرگ بوده یا مرده پیدا شوند. سوراخ شدن زخم‌ها باعث پرتوئیت و به دنبال آن مرگ می‌شود (۲، ۵-۹). اتساع شیردان و درجات متغیر التهاب با پرخونی، خونریزی، ادم، نکروز مخاطی شدید، آمفیژم مخاط و زیرمخاط با حباب‌های گاز و زخم در کالبدگشایی دیده می‌شود (تصویر ۲). آسیب‌ها ممکن است کانونی یا منتشر باشند و حباب‌های گاز به‌خصوص در چین‌های شیردان دیده می‌شوند. شیردان معمولاً حاوی مواد لخته‌شده قرمز-قهوه‌ای (شبه تفالۀ قهوه) است (تصویر ۲). نواحی مختلف روده کوچک به‌صورت منطقه‌ای یا منتشر قرمزند و گاهی حاوی مایع قرمز بوده و با گاز متسع شده‌اند. این وضعیت ممکن است در سکوم و بخش‌هایی از کولون نیز دیده شود (۶-۸).

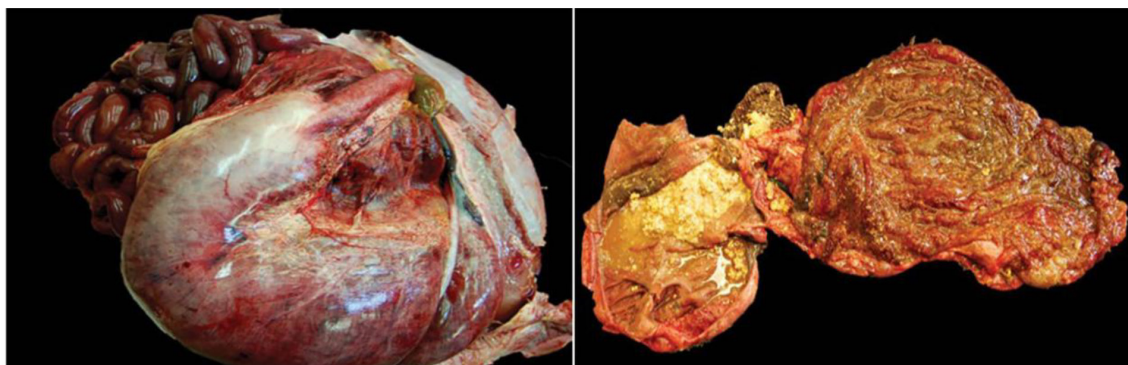
بیماری التهاب شیردان بره‌ها با علائم کالبدگشایی اصلی نفخ، خونریزی و زخم عارضه‌ای کاملاً شناخته‌شده در بره‌های شیرخوار ۵-۲ هفته است (۲، ۵). التهاب شیردان ناشی از پنی کلسترییدیوم سوردلی در بره‌های شیرخوار بزرگ‌تر (۱۰-۴ هفته) یا بره‌های از شیر گرفته‌شده و میش‌ها به فراوانی باعث مرگ ناگهانی می‌شود. از لحاظ اپیدمیولوژی نفخ شیردان



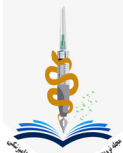
تصویر ۳: نمای سروزی شیردان در بره مبتلا به التهاب شیردان با نفخ شدید، پرخونی و خونریزی (سمت چپ) و مخاط شیردان با چین‌های پرخون و ادماتوز و زخم و خونریزی‌های چند کانونی (سمت راست) (۵).

سطحی مخاطی و پرخونی شدید در چین‌های شیردان وجود دارد، اما پرخونی بین چین‌ها کمتر مشخص است. بیماری براکسی در ابتدا در کشورهای اسکندیناوی شناخته شد. این بیماری عمدتاً بره‌های پس از زایش تا یک‌سالگی را درگیر می‌کند. بیماری با چرای حیوان در مراتع سرد یا یخ‌زده مرتبط است. براکسی در اغلب کشورهای نیمکره شمالی به‌خوبی شناخته شده، اما در بیشتر کشورهای پرورش‌دهنده گوسفند مانند ایران نیز دیده می‌شود (۴). بیماری در گوساله‌ها نیز بروز می‌کند. تصور می‌شود با کاهش کیفیت علوفه‌ها در زمستان، رفتار چرای گوسفندان نیز تغییر می‌کند و در نتیجه بلع علوفه‌های چوبی و خاک آلوده به هاگ‌های کلسترییدیوم سپتیکوم افزایش می‌یابد. این اجزا ممکن است با آسیب به مخاط شیردان زمینه نفوذ باکتری را فراهم کنند. یخ‌زدگی باعث مصرف سریع‌تر گیاهان حاوی لیگنین بالا می‌شود. اهمیت آسیب‌های موضعی در بیماری‌زایی بیماری مشخص شده است. در نواحی آنزوتیک، درگیری گوسفندان در معرض خطر تا ۸ درصد و مرگ‌ومیر گوسفندان مبتلا تا ۵۰ درصد نیز می‌رسد (۲، ۵). در بیماری براکسی از لحاظ بالینی، شروع ناگهانی ناخوشی، بی‌اشتهایی کامل، بی‌حالی و ناراحتی شکمی با مقداری نفخ وجود دارد. ممکن است تب به ۴۲ درجه سانتی‌گراد برسد. حیوانات درگیر زمین‌گیر می‌شوند و طی ۱۲-۳۶ ساعت از شروع بیماری می‌میرند. خروج ترشحات خونی از بینی حیوانات به‌کمافت دیده می‌شود (۲، ۵). در این بیماری مشخصاً دیواره شیردان ادماتوز و پرخون است. پرخونی ممکن است کانونی یا منتشر باشد. نکرور کانونی مخاط شایع است. به دلیل روند سریع پیشرفت بیماری این ضایعات به‌ندرت زیاد می‌شوند. حباب‌های گاز برخاسته از زیرمخاط معمولاً در سطح مخاطی دیده می‌شود (تصویر ۴).

سوردلی در بره‌های شیرخوار یا از شیر گرفته‌شده ۱۰-۴ هفته و میش‌های مستقر در گله‌های با مدیریت خوب چراگاهی، مصرف بالای شیر میش‌ها در بره‌های مبتلا و با دسترسی آزاد به غذای زیاد ارتباط دارد. تغییر مدیریتی مثل دسترسی به چراگاه جدید اغلب شروع بیماری را چند روز جلو می‌اندازد. بیماری معمولاً تک‌گیر است (۲، ۵، ۱۰). در بزغاله‌ها بیماری التهاب شیردان همراه با نفخ، خونریزی و زخم در بزغاله‌های شیرخوار تغذیه‌شده با جایگزین‌های مصنوعی شیر یا مکمل‌های جامد مشاهده شده است. بیماری بزغاله‌ها ناشی از آلودگی باکتریایی تجهیزات غذاخوری و به‌ندرت مشابه بره‌ها در اثر خوردن حجم بالای جایگزین شیر گرم است. بزغاله‌ها اغلب با مرگ ناگهانی روبرو می‌شوند، اما بعضی حیوانات نیز نفخ، بی‌حالی و زمین‌گیری فوری پس از تغذیه را دارند. اسهال معمولاً دیده نمی‌شود (۲، ۵). علائم کالبدگشایی التهاب شیردان بره‌ها مشابه گوساله‌ها است. درصد کمی از حیوانات درگیر ممکن است پیچ‌خوردگی مزانتر و سوراخ‌شدگی یا پارگی شیردان را داشته باشند. این ضایعات در اثر غلتیدن ناشی از درد و زخم‌های مخاطی ایجاد می‌شوند. بعضی بره‌ها گاز کمی در شیردان دارند، اما بیشتر آن‌ها زخم‌های مشخص یا خونریزی‌های سرسوزنی شدیدی دارند (تصویر ۳). در بره‌های ۵-۲ هفته درگیر با نفخ شیردان ناشی از گونه‌های سارسینا، به‌جز زخم‌های مخاطی، آسیب دیگری در کالبدگشایی در دیواره شیردان دیده نمی‌شود. در انگلستان در بره‌ها و گوسفندان بالغ مبتلا به التهاب شیردان ناشی از پنی کلسترییدیوم سوردلی، شیردان معمولاً تاحدی متسع و جابه‌جاشده دیده می‌شود و در کالبدگشایی ضخیم‌شدن (تا 1cm) دیواره شیردان به دلیل ادم و آمفیزم مشاهده می‌شود. سطوح سروزی خاکستری رنگ‌پریده و درخشان و آمفیزم و ادم زیرمخاطی مشهودی دارند. زخم‌های



تصویر ۴: شیردان گوسفند مبتلا به براکسی. در شیردان ادم سراسری، نواحی مشخص پرخونی، حباب‌های بزرگ گاز در مخاط و زخم‌های چند کانونه متعددی وجود دارد (۵).



محتوای خونی شیردان بوی بدی می‌دهد.

تشخیص آزمایشگاهی

تشخیص آزمایشگاهی بیماری بر اساس ارزیابی میکروبیولوژی گونه‌های کلستریدیایی با کشت بی‌هوازی، ارزیابی اسمیر مخاطی با رنگ‌آمیزی گرم، تکنیک آنتی‌بادی فلورسنت و ایمونوهیستوشیمی است. شناسایی کلنی‌های جدا شده ممکن است بر اساس ظاهر یا خصوصیات میکروسکوپی و به دنبال آن با روش‌های بیوشیمیایی سنتی، MALDI-TOF یا PCR انجام شود. آزمایش PCR مستقیم روی بافت‌ها نیز امکان‌پذیر است. کلستریدیوم سپتیکوم روی بلاک آگار طی ۲۴-۳۶ ساعت انکوباسیون بی‌هوازی در ۳۷ درجه سانتی‌گراد رشد کرده و کلنی‌های خزنده با فیلامنت‌های طویل اختصاصی تشکیل می‌دهد. روش آنتی‌بادی فلورسنت در شناسایی گونه‌های کلستریدیایی در اسمیرهای مخاطی و ایمونوهیستوشیمی در شناسایی آن‌ها در مقاطع بافتی کاربرد دارند. در بیماری ناشی از سارسینا بسته‌های میکروارگانیزم‌های شبه سارسینا در رنگ‌آمیزی گرم در اسمیرهای مخاطی یا در مقاطع بافتی دیده می‌شوند.

در بیماری براکسی حضور باکتری کلستریدیوم سپتیکوم ممکن است ناشی از تهاجم باکتری از روده‌ها در فرایند طبیعی پس از مرگ باشد، لذا ارزش تشخیصی جداسازی باکتری زمانی است که نمونه‌گیری از حیوانات بلافاصله پس از مرگ انجام شود. جداسازی کلستریدیوم سپتیکوم (تشخیص آن با دیگر روش‌ها) از بافت‌های حیوانات در مراحل پیشرفته پس از مرگ ارزش تشخیصی ندارد (۲). به علت روند سریع بیماری درمان با آنتی‌بیوتیک‌هایی مانند پنی‌سیلین G معمولاً مؤثر نیست. حیوانات بیمار ممکن است به درمان‌هایی مثل پرستاری خوب، درمان ضد میکروبی و اصلاح اختلالات الکترولیتی پاسخ دهند. به دلیل حدت و شدت بیشتر بیماری در گوساله‌ها احتمال مرگ یا عدم پاسخ به درمان در آن‌ها بیشتر است. درمان و محدودیت تغذیه‌ای بلافاصله پس از شک به بیماری التهاب شیردان باید انجام شود. در بعضی موارد مداخلات جراحی برای برداشتن نواحی آسیب‌دیده شیردان ممکن است کمک‌کننده باشد (۲).

دست‌آورد

جدول ۱. بررسی عوامل مستعدکننده نفخ شیردان و التهاب شیردان در گوساله‌های جوان، بره‌ها و بزغاله‌ها برای کنترل بیماری (۲).

دسته	عوامل احتمالی هر دسته
پر‌خوری	محدودیت تغذیه جایگزین شیر به‌ندرت باعث پر‌خوری حیوان می‌شود؛ محدودیت تغذیه می‌ش با باعث افزایش غذاخوری بره‌ها می‌شود؛ پر‌خوری جایگزین شیر؛ دسترسی به چراگاه غنی
اجزای غذا	آغوزهای ترکیبی و پروتئین‌های سوپا حاوی عوامل ممانعت‌کننده تریپسین؛ محتوای پروتئینی؛ کربوهیدرات‌های با تخمیر سریع در جایگزین شیر یا جیره آغازین؛ بافت جیره آغازین؛ دیگر عوامل
بهداشت	آلودگی آغوزهای ترکیبی؛ آلودگی جایگزین شیر؛ محیط کثیف و آلوده به مدفوع؛ روش‌های ناکافی و غیر مؤثر تمیزی وسایل شیرخوری؛ آلودگی وسایل شیرخوری
تضعیف ایمنی یا کمبودهای معدنی	کمبود ویتامین E؛ کمبود مس؛ کمبود آهن
توپ‌های مویی	محرک‌های شیردان یا شواهد نیاز به یونجه
گرسنگی	از غذا افتادن؛ خوردن کاه آلوده به مدفوع؛ تشکیل تجمعات مویی همراه با فیبرهای گیاهی
وضعیت آنتی‌بادی	اجرا و تداوم برنامه واکسیناسیون کلستریدیایی می‌تواند مفید باشد. واکسیناسیون شامل دزهای اولیه در ۱۶-۱۲ هفتگی و یادآور سالانه است. واکسیناسیون ۴-۲ هفته قبل از زایش برای تولید آنتی‌بادی کافی در آغوز و انتقال غیرفعال این آنتی‌بادی‌های حفاظتی به فرزندان پیشنهاد شده است.

کنترل التهاب شیردان کلوستریدیایی نیازمند شناسایی عوامل متعدد مستعدکننده احتمالی و عوامل مسبب باکتریایی آنهاست. جدول ۱ عوامل مستعدکننده احتمالی را که باید شناسایی شوند معرفی می‌کند. کنترل آلودگی باکتریایی وسایل غذاخوری و محیط بسیار مهم است. تجهیزات غذاخوری برای جایگزین شیر شامل سرپستانک‌ها، بطری‌ها و سطل‌ها هستند که باید با آب داغ تمیز و بعد از هر بار استفاده ضدعفونی شوند. سیستم‌های غذاخوری آزاد (به میل خود) باید لوله‌های پلاستیکی و سوپاپ‌های غیربرگشت برای رساندن شیر داشته باشند. نظافت و ضدعفونی روزانه آنها برای جلوگیری از رشد باکتریایی الزامی است. محیط نگهداری بره‌ها و بزغاله‌ها باید تمیز نگه داشته شود. این امر شامل محدود کردن دسترسی به توده‌های کود موجود در محوطه و قرار دادن بستر تمیز در محل خواب آنهاست. در بره‌هایی که مکانیزه غذا می‌خورند یا آن‌هایی که روزی دو بار غذا می‌خورند، اضافه کردن ۰/۱ درصد (v/w) فرمالین (فرمالدئید ۳۷٪) به ۲۰ درصد جایگزین شیر جامد بدون اثری بر رشد مشخصاً باعث کاهش نفخ شیردان می‌شود. این کار آلودگی شیر نگهداری شده در دمای اتاق را کاهش و تخمیر در شیردان را نیز کم می‌کند. جایگزین‌های شیر اسیدی حاوی اسیدسیتریک یا سایر اسیدهای ارگانیک برای پیشگیری از رشد باکتریایی توصیه می‌شوند. در کشورهایی که بیماری اندمیک است، مراقبت‌های مدیریتی گوسفند مثل تغذیه حیوان با یونجه خشک پیش از چرای حیوان در

چراگاه یخ‌زده در پیشگیری از بیماری مفید است (۲). ماهیت عوامل مسبب التهاب شیردان امکان ریشه‌کنی بیماری را دور از دسترس کرده است و به علت اهمیت بیماریزایی آنها، استفاده از برنامه واکسیناسیون منظم جهت پیشگیری از این بیماری امری ضروری و حیاتی است. در حال حاضر واکسیناسیون گوسفند و بز با واکسن انتروتوکسمی انجام می‌شود (۱). واکسیناسیون با واکسن انتروتوکسمی تولید موسسه رازی به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه بیماری براکسی انجام می‌شود (تصویر ۵). این واکسن در ایران به صورت باکترین - توکسوئید تهیه می‌شود و رایج‌ترین واکسن چندگانه مورد استفاده در ایران می‌باشد که حاوی کشت غیرفعال باکتری کلوستریدیوم سبتیکوم است (۱). هم اکنون میزان تولید واکسن انتروتوکسمی در موسسه و شعب آن نزدیک به ۸۰ میلیون دز در سال می‌باشد (۱). در ایالات متحده آمریکا واکسن توکسوئید کلوستریدیوم پرفرنجنس تیپ A برای کنترل ورم شیردان، زخم‌های عمقی و خونریزی گوساله‌ها در دسترس است. بی‌ضرری این واکسن در گاوهای آبستن ثابت شده است، اما اطلاعاتی درباره کارایی ایمنی گاوها در پیشگیری از التهاب شیردان کلوستریدیایی گوساله منتشر نشده است. واکسن در گوساله‌ها نیز از ۴ هفته‌گی قابل استفاده است. واکسن‌های چندگانه کلوستریدیایی حاوی پنی کلوستریدیوم سورلدی برای ایمن کردن میش‌های آبستن به منظور پیشگیری از بیماری کلوستریدیایی بره‌ها استفاده می‌شوند، اما مطالعات کارایی



تصویر ۵: واکسن کشته چهارظرفیتی انتروتوکسمی تولید موسسه رازی حاوی آنتی ژن آلفا باکتری کلوستریدیوم سبتیکوم.

- آن‌ها در پیشگیری از بیماری شیردان بره‌ها وجود ندارد. برای پیشگیری از نفخ شیردان ناشی از سارسینا واکسنی وجود ندارد. بیماری براکسی در سطح مزرعه معمولاً تک‌گیر است و با واکسیناسیون رایج سالانه حیوانات در معرض خطر با واکسن‌های تجاری باکترین-توکسوئید کلستریدیایی حاوی کلستریدیوم سیتیکوم به خوبی قابل پیشگیری است.

کنترل التهاب شیردان کلستریدیایی نیازمند شناسایی و کنترل عوامل مستعدکننده بیماری و شناسایی عوامل مسبب باکتریایی آن‌هاست. تشخیص بیماری در دامداری براساس تظاهرات بالینی و علائم کالبدگشایی است. در ایران رایج‌ترین واکسن مصرفی، واکسن انتروتوکسمی چندگانه تولید موسسه رازی است که به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه بیماری التهاب شیردان و براکسی توصیه می‌شود. این واکسن می‌تواند ایمنی مناسبی علیه بیماری براکسی و تا حدودی بیماری التهاب شیردان ناشی از کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ A ایجاد کند. واکسیناسیون حیوان آبستن ۳-۴ هفته قبل از زایش به منظور ایجاد ایمنی مادری جهت حفاظت بره‌ها و بزغاله‌ها توصیه می‌شود. در دام‌هایی که از مادران ایمن متولد شده‌اند، واکسیناسیون بایستی از ۳ ماهگی آغاز شود. در دام‌هایی که از مادران غیر ایمن متولد می‌شوند، واکسن را می‌توان از ۱ ماهگی (پس از تکمیل سیستم ایمنی) نیز تجویز کرد. دام‌هایی که برای اولین بار واکسینه می‌شوند (خصوصاً بره‌ها و بزغاله‌ها)، واکسیناسیون باید در دو نوبت و به فاصله ۲-۳ هفته تکرار شود و هر ۶ ماه یکبار دز یادآور تجویز شود. حیوانات بالغ بایستی هر شش ماه واکسینه شوند. استفاده از دز یادآور پس از تزریق اولیه واکسن اکیداً توصیه می‌گردد. توصیه می‌شود به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه باکتری‌های کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ A، پنی کلستریدیوم سوردلی و سارسینا این گونه‌های باکتریایی به واکسن فعلی موسسه رازی اضافه گردند تا پوشش ایمنی بهتری جهت مقابله با التهاب شیردان کلستریدیایی در نشخوارکنندگان ایجاد گردد. تولید واکسن اختصاصی برای بیماری التهاب شیردان کلستریدیایی، و براکسی، نیز توصیه می‌گردد.

۱. مجتبی علی ملائی. بیماری انتروتوکسمی و نقش موسسه رازی در کنترل و پیشگیری از آن در ایران. واکسن و پیشگیری از بیماری‌ها در دامپزشکی. ۱۴۰۱؛ ۱(۲): ۵۸-۵۳.
۲. مجتبی علی ملائی. بیماری‌های کلستریدیایی حیوانات انتشارات موسسه رازی؛ ۱۴۰۱.

3. Abdollahi M, Abdollahpour G, Ashrafi-Tamai