

بررسی سیمای لیپیدی، ریز مغذی‌ها و بیومارکرهای قلبی اسب‌های ترکمن

علی عاصمی، محمدرضا اصلانی*، عبدالناصر محبی، افشین جعفری دهکردی

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد-ایران.

پذیرش: ۱۳ شهریورماه ۱۴۰۳

دریافت: ۵ تیرماه ۱۴۰۳

چکیده

به منظور تعیین حدود طبیعی بیومارکرهای قلبی، لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها و برخی ریزمغذی‌های سرم خون اسب‌های ترکمن از تعداد ۸۰ رأس اسب این نژاد و از هر دو جنس خونگیری انجام شد. میزان فعالیت آنزیم‌های CK-MB، CK، AST، آمیلاز و لیپاز و نیز مقدار سرمی گلوکز، تری گلیسیریدها، کلسترول تام، HDL، هموسیستئین، آهن، مس و روی با استفاده از کیت‌های تجاری به روش استاندارد اندازه‌گیری شدند. مقدار سرمی تروپونین I نیز با روش الیزا اندازه‌گیری شد. نتایج میانگین فعالیت سرمی آنزیم‌های CK-MB، CK، AST، آمیلاز و لیپاز را به ترتیب ۹۴/۶۶، ۱۸/۷۸، ۳۱۵/۰۵، ۸/۶۶ و ۱۲۸/۱۸ U/L نشان داد. بر اساس نتایج میانگین مقدار سرمی گلوکز، کلسترول تام، HDL و تری گلیسیریدها نیز به ترتیب ۵۷/۲۵، ۸۵/۷، ۴۳/۴۱ و ۲۲/۵۱ mg/dL بود. همچنین اندازه‌گیری سطح سرمی آهن، مس و روی به ترتیب ۱۵۱/۶۸، ۱۰۴/۵ و ۱۳۱/۷۲ μg/dL را نشان داد. مقدار سرمی هموسیستئین ۶/۷ μM/L و تروپونین I ۰/۱۶۵ ng/ml یافت شد. مقایسه پارامترها بر اساس جنس سطح بالاتر CK، AST و هموسیستئین در اسب‌های نر را نشان داد ($P < 0/05$) و مقدار تری گلیسیرید و HDL سرم در اسب‌ها ماده بالاتر از اسب‌ها نر بود ($P < 0/05$). همچنین با افزایش سن کاهش معنی‌داری در مقدار گلوکز، کلسترول، HDL و مس سرم مشاهده شد ($P < 0/05$). نتایج این مطالعه برای تفسیر تغییرات سطح سرمی پارامترهای اعلام شده در شرایط بیماری می‌تواند کمک‌کننده باشد.

واژه‌های کلیدی: بیومارکرهای قلبی، لیپوپروتئین‌ها، اسب ترکمن، تروپونین I، هموسیستئین

مقدمه

مهمی در کارآمدی اسب‌ها در طی تمرین و مسابقه دارد. اندازه‌گیری بیومارکرهای اختصاصی و تفسیر نتایج آن از شیوه‌های رایج ارزیابی سلامت قلب است. ارزیابی این بیومارکرها افزون بر این که می‌تواند نمایانگر وضعیت طبیعی بافت قلب باشند در شرایط بیماری برای تشخیص رخداد ضایعه قلبی،

گسترده‌گی آن و نیز روند بهبودی کمک‌کننده هستند (۹، ۱۳). فعالیت‌های فیزیکی اسب‌ها علاوه بر این که عضلات و قلب را درگیر می‌نمایند روی متابولیسم لیپیدها و برخی هورمون‌ها تأثیر وافر دارند. همچنین مدیریت دام از نظر تغذیه و تمرین و نیز شرایط فیزیولوژیک مانند آبستنی و یا شرایط استرس‌آور مانند نقل‌وانتقال و شرایط سخت آب‌وهوایی، متابولیسم لیپیدها را متأثر می‌نمایند (۱۹). بر همین اساس تفسیر نتایج آزمایشگاهی در مواردی که احتمال تغییر آنها وجود دارد بدون دسترسی

اسب‌های ترکمن در نواحی شرقی و جنوب شرقی حوزه خزر، در شمال شرقی ایران و کشورهای حاشیه شرقی دریای خزر پرورش داده می‌شوند که با شرایط نامساعد اقلیمی مانند کمبود چراگاه و آب سازگار شده‌اند. این اسب‌ها نژادی با خون خالص بوده و یکی از اجداد اسب‌های نژاد تروبرد امروزی به حساب می‌آیند (۲). این اسب‌ها کارایی بالایی در ورزش داشته و برای اهدافی از جمله دو استقامت، پرش و درساز به کار گرفته می‌شوند (۳).

تفاوت در مقدار سرمی پارامترهای مختلف در نژادهای مختلف یک‌گونه دام اهلی از جمله در اسب‌ها محتمل بوده و از نظر درمانگاهی دارای اهمیت کاربردی است. عملکرد مناسب و طبیعی قلب به‌عنوان مرکز دستگاه گردش خون و به‌عنوان یک ارگان عضلانی نقش بسیار

آزمایشگاهی تجاری (شرکت بایرکس- ایران) به کمک دستگاه اتوآنالایزر (بایوتکنیکا مدل BT1500 - ایتالیا) استفاده شد. همچنین برای محاسبه مقدار تروپونین I از روش الایزا (منوکیت-ایران) استفاده شد.

آنالیز آماری داده‌ها با نرم‌افزار سیگما پلات ۱۳ انجام شد. برای این منظور مقایسه پارامترها در دو جنس نر و ماده بوسیله آزمون Student's t-test و در سنین مختلف با آنالیز واریانس یک طرفه صورت گرفت. همچنین در این موارد $P < 0/05$ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

جدول ۱ نتایج اندازه‌گیری معدل و طیف بیومارکرهای قلبی، پارامترهای لیپیدی و ریزمغذی‌های سرم را در اسب‌های ترکمن بدون لحاظ کردن سن و جنس نشان می‌دهد. در جدول ۲ نیز نتایج آنالیز سرمی پارامترهای فوق براساس جنس اسب‌ها نشان داده شده است. بر اساس این نتایج بیومارکرهای قلبی AST, CK و هموسیستئین در اسب‌های نر به طور معنی‌داری از اسب‌های ماده بالاتر می‌باشد ($P < 0/05$). همچنین مقدار تری گلیسیرید و HDL در اسب‌های ماده به طور معنی‌داری از اسب‌های نر بالاتر است ($P < 0/05$).

به مقادیر نرمال باتوجه به شرایط تأثیرگذار روی آنها ممکن نمی‌باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی بیومارکرهای قلبی، پارامترهای لیپیدی و برخی ریز مغذی‌های سرم اسب‌های ترکمن می‌باشد.

مواد و روش کار

هشتاد رأس اسب ترکمن اصیل (۵۶ نریان و ۲۴ مادیان) با سن ۲/۵ تا ۴/۵ سال، دارای تبارنامه مشخص و مدیریت مشابه که در ناحیه استان گلستان - ایران نگهداری می‌شدند، پس از تایید سلامت عمومی حیوان با توجه به معاینه درمانگاهی برای نمونه‌گیری خون انتخاب شدند. نمونه خون در لوله‌های بدون ماده ضد انعقادی به حجم ۹ میلی لیتر خلاء با سرسوزن‌های یکبار مصرف و از ورید وداج حیوان با رعایت شرایط بهداشتی اخذ شد. نمونه‌ها پس از انعقاد به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ شده و سپس سرم‌ها جداسازی شده و در فریزر -۷۰ درجه سانتیگراد تا زمان انجام آزمایشات نگه داری شدند.

برای سنجش میزان گلوکز، تری گلیسیریدها، کلسترول تام، HDL، CK، CK-MB، AST، لیپاز، آمیلاز، هموسیستئین، مس، روی و آهن از کیت‌های

جدول ۱- میانگین، حداکثر و حداقل پارامترهای سرمی اسب‌های ترکمن بدون لحاظ سن و جنس.

پارامترهای سرمی	معدل	حداکثر	حداقل
تروپونین I (ng/ml)	۰/۰۱۶۵	۰/۰۲۸	۰/۰۰۸
هموسیستئین ($\mu\text{mol/L}$)	۶/۷	۱۱/۲۵	۳/۵۶
کراتین کیناز (U/L)	۹۴/۶۶	۱۵۶/۸	۳۳/۶
کراتین کیناز-قلبی (U/L)	۱۸/۷۸	۳۶/۸	۷/۳
آسپاراتات آمینوترانسفراز (U/L)	۳۱۵/۰۵	۴۰۷	۱۳۳
گلوکز (mg/dL)	۵۷/۲۵	۹۶	۳۰
لیپاز (U/L)	۱۲۸/۱۸	۱۸۷	۷۵
آمیلاز (U/L)	۸/۶۶	۱۵	۳
کلسترول (mg/dL)	۸۵/۷	۱۴۵	۵۴
تری گلیسیریدها (mg/dL)	۲۲/۵۱	۴۱	۱۱
لیپوپروتئین با چگالی بالا (mg/dL)	۴۳/۴۱	۵۷/۳۹	۳۱/۴۳
آهن ($\mu\text{g/dL}$)	۱۵۱/۶۸	۲۷۷/۲۲	۷۸/۲۵
مس ($\mu\text{g/dL}$)	۱۰۴/۵	۱۸۱/۲	۶۲
روی ($\mu\text{g/dL}$)	۱۳۱/۷۲	۲۰۸/۲۸	۸۷/۷۷

جدول ۲- اثر جنس بر پارامترهای سرمی اندازه گیری شده در اسب های ترکمن (میانگین \pm خطای استاندارد)

پارامترهای سرمی	ماده	نر	NS
تروپونین I (ng/ml)	0.167 ± 0.015	0.162 ± 0.009	NS
هموسیستئین ($\mu\text{mol/L}$)	6.34 ± 0.28	7.36 ± 0.321	S
کراتین کیناز (U/L)	78.16 ± 6.09	99.29 ± 5.74	NS
کراتین کیناز-قلبی (U/L)	18.86 ± 1.29	18.28 ± 0.75	S
آسپارات آمینوترانسفراز (U/L)	278.95 ± 16.12	333.56 ± 14.74	S
گلوکز (mg/dL)	61.4 ± 3.71	57.08 ± 2.09	NS
لیپاز (U/L)	148.29 ± 11.96	133.09 ± 7.41	NS
آمیلاز (U/L)	8.26 ± 1.01	8.7 ± 0.8	SN
کلسترول (mg/dL)	89.67 ± 4.67	85.57 ± 2.71	S
تری گلیسیریدها (mg/dL)	25.48 ± 1.63	21.19 ± 1.01	NS
لیپوپروتئین با چگالی بالا (mg/dL)	46.02 ± 1.63	41.64 ± 0.91	S
آهن ($\mu\text{g/dL}$)	155.23 ± 11.56	149.35 ± 7.41	NS
مس ($\mu\text{g/dL}$)	106.99 ± 6.35	103.41 ± 3.77	NS
روی ($\mu\text{g/dL}$)	128.08 ± 3.68	135.65 ± 4.24	NS

S: تفاوت معنی دار، NS: عدم تفاوت معنی دار

در جدول ۳ تغییرات پارامترهای سرمی با توجه به سن اسبها نشان داده شده است. براساس این یافته‌ها، در مقدار سرمی گلوکز، کلسترول، HDL، CK-MB و مس با افزایش سن کاهش معنی دار دیده می‌شود ($P < 0.05$).

جدول ۳- اثر سن بر پارامترهای سرمی اندازه گیری شده در اسب های ترکمن (میانگین \pm خطای استاندارد)

پارامترهای سرمی	سن به سال		
	۴/۵	۳/۵	۲/۵
تروپونین I (ng/ml)	0.18 ± 0.022	0.17 ± 0.010	0.15 ± 0.013
هموسیستئین ($\mu\text{mol/L}$)	6.44 ± 0.59	6.53 ± 0.31	7.31 ± 0.49
آمیلاز (U/L)	6 ± 1.34	8.54 ± 0.71	9 ± 1.49
لیپاز (U/L)	115.71 ± 9.84	130.34 ± 6.54	126.32 ± 11.18
کراتین کیناز (U/L)	102.09 ± 8.22	88.00 ± 5.58	108.92 ± 11.34
کراتین کیناز-قلبی (U/L)	16.98 ± 1.42^b	16.80 ± 0.80^b	21.20 ± 1.06^a
آسپارات آمینوترانسفراز (U/L)	326.13 ± 20.36^b	296.51 ± 13.73	324.55 ± 20.68
گلوکز (mg/dL)	45.29 ± 2.79^b	56.19 ± 1.95^{ab}	64.23 ± 4.27^a
کلسترول (mg/dL)	77.00 ± 4.46^a	83.59 ± 3.29^{ab}	96.29 ± 4.07^a
تری گلیسیریدها (mg/dL)	19.43 ± 1.92	22.56 ± 1.14	23.63 ± 1.72
لیپوپروتئین با چگالی بالا (mg/dL)	41.21 ± 1.94^b	43.03 ± 0.98^b	47.76 ± 1.89^a
آهن ($\mu\text{g/dL}$)	156.79 ± 11.53	157.83 ± 8.87	153.47 ± 11.74
مس ($\mu\text{g/dL}$)	95.23 ± 5.75^b	100.15 ± 4.20^b	118.52 ± 6.61^a
روی ($\mu\text{g/dL}$)	128.61 ± 6.15	129.79 ± 4.31	142.19 ± 6.68

^{a,b} حروف نامشابه در هر سطر نشان دهنده تفاوت معنی دار می باشند ($P < 0.05$).

بحث

مطالعه حاضر سطح سرمی CK و AST اسب‌های ترکمن را در محدوده اعلام شده نشان داد (۲۱ و ۸). باین حال مقدار این پارامترها در اسب‌های نر در مقایسه با جنس ماده این نژاد به طور معنی‌داری بالاتر بودند. این یافته با مطالعه Kisadere و همکاران در سال ۲۰۱۹ که مقدار سرمی CK و AST بالاتری را در اسب‌های ماده تروبرد آپالوزا نسبت به اسب‌های نر گزارش کرده‌اند، همخوانی ندارد (۱۴).

اندازه‌گیری فعالیت سرمی آنزیم‌های CK و AST برای تشخیص میوپاتی‌های ناشی از فعالیت‌های شدید ورزشی و نیز برخی از بیماری‌ها که با آسیب عضلانی (اسکتلی و یا قلبی) همراه هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد (۹، ۴). تغییرات سرمی فعالیت آنزیم AST برای ارزیابی آسیب هیپاتویستها نیز کاربرد دارد. به دنبال رخداد میوپاتی یا هیپاتوپاتی حاد فعالیت سرمی این آنزیم در عرض ۲۴ تا ۴۸ ساعت به حداکثر سطح سرمی می‌رسد و پس از ۱۰ تا ۲۱ روز به مقدار اولیه بر می‌گردد. همچنین پس از یک میوپاتی حاد فعالیت سرمی CK در عرض ۶ تا ۱۲ ساعت به حداکثر سطح سرمی می‌رسد و بعد از ۳ تا ۴ روز کاهش یافته به سطح اول می‌رسد (۷).

امروزه تروپونین I سرم به‌عنوان یک بیومارکر مطمئن برای ارزیابی آسیب میوکارد در اسب‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. موارد متعددی از رخداد بیماری قلبی اسب‌ها گزارش شده است که با افزایش مقدار سرمی تروپونین I همراه بوده و این افزایش با وسعت ضایعات قلبی یافت شده در کالبدگشایی دام‌ها همخوانی داشته است (۱۳). در مورد مقدار سرمی این بیومارکر باید توجه داشت باتوجه‌به روش‌های اندازه‌گیری مختلف و نیز شیوه به‌کارگیری نمونه باتوجه‌به نیمه‌عمر کوتاه آن در اسب (۲۸ دقیقه)، سطح سرمی آنها در گزارش‌ها ممکن است تفاوت‌هایی را نشان دهد (۲۴). همچنین باتوجه‌به نیمه‌عمر کوتاه این بیومارکر، بالابودن آن در سرم حاکی از رخداد اخیر ضایعه قلبی خواهد بود (۸).

سطح تروپونین I مطالعه حاضر با گزارش Kraus و همکاران در سال ۲۰۱۰ که مقدار تروپونین I سرم اسب‌های سالم از نژادهای مختلف ۰-۰/۰۶ نانوگرم در میلی لیتر اعلام نموده‌اند همخوانی دارد (۱۵).

هموسیستئین یک اسیدآمین سولفوردار است که از متابولیسم داخل سلولی متیونین به طریقه ترانس متیلاسیون تولید می‌شود و به‌عنوان بیومارکر بااهمیت در بیماری‌های قلبی عروقی انسان محسوب می‌شود. ویتامین‌های گروه B شامل اسیدفولیک (B ۹)، ریبوفلاوین (B ۲)، پیریدوکسین (B ۶) و کوبالامین (B ۱۲) در روند متابولیسم هموسیستئین دخالت دارند و کمبود آنها تغییرات مقدار سرمی آن را به دنبال دارد. در مورد مقدار نرمال سرمی این بیومارکر در دام‌های مختلف از جمله اسب و نیز اهمیت درمانگاهی آن اطلاعات اندکی در دسترس است. سطح سرمی هموسیستئین اسب‌های ترکمن با گزارش‌های مقدار سرمی آن در پونی و نیز برخی نژادهای اسب کم‌وبیش همخوانی دارد. مقدار سرمی هموسیستئین در پونی‌های سالم $3/7-1/14 \mu\text{M/L}$ و در اسب‌های نژاد تروبرد، عرب و وارم بلاد $2/6-4/2 \mu\text{M/L}$ گزارش شده است (۱۷، ۱۰). همچنین در گزارشی تغییرات سطح سرمی هموسیستئین در موارد فیبریلاسیون دهلیزی اسب‌ها معنی‌دار یافت نشده است. در این مورد عدم وجود آسیب‌های ساختاری قلب به‌عنوان یک عامل احتمالی برای عدم افزایش معنی‌دار هموسیستئین سرم مطرح شده است (۱۷).

آنالیز لیپیدهای سرم اسب‌های ترکمن مطالعه حاضر نشان داد که مقدار سرمی لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا (HDLc) در اسب‌های ماده نسبت به اسب‌های نر بالاتر می‌باشد ($P < 0/05$). این یافته با گزارش مطالعه قبلی در مورد پروفایل لیپیدی و لیپوپروتئین‌های سرمی اسب‌های ترکمن همخوانی دارد (Asadi و همکاران در سال ۲۰۰۶). همچنین یافته فوق با گزارش تفاوت سطوح سرمی HDLc در اسب‌های نر و ماده عرب مشابهت دارد (۲).

مقدار تری‌گلیسیرید سرم اسب‌های ترکمن در مطالعه حاضر بیشتر از گزارش Asadi و همکاران ($29/48-0/0 \text{ mmo/L}$) است. همچنین مقایسه سطح سرمی تری‌گلیسیرید اسب‌های نر و ماده در مطالعه حاضر سطح بالاتری از این پارامتر را در اسب‌های ماده نشان داد که با گزارش فوق همخوانی ندارد (۵). از طرف دیگر، مقدار تری‌گلیسیرید سرم اسب‌های ترکمن گزارش حاضر از مقادیر گزارش شده این پارامتر توسط Asadi و

فراخوانی نیست و سطح سرمی آن عمدتاً از مقدار آن در جیره تأثیر می‌پذیرد. معدل سرمی روی اسب‌های ترکمن گزارش حاضر هر چند در محدوده طبیعی اعلام شده برای اسب ($50-150 \mu\text{g/dL}$) قرار دارد (۲۳) ولی از مقدار سرمی این ریزمغذی در اسب‌های تروبرد ژاپن ($63/4 \mu\text{g/dL}$) بالاتر می‌باشد (۱۱).

لیپاز و آمیلاز که به ترتیب در متابولیسم لیپیدها و نشاسته دخیل هستند از بیومارکرهای آسیب پانکراس محسوب می‌شوند. البته لیپاز در این مورد اختصاصی‌تر می‌باشد (۱۲). باین‌حال در ضایعات کلیوی هم فعالیت سرمی این آنزیم‌های افزایش می‌یابد به طوری که تا افزایش ۳ برابری فعالیت این آنزیم‌ها به ضایعات کلیوی ربط داده و اگر تا ۵ برابر افزایش یابند حاکی از رخداد پانکراتیت می‌باشد (۱۶). در مورد سطح سرمی فعالیت این آنزیم‌ها در اسب‌ها گزارش‌های اندکی در دسترس است. فعالیت سرمی آنزیم‌های آمیلاز و لیپاز یافت شده در اسب‌ها ترکمن گزارش حاضر با آنچه در اسب‌های تروبرد گزارش شده است، به ترتیب 21 ± 6 و 58 ± 19 همخوانی ندارد (۲۲). این تفاوت می‌تواند به نژاد دام‌ها، شرایط تغذیه‌ای و یا روش‌های اندازه‌گیری مربوط باشد.

یافته‌های گزارش حاضر، به‌ویژه در مورد بیومارکرهای قلبی اسب‌های ترکمن که اولین بار ثبت شده است، می‌تواند مبنایی برای تفسیر نتایج آزمایشگاهی این دام‌ها در شرایط خاص مانند بیماری قرار گیرد.

منابع

- ۱- بهاری علی‌اصغر، چاله چاله عبدالعلی، راهی حمید، عباسعلی پور کبیره ملیحه (۱۳۷۹) تعیین دامنه مرجع برخی پارامترهای بیوشیمیایی اسب‌های کرد. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۵۵: ۸۶-۸۳.
- ۲- حاجی حاجیکلاهی محمد رحیم. خواجه معصومی موسوی غلامحسین (۱۳۸۶) بررسی سیمای لیپیدها و لیپوپروتئین‌های سرم خون اسب‌های عرب ایرانی خوزستان. مجله تحقیقات دامپزشکی، ۶۲: ۹۷-۹۳.
- ۳- ساعدی آریا، قطب عمادی مسعود، رزاقیان ناصر، تیرانداز ابوالفضل (۱۳۹۴) بررسی اثرات سن، جنس و فصل بر روی سرعت اسب‌های ترکمن استان گلستان.

همکاران در سال ۲۰۱۱ در ایران در اسب تروبرد ($1/38 \text{ mM/L}$)، عرب ($1/96 \text{ mM/L}$) و اسبچه خزر ($1/13 \text{ mM/L}$) کمتر می‌باشد (۶). همچنین حاجیکلاهی و همکاران مقدار تری گلیسیرید اسب‌های عرب را $71/10 \text{ mg/dL}$ گزارش کرده‌اند که از مقدار آن در مطالعه حاضر بیشتر است (۲). با وجود این، مقدار تری گلیسیرید سرم اسب‌های ترکمن مطالعه حاضر با گزارش بهاری و همکاران (۱۳۷۹) در مورد مقادیر آن در اسب‌های عرب ($9/42-19/45 \text{ mg/dL}$)، کرد ($63/4-63 \text{ mg/dL}$) و ترکمن ($16/38-85/39 \text{ mg/dL}$) کم و بیش همخوانی دارد (۱). به هر حال، تفاوت مقدار بیشترتری گلیسیریدها و HDL سرم اسب‌های ماده ترکمن نسبت به اسب‌های نر می‌تواند به نوع کارکرد از جمله میزان تحرک و نبیز جیره مرتبط باشد.

آهن در بسیاری از روندهای متابولیکی و نیز سنتز ترکیبات حیاتی مانند هموگلوبین و میوگلوبین نقش دارد. مس نیز به‌عنوان عنصر ضروری در ساختمان بسیاری از ماکرومولکول‌ها و آنزیم‌ها حضور دارد. همچنین مس برای ساخت هموگلوبین و انتقال آهن ضروری است (۲۳). مقدار آهن سرم اسب‌های ترکمن گزارش حاضر با مقدار مرجع ذکر شده برای اسب‌ها ($91-199 \mu\text{g/dL}$) (۸) و نیز با مقدار آهن گزارش شده در این نژاد توسط Mohri و همکاران در سال ۲۰۰۵ همخوانی دارد (۱۸). باین‌حال این یافته با گزارش نظیفی و همکاران همخوانی نداشته و بالاتر از مقدار گزارش شده آنها است (۲۱). از طرف دیگر مقدار سرمی آهن اسب‌های ترکمن گزارش حاضر از مقدار سرمی آهن گزارش شده در اسب‌های تروبرد ژاپن ($172 \mu\text{g/dL}$) کمتر می‌باشد (Inoue) و همکاران در سال ۲۰۰۲. همچنین مقدار سرمی مس اسب‌های ترکمن یافت شده در مطالعه حاضر از مقادیر اعلام شده در گزارش Nazifi و همکاران ($12-13 \mu\text{M/L}$) بالاتر بوده (۲۰) ولی با گزارش Inoue و همکاران در سال ۲۰۰۲ در اسب‌های تروبرد ژاپن نزدیک می‌باشد (۱۱). در بیشتر دام‌های بزرگ مقدار طبیعی مس سرم $50-150 \mu\text{g/dL}$ اعلام شده است (۲۳).

روی به‌عنوان یک ریزمغذی بعد از کلسیم و منیزیم فراوان‌ترین کاتیون داخل سلولی است. مقدار عمده روی بدن در استخوان‌ها و عضلات وجود دارد که به‌آسانی قابل

- pancreatitis? *Clinical Biochemistry*, 2017, 50: 1275-1280.
- 13- Jesty S.A. Cardiac biomarkers in equine medicine. *Vet. J.*, 2012, 192: 131-132.
 - 14- Kisadere I, Bayraktar M., Salykov R. Some hematological and biochemical reference values of the thoroughbred Appaloosa horse breeds reared in Kyrgyzstan. *Comp. Clinpathol.* 2019.
 - 15- Kraus M. S., Jesty S. A., Gelzer A. R., Ducharme N. G., Mohammed H. O., Mitchell L. M., Soderholm L. V., Divers T. J. Measurement of plasma cardiac troponin I concentration by use of a point-of-care analyzer in clinically normal horses and horses with experimentally induced cardiac disease. *American Journal of Veterinary Research*, 2010, 71, 55-59.
 - 16- Meuten D. Laboratory Evaluation and Interpretation of the Urinary System. In: *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*, 2nd Edn. Ed by Thrall M.A., Weiser G., Allison, R.W. and Campbell T.W., Wiley-Blackwell, Iowa, 2012, PP: 323-378.
 - 17- Mitchell KJ., De Clercq D., Stirn M., van Loon G., Schwarzwald CC. Plasma homocysteine concentrations in healthy horses and horses with atrial fibrillation. *J. Vet. Cardiol.* 2018,
 - 18- Mohri, M., Sardari K., Farzaneh N. Serum biochemistry of Iranian Turkmen (Akhal-Teke) horses." *Comparative Clinical Pathology*, 2005, 13: 128-131.
 - 19- Monteverde V., Congiu F., Vazzana I., Dara S., Pietro S.D., Piccione G. Serum lipid profile modification related to polyunsaturated fatty acid supplementation in thoroughbred horses. *J. Appl Anim Res*, 2016, 45: 615-618.
 - 20- Nazifi S., Saeb M., Abedi M. Serum lipid profiles and their correlation with thyroid hormones in clinically healthy
- دومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، ۲۴ اسفند، استامبول-ترکیه.
- 4- Agina O.A. Haematology and Clinical Biochemistry Findings Associated with Equine Diseases - a Review. *Not Sci Biol*, 2017, 9:1-21.
 - 5- Asadi, F., Mohri M., Adibmoradi M., Pourkabar M. Serum lipid and lipoprotein parameters of Turkman horses." *Veterinary Clinical Pathology* 2006, 35: 332-334.
 - 6- Asadi, F., Asadian P., Shahriari A., Pourkabar M., Kazemi A. Serum lipid and lipoprotein patterns of Iranian horses." *Rev Sci Tech.*, 2011, 30: 955-960.
 - 7- Barrelet A., Ricketts S. Haemnatology and blood biochemnistry in the horse: a guide to interpretation. In *Practice*, 2002, 24: 318-327.
 - 8- Constable, P.D., Hinchcliff K.W., Done S.H., Grunberg W. *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats.* 11th Edn, Elsevier, St. Louis, 2017, PP: 670-672.
 - 9- Giers J., Bartel A., Kirsch K., Müller S.F., Horstmann S., Gehlen H. Blood based markers for skeletal and cardiac muscle function in eventing horses before and after cross-country rides and how they are influenced by plasma volume shift. *Animals* 2023, 13, 3110.
 - 10- Gołynski M., Metyk M. Ciszewska J., Szczepanik M.P., Fitch G., Beczkowski P.M. Homocysteine—Potential Novel Diagnostic Indicator of Health and Disease in Horses. *Animals*, 2023, 13: 1311.
 - 11- Inoue Y., Osawa T., Matsui A., Asai Y., Murakami Y., Matsui T., Yano H. Changes of Serum Mineral Concentrations in Horses during Exercise. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2002, 15: 531-536.
 - 12- Ismail O.Z., Bhayana V. Lipase or amylase for the diagnosis of acute



- 23- Rucher R.B., Facetti A.J., Keen C.L. Trace minerals. In: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 6th Edn, Ed by Kaneko J.J., Harvey J.W., Bruss M.L., Elsevier Inc., London, 2008, PP:663-693.
- 24- Van Der Vekens N., Decloedt A., De Clercq D., Verheyen T., van Loon G. The use of cardiac biomarkers in veterinary medicine: the equine perspective. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 2012, 81: 319-327.
- Turkoman horses. *Comp Clin Path.*, 2003; 12: 49-52.
- 21- Ono T., Yamada Y., Hata A., Miyama TS., Shibano K., Ivata E., Ohzava E., Kitagava H. Reference values of hematological and blood biochemical parameters for the normal horse. *J Equine Sci.*, 2019, 30:69-73.
- 22- Parry BW., Crisman MV. Serum and peritoneal fluid amylase and lipase reference values in horses. *Equine Vet J.*, 1991, 23:390-391.





Serum lipids, cardiac biomarkers and trace elements profiles in Turkman horses

**Ali Asemi; Mohammad Reza Aslani*; Abdonnaser Mohebbi;
Afshin Jafari-Dehkordi**

Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord- Iran.

Summary

Received: 25 June 2024

Accepted: 3 September 2024

In order to determine the lipids, cardiac biomarkers and trace elements profiles Turkman horses, blood samples were collected from the jugular vein of 80 horses. The serum samples analyzed for CK, CK-MB, AST, lipase and amylase activity, troponin I, homocysteine, glucose, triglycerides, total cholesterol, HDLc, copper, iron and zinc by using commercial kits and standard methods. The average serum activity of CK, CK-MB, AST, amylase and lipase were 64.66, 18.78, 315.05, 8.66 and 128.18 U/L respectively. The average of other parameters in serum were as glucose 57.25, cholesterol 85.70, HDLc 43.41 and triglycerides 25.51mg/dL; iron 151.68, copper 104.50 and zinc 131.72 µg/dL; homocysteine 6.7 µM/L and troponin I 0.0165ng/ml. The serum CK and AST activity and homocysteine levels were higher in male than female horses ($P<0.05$). Also serum triglycerides and HDLc levels were higher in female than male horses. In comparison of age groups glucose, cholesterol, HDLc and cooper levels were lower in 3.5 and 4.5 years than 2.5 years ($P<0.05$). In this study cardiac biomarker were determined for the first time in Turkman horses and the basic data may be helpful for interpretation of them in some conditions such as diseases in this breed.

Keywords: cardiac biomarkers, serum lipoproteins, Turkman horses, Troponin I, Homocysteine

*Corresponding author: aslani@sku.ac.ir

