Archive of SID

تخمین حجم مایع داخل صفاقی به روش اولتراسونوگرافی در سگ

علیرضا غدیری[۱*]، رضا آویزه[۲]، مهدی پورمهدی‌بروجنی[۳] و حدیث میرزابیگی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۴/۲/۱۱ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۲

چکیده

توانایی تعیین حجم دقیق مایع داخل صفاقی در موارد بالینی و تحقیقات سودمند است. هدف از انجام این تحقیق ایجاد روشی برای تخمین حجم مایع داخل صفاقی با اولتراسونوگرافی در سگ بود. در شش قلاده سگ ماده‌ی بالغ سالم (میانگین وزن ۱۶/۳ کیلوگرم)، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر محلول سرم نمکی ۰/۹ درصد درون حفره‌ی صفاقی تزریق شد. عمق مایع درون صفاق با اولتراسونوگرافی از سطح شکم، در سه محل اندازه‌گیری شد. با اندازه‌گیری عمق مایع تجمع یافته در هر ناحیه و با استفاده از فرمول هندسی حجم بخشی از یک کره، حجم مایع تخمین زده شد. به منظور تعمیم نتایج حاصل از اولتراسونوگرافی به کمک نرم‌افزار SPSS، برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای با ۹۵ درصد اطمینان و درصد خطای محاسبه، تعیین شد. محاسبه‌ی برآورد فاصله‌ای نشان داد که به ازای هر میلی‌لیتر عمق مایع در اولتراسونوگرافی، در خلف جناغ حدود ۱۱ تا ۱۵ میلی‌لیتر، در ناحیه‌ی ناف حدود ۱۴ تا ۲۰ میلی‌لیتر و در ناحیه‌ی قدام لگن حدود ۱۶ تا ۲۸ میلی‌لیتر مایع تجمع یافته است. حجم مایع تخمین زده شده نسبت به حجم واقعی ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در خلف جناغ، ناحیه‌ی ناف و قدام لگن به ترتیب ۵۰/۲ درصد بیش‌تر، ۱۰/۴ درصد کم‌تر و ۱۲/۸ درصد کم‌تر بود و نسبت به حجم واقعی ۲۰۰۰ میلی‌لیتر به همان ترتیب ۵۶/۹ درصد بیش‌تر و ۵/۳۱ درصد کم‌تر و ۵۰/۳ درصد کم‌تر تخمین زده شد. در نتیجه درصد خطای محاسبه در نواحی خلف و قدام شکم بسیار بیش‌تر از ناحیه‌ی ناف بود. بهترین محل برای اندازه‌گیری حجم مایع در ناحیه‌ی ناف می‌باشد.

کلمات کلیدی: سگ، اولتراسونوگرافی، آسیت، مایع داخل صفاقی

مقدمه

هر گونه تراوش و تجمع مایع در حفره‌ی صفاقی را آسیت می‌گویند. برای تشخیص آسیت علاوه بر آزمایش‌های فیزیکی، میکروسکوپی و آزمایشگاهی، از رادیوگرافی و اولتراسونوگرافی استفاده می‌شود (Barr 1988). روش‌های مختلفی برای تعیین حجم مایعات درون صفاقی برای انسان گزارش شده است، به عنوان مثال، در معاینات فیزیکی می‌توان به وجود آسیت شک کرد ولی این روش برای تعیین تغییرات میزان و حجم مایعات دقیق نمی‌باشد (Inadomi et al. 1996). کاربرد بالینی تعیین وجود و میزان مایع آسیتی اهمیت زیادی در مدیریت و کنترل سندروم آسیت دارد به گونه‌ای که در بیماران مبتلا به آسیت برای مشخص کردن نوع و شدت بیماری، ارزیابی پاسخ به درمان و همچنین تحقیقات مربوط به آسیت، کمک کننده می‌باشد. در منابع اولتراسونوگرافی دامپزشکی به روش اندازه‌گیری میزان مایع تجمع یافته اشاره نشده است. به طور کلی اولتراسونوگرافی برای تشخیص مایع آزاد شکمی بسیار حساس‌تر از رادیوگرافی ساده است و حداقل تا ۲ میلی‌لیتر مایع آزاد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن را می‌توان با آن تشخیص داد (Henley et al. 1989).

[۱*] دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز (نویسنده‌ی مسئول) E-mail: alighadiri@scu.ac.ir

[۲] استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

[۳] دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

[۴] دانش‌آموخته‌ی دکترای حرفه‌ای، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

www.SID.ir

Archive of SID

سی‌تی اسکن و اولتراسونوگرافی برای تعیین وجود مایع، ارزشمند و دقیق است ولی امکان تعیین حجم از طریق آن‌ها تاکنون وجود ندارد (Chu 2006). تعیین میزان رقیق شدن اندیکاتورهای تزریق شده در صفاق برای محاسبه حجم آسیت استفاده شده است ولی خطرات فراوانی به همراه دارد. یکی از روش‌های نسبتاً دقیق در خصوص تعیین میزان آسیت، استفاده از مقدار رقیق شدن آلبومین رادیواکتیو در مایع آسیت بعد از تزریق در صفاق می‌باشد (van Biesen et al. 2002). Inadomi و همکاران در سال ۱۹۹۶ با استفاده از تعیین حجم بخشی از یک کره (حجم عرق چین) به طور موفقیت‌آمیزی حجم مایع آسیت را در انسان تخمین زدند. هدف از انجام این تحقیق تخمین حجم مایع داخل صفاقی به روش اولتراسونوگرافی و تعیین بهترین محل برای اندازه‌گیری مقدار مایع در سگ می‌باشد که به نظر می‌رسد که تا کنون مورد بررسی قرار نگرفته است. با انجام این تحقیق به این سوال می‌توان پاسخ داد که "به ازای هر میلی‌متر عمق مایع که از طریق اولتراسونوگرافی به دست می‌آید چه مقدار مایع در حفره‌ی شکم تجمع یافته است؟".

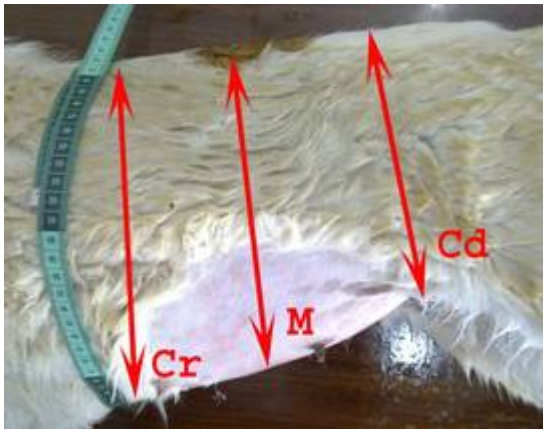
مواد و روش کار

شش قلاده سگ بومی ماده‌ی بالغ و به ظاهر سالم، در محدوده‌ی وزنی ۲۰- ۱۲ کیلوگرم (میانگین و میانه‌ی وزنی به ترتیب ۱۶/۳ و ۱۶/۵ کیلوگرم) و سن ۱ تا ۳ سال تهیه شد. سالم بودن سگ‌ها بر اساس معاینات کامل بالینی، رادیوگرافی و سونوگرافی شکم قبل از تزریق مایع انجام گرفت. مدت ۲۴ ساعت قبل از انجام عملیات، به سگ‌ها پرهیز غذایی داده شد. اندازه‌گیری دور شکم در سه ناحیه انجام گرفت (تصویر ۱):

۱) محیط شکم در قدامی‌ترین قسمت محوطه‌ی شکمی یعنی در خلف جناغ سینه (خلف جناغ)

۲) محیط شکم در ناحیه‌ی میانی در قسمتی که ناف قرار دارد (ناف)

۳) محیط شکم در خلفی‌ترین قسمت یعنی قدام استخوان لگن (قدام لگن)



تصویر ۱: اندازه‌گیری محیط دور شکم با متر پارچه‌ای و محل قرار دادن ترانسدیوسر اولتراسونوگرافی . (Cr قدامی‌ترین قسمت محوطه شکمی یعنی در خلف جناغ ، M ناحیه‌ی میانی در قسمتی که ناف قرار دارد و Cd خلفی‌ترین قسمت محوطه شکمی یعنی قدام لگن).

اندازه‌گیری در هر کدام از نواحی ذکر شده در مراحل قبل از تزریق، بعد از تزریق ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر محلول سرم نمکی ۰/۹ درصد ایزوتونیک (سرم نمکی) انجام گرفت. در هر سه مرحله حیوان به پهلوی چپ روی میز کاملاً مسطح و تراز خوابیده بود. کاتتر دیالیز صفاقی شماره‌ی ۱۰ با رعایت شرایط آسپتیک و تحت هدایت اولتراسونوگرافی درون حفره‌ی صفاقی قرار داده شد و سرم نمکی، تزریق شد. سرم نمکی تا حدود ۳۸ درجه‌ی سانتی‌گراد گرم شده و روی پایه‌ی سرم قرار گرفت و تحت نیروی جاذبه‌ی زمین تزریق انجام شد. مدت زمان تزریق بین ۴ تا ۸ دقیقه برای هر لیتر بود. پس از اتمام عملیات اولتراسونوگرافی، اجازه داده می‌شد تا مایعات تجویز شده، از طریق کاتتر صفاقی تخلیه شود. سپس به منظور جلوگیری از عفونت، التهاب و کمک به حذف مایع احتمالی باقی‌مانده در محوطه‌ی شکمی،

www.SID.ir

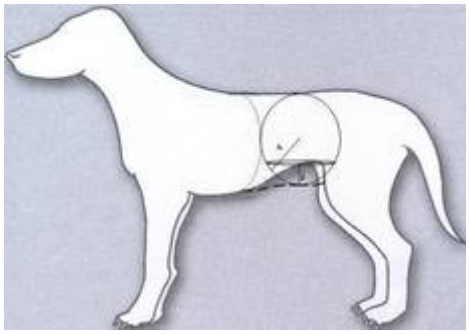
Archive of SID

داروهای سفازولین سدیم، پردنیزولون و فروزماید تجویز شد.

برای تخمین و محاسبه‌ی حجم مایع با اولتراسونوگرافی، بلافاصله پس از اتمام تزریق حیوان به حالت خوابیده روی جناغ سینه، روی میز شکاف‌دار مقید می‌شد و با ترانسدیوسر محدب ۵ مگاهرتز در سه ناحیه‌ی قدامی‌ترین محل (خلف جناغ)، قسمت میانی (ناف) و خلف محوطه‌ی شکمی (قدام لگن) حداکثر عمق مایع اندازه‌گیری شد. این اندازه‌گیری از سطح پوست تا جایی که مایع تجمع یافته بود، انجام گرفت. اندازه‌گیری حداکثر عمق در یک محل ثابت در تمام نمونه‌ها انجام می‌شد. حجم مایع توسط فرمول حجم بخشی از کره (حجم عرق چین) محاسبه گردید (Inadomi et al. 1996) . d نشان‌گر حداکثر عمق مایع و r شعاع حفره‌ی شکم است. برای محاسبه‌ی شعاع هر ناحیه نیز از فرمول ($r = \frac{\text{محیط دور شکم}}{2r}$) استفاده شد (تصویر ۲).

$$rrrr\ r = \frac{1}{3}[rr^{r}\ (3r - r)]$$

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ به طور توصیفی و تحلیلی مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور مقایسه‌ی بین سه محل اندازه‌گیری شده مایعات در حفره‌ی شکمی با مقدار ثابت ۱۰۰۰ میلی‌لیتر از آزمون تی برای یک نمونه استفاده شد. به منظور مقایسه‌ی روش‌های تحت بررسی با یکدیگر از آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری بهره گرفته شد و مقایسه دو به دوی روش‌های مقایسه با آزمون توکی انجام گرفت و α= ۰/۰۵ مبنای قضاوت آماری در نظر گرفته شد. به منظور تعمیم نتایج حاصل از اولتراسونوگرافی، برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای مورد محاسبه قرار گرفت و مشخص گردید که هر میلی‌متر از عمق مایع که از طریق اولتراسونوگرافی به دست می‌آید برابر با چند میلی‌لیتر مایع می‌باشد.



تصویر ۲: چگونگی اندازه‌گیری حجم مایع در ناحیه‌ی میانی در قسمتی که ناف قرار دارد با استفاده از فرمول حجم بخشی از یک کره (حجم عرق چین). *d* نشانگر حداکثر عمق مایع و *r* شعاع حفره‌ی شکم است. نقطه‌چین نشان‌دهنده اتساع شکم بعد از تزریق محلول سدیم کلراید ۰/۹ درصد می‌باشد.

نتایج

تزریق سرم نمکی به میزان‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر، توسط سگ‌های مورد مطالعه تحمل شده و در حین تزریق و در مدت زمان ارزیابی اولتراسونوگرافی نیز مشکل خاصی مشاهده نشد. یافته‌های اولتراسونوگرافی بعد از تزریق نشان داد که مایع بدون اکو و بدون ذرات شناور هیپراکوئیک در محوطه‌ی شکمی تجمع یافته و روده‌ها درون آب شناور بودند. خصوصیات ذکرشده، شبیه آسیت با مایع ترانسودا بود.

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار محیط دور شکم، شعاع، حداکثر عمق اندازه‌گیری شده به وسیله‌ی اولتراسونوگرافی، تخمین حجم مایع تجمع یافته و درصد خطای محاسبه، پس از تزریق سرم نمکی در سه محل اندازه‌گیری را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول، بهترین محل برای اندازه‌گیری حجم مایع در ناحیه‌ی میانی شکم (ناف) می‌باشد. به این دلیل که حجم مایع به دست آمده نسبت به حجم‌های واقعی ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر به ترتیب ۱۰/۴ درصد و ۵/۳۱ درصد کم‌تر تخمین زده شد. در حالی که در خلف جناغ، حجم مایع به دست آمده نسبت به حجم‌های واقعی ۲۰۰۰ میلی‌لیتر به ترتیب ۵۰/۲ درصد بیش‌تر و در قدام لگن، ۵۰/۲ درصد کم‌تر تخمین زده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میانگین و خطای معیار محیط دور شکم، شعاع، حداکثر عمق اندازه‌گیری شده به وسیله‌ی اولتراسونوگرافی و تخمین حجم مایع تجمع یافته پس از تزریق محلول سدیم کلراید ۰/۹ درصد در شش قلاده سگ

		شاخص / ناحیه	محیط (میلی‌متر)	شعاع (میلی‌متر)	عمق (میلی‌متر)	حجم* (میلی‌لیتر)	خطای محاسبه (درصد)
حجم مایع تزریق شده	۱۰۰۰ میلی‌لیتر	قسمت قدامی شکم	۵۸۰±۴۹/۰۴	۹۲/۳۲±۷/۳۴	۸۹/۰۷±۲۱/۰۰	۱۵۰۲/۴±۳۸۴/۴۴	+۵۰/۲
		قسمت میانی شکم	۵۰۸/۳۳±۷۴/۱۴	۸۰/۹۱±۱۱/۸۱	۷۲/۸۳±۱۳/۹۶	۸۹۶/۰۲±۱۶۸/۰۴	−۱۰/۴
		قسمت خلفی شکم	۵۳۵/۰۰±۲۰۵/۰۴	۵۳/۷۴±۱۰/۱۴	۷۱/۰۷±۲۳/۷۲	۸۷۲/۰۸±۵۵۷/۵۸	−۱۲/۸
	۲۰۰۰ میلی‌لیتر	قسمت قدامی شکم	۶۲۰±۵۰/۹۹	۹۸/۶۷±۸/۱۱	۱۳۹/۳۳±۱۳/۹۵	۳۱۳۹/۶±۴۹۴/۵۴	+۵۶/۹
		قسمت میانی شکم	۵۷۱/۶۷±۶۴/۹۴	۹۰/۹۸±۱۰/۳۴	۱۰۴/۳۲±۱۵/۸۰	۱۸۹۳/۸±۴۳۸/۴۷	−۵/۳
		قسمت خلفی شکم	۵۰۵/۰۰±۷۹/۹۴	۸۰/۳۸±۱۲/۷۳	۷۵/۶۲±۲۵/۳۴	۹۹۵/۹۸±۵۵۸/۴۹	−۵۰/۲

* حجم محاسبه شده به وسیله‌ی فرمول حجم بخشی از کره

علامت + نشان دهنده‌ی تخمین بیش‌تر و علامت − نشان دهنده‌ی تخمین کم‌تر از مقادیر واقعی است.

در جدول ۲، میانگین، کمینه و بیشینه‌ی حجم مایع تجمع یافته به ازای هر میلی‌متر عمق مایع اندازه‌گیری شده در اولتراسونوگرافی محوطه‌ی شکمی (برآورد فاصله‌ای با ۹۵ درصد اطمینان) آورده شده است. به عنوان نمونه بر اساس جدول فوق، برآورد فاصله‌ای به ازای هر میلی‌متر عمق مایع در ناحیه‌ی ناف برای ۱۰۰۰ میلی‌لیتر سرم نمکی تزریق شده ۱۱/۷۹ تا ۱۶/۶۳ میلی‌لیتر مایع تجمع کرده است. با ترکیب برآورد فاصله‌ای به دست آمده در حجم ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر، عدد ۱۴/۵۶ تا ۱۹/۱۴ حاصل می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت که در قسمت میانی حفره‌ی شکم (ناف) به ازای هر میلی‌متر عمق مایع که از طریق اولتراسونوگرافی به دست می‌آید حدود ۱۴ تا ۲۰ میلی‌لیتر تجمع مایع وجود دارد. در حالی که در قدامی‌ترین بخش حفره‌ی شکم (خلف جناغ) به ازای هر میلی‌متر عمق مایع حدود ۱۱ تا ۱۵ میلی‌لیتر مایع تجمع یافته است. بر همین منوال در قسمت خلفی حفره‌ی شکم (قدام لگن) ۱۶ تا ۲۸ میلی‌لیتر مایع تخمین زده می‌شود.

جدول ۲: میانگین، کمینه و بیشینه‌ی حجم (میلی‌لیتر) مایع تجمع یافته به ازای هر میلی‌متر عمق مایع اندازه‌گیری شده در اولتراسونوگرافی محوطه شکمی (برآورد فاصله‌ای با ۹۵ درصد اطمینان)

		حجم مایع تجمع یافته پس از تزریق ۱۰۰۰ میلی‌لیتر			حجم مایع تجمع یافته پس از تزریق ۲۰۰۰ میلی‌لیتر			برآورد مایع تجمع یافته ترکیب ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ میلی‌لیتر		
		میانگین (میلی‌لیتر)	کمینه (میلی‌لیتر)	بیشینه (میلی‌لیتر)	میانگین (میلی‌لیتر)	کمینه (میلی‌لیتر)	بیشینه (میلی‌لیتر)	میانگین (میلی‌لیتر)	کمینه (میلی‌لیتر)	بیشینه (میلی‌لیتر)
هر میلی‌متر عمق مایع در اولتراسونوگرافی	ناحیه خلف جناغ	۱۱/۷۷	۸/۹۲	۱۴/۶۲	۱۴/۴۷	۱۲/۹۵	۱۵/۹۹	۱۳/۱۲	۱۱/۵۱	۱۴/۷۳
	ناحیه ناف	۱۴/۲۱	۱۱/۷۹	۱۶/۶۳	۱۹/۵۰	۱۶/۷۸	۲۲/۲۲	۱۶/۸۵	۱۴/۵۶	۱۹/۱۴
	ناحیه قدام لگن	۱۵/۲۶	۱۰/۱۷	۲۰/۳۵	۲۸/۷۰	۱۹/۹۱	۳۷/۴۹	۲۲/۰۳	۱۵/۹۶	۲۸/۱۰

با استفاده از آزمون آماری تی، تنها در اندازه‌گیری در ناحیه‌ی خلف جناغ تفاوت معنی‌داری با مقدار ثابت ۱۰۰۰ میلی‌لیتر وجود داشت ($P<0/05$). آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری نیز نشان دادند که تفاوت مشاهده

www.SID.ir

Archive of SID

شده بین سه ناحیه‌ی اندازه‌گیری از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد (P>۰/۰۵). همچنین اندازه‌گیری در ناحیه‌ی خلف جناغ و ناحیه‌ی قدام لگن تفاوت معنی‌داری با مقدار ثابت ۲۰۰۰ میلی‌لیتر نشان می‌دادند. آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری تفاوت معنی‌داری میان اندازه‌ی حجم مایع در سه ناحیه‌ی اندازه‌گیری شده را نشان داد (P<۰/۰۱). آزمون تکمیلی توکی نیز نشان داد که اندازه-گیری حجم مایع در ناحیه‌ی خلف جناغ با ناحیه‌ی قدام لگن تفاوت معنی‌داری دارد (P<۰/۰۵). همچنین در اندازه‌گیری حجم مایع در ناحیه‌ی ناف با ناحیه‌ی قدام لگن تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۱). از طرفی در ناحیه‌ی خلف جناغ با ناحیه‌ی ناف تفاوت معنی‌داری ندارد (P>۰/۰۵).

بحث

از اولتراسونوگرافی به عنوان روش انتخابی برای تشخیص و تعیین وجود هر گونه مایع غیرطبیعی درون حفره‌ی صفاقی (آسیت) در انسان و حیوانات در کلینیک-های پزشکی و دامپزشکی استفاده می‌شود. این روش، دقت و ارزش تشخیصی زیادی برای تعیین وجود هر گونه مایع آزاد در داخل حفره‌ی صفاقی دارد. از طرف دیگر تخمین و اندازه‌گیری میزان مایع تجمع یافته برای ارزیابی روند و شدت بیماری و پاسخ به درمان بیماران مبتلا به آسیت نیز ضروری می‌باشد (Frank 2013). تحقیق حاضر نیز در این راستا طراحی و به طور نسبتاً موفقیت‌آمیز انجام گرفت.

با مطالعه و جستجو در منابع، به نظر نمی‌رسد که در دامپزشکی تحقیق مشابهی برای برآورد و اندازه‌گیری حجم مایعات درون شکم نه تنها در سگ بلکه در سایر حیوانات انجام گرفته باشد، لذا تحقیق فوق از این لحاظ ارزش زیادی را دارا می‌باشد. از طرفی تحقیقات انجام گرفته مشابه در انسان، همگی بر اساس اندازه‌گیری حجم مایع تخلیه شده متعاقب سندرم آسیت (Inadomi et al. 1996, Irshad et al. 2009) یا تعیین حجم به کمک ردیابی و میزان رقیق شدن مولکول‌های نشان‌دار رادیواکتیو (Alleman 2003) می‌باشند، که مسلماً اندازه‌گیری حجم آسیت در هیچ کدام از این دو روش کاملاً با حجم واقعی مطابقت ندارد. ولی در مطالعه‌ی حاضر حجم اولیه دقیقاً مشخص بوده، لذا تحقیق حاضر، از این جهت نیز منحصر به فرد می‌باشد.

در این پژوهش در سه ناحیه‌ی قدامی، میانی و خلف حفره‌ی شکم حجم مایع تزریق شده به داخل صفاق با اندازه‌گیری حداکثر عمق و با استفاده از فرمول حجم بخشی از کره اندازه‌گیری و تخمین زده شد. یافته‌های این مطالعه نشان داد که ناحیه‌ی میانی شکم (ناف) بهترین محل برای اندازه‌گیری و تخمین حجم مایع آسیت می‌باشد. به این دلیل که در این قسمت حجم تخمین زده شده بعد از تزریق ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر به ترتیب ۱۰/۴ درصد و ۵/۳ درصد کم‌تر محاسبه گردید. در حالی که در خلفی‌ترین بخش حفره‌ی شکم در حجم‌های تزریق شده قبلی (به ترتیب) ۱۲/۸ درصد و ۵۰/۲ درصد کم‌تر و در قدامی حفره‌ی شکم ۵۰/۲ درصد و ۵۶/۹ درصد بیش‌تر محاسبه گردید. با مقایسه‌ی اعداد به خوبی مشخص است که ناحیه‌ی میانی حفره‌ی شکم، مناسب‌ترین و دقیق‌ترین ناحیه می‌باشد. به نظر می‌رسد که چنانچه اندازه‌گیری کمی قدامی‌تر از ناحیه‌ی میانی (ناف) انجام گیرد، چند درصد اختلاف کم‌تر محاسبه شده نیز برطرف گردد زیرا در قدامی‌ترین ناحیه‌ی شکم، حجم مایع بسیار بیش‌تر محاسبه گردید. علاوه بر این در تخمین حجم مایع بعد از تزریق حجم‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر اختلاف معنی-داری در ناحیه‌ی میانی حفره‌ی شکم مشاهده نشد. که این موضوع نیز بیان‌گر مناسب بودن ناحیه‌ی فوق‌الذکر برای اندازه‌گیری می‌باشد. ترکیب برآورد نقطه‌ای و فاصله‌ای در ناحیه‌ی قدامی، میانی و خلفی حفره‌ی شکم به ترتیب ۱۱ تا ۱۵، ۱۴ تا ۲۰ و ۱۶ تا ۲۸ میلی‌لیتر بود. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که هر میلی‌متر مایع اندازه‌گیری شده با اولتراسونوگرافی در قدام حفره‌ی شکم نسبت به خلف آن نشان‌دهنده‌ی حجم کم‌تری از مایع

www.SID.ir

Archive of SID

تجمع یافته در حفره‌ی صفاقی است. عکس این حالت نیز صادق است یعنی در حالی که حیوان به حالت ایستاده روی چهار دست و پا است وجود هر گونه مایع در خلف حفره‌ی شکم هنگام اولتراسونوگرافی، بیانگر تجمع زیاد مایع در حفره‌ی صفاقی است زیرا هر میلی‌متر عمق مایع در این قسمت بین ۱۶ تا ۲۸ میلی‌لیتر مایع را تخمین می‌زند.

Irshad و همکاران در سال ۲۰۰۹ در تحقیقی روی ۲۹ بیمار آسیتی تلاش کردند که حجم مایع تجمع یافته در شکم را به وسیله‌ی اولتراسونوگرافی اندازه‌گیری نموده و با مایع تخلیه شده مقایسه نمایند. در ۶۰ نمونه‌گیری از ۲۹ بیمار یاد شده ارتباط معنی‌داری بین حجم مایع تخلیه شده بر حسب لیتر با میزان عمق (بر حسب سانتی‌متر) مایع تجمع یافته به وسیله‌ی اولتراسونوگرافی وجود داشت، به گونه‌ای که تقریباً هر یک سانتی‌متر عمق نشان‌گر وجود یک لیتر مایع آسیت بود. در تحقیق یاد شده مشخص شد که حجم مایع تخمین زده شده با اولتراسونوگرافی نسبت به مایع تخلیه شده، در ۶۳/۳ درصد از نمونه‌برداری‌ها به مقدار کم‌تر از یک لیتر و در ۸۵ درصد موارد نیز به میزان کم‌تر از دو لیتر تفاوت مشاهده شد.

در این تحقیق در ناحیه‌ی میانی حفره‌ی شکم در حجم ۲۰۰۰ میلی‌لیتر، درصد خطای محاسبه تنها حدود ۵/۳ درصد کم‌تر از واقعیت بود. در حالی که در حجم ۱۰۰۰ میلی‌لیتر، ۱۰/۴ درصد کم‌تر محاسبه شده بود. به نظر می‌رسد که با افزایش حجم مایع آسیت امکان تخمین حجم بهتر فراهم می‌گردد و با اطمینان بیش‌تری می‌توان از فرمول حجم بخشی از کره در این ناحیه استفاده کرد. چون در نواحی قدامی‌ترین و خلفی‌ترین بخش حفره‌ی شکم بعد از تزریق ۲۰۰۰ میلی‌لیتر به ترتیب ۵۶/۹ درصد بیش‌تر و ۵۰/۲ درصد مایع کم‌تر محاسبه شده بود. Inadomi و همکاران در سال ۱۹۹۶ میزان حجم مایع آسیت را در بیمارانی که مقدار زیادی مایع (دامنه‌ی ۱/۵ تا ۱۸/۲ لیتر و میانه‌ی ۱۰/۳ لیتر) در شکم آن‌ها تجمع یافته بود بررسی نمودند.

در مطالعه‌ی حاضر همانند تحقیق Inadomi و همکاران در سال ۱۹۹۶ بعد از اندازه‌گیری حداکثر عمق مایع تجمع یافته، با استفاده از فرمول بخشی از یک کره (حجم عرق چین) حجم مایع محاسبه گردید. یافته‌های حاصل از این تحقیق نشان داد که در بخش میانی حفره‌ی شکم این فرمول در حجم ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌لیتر بین ۱۰/۴ درصد تا ۵/۳ درصد کم‌تر از واقعیت مقدار مایع را تخمین می‌زند و با افزایش حجم تا ۲۰۰۰ میلی‌لیتر محاسبه حجم دقیق‌تر به دست می‌آید.

در این تحقیق همانند مطالعه‌ی Inadomi و همکاران در سال ۱۹۹۶، ضخامت پوست و دیواره‌ی شکم در محاسبه لحاظ شد. همچنین مطابق با پیشنهاد تحقیق یاد شده روده‌های شناور در مایع آسیت نیز از حجم کل مایع محاسبه شده حذف و کسر گردید. چون باعث کاهش تخمین حجم مایع تجمع یافته می‌شد. زیرا همیشه روده‌ها به عنوان یک عضو ذاتی درون محوطه‌ی شکمی و شناور در آسیت مطرح هستند (Widmer et al. 2015). در نظر گرفتن ضخامت پوست و دیواره‌ی شکم در حداکثر عمق مایع تجمع یافته باعث می‌شود که مقادیری از مایع که بین احشاء تجمع می‌یابد را به صورت جبرانی محاسبه نماید که این تاییدی است بر تحقیق Inadomi و همکاران در سال ۱۹۹۶ که پوست و دیواره‌ی شکم را نیز در حداکثر عمق مایع تجمع یافته محاسبه نمودند.

تعیین حجم مایع آسیت به روش اولتراسونوگرافی به دلیل سادگی و دقت بالا، ارزشمند است. در ضمن متعاقب تعیین وجود آسیت می‌توان تنها با دو اندازه‌گیری ساده (یکی حداکثر عمق و دیگر محیط دور شکم در ناحیه‌ی اندازه‌گیری شده) میزان مایع آسیت را به سادگی اندازه‌گیری و تخمین زد. در روش اولتراسونوگرافی خطرات پرتوهای رادیواکتیو وجود ندارد و خطر تزریق یک ماده درون حفره‌ی صفاقی (خطر عفونت، درد، عوامل روحی- روانی و استرس‌های مربوط به آن) در اثر تزریق یک ماده‌ی اندیکاتور رادیواکتیو درون حفره‌ی شکمی وجود ندارد. سرعت اندازه‌گیری اولتراسونوگرافی بسیار

www.SID.ir

Archive of SID

زیاد و زمان صرف شده تا حصول نتیجه کم است و سایر مشکلات مربوطه به اندازه‌گیری با یک مولکول نشان‌دار رادیواکتیو را ندارد، از جمله این که در روش مذکور باید یک عنصر رادیواکتیو (رادیوایزوتوپ) مناسب تهیه نمود و سپس مولکول را با این رادیوایزوتوپ نشان‌دار کرد، میزان اکتیویته آن را با دستگاه‌های مخصوص اندازه‌گیری کرد، شرایط یک تزریق آسپتیک را فراهم نمود، بعد از تزریق مجدداً از مایع آسیتی بیمار نمونه گرفت و به وسیله‌ی دستگاه، میزان اکتیویته را شمارش و از روش میزان رقیق مولکول نشان‌دار، مقدار مایع را تخمین زد. از طرفی لازم به توضیح است که این روش همیشه با دقت و صحت مناسب همراه نبوده است.

Zakaria و Rippe در سال ۱۹۹۵ تغییرات حجم مایع داخل صفاقی را در طی دیالیز صفاقی در موش صحرایی به کمک دو روش رقیق شدن یک مولکول نشان‌دار و اندازه‌گیری مستقیم مشاهده کردند. Notghi و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش دادند که تخمین حجم مایع داخل صفاقی به روش نشان‌دار کردن آلبومین با تکنسیوم ۹۹ در گروهی از بیماران، نسبت به حجم مایع تخلیه شده کم‌تر می‌باشد و اظهار داشتند که تخمین حجم مایع به روش رقیق شدن مولکول نشان‌دار، ارزش تشخیصی کمی به همراه دارد. van Biesen و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز در تحقیق روی موش صحرایی گزارش دادند که به دلیل رقیق شدن حجم نمونه‌های اخذ شده در روش تخمین حجم مایع آسیت به وسیله‌ی آلبومین نشان‌دار، برای ارزیابی وضعیت اسموتیک مایعات دیالیز صفاقی مناسب نیست.

با توجه به ارزیابی آماری می‌توان چنین نتیجه گرفت که تخمین حجم مایع داخل صفاقی در سه ناحیه‌ی قدام، میان و خلف شکم، بعد از تزریق ۱۰۰۰ میلی‌لیتر مایع، اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. هر چند بررسی‌های بیش‌تر آماری نشان داد که حجم‌های تخمین زده شده از قسمت‌های میانی و خلفی شکم به حجم واقعی (۱۰۰۰ میلی‌لیتر) نزدیک‌تر از قسمت قدامی می‌باشد. به طور کلی محل اندازه‌گیری، برای تخمین حجم مایع داخل صفاقی، تأثیرگذار بوده و بهترین محل قسمت میانی شکم می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه شهید چمران با هزینه‌های پژوهانه صورت گرفته است. در این خصوص از مسئولین محترم متولی امر پژوهش در دانشگاه مذکور قدردانی می‌شود.

منابع

Alleman, A.R. (2003). Abdominal, thoracic, and pericardial effusions. Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice, 33(1): 89-118.

Barr, F. (1988). Diagnostic ultrasound in small animals. British Veterinary Association, 10: 17-25.

Chu, K.M. (2006). EUS could detect ascites missed by CT scan. Gut, 55: 1524-32.

Frank, P.M. (2013). The peritoneal Space. In: Thrall D E. Veterinary Diagnostic Radiology. 7th ed. St. Louis, USA. Pp: 599-602.

Henley, R.K.; Hager, D.A. and Ackerman, N. (1989). A comparison of two-dimensional ultrasonography and radiography for the detection of small amounts of free peritoneal fluid in the dog. Veterinary Radiology & Ultrasound, 30(3): 121-124.

Inadomi, J.; Cello, J.P. and Koch, J. (1996). Ultrasonographic determination of ascitic volume. Hepatology, 24: 549-551.

Irshad, A.; Ackerman, S.J.; Anis, M.; Campbell, A.S.; Hashmi, A. and Baker, N.L. (2009). Can the smallest depth of ascitic fluid on sonograms predict the amount of drainable fluid?. Journal of Clinical Ultrasound, 37(8): 440-444.

www.SID.ir

Archive of SID

Notghi, A.; Williams, N.R.; Kehoe, S.; Smith, N.B. and Harding, L.K. (2000). Estimation of ascitic fluid volume using ^{99m}Tc labelled macroaggregated albumin. Nuclear Medicine Communications, 21(12): 1153-1156.

van Biesen, W.; Devriese, A.S.; Carlsson, O.; van Landschoot, M.; Dheuvaert, T. and Lameire, N.H. (2002). Comparison of the Radioiodinated Serum Albumin (RISA) Dilution Technique with Direct Volumetric Measurement in Animal Models of Peritoneal Dialysis. Peritoneal Dialysis International, 22: 316-322.

Widmer, W.R.; Mattoon, J.S. and Nyland, T.G. (2015). Peritoneal Fluid, Lymph Nodes, Masses, Peritoneal Cavity, Great Vessel Thrombosis, and Focused Examinations. In: Nyland, T.G. and Mattoon, J.S. (Eds). Small Animal Diagnostic Ultrasound. 3rd ed. WB Saunders, Philadelphia, Pp: 501-516.

Zakaria, E.R. and Rippe, B. (1995). Intraperitoneal fluid volume changes during peritoneal dialysis in the rat: indicator dilution vs. volumetric measurements. Blood Purification, 13(5): 255-270.

www.SID.ir

Archive of SID

Vol. 12, No. 2, Summer, 2016

Ultrasonographic estimation of intraperitoneal fluid volume in dogs

Ghadiri, A.[1]; Avizeh, R.[2]; Pourmahdi Borujeni, M.[3] and Mirzabeigi, H.[4]

Received: 01.05.2015 Accepted: 03.11.2015

Abstract

The ability of accurately determine intraperitoneal fluid volume would be useful in both research and clinical practice. The purpose of this study was to develop a method by which intraperitoneal fluid volume in dog can be estimated, using ultrasonography. In this survey volume of intraperitoneal fluid in six adult healthy female dogs (mean weight 16.3 kg) were determined after injection of 1000 and 2000 ml of saline 0.9% solution, in their abdominal cavities. Depth of peritoneal fluid was measured in three regions, ultrasonographically. In each region of abdomen, volume was estimated based on geometric formula, using a segment of a sphere volume. In order to generalize the results of ultrasonography, point and interval estimations with 95% confidence interval and calculation error's percent were also calculated using SPSS software. Interval estimation showed each millimeter of ascitic fluid in ultrasonography is equal to 11 to 15 ml fluid in cranial abdomen, 14 to 20 ml in mid-abdomen and 16 to 28 ml in caudal abdomen. The volume estimation with ultrasonography in caudal to the sternum, umbilical area and cranial to the pelvis were 50.9 higher, 10.4 lower and 12.8 lower than actual volumes of 1000 ml, respectively and were 56.9 higher, 5.3 lower and 50.3 lower than actual volumes of 2000 ml, respectively. In conclusion, calculation error percentage was much more in caudal to the sternum and cranial to the pelvis than in umbilical area. As a result, the best location for volume estimation of intraperitoneal fluid was in around the umbilicus.

Key words: Dog, Ultrasonography, Ascites, Intraperitoneal fluid

1- Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2- Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
3- Associate Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
4- DVM Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
Corresponding Author: Ghadiri, A., E-mail: alighadiri@scu.ac.ir

www.SID.ir