

## بررسی ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌های سرم خون (کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا - کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی پائین - کلسترول) در اسب‌های نژاد دره‌شوری، عرب و آمیخته

تهمینه حیدریه<sup>۱</sup>، آرش امید<sup>۲</sup>، سعید نظیفی<sup>۳\*</sup>

۱. دانش‌آموخته دوره دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز- ایران.
۲. گروه بهداشت و مدیریت دام، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز- ایران.
۳. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز- ایران.

پذیرش: ۲۴ مهرماه ۱۴۰۳

دریافت: ۲۱ خردادماه ۱۴۰۳

### چکیده

به منظور بررسی غلظت هورمون‌های تیروئیدی T<sub>4</sub>، T<sub>3</sub> و چربی‌های سرم خون (کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا - کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی پائین - کلسترول) اسب‌های به ظاهر سالم در نژادهای مختلف و یافتن ارتباط احتمالی میان این پارامترها، این مطالعه بر روی ۵۰ رأس اسب متعلق به اسب‌داری‌های اطراف شیراز شامل ۱۵ رأس دره‌شوری، ۱۵ رأس عرب، ۲۰ رأس آمیخته (خارجی، کرد و ترکمن) که ۲۶ رأس بالغ و ۲۴ رأس زیر سه سال سن دارند، انجام شد. ارزیابی و امتیازدهی نمرات وضعیت بدنی باتوجه به شش ناحیه مرجع بدن اسب و نمره ستیغ گردنی (Cresty neck score) صورت گرفت. نمونه‌های خون از ورید وادج گرفته شده و فوراً سرم آن‌ها جدا شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. بر اساس نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر تفاوت‌های معنی‌دار در میزان هورمون تری‌دوتیرونین T<sub>3</sub>، در بین اسب‌های با نمره بدنی بالاتر از ۷ و کمتر از آن دیده شد. همچنین تفاوت معنی‌داری در غلظت هورمون تیروکسین سرمی اسب‌ها در سنین مختلف دیده شد ( $P=0/005$ ). در میان نژادهای مختلف، تفاوت معنی‌داری در غلظت LDL سرم اسب‌ها وجود داشت که بیانگر متفاوت بودن میزان LDL در نژادهای مختلف در این پژوهش است ( $P=0/009$ )؛ اما هیچ تفاوت معنی‌داری در تمام پارامترهای تحت مطالعه با بررسی جنسیت، وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک و وضعیت نمره ستیغ گردنی دیده نشد. همبستگی‌های معنی‌داری میان کلسترول تام و تری‌گلیسیرید ( $r=0/600$ )، کلسترول تام و LDL ( $r=0/853$ )، کلسترول تام و VLDL ( $r=0/600$ )، تری‌گلیسیرید و LDL ( $r=0/521$ )، LDL و VLDL ( $r=0/521$ )، هورمون تری‌دوتیرونین و هورمون تیروکسین ( $r=0/599$ ) وجود داشت ( $P<0/01$ ). در این پژوهش، اسب‌های با نمره بدنی پایین‌تر، میزان هورمون تری‌دوتیرونین بیشتری در سرم دارند. در میان نژادهای مختلف، تفاوت معنی‌داری در غلظت LDL سرم اسب‌ها دیده شد.

**واژه‌های کلیدی:** هورمون‌های تیروئیدی، چربی‌ها، لیپوپروتئین با چگالی بالا - کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی پائین - کلسترول، اسب.

### مقدمه

نیز می‌تواند منجر به تغییراتی در غلظت چربی‌های خون شود. در حیواناتی که با دارو و به صورت تجربی دچار هیپوتیرویدیسم شده‌اند کاهش فیلتراسیون گلومرولی دیده شده است (۶). تغییر فعالیت برخی آنزیم‌ها به دنبال تأثیر هورمون‌های تیروئیدی منجر به افزایش لیپولیز در بافت چربی و لیپوزنز می‌شود (۶). به طور کلی، غلظت کلسترول سرم به طور معکوس با فعالیت تیروئید تغییر

طیف وسیعی از فعالیت‌های متابولیکی بدن به وسیله هورمون‌های تیروئیدی تنظیم می‌شوند. نقش تیروئید در حالت سلامت، تأثیر بر فعالیت سلولی، میزان متابولیسم پایه و متابولیسم عمومی بدن است (۵). بر این اساس، اختلال در چربی‌های خون می‌تواند منجر به اختلال در فعالیت تیروئید شود و برعکس اختلال در فعالیت تیروئید



می‌کند (۱۰)، اما در باره‌ی ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌های خون اسب، اطلاعات بسیار کمی وجود دارد. Nazifi و همکاران (۲۸) ارتباط میان هورمون‌های تیروئیدی و سیمای چربی‌های خون را در اسب‌های نژاد ترکمن بررسی و گزارش کردند. Nazifi و همکاران (۲۹) غلظت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون را در اسبچه‌های خزر (کاسپین)، بررسی و گزارش کردند. در این زمینه در سایر نژادهای اسب هیچ‌گونه اطلاعاتی به دست نیامد. در زمینه ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون در سایر دام‌های اهلی اطلاعاتی وجود دارد که از جمله می‌توان به ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون در بز (۲۷)، گوسفند (۳۰)، شتر (۳۱) و گاو میش (۴۱) اشاره کرد.

Nazifi و همکاران ارتباط میان لیپیدها، لیپوپروتئین‌ها و هورمون‌های تیروئیدی سرم خون را در بزهای به‌ظاهر سالم بررسی و گزارش کردند (۲۷). این محققان بیان کردند هورمون‌های تیروئیدی و کلسترول در سرم بزهای نر ایرانی هیچ همبستگی معنی‌داری با یکدیگر ندارند (۲۷). این تناقض‌ها در تحقیقات مختلف، می‌تواند تا حدودی مربوط به وضعیت آبی بدن حیوان تحت مطالعه، فصل، تغذیه، درگیری حیوان با بیماری‌های هم‌زمان و یا عوامل دیگر باشد. در هر حال، علت دقیق این یافته‌ها هنوز به‌درستی روشن نیست و نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. با توجه به نبود اطلاعات و گزارش‌های چاپ‌شده در این زمینه در اسب ایرانی و آمیخته، هدف از پژوهش حاضر، تعیین غلظت هورمون‌های تیروئیدی T<sub>3</sub> و T<sub>4</sub> و چربی‌های سرم خون (کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا - کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی پائین - کلسترول) و همبستگی میان آنها در اسب‌های به‌ظاهر سالم نژادهای دره‌شوری، عرب و آمیخته است.

#### مواد و روش کار

این مطالعه روی ۵۰ رأس اسب شامل ۱۵ رأس

می‌کند (۱۰)، اما در باره‌ی ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌های خون اسب، اطلاعات بسیار کمی وجود دارد. Nazifi و همکاران (۲۸) ارتباط میان هورمون‌های تیروئیدی و سیمای چربی‌های خون را در اسب‌های نژاد ترکمن بررسی و گزارش کردند. Nazifi و همکاران (۲۹) غلظت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون را در اسبچه‌های خزر (کاسپین)، بررسی و گزارش کردند. در این زمینه در سایر نژادهای اسب هیچ‌گونه اطلاعاتی به دست نیامد. در زمینه ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون در سایر دام‌های اهلی اطلاعاتی وجود دارد که از جمله می‌توان به ارتباط هورمون‌های تیروئیدی و لیپیدها و لیپوپروتئین‌های خون در بز (۲۷)، گوسفند (۳۰)، شتر (۳۱) و گاو میش (۴۱) اشاره کرد.

Nazifi و همکاران ارتباط میان لیپیدها، لیپوپروتئین‌ها و هورمون‌های تیروئیدی سرم خون را در بزهای به‌ظاهر سالم بررسی و گزارش کردند (۲۷). این محققان بیان کردند هورمون‌های تیروئیدی و کلسترول در سرم بزهای نر ایرانی هیچ همبستگی معنی‌داری با یکدیگر ندارند. Nazifi و همکاران ارتباط میان هورمون‌های تیروئیدی و سیمای چربی‌های سرم خون را در اسب‌های نژاد ترکمن بررسی و گزارش کردند (۲۸). Nazifi و همکاران غلظت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون را در اسبچه‌های خزر (کاسپین) به‌ظاهر سالم، بررسی و گزارش کردند (۲۹). Nazifi و همکاران ارتباط میان سیمای لیپیدی، هورمون‌های تیروئیدی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی سرم خون گوسفندهای به‌ظاهر سالم دنبه‌دار ایرانی را بررسی و گزارش کردند (۳۰). Nazifi و همکاران ارتباط میان سیمای لیپیدی، هورمون‌های تیروئیدی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی سرم خون شترهای به‌ظاهر سالم را بررسی و گزارش کردند (۳۱). این پژوهشگران نشان دادند که میان غلظت چربی و هورمون‌های تیروئیدی در سرم شترهای یک کوهان ایرانی

لخته شدن و سانتریفیوژ، فوراً سرم آن‌ها جدا شده و در دمای ۲۰- درجه نگهداری شدند. ملاحظات اخلاقی در زمینه تهیه نمونه‌های خون بر اساس آئین‌نامه اخلاق علمی دانشگاه شیراز صورت گرفت (کد اخلاق ۲۷۰۰۵۴۶). در نمونه‌های خون هورمون‌های تیروئیدی با روش الیزای ساندویچی و کیت‌های شرکت دیازيست (Diazist) ساخت کشور ایران اندازه‌گیری شدند. هورمون‌های تیروئیدی شامل ۴ مورد (تیروکسین، تری‌یدوتیرونین، تیروکسین آزاد و تری‌یدوتیرونین آزاد سرم) با استفاده از کیت‌های الیزایی شرکت دیازيست ساخت کشور ایران به روش میکروپلیت ایمونواسی (microplate immunoassay) اندازه‌گیری شدند و با استفاده از دستگاه الیزا ریدر (مدل CONVERGENT ساخت کشور آلمان) در آزمایشگاه کلینیکال پاتولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز جذب نوری هورمون‌های تیروئیدی خوانده شدند. آزمایش بر اساس کیت الیزایی است که به روش رقابتی و کمک آنتی‌بادی مونوکلونال تهیه شده است که بهترین جذب نوری را در طول موج ۴۵۰ نانومتر دارد. بر اساس جذب نوری استاندارد حداقل غلظت تری‌یدوتیرونین (T3) و تیروکسین (T4) قابل تشخیص در این کیت به ترتیب  $0.0006 \text{ nmol/l}$  و  $0.04 \text{ ng/dl}$  و  $0.0662 \text{ nmol/l}$  است. چربی‌های سرم (کلسترول، تری‌گلیسیرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا - کلسترول و لیپوپروتئین با چگالی پائین - کلسترول) با کیت‌های شرکت پارس آزمون و دستگاه اتو آنالیزور بیوشیمی آلفا کلاسیک ساخت ایران اندازه‌گیری شدند. از تقسیم تری‌گلیسیرید بر عدد ۵ مقدار لیپوپروتئین با چگالی بسیار پائین - کلسترول به دست آمد.

آنالیز آماری داده‌ها به روش آنالیز واریانس و آزمون‌های تعقیبی توکی انجام شد. برای بررسی توزیع داده‌ها از آزمون نرمال بودن داده‌ها (Normality Test) و «آزمون کولموگروف اسمیرنوف» (Kolmogorov-

دره‌شوری، ۱۵ رأس عرب، ۲۰ رأس آمیخته (خارجی، کرد و ترکمن) که ۲۶ رأس بالغ و ۲۴ راه زیر سه سال سن داشتند، انجام شد. اسب‌های تحت مطالعه متعلق به اسب‌داری‌های اطراف شیراز بودند. تعیین سن بر مبنای فرمول دندانی صورت گرفت. اسب‌ها تحت نظر دامپزشک بوده و از نظر ظاهری سالم بودند. نمونه‌گیری در فصل تابستان انجام شد. وضعیت فیزیولوژیک و میزان کار اسب‌ها هم ثبت شده بود. نمرات وضعیت بدنی با استفاده از سیستم ۹ سطحی هنکه و توجه به شش ناحیه مرجع بدن اسب با استفاده از دو حس بینایی و لامسه ارزیابی و امتیازدهی بر اساس شرایط بدنی اسب صورت گرفت. امتیاز یک به معنای اسب بسیار لاغر و امتیاز ۹ به معنای اسب بسیار چاق است. نحوه امتیازدهی به شرایط بدنی اسب به این شکل است که شش ناحیه روی بدن اسب انتخاب شده که این شش قسمت تغییرات میزان چربی بدن (چربی و عضله) را بهتر نمایان می‌سازند این قسمت‌ها نقاط مرجع نامید می‌شوند. نقاط مرجع با دیدن و در صورت نیاز با حس لامسه ارزیابی می‌شوند. این سیستم امتیازدهی از نظر کاربردی آسان و مفید است. یک سیستم استاندارد است که می‌تواند در همه نژادها بدون تجهیزات تخصصی استفاده شود این روش به خصوص در بررسی‌های تغذیه‌ای و بررسی کارایی تولیدمثلی می‌تواند ابزار مفیدی محسوب شود (۱۴).

نمره‌دهی ستیغ گردنی: وضعیت نمره ستیغ گردنی برای ارزیابی میزان چربی موجود در ناحیه رباط پس‌گردنی در اسب طراحی شده است و مستقل از وضعیت نمره بدنی ارزیابی می‌شود و به‌عنوان ابزاری ارزشمند برای پیش‌بینی خطر ابتلا به بیماری‌های متابولیک در اسب به کار می‌رود. نمره ستیغ گردنی از صفر تا ۵ نمره‌دهی می‌شود که در حالت صفر ستیغ قابل دیدن نیست و در حالت ۵ ستیغ آن‌قدر بزرگ شده است که معمولاً به یک سمت افتاده است (۱۱).

نمونه‌های خون از ورید و داج اخذ شده و پس از



تفاوت معنی‌داری در میزان هورمون تیروکسین در دو گروه سنی بالغ و جوان دیده شد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۱). در این تحقیق، با بررسی اثر جنسیت، وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک و وضعیت نمره ستیغ گردنی بر فاکتورهای تحت بررسی، تفاوت معنی‌داری در میان پارامترهای تحت مطالعه دیده نشد ( $P > 0.05$ ) (جدول ۲، ۵ و ۶)؛ اما اختلاف معنی‌دار LDL در میان اسب‌های نژادهای عرب، دره‌شوری، ترکمن، کرد و غیره وجود داشت ( $P < 0.05$ ) (جدول ۳). تفاوت معنی‌دار هورمون تری‌یدوتیرونین در اسب‌های با نمره بدنی بالاتر از ۷ و اسب‌های با نمره بدنی پایین‌تر دیده گردید که تمایل به معنی‌دار شدن دارد ( $P < 0.05$ ) (جدول ۴).

در جدول ۷ ضریب همبستگی بین هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌ها بررسی شده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۷، همبستگی‌های معنی‌داری میان کلسترول تام و تری‌گلیسیرید ( $r = 0.600$ )، کلسترول تام و LDL ( $r = 0.853$ )، کلسترول تام و VLDL ( $r = 0.600$ )، تری‌گلیسیرید و LDL ( $r = 0.521$ )، و VLDL ( $r = 0.521$ )، هورمون تری‌یدوتیرونین و هورمون تیروکسین ( $r = 0.599$ ) دیده شده است. لازم به ذکر است که همبستگی معنی‌داری میان هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌ها به دست نیامده است.

Smirnov test) استفاده شد. سپس برای مقایسه پارامترهای خونی اسب‌های تحت مطالعه در گروه‌های سنی بالغ (۲۶ رأس) و جوان (۲۴ رأس)، در دو جنس نر (۱۸ رأس) و ماده (۳۲ رأس)، در دو وضعیت نمره شرایط بدنی (با نمره شرایط بدنی ۷ و بیشتر و نمره شرایط بدنی کمتر از ۷)، در دو وضعیت نمره ستیغ گردنی (نمره ستیغ گردنی ۳ و بیشتر و نمره ستیغ گردنی کمتر از ۳) از آزمون تی - استیودنت (T student) استفاده شد. از تحلیل واریانس یک‌طرفه (One-Way ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey) برای مقایسه برخی پارامترهای مورد سنجش در اسب‌های نژادهای مختلف استفاده شد. مقدار پی (P-Value) کوچک‌تر یا مساوی ۰/۰۵ نشان‌دهنده معنی‌دار بودن در نظر گرفته شد. برای بررسی همبستگی میان پارامترهای اندازه‌گیری شده از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

## نتایج

در جدول‌های ۱ تا ۶ معیارهای متفاوتی شامل سن، جنس، نژاد، وضعیت نمره شرایط بدنی (BCS)، وضعیت نمره ستیغ گردنی (CNS) و وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک در اسب‌های تحت مطالعه بررسی شده است.

جدول ۱- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در دو گروه سنی بالغ و جوان اسب‌های تحت مطالعه

معنی‌داری	گروه سنی (تعداد)			پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	جوان (۲۴)	بالغ (۲۶)	
۰/۶۴۹	۱/۹۷±۰/۸۴	۲/۰۳±۰/۷۸	۱/۹۲±۰/۹۱	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۷۰۳	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۶±۰/۱۲	۰/۲۷±۰/۱۳	تری‌گلیسیرید (mmol/l)
۰/۷۰۵	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۲±۰/۱۲	۱/۲۱±۰/۱۰	HDL (mmol/l)
۰/۹۵۷	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۴۳±۰/۶۵	۱/۴۲±۰/۷۵	LDL (mmol/l)
۰/۷۱۴	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۳	VLDL (mmol/l)
۰/۰۹۱	۲/۰۱±۱/۳۸	۱/۶۶±۰/۸۰	۲/۳۲±۱/۷۰	T3 (nmol/l)
۰/۰۰۵	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۷۱/۹۷±۱۸/۹۹ <sup>b</sup>	۹۰/۴۰±۲۴/۳۱ <sup>a</sup>	T4 (nmol/l)

<sup>a,b,c</sup>حروف نامشابه در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در بین گروه‌های مورد مطالعه است ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۲- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در دو جنس نر و ماده اسب‌های تحت مطالعه**

معنی‌داری	جنس (تعداد)			پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	ماده (۳۲)	نر (۱۸)	
۰/۹۰۹	۱/۹۷±۰/۸۴	۱/۹۶±۰/۸۳	۱/۹۹±۰/۸۸	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۶۶۳	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۷±۰/۱۳	۰/۲۶±۰/۱۲	تری‌گلیسرید (mmol/l)
۰/۶۹۲	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۲±۰/۱۲	۱/۲۰±۰/۰۹	HDL (mmol/l)
۰/۵۱۱	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۳۸±۰/۷۵	۱/۵۱±۰/۵۹	LDL (mmol/l)
۰/۶۶۵	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۳	۰/۰۵±۰/۰۲	VLDL (mmol/l)
۰/۵۵۷	۲/۰۱±۱/۳۸	۲/۰۹±۱/۳۷	۱/۸۵±۱/۴۲	T3 (nmol/l)
۰/۹۲۹	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۸۱/۳۳±۲۲/۴۱	۸۱/۹۶±۲۶/۲۸	T4 (nmol/l)

**جدول ۳- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در اسب‌های نژادهای عرب، دره‌شوری، ترکمن، کرد و خارجی**

معنی‌داری	نژاد (تعداد)						پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	خارجی (۱۰)	کرد (۷)	ترکمن (۳)	دره‌شوری (۱۵)	عرب (۱۵)	
۰/۹۰۹	۱/۹۷±۰/۸۴	۱/۹۸±۰/۳۴	۱/۸۶±۱/۰۵	۱/۸۰±۰/۹۱	۲/۴۵±۰/۹۵	۱/۵۷±۰/۶۹	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۹۲۳	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۷±۰/۱۱	۰/۲۷±۰/۰۸	۰/۳۳±۰/۲۱	۰/۲۷±۰/۱۵	۰/۲۵±۰/۱۲	تری‌گلیسرید (mmol/l)
۰/۹۸۷	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۳±۰/۰۹	۱/۲۲±۰/۰۹	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۱±۰/۰۸	۱/۲۰±۰/۱۶	HDL (mmol/l)
۰/۰۰۹	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۵۴±۰/۳۰ <sup>c</sup>	۱/۴۱±۰/۵۱	۱/۴۸±۰/۷۴	۱/۸۳±۰/۸۶ <sup>b</sup>	۰/۹۴±۰/۵۲ <sup>a</sup>	LDL (mmol/l)
۰/۹۲۶	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۶±۰/۰۴	۰/۰۵±۰/۰۳	۰/۰۵±۰/۰۲	VLDL (mmol/l)
۰/۵۵۴	۲/۰۱±۱/۳۸	۱/۶۳±۰/۸۸	۲/۱۶±۱/۲۸	۰/۹۷±۰/۶۲	۲/۱۸±۱/۳۸	۲/۲۲±۱/۷۵	T3 (nmol/l)
۰/۶۹۷	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۷۷/۶۳±۲۷/۰۵	۹۱/۶۷±۲۴/۵۹	۷۰/۷۶±۲۰/۶۶	۸۰/۰۲±۲۱/۸۲	۸۰/۱۵±۲۴/۳۴	T4 (nmol/l)

<sup>a,b,c</sup> حروف نامشابه در هر سطر نشان‌دهنده اختلاف آماری معنی‌دار در بین گروه‌های مورد مطالعه است ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۴- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در دو وضعیت نمره شرایط بدنی (BCS) اسب‌های تحت مطالعه**

معنی‌داری	نمره شرایط بدنی (تعداد)			پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	کمتر از ۷ (۳۶)	۷ و بیشتر (۱۴)	
۰/۴۰۳	۱/۹۷±۰/۸۴	۱/۹۱±۰/۸۹	۲/۱۳±۰/۷۱	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۱۴۰	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۵±۰/۱۲	۰/۳۱±۰/۱۲	تری‌گلیسرید (mmol/l)
۰/۵۳۰	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۱±۰/۰۹	۱/۲۳±۰/۱۵	HDL (mmol/l)
۰/۴۸۸	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۳۸±۰/۷۷	۱/۵۴±۰/۴۴	LDL (mmol/l)
۰/۱۳۹	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۶±۰/۰۲	VLDL (mmol/l)
۰/۰۶۲	۲/۰۱±۱/۳۸	۲/۲۳±۱/۵۱	۱/۴۲±۰/۷۰	T3 (nmol/l)
۰/۱۲۷	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۸۴/۷۴±۲۳/۱۹	۷۳/۳۶±۲۳/۵۰	T4 (nmol/l)

**جدول ۵- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در دو وضعیت نمره استیغ گردنی (CNS) اسب‌های تحت مطالعه**

معنی‌داری	نمره استیغ گردنی (CNS) (تعداد)			پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	CNS کمتر از ۳ (۱۷)	CNS ۳ و بیشتر (۳۳)	
۰/۸۹۲	۱/۹۷±۰/۸۴	۱/۹۵±۰/۷۷	۱/۹۸±۰/۸۹	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۱۶۴	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۳±۰/۰۸	۰/۲۸±۰/۱۴	تری‌گلیسرید (mmol/l)
۰/۹۵۷	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۱±۰/۰۷	۱/۲۱±۰/۱۳	HDL (mmol/l)
۰/۹۸۷	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۴۳±۰/۷۱	۱/۴۲±۰/۷۰	LDL (mmol/l)
۰/۱۶۱	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۶±۰/۰۳	VLDL (mmol/l)
۰/۴۹۷	۲/۰۱±۱/۳۸	۲/۱۹±۱/۵۲	۱/۹۱±۱/۳۱	T3 (nmol/l)
۰/۶۴۲	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۸۳/۷۵±۲۵/۹۹	۸۰/۴۲±۲۲/۶۲	T4 (nmol/l)



جدول ۶- مقایسه برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک

معنی‌داری	وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک					پارامتر (واحد)
	جمع (۵۰)	شیرده (۸)	کار متوسط (۱۴)	کار سبک (۱۲)	نگهداری (۱۶)	
۰/۲۱۲	۱/۹۷±۰/۸۴	۱/۸۰±۱/۱۵	۲/۰۶±۰/۳۳	۲/۳۴±۱/۱۵	۱/۶۹±۰/۶۵	کلسترول تام (mmol/l)
۰/۳۶۲	۰/۲۷±۰/۱۲	۰/۲۸±۰/۱۳	۰/۲۹±۰/۱۱	۰/۲۹±۰/۱۵	۰/۲۲±۰/۱۱	تری‌گلیسرید (mmol/l)
۰/۸۱۴	۱/۲۱±۰/۱۱	۱/۲۰±۰/۰۷	۱/۲۲±۰/۰۸	۱/۱۹±۰/۰۸	۱/۲۳±۰/۱۷	HDL (mmol/l)
۰/۱۴۶	۱/۴۲±۰/۷۰	۱/۱۹±۱/۰۰	۱/۵۸±۰/۳۰	۱/۷۱±۰/۸۳	۱/۱۹±۰/۶۰	LDL (mmol/l)
۰/۳۶۵	۰/۰۵±۰/۰۲	۰/۰۶±۰/۰۳	۰/۰۶±۰/۰۲	۰/۰۶±۰/۰۳	۰/۰۴±۰/۰۲	VLDL (mmol/l)
۰/۷۳۴	۲/۰۱±۱/۳۸	۲/۳۷±۱/۵۳	۱/۸۳±۱/۴۴	۱/۷۷±۱/۰۰	۲/۱۵±۱/۵۵	T3 (nmol/l)
۰/۷۴۹	۸۱/۵۶±۲۳/۶۱	۸۹/۹۴±۲۰/۱۸	۸۱/۲۳±۲۷/۸۳	۷۹/۲۱±۲۲/۶۰	۷۹/۴۰±۲۳/۱۹	T4 (nmol/l)

جدول ۷- ضریب همبستگی معنی‌دار پیرسون در سطح ۰/۰۱ بین برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در اسب‌ها

T3 (nmol/l)	LDL (mmol/l)	تری‌گلیسرید (mmol/l)	کلسترول تام (mmol/l)	پارامتر (واحد)
-	-	۱	۰/۶۰۰	تری‌گلیسرید (mmol/l)
-	۱	۰/۵۲۱	۰/۸۵۳	LDL (mmol/l)
-	۰/۵۲۱	۱/۰۰۰	۰/۶۰۰	VLDL (mmol/l)
۰/۵۹۹	-	-	-	T4 (nmol/l)

## بحث

در مطالعه حاضر، هورمون تیروکسین در بالغین بیشتر از اسب‌های جوان دیده شد که نتیجه می‌گیریم سن اثر معنی‌داری بر غلظت سرمی تیروکسین می‌تواند داشته باشد. همچنین نتایج به‌دست‌آمده در این پژوهش با نتایج سایر مطالعات انجام‌شده در این زمینه ناهماهنگی دارد. Nazifi و همکاران گزارش نمودند که غلظت هورمون تیروکسین و هورمون تری‌یدوتیرونین در سرم بزهای ایرانی در سنین مختلف، تفاوت‌های معنی‌داری داشته‌اند (۲۸). در مطالعه Tajik و همکاران نیز افزایش معنی‌داری در غلظت سرمی تیروکسین و تری‌یدوتیرونین گوساله گاو میش‌های ایرانی، در اولین ماه زندگی آن‌ها دیده شد (۴۱)؛ اما در تحقیق دیگری که در اسب‌های عرب انجام شد، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های سنی مختلف دیده نشد (۲). Breuhaus بیان کرد که یکی از علت‌های کاهش هورمون تیروکسین با افزایش سن در اسب‌ها، افزایش هورمون TSH است (۸).

درصد بیشتر هورمون‌های تیروئیدی در سنین پایین برای عملکرد طبیعی ماهیچه‌ها و اعصاب ضروری است

یکی از ضرورت‌های وجود هورمون‌های تیروئیدی در این است که منجر به اثر هورمون‌های رشد برای رشد و نمو طبیعی بدن می‌شوند. با افزایش جذب اسیدهای آمینه توسط بافت‌ها و آنزیم‌های درگیر ساخت پروتئین، این عمل صورت می‌گیرد. با این وجود هورمون‌های تیروئیدی از هر نظر روی متابولیسم چربی‌ها اثر می‌گذارند، ولی تأکید آن‌ها بیشتر بر روی لیپولیز است (۲۰). تمایل هورمون‌های تیروئیدی به کم کردن کلسترول پلاسما، یک اثر منحصر به فرد آن‌ها است که این عمل از دو طریق انجام می‌گیرد. یکی افزایش جذب سلولی لیپوپروتئین‌های با دانسیته کم و دیگری افزایش تجزیه کلسترول و لیپوپروتئین‌هایی که دانسیته کم دارند. تأثیر هورمون‌های تیروئیدی روی متابولیسم چربی معمولاً در حالت‌های پاتولوژیک رخ می‌دهد (چه کاهش و چه افزایش)، به طوری که افزایش کلسترول پلاسما در مواقعی که ترشح هورمون‌های تیروئیدی کاهش یافته، یک علامت برجسته است (۲۲).

و تری‌گلیسیرید اثر معنی‌داری نداشته است (۱۵، ۲۸، ۴۱). اما در تحقیقی که Eshratkhan و همکاران انجام داده‌اند، دیده شد که غلظت کلسترول سرم در برخی نژادهای گوسفند در بین دو جنس نر و ماده تفاوت معنی‌داری داشته است (۱۵). در برخی نژادهای خوک نیز این تفاوت معنی‌دار میان دو جنس نر و ماده دیده شده است (۱۸).

همچنین با بررسی معیارهای وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک و وضعیت نمره ستیغ گردنی نیز تفاوت معنی‌داری در نتایج این مطالعه به دست نیامد. Nazifi و همکاران نیز با تحقیقی بر روی بزهای ایرانی این نتیجه را به دست آوردند که غلظت هورمون‌های تیروئیدی سرمی بزهای شیرده و غیرشیرده هیچ‌گونه اختلاف آماری معنی‌داری ندارند (۴)؛ اما با مطالعه Saeed و همکاران (۳۵) و Nazifi و همکاران (۲۸) به ترتیب در شترهای ماده و بز دیده شد که افزایش قابل‌توجهی در غلظت کلسترول سرم با پیشرفت آبستنی و شیردهی ایجاد می‌شود. Leroy و همکاران نیز گزارش کردند که گاوهای شیری دارای سطوح متنوع و نسبتاً زیاد کلسترول در سرم خون هستند (۲۳). Carrol و Grummer و همکاران نیز گزارش کردند که وضعیت فیزیولوژیکی عنوان کردند (۱۷).

غلظت کلسترول سرم تحت‌تأثیر نژادهای مختلف می‌تواند تغییرات معنی‌داری داشته باشد. Nazifi و همکاران در مطالعه‌ای ذکر کردند که مقادیر لیپوپروتئین‌ها در نژادهای مختلف اسب متفاوت است (۲۹). غلظت لیپوپروتئین‌های سرم در نژاد اسپچه خزر بسیار شبیه به نژاد ترکمن و بیشتر از شتر و کمتر از سگ گزارش شده است. در گونه‌های حیوانی دیگر مانند سگ و گربه بیشترین درصد HDL گزارش شده است، اما در شتر درصد غلظت HDL و LDL تقریباً برابر است. در اسب و گوسفند نیز بیشترین میزان کلسترول مربوط به HDL است.

(۱۲). با افزایش سن دام، طول و عرض و قطر غده تیروئید افزایش اما وزن آن کم می‌شود در نتیجه تولید هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد؛ بنابراین به نظر می‌آید که با افزایش سن فعالیت غده تیروئید کم می‌شود (۱). به طور طبیعی نیز، میزان متابولیسم در حیوانات جوان بالاتر از بالغین است و نقش مهم هورمون‌های تیروئیدی در موازات با هورمون رشد، برای فرآیند رشد در موجود زنده آشکار است (۳).

در این مطالعه، هیچ تفاوت معنی‌داری در غلظت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون اسب‌ها در سنین مختلف دیده نشد. برعکس Nazifi و همکاران گزارش نمودند که سن روی غلظت لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون اسپچه‌های خزر اثر دارد (۲۹). Waston بیان نمود که غلظت‌های کلسترول، تری‌گلیسیرید و LDL در پونی‌ها در سنین کمتر بیشتر از بالغین است (۴۷). البته در مطالعه Bennis و همکاران هیچ تفاوت معنی‌داری در سنین مختلف در بزهای تحت مطالعه در میزان سرمی لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون دیده نشد (۷).

از سوی دیگر، می‌توان به این نکته اشاره نمود که در گوساله‌ها، غلظت کلسترول سرمی با افزایش سن زیاد می‌شود (۱۹)؛ همچنین، افزایش سن منجر به افزایش غلظت سرمی کلسترول، تری‌گلیسیرید، HDL و VLDL در شترهای دوکوهانه نیز می‌شود. این در حالی است که غلظت سرمی LDL در شترها کاهش می‌یابد (۲۶). افزایش وابسته به سن در غلظت کلسترول و تری‌گلیسیرید سرم شترهای یک‌کوهانه نر، اسب‌های ترکمن و اسپچه خزر نیز گزارش شده است (۲۶؛ ۲۸؛ ۲۹). اما در این مطالعه با بررسی فاکتور جنسیت، هیچ تفاوت معنی‌داری را در میان پارامترهای تحت مطالعه دیده نشد که این یافته با نتایج برخی از مطالعات انجام‌شده در این زمینه در سایر دام‌ها هم‌خوانی دارد. در اسب‌های ترکمن، گوسفند و گاومیش‌های آبی نیز معیار جنسیت بر روی غلظت هورمون‌های تیروئیدی، کلسترول



بنابراین، الگوی فصلی غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون غالباً، مقادیر بیشتر را در زمستان و کمتر را در تابستان نشان می‌دهد (۳۲، ۳۶، ۴۸). بیشترین غلظت هورمون‌های تیروئیدی در گونه‌های مختلف در پاییز و زمستان دیده شده است و همچنین کمترین غلظت آن در بهار و تابستان (۱۶، ۲۱، ۳۹). در بز و سگ نیز در طی تحقیقی دیده شد که غلظت سرمی تری‌یدوتیرونین و تیروکسین در زمستان بیشتر از تابستان است و علت آن را افزایش ترشح هورمون تیروتروفیک به علت سرمای محیط می‌دانند (۳۳، ۴۴)، اما برعکس آن در گزارش Nazifi و همکاران دیده شد که غلظت هورمون‌های تیروئیدی سرم شترهای یک کوهانه در تابستان بیشتر از زمستان است (۳۱). همچنین دیده شد که غلظت تری‌گلیسیرید سرمی در پونی‌ها از تابستان به زمستان افزایش می‌یابد که نشان‌دهنده اثرات فصلی بر بدن موجود زنده است (۹).

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در تحقیق حاضر تفاوت‌های معنی‌دار در میزان هورمون تری‌یدوتیرونین در بین اسب‌های با نمره بدنی بالاتر از ۷ و کمتر از آن دیده شد. بر اساس این نتیجه می‌توان به این مهم اشاره نمود که اسب‌های تحت مطالعه در این پژوهش با نمره بدنی پایین‌تر میزان هورمون تری‌یدوتیرونین بیشتری در سرم دارند. همچنین تفاوت معنی‌داری در غلظت هورمون تیروکسین سرمی اسب‌ها در سنین مختلف دیده شد که نشان‌دهنده تأثیر سن بر میزان هورمون مورد بررسی در اسب می‌تواند باشد. در میان نژادهای مختلف، تفاوت معنی‌داری در غلظت LDL سرم اسب‌ها وجود داشت و بیانگر متفاوت بودن میزان LDL در نژادهای مختلف تحت مطالعه در این پژوهش است؛ اما هیچ تفاوت معنی‌داری در پارامترهای مورد مطالعه با بررسی جنسیت، وضعیت‌های مختلف فیزیولوژیک و وضعیت نمره ستیغ گردنی دیده نشد. همبستگی معنی‌داری نیز میان هورمون‌های تیروئیدی و چربی‌های سرم خون دیده نشد.

در مطالعه حاضر، هورمون تری‌یدوتیرونین در اسب‌های با نمره بدنی بالاتر از ۷ کمتر از اسب‌هایی با نمره بدنی پایین‌تر دیده شد. کاهش تری‌یدوتیرونین می‌تواند در ارتباط با ترکیب مواد غذایی، کمبود گلوکز و اسیدهای چرب باشد (۳۹). در تحقیقی که Todini و همکاران انجام دادند (۴۳)، به نظر می‌رسد غلظت هورمون‌های تیروئیدی بیشتر با مصرف خوراک نسبت به وضعیت چربی ارتباط داشته باشد. با محدودیت خوراک و محرومیت از غذا غلظت هورمون‌های تیروئیدی سرم در گوسفند کاهش می‌یابد (۳۴، ۴۹). بر اساس گزارش ارائه‌شده توسط Schmidt و همکاران تغذیه با رژیم غذایی غنی از چربی، منجر به کاهش قابل توجه تری‌گلیسیریدهای سرم می‌شود (۳۷) که با نتایج حاصل از مطالعه حاضر مغایرت دارد. در این مطالعه، همبستگی میان غلظت سرمی هورمون‌های تیروئیدی و لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم اسب‌های تحت مطالعه دیده نشد. همان‌طور که در تحقیق دیگری این نتیجه به دست آمد که هیچ همبستگی معنی‌داری میان غلظت هورمون‌های تیروئیدی و کلسترول سرم در شتر، بزهای نر و گوسفندان دنبه‌دار ایرانی وجود ندارد (۲۴، ۳۰، ۴۶). برعکس، در گاوهای شیری، همبستگی منفی معنی‌داری میان غلظت کلسترول و هورمون‌های تیروئیدی سرم دیده شده است (۲۵). در این رابطه، تفاوت‌های گونه‌ای و حتی تفاوت‌های درون‌گونه‌ای زیادی وجود دارد. سطح سرمی هورمون‌های تیروئیدی عمدتاً تحت تأثیر متابولیسم عمومی و وضعیت آبی بدن است (۲۲، ۲۳، ۳۱). از سوی دیگر یک رابطه معکوس میان دمای محیط و غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون در گوسفندان و بزها نیز یافت شده است (۱۳، ۴۰، ۴۳، ۴۵). در طول استرس گرمایی، غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون همانند میزان متابولیسم، مصرف خوراک، رشد و تولید شیر کاهش می‌یابد (۲۳، ۳۸، ۴۵).

8. Breuhaus, BA; Serum thyroid hormone and thyrotropin concentrations in adult horses as they age. *Journal of Equine Veterinary Science*; 2018; 68:21-25.
9. Brinkmann, L; Riek, A. and Gerken, M; Long-term adaptation capacity of ponies: effect of season and feed restriction on blood and physiological parameters. *Animal*; 2018; 12(1):88-97.
10. Bruss, ML; Lipids and Ketones. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 6th edn., Kaneko, J.J., Harvey, J.W. and Bruss, M.L. (Eds.). Academic Press Inc., New York, USA., ISBN: 13-978-0-12-370791-7, 2008; 81-116.
11. Carter, RA; Geor, RJ; Staniar, WB; Cubitt, TA. and Harris, PA; Apparent adiposity assessed by standardised scoring systems and morphometric measurements in horses and ponies. *Veterinary Journal*; 2009; 179: 204-210.
12. Chen, CL. and Riley, AM; Serum thyroxine and triiodothyronine concentrations in neonatal foals and mature horses. *American Journal of Veterinary Research*; 1981; 42:1415-1417.
13. Colavita, GP, Debenedetti, A, Ferri, C, Lisi, C. and Lucaroni, A; Blood thyroid hormone concentrations by the domestic goat: seasonal and age-related variations. *Bollettino della Societa` Italiana di Biologia Sperimentale*; 1983; 49: 779-785.
14. Dugdale, AHA; Grove-White, D; Curtis, GC; Harris, PA. and Argo, CM; Body condition scoring as a

## منابع

۱. رحیمی‌فر، ن؛ و میرزاده، خ؛ بررسی اثر تغییرات فصلی هورمون‌های تیروئیدی بر عملکرد تولیدمثلی حیوانات مزرعه. *هیستوبیولوژی دامپزشکی*؛ ۱۳۹۶؛ ۵(۲): ۳۷-۵۰.
۲. قدردان مشهدی، ع؛ خواجه، غ؛ و محمدزاده، ن؛ مقایسه میزان سرمی تری‌یدوتیرونین و تیروکسین اسب‌های عرب در دو فصل سرد و گرم در اهواز. *مجله دامپزشکی ایران*؛ ۱۳۸۸؛ ۵: ۵۶-۶۱.
۳. میرزاده، خ؛ بررسی تغییرات هورمون‌های تیروئیدی با تغییرات هیستوپاتولوژیک بافت تیروئید در گوسفندان ارجاع شده به کشتارگاه اهواز در فصول تابستان و زمستان. پایان‌نامه دکترای تخصصی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز؛ ۱۳۸۴؛ ۱۸.
۴. نظیفی، س؛ قیصری، ح؛ و شاکر، ف؛ بررسی اثر سن، جنس، آبستنی و شیرواری بر غلظت سرمی هورمون‌های غده تیروئید بزهای ایرانی. *فصلنامه تحقیقات دامپزشکی*؛ ۱۳۷۹؛ ۵۵(۴): ۱۰۱-۱۰۴.
5. Aurthor, JR. and Beckett, GJ; Thyroid function. *British Medical Bulletin*; 1999; 55: 658-668.
6. Bansal, A; Kaushik, A. and Sarathe, H; Effect of thyroid on lipid profile and renal function: An observational study from Tertiary Care Centre of Tribal Region of Baster. *The Annals of Medical and Health Science Research*; 2014; 4(2): S140-S143.
7. Bennis, A; Farge, F; Bezille, P; Valdigue, P; Rico, AG. and Braun, JP; Effect of age newborn and delivery by female goats on plasma lipid and lipoproteins. *Small Ruminant Research*; 1992; 9: 243-253.



- (Eds.). Clinical biochemistry of domestic animals. 6th ed. New York, USA: Academic Press Inc., 2008; pp: 627-630.
23. Leroy, JL., Vanholder, MR., Delanghane, T, Opsomer, JR, VanSoom, G, Bols, A. and DeKruif, PEJ; Metabolite and ionic composition of follicular fluid from different-sized follicles and their relationship to serum concentrations in dairy cows. *Animal Reproduction Science*; 2004; 80: 201-211.
  24. Mansourian, AR; The state of serum lipids profiles in sub clinical hypothyroidism: A review of the literature. *Pakistan Journal of Biological Science*; 2010; 13: 556-562.
  25. Mohebbi-Fani, M; Nazifi, S. and Rowghani, E; Thyroid hormones and their correlations with serum glucose, beta hydroxybutyrate, nonesterified fatty acids, cholesterol and lipoproteins of high-yielding dairy cows at different stages of lactation cycle. *Comparative Clinical Pathology*; 2009; 18(3): 211-216.
  26. Nazifi, S; Gheisari, HR; Abbasali Poorkabir, M. and Saadatfar, S; Serum lipids and lipoproteins in clinically healthy male camels (*Camelus dromedarius*). *Veterinary Research Communication*; 2000; 24: 527-531.  
Nazifi, S, Gheisari, HR. and Shaker, F; Serum lipids and lipoproteins and their correlations with thyroid hormones in clinically healthy goats. *Veterinarski Arhiv*; 2002; 72(5): 249-257.
  27. Nazifi, S; Saeb, M. and Abedi, M; predictor of body fat in horses and ponies. *The Veterinary Journal*; 2012; 194(2): 173-178.
  15. Eshratkhah, B, Sadaghian, M. and Eshratkhah, S; Relationship between the blood thyroid hormones and lipid profile in Moghani sheep: Influence of age and sex. *Comparative Clinical Pathology*; 2009; 19(1): 15-20.
  16. Flisinska-Boyanowska, A; Komosa, M. and Gill, J; Influence of pregnancy on diurnal and seasonal changes in cortisol, T3 and T4 levels in the mare blood serum. *Comparative Biochemistry and Physiology*; 1991; 98: 23-30.
  17. Grummer, RR. and Carrol, DJ; A review of lipoprotein cholesterol metabolism importance to ovarian functions. *Journal of Animal Science*; 1998; 66: 3160-3173.
  18. Hillson, S; Teeth. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2005; 238-240.
  19. Hugi, D. and Blum, JW; Changes of blood metabolites and hormones in breeding calves associated with weaning. *Journal of Veterinary Medicine A*; 1997; 44: 99- 108.
  20. Huszenicza, G, Kulcsar, M. and Rudas, P; Clinical endocrinology of thyroid gland function in ruminants. *Veterinary Medicine-Czech*; 2002; 47: 199-210.
  21. Johnson, AL; Serum concentrations of prolactin, thyroxine and triiodothyronine relative to season and the estrous cycle in the mare. *Journal of Animal Sciences*; 1986; 62: 1012-1020
  22. Kaneko, JJ; Thyroid function. In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML



- profiles of triiodothyronins and thyroxine in goat. *Indian Journal of Animal Science*; 1991; 61(12): 1311-1312.
33. Rae, MT; Rhind, SM; Miller, DW. and Brooks, AN; Maternal undernutrition alters triiodothyronine concentrations and pituitary response to GnRH in fetal sheep. *Journal of Endocrinology*; 2002; 173: 449-455.
34. Saeed, A; Khan, IA. and Hussein, MM; Change in biochemical profile of pregnant camels (*Camelus dromedaries*) at term. *Comparative Clinical Pathology*; 2009; 18: 139-143.
35. Salem, MH, Elsherbiny, AA, Khalil, MH. and Yousef, MK; Diurnal and seasonal rhythm in plasma-cortisol, triiodothyronine and thyronine as affected by the wool coat in barki sheep. *Indian Journal of Animal Sciences*; 1991; 61: 946-951.
36. Schmidt, O; Deegen, E; Fuhrmann, H; Dühlmeier, R. and Sallmann, HP; Effects of fat feeding and energy level on plasma metabolites and hormones in Shetland ponies. *Journal of Veterinary Medicine*; 2001; 48: 39-49.
37. Silanikove, N; Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, 2000; 67: 1-18.
38. Slobodzinski, A; Schilddrüse. In: DÖCKE, F. Ed. *Veterinärmedizinische Endokrinologie*. Gustav Fischer, 1994; 228-269.
39. Starling, JMC; da Silva, RG; Negrao, JA; Maia, ASC. and Bueno, Serum lipid profiles and their correlation with thyroid hormones in clinically healthy Turkoman horses. *Comparative Clinical Pathology*; 2003; 12(1): 49-52.
28. Nazifi, S, Saeb, M, Rategh, S. and Khojandi, A; Serum lipids and lipoproteins in clinically healthy Caspian miniature horses. *Veterinarski Arhiv*; 2005; 75(2): 175-182
29. Nazifi, S, Saeb, M. and Rowghani, E; Studies on the physiological relationship between thyroid hormones, serum lipid profile and erythrocyte antioxidant enzymes in clinically healthy Iranian fat-tailed sheep. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*; 2007; 10(3): 161-167.
30. Nazifi, S; Nikahval, B; Mansourian, M; Razavi, SM; Farshneshani, F; Rahsepar, M; Javdani, M. and Bozorgi, H; Relationships between thyroid hormones, serum lipid profile and erythrocyte antioxidant enzymes in clinically healthy camel (*Camelus dromedarius*). *Révue de Médecine Vétérinaire*; 2009; 160: 3-9.
31. Okab, AB; Elebanna, IM; Mekkawy, MY; Hassan, GA; Elnouty, FD. and Salem, MH; Seasonal-changes in plasma thyroid-hormones, total lipids, cholesterol and serum transaminases during pregnancy and at parturition in barki and rahmani ewes. *Indian Journal of Animal Sciences*; 1993; 63: 946-951.
32. Prakash, P. and Rathore, VS; Seasonal variations in blood serum



- Experimental Biology and Medicine; 1982; 169: 260-265.
45. Wasfi, IA; Hafez, AM; Tayeb, FMA; Taher, AY; Eltayeb, FMA. and El-Taher, AY; Thyroid hormones, cholesterol and triglyceride levels in the camel. Research in Veterinary Science; 1987; 42(3): 418-422.
46. Waston, TDG; Burnsl, L. and Packard, CJ; Effect of pregnancy and lactation on plasma lipid and lipoprotein concentrations, lipoprotein composition and post-heparin lipase activities in Shetland pony mares. Journal of Reproduction and Fertility; 1993; 97: 563-568.
47. Webster, JR; Moenter, SM; Woodfill, CJI. and Karsh, FJ; Role of the thyroid gland in seasonal reproduction. II. Thyroxine allows a season-specific -suppression of gonadotropin secretion in sheep. Endocrinology; 1991; 129: 176-183.
48. Wester, TJ; Britton, RA; Klopfenstein, TJ; Ham, GA; Hickok, DT. and Krehbiel, CR; Differential effects of plane of protein or energy nutrition on visceral organs and hormones in lambs. Journal of Animal Science; 1995; 73: 1674-1688.
- AR; Seasonal variation of thyroid hormones and cortisol of sheep in tropical environment. Revista Brasileira de Zootecnia; 2005; 34: 2064-2073.
40. Tajik, J; Nazifi, S. and Badiei, K; Correlations of serum leptin with lipids, lipoproteins, and thyroid hormones in Water Buffalo (*Bubalus bubalis*). Comparative Clinical Pathology; 2011; 21(5): 1013-1017.
41. Tajik, J; Sazmand, A; Hekmati Moghaddam, SH. and Rasooli, A; 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; 2013; 4(4): 239 - 243
42. Todini, L; Lucaroni, A; Malfatti, A; Debenedetti, A. and Costarelli, S; Male-female differences in the annual profiles of the thyroid hormones blood level by the goat. Atti della Societa` Italiana della Scienze Veterinarie, 1992; 46: 169-173.
43. Tucková, M; Fialkovicová, M. and Bekeová, D; Effects of season on thyroid hormone concentrations in the blood serum of German shepherds and Dachshunds and their health status. Veterinary Medicine (Praha); 1995; 40(8): 249-252.
44. Valtorta, S; Hahn, L. and Johnson, HD; Effect of high ambient temperature (35 degrees), and feed intake on plasma T4 levels in sheep. Proceedings of the Society for





## Evaluation of Relationship between Serum Thyroid Hormones and Lipids (cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol and LDL-cholesterol) in Darehshori, Arabian and Mixed Horses

Tahmineh Heidarieh<sup>1</sup>; Arash Omid<sup>2</sup>; Saeed Nazifi<sup>3\*</sup>

1. DVM Graduated Student, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran.
2. Department of Hygiene and Animal Management, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran.
3. Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz- Iran.

*Received:* 10 June 2024

*Accepted:* 15 October 2024

### Summary

This study aimed to examine the levels of thyroid hormones (T3, T4) and serum lipids (cholesterol, triglycerides, HDL-cholesterol, and LDL-cholesterol) in seemingly healthy horses of various breeds, as well as to explore any potential connections between thyroid hormone levels and lipid profiles. The research involved 50 horses, comprising 15 Darehshori, 15 Arab, and 20 mixed breeds (including foreign, Kurdish, and Turkmen). The horses were categorized into two age groups: 26 adults and 24 younger than three years old, all sourced from farms near Shiraz. Physical condition scores were determined based on six reference areas of the horse's body, and the cresty neck score was assessed according to the horse's physical state. Blood samples were collected from the jugular vein, and the serum was promptly separated and stored at -20 °C. The findings revealed significant differences in triiodothyronine levels between horses with body scores above and below 7, indicating that those with lower body scores had higher serum triiodothyronine levels. Additionally, a significant difference in serum thyroxine levels was noted across different age groups ( $P=0.005$ ). Among the various breeds, there was a notable difference in serum LDL levels ( $P=0.009$ ), but no significant variations were found in the other parameters when considering gender, physiological conditions, or cresty neck scores. Significant correlations were identified between total cholesterol and triglycerides ( $r=0.600$ ), total cholesterol and LDL ( $r=0.853$ ), total cholesterol and VLDL ( $r=0.600$ ), triglycerides and LDL ( $r=0.521$ ), triglycerides and VLDL ( $r=1.000$ ), LDL and VLDL ( $r=0.521$ ), and between triiodothyronine and thyroxine ( $r=0.599$ ) ( $P<0.01$ ). Overall, the study highlighted significant differences in triiodothyronine levels among horses with varying body scores, with those having lower scores exhibiting higher serum triiodothyronine levels. Furthermore, a significant difference in serum LDL concentrations was observed among the different breeds.

**Keywords:** Thyroid hormones, Lipids, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, Horse.

\* Corresponding Author: [nazifi@shirazu.ac.ir](mailto:nazifi@shirazu.ac.ir)

