



التیام

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳۳۲۹۱

eltiam.ivsa@yahoo.com<http://eltiamjournal.ir/>

شیوع بیماری تنفسی گاو در گوساله های شیری: مطالعه مقایسه ای علائم بالینی و غربالگری

سونوگرافی قفسه سینه

سیدعلی سعادت‌نیا^۱، غلامرضا محمدی^{۱*}، علی میرشاهی^۱

۱- گروه علوم درمانگاهی، بهداشت و پیشگیری بیماری های دامی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

* gmohamad@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۲۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۴

<https://doi.org/10.61186/eltiamj.11.1.79>

کپی‌رایت © مجله التیام: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است. © نویسندگان. ناشر: انجمن جراحی دامپزشکی ایران.

چکیده

زمینه و نوع مطالعه: بیماری تنفسی گاو (Bovine Respiratory Disease (BRD)) یک مسئله بهداشتی پیشرو در گوساله های شیری است که به طور قابل توجهی بر رفاه حیوانات و اقتصاد مزرعه تأثیر می‌گذارد. با توجه به اهمیت تشخیص زودهنگام BRD در یک مطالعه‌ی مقطعی استفاده از روش سونوگرافی قفسه سینه برای بررسی شیوع این بیماری مورد ارزیابی قرار گرفت.

هدف: ارزیابی شیوع بیماری تنفسی گاو (BRD) در گله گوساله‌های شیری و مقایسه اثربخشی تشخیصی علائم بالینی و غربالگری سونوگرافی قفسه سینه (Thoracic Ultrasonography) (TUS).

روش کار: گروهی از گوساله‌های گله شیری با استفاده از هر دو روش تشخیصی مورد ارزیابی قرار گرفتند (علائم بالینی و TUS). علائم بالینی بر اساس شاخص‌های قابل مشاهده مانند سرفه، ترشحات بینی و الگوهای تنفس غیر طبیعی ارزیابی شد. به طور همزمان، TUS برای تشخیص ناهنجاری های ریوی نشان‌دهنده آسیب شناسی تنفسی استفاده شد. میزان شیوع تعیین شده توسط هر روش مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: یافته‌های ما نشان می‌دهد که در حالی که علائم بالینی یک ابزار ارزیابی سریع برای تشخیص در مزرعه فراهم می‌کند، TUS دقت و کیفیت بالاتری را ارائه می‌دهد و موارد تحت بالینی را آشکار می‌کند که به راحتی از طریق مشاهده بالینی آشکار نیستند. ادغام TUS در معاینات معمول دامپزشکی می‌تواند تشخیص زودهنگام و مدیریت BRD را افزایش دهد و به طور بالقوه بار اقتصادی بیماری

را کاهش دهد و وضعیت کلی سلامت گله‌های شیری را بهبود بخشد. در این مطالعه مقطعی، ما شیوع بیماری تنفسی گاو (BRD) را در گروهی متشکل از ۲۳۰ گوساله شیری با استفاده از سونوگرافی قفسه سینه (TUS) و علائم بالینی بررسی کردیم. یافته‌های ما نشان‌دهنده اختلاف قابل توجهی بین دو روش تشخیصی است، با TUS میزان شیوع ۶۲٪ برآورد شد، در حالی که بر مبنای علائم بالینی، این میزان ۲۱٪ گزارش شد. این نابرابری، پتانسیل عدم تشخیص را زمانی که صرفاً بر مشاهدات بالینی تکیه می‌شود، برجسته می‌کند.

نتیجه‌گیری نهایی: این مطالعه بر اهمیت ابزارهای تشخیصی پیشرفته در شناسایی و کنترل اولیه BRD در گوساله‌ها تاکید کرده و از رویکردی جامع‌تر برای مدیریت سلامت گوساله‌ها حمایت می‌کند.

واژه‌های کلیدی: اولتراسونوگرافی قفسه سینه، گوساله‌های شیری، تشخیص زود هنگام، بیماری تنفسی گاو (BRD)

مثلی (۴) و کاهش تولید شیر در آینده نیز اشاره کرد (۶ و ۵). بنابراین کنترل بیماری‌های تنفسی در گوساله‌های شیری از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا بیماری‌های تنفسی عامل اصلی ضرر اقتصادی در صنعت پرورش گوساله و گاو هستند. دو استراتژی اصلی برای مدیریت بیماری تنفسی گاو در گوساله‌ها پیشگیری و درمان است. اگرچه پیشگیری رویکرد ارجح است، اما پیشگیری از این موارد ممکن است دشوار باشد زیرا بسیاری از عوامل ایجادکننده، در مجرای بینی-حلقی گوساله‌های سالم ساکن هستند (۷). با این حال حرکت به سوی اقدامات پیشگیرانه اجتناب ناپذیر است. اما در رابطه با درمان، ابتدا باید در بحث تشخیص تا حد امکان به قطعیت رسید تا درمان مفید فایده واقع شود. ارزیابی بر اساس علائم بالینی یک روش رایج برای تشخیص بیماری تنفسی گاو در گوساله است، اما فقدان علائم بالینی اختصاصی (Pathognomonic) و تغییر در شدت علائم بالینی، علاوه بر ماهیت گذرای آنها، احتمال تشخیص نادرست را افزایش می‌دهد (۸). لذا تشخیص بر اساس علائم بالینی به مهارت و تجربه فرد معاینه کننده نیز بستگی دارد. تشخیص بالینی بیماری تنفسی گاو به طور کلاسیک بر پایه علائمی چون بی‌حالی، بی‌اشتهایی، الگوهای تنفس غیرطبیعی (مانند دیس پنه، تاکی پنه) و افزایش دمای بدن استوار است (۹) و این سیستم تشخیصی، شناسایی گوساله‌های مبتلا به فرم بالینی را تسهیل می‌کند اما نسبت به تشخیص گوساله‌های مبتلا به فرم بیماری تحت بالینی (که با علائم بالینی همراه نیستند) حساس (Sensitive) نیست و ارتباط معنی‌داری (Significant) با

مقدمه

بیماری تنفسی گاو (Bovine Respiratory Disease/BRD) یک مجموعه چند عاملی است و معمولاً عوامل میکروبی مختلف (اعم از باکتری ها، ویروس ها و یا مایکوپلاسما) به عنوان عوامل بیماری زا یا به عنوان عوامل تشدیدکننده و بغرنج‌کننده در هم افزایی با سایر عوامل مستعدکننده، عمل می‌کنند (۱). عوامل مستعدکننده در گوساله‌ها شامل مصرف ناکافی آغوز، پروتکل‌های ناکافی واکسیناسیون و محدودیت‌های مربوط به جیره و محیط هستند که می‌توانند عملکرد سیستم ایمنی را سرکوب کنند (۲). همچنین معمولاً عنوان می‌شود که فاکتورهای محیطی با خطر بزرگ‌تری برای وقوع بیماری‌های تنفسی در گوساله‌ها همراه هستند (۲). از جمله این موارد می‌توان به پرورش به صورت دسته‌جمعی و متراکم، بستر با کیفیت ضعیف، تماس مستقیم با حیوانات بزرگ‌تر و کیفیت پایین هوا (تهویه) اشاره کرد (۲). پیامدهای منفی بیماری تنفسی گاو در گوساله‌ها بسیار زیاد است. علاوه بر هزینه‌های مربوط به درمان ضد میکروبی و صرف زمان برای نظارت و اجرای درمان، پیامدهایی چون عود بیماری، مرگ و میر، انتشار عوامل عفونی و همچنین تاخیر در رشد را می‌توان در گوساله‌ها مشاهده کرد (۳). از پیامدهای دیگر و بسیار مهم این بیماری می‌توان به کاهش وزن گیری روزانه (ADG / Average Daily Gain) به همراه کاهش عملکرد تولید

است (۱۵). بیماری های تنفسی در گوساله ها مشکلات بهداشتی و اقتصادی قابل توجهی را در دامداری ایجاد می کنند. تشخیص دقیق و به موقع برای درمان و کنترل موثر ضروری است. مطالعه حاضر، روش سنتی ارزیابی علائم بالینی را در مقایسه با استفاده نوآورانه از TUS به منظور شناسایی موثرترین رویکرد تشخیصی در محیط گله های شیری بررسی می کند. لذا هدف این مطالعه، مرور روش پیاده سازی سونوگرافی قفسه سینه بر روی گوساله های شیری و ارزیابی شیوع BRD بر اساس دو معیار تشخیصی علائم بالینی و غربالگری سونوگرافی قفسه سینه (TUS) است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر در یک مزرعه صنعتی پرورش گاو و گوساله شیری واقع در غرب شهر تهران با حدود ۲۰۰۰ رأس گاو شیری دوشا و میانگین تولید ۱۱۶۰۰ کیلوگرم شیر در هر دوره شیردهی برای هر گاو انجام پذیرفت. گوساله های ماده به دنیا آمده در فارم مورد مطالعه، تمام مراحل زندگی خود را تا انتهای دوره شیردهی (که ممکن است از چند سال، تا بالای ۱۵ سال به طول بیانجامد) در همان فارم سپری می کردند. تمام بخش های لازم جهت پرورش گاو شیری اعم از زایشگاه، گوساله دانی، بهار بند تلیسه ها، مجموعه فراهم سازی خوراک و ذخیره سیلو، سالن شیردوشی، بهار بند گاوهای شیری، بهار بند گاوهای خشک، بیمارستان درمانی، داروخانه، انبارها، کارگاه های آهنگری و تعمیر ادوات کشاورزی، و مجموعه تصفیه خانه جهت مدیریت فاضلاب و پسماندها، همگی در یک محوطه بزرگ قرار گرفته و تشکیل یک گاوداری با سیستم پرورش متراکم را در حدود ۱۵ هکتار داده بودند. هر دو ارزیابی علائم بالینی و TUS برای تشخیص وضعیت سلامت این حیوانات استفاده شد. ارزیابی بالینی شامل مشاهده رفتار، تعداد تنفس و سرفه بود، در حالی که TUS برای تجسم شرایط فضای ریه و پلورا استفاده شد. در پایان، تجزیه و تحلیل مقایسه ای از هر دو روش ارائه گردید.

حجم نمونه

حجم نمونه برای این مطالعه براساس نتایج حاصل از مطالعه کرامر و اولویت در سال ۲۰۱۹ برآورد شد (۱۶)؛ که در آن مطالعه بررسی های اولتراسونوگرافی، شیوع بالایی از ضایعات ریوی در

ضایعات ریوی شناسایی شده در کالبدگشایی ندارد (۱۰). جدای از علائم بالینی، رهیافت های دیگری هم به منظور ارتقاء کیفیت تشخیص بیماری های تنفسی در گوساله های شیری مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفته اند که از جمله آنها می توان به سمع قفسه سینه، رادیولوژی، سی تی اسکن، جمع آوری و بررسی مایع حاصل از شست و شوی برونکوالوئولار (Bronchoalveolar Lavage Fluid / BALF)، جمع آوری و بررسی مایع حاصل از شستشوی نای (Trans-tracheal wash / TTW) و سونوگرافی قفسه سینه (Thoracic Ultrasonography / TUS) اشاره کرد. در دامداری های صنعتی با توجه به مواجه بودن با جمعیت بزرگی از دامها، یکی از معضلات، تشخیص صحیح و به هنگام دام بیمار در بین این جمعیت است. در این شرایط هر تست تشخیصی باید از دو ویژگی مهم برخوردار باشد تا بتوان آن را به طور گسترده به کار گرفت؛ اول اینکه دقت قابل قبولی داشته باشد، دوم اینکه از نقطه نظر عملی (Practical) قابل انجام باشد. در مقایسه با سونوگرافی قفسه سینه، سایر روش های ذکر شده با چالش های بیشتری؛ از دقت ناکافی گرفته تا دقت کافی اما محدودیت در اجرا مواجه هستند، در حالیکه سونوگرافی قفسه سینه هم به لحاظ دقت و هم به لحاظ عملی بودن از مزیت های قابل قبولی برخوردار است (۱۱). دستگاه های سونوگرافی رکتال قابل حمل که توسط دامپزشکان برای معاینات تولید مثلی در گاو استفاده می شوند، ابزاری سریع، دقیق و عملی برای تشخیص ضایعات ریوی مرتبط با بیماری تنفسی گاو در گوساله ها هستند (۱۲). سونوگرافی قفسه سینه به دلیل دقت گزارش شده برای تشخیص ضایعات پارانشیم ریه، به ویژه کانسالیدیشن (Consolidation) مرتبط با برونکوپنومونی عفونی، کارآمد است (۱۳). علاوه بر این، یافته های سونوگرافی قفسه سینه به خوبی با ضایعات کالبدگشایی تشخیص داد شده در معاینه پس از مرگ گوساله های شیری که از بیماری تنفسی رنج می بردند، مرتبط بود (۱۴). از طرفی همراهی بین ضایعات ریوی بعد از مرگ و کاهش متوسط وزن گیری روزانه (ADG) در غیاب علائم بالینی مشهود، گواه وجود فرم تحت بالینی بیماری تنفسی گاو در گوساله های گوشتی و شیری است و این موضوع اهمیت پایش منظم و دقیق دستگاه تنفس گوساله ها را به منظور شناسایی هرچه زودتر و موثرتر موارد تحت بالینی روشن می سازد که این کار به بهترین و عملی ترین شکل توسط سونوگرافی قابل انجام

باکس‌های مخصوص پیدا می‌شود. در هنگام مهار، همیشه باید گوساله را به سمت گوشه محوطه‌ای که در آن زندگی می‌کند هدایت کرد، به نحوی که پاهای عقبی گوساله فضایی برای حرکت به سمت عقب نداشته باشند. روش ساده جهت مهار گوساله به این صورت است که یک کارگر در کنار گوساله و در مجاورت ناحیه سر و گردن می‌ایستد، سپس با یک دست خود پوزه را به نحوی نگه می‌دارد که انگشت شصت بر روی پوزه قرار می‌گیرد و چهار انگشت دیگر را در ناحیه زیر فک و بین دو استخوان مندیبل (Mandible) قفل می‌کند و با دست دیگر گوش طرف مقابل (Contralateral) را از قاعده مهار می‌کند (تصویر ۱).



تصویر ۱: مهار گوساله به روش نگه‌داشتن پوزه و گوش

در این حالت، فرد عامل (Operator) می‌تواند در کنار گوساله بر روی پاهای خود بنشیند و اقدام به انجام سونوگرافی کند (تصویر ۲).



تصویر ۲: نحوه مهار گوساله و انجام سونوگرافی ریه

جمعیت مورد مطالعه را نشان دادند؛ به ترتیبی که شیوع BRD بر اساس قضاوت سونوگرافی برابر با ۶۴٪ بود و شیوع بر اساس قضاوت بالینی برابر با ۲۶٪ بود. لذا با در نظر گرفتن سطح اطمینان ۹۵٪ و شیوع مورد انتظار ۷۰٪ و خطای پیش‌بینی شده ۶٪، بر اساس فرمول حجم نمونه، ۲۲۴ رأس گوساله برآورد شد تا با بررسی سونوگرافی قفسه سینه آنها یک تخمین قابل قبول از شیوع ضایعات ریوی محاسبه گردد.

$$n = \frac{\left(z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right)^2 \times p \times (1-p)}{d^2} = \frac{(1.96 \times 1.96) \times 0.7 \times 0.3}{(0.06)^2} = 224$$

نحوه انجام کار

در رابطه با تکنیک انجام کار، ۵ نکته وجود دارد که نقشه راه هستند و قبل از شروع کار باید به آنها احاطه داشت. رعایت این نکات باعث می‌شود آگاهی درستی از تصاویر سونوگرافی داشت.

نوع دستگاه و تنظیمات آن

مهمترین نکته در مورد دستگاه مورد استفاده در سونوگرافی ریه گوساله آن است که می‌توان از همان نوع دستگاه قابل حملی (Portable) که برای سونوگرافی مامایی و تولیدمثلی جهت بررسی رحم و تخمدان‌ها در گاو استفاده می‌شود، با همان پراب و با همان تنظیمات، استفاده کرد. فرکانس این دستگاه‌ها معمولاً بین ۳/۵ تا ۸ مگاهرتز است که همگی فرکانس‌های قابل قبولی هستند و می‌توانند به عمق تصویر مناسب ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر برای ارزیابی ریه برسند (۱۷). بنابراین تنظیمات ثابتی وجود ندارد که برای گرفتن تصویر از ریه بایستی به آنها متکی بود. این امر نکته دیگری است که بر جنبه عملی کار افزوده است و موجب شده است که بتوان با ساده‌ترین تنظیمات و کمترین امکانات و با یک دستگاه ساده از ریه گوساله تصویر گرفت.

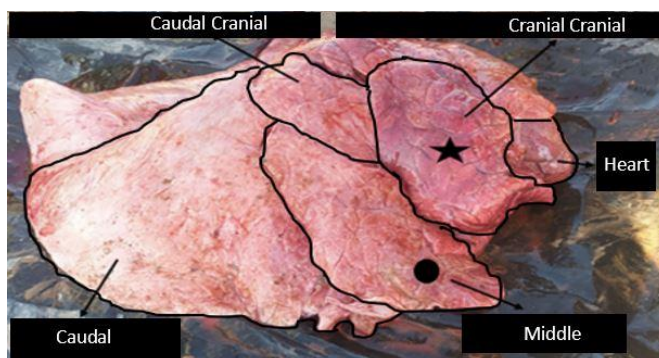
مهار گوساله

مهار گوساله کار ساده‌ای است و می‌توان این کار را با حداقل صرف انرژی و زمان انجام داد (تنها وجود یک کارگر کافی است)، به خصوص در گوساله‌های قبل از شیرگیری و کوچک، به ندرت احتیاج به بهره بردن از ابزارهایی مثل طناب یا

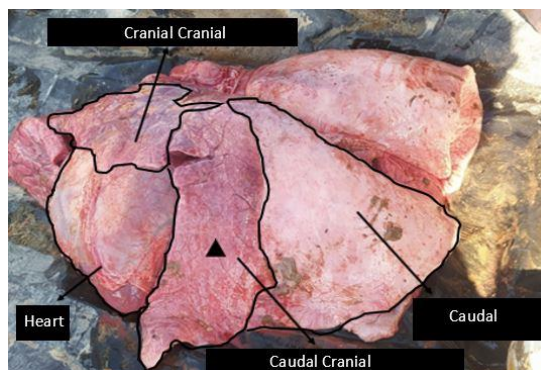
کوچک و انسان از ژل سونوگرافی به منظور نیل به این هدف استفاده می‌کنند، اما از آنجا که ژل در حضور مو کارایی خود را از دست می‌دهد در سونوگرافی گوساله از ژل استفاده نمی‌شود. محققین با بررسی مواد مختلف، دو نوع الکل را مناسب این کار یافته‌اند؛ یکی الکل ایزوپروپیل ۷۰ درصد و یا بالاتر (۹۰ درصد) و دیگری الکل صنعتی ۹۰ درجه بر پایه اتانول (الکل اتیلیک) (۱۲). سپس حجم مناسب از الکل بر روی قفسه سینه استعمال شده و پراب را بر روی فضاهای بین‌دنده‌ای قرار داده و تصویر حاصل می‌شود.

نواحی مدنظر قفسه سینه جهت انجام سونوگرافی

به طور کلی ریه راست از ۴ لوب (تصویر ۳) و ریه چپ از ۳ لوب (تصویر ۴) تشکیل شده‌اند که به منظور معرفی بهتر و دقیق‌تر، فضاهای بین‌دنده‌ای که این لوب‌ها را در خود جای داده‌اند، از عقب به جلو، در جداول ۱ و ۲ شرح داده شده‌اند.



تصویر ۳: معرفی لوب‌های ریه راست (علامت ستاره نشان‌دهنده قسمت قدامی لوب قدامی ریه راست (Cranial Cranial) است که بیشترین درگیری در این ناحیه اتفاق می‌افتد. علامت دایره نشان‌دهنده لوب میانی (Middle) است که بعد از قسمت قدامی لوب قدامی (علامت ستاره)، بیشترین درگیری در این ناحیه اتفاق می‌افتد)



تصویر ۴: معرفی لوب‌های ریه چپ (علامت مثلث نشان‌دهنده قسمت خلفی لوب قدامی ریه چپ (Caudal Cranial) است که بعد از دو موقعیت قبلی، بیشترین درگیری در این ناحیه اتفاق می‌افتد)

نکته مهم در این خصوص آن است که از صرف زمان و انرژی زیاد جهت مهار و انجام تکنیک باید پرهیز کرد زیرا از جنبه عملی کار می‌کاهد، چنانچه در مطالعات، زمان استاندارد که برای سونوگرافی ریه هر گوساله در نظر گرفته شده است چیزی بین یک تا دو دقیقه می‌باشد و صرف زمان بیشتر توجیه‌ناپذیر است (۱۲ و ۱۸).

آماده‌سازی موضع (دیواره قفسه سینه)

بر خلاف روال رایج در پروسه‌های سونوگرافی ارگان‌های داخلی در دامپزشکی، در سونوگرافی ریه گوساله هیچگونه احتیاجی به تراشیدن موهای قفسه سینه جهت تسهیل تصویربرداری نیست. این امر، نکته دیگری است که بر جنبه‌های عملی و کاربردی سونوگرافی ریه افزوده است. نکته بعدی، استفاده از عامل انتقال دهنده (Transducing Agent) یا رسانایی است که هوای بین پراب و پوست بدن را از بین برده و منجر به انتقال راحت‌تر امواج فراصوت به داخل بدن می‌شود. در دام‌های

جدول ۱: شرح لوب‌های ریه راست به همراه فضاهای بین‌دنده‌ای اختصاصی هر لوب

لوب ریه	فضاهای بین‌دنده‌ای
خلفی (Caudal)	۱۰ تا ۶
میانی (Middle)	۵
قدامی (قسمت خلفی یا Caudal cranial)	۴ و ۳
قدامی (قسمت قدامی یا Cranial cranial)	۲ و ۱

جدول ۲: شرح لوب‌های ریه چپ به همراه فضاهای بین‌دنده‌ای اختصاصی هر لوب (ریه چپ لوب میانی (Middle) ندارد)

لوب ریه	فضاهای بین‌دنده‌ای
خلفی (Caudal)	۱۰ تا ۶
قدامی (قسمت خلفی یا Caudal cranial)	۵ و ۴
قدامی (قسمت قدامی یا Cranial cranial)	۳ و ۲

به سمت فضای بین‌دنده‌ای ۱ می‌توان قسمتی از ریه طرف مقابل یعنی ریه راست را مشاهده کرد، اما به دلیل سختی گرفتن تصویر از این ناحیه و اینکه تصویر حاصله اطلاعات اضافه‌ای به ۳ پنجره دیگر اضافه نمی‌کند و نیز حضور غده تیموس در این ناحیه و احتمال اشتباه گرفتن آن با کانسالی‌دیشن، توصیه بر این است که از این قسمت صرف‌نظر شود و مورد اسکن قرار نگیرد (۱۲) (تصویر ۶).

در مجموع و به لحاظ توپوگرافی، ریه راست و ریه چپ روی هم رفته در ۳ پنجره سونوگرافی قرار می‌گیرند؛ به این صورت که در طرف راست، ۲ پنجره (۱ پنجره حاوی لوب‌های خلفی، میانی و قسمت خلفی لوب قدامی در قسمت عقب قلب و ۱ پنجره حاوی قسمت قدامی لوب قدامی در قسمت جلوی قلب) و در طرف چپ، ۱ پنجره (حاوی کل ۳ لوب در قسمت عقب قلب)، دو ریه را در خود جای داده‌اند (۱۲) تصویر (۵). ذکر این نکته ضروری است که در طرف چپ، با عبور از فضای بین‌دنده‌ای ۲ و حرکت



تصویر ۵_ پنجره‌های مدنظر جهت سونوگرافی قفسه سینه گوساله (نکته حائز اهمیت آن است که قسمت دایره یعنی قسمت قدامی لوب قدامی ریه راست که در واقع بیشترین وقوع کانسالی‌دیشن در این پنجره است، زیر دست راست قرار دارد و برای رسیدن به این پنجره باید با دست آزاد خود، دست راست گوساله را کمی به سمت بیرون حرکت داده و پراب را زیر بغل گوساله جای دهیم).

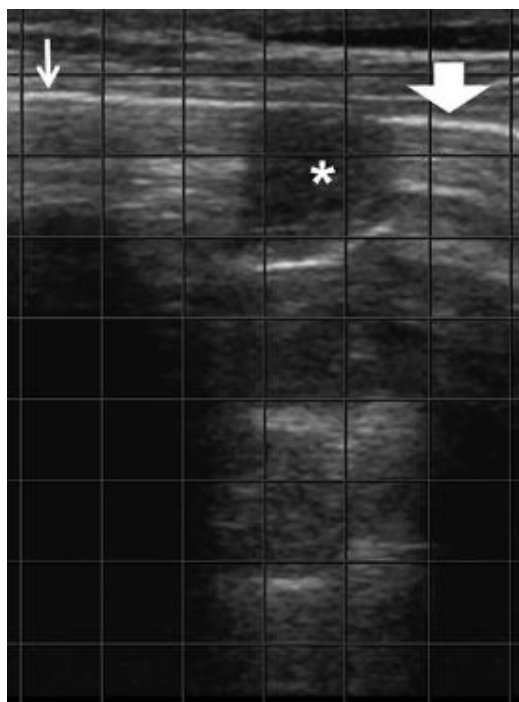
علائم اختصاصی (Landmark) لوب‌های مختلف

ریه در هنگام سونوگرافی

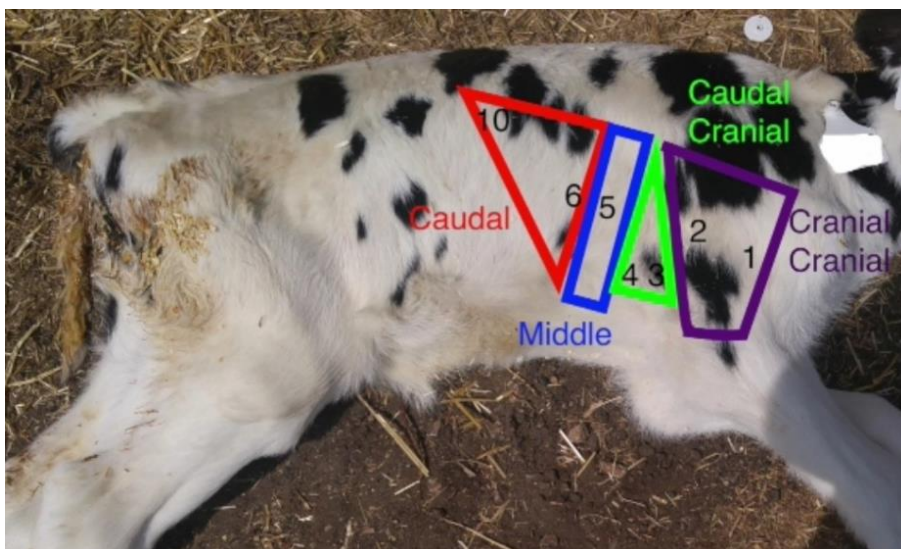
حال موضوع مهمی که دانستن آن در هنگام انجام سونوگرافی ریه ضروری می‌باشد آن است که در بررسی هر یک از لوب‌های ریه، زمانی که پراب را در فضاهای بین‌دنده‌ای از بالا به سمت پایین حرکت می‌دهیم، هر لوب علامت‌های اختصاصی مختص به خود را در قسمت شکمی (Ventral) ریه دارا می‌باشد که با مشاهده این علائم بر روی صفحه نمایشگر می‌توان به راحتی متوجه شد که در حال بررسی کدام لوب می‌باشیم و یا ضایعه مشاهده شده در کدام قسمت و لوب ریه وجود دارد. در ادامه به شرح این علائم اختصاصی می‌پردازیم.

ریه راست

تمامی ۴ لوب ریه راست که می‌توان در سونوگرافی آنها را بررسی کرد در تصویر ۷ مشخص شده‌اند. زمانی که پراب بر روی قفسه سینه از بالا به پایین به حرکت در می‌آید، در هر لوب با علائم اختصاصی به شرح زیر مواجه خواهیم شد:



تصویر ۶: سونوگرافی از فضای بین‌دنده‌ای اول در سمت چپ (علامت ستاره نشان‌دهنده غده تیموس است که ممکن است با کانسالیدیدشن اشتباه شود)



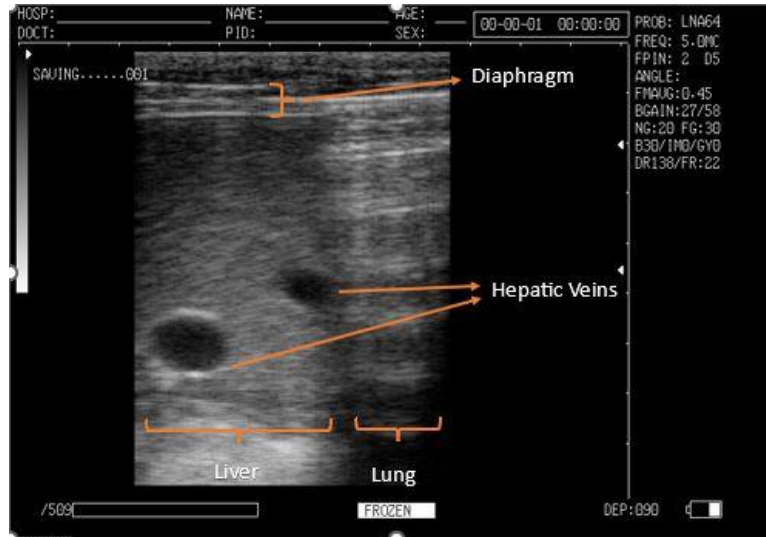
تصویر ۷: نواحی تحت معاینه سونوگرافی ریه راست (ناحیه قرمز، آبی و سبز در پنجره خلف قلب و ناحیه بنفش در پنجره قدام قلب (تصویر ۵) جای می‌گیرند)

لوب میانی (محدوده آبی): این لوب در فضای بین‌دنده‌ای

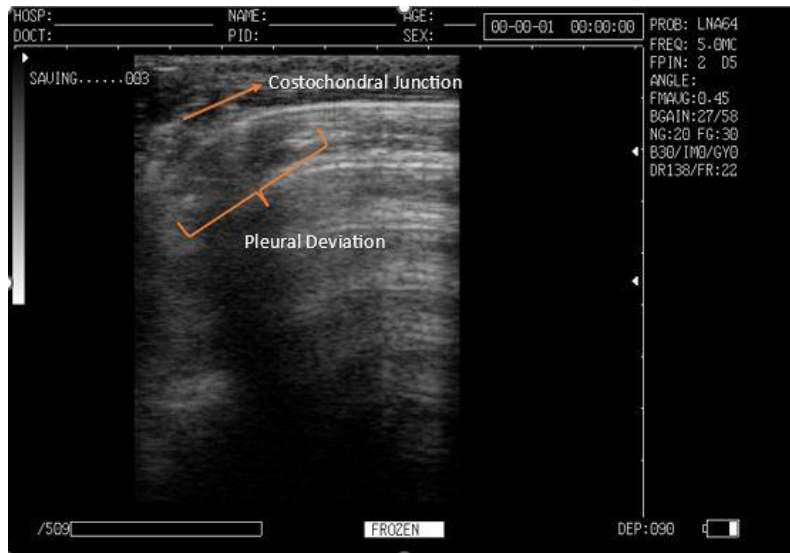
۵ واقع شده است و علائم اختصاصی آن انحراف و خم‌شدگی پلورا به سمت پایین و محل اتصال دنده به غضروف دنده ای هستند (۱۲) (تصویر ۹).

لوب خلفی (محدوده قرمز): این لوب در فضاهای

بین‌دنده‌ای ۱۰ تا ۶ (از عقب به جلو) قرار گرفته و علائم اختصاصی شکمی آن (Ventral Landmark) ظهور دیافراگم و به دنبال آن کبد بر روی صفحه نمایشگر است (۱۲) (تصویر ۸).



تصویر ۸: علائم اختصاصی لوب خلفی ریه راست



تصویر ۹: علائم اختصاصی لوب میانی ریه راست

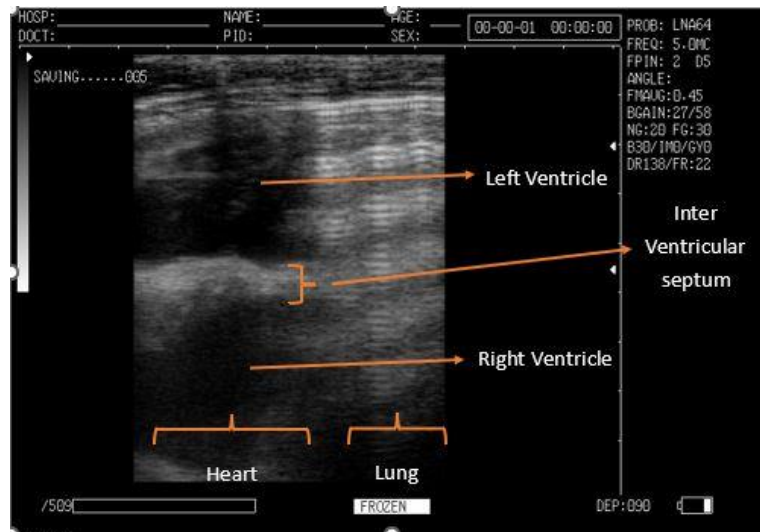
ریه چپ

تمامی ۳ لوب ریه چپ که می‌توان در سونوگرافی آنها را بررسی کرد در تصویر ۱۲ مشخص شده‌اند. زمانی که پرآب بر روی قفسه سینه از بالا به سمت پایین به حرکت درمی‌آید، در هر لوب با علائم اختصاصی به شرح زیر مواجه خواهید شد:

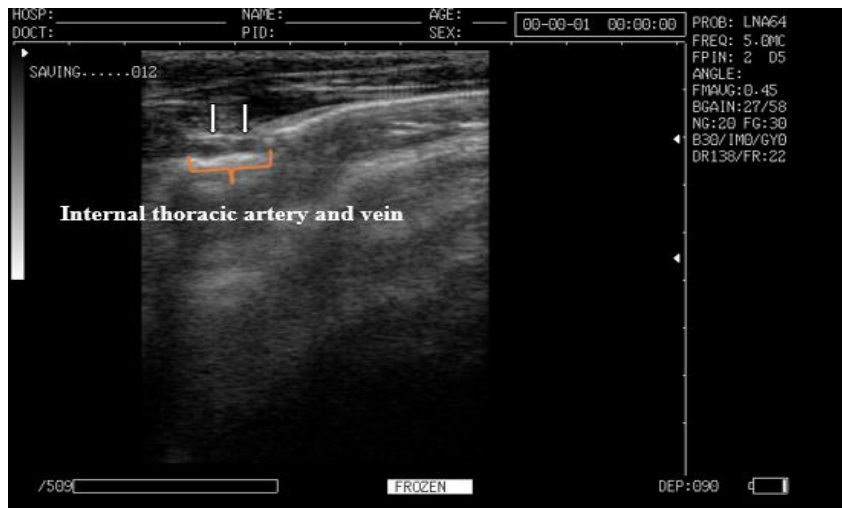
لوب خلفی (محدوده قرمز): این لوب در فضاهای بین‌دنده‌ای ۱۰ تا ۶ (از عقب به جلو) قرار گرفته و علائم اختصاصی آن عبارتند از ظهور دیافراگم و به دنبال آن طحال (تصویر ۱۲) (تصویر ۱۳).

قسمت خلفی لوب قدامی (محدوده سبز): این لوب در فضاهای بین‌دنده‌ای ۴ و ۳ واقع شده و علامت اختصاصی آن ظهور قلب می‌باشد (۱۲) (تصویر ۱۰).

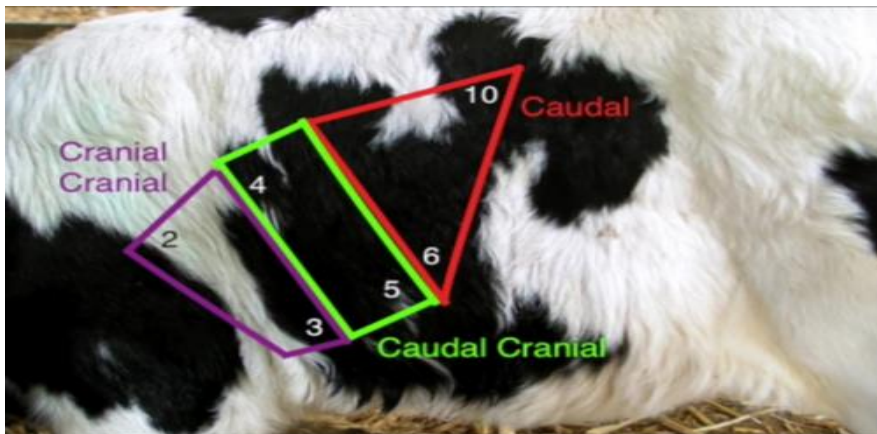
قسمت قدامی لوب قدامی (محدوده بنفش): این لوب در فضاهای بین‌دنده‌ای ۲ و ۱ قرار دارد و علامت اختصاصی آن سرخرگ و سیاهرگ داخلی سینه است که به صورت دو دایره کوچک در مجاورت و یا بر روی پلورا نمایان می‌شوند (۱۲) (تصویر ۱۱).



تصویر ۱۰: علامت اختصاصی قسمت خلفی لوب قدامی ریه راست (علت قرار گرفتن تصاویر در محور افقی آن است که در سونوگرافی همیشه تصویر با ۹۰ درجه چرخش بر روی صفحه نمایشگر نمایان می‌شود)

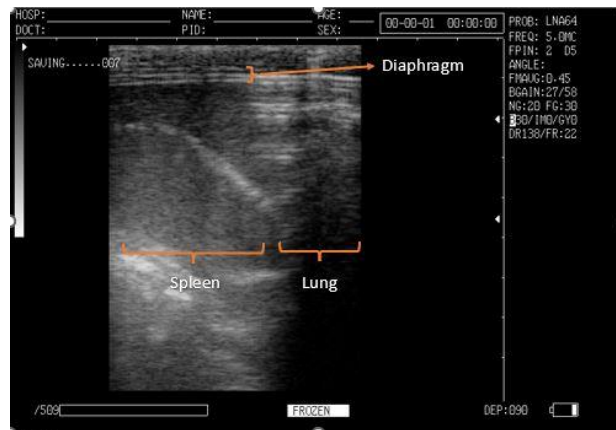


تصویر ۱۱: علامت اختصاصی قسمت قدامی لوب قدامی ریه راست



تصویر ۱۲: نواحی تحت معاینه سونوگرافی ریه چپ. سمت چپ تصویر، سر گوساله و سمت راست، دم است (هر ۳ لوب در ۱ پنجره و در قسمت خلف

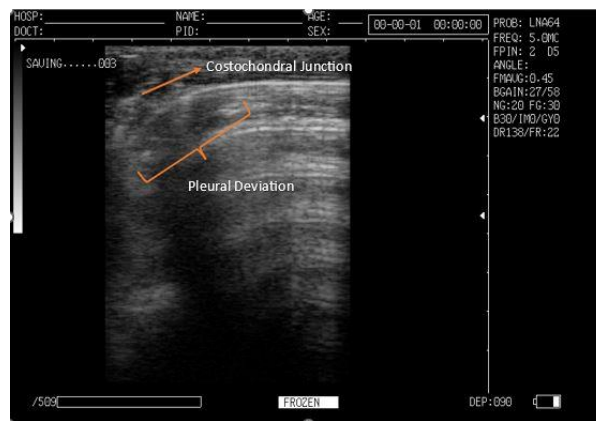
قلب (تصویر ۵) جای می گیرند.



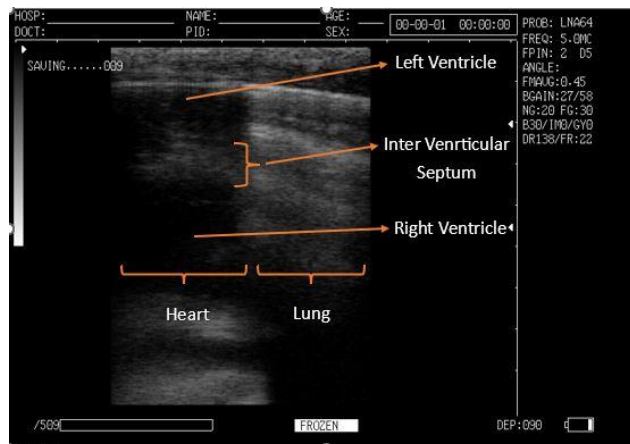
تصویر ۱۳: علائم اختصاصی لوب خلفی ریه چپ

قسمت قدامی لوب قدامی (محدوده بنفش): این لوب در فضاهای بین دنده‌ای ۳ و ۲ واقع شده است و علامت اختصاصی آن ظهور قلب است (۱۲) (تصویر ۱۵).

قسمت خلفی لوب قدامی (محدوده سبز): این لوب در فضاهای بین دنده‌ای ۵ و ۴ واقع شده و علائم اختصاصی آن شامل انحراف و خم‌شدگی پلورا به سمت پایین و محل اتصال دنده به غضروف دنده‌ای است (۱۲) (تصویر ۱۴).



تصویر ۱۴: علائم اختصاصی قسمت خلفی لوب قدامی ریه چپ



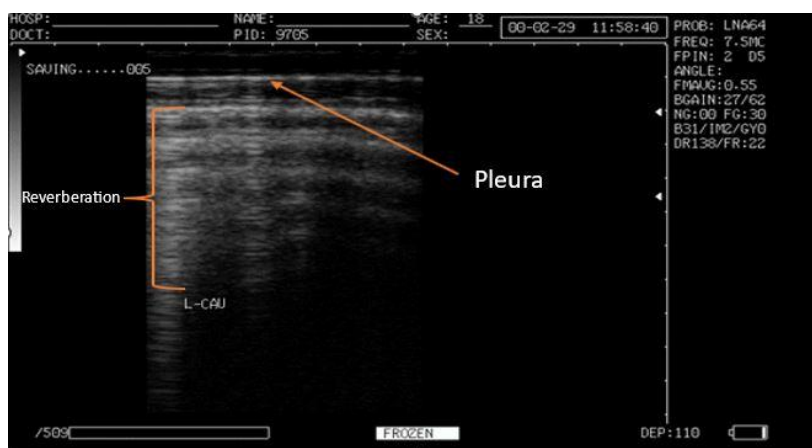
تصویر ۱۵: علامت اختصاصی قسمت قدامی لوب قدامی ریه چپ

معرفی انواع ضایعات سونوگرافیک ریه

بازمی‌گردند و این مسیر مجدداً تکرار می‌شود. این مسیر رفت و برگشت منجر به تولید تصویری با خطوط سفید هایپراکوئیک موازی می‌شود که بیانگر ریه سالم و دارای هوادهی کامل است و نام آرتیفکت ریوربریشن به آن اطلاق شده است. همینطور اولین خط نسبتاً ضخیم و هایپراکوئیک که در بالای تصویر ظاهر می‌شود، پرده جنب است (۱۷). در شرایط پاتولوژیک، تصویر حاصله ممکن است از آرتیفکت ریوربریشن عدول کند و به یکی از ۶ حالت زیر نمایان شود که به اختصار به معرفی هر کدام از این حالات غیرطبیعی پرداخته می‌شود.

به طور کلی در هنگام انجام سونوگرافی ریه، تصویر ایده‌آل که بیانگر شرایط طبیعی در ریه است و با ظهور آن، ریه را سالم در نظر می‌گیرند آرتیفکت (Artifact) ریوربریشن (Reverberation) (طنین یا بازتاب) است (تصویر ۱۶).

در این آرتیفکت، ریه سالم به دلیل دارا بودن هوا اجازه عبور امواج اولتراسوند به قسمت‌های زیرین خود را نمی‌دهد؛ بنابراین امواج با برخورد به سطح ریه بازتاب شده و مجدداً به پرآب



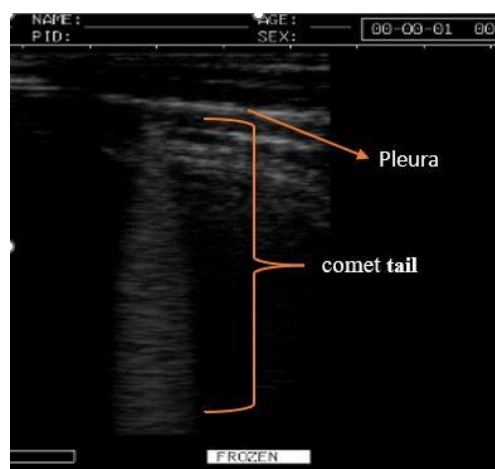
تصویر ۱۶: آرتیفکت ریوربریشن، نشانگر ریه سالم

در یک مطالعه مشخص شد که مواجهه با این تصویر نشاندهنده اختلال خاصی نیست و ظهور و مقدار آن می‌تواند بیشتر به نوع پرآب مورد استفاده بستگی داشته باشد تا اختلال معنی‌دار در ریه (۲۰). همینطور در مطالعه دیگری مشخص شد که تقریباً همه گوساله‌هایی که در سونوگرافی ریه آنها فقط Comet Tail مشاهده شد، در کالبدگشایی، ریه‌های طبیعی داشتند (۲۱). بنابراین در صورتی که در هنگام سونوگرافی تنها با این تصویر مواجه شوند، بیشتر آن را به عنوان طیفی از شرایط نرمال در نظر می‌گیرند.

آرتیفکت بی لاین (B-Line): این نوع آرتیفکت در واقع از تلفیق چند آرتیفکت Comet Tail در کنار هم تشکیل می‌شود و تشکیل یک خط هایپراکوئیک پهن را می‌دهد که آن نیز از سطح پلورا یا ریه سرچشمه می‌گیرد (تصویر ۱۸).

آرتیفکت ستاره دنباله‌دار (Comet Tail): این

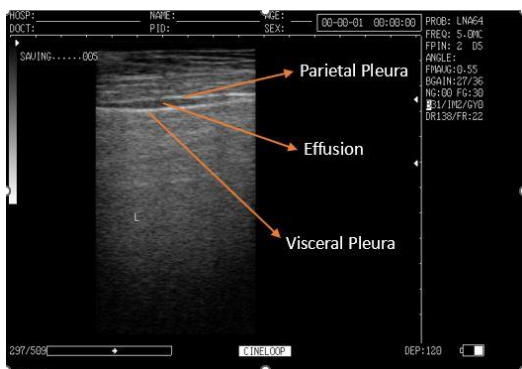
آرتیفکت به شکل یک خط هایپراکوئیک عمودی مشاهده می‌شود که از سطح پلورا یا ریه سرچشمه گرفته و به سمت پایین تصویر امتداد می‌یابد (۱۹) (تصویر ۱۷).



تصویر ۱۷: آرتیفکت Comet Tail

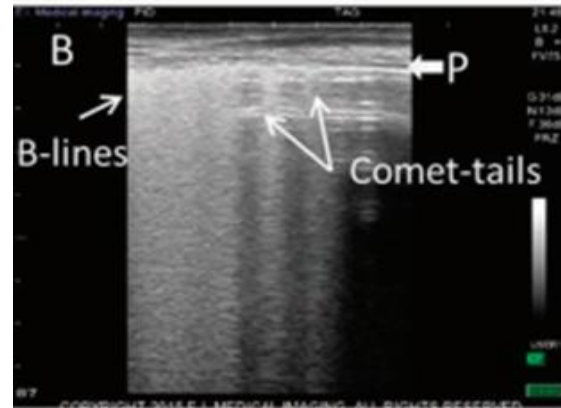
نشاندنده اختلال معنی داری در ریه گوساله‌ها باشد (۲۰).

افیوژن پلورا: پلورا یا پرده جنب در اصل از دو پرده جداری و احشایی تشکیل شده است که این دو پرده بر روی هم قرار گرفته‌اند و به واسطه مقدار اندکی مایع جنب که بین این دو پرده وجود دارد، بر روی یکدیگر می‌لغزند تا انعطاف پرده جنب همزمان با باز و بسته شدن ریه حفظ شده و بتواند حرکات راحتی داشته باشد. به طور کلی در سونوگرافی معمول ریه، این دو پرده و مایع بین آنها را نمی‌توان به صورت جدا از هم ملاحظه نمود و همگی به صورت یک خط نسبتاً ضخیم صاف و هایپراکو نمایان می‌شوند (تصویر ۱۶). گاهی در اثر برخی بیماری‌های ریوی مثل برخی برونکوپنومونی‌های باکتریایی، میزان مایع بین دو پرده جداری و احشایی افزایش می‌یابد. این حالت را افیوژن پلورا به معنای تراوش مایعات به داخل پرده جنب می‌نامند و در تصویر سونوگرافی به صورت دولایه جدا شده از هم نمایان می‌شود که بین آنها مایعاتی با اکوژنسیته کم یا زیاد (بسته به ماهیت مایع که ترنسودا (اکوژنسیته کمتر) یا اکسودا (اکوژنسیته بیشتر) باشد) وجود دارد (تصویر ۲۰).



تصویر ۲۰: افیوژن پلورا

بنابراین مواجهه با افیوژن پلورا در سونوگرافی ریه گوساله موضوع حائز اهمیتی است و بیانگر آن است که بیماری مهمی ریه را درگیر کرده است. اما نکته‌ای که در این باب وجود دارد آن است که افیوژن پلورا به ندرت در گوساله‌ها اتفاق می‌افتد و از آن به عنوان یافته‌ای نادر در سونوگرافی ریه یاد می‌شود. بنابراین نمی‌توان آن را به عنوان هدفی قابل دستیابی و اتکاء در هنگام پایش سونوگرافی ریه گوساله‌ها در جمعیت‌های بزرگ در نظر گرفت (۲۰).



تصویر ۱۸: آرتیفکت‌های B-line و Comet Tail در یک نما

این آرتیفکت نیز در سونوگرافی ریه گوساله همانند Comet Tail نشاندهنده ضایعاتی که همراه با پیامدهای منفی معنی داری باشند نبوده است (۱۹). محققین در سونوگرافی ریه گوساله، تفاوت زیادی بین Comet Tail و B-Line قائل نیستند در حالیکه در انسان منشاءهای گوناگونی برای هر یک متصور بوده‌اند و ظهور این آرتیفکت‌ها بخصوص B-Line را به ضایعات پاتولوژیک ربط داده‌اند (۲۲).

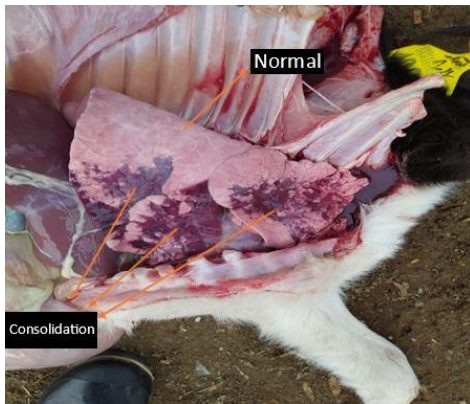
بی‌نظمی در پلورا: در سونوگرافی قفسه سینه، انتظار می‌رود که پلورا یک خط صاف، یکنواخت، و هایپراکو باشد (تصویر ۱۶). گاهی این خط از یکنواختی خارج شده و پستی و بلندی‌هایی در مسیر خود نشان می‌دهد (تصویر ۱۹).



تصویر ۱۹: بی‌نظمی در پلورا (فلش سفید رنگ)

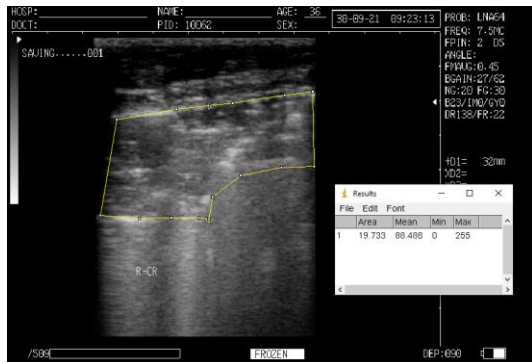
نکته مهم آن است که تشخیص این بی‌نظمی در پلورا به میزان زیادی ماهیت ذهنی (Subjective) دارد و از توافق پایینی در بین افرادی که این تصویر را شناسایی و تفسیر می‌کنند برخوردار است. بنابراین مواجهه با این تصویر هم نمی‌تولند

کبدی شدن است زیرا در این حالت بافت ریه به واسطه افزایش قوام و تیرگی در رنگ، تقریباً به شکل بافت کبد درمی‌آید (تصویر ۲۲).



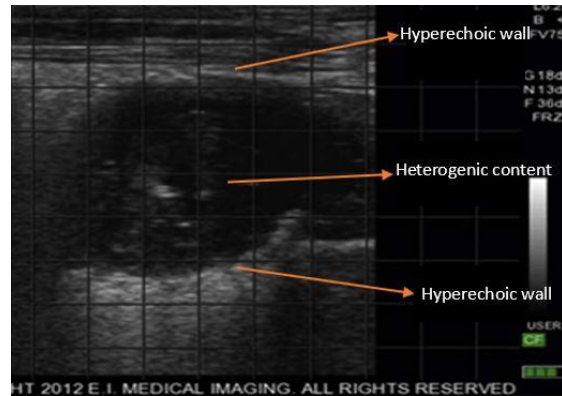
تصویر ۲۲: قسمت‌های سالم و کانسالیده شده ریه راست در یک نما (همانطور که مشخص است، قسمت‌های کانسالیده شده ظاهری شبیه به کبد به خود گرفته اند)

از آنجا که در هنگام کانسالیديشن، قسمت‌های درگیر ریه دچار التهاب شده و ترشحات حاصل از درگیری سیستم ایمنی بدن با عوامل بیماری‌زا در این نواحی جمع می‌شوند، طبیعتاً در این نواحی جایی برای حضور هوا باقی نمی‌ماند و این نواحی خالی از هوا شده که این امر منجر به هوادهی ناقص ریه و بروز علائم بالینی مرتبط با نارسایی تنفسی می‌شود (۱۲). هنگامی که در این شرایط اقدام به انجام سونوگرافی ریه شود، امواج فراصوت ساطع شده از پراب به بافت‌های درگیر می‌رسند و در این هنگام، از آنجا که هوا در این قسمت‌ها وجود ندارد تا امواج را به طور کامل بازتاب دهد و تولید تصویر ریوربریشن کند، امواج بافت فاقد هوا رد شده و تولید تصویری می‌کنند که متفاوت از ریوربریشن است و آن یک تصویر هتروژن هاپیواکوئیک است که حکایت از وقوع کانسالیديشن دارد (۲۳) (تصویر ۲۳).



تصویر ۲۳: محدوده کانسالیديشن در یک ریه درگیر (محدوده داخل خط زرد)

آبسه ریه: مشخصات آبسه بالغ شامل یک کپسول با دیواره هاپیرواکو است که در داخل آن بستری از مایع وجود دارد و در این بستر، ذرات هاپیرواکو در فضایی هاپیواکو پراکنده‌اند و نمای هتروژن را به خود گرفته‌اند (۱۸) (تصویر ۲۱).



تصویر ۲۱: آبسه ریه

آبسه ریه هم مانند افیوژن پلورا، اختلالی است که از اهمیت زیادی برخوردار است و حضور آن بیانگر بیماری مهمی می‌باشد که منجر به تشکیل آبسه در ریه شده‌است، مضاف بر آنکه آبسه ریه در سونوگرافی یک شاخص پیش‌آگهی‌دهنده بد است و با دیدن آن می‌توان شانس پایینی را برای پاسخ به درمان در گوساله متصور بود (۱۲). اما در عین حال، آبسه نیز مانند افیوژن پلورا در گوساله‌ها نادر بوده و نمی‌توان آن را به عنوان هدفی قابل دستیابی و اتکاء در هنگام پایش سونوگرافیک ریه گوساله‌ها در جمعیت‌های بزرگ در نظر گرفت (۲۰).

کانسالیديشن (Consolidation): کلمه

Consolidation ریشه لاتین دارد و از تلفیق دو کلمه Com به معنای در کنار هم آوردن (علت تبدیل com به con شاید ناشی از این باشد که تحت تاثیر زبان فرانسه، m به n تبدیل شده باشد) و Solidare از Solid به معنای به شکل جامد درآوردن، تشکیل شده است و به مفهوم در کنار هم آوردن چیزها جهت سفت، محکم و یکپارچه کردن آنها می‌باشد. بنابراین، کانسالیديشن ریه به معنای سفت شدن بافت ریه می‌باشد و این امری است که در عفونت‌های مختلف ریه به وفور اتفاق می‌افتد زیرا بافت ریه در اثر عفونت و التهاب از حالت نرم و اسفنجی خود خارج شده و سفت و محکم می‌شود (تصویر ۲۲). اصطلاح دیگری که برای این حالت به کار برده می‌شود،

در بین ضایعات ذکر شده، کانسالییدیشن از همه مهتر است زیرا تحقیقاتی که در دنیا بر روی ضایعات مختلف انجام گرفته است حاکی از آن است که کانسالییدیشن تنها ضایعه ای است که به طور معناداری با تاخیر در رشد، تلفات، افزایش مرگ و میر، و پیامدهای منفی طولانی مدت بر باروری و طول عمر همراه است (۱۶ و ۲۳ و ۲۴ و ۲۵). همین طور، موضوع دیگری که بر اهمیت کانسالییدیشن به عنوان یک هدف در پایش سونوگرافیک ریه گوساله‌ها در جمعیت‌های بزرگ افزوده است آن است که تشخیص این ضایعه از توافق بالایی بین افراد مختلف ثبت کننده آن برخوردار است (Good inter-rater agreement) (۲۰). علاوه بر آن، در یک مطالعه مشخص شد که تشخیص و درمان BRD بر مبنای سونوگرافی با افت رشد کمتری نسبت به تشخیص و درمان بر مبنای نیروی انسانی (هرچند با تجربه) در گوساله‌های شیری همراه است (۲۵).

نتایج

یافته‌های این پژوهش از یک گاوداری شیری بدست آمده است. با احتساب احتمال خطا در ثبت داده‌ها، تعداد ۲۳۰ رأس گوساله مورد معاینه سونوگرافی قفسه سینه قرار گرفتند و چنانچه در مطالعات قبلی تاکید شده بود؛ کانسالییدیشن ریه به عنوان مبنای تشخیص در نظر گرفته شد. بر این اساس و بر مبنای کانسالییدیشن با عمق ≤ 1 سانتیمتر که یک آستانه با حساسیت بالا به منزله نشان دادن درگیری فعال در ریه است (۲۶)، میزان شیوع ضایعات سونوگرافی بر اساس فاصله اطمینان ۹۵٪، برابر با ۶۲٪ برآورد شد (۱۴۲ رأس از ۲۳۰ رأس). این در حالی است که شیوع BRD بر مبنای تشخیص بالینی در جمعیت مورد مطالعه برابر با ۲۱٪ بود (۴۸ رأس از ۲۳۰ رأس). تفاوت زیاد بین شیوع بر اساس تشخیص بالینی و شیوع بر اساس تشخیص سونوگرافی در مطالعه حاضر حکایت از وقوع بالای موارد تحت بالینی دارد که از چشم پنهان می‌مانند.

بحث

سیستم‌های تشخیصی که بر پایه معیارهای بالینی استوار هستند، در سال‌های اخیر برای تشخیص زودهنگام و دقیق گوساله‌های مبتلا به BRD ایجاد شده‌اند (۳ و ۷). این سیستم‌ها

مفید هستند، اما گوساله‌های مبتلا به پنومونی تحت بالینی را شناسایی نمی‌کنند (۱۲). پنومونی تحت بالینی عبارت است از درگیری و التهاب بافت ریه که (هنوز) با علائم بالینی همراه نشده است و در عین حال باعث اثرات منفی بر رشد و تولید آینده گوساله می‌شود (۱۲). یافته‌های اولیه نشان می‌دهند که TUS ویژگی بالاتری را در شناسایی شرایط تنفسی خاص ارائه می‌دهد و به درک دقیق‌تری از پیشرفت بیماری در مقایسه با علائم بالینی به تنهایی منجر می‌شود و می‌تواند پنومونی تحت بالینی را قبل از شروع علائم بالینی تشخیص دهد (۲۷) و این امر مهمی در حرکت به سمت اقدامات پیشگیرانه و کنترلی جهت مدیریت بهتر BRD در جمعیت‌های بزرگ گوساله است. نکته جالب توجه و حائز اهمیت آن است که در مطالعات مختلف و بر اساس معاینه سونوگرافی، درگیری‌های ریوی شیوع بالایی را به خود اختصاص داده‌اند و شاید بتوان گفت که غالب این درگیری‌ها با علائم بالینی نیز همراه نبوده‌اند (تحت بالینی). در مطالعه حاضر میزان شیوع ضایعات سونوگرافی ریه برابر با ۶۲٪ برآورد شد. این در حالی است که شیوع BRD بر مبنای علائم بالینی برابر با ۲۱٪ بود. در مقام مقایسه با سایر مطالعات انجام گرفته در دنیا؛ در مطالعه کرامر و اولویت در سال ۲۰۱۹، شیوع ضایعات سونوگرافیک برابر با ۶۴٪ و شیوع موارد بالینی برابر با ۲۶٪ بود (۱۶). در مطالعه دیگری ۵۳٪ از جمعیت مورد مطالعه، دارای ضایعات سونوگرافی ریه بودند و کمتر از ۵۰٪ گوساله‌های مبتلا به ضایعات سونوگرافی ریه، بیمار تشخیص داده شده بودند و توسط دامداران درمان شده بودند (۹). در مطالعه دیگری عنوان شده است که شیوع پنومونی تحت بالینی در گله می‌تواند بین ۲۳ تا ۶۷٪ متغیر باشد که نشان‌دهنده موارد شیوع زیادی است که از چشم بیماریابان پنهان می‌مانند. (۱۲). و در پایان، در یک مطالعه در ایرلند بر روی گوساله‌های شیری نر، BRD بالینی در ۴۳٪ و تغییرات سونوگرافی ریه در ۶۴٪ گوساله‌ها مشاهده شد و ۶۱٪ گوساله‌های مبتلا به BRD بالینی قبل از تشخیص علائم بالینی ضایعات سونوگرافیک داشتند (۲۷). با توجه به جدید بودن کاربرد سونوگرافی قفسه سینه در پایش BRD در گوساله‌های شیری و اوج گرفتن تحقیقات در این زمینه از سال ۲۰۱۱ به بعد، به نظر می‌رسد این ابزار تشخیصی پنجره جدیدی از واقعیت‌های BRD در گوساله‌های شیری را به روی محققین باز کرده است و در قدم

منظم، به درک اپیدمیولوژی درستی از بیماری‌های تنفسی در گله‌ها رسید و به شناسایی مشکلات، قبل از فاجعه‌آمیز شدن آنها کمک کرد. نتیجه مطالعات نشان می‌دهد که TUS یک روش تشخیصی برتر در مقایسه با علائم بالینی برای شناسایی BRD در گوساله‌های شیری است. ادغام TUS با روش‌های متداول شناسایی بیماران در دامپزشکی می‌تواند تشخیص و درمان زود هنگام، بهبود نتایج سلامت حیوانات و کاهش تأثیر اقتصادی BRD بر کارایی گله‌های شیری را تسهیل کند. در حالی که انتظار اینکه همه گوساله‌ها سونوگرافی شوند واقع بینانه نیست، سونوگرافی دوره‌ای زیر مجموعه‌ای از گوساله‌ها می‌تواند اطلاعات بسیار مفیدی فراهم سازد و به ما در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی کمک کند. تحقیقات آتی باید بر توسعه استراتژی‌های مقرون‌به‌صرفه برای اجرای TUS در فارم‌های شیری و بررسی بیشتر مزایای آن در مدیریت سلامت گله تمرکز کنند.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

اول خبر از شیوع‌های بالایی از ابتلا به بیماری تنفسی در گوساله‌ها داده است که تا قبل از سال‌های اخیر چندان مورد توجه قرار نمی‌گرفته‌اند. تفاوت قابل توجه در میزان شیوع گزارش شده توسط TUS و علائم بالینی، بر محدودیت‌های ارزیابی‌های بالینی سنتی در تشخیص BRD تأکید می‌کند. توانایی TUS برای تجسم ضایعات تحت بالینی ریه، ابزار تشخیصی حساس‌تری را فراهم می‌کند و تعداد بیشتری از گوساله‌های آسیب دیده را نشان می‌دهد که در غیر این صورت ممکن است درمان نشوند. این نتایج نشان می‌دهند که تکیه بر علائم بالینی به تنهایی ممکن است منجر به دست‌کم گرفتن شیوع BRD، تأخیر در مداخلات درمانی و پیشرفت احتمالی بیماری شود.

نتیجه‌گیری

معاینه ساده سونوگرافی قفسه سینه ابزار مفید و کارآمدی است که می‌توان از آن به منظور نظارت بر مدیریت سلامت گوساله‌های شیری بهره برد و با پیاده‌سازی آن در فواصل زمانی

منابع

1. Radaelli, E., Luini, M., Loria, G. R., Nicholas, R. A. J., & Scanziani, E. Bacteriological, serological, pathological and immunohistochemical studies of *Mycoplasma bovis* respiratory infection in veal calves and adult cattle at slaughter. *Research in Veterinary Science*. 2008; 85 (2), 282–290. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2007.11.012>.
2. Buczinski S, Borris ME, Dubuc J. Herd-level prevalence of the ultrasonographic lung lesions associated with bovine respiratory disease and related environmental risk factors. *J Dairy Sci*. 2018;101(3):2423–32. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13459>.
3. McGuirk, S. M. Disease management of dairy calves and heifers. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract*. 2008; 24:139–153. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.003>.
4. Hayes CJ, McAloon CG, Carty CI, Ryan EG, Mee JF, O'Grady L. The effect of growth rate on reproductive outcomes in replacement dairy heifers in seasonally calving, pasture-based systems. *J Dairy Sci*. 2019;102(6):5599–611. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-16079>.
5. Gelsinger SL, Heinrichs AJ, Jones CM. A meta-analysis of the effects of preweaned calf nutrition and growth on first-lactation performance. *J Dairy Sci*. 2016;99(8):6206–14. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10744>.
6. Van De Stroet DL, Diaz JAC, Stalder KJ, Heinrichs AJ, Dechow CD. Association of calf growth traits with production characteristics in dairy cattle. *J Dairy Sci*. 2016;99(10):8347–55. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10738>.
7. Love WJ, Lehenbauer TW, Van Eenennaam AL, Drake CM, Kass PH, Farver TB, et al. Sensitivity and specificity of on-farm scoring systems and nasal culture to detect bovine respiratory disease complex in preweaned dairy

- calves. *J Vet Diagnostic Investig.* 2016;28(2):119–28.
<https://doi.org/10.1177/1040638715626204>.
8. Guterbock WM. The impact of BRD: The current dairy experience. *Anim Heal Res Rev.* 2014;24(6):130–4.
<https://doi.org/10.1017/S1466252314000140>
 9. Buczinski S, Forté G, Francoz D, Bélanger AM. Comparison of thoracic auscultation, clinical score, and ultrasonography as indicators of bovine respiratory disease in preweaned dairy calves. *J Vet Intern Med.* 2014;28(1):234–42. <https://doi.org/10.1111/jvim.12251>.
 10. Holschbach CL, Raabis SM, Ollivett TL. Effect of antibiotic treatment in preweaned Holstein calves after experimental bacterial challenge with *Pasteurella multocida*. *J Dairy Sci.* 2019;102(12):11359–69.
<https://doi.org/10.3168/jds.2019-16992>.
 11. Rademacher RD, Buczinski S, Tripp HM, Edmonds MD, Johnson EG. Systematic thoracic ultrasonography in acute bovine respiratory disease of feedlot steers: impact of lung consolidation on diagnosis and prognosis in a case-control study. *Bov Pract.* 2014;48(1):1–10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21423/bovine-vol48no1p1-10>.
 12. Ollivett TL, Buczinski S. On-Farm Use of Ultrasonography for Bovine Respiratory Disease. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract.* 2016;32(1):19–35.
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2015.09.001>.
 13. Babkine M, Blond L. Ultrasonography of the Bovine Respiratory System and Its Practical Application. *Vet Clin North Am - Food Anim Pract.* 2009;25(3):633–49.
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2009.07.001>.
 14. Rabeling B, Rehage J, Döpfer D, Scholz H. Ultrasonographic findings in calves with respiratory disease. *Vet Rec.* 1998;143(17):468–71.
<https://doi.org/10.1136/vr.143.17.468>.
 15. Ollivett TL, Caswell JL, Nydam D V., Duffield T, Leslie KE, Hewson J, et al. Thoracic Ultrasonography and Bronchoalveolar Lavage Fluid Analysis in Holstein Calves with Subclinical Lung Lesions. *J Vet Intern Med.* 2015;29(6):1728–34. <https://doi.org/10.1111/jvim.13605>.
 16. Cramer MC, Ollivett TL. Growth of preweaned, group-housed dairy calves diagnosed with respiratory disease using clinical respiratory scoring and thoracic ultrasound—A cohort study. *J Dairy Sci.* 2019;102(5):4322–31.
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2018-15420>.
 17. Jung C, Bostedt H. Thoracic ultrasonography technique in newborn calves and description of normal and pathological findings. *Vet Radiol & Ultrasound.* 2004;45(4):331–5.
<https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04063>.
 18. Adams EA, Buczinski S. Short communication: Ultrasonographic assessment of lung consolidation postweaning and survival to the first lactation in dairy heifers. *J Dairy Sci.* 2016;99(2):1465–70.
<https://doi.org/10.3168/jds.2015-10260>.
 19. Braun U, Pusterla N, Flückiger M. Ultrasonographic findings in cattle with pleuropneumonia. *Vet Rec.* 1997;141(1):12–7.
<https://doi.org/10.1136/vr.141.1.12>.
 20. Buczinski S, Buathier C, Bélanger AM, Michaux H, Tison N, Timsit E. Inter-rater agreement and reliability of thoracic ultrasonographic findings in feedlot calves, with or without naturally occurring bronchopneumonia. *J Vet Intern Med.* 2018;32(5):1787–92.
<https://doi.org/10.1111/jvim.15257>.
 21. Ollivett T. Understanding the diagnosis and risk factors for respiratory disease in dairy calves. PhD thesis. Department of Population Medicine, The University of Guelph. Guelph, Canada. 2014; (May).
 22. Lee FCY, Jenssen C, Dietrich CF. A common misunderstanding in lung ultrasound: The comet tail artefact. *Med*

- Ultrason. 2018;20(3):379–84.
<http://dx.doi.org/10.11152/mu-1573>.
23. Teixeira AGV, McArt JAA, Bicalho RC. Thoracic ultrasound assessment of lung consolidation at weaning in Holstein dairy heifers: Reproductive performance and survival. *J Dairy Sci* [Internet]. 2017;100(4):2985–91.
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2016-12016>.
24. Dunn TR, Ollivett TL, Renaud DL, Leslie KE, LeBlanc SJ, Duffield TF, et al. The effect of lung consolidation, as determined by ultrasonography, on first-lactation milk production in Holstein dairy calves. *J Dairy Sci*. 2018;101(6):5404–10.
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2017-13870>
25. Sáadatnia, A.; Mohammadi, G.R.; Azizzadeh, M.; Mirshahi, A.; Mohieddini, A.A.; Buczinski, S. Effect of Ultrasonographic Lung Consolidation on Health and Growth in Dairy Calves: A Longitudinal Study. *J Dairy Sci*. 2023, S0022-0302(23)00494-0,
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2023-23296>.
26. Pardon B, Buczinski S, Deprez PR. Accuracy and inter-rater reliability of lung auscultation by bovine practitioners when compared with ultrasonographic findings. *Vet Rec*. 2019;185(4):1–4,
<https://doi.org/10.1136/vr.105238>.
27. Cuevas-Gómez I, McGee M, Sánchez JM, O’Riordan E, Byrne N, McDanel T, et al. Association between clinical respiratory signs, lung lesions detected by thoracic ultrasonography and growth performance in pre-weaned dairy calves. *Ir Vet J*. 2021;74(1):1–9,
<http://dx.doi.org/10.1186/s13620-021-00187-1>.

Abstracts in English

Prevalence of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves: A Comparative Study of Clinical Signs and Thoracic Ultrasound Screening

SeyedAli Saadatnia¹, Gholamreza Mohammadi^{1*}, Ali Mirshahi¹

1. Department of Clinical Science, Health and prevention of livestock diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

*gmohamad@um.ac.ir

Background: Bovine respiratory disease (BRD) is a leading health issue in dairy calves, significantly impacting animal welfare and farm economics.

Objectives: This study aims to evaluate the prevalence of BRD in a dairy herd, comparing the diagnostic effectiveness of clinical signs and thoracic ultrasound (TUS) screening.

Methods: A cohort of dairy herd calves was assessed using both diagnostic approaches (clinical signs and TUS). Clinical signs were evaluated based on observable indicators such as coughing, nasal discharge and abnormal breathing patterns. Concurrently, TUS was used to detect pulmonary abnormalities indicative of respiratory pathology. The prevalence rates determined by each method were analyzed.

Results: This study underscores the importance of advanced diagnostic tools in the early identification and control of BRD in calves, advocating for a more comprehensive approach to calf health management. In this cross-sectional study, we investigated the prevalence of bovine respiratory disease (BRD) in a cohort of 230 dairy calves using thoracic ultrasound (TUS) and clinical signs. Our findings indicate a significant discrepancy between the two diagnostic methods, with TUS identifying a prevalence rate of 62%, while clinical signs suggested a rate of 21%. This disparity highlights the potential for underdiagnosis when relying solely on clinical observations.

Conclusions: Our findings reveal that while clinical signs provide a rapid assessment tool for on-farm diagnosis, TUS provides higher accuracy and quality and revealing subclinical cases not readily diagnosed through clinical observation alone. The integration of TUS into routine veterinary examinations could enhance the early detection and management of BRD, potentially reducing the economic burden of the disease and improving the overall health status of dairy herds.

Key Words: Thoracic Ultrasonography, Dairy Calves, Early Diagnosis, Bovine Respiratory Disease (BRD)