

## بررسی غلظت سرمی کورتیزول و تأثیر سن، جنس و فصل بر روی آن در شتر یک کوهانه (*Camelus dromedarius*)

• علیرضا سازمند (نویسنده مسئول)

مرکز تحقیقات بیماری‌های مشترک انسان و حیوان، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

• جواد تاجیک

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

• آریا رسولی

گروه مدیریت بهداشت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

• سیدحسین حکمتی مقدم

گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵-۱۰-۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵-۱۰-۱۲

Email: alireza\_sazmand@yahoo.com



### چکیده

در این مطالعه تأثیرات فصل، جنس و سن بر روی غلظت سرمی کورتیزول و هم‌بستگی آن با سن دام‌ها در ۱۸۰ شتر تک کوهانه‌ی سالم (شامل ۱۴۶ شتر نر و ۳۴ شتر ماده) بررسی گردید. غلظت سرمی کورتیزول تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده نداشت و نیز هم‌بستگی معنی‌داری با سن دام‌ها نداشت. بین دو فصل تابستان و زمستان تفاوت نسبتاً معنی‌داری از نظر غلظت سرمی کورتیزول مشاهده گردید ( $p=0/06$ ). در شترهای نر هم‌بستگی نسبتاً معنی‌داری بین سن با غلظت سرمی کورتیزول وجود داشت ( $r^2=0/146, p=0/08$ ). هم‌چنین غلظت سرمی کورتیزول تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های سنی مختلف شتر نداشت. در گروه سنی کمتر از پنج سال، غلظت کورتیزول سرم تفاوت معنی‌داری بین دو فصل تابستان و زمستان داشت ( $p<0/044$ ). مطالعه‌ی حاضر نشان داد که فصل، جنس و سن می‌تواند بر تغییرات کورتیزول سرم در شتر تک‌کوهانه اثر داشته باشد و ممکن است علت نتایج متناقض گزارش شده در مطالعات قبلی درباره‌ی کورتیزول سرم در این گونه باشد و باید در مطالعات بعدی در این گونه مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: شتر، کورتیزول، سن، جنس، فصل

- Veterinary Researches & Biological Products No 117 pp: 210-215

**Evaluation of serum concentration of cortisol, and the effects of age, sex and season in dromedary camels (*Camelus dromedarius*)**

By: Sazmand, A., (Corresponding Author) Zoonotic Diseases Research Center, School of Health, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran. Tajik, J., Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Bahonar University, Kerman, Iran. Rasooli, A., Department of Animal Health Management, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz, Iran. and Hekmatimoghaddam, S., Department of Laboratory Sciences, School of Paramedicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

Email: alireza\_sazmand@yahoo.com

Received: 2016-12-21 Accepted: 2017-01-01

In this study the effects of season, sex and age on serum concentration of cortisol, and its correlation with age in 180 clinically healthy dromedary camels (146 males and 34 females) were evaluated. Serum concentration of cortisol had no significant difference between two sexes, and had also no significant correlation with the age. There was a marginally significant difference between summer and winter seasons in serum cortisol ( $p=0.06$ ). In male camels, there was a significant relationship between serum cortisol and the age ( $r=-0.146$ ,  $p=0.08$ ). No significant differences were detected for the serum cortisol between different age groups of camels. In camels up to 5 years of age, the serum cortisol showed a significant difference between summer and winter seasons ( $p=0.044$ ). The current study showed that season, sex and age may affect the changes of serum cortisol in dromedary camels, and can be proposed as the probable cause of controversial findings regarding serum cortisol in previous studies.

□ **Key words:** Camel, Cortisol, Age, Sex, Season

عنوان علل احتمالی کسب نتایج متفاوت در مطالعات انجام شده بر روی این گونه پیشنهاد کرده‌اند (۲۲). اگرچه تغییرات فصلی در غلظت سرمی برخی هورمون‌ها از جمله کورتیزول در برخی گونه‌های دام‌های اهلی مشخص گردیده است (۲) و (۵)، اما تأثیر فصل، جنس و سن بر روی شاخص‌های بیوشیمیایی سرم در گونه‌های مختلف دام به صورت کامل شناسایی نشده‌است. اگرچه غلظت سرمی کورتیزول در شتر یک کوهانه در برخی مطالعات قبلی بررسی شده‌است، ولی در بیشتر موارد این تحقیقات محدودیت‌هایی داشته‌اند از جمله پژوهش بر روی تعداد اندکی حیوان (۸ و ۱۷)، و تحقیق فقط بر روی شترهای بالغ و یا حیواناتی تقریباً هم‌سن (۹ و ۲۳). از آن‌جا که اطلاعات کمی در باره تأثیر سن، جنس و فصل بر کورتیزول وجود دارد و بر اساس بررسی متون تاکنون مطالعه‌ای در این خصوص در کشور ما انجام نشده است، این مطالعه برنامه‌ریزی شده و صورت گرفت.

**مواد و روش کار**

این مطالعه در استان یزد و بر روی ۱۸۰ نفر شتر تک‌کوهانه که توسط دامداران محلی نگهداری می‌شدند و با جیره‌های با کیفیت پایین (عمدتاً شامل کاه، جو و خار) تغذیه می‌شدند انجام شد. نمونه‌گیری در دو دوره‌ی تیر تا شهریور (فصل تابستان) و نیز بهمن تا اسفند (فصل

**مقدمه**

تنش (استرس) یکی از چالش‌های مهم در رفاه، سلامت و تولید حیوانات است. کورتیزول یکی از مهم‌ترین گلوکوکورتیکوئیدهای مترشحه از غده‌ی فوق کلیوی در پستانداران است که نقش کلیدی در هم‌ایستایی (هومئوستازی)، تنظیم متابولیسم، فعالیت ایمنی و فعالیت‌های جنسی دارد و بخشی از پاسخ بدن دام‌ها در برابر تنش می‌باشد (۸، ۹، ۱۹، ۲۴). هورمون کورتیزول به عنوان یک شاخص میزان تنش در حیوانات مختلف از جمله شتر شناخته شده است. عوامل فیزیولوژیک مختلفی مانند سیکل‌های جنسی (۹)، محرومیت از غذا (۸)، محرومیت از آب (۱۴)، آبستنی (۱۷)، حمل و نقل (۲۲)، و از شیرگیری (۱) می‌توانند بر غلظت سرمی این هورمون تأثیرگذار باشند. هم‌چنین در بیماری‌های عفونی از جمله تریپانوزوموزیس و پیروپلاسمازموزیس نیز غلظت کورتیزول در خون ممکن است با تغییراتی همراه باشد (۱۲ و ۲۳).

شتر یک کوهانه به علت مقاومت بالا در برابر استرس گرمایی جایگاه ویژه‌ای در میان دام‌های اهلی دارد و به سبب تأمین گوشت، شیر و حمل انسان و بار اهمیت اقتصادی ویژه‌ای در مناطق گرم و خشک کشور دارد. اگرچه مطالعات متعددی درباره‌ی این گونه‌ی با ارزش انجام شده است، نتایج این مطالعات با هم متفاوت و در مواردی متناقض بوده است. برخی نویسندگان تأثیر سن، جنس و فصل بر روی نتایج مطالعات را به

سنی و فصول مختلف و در دو جنس نر و ماده شتر یک کوهانه در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

با در نظر گرفتن همه‌ی شترهای نمونه‌گیری شده، غلظت سرمی کورتیزول و پروتئین تام تفاوت معنی‌داری بین دو جنس نر و ماده نداشتند و هیچ‌کدام دارای هم‌بستگی معنی‌داری با سن دام‌ها نبودند. بین دو فصل تابستان و زمستان تفاوت نسبتاً معنی‌داری از نظر غلظت سرمی کورتیزول مشاهده گردید ( $p=0/06$ ).

جنس‌های نر و ماده به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند و تفاوت مشخصی در نتایج مشاهده نگردید، اما در شترهای نر هم‌بستگی نسبتاً معنی‌داری بین سن با غلظت سرمی کورتیزول وجود داشت ( $r=-0/146, p=0/08$ ).

غلظت سرمی کورتیزول و پروتئین تام تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های سنی مختلف شتر نداشتند. در گروه سنی کمتر از پنج سال، غلظت کورتیزول سرم تفاوت معنی‌داری بین دو فصل تابستان و زمستان داشت ( $p=0/044$ ).

### بحث

عواملی از جمله تفاوت‌های ژنتیکی، شرایط فیزیولوژیک، تغذیه‌ای و محیطی بر پروفایل آسیب‌شناسی بالینی شترها تأثیرگذار هستند (۶). هم‌چنین سن، جنس و نژاد شتر می‌تواند بر پارامترهای مختلف خون شتر مؤثر باشد (۲۸). در این پژوهش تأثیر سن، جنس و فصل بر غلظت سرمی کورتیزول در شترهای یک کوهانه‌ی یزد بررسی شد.

بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر تنها یک هم‌بستگی منفی نسبتاً معنی‌دار بین سن دام‌ها و کورتیزول سرم در دام‌های نر مشاهده گردید و مشخص گردید که هم‌بستگی بین سن دام‌ها و کورتیزول سرم در شتر یک کوهانه ممکن است بین دو جنس نر و ماده متفاوت باشد. تاکنون تأثیر سن شترها بر غلظت سرمی فاکتورهای بیوشیمیایی و آنزیمی متعددی بررسی شده است. در مورد برخی پارامترها از جمله یون‌های پتاسیم و کلسیم و آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز تأثیر سن معنی‌دار تشخیص داده شده است (۴ و ۲۶). در مورد برخی دیگر مانند

زمستان) سال ۱۳۹۰ انجام گردید و در هر فصل شامل ۹۰ نفر شتر از هر دو جنس و از گروه‌های سنی مختلف بود که به صورت تصادفی انتخاب شده بودند. سن دام‌ها با استفاده از فرمولاسیون دندان‌ی تعیین می‌گردید (۱۶) و به همراه جنس دام ثبت گردید.

همه‌ی نمونه‌ها در فاصله‌ی زمانی ساعت ۶ تا ۱۰ صبح گرفته شدند. پس از معاینه و تأیید سلامت بالینی دام‌ها، نمونه خون از ورید وادج دام‌ها در لوله‌های فاقد ماده ضد انعقاد اخذ گردید. نمونه‌های خون در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل شده و با استفاده از سانتریفوژ با دور ۱۰۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه سرم نمونه‌ها جدا گردید و تا زمان انجام اندازه‌گیری در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

برای اندازه‌گیری پروتئین تام سرم از روش بیوره و برای ارزیابی غلظت کورتیزول در نمونه‌های سرم از روش الایزا و دستگاه خوانش‌گر پلیت Awareness, USA استفاده گردید.

دام‌ها به سه گروه سنی (زیر ۲ سال، بین ۲ تا ۱۰ سال و بیش‌تر از ۱۰ سال) تقسیم شدند. آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم افزار SPSS ویرایش ۱۸ انجام شد. برای مقایسه بین دو جنس و دو فصل از آزمون آماری Student t-test استفاده شد. هم‌چنین برای مقایسه بین گروه‌های سنی مختلف استفاده شد و برای ارزیابی وجود هم‌بستگی بین غلظت سرمی کورتیزول و سن دام‌ها از آزمون Pearson Correlation استفاده شد. در بررسی‌های آماری حد  $P < 0/05$  مبنای معنی‌دار بودن از نظر آماری در نظر گرفته شد.

### نتایج

در مجموع از ۱۴۶ شتر نر و ۳۴ شتر ماده با محدودهی سنی سه ماه تا ۱۸ سال نمونه‌گیری انجام شد. متوسط سن ( $Mean \pm SEM$ ) دام‌های نر و ماده به ترتیب  $7/26 \pm 0/24$  و  $8/32 \pm 0/84$  بود. اختلاف معنی‌داری از نظر میانگین سن بین دو جنس وجود نداشت. متوسط دمای هوا در فصل تابستان  $30/76$  درجه سلسیوس و در فصل زمستان  $8/63$  درجه سلسیوس بود.

نتایج اندازه‌گیری غلظت سرمی کورتیزول و پروتئین تام در گروه‌های

جدول ۱- غلظت سرمی کورتیزول و پروتئین تام در شتر تک کوهانه سالم در دو جنس نر و ماده و در گروه‌های سنی مختلف ( $Mean \pm SEM$ )

جنس و سن	تعداد دام	کورتیزول (نانومول در لیتر)	پروتئین تام (گرم در دسی لیتر)
نر	۱۴۶	$10/62 \pm 0/66$	$7/41 \pm 0/05$
ماده	۳۴	$12/53 \pm 1/9$	$7/28 \pm 0/17$
گروه سنی کمتر از دو سال	۴۸	$10/23 \pm 1/4$	$7/30 \pm 0/11$
گروه سنی بین دو تا ده سال	۱۰۹	$11/24 \pm 0/72$	$7/48 \pm 0/06$
گروه سنی بالاتر از ده سال	۲۳	$10/92 \pm 1/9$	$7/15 \pm 0/15$
همه‌ی دام‌ها	۱۸۰	$10/92 \pm 0/64$	$7/39 \pm 0/05$

(۲۰۰۳) نیز در مطالعه‌ای ۵ شتر ماده و ۵ شتر نر را در معرض تنش حمل و نقل قرار دادند و نتیجه‌ی یک‌سانی به دست آوردند (۲۲). اما در مطالعه‌ی دیگری در کشور مصر، غلظت سرمی بالاتر کورتیزول در شترهای تک‌کوهانه‌ی ماده نسبت به شترهای نر مشاهده شد (۳). نتایج متفاوت در مطالعه‌ی کنونی و دیگر بررسی‌ها ممکن است به دلیل در نظر نگرفتن شرایط فیزیولوژیک خاص از جمله فحلی در شترهای نر (۲۷)، آبستنی در شترهای ماده (۱۷)، نمونه‌گیری در فصل جفت‌گیری (۹) و اختلالات گوارشی ناپیدا مثل اسیدوز و آلكالوز معده و سوء هاضمه (۳) باشد.

در این مطالعه غلظت کورتیزول سرم تفاوت نسبتاً معنی‌داری بین دو فصل داشت که در دام‌های با سن کمتر از پنج سال تفاوت معنی‌دار بود و در فصل زمستان غلظت کورتیزول سرم نسبت به فصل تابستان بالاتر بود. در فصول مختلف سال غلظت سرمی برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون شتر از جمله کلسیم، فسفر، پتاسیم و منیزیم (۲۶)، هورمون‌های تیروئیدی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub>، کلتترول، تری‌گلیسیرید (۲۵) و آنزیم‌های نشانگر سلامت کبد و کلیه‌ها (۱۸) با تغییراتی همراه است. این تأثیرات که در دام‌های دیگر مانند گاو، گوسفند، بز و اسب نیز شناخته شده است می‌تواند بر اثر واکنش نوری، تنش گرمایی و فعالیت‌های تولیدمثلی فصلی باشد (۲، ۵، ۱۰، ۲۰، ۲۱). در مطالعه‌ای در کشور مصر به دلیل تنش گرما و رطوبت هوا مقادیر بالاتر کورتیزول سرم در تابستان و پاییز نسبت به زمستان و بهار در شترهای تک‌کوهانه گزارش شده است (۳). ولی شترهای مورد آزمایش در مطالعه‌ی کنونی در دامداری‌ها نگاه‌داری می‌شدند و چرای آزاد در بیابان نداشتند که همین امر احتمالاً موجب عدم قرارگیری در معرض تنش‌های آب و هوایی شده است. از طرفی با بررسی اثر وضعیت آب بدن بر غلظت کورتیزول در شتر یک‌کوهانه

منیریم، فسفر، سدیم، ویتامین آ، بتا کاروتن، هورمون‌های تیروئیدی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub>، کلتترول و تری‌گلیسیرید سن تأثیر مشخصی بر غلظت سرمی نداشته است (۱۱، ۲۵، ۲۶). در مطالعه‌ای کورتیزول سرم در ۵۲ شتر تک‌کوهانه در مصر از هر دو جنس اندازه‌گیری گردید که مقادیر بالاتر کورتیزول در شترهای با سن کمتر از سه سال نسبت به دام‌های بالغ مشاهده شد (۳). اگرچه مطالعات زیادی بر روی کورتیزول در شتر انجام نشده است ولی در نوع گاو پژوهش‌های زیادی انجام گرفته که نتایج گاهاً متضادی دارند. از طرفی در گاو وجود هم‌بستگی منفی غلظت سرمی کورتیزول و سن دام‌ها گزارش شده است که عامل این مشاهده افزایش تستوسترون با افزایش سن و بلوغ بیان شده است (۵). از دلایل این هم‌بستگی منفی می‌تواند کسب تجربه در مواجهه با استرس‌های محیطی باشد که سبب کاهش شدت پاسخ دام‌ها نسبت به استرس‌های محیطی می‌شود. برعکس در مورد تنش مرتبط با اخته‌سازی گوساله‌های نر، دام‌هایی که در سنین کمتر از ۶ ماه مورد جراحی قرار گرفتند میزان کورتیزول پلاسمایی کمتری در مقایسه به دام‌های با سن بیشتر از ۶ ماه داشتند. هم‌چنین گوساله‌های جوان‌تر کاهش وزن کم‌تری در پاسخ به این تنش نشان دادند. این مشاهدات می‌تواند به دلیل کم‌تر بودن ترومای وارده و آزار حیوان به سبب کوچک‌تر بودن اندازه‌ی بیضه‌ها باشد (۷). به دلیل پاسخ متفاوت حیوانات به تنش‌های گوناگون در سنین مختلف، کاهش عوامل تنش‌زا در بررسی کورتیزول از جمله جای‌گزینی روش‌های غیرتهاجمی از جمله اندازه‌گیری کورتیزول در بزاق (۱۵) و مدفوع (۱۳) به جای خون مطرح شده است.

در مطالعه‌ی حاضر تفاوت معنی‌داری از نظر غلظت سرمی کورتیزول بین دام‌های نر و ماده مشاهده نگردید. در مطالعه‌ی شترهای نر و ماده در سودان نیز نتیجه‌ی مشابهی به دست آمده است (۱۷). Saeb و همکاران

جدول ۲- غلظت سرمی کورتیزول و پروتئین تام در شتر یک‌کوهانه سالم به تفکیک دو جنس در فصول تابستان و زمستان (Mean ± SEM)

فصل و جنس	تعداد دام	کورتیزول (نانومول در لیتر)	پروتئین تام (گرم در دسیلیتر)
تابستان			
همه‌ی دام‌ها	۹۰	۹/۶۴±۰/۸۷	۷/۳۲±۰/۰۸
نر	۷۱	۹/۱۷±۰/۸۹	۷/۴±۰/۰۸
ماده	۱۹	۱۲/۴۶±۲/۹	۶/۷±۰/۲۸
زمستان			
همه‌ی دام‌ها	۹۰	۱۲/۰۲±۰/۹۱	۷/۴۶±۰/۰۶
نر	۷۵	۱۱/۸۸±۰/۹۶	۷/۴۲±۰/۰۷
ماده	۱۵	۱۲/۵۸±۲/۷	۷/۶۵±۰/۱۶
نتیجه کلی	۱۸۰	۱۰/۹۲±۰/۶۴	۷/۳۹±۰/۰۵

7- Bretschneider, G. 2005. Effects of age and method of castration on performance and stress response of beef male cattle: A review. *Livestock Production Science*, 97(2), 89-100.

8- Dahlborn, K., Benlamlih, S., Zine-Filali, R., Gueroulali, A., Hossaini-Hilali, J. and M. Oukessou. 1992. Food deprivation and refeeding in the camel (*Camelus dromedarius*). *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 262(6), R1000-R1005.

9- Elias, E. and S. Weil. 1989. Serum cortisol levels in camels (*Camelus dromedarius*) during the reproductive cycle. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 94(4), 787-790.

10- Flisińska-Bojanowska, A., Komosa, M. and J. Gill. 1991. Influence of pregnancy on diurnal and seasonal changes in cortisol, T3 and T4 levels in the mare blood serum. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*, 98(1), 23-30.

11- Ghadrhan, A.R., Sazmand, A., Karimiyan, A. and S. Hekmatimoghaddam. 2013. Normal values and seasonal differences in the serum concentration of vitamin A and beta carotene in the Iranian camel (*Camelus dromedarius*). *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 7(2), 91-94.

12- Hekmatimoghaddam, S., Sazmand, A., Rasooli, A., Hamidinejat, H. and H. Jafari. 2012. Laboratory tests in dromedary camels naturally infected with piroplasms in Iran: study and review of literature. *Journal of Camel Practice and Research*, 19(2), 217-221.

13- Huber, S., Palme, R. and W. Arnold. 2003. Effects of season, sex, and sample collection on concentrations of fecal cortisol metabolites in red deer (*Cervus elaphus*). *General and Comparative Endocrinology*, 130, 48-54.

14- Kataria, N., Kataria, A., Agarwal, V., Garg, S., Sahni, M. and R. Singh. 2000. Effect of water restriction on serum aldosterone and cortisol in dromedary camel during winter and summer. *Journal of Camel Practice and Research*, 7(1), 1-7.

15- Majchrzak, Y.N., Mastro Monaco, G.F., Korver, W. and G. Burness. 2015. Use of salivary cortisol to evaluate the influence of rides in dromedary camels. *General and Comparative Endocrinology*, 211, 123-130.

16- Misk, N., Youssef, H., Semiea, M. and A. El-Khabery. 1998. Radiographic studies on the development of teeth in camels. *Journal of Camel Practice and Research*, 5(1), 23-37.

17- Mohamed, H. 2006. Factors affecting cortisol status in camels (*Camelus dromedarius*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(4), 307-309.

18- Nazifi, S., Gheisari, H. and H. Poorabbas. 1999. The influences of thermal stress on serum biochemical parameters of dromedary camels and their correlation with thyroid activity. *Comparative*

مشخص شده است که در هر دو فصل زمستان و تابستان محرومیت از آب بر میزان کورتیزول اثر مستقیم دارد (۱۴). بنابراین وضعیت آب بدن شترها در ارزیابی تغییرات فصلی پارامترهای خون باید مورد توجه قرار گیرد. میزان پروتئین تام سرم در دام‌های دچار کم آبی افزایش می‌یابد. در مطالعه‌ی حاضر، جهت ارزیابی وضعیت آب بدن دام‌ها اقدام به ارزیابی پروتئین تام سرم نیز گردید که تفاوت معنی‌داری را بین دو فصل نشان نداد، بنابراین به نظر می‌رسد وضعیت آب بدن دام‌های نمونه‌گیری شده بر روی نتایج تأثیر نداشته است. وضعیت آب دام‌های نمونه‌گیری شده می‌تواند به عنوان علت احتمالی نتایج متناقض گزارش شده در مطالعات قبلی در باره تغییرات فصلی کورتیزول سرم در شتر یک کوهانه در نظر گرفته شود.

نتایج مطالعه‌ی حاضر نشان داد که سن، جنس و فصل می‌تواند بر تغییرات کورتیزول سرم در شتر تک‌کوهانه تأثیر داشته باشد بنابراین پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی این عوامل مورد توجه قرار گیرند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از خداوند متعال برای استاد گرامی مرحوم دکتر تاجیک طلب آموزش دارند. از زحمات دکتر عباس کریمیان، دکتر سیدمهدی میرعبداللهی، دکتر سعید دهقان فراشاه و دکتر علی نیکبین که در اخذ نمونه‌ها همکاری داشته‌اند کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### منابع مورد استفاده

1- Abdel-Fattah, M., Hashem, A., Azamel, A. and H. Farghaly. 2011. Effect of weaning stress, housing system and probiotics supplementation on cortisol, thyroid activity and productive performance of sucker camel calves. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 4(4B), 1291-1315.

2- Alila-Johansson, A., Eriksson, L., Soveri, T. and M-L., Laakso. 2003. Serum cortisol levels in goats exhibit seasonal but not daily rhythmicity. *Chronobiology International*, 20(1), 65-79.

3- Baraka, T. 2012. Clinical evaluation of vitamin A,  $\beta$ -carotene, vitamin E and cortisol levels in health and selected diseases in camels (*Camelus dromedarius*) in Egypt. *Journal of American Science*, 8, 106-111.

4- Bengoumi, M., Faye, B., El-Kasmi, K. and F., De La Farge. 1997. Clinical enzymology in the dromedary camel (*Camelus dromedarius*). Part 2. Effect of season, age, sex, castration, lactation and pregnancy on serum AST, ALT, GGT, AP and LDH activities. *Journal of Camel Practice and Research*, 4(1), 25-29.

5- Berardinelli, J., Godfrey, R., Adair, R., Lunstra, D., Byerley, D., Cardenas, H. and R. Randel. 1992. Cortisol and prolactin concentrations during three different seasons in relocated Brahman and Hereford bulls. *Theriogenology*, 37(3), 641-654.

6- Bogin, E. 2000. Clinical pathology of camelids: present and future. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 151(7), 563-568.

*Haematology International*, 9, 49-53.

19- Okeudo, N. and B. Moss. 2005. Serum cortisol concentration in different sex-types and slaughter weights, and its relationship with meat quality and intramuscular fatty acid profile. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(2), 64-68.

20- Rasooli, A., Jalali, M.T., Nouri, M., Mohammadian, B. and F. Barati. 2010. Effects of chronic heat stress on testicular structures, serum testosterone and cortisol concentrations in developing lambs. *Animal Reproduction Science*, 117(1), 55-59.

21- Rasooli, A., Nouri, M., Khadjeh, G. and A. Rasekh. 2004. The influences of seasonal variations on thyroid activity and some biochemical parameters of cattle. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 5(2), 1383-1391.

22- Saeb, M., Baghshani, H., Nazifi, S. and S. Saeb. 2010. Physiological response of dromedary camels to road transportation in relation to circulating levels of cortisol, thyroid hormones and some serum biochemical parameters. *Tropical Animal Health and Production*, 42(1), 55-63.

23- Sazmand, A., Rasooli, A., Nouri, M., Hamidinejat, H. and S. Hekmatimoghaddam. 2011. Serobiochemical alternations in sub-clinically affected dromedary camels with *Trypanosoma evansi* in

Iran. *Pakistan Veterinary Journal*, 31(3), 223-226.

24- Tajik, J., Nazifi, S. and R. Eshtraki. 2016. The influence of transportation stress on serum cortisol, thyroid hormones, and some serum biochemical parameters in Iranian cashmere (Raini) goat. *Veterinarski Archiv*, 86(6), 795-804.

25- Tajik, J., Sazmand, A., Hekmatimoghaddam, S. and A. Rasooli. 2013. Serum concentrations of thyroid hormones, cholesterol and triglyceride, and their correlations together in clinically healthy camels (*Camelus dromedarius*): Effects of season, sex and age. *Veterinary Research Forum*, 4(4), 239-243.

26- Tajik, J., Sazmand, A., Hekmatimoghaddam, S., Rasooli, A. and Y. Mohammadzadeh. 2015. Serum concentrations of some ions in clinically healthy camels (*Camelus dromedarius*). *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 31(4), 204-208.

27- Ur-Rahman, Z., Ahmad, N., Bukhari, S.A., Akhtar, N. and I. Haq. 2007. Serum hormonal, electrolytes and trace element profiles in the rutting and non-rutting one-humped male camel (*Camelus dromedarius*). *Animal Reproduction Science*, 101, 172-178.

28- Yadav, S. and U. Bissa. 1998. Factors affecting some blood constituents in camels: A review. Proceedings of the Third Annual Meeting for Animal Production Under Arid Conditions, 2, 32-48.

