

## ارزیابی کمی الگوی ریوی ناشی از پنومونی در سگ‌ها قبل و پس از تزریق ماده حاجب وریدی با استفاده از تصاویر سی تی اسکن

سعیده افتخاری<sup>۱</sup>، مجید مسعودی فرد<sup>۱</sup>، مهدی نصیری<sup>۲</sup>، امیر رستمی<sup>۲</sup>، سینا بیات سرمدی<sup>۳</sup>، زهرا محسنی<sup>۲</sup>، آر تیمس یحیایی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دامپزشک بخش خصوصی، تهران، ایران

(دریافت مقاله: ۱۶ مرداد ماه ۱۳۹۷، پذیرش نهایی: ۲ آبان ماه ۱۳۹۷)

### چکیده

**زمینه مطالعه:** الگوی آئولار در ریه سگ‌ها در اثر چندین عارضه مختلف همانند پنومونی، ادم و خونریزی ریوی می‌تواند رخ دهد ولی تفریق این عوارض از هم و تشخیص علت ایجاد الگوی آئولاری با رادیوگرافی معمولاً امکانپذیر نیست.

**هدف:** بررسی عددهانسفیلد و الگوی ریوی ناشی از پنومونی در سگ‌ها با استفاده از تصاویر سی تی اسکن و تأیید تشخیص عارضه با روش آسپیراسیون با سوزن از بافت درگیر ریه با هدایت سی تی به عنوان روش تشخیصی بسیار مطمئن و بی‌خطر.

**روش کار:** در این تحقیق از ده سگ دارای علائم تنفسی مشکوک به پنومونی پس از تأیید وجود الگوی آئولار در ریه به وسیله رادیوگرافی، و بررسی‌های هماتولوژی، تصاویر سی تی اسکن تهیه شد. سپس ماده حاجب یددار یوهگزلول از کاتتر وریدی به درون ورید سفالیک تزریق و پس از ۱/۵ تا ۳ دقیقه سی تی اسکن تکرار شد. در نمای عرضی سی تی از نواحی درگیر ریه آسپیراسیون انجام و از محتویات آئول‌ها نمونه‌هایی بر روی لام تهیه و جهت تشخیص قطعی نوع عارضه به آزمایشگاه ارسال گشت. پس از تأیید عارضه پنومونی توسط آزمایشگاه تصاویر سی تی به دقت بررسی و الگوی درگیری ریه و عددهانسفیلد مشخص شد.

**نتایج:** در همه بیماران نواحی شکمی ریه‌ها در بخش‌های جلویی و میانی درگیر بود. درگیری ریه چپ شدیدتر بود. میانگین عددهانسفیلد نواحی درگیر ریه قبل از تزریق ماده حاجب بین ۳۱ تا ۳۹ و پس از تزریق بین ۴۶ تا ۷۰ بود. یعنی حدود ۱۵ تا ۳۰ واحد افزایش را نشان می‌داد. همچنین ماده حاجب با افزایش کنتراست نواحی درگیر باعث تفریق بافت درگیر ریه از بافت‌های نرم مجاور گشت. آزمایش هماتولوژی نیز در همه بیماران عفونت را نشان می‌داد.

**نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان از سی تی اسکن و آسپیراسیون ریه با هدایت سی تی برای تشخیص قطعی عارضه پنومونی استفاده نمود.

**واژه‌های کلیدی:** سگ، پنومونی، سی تی اسکن، یوهگزلول، آسپیراسیون

کپی رایت ©: حق چاپ، نشر و استفاده علمی از این مقاله برای مجله تحقیقات دامپزشکی محفوظ است.

(\* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۲۱-۶۱۱۱۷۰۷۹، شماره: ۰۲۱-۶۶۹۳۳۲۲۲، Email: mmfard@ut.ac.ir

### How to Cite This Article

Eftekhari, S., Masoudifard, M., Nasiri, M., Rostami, A., Bayat Sarmadi, S., Mohseni, Z., Yahyaei, A. (2019). Quantitative CT Analysis of Pulmonary Pattern in Dogs Affected by Pneumonia, Before and After Intravenous Contrast Medium Administration. *J Vet Res*, 74(1), 105-115. doi: 10.22059/jvr.2018.208990.2486



## مقدمه

پنومونی باکتریایی، ویروسی، قارچی، انگلی، برونکوپنومونی، بیماری‌های آلرژیک و ایدیوپاتیک التهابی ریه همگی باعث تغییر دانسیته مشخص در بافت ریه می‌شوند و معمولاً الگوی گسترش ضایعات آن‌ها در فضاها ی آلوئولی ریه با هم متفاوت است. الگوهای اختصاصی برای بیماری‌های متفاوت التهابی ریوی در سگ و گربه در تصاویر سی‌تی‌اسکن هنوز تأیید و چاپ نشده‌اند ولی برخی قوانین عمومی وجود دارند که می‌توان برای کمک به تشخیص از آن‌ها بهره گرفت. از طرف دیگر، ظاهراً هنوز بررسی‌های کاملی روی تغییرات عددهانسفیلد بافت ریه ناشی از عوارض مختلف انجام نشده است (۱۸).

Johnson و Schwarz در ادامه این‌گونه ذکر کردند که استفاده از ماده حاجب وریدی برای بررسی ریه‌های سالم پر از هوا به ندرت مفید است ولی برای بررسی ساختارهای بافت نرم قفسه سینه، ریه بدون هوا و دچار ضایعه، ریه کلاپس شده و نیز ریه کانسالیده بسیار کمک‌کننده و مفید می‌باشد. ساختارهای بافت نرم، بافت ریه ناسالم و دچار ضایعه، و نیز غشای پلورا پس از تزریق ماده حاجب وریدی افزایش کنتراست قوی را نشان می‌دهند. افزایش کنتراست ناشی از تزریق ماده حاجب وریدی به تفریق مایع پلورا از بافت ریه، بافت ریه دارای عروق از بافت نکروزه و دچار انفارکتوس، و نیز تشخیص آبسه و کیست در ریه کمک می‌نماید. اما افزایش کنتراست ناشی از تزریق ماده حاجب به تفریق بافت ریه دچار التهاب و کانسالیداسیون، از بافت ریه دچار کلاپس کمکی نمی‌نماید (۱۸).

Henninger در سال ۲۰۰۳ در مطالعه خود روی ریه گربه‌های بیمار، برای بررسی ریه‌ها از ابزار سی‌تی‌اسکن استفاده نمود. او پس از بررسی ریه‌ها در نماهای ساده، ماده حاجب وریدی را تزریق می‌نمود و مجدداً تصاویر سی‌تی‌اسکن جدیدی از ریه‌ها تهیه می‌نمود. در این مقاله اشاره شده که عددهانسفیلد به تفریق بافت ریه طبیعی از بافت دچار عارضه کمک چشمگیری می‌نماید (۸).

Abramowitz و همکاران در سال ۲۰۰۹ سعی کردند که نوع مایع جمع شده در فضای جنب در عارضه مایع آوردگی پلورا را با استفاده از ظاهر ایجاد شده در سی‌تی‌اسکن و عددهانسفیلد مشخص نمایند. این مقاله نشان داد که بین عددهانسفیلد ترانسودا و خون همپوشانی وجود ندارد (۱).

سی‌تی‌اسکن می‌تواند تصاویر دو بعدی از مقاطع ساختارهای بدن را در اختیار ما قرار دهد، و نیز امکان بررسی دانسیته هر عضو با کمک عددهانسفیلد در سی‌تی‌اسکن امکان‌پذیر است. از آنجا که در پزشکی با کمک عددهانسفیلد در تصاویر سی‌تی‌اسکن موفق شدند که مایعات بدن با دانسیته‌های مختلف را از یکدیگر تفریق نمایند، این فرضیه مطرح می‌شود که شاید بتوان با کمک این ابزار تشخیصی، عارضه پنومونی در بافت ریه را از باقی عوارض تمیز داد.

از طرف دیگر، بررسی الگوی آلوئولار ایجاد شده توسط این عارضه در

پنومونی، یکی از بیماری‌های شایع در ریه سگ‌ها می‌باشد که باعث پر شدن فضاها ی هوایی (آلوئول‌های ریوی) با ترشحات چرکی می‌شود و در نتیجه ایجاد الگوی آلوئولار در رادیوگرافی ریه می‌نماید. رادیوگراف‌های قفسه سینه به صورت شاخص الگوی آلوئولار را در نواحی جلویی شکمی ریه‌ها در بیمار مبتلا به پنومونی نمایش می‌دهند. (۳، ۲۱) اینطور گفته می‌شود که مکانیزم‌های دفاعی ناحیه‌ای به اندازه کافی در بخش‌های قدامی شکمی ریه مؤثر نیستند. ظاهراً انشعابات مجاری هوایی تحتانی در این نواحی نوک‌تیز تر می‌شوند و نیز ممکن است نیروی جاذبه زمین هم باعث کمک به از بین رفتن مکانیزم‌های پاکسازی طبیعی مجاری هوایی در این نواحی ریه‌ها گردد. (۳) در نواحی درگیر ریه‌ها ممکن است علامت ایربرونکوگرام (air-bronchogram) یا دیده شدن هوای درون برونش‌ها) و علامت لوبی (lobar sign) نیز وجود داشته باشد. معمولاً در این عارضه باقی نواحی ریه‌ها کمتر درگیر می‌شوند. رادیوگراف‌های قفسه سینه بیماران دچار برونکوپنومونی معمولاً الگوی ریوی مخلوط (متشکل از الگوی آلوئولار، برونشی و بینابینی) را به معرض نمایش می‌گذارد (۳، ۲۱). همچنین عارضه پلوروپنومونی نیز ممکن است رخ دهد که می‌تواند منجر به ضخیم شدن غشای پلورا و مایع آوردگی فضای جنب در پنومونی باکتریایی شدید گردد (۳). در تصاویر سی‌تی‌اسکن نیز همین موارد به طور مشابه مشاهده می‌گردد (۲۳).

آزمایش هماتولوژی در بیماران مبتلا به پنومونی به صورت بارز، نوتروفیلی (افزایش تعداد نوتروفیل‌ها) همراه با شیفت به چپ را نشان می‌دهد. گاهی نیز ممکن است در برخی بیماران دچار تضعیف سیستم ایمنی نوتروپنی یعنی کاهش تعداد نوتروفیل‌ها وجود داشته باشد. آئمی و کم‌خونی مزمن غیر بازسازی‌شونده نیز ممکن است در بیماران مبتلا به پنومونی مزمن رخ دهد (۳، ۲۱).

با وجود استفاده از روش‌های پاراکلینیکی یاد شده، همچنان تشخیص قطعی عارضه پنومونی با رادیوگرافی امری غیر ممکن است و معمولاً در هنگام مشاهده الگوی آلوئولار، از عوارض دیگری که الگوی مشابه در ریه ایجاد می‌نمایند نیز در تشخیص‌های تفریقی یاد می‌شود (۲۲، ۹).

سی‌تی‌اسکن یک روش تشخیصی نسبتاً جدیدتر و پیشرفته‌تر است که مدت‌هاست در طب انسانی مورد استفاده قرار گرفته و به خصوص برای بررسی عوارض ریه بسیار کاربردی بوده اما به دلیل کمبود امکانات هنوز جایگاه خود را آن‌طور که باید در دامپزشکی ایران، به خصوص برای بررسی ریه حیوانات نیافته است. این در حالی است که برای بررسی بیماری‌های ریوی به عنوان یک روش تشخیصی مکمل رادیوگرافی، می‌تواند بسیار کمک‌کننده باشد و اطلاعات تکمیلی مفیدی را در اختیار ما قرار دهد.

Johnson و Schwarz در سال ۲۰۱۱ در کتاب سی‌تی‌اسکن دامپزشکی، در فصل مربوط به ریه و برونش‌ها اینطور عنوان کردند که



شده که نماهای سی تی اسکنی که دارای رزولوشن بالا هستند و از پنجره ریه (Lung window) بررسی می شوند، برای دیدن جزئیات آناتومی ریه پر از هوا مناسبند (۱۹)، برای دیدن حداکثر جزئیات بافت ریه در نماهای سی تی اسکن سعی شد تا تصاویر سی تی با بالاترین رزولوشن و کیفیت تصویر از ریه های حیوانات مورد بررسی تهیه گردد. برای تهیه تصاویر با بالاترین رزولوشن و کیفیت سعی می شد از بالاترین kVp و mAs که دستگاه قادر به تولید آن ها بود، استفاده شود و از آنجا که حیوانات مورد بررسی در این پژوهش شرایط سنی و وزنی متفاوتی داشتند، kVp و mAs دستگاه سی تی اسکن برای هر حیوان بسته به وزن و جثه حیوان متفاوت بود. برای تهیه تصاویر سی تی، زمان چرخش تیوب ۱ ثانیه و ضخامت مقاطع مورد بررسی نیز ۱ mm انتخاب می شد. تصاویر تهیه شده، از پنجره بافت ریه کودک مورد بررسی قرار می گرفتند. پس از تهیه تصاویر سی تی نواحی درگیر ریه مشخص شده و نحوه درگیری بافت ریه و عددهانسفیلد ناحیه درگیر به دست می آمد (تصویر ۶).

پس از این مرحله، ماده حاجب یددار غیر یونی یوهگزول با نام تجاری اُمنی پک از طریق کاتتری که در ورید سفالیک حیوان قرار داده شده بود، با دوز ۶۰۰ تا ۸۰۰ mg به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و با سرعت تزریق دو میلی لیتر در ثانیه، وارد جریان خون حیوان می گردید. پس از پایان تزریق با فاصله زمانی حدود ۱ تا ۳ دقیقه، مجدد از ریه تصاویر سی تی اسکن جدیدی تهیه می گردید.

به دلیل تغییر در نفوذپذیری مویرگ های ریه در اثر التهاب، ماده حاجب تزریق شده در خون، در نواحی درگیر ریه پخش شده و باعث افزایش کنتراست در بافت ریه می شد، این افزایش کنتراست از طریق بررسی عددهانسفیلد نواحی درگیر ریه مجدداً مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می گرفت.

در خاتمه، از نواحی درگیر ریه ها با هدایت سی تی اسکن، اسپیراسیون با سوزن به منظور شناسایی نوع مایع یا سلول های وارد شده به درون فضای آئوئول های ریه انجام می گرفت و نمونه اخذ شده برای بررسی سلول شناسی به آزمایشگاه ارسال می گردید (تصاویر ۷، ۲، ۱).

در روش نمونه برداری به کمک سی تی (CT assisted FNA)، ابزار اسپیراسیون یعنی سوزن متصل به سرنگ، مرحله به مرحله بر پایه اطلاعاتی که از تصاویر سی تی به دست میامد وارد بخش درگیر ریه می شد و زمانی که از حضور سوزن در محل مورد نظر مطمئن می شدیم عمل نمونه برداری و اسپیراسیون با سوزن انجام می شد (تصاویر ۷، ۲، ۱). از این روش نمونه برداری برای ارگان ها و نواحی کمتر در دسترس بدن مثل ریه ها، مدیاستینوم، سر و ستون مهره استفاده می شود (۲۱، ۱۸، ۱۶، ۵).

برای انجام اسپیراسیون، ابتدا از روی تصاویر سی تی محل دقیق عارضه ریه، فاصله از سطح پوست و فاصله از محل زائده خاری مهره بالای محل عارضه مشخص می گردید. سپس موهای ناحیه مورد نظر روی بدن

سی تی اسکن و نیز میزان و نحوه افزایش دانسیته ریه پس از تزریق ماده حاجب وریدی نیز ممکن است اطلاعات بیشتری را برای تفریق این عارضه از باقی بیماری ها در اختیار ما قرار دهد.

دامپزشکان برای تشخیص پنومونی معمولاً بیشتر روی علائم بالینی و رادیوگراف های قفسه سینه تکیه می کنند اما اگرچه این دو مهم و تأثیر گذارند، ولی رادیوگرافی تنها اطلاعات ابتدایی در خصوص عوارض ریوی به دست می دهد و امکان تشخیص قطعی عوارض ریوی از جمله پنومونی در سگ ها را امکان پذیر نمی نماید. تشخیص علت پر شدن آئوئول های ریه برای درمان بیمار مهم و حیاتی است و باید به لیست طولانی تشخیص های تفریقی برای الگو الگو لار در ریه توجه ویژه نمود (۳).

هدف از این پژوهش، بررسی امکان تشخیص قطعی عارضه پنومونی در سگ های مشکوک به پنومونی با استفاده از سی تی-اسکن و نیز اسپیراسیون از بافت ریه با هدایت این تکنیک بود.

## مواد و روش کار

در این تحقیق ۱۰ قلاده سگ مبتلا به علائم تنفسی مشکوک به پنومونی با علائم بالینی سرفه، عطسه، آبریزش بینی، سختی تنفس، تب، بی حالی و بی اشتهاهی مورد بررسی قرار گرفته اند.

در ابتدا هر سگ مورد معاینه بالینی و سمع قلبی-ریوی قرار می گرفت. در صورت مشاهده علائم بالینی مربوط به بیماری ریوی و شنیدن صداهای غیر طبیعی در ریه و یا شنیدن مرمر قلبی حیوان برای مراحل بعدی تحقیق آماده می شد. قبل از عملیات تصویربرداری، خونگیری از حیوان به منظور انجام CBC و بررسی تابلوی خونی انجام می گرفت.

برای بررسی وضعیت ریه ها و قفسه سینه از ناحیه قفسه سینه حیوان رادیوگراف های دیجیتالی با دستگاه رادیوگرافی دیجیتالی کداک، در سه نمای خوابیده به راست، خوابیده به چپ و نمای شکمی-پشتی تهیه می شد. این رادیوگراف ها مورد بررسی دقیق قرار می گرفت و در صورت وجود الگوی آئوئولار در ریه حیوان، از قفسه سینه سگ تصاویر سی تی اسکن تهیه می گردید (تصاویر ۵، ۴، ۳).

برای تهیه تصاویر سی تی، حیوان بیهوش می شد تا پروسه سی تی تحت بیهوشی عمومی انجام شود. بیهوشی حیوان با استفاده از داروی بیهوشی کتامین با دوز ۱۰ mg به ازای هر کیلوگرم وزن بدن همراه با داروی آرام بخش دیازپام و به صورت تزریق داخل وریدی انجام می گرفت. برای انجام سی تی از دستگاه سی تی اسکن مدل سوماتوم اسپیریت ساخت شرکت زیمنس استفاده گردید. پس از بیهوشی کامل، حیوان روی میز سی تی به روی جناغ و شکم خوابانده می شد طوری که سر حیوان به سمت گانتری باشد و دست ها در دو طرف سر به سمت جلو کشیده می شدند. ناحیه مورد بررسی از ابتدای قفسه سینه تا انتهای محدوده ریه ها بود (تصویر ۲). با توجه به اطلاعات حاصل از کتب سی تی اسکن دامپزشکی که گفته



جدول ۱. نتایج حاصل از تصویربرداری تشخیصی و نمونه برداری از ۱۰ قلاده سگ مبتلا به بیماری های ریوی.

شماره بیمار	نژاد	جنس	سن	الگو و ناحیه درگیر ریه	نتایج هماتولوژی	میلگین عدد هانسفیلد قبل از ماده حاجب	میلگین عدد هانسفیلد بعد از ماده حاجب	نتیجه آسپیراسیون
۱	مخلوط	نر	۲ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوسیتوز-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-متامیلوسیت-آنمی	۳۵/۴۹۷	۵۸/۸۵۷	پنومونی باکتریایی
۲	مخلوط	نر	۴ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوسیتوز-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی	۳۸/۴۷۱	۴۹/۵۹۵	پنومونی باکتریایی
۳	مخلوط	نر	۵ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوسیتوز-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی	۳۷/۷۵	۴۶/۵۲۷	پنومونی چرکی
۴	مخلوط	ماده	۵ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوسیتوز-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی	۳۲/۹۶۱	۷۰/۴۴۲	پنومونی چرکی
۵	مخلوط	نر	۹ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی-انوزینوفیلی	۳۷/۴۲۱	۵۵/۷۲	پنومونی سپتیک
۶	مخلوط	ماده	۳ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوسیتوز-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی و هیپوکر و میا-تشکیل رولکس	۳۵/۱	۵۳/۴۳۲	پنومونی باکتریایی
۷	مخلوط	ماده	۶ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوپنی-نوتروفیلی-لمفونی-آنمی	۳۴/۷۱	۵۱/۸۶۸	پنومونی باکتریایی
۸	مخلوط	ماده	۶ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوپنی-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-متامیلوسیت-آنمی	۳۶/۲۳	۴۹/۶۷۱	پنومونی باکتریایی
۹	مخلوط	نر	۷ ماه	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	نوتروفیلی-لمفونی-آنمی	۳۷/۲	۵۵/۱۹۱	پنومونی باکتریایی
۱۰	مخلوط	ماده	۱ ساله	درگیری ریه چپ شدیدتر، در قسمت شکمی، لوب های جلویی و میانی	لکوپنی-نوتروفیلی-لمفونی-سلول های باند-آنمی	۳۳/۷۶۴	۵۴/۳۴۶	پنومونی باکتریایی

حیوان خارج می گردید. سوزن از سرنگ جدا می شد. درون سرنگ با هوا پر می شد و مجدد سوزن به سرنگ متصل می گردید. این بار با فشار هوای درون سرنگ، مایع و سلول های جمع شده درون سوزن با فشار هوا به روی لام شیشه ای منتقل می گردید و با لام دیگر نمونه اخذ شده روی لام پخش می شد. نمونه های جمع آوری شده روی لام پس از انتقال به آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی، با استفاده از رنگ گیمسا رنگ آمیزی شده و توسط آسیب شناس بالینی مورد بررسی قرار می گرفت (۲۳، ۲۰، ۵).

در نهایت چنانچه بررسی نمونه های آسپیره شده، نشان دهنده حضور عفونت در بافت ریه بود (تصویر ۸)، در هر سگ بیمار اعداد هانسفیلد بافت ریه مبتلا به پنومونی در نواحی مختلف و مقاطع مختلف اندازه گیری می شدند. سپس میانگین اعداد هانسفیلد محاسبه شده نواحی درگیر در مقاطع مختلف، قبل و بعد از تزریق ماده حاجب، به دست آمده و مقایسه ای بین میانگین اعداد هانسفیلد نواحی درگیر با اعداد هانسفیلد بافت ریه سالم در تصاویر سی تی اسکن به عمل می آمد. به طور کل، در این تحقیق سعی شد تا توصیف کیفی و کمی از الگوی ریوی ایجاد شده در عارضه پنومونی و اعداد هانسفیلد مربوطه، قبل و پس از مصرف ماده حاجب و ریوی یوهگزرول، در تصاویر سی تی اسکن ارائه گردد.

## نتایج

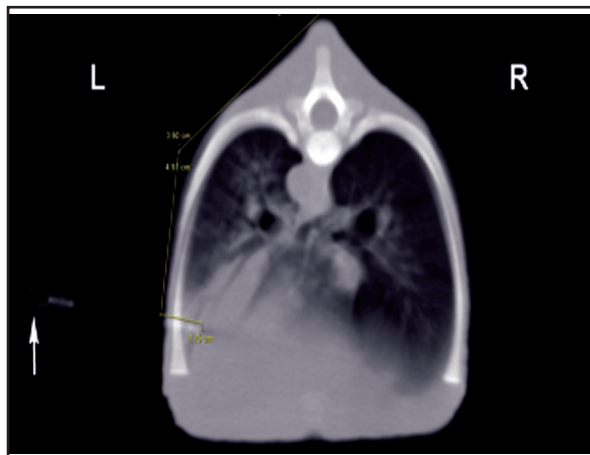
در این پژوهش با بررسی سگ های مشکوک به عفونت ریه (پنومونی)

حیوان تراشیده می شد و پوست ناحیه ضد عفونی می گردید. به اندازه فاصله عارضه از سطح پوست، روی سوزن آسپیراسیون (سوزن شماره ۱۸ تا ۲۲) نیز علامت گذاری می شد. همچنین بهترین محل و زاویه ورود سوزن نیز سنجیده و مشخص می گردید (تصاویر ۱، ۲).

قبل از شروع نمونه برداری، ابتدا سوزن و سرنگ آسپیراسیون به محلول EDTA آغشته می گشت تا مانع از لخته شدن نمونه گردد (۱۴). پس از انجام تمام این مراحل مقدماتی، سوزن آسپیراسیون متصل به سرنگ ابتدا وارد بافت های سطحی تر مقطع مورد نظر دچار عارضه (که با نور لیزر دستگاه سی تی اسکن مقطع مورد نظر و دچار عارضه روی بدن حیوان مشخص شده بود) می شد و از همان مقطع از قفسه سینه حیوان یک تصویر عرضی سی تی تهیه می گردید. اگر در تصویر سی تی مشخص می شد که مسیر ورود سوزن صحیح است، در مرحله دوم سوزن وارد ناحیه درگیر در عمق مورد نظر در ریه می گردید و دوباره تصویر سی تی از همان مقطع تهیه می شد. اگر سوزن در محل درست درون ناحیه دچار عارضه در ریه قرار داشت آسپیراسیون انجام می گرفت (تصاویر ۱، ۲، ۷).

نحوه انجام آسپیراسیون به این ترتیب بود که پیستون سرنگ متصل به سوزن آسپیراسیون چند بار به عقب کشیده می شد تا با ایجاد فشار منفی درون سرنگ مقداری از مایع تجمع کرده درون آلوئول ها و یا بخشی از سلول های تجمع کرده درون آلوئول های درگیر ریه وارد سوزن و یا سرنگ گردد. پس از رها کردن پیستون سرنگ، سوزن متصل به سرنگ از ریه

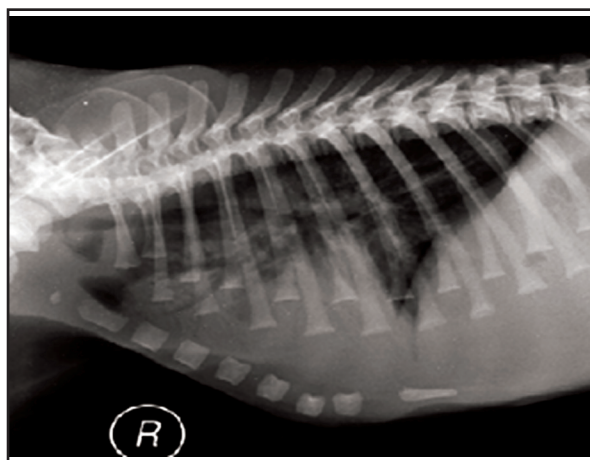




تصویر ۱. نحوه اندازه‌گیری و مشخص کردن محل ورود سوزن متصل به سرنگ آسپیراسیون به درون بافت درگیر ریه تحت هدایت سی تی اسکن برای نمونه‌برداری از سلول‌ها و مایعات موجود در آئوئول‌های ریه، روی تصویر عرضی سی تی اسکن ریه. انتهای سوزن متصل به سرنگ آسپیراسیون با فلش در تصویر نشان داده شده است. طرف راست تصویر معادل سمت راست بدن حیوان می‌باشد.



تصویر ۲. نحوه وارد کردن سوزن و سرنگ آسپیراسیون به درون بافت درگیر ریه تحت هدایت سی تی اسکن برای نمونه‌برداری از سلول‌ها و مایعات موجود در آئوئول‌های ریه.



تصویر ۳. رادیوگراف خوابیده به پهلو راست از قفسه سینه یک سگ مبتلا به پنومونی. الگوی آئوئولار شدید (کانسالیداسیون) همراه با علامت ایرپر و نکوگرام در لوب‌های جلویی و لوب میانی ریه راست مشاهده می‌شود. درجات خفیف‌تر درگیری در لوب‌های خلفی ریه‌ها نیز دیده می‌شود.

با رادیوگرافی و سی تی اسکن، و سپس آسپیراسیون از بافت ریه نتایج زیر به دست آمد: در رادیوگرافی و سی تی اسکن بیمارانی که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند مشخص شد که در بیماران مبتلا به پنومونی ظاهراً درگیری ریه چپ بیشتر و شدیدتر از ریه راست می‌باشد، و نیز درگیری در نواحی شکمی ریه‌ها معمولاً رخ می‌دهد. از طرف دیگر لوب‌های جلویی و میانی ریه‌ها بیش از لوب‌های خلفی درگیر می‌شوند و شدت درگیری لوب‌های خلفی نسبت به لوب‌های قدامی خیلی کمتر است (تصاویر ۳، ۴، ۵، ۶).

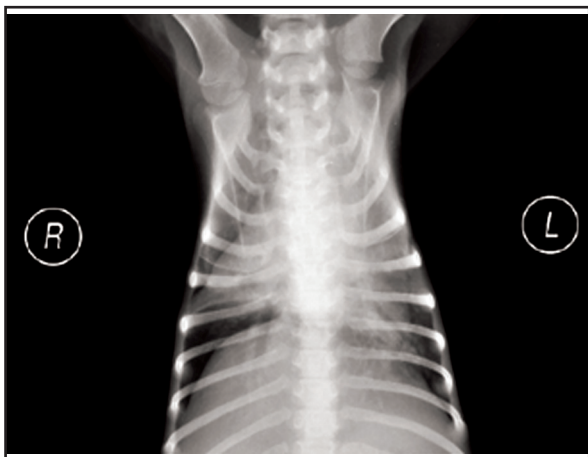
عددهانسفیلد نواحی درگیر ریه در این بیماران بین اعداد حدود ۳۱ تا ۳۹ متغیر بود. وقتی ماده حاجب وریدی به این بیماران تزریق می‌گشت پس از حدود ۱/۵ تا ۳ دقیقه در نواحی درگیر ریه پخش می‌شد و این نواحی را از بافت‌های نرم اطراف مانند قلب قابل تمایز می‌نمود. همچنین باعث افزایش نسبتاً چشمگیر در عددهانسفیلد نواحی درگیر می‌شد. بدین ترتیب که در بیماران مورد مطالعه میانگین عددهانسفیلد نواحی درگیر پس از تزریق ماده حاجب بین اعداد حدود ۴۶ تا ۷۰ متغیر بود. این نتایج نشان می‌داد که عددهانسفیلد پس از تزریق ماده حاجب بین ۱۵ تا ۳۰ واحد افزایش می‌یافت.

## بحث

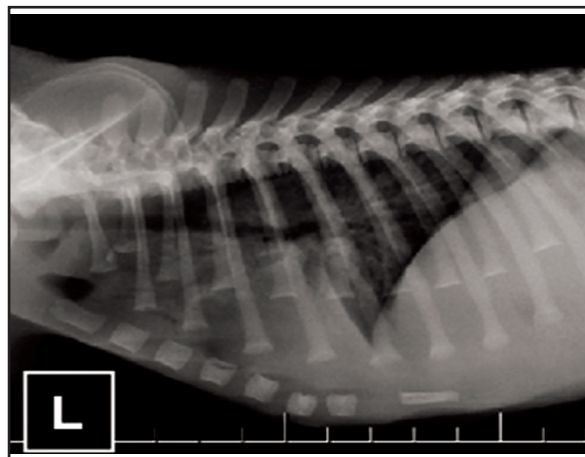
پارانشیم ریه طبیعی در تصاویر سی تی اسکن باید به طور معقول، هموزن و یکنواخت باشد و سطح دانسیته آن به خاطر وجود هوا باید در محدوده منفی باشد. سطح متوسط دانسیته‌ای که برای همه لب‌های ریه در تنظیمات متفاوت نماهای سی تی اسکن در سگ‌ها مشخص شده، در حین بازدم ۷۱۳- واحدانسفیلد و در حین دم در ریه پر از هوا ۸۴۶- واحدانسفیلد می‌باشد (۱۸). این اعداد مربوط به بافت ریه سالم است اما در موارد بروز پنومونی و عفونت ریه، هوای درون آئوئول‌ها به وسیله آگزودا و سلول‌های التهابی (نوتروفیل و ماکروفاژ) و در موارد پنومونی باکتریایی، با باکتری‌ها جایگزین می‌شود (تصاویر ۷، ۸، ۶). در پژوهش حاضر، میانگین عددهانسفیلد بافت ریه سالم سگ در لوب‌های مختلف هر دو ریه در نواحی متفاوت، ۷۷۸/۵۴۰- و در بافت ریه سگ مبتلا به پنومونی، بین ۳۱ تا ۳۹ در بیماران مختلف و نواحی مختلف ریه اندازه‌گیری شد.

اگرچه ویروس‌های خاص، قارچ‌ها و تک‌یاخته‌ها می‌توانند پارانشیم ریه سگ‌ها را آلوده و عفونی کنند، اما باکتری‌ها مهم‌ترین عامل التهاب عفونی ریه یا همان پنومونی در سگ‌ها می‌باشند. پنومونی باکتریایی معمولاً با التهاب و عفونت برونش‌ها همراه می‌شود که به آن برونکوپنومونی گفته می‌شود (۲۱). در این تحقیق نیز در نتایج حاصل از آسپیراسیون از بافت درگیر ریه بیماران مورد بررسی مشخص شد که از ۱۰ قلابه سگ مورد مطالعه، ۷ مورد دچار پنومونی باکتریایی بودند و در نمونه‌های آسپیره شده از نواحی درگیر ریه آن‌ها، باکتری‌های آزاد و نیز باکتری‌های بلعیده شده توسط نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها به وضوح قابل مشاهده بودند.





تصویر ۵. رادیوگراف خوابیده به پشت از سگ مبتلا به پنومونی نمایش داده شده در تصاویر شماره ۳ و ۴. الگوی آئوتولار شدید (کانسالیداسیون) همراه با علامت‌های ایربرونکوگرام و لوبی، در لوب‌های جلویی و لوب میانی ریه راست و لوب خلفی ریه چپ مشاهده می‌گردد. (علامت لوبی بین لوب‌های میانی و جلویی، همچنین میانی و خلفی ریه راست دیده می‌شود). درجات خفیف‌تر درگیری در لوب خلفی ریه راست نیز دیده می‌شود. سمت راست تصویر نشان دهنده طرف چپ بدن بیمار می‌باشد.



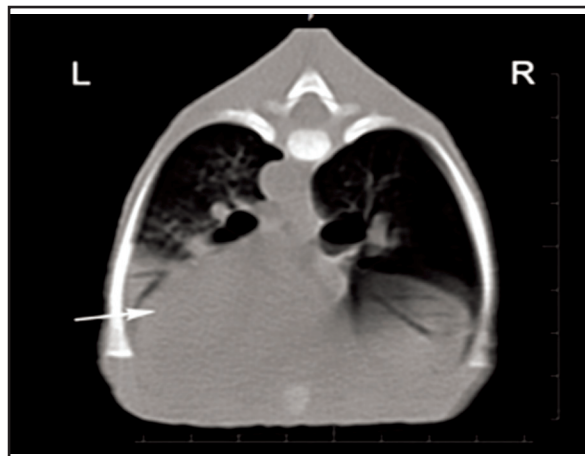
تصویر ۴. رادیوگراف خوابیده به پهلو چپ از قفسه سینه سگ مبتلا به پنومونی نمایش داده شده در تصاویر شماره ۳ و ۵. الگوی آئوتولار شدید (کانسالیداسیون) همراه با علامت‌های ایربرونکوگرام و لوبی، در لوب‌های جلویی و لوب میانی ریه راست مشاهده می‌گردد (علامت لوبی بین لوب‌های میانی و خلفی ریه راست دیده می‌شود). درجات خفیف‌تر درگیری در لوب‌های خلفی ریه‌ها نیز دیده می‌شود.

مشاهده شد و درگیری در لوب‌های خلفی بسیار خفیفتر از نواحی شکمی لوب‌های جلویی بود. ولی نکته جالب در این بیماران این بود که به نظر می‌آمد درگیری ریه چپ بیشتر و شدیدتر از ریه راست بود که پیدا نمودن علت این پیشامد نیاز به تحقیقات بیشتر و وسیعتری دارد. شاید این یک رویداد کاملاً تصادفی در ۱۰ سگ مورد مطالعه در این پژوهش باشد و اگر این تحقیق روی جامعه آماری بزرگ‌تری انجام شود درگیری در هر دو ریه به یک میزان مشاهده شود (تصاویر ۳، ۴، ۵، ۶).

همان‌طور که در کتب و مقالات مورد مطالعه ذکر شده، در نتایج آزمایشات هماتولوژی بیماران مورد بررسی در این تحقیق نیز نوتروفیلی، سلول‌های باند، تغییرات توکسیک و شیفت به چپ مشاهده گردید. همچنین در برخی بیماران دچار ضعف ایمنی به خصوص در بیماران مبتلا به بیماری ویروسی دیستمپر، نوتروپنی مشاهده می‌شد. در برخی بیماران دچار پنومونی مزمن، آنمی و کم خونی نیز مشاهده شد که تمام نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج ذکر شده در کتب و مقالات همخوانی دارد.

در این تحقیق، زمانی که ماده حاجب وریدی به حیوان مبتلا به پنومونی تزریق می‌شد، افزایش کنتراست نسبتاً قابل توجهی در تمام بافت‌های نرم درون قفسه سینه مانند قلب، عروق و بافت ریه دچار ضایعه و کانسالیده مشاهده می‌گردید. در این بررسی مشخص شد که عددهانسفیلد نواحی درگیر ریه پس از تزریق ماده حاجب ۱۵ تا ۳۰ واحد افزایش را نشان می‌دادند، و نیز بافت ریه درگیر از بافت‌های نرم مجاور مانند قلب به راحتی قابل تفریق می‌شد. به خصوص در موارد شدید پنومونی که منجر به بروز کانسالیداسیون در بافت ریه گشته بود و در سی‌تی‌اسکن بدون ماده حاجب تفریق بافت ریه کانسالیده از قلب که در مجاورت آن قرار داشت کار به شدت سخت و یا حتی غیر ممکن می‌نمود.

پنومونی باکتریایی، ویروسی، قارچی، انگلی، برونکوپنومونی،

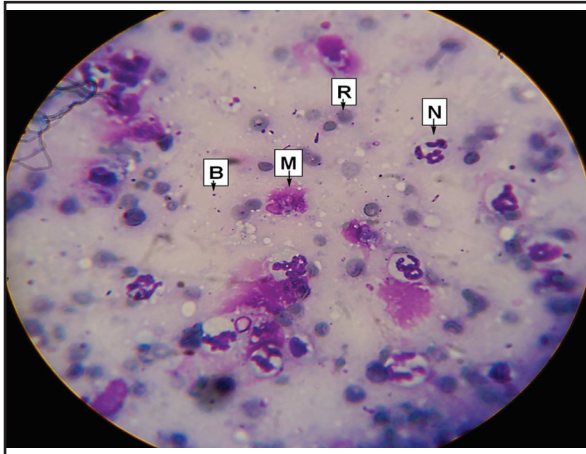


تصویر ۶. تصویر سی‌تی مقطعی عرضی از لوب‌های جلویی ریه‌های مبتلا به پنومونی در یک سگ بیمار. در این تصویر افزایش اپاسیتی قسمت شکمی لوب‌های جلویی ریه‌های حیوان قابل مشاهده است. همچنین به طور واضح دیده می‌شود که درگیری ریه چپ شدیدتر از ریه راست می‌باشد. ناحیه درگیر ریه چپ با فلش روی تصویر نشان داده شده است. سمت راست تصویر نشان دهنده طرف راست بدن حیوان می‌باشد.

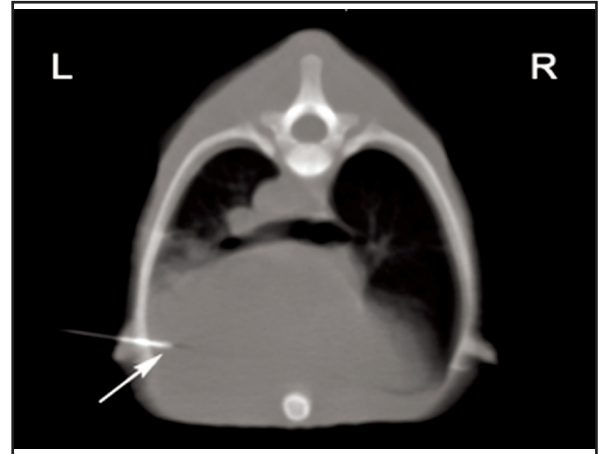
معمولاً یک عامل مستعدکننده و زمینه‌ای برای بروز و پیشرفت پنومونی باکتریایی در اکثر بیماران قابل تشخیص است. عوامل مستعدکننده بروز پنومونی باکتریایی شامل این موارد هستند: تضعیف سیستم ایمنی، آسپیراسیون بزاق یا غذا، تنفس اجسام خارجی، قرار گرفتن در معرض سرما، سوء تغذیه، نقص در تمیز کردن مخاط مجاری هوایی مثل حرکت‌پریشی مژه‌های تنفسی (۲۱، ۳). در بیماران مورد بررسی در این پژوهش نیز از ۱۰ عدد سگ بررسی شده، ۶ سگ بیمار قبلاً دچار بیماری ویروسی دیستمپر شده بودند و سپس باکتری‌ها به صورت ثانویه به این درگیری ریه اضافه شده بودند.

در رادیوگراف‌ها و تصاویر سی‌تی‌اسکن سگ‌های مورد مطالعه در این پژوهش، در تمام بیماران درگیری بافت ریه در نواحی شکمی جلویی ریه‌ها





تصویر ۸. نمای میکروسکوپی از لام تهیه شده از محتویات آلوئول‌های ریه در نواحی مبتلا به پنومونی. در این تصویر گلبول‌های قرمز (R)، نوتروفیل‌ها (N)، ماکروفاژها (M) و باکتری‌ها (B) که همه با فلش نیز مشخص شده‌اند به وضوح قابل مشاهده هستند.



تصویر ۷. نحوه آسپیراسیون با سوزن از بافت درگیر ریه تحت هدایت سی تی اسکن. تصویر سی تی مقطع عرضی از لوب‌های جلویی ریه‌های مبتلا به پنومونی در یک سگ بیمار. سوزن وارد شده به بافت ریه با فلش روی تصویر مشخص شده است. سمت راست تصویر نشان دهنده طرف راست بدن حیوان می‌باشد.

در محل مورد نظر مطمئن می‌شوند عمل نمونه برداری و آسپیراسیون با سوزن را انجام می‌دهند. از این روش نمونه برداری برای ارگان‌ها و نواحی کمتر در دسترس بدن مثل ریه‌ها، مدیاستینوم، سر و ستون مهره استفاده می‌شود (۵، ۱۷، ۲۰).

سوزن برای نمونه برداری از ریه باید حتماً به سرنگ وصل باشد و در حین انجام پروسه نیز نباید از سرنگ جدا شود زیرا در غیر این صورت مقدار زیادی هوا وارد قفسه سینه خواهد شد و پنوموتوراکس شدیدی در حیوان رخ خواهد داد که می‌تواند زندگی حیوان را تهدید کند. همچنین توصیه می‌شود که بیش از پنج بار آسپیراسیون از یک ریه بیمار انجام نشود زیرا این عمل خطر پنوموتوراکس را افزایش خواهد داد. دیدن پنوموتوراکس و خونریزی ریوی به صورت خفیف بعد از آسپیراسیون از بافت ریه طبق گفته کتب دامپزشکی، یک امر طبیعی است (۵، ۱۷، ۲۰).

در این پژوهش نیز از روش آسپیراسیون از بافت ریه توسط سوزن برای تشخیص‌نهایی نوع بیماری و عارضه ریوی کمک گرفته شد و نتایج کاملاً مطلوبی به دست آمد. در نمونه‌های اخذ شده از ریه بیماران مبتلا به پنومونی، نوتروفیل‌ها و ماکروفاژهای فراوان به همراه باکتری‌ها در موارد پنومونی باکتریایی مشاهده گشت که تشخیص قطعی عارضه بود (تصاویر ۷، ۸).

از این روش می‌توان برای تشخیص قطعی نوع بیماری در موارد مشکوک (مثلاً شک بین پنومونی، ادم و خونریزی ریوی) و نیز بیمارانی که به درمان‌های معمول جواب نداده‌اند کمک گرفت. قطعاً با تشخیص دقیق درمان کاملتری نیز قابل انجام است. مثلاً در همین پژوهش یکی از بیماران علاوه بر علائم عفونت ریه، تا حدی علائم نارسایی قلبی و ادم ریه را نیز نشان می‌داد و پس از چند هفته، هنوز پاسخ مناسبی به درمان نداده بود که پس از آسپیراسیون از ریه مشخص شد که حیوان دچار پنومونی سپتیک است نه ادم ریوی و سپس با درمان مناسب، بهبودی حاصل شد.

بیماری‌های آلرژیک و ایدیوپاتیک التهابی ریه همگی باعث تغییر دانسیته مشخص در بافت ریه می‌شوند و معمولاً الگوی گسترش ضایعات آن‌ها در فضاهای آلوئولی ریه با هم متفاوت است. الگوهای اختصاصی برای بیماری‌های متفاوت التهابی ریوی در سگ و گربه در تصاویر سی تی اسکن هنوز تأیید و چاپ نشده‌اند ولی برخی قوانین عمومی وجود دارند که می‌توان برای کمک به تشخیص از آن‌ها بهره گرفت (۱۸). این قوانین عمومی در تصاویر سی تی اسکن بیماری پنومونی به این شرح می‌باشند: الف- تمایل به ایجاد اپاسیته بافت نرم مشابه الگوی آلوئولار در رادیوگرافی، ب- تمایل به پر کردن فضاهای هوایی ناحیه شکمی در پنومونی باکتریایی (۲۳).

در کتب دامپزشکی عنوان و تأکید شده که بهترین و کم خطرترین روش برای نمونه برداری از بافت ریه، روش آسپیراسیون با سوزن، می‌باشد که این روش بسیار با ارزش و کاملاً بی‌خطر است و اطلاعات مفیدی درباره نوع عارضه به ما می‌دهد. از آن جایی که سی تی اسکن هم تصاویر عرضی از بدن تهیه می‌کند و هم بزرگ‌نمایی ندارد، می‌توان با آن موقعیت و اندازه دقیق بافت‌ها را تعیین کرد و به راحتی از هر عارضه‌ای نمونه برداری انجام داد. سی تی اسکن ریه محدودیت‌های سایر روش‌های تصویربرداری از ریه را ندارد ولی بزرگ‌ترین محدودیت آن توانایی کم برای انجام پروسه نمونه برداری حین تهیه تصاویر سی تی به طور هم‌زمان می‌باشد که این نیز به دلیل دز اشعه ایکس بالایی است که تابانده می‌شود و اگر انجام‌دهنده نمونه برداری بخواهد حین سی تی اسکن، نمونه برداری را انجام دهد، مورد تابش دز بالای اشعه ایکس قرار می‌گیرد. به همین دلیل نمونه برداری با کمک و هدایت سی تی اسکن، هم‌زمان با تهیه تصاویر سی تی انجام نمی‌شود (۵، ۱۷، ۲۰).

در روش نمونه برداری به کمک سی تی، ابزار آسپیراسیون یعنی سوزن متصل به سرنگ، مرحله به مرحله بر پایه اطلاعاتی که از تصاویر سی تی به دست می‌آید وارد بخش درگیر ریه می‌شود و زمانی که از حضور سوزن



سگ و گربه، یک روش تشخیصی ارزان، بی‌خطر و دقیق برای تشخیص نوع بیماری ریه می‌باشد. فقط این روش نمونه‌برداری تنها در بیمارانی قابل استفاده است که توده ریه آن‌ها کاملاً در حاشیه ریه و در تماس با دیواره بدن باشد و هیچ بخشی از بافت ریه سالم پر از هوا بین توده و دیواره بدن نباشد زیرا هوا مانع از عبور امواج فراصوت به درون بدن و دیدن و بررسی توده ریه می‌گردد (۲۴). خوشبختانه در روش آسپیراسیون با سوزن از ضایعات ریه با کمک ابزار سی‌تی‌اسکن، این محدودیت ابزار سونوگرافی که تنها قادر به بررسی توده‌های حاشیه ریه می‌باشد، وجود ندارد و از همه ضایعات در هر عمقی از ریه می‌توان با کمک سی‌تی نمونه‌برداری کرد (۱۶).

پیشنهاد می‌شود تحقیقات مشابه بر روی تعداد بیشتر بیماران و نیز سایر عوارض ریوی نظیر ادم و خونریزی که علائم رادیوگرافی تقریباً یکسانی دارند انجام شود و مقایسه‌ای بین اعدادانسیفیلد این عوارض صورت گیرد تا بتوان در موارد بروز درگیری ریه با استفاده از عددانسیفیلد با دقت بیشتری نوع درگیری ریه را تشخیص داد.

**نتیجه‌گیری نهایی:** با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان از سی‌تی‌اسکن و آسپیراسیون از بافت ریه مبتلا به عفونت با هدایت سی‌تی برای تشخیص قطعی عارضه پنومونی استفاده نمود. در مجموع استفاده از سی‌تی‌اسکن برای بررسی‌های بیشتر بافت درگیر ریه و نیز آسپیراسیون از آن به خصوص در موارد بیماران پیچیده و خاص قابل توصیه می‌باشد و قطعاً اطلاعات کامل‌تر و مطلوب‌تری نسبت به رادیوگرافی در اختیار می‌گذارد و یک روش کاملاً کاربردی است.

### تشکر و قدردانی

از همه کارکنان زحمتکش بیمارستان تخصصی دامپزشکی دام‌های کوچک دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران که برای انجام این طرح پژوهشی به ما کمک نمودند بی‌نهایت سپاسگزاریم.

### تعارض در منافع

بین نویسندگان هیچ گونه تعارض در منافع گزارش نشده است.

### References

1. Abramowitz, Y., Simanovsky, N., Goldstein, M.S. and Hiller, N. (2009). Pleural Effusion: Characterization with CT Attenuation Values and CT Appearance. *AJR Am J Roentgenol*, 192(3), 618-623. PMID: 19234255
2. Barton, L. (2004). Aspiration Pneumonia. In: *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. King, L.G. (ed.). (chapter 57). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 422-424.

همچنین در موارد نادری ممکن است برخی نتوپلازی‌های ریه به جای ایجاد توده و ندول، الگوی آلوئولار در ریه ایجاد کنند (۲۳) که برای تشخیص نهایی این نتوپلازی‌ها نیز نمونه‌برداری از ریه لازم و ضروری است.

Henninger در سال ۲۰۰۳ در مطالعه خود بر روی ریه گربه‌های بیمار از دو پنجره ریه و بافت نرم ابزار سی‌تی‌اسکن برای بررسی ریه‌ها استفاده نمود. او پس از بررسی ریه‌ها در نماهای ساده، ماده حاجب وریدی را تزریق می‌کرد و مجدداً تصاویر سی‌تی‌اسکن جدیدی از ریه‌ها تهیه می‌نمود. در لوب‌های دچار عوارض ریوی، علاوه بر افزایش اپاسیته ریه، تجمع ماده حاجب نیز در لوب درگیر مشهود بود. همین‌طور به افزایش عددانسیفیلد در لوب‌های بیمار ریه اشاره شده است. در این تحقیق اشاره شده که عددانسیفیلد به تفریق بافت ریه طبیعی از بافت دچار عارضه کمک چشمگیری می‌نماید. همچنین عنوان شده که دانسیته ریه طبیعی از جلوی ریه‌ها به سمت خلف و نیز از سمت شکم به سمت پشت کاهش میابد (۸).

Abramowitz و همکاران در سال ۲۰۰۹ سعی کردند که نوع مایع جمع شده در فضای جنب در عارضه مایع آوردگی پلورا را با استفاده از ظاهر ایجاد شده در سی‌تی‌اسکن و عددانسیفیلد مشخص نمایند. در این بررسی از ۱۰۰ بیمار مبتلا به آب آوردگی پلورا سی‌تی‌اسکن و نمونه‌برداری انجام شد که با نمونه‌برداری مشخص شد که مایع موجود در فضای جنب ۲۲ بیمار از نوع ترانسودا و ۷۸ بیمار دیگر از نوع آگزودا بوده است. عددانسیفیلد آگزودا بین ۲۱ تا ۲۸، و عددانسیفیلد ترانسودا بین ۰/۳ تا ۳۲ تخمین زده شد. در نهایت در این مقاله این‌طور نتیجه‌گیری شد که استفاده از عددانسیفیلد برای تشخیص ماهیت مایع پلورا قابل اطمینان و کمک کننده نیست (۱). البته از آنجایی که عددانسیفیلد خون بین ۳۰ تا ۴۵ تخمین زده شده این مقاله نشان می‌دهد که بین عددانسیفیلد ترانسودا و خون همپوشانی وجود ندارد.

Wood و همکاران در سال ۱۹۹۸ از توده‌ها و ضایعات کانسالیده ریه ۱۶ سگ و ۳ گربه بیمار تحت هدایت سونوگرافی، آسپیراسیون با سوزن انجام دادند. این ضایعات و توده‌ها قبلاً در رادیوگراف‌های قفسه سینه تشخیص داده شده بودند. نتایج سلول‌شناسی نمونه‌های آسپیره شده از ضایعات ریه، بعداً توسط آزمایشات هیستوپاتولوژی، بررسی پاسخ به درمان، یا تشخیص میکروسکوپی قارچ بیماریزای تأیید شدند. به کمک آزمایش سیتولوژی نمونه‌های آسپیره شده از ریه، در ۱۰ مورد از ۱۱ بیمار مورد مطالعه نتوپلازی بدون هیچ مورد مثبت کاذب، به درستی تشخیص داده شد که این نتیجه نشان می‌دهد که ارزش پیشگویانه مثبت روش آسپیراسیون معادل ۱۰۰ درصد می‌باشد. از ۸ بیمار مبتلا به بیماری عفونی، ۵ بیمار عفونت قارچی و ۱ بیمار عفونت باکتریایی داشتند. ۸ بیمار برای انجام پروسه نمونه‌برداری نیاز به آرام‌بخشی داشتند و در هیچ‌کدام از بیماران عوارض بالینی متعاقب نمونه‌برداری مشاهده نشد. در نهایت این مقاله نشان می‌دهد که آسپیراسیون با سوزن تحت هدایت سونوگرافی از توده‌های ریه





3. Brady, C.A. (2004). Bacterial Pneumonia in Dogs and Cats. In: Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats. King, L.G. (ed.). (chapter 56). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 412-415.
4. Clutton, R.E. (1998). Sedation and Anesthesia for Special Investigations. In: BSAVA Manual of Small Animal Cardiorespiratory Medicine and Surgery. Fuentes, V.L. and Swift, S. (eds.). (chapter 5). British Small Animal Veterinary Association. Gheltenham, UK. p. 91-98.
5. Cole, S.G. (2004). Fine Needle Aspirates. In: Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats, King, L.G. (ed.). (chapter 19). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 135-142.
6. Collins, J., Stern, E.J. (1998). Ground glass opacity on CT scanning of the chest: What does it mean?. *Appl Radiol*, 27(12), 17-22.
7. Corcoran, B. (1998). The Pathophysiology of Respiratory Disease. In: BSAVA Manual of Small Animal Cardiorespiratory Medicine and Surgery, Fuentes, V.L. and Swift, S. (eds.). (chapter 2). British Small Animal Veterinary Association. Gheltenham, UK. p. 13-18.
8. Henninger, W. (2003). Use of computed tomography in the diseased feline thorax. *J Small Anim Pract*, 44 (2): 56-64. PMID: [12622469](#)
9. Kealy, J.K., McAllister, H., Graham, J.P. (2011). Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat, (5<sup>th</sup> ed.). W.B. Saunders company- Saunders Elsevier. Missouri, USA. p. 221-248.
10. Mai, W., O'Brien, R., Scrivani, P., Porat-Mosencio, Y., Tobin, E., Seiler, G., McConnell, F., Schwarz, T., Zwingerberger, A. (2008). The Lung Parenchyma. In: BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging. Schwarz, T. and Johnson, V. (eds.). (chapter 12). BSAVA (British Small Animal Veterinary Association). Gloucester, UK. p. 242-301.
11. Munro, E.A.C. (1998). Thoracic Radiology. In: BSAVA Manual of Small Animal Cardiorespiratory Medicine and Surgery. Fuentes, V.L. and Swift, S. (eds.). (chapter 5). British Small Animal Veterinary Association. Gheltenham, UK. p. 35-51.
12. Perkowski, S.Z. (2004). Anesthesia of the Patient with Respiratory Disease. In: Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats. King, L.G. (ed.). (chapter 33). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 253-261.
13. Pollard, R., Puchalski, S. (2011). CT Contrast Media and Application. In: Veterinary Computed Tomography. Schwarz, T. and Saunders, J. (eds.). (chapter 5). Wiley-Blackwell. Oxford, UK. p. 57-65.
14. Raskin, R.E., Meyer, D.J. (2010). Canine and Feline Cytology: A Color Atlas and Interpretation Guide, (2<sup>nd</sup> ed.). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 123-170.
15. Saunders, H.M., Keith, D. (2004). Thoracic Imaging. In: Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats. King, L.G. (ed.). (chapter 12). Saunders an Imprint of Elsevier. Missouri, USA. p. 72-92.
16. Schwarz, L.A., Tidwell, A.S. (1999). Alternative Imaging of the Lung. *Clin Tech Small Anim Pract*, 14(4), 187-206. PMID: [10652836](#)
17. Schwarz, T. (2008). Basics of Thoracic Computed Tomography. In: BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging. Schwarz, T. and Johnson, V. (eds.). (chapter 3). BSAVA (British Small Animal Veterinary Association). Gloucester, UK. p. 66-70.
18. Schwarz, T., Johnson, V. (2011). Lungs and Bronchi. In: Veterinary Computed Tomography. Schwarz, T., Saunders, J. (eds.). (Chapter 26). Wiley-Blackwell. Oxford, UK. p. 261-276.
19. Schwarz, T., O'Brien, R. (2011). CT Acquisition Principles. In: Veterinary Computed Tomography. Schwarz, T. and Saunders, J. (eds.). (chapter 2). Wiley-Blackwell. Oxford, UK. p. 9-27.
20. Schwarz, T., Puchalski, S. (2011). Interventional CT. In: Veterinary Computed Tomography. Schwarz, T. and Saunders, J. (eds.). (Chapter 9). Wiley-Blackwell. Oxford, UK. p. 81-87.
21. Squires, R.A. (1998). Pulmonary Parenchymal Disorders. In: BSAVA Manual of Small Animal Cardiorespiratory Medicine and Surgery. Fuentes, V.L., Swift, S. (eds.). (Chapter 17). British



- Small Animal Veterinary Association. Gheltenham, UK. p. 221-233.
22. Thrall, D.E. (2013). The Canine and Feline Lung. In: Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. Thrall, D.E. (ed.). (6<sup>th</sup> ed, chapter 33). Elsevier Saunders. Missouri, USA. p. 608-631.
23. Wisner, E., Zwingenberger, A. (2015). Atlas of Small Animal CT and MRI. Wiley-Blackwell. Iowa, USA. p. 458-486.
24. Wood, E.F., O'Brien, R.T., Young, K.M. (1998). Ultrasound-guided fine-needle aspiration of focal parenchymal lesions of the lung in dogs and cats. J Vet Intern Med, 12(5), 338-342. PMID: [9773409](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9773409/)



# Quantitative CT Analysis of Pulmonary Pattern in Dogs Affected by Pneumonia, Before and After Intravenous Contrast Medium Administration

Saeideh Eftekhari<sup>1</sup>, Majid Masoudifard<sup>1</sup>, Mahdi Nasiri<sup>2</sup>, Amir Rostami<sup>2</sup>, Sina Bayat Sarmadi<sup>3</sup>, Zahra Mohseni<sup>2</sup>, Artimes Yahyaei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Private veterinarian, Tehran, Iran

(Received 7 August 2018, Accepted 24 October 2018)

## Abstract:

**BACKGROUND:** Alveolar pattern of the lung field is usually caused by several lung involvements such as edema, hemorrhage and pneumonia, but differentiation using radiography is usually impossible.

**OBJECTIVES:** Evaluation of HU and lung pattern of pneumonia in dogs using CT-scan technique and confirmation by CT assisted FNA as a safe diagnostic procedure.

**METHODS:** In this study, 10 dogs with respiratory distress suspected for pneumonia were selected and radiography and CBC were used for evaluation of lung pattern and cytology. Before and after contrast medium injection, CT-scans of the lung field were achieved. Finally, in transverse CT sections, FNA of involved lung lobes was taken for cytologic evaluation. After the confirmation of pneumonia, CT scans were reevaluated with more attention and pulmonary pattern was described and HU of involved regions was measured.

**RESULTS:** In all of the patients, ventral region of the lungs, especially cranial and middle lung lobes were involved and the involvement of the left lungs was prominent. The mean HU of the unhealthy lung parenchyma before contrast medium study was between 31 and 39, and after contrast study was between 46 and 70. It means the HU has been significantly increased. Also, the contrast of the involved lung regions was increased which helped to differentiate the unhealthy lung tissue from the adjacent soft tissues. Hematology tests in all of the patients were representative of infection.

**CONCLUSIONS:** Both CT-scan and CT assisted FNA from the lung are beneficial and practical methods for the diagnosis of pulmonary disorders such as pneumonia.

## Keywords:

Dog, Pneumonia, CT-scan, Lohexol, Aspiration

## Figure Legends and Table Captions

**Table 1.** Diagnostic imaging and FNA results which are obtained from 10 dogs with pneumonia.

**Figure 1.** The way of measurement and marking of the entrance site of CT-assisted FNA needle which is connected to the syringe for going into involved lung parenchyma for sampling of alveolar cells and fluids on the transverse CT image.

**Figure 2.** The way that the CT-assisted FNA needle which is connected to the syringe goes through involved lung parenchyma for sampling of alveolar cells and fluids.

**Figure 3.** Right lateral thoracic radiograph from a dog affected by pneumonia.

**Figure 4.** Left lateral thoracic radiograph from the same patient dog in the Figures 3 and 5.

**Figure 5.** Ventrodorsal thoracic radiograph from the same patient dog in Figures 3 and 4.

**Figure 6.** Transverse CT image of cranial lung lobes of dog affected by pneumonia.

**Figure 7.** CT assisted fine needle aspiration from the involved lung parenchyma.

**Figure 8.** Microscopic view of alveolar smear from lung parenchyma of dog affected by pneumonia.

