

## اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده کلستریدیایی (استراک) 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](mailto:m.alimolaei@rvsri.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴-۰۴-۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴-۰۷-۱۲

### چکیده

اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده (استراک) از مهمترین بیماری‌های کلستریدیایی هستند که به ترتیب توسط باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ B و تیپ C ایجاد می‌شوند. اولین گزارش جداسازی تیپ‌های B و C از نشخوارکنندگان ایران به سال ۱۳۳۴ و ۱۳۴۹ بر می‌گردد. اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده کلستریدیایی عمدتاً در نوزادان حیوانات مختلف مثل بره‌ها، بزغاله‌ها و گوساله‌ها به دلیل نقص در تولید مقادیر کافی پروتئازها در دو روز اول تولد اتفاق می‌افتد و مرگ ناگهانی دام در گوسفندان بالغ چراگاهی واکسینه‌نشده استراک نامیده می‌شود. توکسین بتا اصلی‌ترین عامل حداث تیپ C است که با ایجاد منفذ در سلول‌های اندوتلیال باعث تورم و لیز سلولی می‌شود. اما در تیپ B توکسین‌های بتا و اپسیلون به عنوان دو توکسین اصلی هریک در فرایند بیماری‌زایی در زمانی مشخص به‌عنوان عامل حداث اصلی نقش ایفا می‌کنند. علائم بیماری در بره‌های جوان (از بدو تولد تا ۱۴ روزگی) شامل درد و اتساع محوطه شکمی و اسهال خونی است و در کالبدگشایی با انتریت شدید اولسراتیو یا نکروهموراژی منتشر چندکانونه مشخص می‌شود. مهم‌ترین اقدام پیشگیرانه علیه این بیماری‌ها واکسیناسیون حیوانات آبستن ۳-۴ هفته قبل از زایش می‌باشد تا با ایجاد ایمنی مادری از بره‌ها و بزغاله‌ها حفاظت کند. در حال حاضر واکسن کشته انتروتوکسمی تولید موسسه رازی جهت واکسیناسیون نشخوارکنندگان استفاده می‌شود. این واکسن نقش مهم و موثری در پیشگیری و کنترل بیماری‌های اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده کلستریدیایی (استراک) ایفا کرده است.

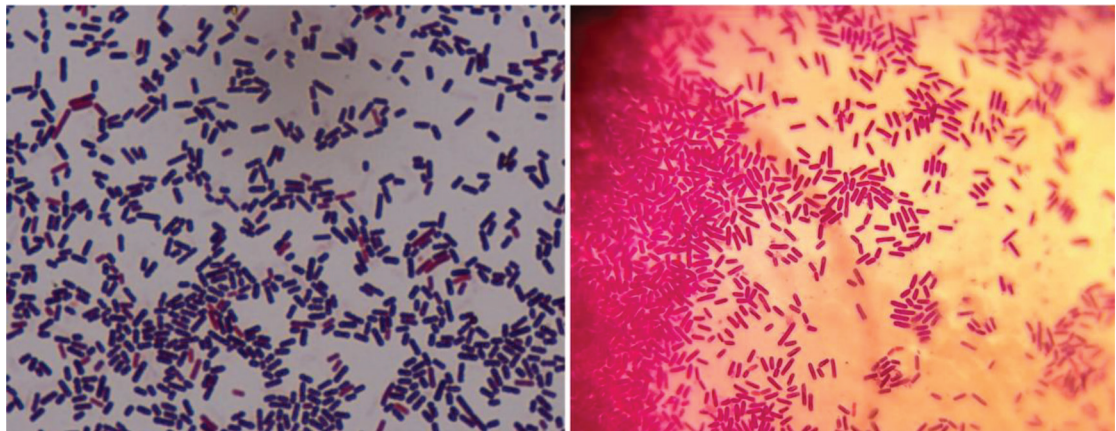
### کلمات کلیدی

اسهال خونی بره‌ها، انتریت خونریزی‌دهنده، کلستریدیوم پرفرنجنس، واکسن انتروتوکسمی، موسسه رازی

## بیان مساله و اهمیت موضوع

کلستریدیوم‌ها باکتری‌های بی‌هوازی هستند که می‌توانند طیف وسیعی از بیماری‌ها را در حیوانات و انسان ایجاد کنند. سهل‌انگاری در پیشگیری از بروز بیماری‌های عفونی کلستریدیایی می‌تواند ضررهای اقتصادی هنگفتی متوجه دامداران کرده و به اقتصاد کشور ضربه بزند (۱-۳). اسهال خونی بره‌ها در خاورمیانه، اروپا و آفریقای جنوبی و از ایران نیز گزارش شده است (۴). اطلاعات اپیدمیولوژی بیماری انتریت خونریزی‌دهنده تیپ C نشان می‌دهد که شیوع آن در گونه‌های مختلف حیوانات فرق می‌کند، اما میزان کشندگی در همه گونه‌ها بالاست. بره‌ها، بزغاله‌ها و گوساله‌ها ممکن است در دو روز اول تولد به بیماری مبتلا شوند. این بیماری نیز در ایران شایع است و می‌تواند باعث ایجاد تلفات در نشخوارکنندگان اهلی و وحشی شود (۵-۷). لذا لزوم پیشگیری از بیماری با انجام واکسیناسیون موثر بر اهمیت موضوع می‌افزاید. اسهال خونی بره‌ها عمدتاً در بره‌ها (از بدو تولد تا ۱۴ روزگی) و به ندرت در گوساله‌ها دیده می‌شود (۸) و توسط باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ B ایجاد می‌شود. بیماری انتریت خونریزی‌دهنده کلستریدیایی توسط کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ C و گاهی تیپ A ایجاد می‌شود. انتریت خونریزی‌دهنده (انتریت هموراژیک) به عفونت ناشی از این باکتری در بره‌ها گفته می‌شود، ولی در گوسفندان بالغ به دلیل مرگ ناگهانی حیوان، بیماری استراک نامیده می‌شود. استراک عمدتاً در گوسفندان بالغ چراگاهی واکسینه‌نشده با شیوع ۵-۱۵ درصد اتفاق می‌افتد (۳, ۸).

باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس میله‌ای، گرم مثبت، اسپورزا، غیر متحرک و بی‌هوازی است (تصویر ۱) (۸) و در خاک، مدفوع و دستگاه گوارش انسان و حیوانات وجود دارد و هاگ‌های آن به مدت طولانی در محیط زنده می‌مانند. آلودگی محیط با مدفوع حیوانات آلوده یکی از مهم‌ترین منابع انتشار عفونت است (۸). کلستریدیوم پرفرنجنس قادر است توکسین‌های متفاوتی تولید کند که تمام آنها از جنس پروتئین بوده و خاصیت پادگنی دارند (۸). شش گروه اصلی توکسین این باکتری شامل آلفا (CPA)، بتا (CPB)، اپسیلون (ETX)، یوتا (ITX)، انترتوکسین (CPE) و NetB می‌باشند که اساس طبقه‌بندی آن به تیپ‌های مختلف A تا G را تشکیل می‌دهند (۹). تیپ B ژن‌های کدکننده توکسین‌های آلفا، بتا و اپسیلون و تیپ C ژن‌های توکسین‌های آلفا و بتا را حمل می‌کند (۱۰). توکسین بتا اصلی‌ترین عامل حدت تیپ C و یکی از مهم‌ترین عوامل حدت در تیپ B است که با ایجاد منفذ در سلول‌های اندوتلیال باعث تورم و لیز سلولی، نکروز مخاط روده، ترومبوز و اسهال خونی می‌شود. به دنبال نکروز و ورود توکسین‌ها به گردش خون آثار عمومی مرگ‌آور مانند عوارض عصبی اتفاق می‌افتد. توکسین بتا نسبت به pH پایین مقاوم است و به حرارت و پروتئازهایی مانند تریپسین و پپسین بسیار حساس است، اما توکسین اپسیلون برای تبدیل به فرم فعال نیازمند یک یا چند پروتئاز است؛ لذا هریک از این توکسین‌ها در فرایند بیماری‌زایی تیپ B در زمانی مشخص به‌عنوان عامل حدت اصلی نقش ایفا می‌کنند. علائم بالینی و ضایعات بسته به فعالیت غالب



تصویر ۱: رنگ آمیزی گرم باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ B سویه واکسینال موسسه رازی (CN228) سمت چپ و باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ C سویه واکسینال موسسه رازی (CN301) سمت راست.

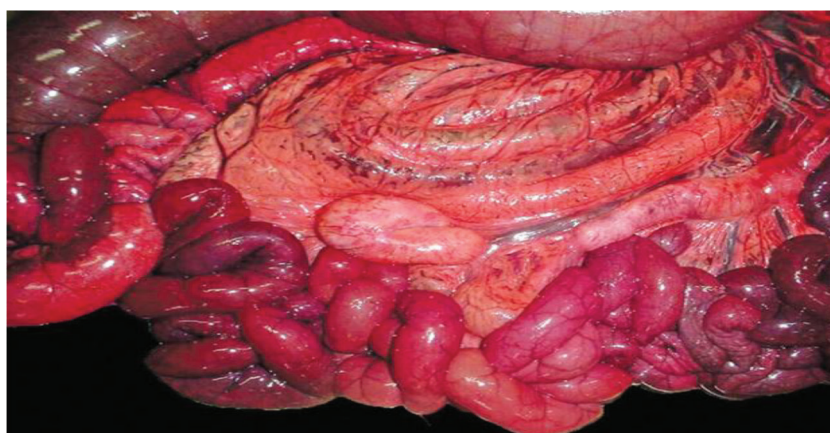
علائم بالینی انتریت خونریزی‌دهنده تیپ C در حیوانات جوان اغلب گونه‌ها مشابه‌اند. بیماری اغلب فوق حاد تا حاد است و به‌ندرت چهره‌های تحت حاد و مزمن بیماری دیده می‌شوند. حیوانات در اشکال فوق حاد و حاد به شکل مرده پیدا می‌شوند و یا علائم پیش‌رونده سریعی مانند کولیک، بی‌حالی، ضعف شدید و اسهال خونی دارند. بیماران بدون اسهال نیز ممکن است دیده شوند. روند آهسته‌تر بیماری در شکل‌های تحت حاد و مزمن دیده می‌شود. علائم این اشکال بیماری شامل اسهال متناوب یا دائمی (معمولاً خونی نیستند)، ازدست‌دادن وزن، ضعف پیش‌رونده و دهیدراتاسیون هستند. بسیاری از حیوانات مبتلا به اشکال تحت حاد و مزمن نیز در نهایت می‌میرند یا به دلیل ضعف شدید حذف می‌شوند. در استراک گوسفندان بالغ، حیوانات در وضعیت زور زدن به دلیل درد شکمی حاد و یا با علائم عصبی حاد یا با مرگ ناگهانی بدون علائم بالینی دیده می‌شوند و اسهال در آن‌ها شایع نیست. بیماری در بزهای بالغ و گاوها شایع نیست (۳، ۸).

علائم کالبدگشایی اسهال خونی بره‌ها مشابه علائم انتریت ناشی از باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ C است و با انتریت شدید اولسراتیو یا نکروهموراژی منتشر چندکانونه مشخص می‌شود. زخم‌ها معمولاً نامنظم، با حاشیه مشخص، لبه پرخون و عمدتاً با یک شبه‌غشای فیبرینی پوشیده شده‌اند. محتویات روده حاوی مقادیر متغیری از خون هستند. در موارد مزمن که حیوانات چند روزی زنده می‌مانند، خونریزی کم است یا مشاهده نمی‌شود. در بیشتر موارد مقادیر کمی از مایعات خونی در حفره صفاقی دیده می‌شود، اما در بیماران با زخم‌های عمیق مخاطی و

توکسین بتا یا اپسیلون متفاوت‌اند (۳، ۸). در بره‌ها به دلیل نقص در تولید مقادیر کافی پروتئازها و همچنین به دلیل اثر مهار آغوز علیه پروتئازها بیماری اسهال خونی اتفاق می‌افتد. در انتریت خونریزی‌دهنده ناشی از تیپ C تغییرات تغذیه‌ای ناگهانی مهم‌ترین عامل مستعدکننده بروز بیماری هستند و مصرف غذاهای حاوی مقادیر زیاد مهارکننده‌های تریپسین مانند سیب‌زمینی شیرین و دانه‌های سویا همراه با عفونت هم‌زمان با دیگر پاتوژن‌ها باعث عدم تعادل فلور طبیعی روده و تسهیل رشد بیش از حد کلستریدیوم پرفرنجنس در روده‌ها می‌شوند (۳، ۸).

### دست‌آورد

تشخیص بیماری‌های اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده در دامداری براساس علائم بالینی و کالبدگشایی است. در بره‌های جوان (از بدو تولد تا ۱۴ روزگی) علائم بیماری اسهال خونی بره‌ها شامل درد و اتساع محوطه شکمی و اسهال خونی است. بره‌های مسن‌تر بیشتر فرم مزمن بیماری را نشان می‌دهند که با بی‌حالی، از دست‌دادن شرایط طبیعی و عدم تمایل به شیرخوردن مشخص می‌شود. به‌ندرت علائم عصبی مانند ایستوتونوس<sup>۱</sup>، کوری و عدم هماهنگی به‌واسطه ضایعات مغزی ناشی از توکسین اپسیلون دیده می‌شوند. البته ممکن است بعضی از این علائم به‌واسطه توکسین بتا نیز ایجاد شوند (۳). علائم بالینی بیماری در گوساله‌ها مشابه بره‌ها است و بیشتر حیوانات زیر ۱۰ روز سن درگیر بیماری می‌شوند. موارد کمی از بروز بیماری در حیوانات مسن‌تر نیز وجود دارد. به نظر می‌رسد گوساله‌ها در قیاس با بره‌ها سریع‌تر بهبود می‌یابند (۸).



تصویر ۲: انتریت هموراژی منتشر در بیماری اسهال خونی گوساله ناشی از کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ B (۸).

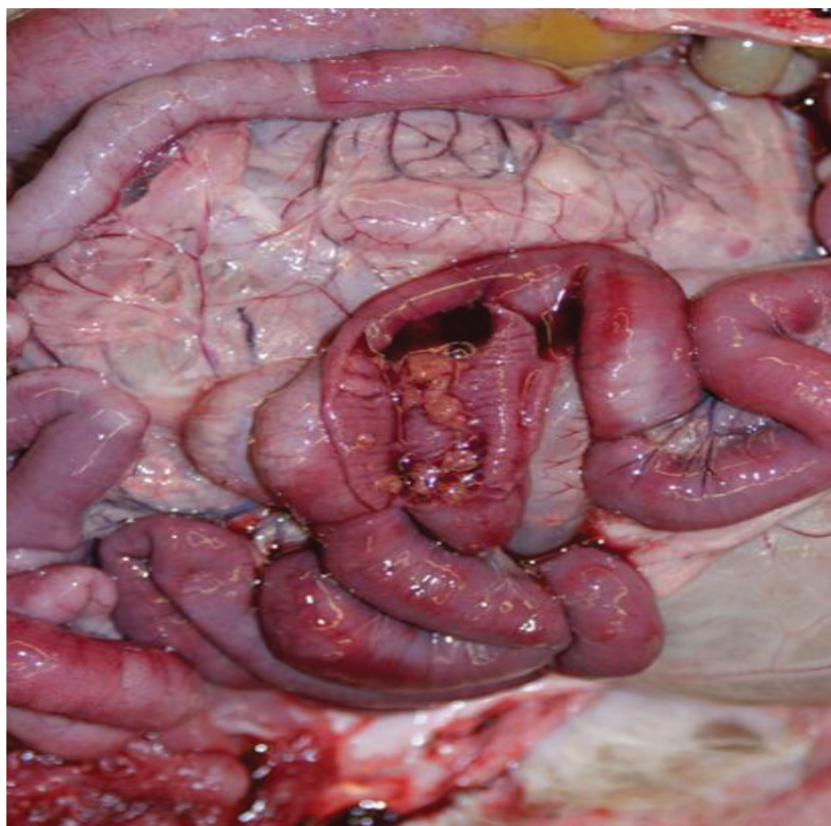
2. Opiſthotonus.



در موارد حاد بیماری محتویات روده کوچک و بزرگ، مایع اغلب قهوه‌ای یا قرمز (خونی) و حاوی لخته‌های فیبرین و اجزای نکروزه هستند. در بیماری تحت حاد یا مزمن، مایعات روده موکوئیدی و زرد یا زرد-خاکستری هستند. دیواره روده به میزان متوسط تا کاملاً مشخص به دلیل ادم ژلاتینی یا خونریزی ضخیم شده است. مخاط اغلب به واسطه خونریزی و پرخونی قرمز تیره است یا به شکل قهوه‌ای روشن یا متمایل به سبز دیده می‌شود. مخاط روده ممکن است دچار زخم‌های چندکانونه یا منتشر شود که بعضی اوقات با یک شبه غشای قهوه‌ای مایل به زرد، زرد یا اندکی سبز متشکل از سلول‌ها و بقایای التهابی و محتویات روده پوشیده می‌شود. ضایعات خارج روده‌ای معمولاً نتیجه توکسمی و یا سپتیسمی هستند. اکیموز و پتشی<sup>۳</sup> چندکانونه با شدت متغیری در سرورز روده، مزانتر، پریکارد، اندوکارد، پرده جنب سینه‌ای و احشایی

یا التهاب بیشتر، سوراخ شدن روده‌ها با پریتونیت فیبرینی باعث چسبندگی روده‌ها می‌شود. آسیب‌های اختصاصی مسمومیت شامل پرخونی و ادماتوز بودن ریه‌ها، کبد شکننده و رنگ پریده یا پر خون، طحال بزرگ و گوشتی، کلیه‌های بزرگ و رنگ پریده و ادماتوز، تجمع مایعات در پریکارد، و خونریزی‌های اپیکارد و اندوکارد دیده می‌شود. ضایعات کالبدگشایی در گوساله‌ها (تصویر ۲) مشابه ضایعات مشاهده شده در بره‌ها هستند (۳، ۸).

علائم کالبدگشایی انتریت خونریزی دهنده تیپ C بیشتر در روده کوچک و به ندرت در سکوم و کولون به صورت کانونی یا منتشر دیده می‌شوند. در گوسفند و گوساله‌ها بخش انتهایی ژوژنوم و ایلئوم اغلب درگیر می‌شود. بخش‌های تحت تأثیر دستگاه گوارش از بیرون به صورت قرمز تیره هستند که این شکل پیامد پرخونی و یا خونریزی سرورزی همراه با خونریزی مخاطی و زیرمخاطی است (تصویر ۳).



تصویر ۳: انتریت نکروز دهنده ناشی از باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ C در بز. لومن ژوژنوم حاوی مقادیر کمی مایع خونی و زرد، ترشحات فیبرینی مخلوط با اجزای نکروزه است (شبه غشا) (۸).

3. Petechiae.

که تکی یا در گروه‌های کوچک نگهداری می‌شوند به دلیل احتمال پیدا کردن آن‌ها در مراحل ابتدایی بیماری شانس بیشتری برای درمان نسبت به حیوانات نگهداری شده در گله‌های بزرگ خواهند داشت. اگر حیوانات از مرحله حاد اولیه جان سالم به‌در برند، عوارض ناشی از آسیب گسترده مخاط روده و سمیت خونی بعد از چند روز افزایش می‌یابند. درمان بیماری همان اصول درمانی مربوط به دیگر بیماری‌های حاد دستگاه گوارش شامل مجموعه‌ای از درمان‌های حمایتی گسترده وریدی با مایعات (مایع درمانی) و الکترولیت‌ها (الکترولیت تراپی)، کم کردن ترشح مایعات، تسریع ترمیم مخاط، کنترل اندوتوکسمی و عفونت خونی، بازسازی فلور نرمال، ترکیبات ضد میکروبی متفاوت، داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی و استروئیدی، پلاسمای فوق ایمن، جاذب‌های توکسین و تجویز خوراکی یا عمومی آنتی‌توکسین اختصاصی کلستریدیوم پرفرنجنس هستند (۳).

در سال‌های اخیر استفاده از پروبیوتیک‌ها، عصاره‌های گیاهی، روغن‌های ضروری، اسیدهای ارگانیک، باکتریوفاژها، لیزوزیم‌ها و پپتیدهای ضد میکروبی برای درمان بیماری‌های روده‌ای مرتبط با کلستریدیوم پرفرنجنس ارزیابی شده‌اند. این مواد با مکانیسم‌های متفاوتی به رشد و فعالیت باکتری‌های بی‌خطر کمک کرده، سلامت کلی گوارش را زیاد و یا رشد سویه‌های کلستریدیوم پرفرنجنس در گوارش را ممانعت می‌کنند (۳). کاهش مقدار کربوهیدرات چیره و پرهیز از مصرف بیش از حد کربوهیدرات و پروتئین و پرهیز از تغییرات

و دیافراگم دیده می‌شوند. مقدار کمی مایعات سروزی یا خونی همراه با رشته‌های فیبرینی یا بدون آن‌ها در حفره شکمی، قفسه سینه و کیسه پریکارد دیده می‌شود (۳، ۸). تشخیص نهایی این بیماری‌ها باید براساس مجموع علائم بالینی، پاتولوژی، یافته‌های میکروبیولوژی و همچنین به شناسایی هم‌زمان توکسین‌های بتا و اپسیلون در محتویات روده حیوانات درگیر و جداسازی باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ B از همان نمونه بستگی دارد. اگرچه به‌ندرت تعداد کمی باکتری تیپ B از محتویات روده حیوانات سالم جدا می‌شود، اما جداسازی تعداد زیادی از این باکتری (به‌خصوص در کشت‌های خالص) از حیوانات دارای علائم بالینی و کالبدگشایی می‌تواند شاخص تشخیص خیلی خوبی برای اسهال خونی بره‌ها باشد. در بیماری انتزیت خونریزی‌دهنده در حیوانات تازه‌مرده، تعداد زیاد باسیل‌های گرم‌مثبت در لام مخاط روده می‌تواند تشخیص بیماری را تقویت کند. جداسازی کلستریدیوم پرفرنجنس تیپ C از محتویات روده نیز به تشخیص کمک می‌کند، اما تأییدکننده نیست، چون این باکتری در درصدی از حیوانات سالم نیز وجود دارد. شناسایی توکسین بتا در محتویات روده حیوانات دارای علائم تبییک نیز تأییدکننده بیماری انتزیت خونریزی‌دهنده است که با روش الیزا انجام می‌شود (۳، ۸). بیماری‌هایی مانند سالمونلوز، کمپیلوباکتریوزیس و لیستریوز بایستی در تشخیص تفریقی مدنظر قرار گیرند. فرایند سریع بیماری با اشکال فوق حاد و حاد انجام هر گونه درمان را ناممکن می‌کند و حتی در مواردی که درمان شروع شود درصد موفقیت آن بسیار پایین است. حیواناتی



تصویر ۴: واکسن کشته چهارظرفیتی انتروتوکسمی تولید موسسه رازی حاوی آنتی‌ژن‌های بتا و اپسیلون باکتری کلستریدیوم پرفرنجنس.



واکسیناسیون منظم جهت پیشگیری از آنها امری ضروری است. برای پیشگیری باید از واکسن‌های حاوی توکسوئید بتا و اپسیلون استفاده شود که اساساً تولید آنتی‌توکسین بتا و اپسیلون را تحریک می‌کنند (۳). واکسیناسیون گوسفند و بز با واکسن انترتوکسمی تولید موسسه رازی به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه بیماری‌های اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده (استراک) توصیه می‌شود. واکسیناسیون حیوان آبستن ۳-۴ هفته قبل از زایش برای ایجاد ایمنی مادری جهت حفاظت بره‌ها و بزغاله‌ها توصیه می‌شود. ایمنی ناشی از آغوز تقریباً ۴-۶ هفته طول می‌کشد. در دام‌های متولد از مادران ایمن، واکسیناسیون بایستی از ۳ ماهگی آغاز شود و در دام‌های متولد از مادران غیر ایمن، واکسن را می‌توان از ۲ ماهگی 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. استفاده از دز یادآور پس از تزریق اولیه واکسن اکیداً توصیه می‌گردد. واکسیناسیون گاو به دلیل فراوانی کم بیماری در این حیوان به ندرت انجام می‌شود. در صورت لزوم ماده گاوهای خشک و تلیسه‌ها دو بار به فاصله زمانی ۲-۴ هفته واکسینه شده و سالانه یک ماه قبل از گوساله‌زایی یادآور تجویز می‌شود. گوساله‌ها نیز به روش مشابهی در سن ۱۲-۸ هفتگی واکسن دریافت می‌کنند. از واکسیناسیون دام‌های بیمار و ضعیف باید خودداری شود.

### فهرست منابع

- دستیابی به تکنولوژی تولید واکسن‌ها و فرآورده‌های بیولوژیک دامی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی؛ ۱۳۹۴. ۷-۱۱ p.
- مجتبی علی ملائی. بیماری انترتوکسمی و نقش موسسه رازی در کنترل و پیشگیری از آن در ایران. واکسن و پیشگیری از بیماری‌ها در دامپزشکی. ۱۴۰۱؛ (۱): ۵۸-۵۳.
- مجتبی علی ملائی. بیماری‌های کلاستریدیایی حیوانات انتشارات موسسه رازی؛ ۱۴۰۱.
- Brooks ME, Entessar F. Anomalous Clostridium welchii Type B strains isolated in Iran. 1957.
- Langroudi RP. Isolation, specification, molecular biology assessment and vaccine development of Clostridium in Iran: a review. International Journal of Enteric Pathogens. 2016;3(4):1-28979.
- Alimolaei M, Ezatkah M. Prevalence and genotypic characterization of Clostridium perfringens associated with goat (Capra hircus) en-

ناگهانی تغذیه‌ای یا تغییر غذای روتین حیوان برای پیشگیری از بیماری مهم‌اند. در گوساله‌های شیرخوار افزایش وعده‌های شیردهی با حجم کمتر شیر توصیه شده است. توصیه می‌شود برای جلوگیری از دل‌درد، شیر و جایگزین‌های آن هم‌دمای بدن حیوان باشند. استفاده پیشگیرانه از آنتی‌بیوتیک‌ها به دلیل احتمال بروز مقاومت در کلاستریدیوم پرفرنجنس توصیه نمی‌شود (۳، ۸). همچنین به علت ماهیت کلاستریدیوم‌ها امکان ریشه‌کنی این بیماری‌ها دور از دسترس است و به علت اهمیت بیماری‌زایی آنها، استفاده از برنامه واکسیناسیون منظم جهت پیشگیری امری ضروری و حیاتی است. واکسیناسیون گوسفند و بز با واکسن چندگانه انترتوکسمی تولید موسسه رازی (تصویر ۴) به منظور ایجاد ایمنی فعال علیه این دو بیماری در کنار بیماری انترتوکسمی انجام می‌شود. این واکسن در ایران به صورت باکترین - توکسوئید تهیه و رایج‌ترین واکسن چندگانه مورد استفاده در ایران می‌باشد که حاوی کشت غیرفعال تیپ‌های مختلف باکتری کلاستریدیوم پرفرنجنس از جمله تیپ‌های B و C و D است (۲). تولید واکسن انترتوکسمی پس از مشاهده اولین موارد بیماری انترتوکسمی (در سال ۱۳۱۷) و پس از تهیه مقدمات لازم از سال ۱۳۲۳ در دستور کار مؤسسه رازی قرار گرفت. میزان تولید این واکسن چندظرفیتی انترتوکسمی در سال ۱۳۲۳ دوست هزار دز بوده است (۱) و هم‌اکنون میزان تولید واکسن انترتوکسمی در موسسه و شعب آن نزدیک به ۷۰ میلیون دز در سال می‌باشد (۲).

شناسایی و تشخیص اسهال خونی بره‌ها در ایران از سایر دستاوردهای محققین موسسه رازی است و اولین موارد گزارش جداسازی کلاستریدیوم پرفرنجنس تیپ B در ایران (از دو بزغاله و یک گوسفند بالغ مبتلا به انترتوکسمی) به سال ۱۹۵۴-۱۹۵۶ بر می‌گردد (۴). اطلاعات اپیدمیولوژی بیماری انتریت خونریزی‌دهنده تیپ C نیز شیوع آن را در ایران نشان می‌دهد که می‌تواند باعث ایجاد تلفات در نشخوارکنندگان اهلی و وحشی شود. اولین گزارش جداسازی باکتری کلاستریدیوم پرفرنجنس تیپ C در ایران از موارد بیماری انتریت نکروتیک خوک و انترتوکسمی گوسفند در سال ۱۳۴۹ بود (۵). مطالعات اخیر منتشر شده حضور تیپ‌های B و C باکتری کلاستریدیوم پرفرنجنس را در جمعیت نشخوارکنندگان ایران نشان داده است (۶، ۷).

### توصیه ترویجی

به علت ماهیت کلاستریدیوم‌ها و اهمیت بیماری‌های اسهال خونی بره‌ها و انتریت خونریزی‌دهنده، استفاده از برنامه



terotoxemia in Southeast Iran. *Small Ruminant Research*. 2022;106805.

7. Alimolaei M. Isolation and Molecular Characterization of *Clostridium perfringens* Toxinotypes F & G in Diarrhoeic Sheep (*Ovis aries*) Flocks in Southeast of Iran. *Archives of Razi Institute*. 2023;78(3):1159.

8. Uzal FA, Prescott JF, Songer JG, Popoff MR. *Clostridial diseases of animals*: John Wiley & Sons; 2016.

9. Rood JI, Adams V, Lacey J, Lyras D, McClane BA, Melville SB, et al. Expansion of the *Clostridium perfringens* toxin-based typing scheme. *Anaerobe*. 2018;53:5-10.

10. Fernandez-Miyakawa ME, Fisher DJ, Poon R, Sayeed S, Adams V, Rood JI, et al. Both epsilon-toxin and beta-toxin are important for the lethal properties of *Clostridium perfringens* type B isolates in the mouse intravenous injection model. *Infection and immunity*. 2007;75(3):1443-52.

