

# تأثیر حالت‌گماری در اندازه‌گیری ابعاد کلیه به روش اولتراسونوگرافی در سگ‌های سالم

علیرضا غدیری<sup>۱</sup>، بهمن مصلی‌نژاد<sup>۱\*</sup> و مرضیه رسولی<sup>۲</sup>

۱ استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲ دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۲۲

## چکیده

اولتراسونوگرافی، یک روش انتخابی جهت ارزیابی دستگاه ادراری است که به کمک آن می‌توان تغییرات نسجی و ابعادی کلیه‌ها را بررسی نمود. از این تکنیک، جهت تشخیص بیماری‌های کلیوی و تغییر در اندازه آن‌ها، متعاقب درمان استفاده می‌شود. ارزیابی کلیه از نمای پشتی و یا اخذ نماهای عرضی، می‌تواند این امکان را فراهم نماید که طول بیش‌تری از عروق و دایورتیکول‌های کلیوی مشاهده گردد. هدف از انجام تحقیق حاضر، ارزیابی اثر حالت‌گماری در اندازه‌گیری ابعاد کلیه‌ها و بررسی ارتباط و همبستگی بین ابعاد کلیه با طول مهره‌های کمری (L) و قطر آنورت شکمی به روش اولتراسونوگرافی بود. مطالعه حاضر، بر روی ۲۰ قلاده سگ بالغ سالم از نژاد بومی انجام گرفت. طول، عرض، ارتفاع (ابعاد) و حجم کلیه‌ها، با دو حالت‌گماری خوابیده به راست (RLR) و خوابیده به پشت (DR) برای کلیه چپ و خوابیده به چپ (LLR) و خوابیده به پشت برای کلیه راست و به روش اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری شد. طول مهره‌های L<sub>6</sub>، L<sub>5</sub> و قطر آنورت شکمی در اولتراسونوگرافی و طول L<sub>2</sub>، L<sub>3</sub> و L<sub>4</sub> در رادیوگرافی اندازه‌گیری شد. نسبت بین ابعاد کلیه‌ها به طول مهره‌های کمری و قطر آنورت اندازه‌گیری گردید. بر اساس آزمون تی-زوجی، طول و عرض کلیه‌ها در حالت‌گماری خوابیده به راست یا چپ، به طور معنی‌داری، بزرگ‌تر از حالت‌گماری خوابیده به پشت بود؛ در حالی‌که ارتفاع کلیه راست در حالت‌گماری خوابیده به چپ، به طور معنی‌داری، کوچک‌تر از حالت‌گماری خوابیده به پشت بود. هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری در ارتفاع کلیه چپ، در دو حالت‌گماری مشاهده نشد. ابعاد و حجم کلیه، همبستگی مستقیم و معنی‌داری با طول مهره‌های کمری و قطر آنورت شکمی داشتند. بهترین ضریب همبستگی مربوط به طول کلیه‌ها بود. بین نسبت ابعاد کلیه به طول مهره‌ها، نیز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. میانگین نسبت طول کلیه چپ و راست به ترتیب به طول L<sub>2</sub> در رادیوگرافی ۲/۲ و ۲/۳ برابر، به طول L<sub>5</sub> ۲ و ۲/۱ برابر و به قطر آنورت، ۷/۳ و ۷/۳ برابر بود. در قسمت نتیجه‌گیری، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که حالت‌گماری بر روی ابعاد کلیه تأثیر داشت و در اولتراسونوگرافی مکرر از یک حیوان، لازم است ابعاد کلیه با همان حالت‌گماری مشابه مقایسه گردد.

کلمات کلیدی: اولتراسونوگرافی، حالت‌گماری، ابعاد کلیه، سگ

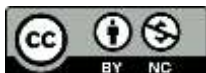
## مقدمه

روش اولتراسونوگرافی می‌باشد. به کمک این تکنیک، که روشی غیرتهاجمی است می‌توان تغییرات نسجی و ابعادی

تغییرات ابعاد کلیه، یکی از معیارهای مهم جهت تشخیص نوع و تعیین وجود بیماری در دستگاه ادراری، به

\* نویسنده مسئول: بهمن مصلی‌نژاد، استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

E-mail: bmosallanejad@scu.ac.ir



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

هیدرونفروز و هیدروپیورتر کاربرد دارد (De Sanctis, 1998).

یکی از روش‌های حساس و دقیق، استفاده همزمان از رادیوگرافی و اولتراسونوگرافی است. با وجود این که تشخیص بزرگ‌شدگی کلیه از طریق رادیوگراف‌های شکمی امکان‌پذیر است؛ ولی استفاده از اولتراسونوگرافی جهت انجام این کار، بسیار حساس و اختصاصی‌تر است (Kealy, 2011). کلیه‌ها در مقاطع مختلف قابل اندازه‌گیری بوده و حجم آن‌ها نیز قابل تخمین است. در سگ‌ها، اندازه دقیق باید با در نظر گرفتن وزن کلی بدن باشد؛ چرا که تنوع نژادی زیادی وجود دارد. اخیراً برای اندازه‌گیری کلیه، تکنیک جدیدی استفاده می‌شود که در آن، از نسبت بین طول کلیه و ضخامت آئورت استفاده شده است. کورتکس کلیوی، مدولا و مجاری جمع‌کننده توسط اولتراسونوگرافی در سگ‌ها قابل بررسی هستند (Hawthorne et al, 2004; Mareschal et al, 2007).

کورتکس کلیه نسبت به مدولا، اکوژنسیته بیش‌تری دارد ولی اکوژنسیته آن از کبد و طحال کم‌تر است؛ هر چند در برخی سگ‌ها با عملکرد طبیعی کلیه، کورتکس می‌تواند نسبت به کبد هیپراکوئیک باشد. در یک سونوگرام طولی از کلیه، سه ناحیه مجزا از هم قابل تشخیص است. این نواحی شامل یک ناحیه روشن در مرکز، که مربوط به سینوس کلیه و چربی اطراف لگنچه است، ناحیه هیپواکوئیک در اطراف لگنچه که مربوط به مدولای کلیه است. مدولای کلیوی نسبت به کورتکس، هیپواکوئیک است، همچنین نسبت به کبد معمولاً هیپواکوئیک یا ایزواکوئیک می‌باشد و به طور مشخصی نسبت به طحال هیپواکوئیک است (Penninck and dAnjou, 2008).

در اسکن کلیه از مرکز به سمت جانب، در بخشی از سونوگرام، قسمت روشن میانی که نشان‌دهنده سینوس کلیه است ناپدید می‌شود و یک ناحیه هیپواکوئیک مرکزی که با دو خط موازی با اکوژنسیته بالا محصور شده نمایان می‌گردد. ناحیه هیپواکوئیک مرکزی نمایان‌گر هرم (پاییل) کلیه و خطوط موازی با اکوژنسیته بالا، نشان‌دهنده قسمت پشتی

کلیه‌ها و مثانه را بررسی نمود. در بسیاری از بیماری‌ها، ابعاد کلیه، کوچک‌تر یا بزرگ‌تر از حد طبیعی خود می‌شوند، به عنوان مثال، اندازه کلیه‌ها در نارسایی مزمن کلیوی، معمولاً کاهش و در نارسایی حاد افزایش می‌یابد (Kealy, 2011). در سگ طول، عرض و ضخامت کلیه به ترتیب ۶-۹، ۴-۵ و ۳-۴ سانتی‌متر می‌باشد. وزن یک کلیه که تازه از بدن خارج شده باشد، به طور متوسط ۲۵-۳۵ گرم است. وزن کلیه به طور قابل توجهی به حجم و طول کلیه بستگی دارد. در رادیوگرافی از نمای شکمی - پشتی نشان داده شده است که در ۹۵ درصد از سگ‌های سالم، اندازه کلیه‌ها، ۲/۵-۳/۵ برابر طول دومین مهره کمری است (Nyland, 2015).

تصاویر اولتراسونوگرافی به عواملی نظیر نوع دستگاه، ترانسدایوسر، مهارت فرد و اندازه اندام‌های حیوان، وابسته است. انجام این تکنیک، به دلیل در دسترس قرار دادن اطلاعات مهم آناتومیک از قبیل اندازه، شکل و ساختار داخلی، جهت معاینه دستگاه مختلف بدن است. از جمله فواید اولتراسونوگرافی نسبت به رادیولوژی، می‌توان به استفاده از آن در حیوانات لاغر و نیز حیواناتی که دارای تجمع مایع در پشت محوطه صفاقی هستند، اشاره کرد. ضمناً، توانایی استفاده از این روش، برای تشخیص تجمع مایع زیر کپسولی، تجمع مایع اطراف کلیه، توده‌های کوچک کلیوی و اتساع لگنچه و میزنا‌ی حائز اهمیت است. در مواردی که جریان خون در کلیه‌ها دچار اختلال شود و نتوان از رادیوگرافی با ماده حاجب استفاده کرد، اولتراسونوگرافی کاربرد دارد (Nyland, 2015).

استفاده از اولتراسونوگرافی جهت مشخص کردن محل دقیق بیوپسی یا کمک به تشخیص محل مایعات، برای آسیب‌رسانی از خارج بدن، احتمال اشتباه را کم نموده و از تهاجمی بودن تکنیک‌های بیوپسی می‌کاهد (d'Anjou, 2008). از این تکنیک می‌توان برای تأیید سلامت کلیه، از نظر متاستاز در زمان تشخیص تومورهای کلیوی استفاده کرد. همچنین برای تشخیص سنگ‌های ادراری،

بررسی ارتباط و همبستگی بین ابعاد کلیه با ابعاد مهره‌های کمری در اولتراسونوگرافی بود.

### مواد و روش کار

در مطالعه حاضر، تعداد ۲۰ قلابه سگ بومی بالغ سالم، با وزن تقریبی بین ۱۶-۲۴ کیلوگرم و سن ۱/۵ تا ۳ سال، از مناطق اطراف اهواز تهیه شدند. تعیین سن سگ‌ها، بر اساس میزان سایش دندان و فرمول دندانی صورت گرفت. قبل از شروع کار، وضعیت سلامت سگ‌ها از نظر تغذیه، معاینات بالینی و آزمایش خون، بررسی گردید. به همه سگ‌ها یک دوز واکسن ۷ گانه و یک دوز واکسن هاری، تزریق گردید و سپس با قرص‌های ضدانگل لومیزول (۲ بار به فاصله ۱۴ روز) و پرازیکوانتل (یک‌بار هفته وسط) و هر دو به میزان ۵ میلی‌گرم/کیلوگرم و به صورت خوراکی، تحت درمان قرار گرفتند. جهت پیش‌گیری، همه سگ‌ها با شامپوهای مناسب (لیندان ۱ درصد) جهت از بین رفتن انگل‌های خارجی احتمالی، شست‌وشو داده شدند. پرهیز غذایی به مدت ۱۲ ساعت قبل از انجام عملیات، به تمام سگ‌ها داده شد. ضمناً شربت لاکتولوز به میزان ۱۰ سی‌سی خوراکی به هر سگ خوراندند. محدودیتی از نظر آب وجود نداشت. به منظور ایجاد آرام‌بخشی در حیوان، از مخلوط کتامین به میزان ۱۵ میلی‌گرم/کیلوگرم و آسپرومازین به میزان ۰/۱۵ میلی‌گرم/کیلوگرم، به شکل داخل عضلانی، استفاده گردید.

به منظور ارزیابی پروفایل‌های بیوشیمیایی و هماتولوژی، خون‌گیری از حیوانات، مطابق با شرایط و رعایت اصول اخلاقی صورت گرفت. بخشی از آن، در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد جهت اندازه‌گیری پارامترهایی از قبیل هموگلوبین، هماتوکریت، شمارش کلی گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید، شمارش تفریقی آن‌ها و تعداد تام پلاکت‌ها ریخته شد. سنجش پارامترها، با استفاده از دستگاه سل کانتر (BC-2800VET, Mindray, China) صورت گرفت. جهت بررسی پروفایل‌های بیوشیمیایی خون، از قبیل BUN، کراتینین سرم و توتال پروتئین از

و شکمی دایورتیکول لگنچه و در واقع همان شریان‌ها و وریدهای بین لوبی هست. دایورتیکول و سیاهرگ‌های کلیه را می‌توان از روی ساختارهای کوچک، خطی و دارای اکوژنسیته بالا که به صورت عرضی از ناحیه مدولا به سمت کورتکس حرکت می‌کند، با همان الگویی که در نواحی جلوتر وجود داشته، تشخیص داد. کلیه سگ تک‌هرمی و فاقد کالیکس است و قسمت‌های مختلف مدولا تماماً به یک هرم تخلیه می‌شوند (Thrall, 2018; Nyland, 2015). بررسی کلیه از نماهای پشتی از دیواره جانبی بدن و یا اخذ نماهای عرضی، می‌تواند این امکان را بدهد که طول بیش‌تری از عروق و دایورتیکول‌های کلیوی مشاهده شود؛ چون در این نماها، تصاویر اخذ شده در جهت محور طولی این ساختارها قرار دارد. نماهای موازی با مرز پشتی و شکمی دایورتیکول کلیوی که پلان مورب پشتی نام دارد، می‌تواند بدین منظور مناسب‌تر باشد (Michel, 2004).

با استفاده از یک ابزار مناسب با شفافیت تصویر زیاد، می‌توان لگنچه کلیه، چربی اطراف لگنچه‌ای، میزنای پروکسیمال، دایورتیکول کلیوی، مدولا و کورتکس را مورد ارزیابی قرار داد. در اسکن تمام کلیه از نمای جانبی، مدولا به صورت ناحیه‌ای مجزا در تمام طول کلیه دیده می‌شود. دیدن لگنچه کلیه با استفاده از دستگاه‌های اولتراسونوگرافی جدید که قدرت وضوح بالایی دارند تسهیل پیدا کرده است. طول لگنچه باید کم‌تر از ۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شود. در میزنای هم به غیر از زمان استفاده از داروهای مدر، در حالت نرمال، ادرار دیده نمی‌شود. مشاهده دایورتیکول کلیه و میزنای‌های نرمال در سگ مشکل است؛ ولی در صورت متسع شدن به سادگی رؤیت می‌شوند (Thrall, 2018).

در منابع رادیولوژی، تأکید خاصی بر نوع حالت گماری جهت ارزیابی کلیه‌ها وجود ندارد و بر اساس نظر و ترجیح عامل اولتراسونوگرافی، وزن حیوان، شکل قفسه سینه و میزان حضور گاز در دستگاه گوارش، حالت گماری‌های مختلفی می‌توان اعمال کرد (Penninck and dAnjiou, 2008)؛ بنابراین هدف از انجام تحقیق حاضر، تأثیر حالت گماری در اندازه‌گیری ابعاد کلیه در سگ‌های سالم و

دستگاه اتوانالایزر (Olympus AU400 Chemistry Analyzer, Japan) استفاده گردید.

در ابتدا، دو رادیوگراف عمود بر هم استاندارد، از محوطه شکمی تهیه گردید. برای حالت‌گماری شکمی - پشتی نیز هر حیوان خوابیده به پشت، بر روی میز رادیولوژی (روی کاست) قرار گرفت، دست‌ها به سمت قدام و پاها به سمت خلف کشیده شده و مقید شدند. مرکز اشعه روی ناف حیوان تنظیم گردید. جهت حالت‌گماری جانبی نیز هر حیوان بر روی میز رادیوگرافی به پهلو چپ قرار گرفت. سپس طول مهره‌های دوم، سوم و چهارم کمری در رادیوگرافی جانبی و شکمی - پشتی و با استفاده از خط‌کش معمولی، اندازه‌گیری و یادداشت شد. عملیات اولتراسونوگرافی، بلافاصله پس از رادیوگرافی، انجام گرفت. موهای سطح شکم تراشیده و ناحیه مورد نظر شسته و ضدعفونی شدند. پس از قرار دادن حیوان بر روی میز اولتراسونوگرافی با ترانس‌دیوسر محدب ۵ مگاهرتزی صورت گرفت. در هر کدام از حالت‌گماری‌ها، سطح شکم و ترانس‌دیوسر، با ژل اولتراسوند آغشته می‌شد. با دادن حرکت‌هایی به ترانس‌دیوسر بر روی سطح شکم، تصویر مناسب از کلیه‌ها تهیه و ثبت گردید. برای ارزیابی اولتراسونوگرافی هر کدام از کلیه‌ها، از دو حالت‌گماری استفاده شد. به نحوی که برای کلیه چپ، ابتدا حیوان به پهلو سمت راست خوابانیده شده و اولتراسونوگرافی کلیه چپ انجام شد. سپس حالت‌گماری خوابیده به پشت (طاق باز) انجام گرفته و حیوان به صورت خوابیده بر ستون مهره‌ها، مقید و اولتراسونوگرافی انجام گردید و برای کلیه راست نیز همین کار انجام شد؛ اما جهت حالت‌گماری جانبی، حیوان به پهلو سمت چپ بر روی میز قرار گرفت. در اولتراسونوگرافی طول، عرض و ارتفاع کلیه‌های راست و چپ، با دقت در هر حالت‌گماری اندازه‌گیری شدند. حجم کلیه به دو روش اندازه‌گیری گردید. در روش اول با استفاده از گزینه تعیین حجم دستگاه اولتراسونوگرافی، پس

از تعیین محدوده کلیه به صورت بیضوی، حجم کلیه به صورت خودکار ارائه می‌شد. در روش دوم ابعاد کلیه با دستگاه تعیین و با استفاده از فرمول حجم بیضوی کشیده (طول × عرض × ارتفاع × ۰/۵۲۳) حجم کلیه محاسبه گردید. همچنین قطر آئورت شکمی در خلف محل جدا شدن سرخرگ کلیوی چپ و در مرحله انبساط، اندازه‌گیری شد. طول بدنه مهره‌های کمری پنجم و ششم نیز به وسیله اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری گردید.

تأثیر حالت‌گماری در اندازه‌گیری ابعاد کلیه‌ها در سگ - های سالم و همچنین ارتباط و میزان همبستگی بین طول، عرض، ارتفاع و حجم کلیه، نسبت به وزن بدن، طول مهره - های کمری و قطر آئورت، به کمک محاسبات آماری بررسی گردید؛ به این ترتیب که برای مقایسه بین ابعاد و حجم کلیه‌ها، در دو حالت‌گماری اولتراسونوگرافی، از آزمون تی زوجی استفاده شد. همچنین میزان ارتباط و همبستگی بین طول، عرض، ارتفاع و حجم کلیه‌ها، نسبت به وزن بدن، طول مهره‌های کمری و قطر آئورت با ضریب همبستگی پیرسون ارائه گردید.  $\alpha=0/05$  مبنای قضاوت آماری لحاظ گردید. در مطالعه حاضر، میانگین، بیشینه، کمینه و انحراف معیار هر کدام از متغیرها و همچنین نسبت بین آن‌ها، محاسبه شدند.

### نتایج

با توجه به معاینه بالینی، اندازه‌گیری میزان BUN و کراتینین سرم، رادیوگرافی از ناحیه شکمی و اولتراسونوگرافی، همه سگ‌ها سالم بودند. در این تحقیق، در ۲۰ قلابه سگ از یک نژاد (مخلوط شیپانو) با وزن و اندازه بدن نزدیک به هم، طول، عرض، ارتفاع (ابعاد) و حجم کلیه‌های راست و چپ به وسیله اولتراسونوگرافی، در دو حالت‌گماری مختلف، اندازه‌گیری شدند تا تأثیر حالت‌گماری، بر ابعاد کلیه‌ها در سگ‌های سالم مشخص گردد. به منظور بررسی ارتباط و همبستگی بین ابعاد کلیه



Figure 4: Radiography from the Ventro-dorsal (VD) view, the measurement of location is shown with an arrow and the number of the lumbar vertebrae.

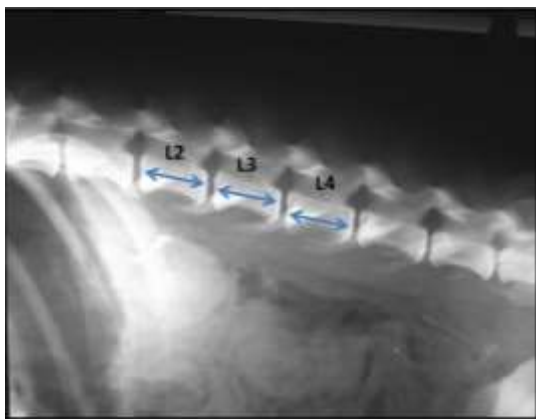


Figure 5: Radiography from the lateral (L) view, the measurement of location is shown with an arrow and the number of the lumbar vertebrae.

#### تأثیر حالت گماری بر ابعاد کلیه

میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه ابعاد (میلی‌متر) و حجم (سانتی‌متر مکعب) کلیه‌ها، در اولتراسونوگرافی با دو حالت گماری خوابیده به پهلو راست و خوابیده به پشت (کلیه چپ) و خوابیده به پهلو چپ و خوابیده به پشت (کلیه راست) در جداول زیر آمده است (Tables 1-3). در مورد هر دو کلیه راست و چپ، بر اساس آزمون تی زوجی، اختلاف معنی‌داری در طول و عرض در دو حالت گماری مشاهده شد ( $P < 0.001$ )؛ به نحوی که طول و عرض هر کدام از کلیه‌ها در حالت گماری خوابیده پهلو،

با ابعاد مهره‌های کمری و قطر آئورت شکمی، همچنین طول مهره‌های کمری پنجم و ششم و قطر آئورت شکمی، به روش اولتراسونوگرافی (Figures 1-3) و طول مهره دوم، سوم و چهارم کمری در رادیوگرافی جانبی و شکمی پشتی (Figures 4 and 5)، با دقت محاسبه شدند. میانگین و انحراف معیار هر کدام از موارد ذکر شده، در جداول زیر آورده شده است (Tables 1-3).



Figure 1: Ultrasonography of the left kidney shows the measurement of length ( $L_1$ ) and width ( $L_2$ ) in a longitudinal scan of the kidney and volume measurement using the elliptical volume method.

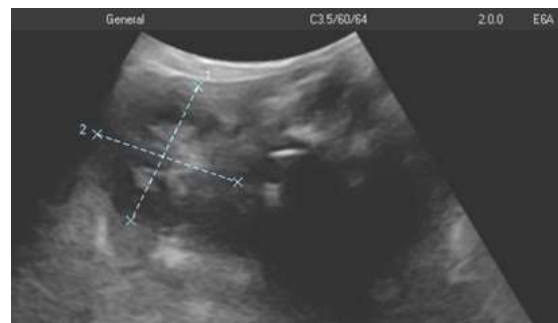


Figure 2: Ultrasonography of the left kidney shows the measurement of height ( $L_1$ ) and width ( $L_2$ ) in a transverse section.



Figure 3: Ultrasonography of the left kidney shows the measurement of diameter in a longitudinal scan of the abdominal aortic artery.

مستقیم و معنی داری با طول مهره‌های کمری و قطر آئورت شکمی، در دو حالت گماری داشتند. با توجه به وجود ارتباط و همبستگی بین ابعاد کلیه، طول مهره‌های کمری در رادیوگرافی و قطر آئورت شکمی، میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه نسبت بین آن‌ها، در جداول زیر آورده شد (Tables 1-3). ضمناً از آن جا که هیچ‌گونه اختلاف معنی - داری، بین ابعاد کلیه‌ها با طول مهره‌های کمری و قطر آئورت شکمی در دو حالت گماری بر اساس آزمون تی زوجی مشاهده نشد ( $P > 0.05$ )؛ به همین دلیل جهت سهولت، میانگین ابعاد و حجم هر کدام از کلیه‌ها در دو حالت گماری محاسبه شده، از میانگین دو حالت گماری مربوط به هر کلیه استفاده شد. به عنوان نمونه، میانگین نسبت طول کلیه چپ به طول مهره پنجم و ششم کمری و قطر آئورت در اولتراسونوگرافی، به ترتیب ۲ و ۷/۳ برابر و نسبت به طول مهره دوم کمری ( $L_2$ ) در رادیوگرافی جانبی و شکمی - پشتی، به ترتیب ۲/۲ و ۲/۲ برابر بودند (Table 3).

به شکل معنی داری، بزرگ‌تر از حالت گماری خوابیده به پشت بود. همچنین اختلاف معنی داری در ارتفاع و حجم محاسبه شده کلیه راست، در دو حالت گماری وجود داشت ( $P < 0.001$ )؛ با این تفاوت که در حالت گماری خوابیده به پهلو، ارتفاع و حجم محاسبه شده کلیه راست، به طور معنی داری کوچک‌تر از حالت گماری خوابیده به پشت بود. هیچ‌گونه اختلاف معنی داری در ارتفاع کلیه چپ، در دو حالت گماری، بر اساس آزمون تی زوجی مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). حجم محاسبه شده با دستگاه (به شکل خودکار) بین کلیه‌های راست و چپ، در هر دو حالت - گماری، اختلاف معنی داری را نشان نداد ( $P > 0.05$ ).

ارتباط و همبستگی بین ابعاد کلیه با طول مهره‌های کمری و قطر آئورت شکمی

میزان ضریب همبستگی ( $r$ ) بین ابعاد کلیه با طول مهره - های کمری و قطر آئورت شکمی مربوط به کلیه چپ، در جداول زیر آورده شد (Tables 1-3). بر اساس آزمون رگرسیون خطی و آنالیز همبستگی، ابعاد کلیه، همبستگی

**Table 1: Mean±SD, maximum and minimum dimensions (mm) and volume (cm<sup>3</sup>) of kidneys, by ultrasonography with two positions, recumbence on the right side, recumbence on the back (left kidney), recumbence on the left side and recumbence on the back (right kidney) in twenty healthy dogs**

Ultrasonography		Recumbence on the left or right side				Recumbence on the back			
		Mean ratio	SD	Minimum	Maximum	Mean ratio	SD	Minimum	Maximum
Left Kidney	Length	56.9	4.7	50	66	58.3	0.5	51	69
	Width	31.2	1.3	29	33	32.5	2.1	28	37
	Height	33.8	2.1	29	38	33.5	1.8	30	36
	Volume <sup>1</sup>	28.3	2.9	23	34	28.1	2.5	24	31
	Volume <sup>2</sup>	31.6	5	22.9	40	33.3	5	22.4	41.5
Right Kidney	Length	59.1	5.1	50.0	69	60.3	5.2	50	70
	Width	32.1	1.9	29.0	37	33	2.5	29	39
	Height	33.8	2.1	30.0	38	34.6	2.3	30	39
	Volume <sup>1</sup>	29.2	2.3	25.0	33	29.3	1.9	24	33
	Volume <sup>2</sup>	33.9	6.7	22.8	50.8	36.4	7.6	22.8	55.7

<sup>1</sup> The calculated volume by ultrasonography

<sup>2</sup> The calculated volume using the lateral oval volume formula

**Table 2: Mean±SD, maximum and minimum dimensions (mm) and volume (cm<sup>3</sup>) of kidneys, by ultrasonography in twenty healthy dogs (the mean of each two states was calculated for each one of the kidneys)**

Ultrasonography		Recumbence on the left or right side			
		Mean ratio	SD	Minimum	Maximum
Left Kidney	Length	57.6	4.5	51	67.5
	Width	31.9	1.4	28.5	34
	Height	33.6	1.5	29.5	35.5
	Volume <sup>1</sup>	28.2	2.6	24.0	32.5
	Volume <sup>2</sup>	32.4	4.9	22.7	40.8
Right Kidney	Length	59.7	5.1	50	69.5
	Width	32.5	2.1	29	38.0
	Height	34.2	2.1	30	38.5
	Volume <sup>1</sup>	29.2	1.8	24	32.5
	Volume <sup>2</sup>	35.1	7.1	22.8	53.2

<sup>1</sup> The calculated volume by ultrasonography

<sup>2</sup> The calculated volume using the lateral oval volume formula

**Table 3: Mean±SD, maximum and minimum body length of some lumbar vertebrae (L) (mm) by radiography and ultrasonography in twenty healthy dogs**

		L2	L3	L4	L5	L6
Lateral radiography	Mean	26.2	27	28.4	-	-
	SD	1.1	1.4	1.8	-	-
	Maximum	28	29	30	-	-
	Minimum	24	25	26	-	-
Dorso-ventral radiography	Mean	25.8	26.7	27.9	-	-
	SD	1.2	1.4	1.8	-	-
	Maximum	28	28	30	-	-
	Minimum	24	24	25	-	-
Ultrasonography	Mean	-	-	-	28.9	28.6
	SD	-	-	-	1.3	1.3
	Maximum	-	-	-	32	30.6
	Minimum	-	-	-	26.8	25.6

## بحث

تکنیک‌های تصویربرداری تشخیصی، در کنار آزمایش خون و یا آنالیز ادرار، مهم‌ترین روش‌های تشخیص و کنترل بیماری‌های کلیه و مجاری ادراری محسوب می‌شوند. رادیولوژی و اولتراسونوگرافی در پزشکی و دامپزشکی، به عنوان دو روش نسبتاً ارزان و در دسترس تصویربرداری تشخیصی، مطرح می‌باشند. امروزه در طب داخلی، اولتراسونوگرافی قدم اول جهت ارزیابی دستگاه ادراری محسوب می‌شود. اولتراسونوگرافی، تکنیکی انتخابی جهت ارزیابی دستگاه ادراری است که به کمک آن می‌توان تغییرات نسبی و ابعادی کلیه‌ها را بررسی نمود. از این تکنیک می‌توان برای تشخیص بیماری‌های کلیوی و تغییر

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که بین طول و عرض کلیه، در دو روش اولتراسونوگرافی، تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید. در تحقیق حاضر، از دو حالت گماری برای ارزیابی اولتراسونوگرافی هر کدام از کلیه‌ها استفاده گردید؛ به نحوی که برای کلیه چپ ابتدا حیوان روی پهلوئی راست خوابانیده شده و اولتراسونوگرافی کلیه چپ انجام گرفت؛ بلافاصله حالت گماری طاق باز انجام گرفته و حیوان به صورت خوابیده بر ستون فقرات، مقید و اولتراسونوگرافی انجام گرفت و برای کلیه راست نیز همین کار انجام گرفت؛ ولی برای حالت گماری جانبی، حیوان بر روی پهلوئی چپ قرار گرفت.

در اندازه کلیه، متعاقب درمان استفاده نمود. تغییرات طول، عرض، ارتفاع و حجم در تعیین حالات پاتولوژیک کلیه‌ها، به کمک اولتراسونوگرافی استفاده می‌شود که با تعیین محدوده مورد نظر امکان پذیر است.

طبق تحقیقات انجام گرفته در پزشکی، حالت گماری می‌تواند بر روی ابعاد کلیه‌ها تأثیرگذار باشد. Michel و همکاران (۲۰۰۴) گزارش دادند که حالت گماری بر روی اندازه کلیه‌ها در اطفال تأثیرگذار می‌باشد. محققین فوق مشاهده کردند که بیشینه طول کلیه‌های راست و چپ، به طور معنی‌داری در حالت خوابیده به پشت، نسبت به حالت خوابیده به شکم، متفاوت است؛ در حالی که بین عرض و ارتفاع (قطر کوچک‌تر کلیه) اختلافی در دو حالت گماری مشاهده نمی‌شود. Zerin و Carrico (۱۹۹۸) در تحقیق خود، بیشینه طول کلیه‌ها را در سه حالت گماری اندازه‌گیری و مشاهده نمودند که حالت گماری‌های خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو برای هر کلیه، از حالت گماری خوابیده به شکم، بیشینه طول کلیه را بزرگ‌تر ارائه می‌نمایند؛ ولی بین دو حالت گماری خوابیده به پشت و خوابیده به پهلو، تفاوت معنی‌دار برای اندازه کلیه مشاهده نگردید. در مطالعه حاضر نیز مشاهده گردید که اختلاف معنی‌داری نه تنها در طول، بلکه در عرض، در دو حالت گماری وجود دارد؛ ولی در خصوص ارتفاع کلیه، یافته‌های ما با گزارش Michel و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت داشت.

De Sanctis و همکاران (۱۹۹۸) مشاهده کردند که مقاطع مختلف اولتراسونوگرافی، در اندازه‌گیری طول کلیه‌ها در نوزادان، اطفال و بچه‌ها متفاوت می‌باشد و مشخص کردند که مقاطع کروئال و ساژیتال، طول کلیه را نسبت به مقاطع خوابیده به شکم، بزرگ‌تر نشان می‌دهد. طبق یافته‌های مطالعه حاضر و تحقیقات انجام گرفته در پزشکی، حالت گماری می‌تواند بر روی برخی ابعاد کلیه‌ها، تأثیر معنی‌داری داشته باشد؛ به گونه‌ای که پیشنهاد می‌شود در اولتراسونوگرافی‌های متعدد، در روزهای متوالی جهت دنبال

کردن روند بیماری، حالت گماری مشابهی استفاده گردد. در علم رادیولوژی، استفاده از ابعاد مقایسه‌ای بین دو ساختار برای مقایسه با حالات غیر طبیعی، مرسوم است و ابعاد قلب نسبت به ابعاد قفسه سینه، عروق ریوی نسبت به عرض دنده‌ها، اندازه روده‌ها نسبت به بدنه مهره‌ها و غده پروستات نسبت به فاصله عانه تا ستون مهره‌ها سنجیده می‌شود. معروف‌ترین مثال در خصوص استفاده از ابعاد مقایسه‌ای بین دو ساختار، مقیاس یا اندازه مهره‌ای قلب<sup>۱</sup> (VHS) در تصاویر رادیولوژی است که اندازه طول محور بلند و کوتاه قلب در سگ، بر اساس طول بدنه مهره‌های سینه‌ای از T4 به سمت خلف بیان می‌شود (Buchanan, 2000).

Hansson و همکاران (۲۰۰۲) نسبت بین اندازه دهلیز چپ را به قطر سرخرگ آئورت در سگ‌های سالم، در اولتراسونوگرافی بیان نمودند. تحقیق محققین فوق انگیزه-ای شد تا Mareschal و همکاران در سال ۲۰۰۷ برای رفع مشکل تعیین ابعاد کلیه هنگام اولتراسونوگرافی، مقایسه‌ای بین طول کلیه با قطر آئورت شکمی انجام دهند. محققین فوق با مطالعه بر روی ۹۲ قلابه سگ سالم، از نژادها و وزن‌های مختلف مشاهده کردند که نسبت طول کلیه به قطر آئورت، در مقطع طولی بین ۵/۵ تا ۹/۴ برابر به دست آمد. نسبت کمتر از ۵/۵ برابر، نشان‌دهنده کوچک‌تر بودن کلیه از حالت نرمال و نسبت بیشتر از ۹/۴ برابر، نشان‌دهنده بزرگ‌تر بودن کلیه از حد نرمال، می‌باشد. در مطالعه حاضر طول کلیه بین ۵/۸ تا ۸ برابر عرض آئورت شکمی به دست آمد که کمینه آن نزدیک، ولی بیشینه آن کم‌تر از نتایج Mareschal و همکاران (۲۰۰۷) بود. این اختلاف می‌تواند به دلیل یک دست بودن نژاد و دامنه سنی کمتر (بین ۱ تا ۳ سال) در سگ‌های مورد مطالعه باشد. همچنین میانگین نسبت طول کلیه‌ها به قطر آئورت در مطالعه حاضر (۷/۲۶)، مشابه عدد به دست آمده در تحقیق Mareschal و همکاران (۲۰۰۷) (۷/۳) بود.

1 Vertebral Heart Scale (VHS)

به ارتفاع پروستات، ارتفاع بیضه و قطر آئورت به ترتیب ۱/۷، ۲/۳ و ۴/۴ برابر به دست آمد (Ghadiri et al, 2015). Martinez و همکاران (۲۰۲۲) با مطالعه بر روی ۶۰ قلاده گربه (۳۱ قلاده نر و ۲۹ قلاده ماده) و در ۳ گروه سنی کم‌تر از ۷ ماه، بین ۷ ماه تا ۷ سال و بالای ۷ سال، نشان دادند که ارتباط معنی‌داری بین اندازه‌گیری رادیوگرافی و اولتراسونوگرافی هر دو کلیه و بدنه مهره‌ها وجود دارد. در مطالعه محققین، نسبت طول کلیه به طول مهره ششم کمری بین ۱/۸۶-۱/۷۶ (میانگین ۱/۸۱) به دست آمد و اطلاعات به دست آمده تحت تأثیر سن، وزن بدن، جنسیت و وضعیت گنادها قرار نداشت. در مطالعه دیگر در سگ‌ها، نشان داده شد که ضریب همبستگی، در روش حجم محاسبه شده با فرمول، بیش‌تر از روش خودکار و میانگین آن به میانگین حجم واقعی نزدیک‌تر بود. همچنین ابعاد کلیه در اولتراسونوگرافی، همبستگی مستقیمی با ابعاد واقعی داشت. یافته‌های آن‌ها نشان داد که دستگاه اولتراسونوگرافی ابعاد و حجم کلیه‌ها را کم‌تر از مقدار واقعی آن‌ها محاسبه می‌کند و روش استفاده از تعیین حجم با فرمول، دقیق‌تر از روش خودکار است (Ghadiri et al, 2024).

Chaudhary و Paudel (۲۰۲۰) نیز در ادامه مطالعات دیگر محققین، بر اندازه‌گیری نسبت طول کلیه به قطر آئورت، به عنوان یک ابزار مفید برای سنجش اندازه کلیه در سگ‌های سالم تأکید کردند. در مطالعه آن‌ها که بر روی ۳۰ قلاده سگ نژاد مخلوط (۱۹ قلاده ماده و ۱۱ قلاده نر) و با وزن ۲۷-۱۰ کیلوگرم، میانگین طول کلیه به قطر آئورت در محدوده ۷/۲۳-۵/۱۷ به دست آمد. محققین همچنین بر شاخص‌های وزن بدن حیوان و نژاد، به عنوان عوامل تأثیرگذار در نسبت به دست آمده تأکید داشتند. در قسمت نتیجه‌گیری، یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که حالت-گماری بر روی ابعاد کلیه تأثیر دارد و در اولتراسونوگرافی مکرر از یک حیوان، لازم است ابعاد کلیه با همان حالت-گماری مشابه مقایسه گردد.

Barella و همکاران (۲۰۱۲) تحقیقی در خصوص نسبت بین اندازه کلیه‌ها به عرض آئورت به روش اولتراسونوگرافی در ۲۶ قلاده سگ سالم انجام دادند. محققین فوق گزارش دادند که نسبت طول کلیه به قطر آئورت، بین ۴/۰۸ تا ۷/۱۱ برابر می‌باشد که میزان کمینه آن کم‌تر از گزارش Mareschal و همکاران (۲۰۰۷) و مطالعه حاضر بود.

Mareschal و همکاران (۲۰۰۷) جهت رفع مشکل تعیین ابعاد کلیه، مقایسه‌ای بین طول کلیه با قطر آئورت شکمی انجام دادند و گزارش کردند که در اولتراسونوگرافی، اگر اندازه طول کلیه نسبت به قطر آئورت شکمی کوچک‌تر از ۵/۵ برابر و بزرگ‌تر از ۹/۱ برابر باشد؛ غیر طبیعی قلمداد می‌شود. Barella و همکاران در سال ۲۰۱۲ تحقیقی در خصوص نسبت بین اندازه کلیه‌ها به عرض آئورت و به روش اولتراسونوگرافی در سگ‌های سالم انجام دادند. آن‌ها گزارش دادند که میزان کمینه آن کم‌تر از گزارش Mareschal و همکاران (۲۰۰۷) و تحقیق قبلی ما بود؛ به نحوی که در آن مطالعه نشان داده شد که ارتباط و همبستگی خوبی بین طول، عرض، ارتفاع و حجم کلیه‌ها نسبت به غده پروستات و بیضه‌ها و نیز بالعکس وجود دارد (Ghadiri et al, 2008). همچنین ابعاد این سه عضو، نسبت به قطر آئورت شکمی، ارتباط مثبتی را دارا بود. همچنین Barella و همکاران (۲۰۱۲) نسبت طول کلیه به طول مهره پنجم و ششم کمری را که با اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری شده بود، ارائه کردند. این نسبت با طول مهره پنجم کمری از ۱/۳۳ تا ۲/۶۵ و با طول مهره ششم کمری از ۱/۲۸ تا ۲/۷۶ به دست آمد. در رادیوگراف شکمی پشتی، اندازه کلیه‌ها در سگ ۲/۵ تا ۳/۵ برابر طول مهره دوم کمری در منابع رادیولوژی گزارش شده است (Finco, 1971). در تحقیقی دیگر در سگ نر، میانگین نسبت طول کلیه به طول پروستات، طول بیضه و قطر آئورت به ترتیب ۲/۶، ۲/۳ و ۷/۲ برابر به دست آمد. میانگین نسبت عرض کلیه به عرض پروستات، عرض بیضه و قطر آئورت به ترتیب ۱/۴، ۱/۹ و ۱/۳ برابر حاصل شد. همچنین میانگین نسبت ارتفاع کلیه

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله، مراتب تشکر و قدردانی خود را از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز، ابراز می‌دارند.

## تعارض منافع

نویسندگان مقاله اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

## منابع مالی

هزینه پایان‌نامه مزبور، در قالب پژوهانه، از دانشگاه شهید چمران اهواز تأمین شده است.

## منابع

- Barella, G., Lodi, M., Sabbadin, L. A., & Faverzani, S. (2012). A new method for ultrasonographic measurement of kidney size in healthy dogs. *Journal of Ultrasound*, 15(3), 186-191.
- Buchanan, J. W. (2000). Vertebral scale system to measure canine hearts size in radiographs. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 30(2), 379-393.
- Carrico, C. W., & Zerlin, J. M. (1996). Sonographic measurement of renal length in children: does the position of the patient matter? *Pediatric Radiology*, 26(8), 553-555.
- Chaudhary, S., & Paudel, S. K. (2020). Estimation of normal kidney length in clinically healthy adult mongrel dogs using ultrasonography. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 5(1), 119-123.
- d'Anjou, M. A. (2008). *Kidney and Ureters*, In: *Atlas of small animal ultrasonography*. Eds: Penninck DP, d'Anjou MA, First edition, Blackwell Science, Iowa, pp: 339-364.
- De Sanctis, T. J., Connolly, S. A., & Bramson, R. (1998). Effect of patient position on sonographically measured renal length in neonates, infants, and children. *American Journal of Radiology*, 170, 1381-1383.
- Finco, D. R. (1971). Radiologic estimation of kidney size in the dog. *Journal of American Veterinary Medicine Association*, 159(8), 995-1002.
- Ghadiri, A. R., Avizeh, R., Baniadam, A., & Samimi, Sh. (2024). Evaluation of the correlation between renal dimensions and volume in ultrasonography and real measurement in dogs. *Iranian Veterinary Journal*, 20(2), 74-81.
- Ghadiri, A. R., Samimi, S., Avizeh, R., & Baniadam, A. (2008). Comparison between ultrasonography and direct measurement in determining the size and volume of kidneys in dogs. *15th Iranian Veterinary Congress*, Tehran, Iran. <https://civilica.com/doc/59172>.
- Ghadiri, A., Mosallanejad, B., Pourmahdi Borujeni, M., & Bashiri, S. (2015). Ultrasonographic evaluation of correlation between renal, prostatic gland and testicular dimensions in healthy dogs. *Iranian Veterinary Journal*, 11(3), 80-86.
- Hansson, K., Haggstrom, J., Kvarn, C., & Lord, P. (2002). Left atrial to aortic root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in Cavalier King Charles spaniels with and without left atrial enlargement. *Journal of Veterinary Radiology and Ultrasound*, 43, 568-575.
- Hawthorne, A. J., Booles, D., Nugent, P.A., Gettinby, G., & Wilkinson, J. (2004). Body-weight changes during growth in puppies of different breeds. *Journal of Nutrition*, 134(8), 2027-2030.
- Kealy, J. K. (2011). *The urinary system*. In: Kealy, J. K., McAllister, H. (Eds). *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat*. Fourth edition, Mosby. St. Louis, Missouri, pp: 112-117.
- Mareschal, A., d'Anjou, M. A., Moreau, M., & Alexander, K. (2007). Ultrasonographic measurement of kidney-to-aorta ratio as a method of estimating renal size in dogs. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 48(5), 434-438.
- Martinez, M., Soler, M., Laredo, F. G., Belda, E., & Agut, A. (2022). Ultrasonographic assessment of the renal size using a kidney length to vertebral body length ratio in cats. *Frontiers in Veterinary Imaging*. 3, 1-12.

Michel, S. C., Forster, I., Seifert, B., Willi, U. V., & Huisman, T. A. G. M. (2004). Renal dimensions measured by ultrasonography in children: variations as a function of the imaging plane and patient position. *European Radiology*, 14(8), 1508-1512.

Nyland, T. G., Widmer, W. R., & Matton, J. S. (2015). *Urinary tract*. In: Matton, J. S, Nyland, T. G. (Eds.) *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. Third edition, Elsevier St. Louis, Missouri, pp: 557-560.

Penninck, D., & dAnjiou, M. A. (2008). *Atlas of Small Animal Ultrasonography*. Wiley-Blackwell, Second edition, pp: 143-156.

Thrall, D. E. (2018). *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. Seventh Edition, Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, pp: 823-845.

Received: 22.10.2022

Accepted: 14.10.2023

## The effect of positioning on renal dimension in healthy dogs by ultrasonography

Alireza Ghadiri<sup>1</sup>, Bahman Mosallanejad<sup>1\*</sup> and Marzieh Rasooli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

<sup>2</sup> DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 21.10.2022

Accepted: 14.10.2023

### Abstract

Ultrasonography is an optional method to evaluate the urinary system, which can be used to check the tissue and dimensional changes of kidneys. This technique is used to diagnose kidney diseases and changes in kidney size following treatment. The measurement of kidney can make it possible to observe more length of renal vessels and diverticula, from the dorsal view or taking transverse views. The aim of the present study was to evaluate the influence of positioning on measurement of renal dimension and their correlation to length of lumbar (L) vertebrae and abdominal aortic (AO) diameter by ultrasonography. The survey was conducted on twenty natives, adult healthy dogs. Renal length (L), width (W), height (H) and volume were measured in right lateral recumbency (RLR) and dorsal recumbency (DR) for the left kidney (LK), and in left lateral recumbency (LLR) and (DR) for the right kidney (RK) by ultrasonography. The aortic diameter and Length of the L<sub>5</sub> and L<sub>6</sub> were measured by ultrasonography and L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> and L<sub>4</sub> by radiography. Ratios were also calculated between dimensions of kidneys and lumbar vertebrae. Based on the paired sample t test, length and width of both kidneys were significantly larger than DR in RLR and LLR, while the height of the right kidney was significantly smaller than DR in LLR. There was no significant difference between the heights of left kidney in both positioning. There was a direct significant correlation between renal dimension with AO and vertebral length. Kidney length had the best Pearson correlation coefficient. There was no significant difference between renal dimension ratio and vertebral length. The ratio means of both left and right kidney length to L<sub>2</sub> was obtained, 2.2 and 2.3, to L<sub>5</sub>, 2 and 2.1 and to AO, 7.3 and 7.3, respectively. In conclusion, the findings of the present study showed that the imaging mode had an effect on kidney dimensions. Therefore, it is necessary to compare kidney dimensions with the same imaging mode, in repeated ultrasonography of an animal.

**Key words:** Ultrasonography, Positioning, Kidney Dimension, Dog

---

\* **Corresponding Author:** Bahman Mosallanejad, Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran  
E-mail: bmosallanejad@scu.ac.ir



© 2020 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).