

# بررسی میزان پروتئین‌های سرم خون اسبچه خزر مینیاتور و مقایسه آن با اسب عرب ایرانی

● ناهید اطمیابی ● ملیحه عباسعلی پورکبیره ● ایرج نوروزیان ● علی مجابی ● محمدقلی نادعلیان ● پروانه خضرابی نیا  
اعضای هیات علمی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: مهرماه ۱۳۷۹

## مقدمه

پرورش و اهلی کردن اسب و استفاده‌های گوناگون از این حیوان تاریخی به قدمت تاریخ تمدن بشری دارد. فلات ایران از دیرباز مهد پرورش نژاد خاصی از اسب به نام اسبچه خزر بوده که تنها در ایران و فقط در منطقه کوچکی از سواحل دریای خزر رشد و پرورش یافته است. اسبچه خزر از هزاران سال پیش بومی سواحل دریای خزر بوده و ایرانیان باستان کاملاً با این حیوان آشنایی داشتند. به طوری که تصویر این حیوان در آثار حجاریهای باستان که از ایران زمین بر جا مانده است دیده می‌شود و نشان می‌دهد که از آن به منظور شکار و اربانه‌رانی استفاده می‌کردند.

مطالعات ژنتیکی ثابت کرده است که اسبچه خزر یک نژاد کاملاً مجزا و منحصر به فرد و نیای بسیاری از اسب‌های امروزی به ویژه اسب عرب می‌باشد تا آنجایی که بازنگری درباره تاریخ و منشأ آن را ضروری دانسته‌اند (۲).

اسبچه خزر هر چند به زبان انگلیسی پونی (Caspian pony) خوانده می‌شود، به هیچ وجه پونی نیست، بلکه یک اسب کوچک با خصوصیات نژادی متفاوت می‌باشد. در طی سال‌های ۱۳۴۴ تا ۱۳۴۷ خورشیدی بر اثر پیگیری خانم لوتیز فیروز تعدادی از این اسبچه‌ها از سواحل شرقی دریای مازندران شناسایی شدند (۴). پژوهش‌هایی از نظر استخوان‌شناسی توسط شهراسی و حسینیون و از نظر ژنتیکی توسط Cathran در دانشگاه کنتاکی آمریکا (۲) و از نظر تریپونولوژی توسط صادقی (۱۴) بر روی اسبچه‌های خزر انجام شده است. بنابراین بسیار ضروری به نظر می‌رسد که پارامترهای سرم خون این حیوان نیز مورد بررسی قرار گیرند.

هدف از بررسی پروتئین‌های سرم خون اسبچه‌های خزر از یک طرف به منظور داشتن یک تابلوی طبیعی از پارامترهای فوق و همچنین مقایسه آن با همان ویژگی‌ها در سرم خون اسب عرب ایرانی می‌باشد و از طرفی برای شناسایی تغییرات پاتولوژیک در هر یک از اجزاء خون، حالت طبیعی و در اختیار داشتن مقادیر طبیعی آن الزامی است. از همه مهمتر اینکه، حداقل هر کشوری باید مقادیر طبیعی پارامترهای سرم خون دام‌های بومی خود را در اختیار داشته باشد. این امر هنگامی اهمیت ویژه می‌یابد که با یک نژاد منحصر به فرد در ایران، که همان اسبچه خزر است روبرو باشیم.

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 49 PP: 124-126

A survey for blood serum proteins of Caspian miniature horse and comparing with those of Iranian Arab horse

By: N. Atyabi, Pourkabireh M., Nowrouzian I., Mojabi A., Nadalian M., Khazrainia P. Scientific Members of vet Faculty of Tehran University.

A biochemical survey was conducted to provide a reference value for blood serum total protein and its different fractions of caspian miniature horses, and comparing with those of Iranian arab horse. All animals were divided into 4 age related groups. Group 1, 0-36 months old, group 2, 37-72 months old, group 3, 73-108 months old and group 4, over 109 months old. Comprehensive statistical studies were based on results considering the age, sex and breed. The values of total protein, total globulin and fractions of alfa 2 and beta 2 globulin were higher in caspian horse than in Iranian arab horse, but albumin and albumin/globulin ratio ( $\frac{A}{G}$ ) were higher in arab horse. Those significant differences were found between the mares of two breeds except for total protein and alfa 2 globulin. In stallions of both breeds, there are differences in the values of alfa2, beta 2 and the ratio of  $\frac{A}{G}$ . No sex related differences were observed in amount of total protein and its fractions between males and females of each breed. Age - related differences were found as decrease in albumin and increase in gamma globulin with aging of both breeds.

Key words: Pony, Total protein, Albumin, Total globulin

## چکیده

به منظور ارائه سیمای طبیعی پروتئین تام و میزان فراکسیون‌های پروتئینی سرم خون اسبچه خزر مینیاتور و مقایسه آن با اسب عرب ایرانی، از ۹۴ رأس اسبچه خزر و ۱۸ رأس اسب عرب سالم خونگیری به عمل آمد. پروتئین تام و شش فراکسیون پروتئینی شامل: آلبومین، آلفا-۱، آلفا-۲، گلوبولین، آلفا-۲ و گلوبولین، بتا-۱، گلوبولین، بتا-۲ و گلوبولین اندازه‌گیری شدند. اسبها به چهار گروه سنی ۰-۳۶، ۳۷-۷۲، ۷۳-۱۰۸ ماه و بزرگتر از ۱۰۹ ماه طبقه‌بندی شدند. مطالعات آماری با توجه به سن، جنس و نژاد انجام گردید. میزان پروتئین تام، گلوبولین تام و فراکسیون‌های آلفا دو و بتا دو گلوبولین در اسبچه خزر بیشتر از اسب عرب ایرانی و میزان آلبومین و نسبت آلبومین به گلوبولین در اسب عرب ایرانی بیشتر از اسبچه خزر بود. در بین مادبان‌های دو نژاد به غیر از مقدار پروتئین تام و آلفا دو گلوبولین که در هر دو نژاد یکی است، سایر اجزای پروتئینی دارای تفاوت معنی‌دار هستند ( $P < 0/05$ ). نریان‌های دو نژاد فقط در میزان آلفا دو گلوبولین و بتا دو گلوبولین اختلاف آماری معنی‌دار دارند ( $P < 0/05$ ), که میزان هر دو در اسبچه خزر بیشتر است. از نظر جنس هیچگونه تفاوتی بین نریان و مادبان مشاهده نگردید. ولی با افزایش سن میزان آلبومین کاهش و میزان گاما گلوبولین و پروتئین تام افزایش یافتند ( $P < 0/001$ ). کلمات کلیدی: اسبچه خزر، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین تام، اجزای پروتئینی.

## مواد و روش کار

از سیاهرگ و داج ۹۴ رأس اسب عرب ایرانی خونگیری انجام شد. نمونه‌های خون در لوله‌های فاقد هوا (Venoject) و با سرسوزن‌های یک بار مصرف (کاپ) بدون ماده ضدانعقاد تهیه گردیدند. پس از اینکه در لوله‌ها لخته مناسب تشکیل می‌گردد در همان مکان، نمونه‌ها در دور ۲۰۰۰ و به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ و سرم از لخته جدا می‌شد. سرم‌ها در مجاورت یخ به آزمایشگاه انتقال یافته و جهت اندازه‌گیری مقدار پروتئین تام و الکتروفورز فراکسیون‌های پروتئینی آماده می‌گردیدند.

اندازه‌گیری پروتئین تام به روش بیوره (۷) به طریق اتوماتیک با دستگاه اتوآنالایزر (Ependurph) ساخت شرکت ایندورف آلمان مدل E. POS ۵۶۶۰ بوده و کیت دستگاهی پروتئین تام از شرکت پارس آزمون تهیه گردید.

برای تفکیک فراکسیون‌های مختلف پروتئین‌های سرم و تعیین درصد آنها از روش الکتروفورز بر استات سلولز استفاده شد. دستگاه الکتروفورز و دانسیتومتر مورد استفاده نیز ساخت شرکت LRE آلمان بودند. تامپون تهیه شده برای الکتروفورز تامپون باربیتال با (pH=۸/۶)، و قدرت یونی ۵ تا ۷ درصد مولار که دارای قدرت انحلال بیشتر و غلظت کمتر است مورد استفاده قرار گرفت (۱۳).

پس از پایان الکتروفورز نوارهای استات سلولز با رنگ پانسو اس (Poncu's) رنگ‌آمیزی و سپس با محلول شفاف‌کننده شفاف می‌شدند به طوری که باندهای پروتئینی به رنگ قرمز مشاهده می‌گردیدند. در

این مرحله نوارها آماده دانسیتومتری شده و با دادن مقدار پروتئین تام هر نمونه سرم به دستگاه دانسیتومتر، که قبلاً اندازه‌گیری شده بودند، مقدار گرم در دسی لیتر و درصد هر یک از فراکسیون‌های پروتئینی به وسیله دستگاه محاسبه و خوانده می‌شد و منحنی الکتروفور تیک آنها رسم می‌گردید.

جهت سهولت مطالعه آماری نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری پروتئین‌های مختلف خون اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی، این حیوانات از نظر جنس به دو گروه نریان و مادریان و از نظر سن به چهار گروه سنی تقسیم شدند که عبارتند از: گروه یک ۳۶-۰ ماه، گروه دوم ۷۲-۳۷ ماه، گروه سه ۱۰۸-۷۳ ماه و گروه چهار بزرگتر از ۱۰۹ ماه. آنالیز آماری نتایج به دست آمده به وسیله برنامه کامپیوتری برای science انجام گرفت (۹).

برای پی بردن به وجود اختلاف آماری معنی دار بین گروه‌های سنی مختلف در دو نژاد از آزمون آماری آنالیز واریانس استفاده شد. جهت آگاهی از وجود اختلاف آماری معنی دار بین میانگین‌های هر یک از پروتئین‌های اندازه‌گیری شده سرم خون در گروه‌های سنی مختلف کل اسبچه‌های خزر، کل اسب‌های عرب، مادریان‌های خزر، مادریان‌های عرب، نریان‌های خزر و نریان‌های عرب از آزمون دانکن (Duncan test) استفاده گردید. برای پی بردن به وجود اختلاف آماری معنی دار بین میانگین‌های هر یک از پروتئین‌های اندازه‌گیری شده بین دو جنس نریان و مادریان در هر نژاد آزمون آماری T-Test (Student T-Test) مورد استفاده قرار گرفت.

## نتایج

نتایج به دست آمده از اندازه‌گیری میزان پروتئین‌های سرم خون ۹۴ رأس اسبچه خزر و ۱۸ رأس اسب عرب ایرانی و آنالیز آماری آنها براساس میانگین (Mean) هر پارامتر به اضافه و منهای خطای معیار (Standard error)، در چهار گروه سنی مختلف، در دو جنس نریان و مادریان و در دو نژاد مختلف تعیین شده است.

جدول‌های شماره ۱ تا ۳ مقدار پارامترهای فوق را به ترتیب در دو نژاد، در مادریان‌های دو نژاد و در نریان‌های دو نژاد نشان می‌دهند. مشاهده می‌شود که میزان پروتئین تام، گلوبولین تام و فراکسیون‌های آلفا دو و بتا دو گلوبولین در اسبچه خزر بیشتر از اسب عرب ایرانی بوده و دارای اختلاف آماری معنی دار می‌باشد (P < ۰/۰۵). در مقابل میزان آلبومین و نسبت آلبومین به گلوبولین در اسب عرب ایرانی بیشتر از اسبچه خزر است (P < ۰/۰۵). در مادریان‌های دو نژاد به غیر از میزان پروتئین تام و آلفا دو گلوبولین که در هر دو نژاد یکی است، سایر اجزای پروتئینی دارای اختلاف آماری معنی دار هستند (P < ۰/۰۵). بین نریان‌های دو نژاد نیز فقط در میزان آلفا دو و بتا دو گلوبولین و نسبت  $\frac{A}{G}$  تفاوت آماری معنی دار مشاهده می‌شود (P < ۰/۰۵).

مطالعات آماری از نظر سن نشان داد که با افزایش سن، میزان آلبومین کاهش و میزان گاماگلوبولین و پروتئین تام افزایش می‌یابند (P < ۰/۰۱). از نظر جنس هیچگونه اختلاف آماری معنی‌داری بین مقادیر پروتئین‌های خون میان مادریان و نریان مشاهده نگردید. جدول ۴ سیمای طبیعی پروتئین تام و

جدول ۱ - مقایسه میزان پروتئین تام، اجزاء پروتئین و نسبت (A/G) در اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی

نژاد	تعداد	پروتئین تام (g/dl)	آلبومین (g/dl)	گلوبولین (g/dl)	نسبت (A/G)	آلفا یک (g/dl)	آلفا دو (g/dl)	بتا یک (g/dl)	بتا دو (g/dl)	گاماگلوبولین (g/dl)
اسبچه خزر	۹۴	۷/۲۴ ± ۰/۰۸	۳/۶۸ ± ۰/۰۳	۳/۶۵ ± ۰/۰۵	۱/۰۱ ± ۰/۰۱	۰/۱۹ ± ۰/۰۰۴	۰/۷۸ ± ۰/۰۰۱	۰/۷۱ ± ۰/۰۰۲	۰/۴۶ ± ۰/۰۰۱	۱/۵۴ ± ۰/۰۰۲
اسب عرب	۱۸	۶/۹۵ ± ۰/۱۱	۳/۵۹ ± ۰/۰۶	۳/۴۰ ± ۰/۰۶	۱/۰۸ ± ۰/۰۲	۰/۱۷ ± ۰/۰۰۱	۰/۶۹ ± ۰/۰۲۴	۰/۷۱ ± ۰/۰۰۲	۰/۳۶ ± ۰/۰۰۲	۱/۴۵ ± ۰/۰۰۵
اختلاف معنی دار P < ۰/۰۵										

جدول ۲ - مقایسه میزان پروتئین تام، اجزاء پروتئین و نسبت (A/G) مادریان در دو نژاد اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی

نژاد	تعداد	پروتئین تام (g/dl)	آلبومین (g/dl)	گلوبولین (g/dl)	نسبت (A/G)	آلفا یک (g/dl)	آلفا دو (g/dl)	بتا یک (g/dl)	بتا دو (g/dl)	گاماگلوبولین (g/dl)
اسبچه خزر	۵۳	۷/۴۴ ± ۰/۱۰	۳/۷۲ ± ۰/۰۴	۳/۶۹ ± ۰/۰۶	۱/۰۱ ± ۰/۰۱	۰/۱۹ ± ۰/۰۰۱	۰/۷۹ ± ۰/۰۰۱	۰/۷۱ ± ۰/۰۰۲	۰/۴۷ ± ۰/۰۰۲	۱/۵۴ ± ۰/۰۰۳
اسب عرب	۹	۷/۰۴ ± ۰/۱۵	۳/۶۵ ± ۰/۰۸	۳/۴۷ ± ۰/۰۸	۱/۰۷ ± ۰/۰۲	۰/۱۷ ± ۰/۰۰۱	۰/۷۴ ± ۰/۰۰۳	۰/۷۲ ± ۰/۰۰۴	۰/۳۶ ± ۰/۰۰۷	۱/۳۹ ± ۰/۰۰۳
اختلاف معنی دار P < ۰/۰۵										

جدول ۳ - مقایسه میزان پروتئین تام، اجزاء پروتئین و نسبت (A/G) نریان در دو نژاد اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی

نژاد	تعداد	پروتئین تام (g/dl)	آلبومین (g/dl)	گلوبولین (g/dl)	نسبت (A/G)	آلفا یک (g/dl)	آلفا دو (g/dl)	بتا یک (g/dl)	بتا دو (g/dl)	گاماگلوبولین (g/dl)
اسبچه خزر	۴۱	۷/۲۱ ± ۰/۱۲	۳/۶۲ ± ۰/۰۵	۳/۵۹ ± ۰/۰۷	۱/۰۱ ± ۰/۰۱	۰/۲۳ ± ۰/۰۰۵	۰/۷۸ ± ۰/۰۰۲	۰/۷۱ ± ۰/۰۰۳	۰/۴۶ ± ۰/۰۰۳	۱/۴۶ ± ۰/۰۰۴
اسب عرب	۹	۶/۸۷ ± ۰/۱۷	۳/۵۵ ± ۰/۰۹	۳/۳۳ ± ۰/۱۰	۱/۰۹ ± ۰/۰۴	۰/۱۷ ± ۰/۰۰۱	۰/۶۴ ± ۰/۰۰۳	۰/۶۹ ± ۰/۰۰۲	۰/۳۵ ± ۰/۰۰۲	۱/۵۱ ± ۰/۰۰۹
اختلاف معنی دار P < ۰/۰۵										

فراکسیون‌های مختلف پروتئین اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی را بر حسب g/dl و دامنه (Range) پارامترهای فوق را براساس حداقل و حداکثر نشان می‌دهند.

### بحث

اندازه‌گیری میزان پروتئین تام و بخش‌های مختلف پروتئین‌های سرم خون در تشخیص برخی از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های کبدی، کلیوی، همچنین

در این بررسی میزان آلفا یک و بتا یک گلوبولین در اسبچه‌های خزر بیشتر و میزان بتا دو گلوبولین و گاما گلوبولین کمتر از میزان اندازه‌گیری شده توسط Kaneko ۱۹۸۹ می‌باشد. همچنین در اسب عرب ایرانی میزان آلفا یک و آلفا دو، بتا یک و بتا دو گلوبولین کمتر از میزان اندازه‌گیری شده به وسیله Kaneko ۱۹۸۹ می‌باشد (۷) سایر پارامترها مشابهند. همچنین در این بررسی میزان پروتئین تام، آلبومین و آلفا دو گلوبولین در اسبچه‌های خزر بیشتر از

میزان پروتئین تام و گاما گلوبولین در اسب‌های مسن ۲۵-۱۳ سال نژاد ترورد افزایش قابل توجهی دارد (۱۱). با توجه به یافته‌های این بررسی و یافته‌های سایر پژوهشگران مشاهده می‌شود علاوه بر فاکتورهایی نظیر سن، جنس و نژاد، عوامل دیگری از قبیل تغذیه، شرایط جغرافیایی، نوع استفاده از اسب و... می‌توانند بر میزان پروتئین‌های سرم خون تأثیر بگذارند و اختلافاتی را در تفسیر نتایج آزمایشات باعث شوند. بنابراین اعتقاد بر این است که در هر نقطه جغرافیایی می‌بایست دامنه و میزان طبیعی پروتئین‌های خون حیوانات همان منطقه را در اختیار داشته باشند و تغییرات پاتولوژیک را در هر نوع حیوان با مقادیر طبیعی خودش بسنجند.

### منابع مورد استفاده

- Andrews, F.M., Geiser, D.R., White, S.L., Williamson, L.H., Maykuth, P.L. and Green, E.M., 1995. Hematological and biochemical changes in horse competing in a 3-Star - horse trial and 3-day-event, Equine veterinary journal 20, 57-63.
- Cathran, E.G., 1996. Preview of chapt in the caspian horse, to be published by J.A. Alen, London in 1999.
- Donat, F., Ducos, De lahitte, J., Braun, J.P., Thournot, J.P., Krahe, B. and Dorchie, ph. 1990. Variations biochimiques et hematologiques observees chez le pony apres un infestation experimentale par *Fasciola hepatica*. revue. Medecin veterinaire., 141: 2, 557-563.
- Firouz, L., 1990. The caspian miniature horse of Iran, proceeding of the fall. scientific conference of the faculty of veterinary medicine. 265-269.
- Gupta, A.K., Varshney, J.P. and Uppal, P.K. 1994. comparative studies on biochemical indices in different breeds of equine. Indian veterinary journal, 71: 1, 26-30.
- Jahn, P., Hantlova, H., Mal, M., Kabe, R. and Hanak, J., 1996. PCV and plasma biochemistry in relation to fitness of horses competing in endurance rides. Pferdeheilkunde 12: 4, 506-509.
- Kaneko, J.J., 1989. Clinical biochemistry of domestic animals. 4th edition academic press, Inc. San diego California. 886-891.
- Krumrych, W. and Wisniewski, E., 1993. The influence of sex on the value of blood biochemical indices in horses. Medycyna weterynaryjna. 49:7, 327-328.
- Nie, N.H., Hadialhull, C., Jenkins, J.G., Steinbrenner, H. and Bent, D.H., 1986. SPSS: Statistical package for the social science 2nd edition New York. Mc grow Hill book company.
- Richard, S., Moalic, J.L., Sauvager, V., Ribot, X. and Baratte, B., 1994. Contribution to the determination of normal clinical blood values in a group of military horses. Bulletin mensuel de la societe veterinaire pratique de France 78: 2, 95-115.
- Richard, S., Ribot, X., Arnauld, J., Moalic, J.L., Heiles, P., Ribon, O. and Beauvallet, G., 1995. Contribution to the determination of normal clinical blood values from a considerable group of military horses. Bulletin mensuel de la societe veterinaire pratique de France 79:10, 491-514.
- Rubio, M.D., Munoz, A., Santisteban, R., Tovar, P. and Castejan, F.M., 1995. Comparative hematological study of two breeds of foals (Andalusian & Arab) subjected to exercise of progressive intensity journal of veterinary medical science 57: 2, 311-315.
- اطیایی، ن. ۱۳۵۳، اندازه‌گیری پروتئین تام و نسبت فراکسیونهای مختلف پروتئین در سرم خون اسب به روش الکتروفورز بر اساس سلولز. پایان‌نامه دکترای عمومی دامپزشکی، شماره ۹۸۲، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.
- صادقی، خ. ۱۳۷۲، ارزیابی منی اسبچه خزر، پایان‌نامه دوره تخصصی، شماره ۴۳، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.

جدول ۴- سیمای طبیعی مقادیر پروتئین تام و فراکسیونهای مختلف پروتئینی (g/dl) اسبچه خزر و اسب عرب ایرانی

شماره	پارامتر	واحد	اسبچه خزر		اسب عرب ایرانی	
			دامنه	میانگین ± SE	دامنه	میانگین ± SE
۱	پروتئین تام	گرم در دسی‌لیتر	۵/۴۶-۹/۶۶	۷/۳۴±۰/۰۸	۶/۲۴-۷/۷۶	۶/۹۵±۰/۱۱
۲	آلبومین	-	۲/۷۷-۴/۷۸	۳/۶۸±۰/۰۲	۳/۲۷-۴/۰۴	۳/۵۹±۰/۰۶
۳	گلوبولین تام	-	۲/۶۹-۴/۹۱	۳/۶۵±۰/۰۵	۲/۹۱-۳/۸۰	۳/۴۰±۰/۰۶
۴	آلفا یک گلوبولین	-	۰/۱۲-۰/۴۰	۰/۱۹±۰/۰۰۴	۰/۰۹-۰/۲۴	۰/۱۷±۰/۰۱
۵	آلفا دو گلوبولین	-	۰/۵۸-۱/۱۵	۰/۷۸±۰/۰۱	۰/۵۲-۰/۸۲	۰/۶۹±۰/۰۲
۶	بتا یک گلوبولین	-	۰/۱۰-۱/۰۹	۰/۷۱±۰/۰۲	۰/۵۴-۰/۸۵	۰/۷۱±۰/۰۲
۷	بتا دو گلوبولین	-	۰/۱۹-۱/۲۳	۰/۴۶±۰/۰۱	۰/۲۴-۰/۶۴	۰/۳۶±۰/۰۲
۸	گاما گلوبولین	-	۰/۹۱-۲/۱۲	۱/۵۴±۰/۰۲	۱/۱۱-۱/۹۰	۱/۴۵±۰/۰۵
۹	نسبت آلبومین به گلوبولین	-	۰/۸۲-۱/۲۵	۱/۰۱±۰/۰۱	۰/۹۱-۱/۳۴	۱/۰۸±۰/۰۲

اسب‌های پونی و میزان گلوبولین تام، آلفا یک، بتایک، بتا دو و گاما گلوبولین در اسب‌های پونی مورد آزمایش Donat و همکاران (۳) بیشتر از اسبچه خزر می‌باشد.

Rubio و همکاران (۱۹۹۵) مشاهده نمودند که میزان پروتئین تام در نژاد عرب به طور قابل توجهی بیشتر از اسب نژاد آندولوسین است (۱۲).

Gupta و همکاران ۱۹۹۴ گزارش نمودند که میزان پروتئین تام سرم خون در مادبان ترورد بیشتر از مادبان‌های نژاد ایتالیایی و پواتو می‌باشد (۵). در این بررسی اختلافی از نظر جنس بین نر و ماده مشاهده نگردید.

Krumrych و همکاران ۱۹۹۳ مشاهده نمودند که میزان پروتئین تام، آلفا و بتا گلوبولین در نریان‌ها بیشتر از مادبان‌های نژاد اسب‌های پونی هلندی است ولی میزان آلبومین و گاما گلوبولین بین دو جنس نریان و مادبان تفاوتی ندارد (۸).

در این بررسی با افزایش سن از میزان آلبومین کاسته و بر میزان گلوبولین تام افزوده گردید و در نتیجه نسبت  $\frac{A}{G}$  نیز کاهش یافت.

Richard و همکاران ۱۹۹۴ مشاهده نمودند که میزان پروتئین تام، آلبومین و گاما گلوبولین در دو نژاد ترورد و اسب سدل (Saddle horse) تفاوتی ندارد ولی با افزایش سن آلبومین کاهش و پروتئین تام و گاما گلوبولین افزایش می‌یابد (۱۰).

Jahn و همکاران ۱۹۹۶ مشاهده نمودند که در اسب‌های سواری پس از راهپیمایی میزان پروتئین تام افزایش می‌یابد (۶).

Andrews و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند که در اسب‌های مسابقه در مسابقات طولانی میزان پروتئین تام و آلبومین افزایش قابل توجهی دارد که می‌تواند به دلیل از دست رفتن آب و مایعات بدن باشد (۱۱).

Richard و همکاران ۱۹۹۵ مشاهده نمودند که

بیماری‌های عفونی و ایمونولوژیک کارایی فراوان داشته و با در دست داشتن سیمای طبیعی این پارامترها و مقایسه آن با حالت پاتولوژیک شناسایی و درمان بیماری‌ها آسان می‌گردند.

با مشاهده تابلوی سیمای طبیعی میزان پروتئین تام و فراکسیون‌های مختلف آن ملاحظه می‌شود که میزان پروتئین تام، گلوبولین تام و فراکسیون‌های آلفا دو و بتا دو گلوبولین در اسبچه خزر بیشتر از اسب عرب ایرانی بوده و در مقابل مقدار آلبومین و نسبت  $\frac{A}{G}$  (آلبومین به گلوبولین) در اسب عرب ایرانی بیشتر است. در مادبان‌های دو نژاد میزان پروتئین تام و آلفا دو گلوبولین مشابه و در سایر موارد اختلاف دارند. در نریان‌های دو نژاد اختلاف آماری فقط در میزان آلفا دو گلوبولین و بتا دو گلوبولین است ( $P < 0/05$ ).

Kaneko (۱۹۸۹) مقادیر پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین تام، آلفا یک، آلفا دو، بتایک، بتا دو، گاما گلوبولین و نسبت  $\frac{A}{G}$  را در سرم خون اسب به ترتیب ۷/۹-۵/۲، ۳/۲۴۸-۰/۳۱، ۲/۶۲-۴/۰۴، ۰/۰۶-۰/۷، ۰/۳۱-۱/۳۱، ۰/۴-۱/۵، ۰/۲۹-۰/۸۹، ۰/۵۵-۱/۹، گرم در دسی‌لیتر و نسبت  $\frac{A}{G}$  را ۰/۱۷±۰/۰۹۶ گزارش نموده است (۷).

Donat و همکاران ۱۹۹۰ غلظت پروتئین‌ها را در سرم خون اسب‌های نژاد پونی به ترتیب فوق ۷/۱-۸/۴، ۰/۶۲-۰/۸۴، ۰/۴۷-۰/۶، ۴/۴۲-۶/۸۹، ۰/۶۷-۱/۴۶، ۰/۶۷-۱/۴۶، ۰/۴۶-۲/۲۵ و ۱/۴۶-۱/۲۴ گرم در دسی‌لیتر گزارش نموده است (۳).

اطیایی (۱۳۵۳) مقدار طبیعی پروتئین‌ها را به ترتیب فوق در اسب‌های ایرانی ۰/۵۷±۰/۷۸، ۰/۵۸، ۰/۲۵، ۰/۲۵، ۰/۷، ۰/۷۷، ۰/۵۵ و ۱/۷۳ گرم در دسی‌لیتر و نسبت  $\frac{A}{G}$  را ۰/۶۱ اندازه‌گیری نمود که میزان آلبومین کم و میزان گلوبولین تام و سایر فراکسیونهای گلوبولین به استثنای آلفا یک بیشتر از اسبچه خزر و اسب عرب می‌باشد (۱۳).