

## مطالعه برخی از الکتروولیت‌ها و آنزیم‌های سرم خون قاطرهای سالم (اکووس میولوس) بر حسب

### سن و جنس

عبداله عراقی سوره<sup>۱\*</sup>، فرهنگ صالحی<sup>۲</sup>

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ارومیه، استادیار دانشکده دامپزشکی، بخش بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، ارومیه، ایران

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ارومیه، دانشکده دامپزشکی، دانش آموخته دامپزشکی، ارومیه، ایران

\* نویسنده مسئول مکاتبات: a.araghi@iaurmia.ac.ir

(دریافت مقاله: ۹۱/۴/۱، پذیرش نهایی: ۹۱/۹/۲۷)

### چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی برخی از الکتروولیت‌ها و آنزیم‌ها در سرم خون قاطرهای به ظاهر سالم در شرایط اقلیمی آذربایجان و تعیین اثر سن و جنس بر روی این شاخص‌ها می‌باشد. از تعداد ۹۹ راس قاطر (۵۱ راس نر و ۴۸ راس ماده) سالم در محدوده سنی ۴ تا ۱۲ سال، خون‌گیری به عمل آمد. حیوانات به سه گروه سنی همسان (۴ تا ۶ سال، ۷ تا ۹ سال و ۱۰ تا ۱۲ سال) تقسیم شدند. مقادیر به دست آمده برای سدیم (میلی مول در لیتر)، پتاسیم (میلی مول در لیتر)، کلسیم (میلی گرم در دسی لیتر)، فسفر (میلی گرم در لیتر) و فعالیت آسپاراتات آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)، آلانین آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)، کراتین فسفوکیناز (واحد در لیتر)، فسفاتاز قلیایی (واحد در لیتر) و گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر) به ترتیب  $۱۳۷/۵۵ \pm ۶/۰۲$ ،  $۰/۵۵ \pm ۰/۰۶$ ،  $۰/۱۰۴ \pm ۰/۰۱$ ،  $۲/۶۹ \pm ۰/۳۵$ ،  $۰/۸۲ \pm ۰/۰۹$ ،  $۱۷/۹۶ \pm ۲/۲۵$ ،  $۲۹۵/۵۶ \pm ۳۸/۷۶$ ،  $۵۱۰/۸۳ \pm ۷۰/۲۴$ ،  $۳۱/۲۷ \pm ۴/۵۲$  تعیین گردید. جنس تاثیری روی پارامترهای مورد مطالعه نداشت ( $p > ۰/۰۵$ ). میزان سدیم و فعالیت آنزیم‌ها مابین گروه‌های سنی تفاوت معنی‌دار داشت ( $p < ۰/۰۵$ ). نتایج حاصل از این مطالعه به ما کمک می‌کند تا تفسیر دقیقی از نتایج آزمایشگاهی قاطرها داشته باشیم.

مجله آسیب‌شناسی درمانگاهی دامپزشکی، ۱۳۹۱، دوره ۶، شماره ۳، پیاپی ۲۳، صفحات: ۱۶۱۱-۱۶۰۵.

کلید واژه‌ها: خون، سرم، الکتروولیت، آنزیم، قاطر

### مقدمه

منحصر به فردی دارد که با شبیه اسب شروع و با صدای الاغ پایان می‌پذیرد. خستگی ناشی از کار در بدن قاطر زودتر از اسب برطرف شده و از آن نیرومندتر می‌باشد. در طول جنگ جهانی دوم به علت عدم امکان عبور وسایل نقلیه موتوری و حتی اسب‌ها از جنگل‌های انبوه و کوه‌های مرتفع، ۱۴۰۰۰ قاطر مورد استفاده قرار گرفت (Suzanne, 2002). هنوز هم در بسیاری از

قاطر یا استر حیوانی است که از جفت‌گیری الاغ نر (Jack) و اسب ماده (Mare) ایجاد می‌شود. تعداد کروموزوم در الاغ ۶۲ و در اسب ۶۴ می‌باشد و قاطرانی که از تلاقی آنها حاصل می‌شوند ۶۳ کروموزوم داشته و فاقد توانایی تولید مثل هستند. از لحاظ ریخت‌شناسی قاطرها از جلو بیشتر شبیه الاغ و از خلف شبیه اسب می‌باشند (Pickeral, 2002). قاطر صدای

مجاورت یخ بلافاصله به آزمایشگاه مورد نظر ارسال می‌گردید. در آزمایشگاه پس از سانتریفوژ کردن نمونه‌ها و جداسازی سرم از دستگاه اتوآنالایزر (هیتاچی، مدل ۹۱۷، ساخت ژاپن) و کیت‌های تشخیصی شرکت پارس آزمون برای اندازه‌گیری مقادیر سرمی برخی از الکترولیت‌ها (سدیم، پتاسیم، کلر و فسفر) و فعالیت سرمی آنزیم‌ها (آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، کراتین فسفوکیناز، فسفاتاز قلیایی و گاما گلوتامیل ترانسفراز) استفاده گردید.

### تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

آنالیز آماری نتایج به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS ویرایش ۹/۲ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی انجام پذیرفت. جهت بررسی اثر سن حیوان بر روی شاخص‌های مورد مطالعه، حیوانات در سه گروه سنی ۴ تا ۶ سال، ۷ تا ۹ سال و ۱۰ تا ۱۲ سال (هر گروه ۳۳ راس) تقسیم شدند. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها بین گروه‌های سنی از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و برای جنس‌ها از آزمون تی تست استفاده شد. تمامی داده‌ها بر اساس سطح احتمال ( $p < 0/05$ ) مورد بررسی قرار گرفتند.

### یافته‌ها

مقادیر سرمی سدیم، پتاسیم، کلر و فسفر و فعالیت سرمی آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، کراتین فسفوکیناز، فسفاتاز قلیایی و گاما گلوتامیل ترانسفراز قاطرهای به ظاهر سالم ایرانی به صورت میانگین، میانه، انحراف میانه و دامنه (کمینه تا بیشینه) در جدول ۱، به تفکیک جنس در جدول ۲ و به تفکیک سن در جدول ۳ نشان داده شده است.

بین جنس‌های نر و ماده اختلاف جزئی در سطوح سرمی شاخص‌های اندازه‌گیری شده وجود داشت. میانگین سدیم، پتاسیم، کلر، آلانین آمینو ترانسفراز (ALT)، کراتین فسفو کیناز (CPK) و فسفاتاز قلیایی (ALP) در ماده‌ها و میانگین فسفر، آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST) و گاما گلوتامیل ترانسفراز (GGT) در نرها بیشتر بود (جدول ۲) ولی در آنالیز آماری این اختلاف معنی‌دار نبود ( $p > 0/05$ ). تفاوت آماری معنی‌دار بین

کشورهای در حال توسعه برای حمل و نقل بارهای سنگین به خصوص در مناطق صعب‌العبور و در نیز در کارهای کشاورزی به مانند شخم زدن زمین‌های زراعی از قاطر استفاده می‌شود (Pickeral, 2002). در ایران نیز به فراوانی از این حیوان برای مقاصد لجستیک سود برده می‌شود. طبق سرشماری سال ۱۳۹۱ شبکه دامپزشکی شهرستان ارومیه، تعداد جمعیت قاطران این شهرستان حدود ۱۳۶۴۲ رأس گزارش شده است که بیشتر از جمعیت دیگر اسب سانان می‌باشد (۳۵۲۶ رأس الاغ، ۱۰۴۹۶ رأس اسب) (Veterinary Organization of Iran, 2012). با توجه به فراوانی و اهمیت این تک‌سمی با ارزش هنوز در ایران مطالعه منتشر شده‌ای در خصوص شاخص‌های طبیعی بیوشیمیایی خون قاطر وجود ندارد. در این خصوص در کشورهای دیگر مطالعات اندکی روی تعداد محدودی قاطر در پاکستان (۲۰ راس) (Gul et al., 2007) و اتیوپی (۳۲ راس) (Simenew et al., 2001) انجام شده است. با در نظر گرفتن اهمیت شاخص‌های بیوشیمیایی خون از جمله الکترولیت‌ها و آنزیم‌ها در تشخیص و پیشگویی بیماری‌ها و فقدان اطلاعات لازم در این خصوص برای قاطرهای سالم در ایران، پژوهش حاضر به منظور مطالعه برخی از شاخص‌های مذکور و تعیین تاثیر سن و جنس قاطر بر روی آنها در شرایط جغرافیایی معتدل آذربایجان و شهرستان ارومیه اجرا گردید.

### مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر طی مدت ۲ ماه و در فصل تابستان با مراجعه به روستاهای مرزی شهرستان ارومیه واقع در مناطق مرگور، ماوانا و سیلوانا از ۹۹ رأس قاطر به ظاهر سالم (۵۱ رأس نر، ۴۸ رأس ماده) در ۵ نوبت خونگیری به عمل آمد. قبل از نمونه‌گیری یک تاریخچه کلی از عدم وجود هر گونه بیماری قبلی و فعلی و داروهای مصرفی در حیوان اخذ شده و مشخصات حیوان اعم از سن و جنس حیوان ثبت می‌گردید. در ادامه با استفاده از ونوجکت از ورید وداج راست خونگیری انجام می‌شد و درون لوله‌های آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد و در

معنی‌داری را با سایر گروه‌ها داشت. گروه سنی دوم و سوم اختلاف چندانی نداشتند.

همچنین با افزایش سن فعالیت آنزیم CPK کاهش یافته بود. گروه سنی اول بالاترین سطح فعالیت سرمی این آنزیم را داشته و از نظر آماری با گروه‌های سنی مسن تر اختلافی در سطح ۵ درصد داشت.

در مورد آنزیم ALP اختلاف بین گروه سنی اول و دیگر گروه‌ها وجود داشت.

فعالیت آنزیم GGT در گروه سنی اول بیشتر از سایر گروه‌ها بوده و اختلافی که بین گروه اول و سایر گروه‌ها وجود داشت کاملاً معنی‌دار بود. اگرچه سطح فعالیت سرمی GGT در گروه دوم بیشتر از گروه سوم بود اما تحلیل مشابهی دارند.

گروه‌های سنی مختلف در میانگین سدیم و آنزیم‌های AST، ALT، CPK، ALP و GGT دیده شد ( $p < 0/05$ ).

گروه سنی اول بیشترین میزان سدیم را داشته و از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با گروه سنی دوم و سوم داشت.

فعالیت سرمی آنزیم AST در گروه سنی اول بیشتر از سایر گروه‌ها بوده و با دو گروه دیگر اختلاف معنی‌دار داشت. گروه سنی دوم میانگین بالاتری نسبت به گروه سوم داشت اما این اختلاف ناچیز بوده و معنی‌دار نبود.

با افزایش سن فعالیت آنزیم ALT کاهش یافته بود و این میزان کاهش باعث بوجود آمدن اختلاف بین گروه‌های سنی شده بود. گروه سنی اول که جوان‌ترین گروه را شامل می‌شود بالاترین فعالیت سرمی ALT را به خود اختصاص داده و اختلاف

جدول ۱- میزان و فعالیت برخی از الکترولیت‌ها و آنزیم‌ها در سرم خون قاطرهای سالم بر اساس میانگین، میانه، انحراف معیار و دامنه

شاخص	میانگین	میانه	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
سدیم (میلی مول در لیتر)	۱۳۷/۵۵	۱۳۷/۲۵	۶/۲۱	۱۲۳/۴۰	۱۵۶/۶۰
پتاسیم (میلی مول در لیتر)	۴/۰۷	۴/۱۶	۰/۶۷	۲/۰۳	۵/۵۴
کلر (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۰۴/۰۷	۱۰۳/۴۰	۳/۸۲	۹۷/۱۰	۱۱۷/۹۰
فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)	۲/۶۸	۲/۵۸	۰/۷۹	۱/۰۱	۵/۴۱
آسپاراتات امینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۴۴۷/۷۴	۳۹۴/۵۰	۲۴۶/۴۴	۱۳۷/۰۰	۱۵۱۴/۰۰
آلانین امینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۱۹/۱۳	۱۳/۰۰	۱۹/۴۱	۲/۰۰	۱۲۶/۰۰
کراتین فسفو کیناز (واحد در لیتر)	۴۳۰/۹۴	۲۹۳/۰۰	۵۹۸/۹۰	۳۵/۰۰	۴۲۹۹/۰۰
فسفاتاز قلیایی (واحد در لیتر)	۵۴۵/۱۳	۵۳۵/۵۰	۱۳۸/۳۶	۲۰۰/۰۰	۱۲۲۸/۰۰
گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)	۳۲/۹۲	۲۹/۵۰	۲۱/۱۷	۸/۰۰	۱۸۰/۰۰

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار برخی از الکترولیت‌ها و آنزیم‌ها در سرم خون قاطرهای سالم به تفکیک جنس

شاخص	جنس	
	نر	ماده
سدیم (میلی مول در لیتر)	۱۳۷/۴۹±۵/۴۵	۱۳۷/۶۱±۶/۹۰
پتاسیم (میلی مول در لیتر)	۴/۱۶±۰/۴۲	۳/۹۶±۰/۵۵
کلر (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۰۳/۷۹±۳/۴۵	۱۰۴/۲۴±۴/۱۲
فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)	۲/۷۴±۰/۴۱	۲/۶۳±۰/۳۹
آسپاراتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۴۰۸/۸۳±۴۰/۳۵	۴۱۱/۰۶±۳۸/۹۲
آلانین آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۱۷/۱۰±۲/۵۷	۱۸/۸۱±۲/۸۲
کراتین فسفو کیناز (واحد در لیتر)	۲۸۸/۲۹±۴۳/۲۴	۳۰۲/۸۳±۴۵/۴۳
فسفاتاز قلیایی (واحد در لیتر)	۴۹۰/۶۵±۴۳/۶۰	۵۱۱/۰۲±۵۱/۶۵
گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)	۳۱/۳۵±۴/۷۰	۳۱/۱۹±۴/۴۵

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار برخی از الکترولیت‌ها و آنزیم‌ها در سرم خون قاطرهای سالم به تفکیک سن

شاخص	گروه های سنی		
	۴-۶ سال	۷-۹ سال	۱۰-۱۲ سال
سدیم (میلی مول در لیتر)	۱۴۰/۱۶±۶/۱۵ <sup>a</sup>	۱۳۷/۱۸±۵/۶۵ <sup>b</sup>	۱۳۵/۲۵±۴/۵۰ <sup>b</sup>
پتاسیم (میلی مول در لیتر)	۴/۱۴±۰/۵۸	۴/۱۰±۰/۴۹	۳/۹۸±۰/۵۷
کلر (میلی گرم در دسی لیتر)	۱۰۴/۹۷±۳/۰۲	۱۰۴/۱۴±۳/۳۵	۱۰۳/۰۵±۳/۵۱
فسفر (میلی گرم در دسی لیتر)	۲/۸۰±۰/۳۹	۲/۷۱±۰/۴۰	۲/۵۶±۰/۳۸
آسپاراتات آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۴۲۷/۵۲±۳۹/۰۵ <sup>a</sup>	۴۰۳/۰۰±۴۵/۵۱ <sup>b</sup>	۴۰۱/۵۹±۴۶/۲۴ <sup>b</sup>
آلانین آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)	۲۲/۱۲±۳/۱۲ <sup>a</sup>	۱۷/۱۵±۲/۲۶ <sup>b</sup>	۱۴/۳۴±۱/۸۹ <sup>b</sup>
کراتین فسفو کیناز (واحد در لیتر)	۳۲۱/۵۵±۴۴/۲۵ <sup>a</sup>	۲۰۹/۷۶±۳۸/۶۵ <sup>b</sup>	۲۷۲/۵۶±۴۰/۴۶ <sup>b</sup>
فسفاتاز قلیایی (واحد در لیتر)	۴۶۹/۵۸±۶۳/۳۲ <sup>a</sup>	۵۳۴/۰۶±۷۱/۹۰ <sup>b</sup>	۵۴۱/۹۴±۷۸/۵۰ <sup>b</sup>
گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)	۳۸/۸۵±۴/۸۵ <sup>a</sup>	۲۵/۵۲±۳/۵۴ <sup>b</sup>	۳۰/۵۰±۴/۰۸ <sup>b</sup>

گروه‌های سنی مشخص شده با حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد دارند.

## بحث و نتیجه‌گیری

### سدیم:

در مطالعه حاضر میانگین سدیم برای سه گروه سنی قاطرهای تحت مطالعه به ترتیب برابر با ۱۴۰/۱۶، ۱۳۷/۱۸ و ۱۳۵/۲۵ میلی مول در لیتر خون می‌باشد. آنچه مشهود است همراه با افزایش سن مقدار سدیم خون کاهش نشان می‌دهد به طوری که اختلاف گروه اول با دو گروه دیگر معنی‌دار است. هایپوناترمی دیده شده در قاطرهای مسن شاید در ارتباط با

بی‌کفایتی غده فوق کلیوی (کاهش آلدسترون) و یا تعریق بیشتر در قاطرهای پیر به واسطه خستگی زودرس باشد. سدیم خون در قاطرهای ایرانی (۱۳۷/۵۵±۶/۰۲) با مقادیر گزارش شده برای قاطرهای ایتالیایی (۱۳۴/۱۶±۶/۶۶) مطابقت دارد (Simenew et al., 2001). در کل مقادیر سرمی سدیم قاطرهای ایرانی به اسب-ها (۱۳۸±۲/۲، ۱۳۹/۷۴±۰/۳) (Mojabi, 2011) و (۱۳۲/۹۲±۵/۶۴) (Lumsden et al., 1980; Manyahilishal Etana et al., 2011) (Simenew et al., 2001) می‌باشد.

**پتاسیم:**

میانگین مقدار پتاسیم برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر با ۴/۱۸، ۴/۱۰ و ۳/۹۸ میلی مول در لیتر خون می‌باشد. مقادیر سرمی پتاسیم نیز همانند سدیم با افزایش سن کاهش یافته است اما این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. مقادیر پتاسیم خون در قاطرهای ایرانی (۴/۰۶±۰/۵۵) با قاطرهای اتیوپی (۳/۹۳±۰/۰۳) در توافق می‌باشد (Simenew et al., 2001). در مقایسه دیده می‌شود که میزان پتاسیم در قاطرهای ایرانی کمتر از الاغ‌ها (۴/۵۱±۰/۴۸) (Manyahilishal Etana et al., 2011) و بیشتر از اسب‌ها (۳/۵±۰/۵) (Lumsden et al., 1980) می‌باشد.

**کلر:**

میانگین مقدار کلر خون قاطر‌ها برای سه گروه سنی به ترتیب برابر با ۱۰۴/۹۷، ۱۰۴/۱۴ و ۱۰۳/۰۵ میلی مول در لیتر خون می‌باشد. میزان کلر خون با افزایش سن کاهش جزئی نشان می‌دهد. معمولا تغییرات کلر هماهنگ با تغییرات سدیم می‌باشد (Mojabi, 2011)؛ که در بررسی ما نیز اینگونه است؛ ولی این تغییرات بر خلاف سدیم در مورد کلر معنی‌دار نیست. مقایسه مقادیر خونی کلر در قاطر ایرانی (۱۰۴/۰۱±۳/۴۶) با قاطر (۱۰۱/۷۷±۰/۳۶) و الاغ‌های اتیوپی (۱۰۳/۵۲±۴/۴۴) (Simenew et al., 2001) و اسب عرب ایرانی (۱۰۲/۰۱±۰/۳۶) (Mojabi, 2011) حاکی از مشابهت نسبی آن در اسب سانان مختلف می‌باشد.

**فسفر:**

میانگین فسفر برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر با ۲/۸، ۲/۷۱ و ۲/۵۶ میلی گرم در دسی لیتر خون می‌باشد. مشاهده می‌شود که همراه با افزایش سن مقدار فسفر خون کاهش یافته است ولی تغییرات معنی‌دار نیست. مطالعه مشابهی بر روی قاطرهای پاکستان (Gul et al., 2007) و اتیوپی (Simenew et al., 2001) انجام نشده است. مقادیر خونی فسفر در قاطر ایرانی (۲/۶۹±۰/۳۵) با اسب عرب ایرانی (۲/۶۷±۰/۰۶) (Mojabi, 2011) مشابهت زیادی نشان می‌دهد. مقادیر مرجع گزارش شده

برای فسفر در الاغ (۰/۹۰±۰/۱۲) بسیار کمتر از اسب و قاطر می‌باشد (Mori et al., 2003).

**آسپاراتات آمینوترانسفراز:**

میانگین آسپاراتات آمینوترانسفراز برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر با ۴۲۷/۵۲، ۴۰۳/۰۰ و ۴۰۱/۵۹ واحد بین المللی در لیتر می‌باشد. فعالیت سرمی این آنزیم در گروه سنی اول بیشتر از سایر گروه‌ها بوده و با دو گروه دیگر اختلاف معنی‌دار دارد. گروه سنی دوم میانگین بالاتری نسبت به گروه سوم دارد اما این اختلاف ناچیز بوده و معنی‌دار نمی‌باشد. نتیجه عکس در بررسی انجام شده بر روی الاغ‌ها به دست آمده است به طوری که با افزایش سن میزان این آنزیم افزایش یافته است (Manyahilishal Etana et al., 2011).

جالب آنکه فعالیت سرمی این آنزیم در تحقیق ما (۴۰۹/۹۵±۴۴/۸۲) بسیار بیشتر از مقادیر گزارش شده برای قاطر‌ها (۲۲۹/۶۷±۴۶/۸۱ و ۲۶۲/۹۰±۷۶/۵۵) (Gul et al., 2001; Simenew et al., 2001; Mori et al., 2003) می‌باشد (۲۹۵/۰۸±۶۲/۷۹ و ۲۴۸/۰۹±۶۷/۲۴). حمل بار روزانه توسط تعدادی از حیوانات تحت مطالعه به ویژه جوان‌ترها می‌تواند بالا بودن میانگین این آنزیم را توجیه نماید. قابل توجه آنکه کمینه آنزیم مذکور در پژوهش حاضر ۱۳۷ واحد بین المللی در لیتر می‌باشد.

**آلانین آمینوترانسفراز:**

میانگین آلانین آمینوترانسفراز برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر با ۲۲/۱۲، ۱۷/۱۵ و ۱۴/۳۴ واحد بین المللی در لیتر می‌باشد. با افزایش سن فعالیت این آنزیم کاهش یافته است به طوری که گروه سنی اول که جوان‌ترین گروه ما را شامل می‌شود بالاترین فعالیت آنزیم را به خود اختصاص داده و اختلاف معنی‌داری را با سایر گروه‌ها دارد. در الاغ‌ها نیز فعالیت سرمی آنزیم مذکور در جوان‌ترها بیشتر از دیگر گروه‌های سنی است (Manyahilishal Etana et al., 2011). بالا بودن معنی‌دار

معنی‌داری با گروه اول دارد. در الاغ‌ها در گروه سنی اول (زیر دو سال) فعالیت این آنزیم بیشتر بود (Manyahilishal Etana et al., 2011). مقادیر گزارش شده در این تحقیق (۵۱۰/۸۳±۷۰/۲۴) در مطابقت با نتایج محققان پاکستانی روی قاطر (۴۹۰/۹۴±۸۲/۳۹) می‌باشد (Gul et al., 2007).

#### گاما گلو تامیل ترانسفراز:

میانگین آنزیم گاما گلو تامیل ترانسفراز برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر ۳۸/۸۵، ۲۵/۵۲ و ۳۰/۵۰ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد. فعالیت سرمی این آنزیم در گروه سنی اول بیشتر از سایر گروه‌ها بوده و اختلاف معنی‌دار بین گروه اول و سایر گروه‌ها وجود دارد. فعالیت بالای این آنزیم همزمان با فعالیت بالای ترانس آمینازها در گروه سنی اول، می‌تواند مخاطره کبد در قاطر‌های جوان را گوشزد کند.

بررسی انجام شده در الاغ‌ها نتایج مشابهی داشت (Courouce-Malblanc et al., 2008). فعالیت این آنزیم در قاطر‌های ایرانی (۳۱/۲۷±۴/۵۲) بیشتر از قاطر‌های اتیوپی (۲۲/۱۶±۷/۶۶) (Simenew et al., 2001) و اسب‌های ترابرد (۱۷/۴۴±۸/۷) (Lumsden et al., 1980) و کمتر از الاغ‌ها (۴۱/۸۱±۱۸/۴۱) (Simenew et al., 2001) است.

تعیین مقادیر سرمی تعدادی از شاخص‌های الکترولیتی و فعالیت سرمی برخی از آنزیم‌ها در خون قاطر‌های سالم برای اولین بار در ایران انجام گرفت. در بسیاری از موارد، مقادیر به دست آمده در مطابقت با دیگر تحقیقات انجام یافته بر روی قاطر‌های دیگر کشورها است. سطح سرمی تعدادی از این شاخص‌ها تحت تاثیر فاکتور سن حیوان قرار داشت. نتایج آزمایشگاهی قاطر‌های بیمار در ایران با دقت بیشتری قابل تفسیر خواهد بود.

فعالیت این آنزیم توام با آسپاراتات آمینوترانسفراز در جوان‌ترها می‌تواند حاکی از بالا بودن بار کبدی در این گروه سنی باشد. مقایسه فعالیت این آنزیم در قاطر‌های ایران (۱۷/۹۶±۲/۲۵) با قاطر‌های پاکستان (۲۵/۲۴±۵/۸۴) (Gul et al., 2007)، قاطر‌های اتیوپی (۸/۸۱±۲/۲۹) (Simenew et al., 2001)، اسب‌های عرب (۱۰/۵۷±۰/۵۱) (Mojabi, 2011)، الاغ‌ها (۱۰/۸۹±۴/۷۳) (Manyahilishal Etana et al., 2011) و اسب‌های ترابرد (۲۸±۱/۴) (Lumsden et al., 1980) نتایج متغیری را نشان می‌دهد.

#### کراتین فسفو کیناز:

میانگین آنزیم کراتین کیناز برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر ۳۲۱/۵۵، ۲۹۰/۷۶ و ۲۷۲/۵۶ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد. با افزایش سن فعالیت سرمی این آنزیم کاهش یافته است و در دام‌های جوان‌تر فعالیت سرمی آنزیم به طور معنی‌داری بیشتر از گروه سوم می‌باشد. بالا بودن این آنزیم همزمان با آسپاراتات آمینوترانسفراز ممکن است ناشی از بالا بودن فعالیت عضلانی در جوان‌ترها باشد. مطالعه مشابهی روی قاطر‌های دیگر کشورها انجام نشده است. در بررسی الاغ‌ها فعالیت سرمی آنزیم در جوان‌ترها کمتر است ولی تفاوت معنی‌دار نیست (Courouce-Malblanc et al., 2008). فعالیت این آنزیم در اسب‌ها (۴۴۵±۲۲/۳) (Lumsden et al., 1980) بسیار بیشتر از قاطر‌های ایران (۲۹۵/۵۶±۳۸/۷۶) و الاغ‌ها (۱۵۳±۵۹) (Manyahilishal Etana et al., 2011) است.

#### فسفاتاز قلیایی:

میانگین آنزیم فسفاتاز قلیایی برای سه گروه سنی قاطر‌ها به ترتیب برابر ۴۹۶/۵۸، ۵۳۴/۰۶ و ۵۰۱/۹۴ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد. فعالیت سرمی این آنزیم در گروه سنی دوم تفاوت

## منابع

- Courouce-Malblanc, A., Fortier, G., Moulin, M., Valette, J.P., Petit, L., Dumontier, S. and Pitel, P.H. (2008). Reference values on hematological and biochemical parameters in French donkeys. Paper presented at the 10<sup>th</sup> International Congress of World Equine Veterinary Association, Moscow, Russia.
- Gul, S.T., Ahmad, M., Khan, A. and Hussain, I. (2007). Haemato-biochemical observations in apparently equine species. *Pakistan Veterinary Journal*, 27: 155-158.
- Lumsden, J.H., Rowe, R. and Mullen, K. (1980). Hematology and biochemistry reference values for the light horse. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, 44: 32-42.
- Manyahilishal Etana, K., Shiferaw Jenbere, T., Bojia, E. and Negussie, H. (2011). Determination of reference hematological and serum-biochemical values for working donkeys. *Veterinary Research*, 4(3):90-94.
- Mori, E., Fernandes, W.R., Miranda, R.M.S., Kubo, G., Ferreira, R.R., Oliveira, J.V., and Gacek, F. (2003). Reference values on serum biochemical parameters of Brazilian donkey (*Equus asinus*) breed. *Journal of Equine Veterinary Sciences*, 23: 358-364.
- Mojabi, A. (2011). *Veterinary Clinical Pathology*. Nurbakhsh Press, Tehran, Iran [In Farsi].
- مجابی، ع. (۱۳۹۰). بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی. چاپ دوم، انتشارات نور بخش.
- Pickeral, T. (2002). *The encyclopedia of horses and ponies*. Parragon Press, London, U.K.
- Simenew, K., Gezahegne M., Getachew M., Wondyefraw M., Alemayehu L. and Eyob I. (2001). Reference values of clinically important physiological, haemathoogical and serum biochemical parameters of apparently healthy working equids of Ethiopia, *Global Veterinaria*. 7: 01-06.
- Suzanne, L.B. (2002). Anatomical differences of donkey and mule. In proceeding 48<sup>th</sup> of the AAEP Annual Convention, Orlando, Florida, pp.102-109.
- Veterinary Organization of Iran. (2012). Personal communication. [www.westazarvet.ir](http://www.westazarvet.ir)

*Journal of Veterinary Clinical pathology* 6(3):1605-1611, 2012

## **Investigating serumic valeus of some electrolytes and enzymes of the healthy mule (*Equus mulus*) in relation to age and sex**

**Araghi – Sooreh, A.<sup>1\*</sup>, Salehi, F.<sup>2</sup>**

1- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

2-Graduate of Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran

\*Corresponding author's email: a.araghi@iaurmia.ac.ir

(Received: 2012/6/21, Accepted: 2012/12/17)

### **Abstract**

This research was conducted to determine some blood serumic electrolytes and enzymes in apparently healthy mules living in temperate geographical conditions of northwestern Iran and the effect of age and sex on these parameters. The studied animals (51 males and 48 females) which ranged in age from 4 to 12 yaers, were divided into three similar age groups. The serumic values of sodium (mmol/L), potassium (mmol/L), chloride (mg/L), phosphorous (mg/L), and activities of AST (IU/L), ALT (IU/L), ALP (IU/L), GGT(IU/L) and CPK(IU/L) were  $137.55\pm 6.02$ ,  $4.06\pm 0.55$ ,  $104.01\pm 3.46$ ,  $2.69\pm 0.35$ ,  $409.95\pm 44.82$ ,  $17.96\pm 2.25$ ,  $510.83\pm 70.24$ ,  $31.27\pm 4.52$  and  $295.56\pm 38.76$  respectively. Gender had no significant effect on the studied parameters ( $p>0.05$ ). There were significant differences between different age groups ( $p<0.05$ ) in the value of sodium and activities of AST, ALT, ALP, CPK and GGT. Results from this study could help to improve the interpretation of laboratory data of mules.

**Keywords:** Blood, Serum, Electrolyte, Enzyme, Mule