

بررسی مقایسه‌ای میزان برخی آنزیمهای مایع مغزی نخاعی و سرم خون گاومیش‌های بومی خوزستان

- غلامحسین خواجه، عضو هیأت علمی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- محمد راضی جلالی، عضو هیأت علمی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز
- عبدالرحمن راسخ، عضو هیأت علمی دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۱

مقدمه

مایع مغزی نخاعی (CSF) و سرم خون از جمله مایعات بیولوژیک بدن می‌باشند که ترکیبات آن تحت تاثیر مستقیم یا غیر مستقیم بسیاری از بیماریها دستخوش تغییر قرار می‌گیرند و آنزیم‌ها نیز از جمله این ترکیبات می‌باشند. آنزیم‌ها بطور کلی منشاء یاخته‌ای داشته و افزایش غیر متعارف آنها در مایعات بیولوژیک معمولاً بیانگر ضایعات سلولی بافت‌های خاصی می‌باشد هر چند تشخیص منشاء آنزیم‌های افزایش یافته در مایع مغزی نخاعی آسان نیست با این وجود امروز رابطه بین افزایش میزان برخی از آنزیم‌ها در مایعات بیولوژیک بویژه سرم و مایع مغزی نخاعی و بیماریهایی که بافت‌ها و اندامهای تولیدکننده آنزیم را تحت تاثیر قرار می‌دهند در طب انسانی و حیوانی به اثبات رسیده است (۲، ۱۵).

مطالعات نسبتاً زیادی در رابطه با ترکیبات بیوشیمیایی سرم خون در حیوانات مختلف و از جمله گاومیش در شرایط و حالات مختلف طبیعی، فیزیولوژیک و پاتولوژیک صورت گرفته است: Malik و همکاران و Shetty و همکاران هر کدام تعدادی از ترکیبات بیوشیمیایی سرم را در گاومیش‌های برخی نقاط هند در حالت طبیعی مورد مطالعه قرار داده‌اند (۱۴، ۲۰). Bhuvnesh Kumar و همکاران، Canfield و همکاران و Horadagoda و همکاران به ترتیب در هند، استرالیا و سرلانکا هر کدام تعدادی از ترکیبات بیوشیمیایی سرم خون گاومیش را در کشورهای مذکور مورد بررسی قرار داده و نتایج مطالعات خود را انتشار داده‌اند (۵، ۶، ۹). همچنین Abd-El-Ghani و همکاران، Rattan و Kumar و Jagdeep-Singh و همکاران نیز از جمله پژوهشگرانی می‌باشند که پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون را تحت شرایط فیزیولوژیک و یا با ایجاد تجربی بیماری مورد بررسی و مطالعه قرار داده‌اند (۴، ۱۰، ۱۲). اما در ارتباط با ترکیبات مایع مغزی نخاعی در گاومیش مطالعات بسیار اندک می‌باشد. Lal و Verma برخی ترکیبات بیوشیمیایی مایع مغزی نخاعی گاومیش را در حالت طبیعی، Randhawa و همکاران تغییرات

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 55 PP: 50-54 Comparative study of some enzymes in cerebrospinal fluid and blood serum in the Khuzestan native buffaloes.

By: Khadjeh, G.H., Associate professor Razijalali, M., D.V. M and Rasekh, A.R. Assistant professor, Shahid Chamran University.

Cerebrospinal fluid (CSF) and blood serum were obtained from 57 (12 mature male, 17 immature male 19 mature female and, immature female) clinically normal and Khuzestan native buffaloes. Blood and CSF sample were collected by jugular venopuncture and lumbosacral cistern, respectively. Aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), creatine phosphokinase (CPK) and lactate dehydrogenase (LDH) were quantified in CSF and serum using routine biochemical procedures by an automated chemistry analyzer. Statistical analyses of these variables, including mean, standard errors of mean (SEM), correlation coefficient and confidence intervals, were performed. The mean values of AST, ALT, ALP, CPK and LDH in CSF for male, female, mature, immature and regardless of age and sex were significantly lower than the serum values ($p < 0.01$, $p < 0.02$). There were not significant differences between the two sex and two age groups of serum and CSF parameters.

Keywords: Enzyme, Serum, Cerebrospinal Fluid, Buffalo.

چکیده

به منظور سنجش و مقایسه برخی از آنزیمهای سرم و مایع مغزی نخاعی^۱ (CSF) گاومیش‌های بومی خوزستان مجموعاً از ۵۷ رأس گاومیش به‌ظاهر سالم در دو گروه سنی (بالغ و نابالغ) و جنسی (نر و ماده) نمونه خون و مایع مغزی نخاعی اخذ شد. نمونه خون از ورید و داج و مایع مغزی نخاعی از ناحیه خاجی کمری بدست آمد. آنزیم‌های آسپارتات آمینوترانسفراز^۲ (AST)، آلانین آمینوترانسفراز^۳ (ALT)، الکالین فسفاتاز^۴ (ALP)، کراتین فسفوکیناز^۵ (CPK) و لاکتات دهیدروژناز^۶ (LDH) همزمان در سرم و مایع مغزی نخاعی با روش‌های معمول آزمایشگاهی و با استفاده از دستگاه بیوشیمی آنالیزر مورد سنجش قرار گرفت و تجزیه و تحلیل آماری بر روی آن صورت پذیرفت. نتایج بدست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد که میزان AST، ALT، ALP، CPK و LDH در مایع مغزی نخاعی بطور معنی‌داری پایین‌تر از سرم خون می‌باشد ($p < 0/01$). بررسی آماری نشان می‌دهد که بین سرم و مایع مغزی نخاعی در دو جنس نر و ماده و همچنین گروه سنی بالغ و نابالغ برای کلیه آنزیم‌ها به‌جز آنزیم ALP در سطح $p < 0/01$ اختلاف معنی‌دار وجود دارد و برای ALP در سطح $p < 0/02$ اختلاف معنی‌دار است. مقایسه میزان آنزیم‌های سرم بین جنس نر و ماده و بین بالغ و نابالغ و همچنین بین جنس نر و ماده و بین بالغ و نابالغ در مایع مغزی نخاعی اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. به‌علاوه هیچگونه همبستگی بین پارامترهای مشابه در سرم و مایع مغزی نخاعی مشاهده نشد.

کلمات کلیدی: آنزیم، سرم، مایع مغزی نخاعی، گاومیش

جدول شماره ۱- میزان و مقایسه فعالیت برخی آنزیمهای سرم و مایع مغزی نخاعی گاومیش‌های بومی خوزستان بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس

پارامترها															آنالیز آماری	نمونه‌ها
لاکتات دهیدروژناز (LDH) (U/L)			کراتین فسفولیناز (CPK) (U/L)			الکالین فسفاتاز (ALP) (U/L)			آلتین آمینوترانسفراز (ALT) (U/L)			آسپارات آمینوترانسفراز (AST) (U/L)				
کل (۵۷)	ماده (۲۸)	نر (۲۹)	کل (۵۷)	ماده (۲۸)	نر (۲۹)	کل (۵۷)	ماده (۲۸)	نر (۲۹)	کل (۵۷)	ماده (۲۸)	نر (۲۹)	کل (۵۷)	ماده (۲۸)	نر (۲۹)		
۲۴۸/۱۱	۲۵۱/۵۷	۲۴۴/۷۶	۳۱۲/۹۱	۳۱۰/۴۶	۳۱۵/۲۸	۱۸۴/۳۳	۱۹۵/۸۹	۱۷۳/۱۷	۳۲/۶۵	۲۲/۰۴	۳۳/۲۴	۵۱/۶۸	۵۱/۵۷	۵۱/۷۹		
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		
۵/۶۳	۸/۲۹	۷/۷۴	۵/۸۴	۷/۱۷	۹/۲۶	۵/۴۹	۷/۹۱	۷/۱۶	۱/۱۰	۱/۵۰	۱/۶۲	۱/۰۴	۱/۴۶	۱/۵۰		
۳۳۶/۸۲	۳۳۴/۵۶	۳۲۸/۹۰	۳۰۱/۲۲	۲۹۵/۷۶	۲۹۶/۳۱	۱۷۳/۳۳	۱۷۹/۶۵	۱۵۷/۵۰	۳۰/۴۴	۲۸/۹۶	۲۹/۹۱	۴۹/۶۱	۴۸/۵۸	۴۸/۷۳		
تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا		
۲۵۹/۳۹	۲۶۸/۵۸	۲۶۰/۶۲	۳۲۴/۶۱	۳۲۵/۱۷	۳۳۴/۲۴	۱۹۵/۳۴	۲۱۲/۱۳	۱۸۷/۸۴	۳۴/۸۵	۳۵/۱۱	۳۶/۵۷	۵۲/۷۶	۵۴/۵۶	۵۴/۸۶		
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		
۷/۶۸	۱۱/۰۸	۱۰/۵۸	۷/۶۰	۱۲/۰۲	۹/۲۵	۵/۶۸	۹/۱۴	۶/۹۲	۱/۳۰	۱/۹۴	۱/۷۵	۱/۹۲	۲/۹۴	۲/۳۸		
۱۸۵/۴۳	۱۶۹/۱۵	۱۸۷/۷۵	۲۴۰/۱۷	۲۲۰/۸۳	۲۴۵/۹۷	۱۴۵/۹۷	۱۴۲/۷۴	۱۳۹/۱۷	۲۱/۷۰	۱۹/۴۲	۲۱/۷۰	۳۵/۱۸	۲۹/۵۵	۳۷/۲۷		
تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا		
۲۱۶/۱۸	۲۱۴/۶۴	۲۳۱/۰۸	۲۷۰/۶۰	۲۷۰/۱۷	۲۸۳/۸۹	۱۶۸/۷۳	۱۸۰/۲۶	۱۶۷/۵۲	۳۶/۹۵	۲۷/۳۴	۲۸/۸۵	۴۲/۸۵	۴۱/۸۲	۴۷/۰۱		
دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد*	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد		

* تعداد نمونه دارد: (P<۰/۰۱) دارد: (P<۰/۰۵)

جدول شماره ۲- میزان و مقایسه فعالیت برخی آنزیمهای سرم و مایع مغزی نخاعی گاومیش‌های بومی خوزستان در گروه‌های سنی بالغ و نابالغ

پارامترها															آنالیز آماری	نمونه‌ها
لاکتات دهیدروژناز (LDH) (U/L)			کراتین فسفولیناز (CPK) (U/L)			الکالین فسفاتاز (ALP) (U/L)			آلتین آمینوترانسفراز (ALT) (U/L)			آسپارات آمینوترانسفراز (AST) (U/L)				
نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)	بالغ (۲۶)	نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)	بالغ (۲۶)	نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)	بالغ (۲۶)	نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)	نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)	نابالغ (۲۶)	بالغ (۳۱)		
۲۵۱/۶۹	۲۴۵/۱۰	۲۲۱/۱۹	۳۰۵/۹۷	۱۸۶/۷۳	۱۸۲/۳۲	۳۲/۱۹	۳۳/۰۳	۵۱/۷۷	۵۱/۶۱	±	±	±	±	±		
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		
۸/۴۸	۷/۶۲	۷/۵۰	۸/۶۱	۷/۲۳	۸/۱۱	۱/۵۶	۱/۵۶	۱/۶۹	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۶۹	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۳۰		
۳۳۴/۲۳	۳۲۹/۵۴	۳۰۵/۷۵	۲۸۸/۳۸	۱۷۱/۶۴	۱۶۵/۷۶	۲۸/۹۸	۲۹/۸۴	۴۸/۲۹	۴۸/۹۶	تا	تا	تا	تا	تا		
تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا		
۲۶۹/۱۵	۲۶۰/۶۵	۳۳۶/۳۳	۳۳۳/۵۵	۲۰۱/۸۲	۱۹۸/۸۹	۳۰/۴۱	۳۷/۲۲	۵۵/۲۵	۵۴/۲۷	۵۴/۲۷	۵۵/۲۵	۵۴/۲۷	۵۴/۲۷	۵۴/۲۷		
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±		
۸/۴۹	۱۲/۲۷	۹/۰۳	۱۱/۸۵	۸/۲۲	۷/۹۰	۱/۹۶	۱/۷۵	۲/۹۲	۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۹۲	۲/۵۳	۲/۵۳	۲/۵۳		
۱۷۸/۵۴	۱۷۹/۷۴	۲۴۰/۸۰	۲۲۷/۸۴	۱۴۵/۰۷	۱۳۷/۳۲	۲۱/۲۰	۲۰/۰۵	۳۵/۳۳	۳۱/۹۹	تا	تا	تا	تا	تا		
تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا	تا		
۲۱۳/۵۳	۲۲۹/۸۷	۲۷۷/۹۷	۲۷۶/۲۲	۱۷۸/۹۳	۱۶۹/۵۹	۲۹/۲۶	۳۷/۱۸	۴۷/۲۴	۴۲/۳۳	۴۲/۳۳	۴۷/۲۴	۴۲/۳۳	۴۲/۳۳	۴۲/۳۳		
دارد*	دارد*	دارد	دارد	دارد*	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد		

* اعداد داخل پرانتز تعداد نمونه‌ها را نشان می‌دهد دارد (P<۰/۰۱) دارد** (P<۰/۰۵)

جدول شماره ۳- ضرایب همبستگی پارامترهای آنزیمی با یکدیگر و با سن در سرم و در مایع مغزی نخاعی گاومیش‌های بومی خوزستان بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس

مایع مغزی نخاعی															پارامتر	نمونه	
سن (ماه)			لاکتات دهیدروژناز (LDH)			کراتین فسفولیناز (CPK)			الکالین فسفاتاز (ALP)			آلتین آمینوترانسفراز (ALT)					آسپارات آمینوترانسفراز (AST)
کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر	کل	ماده	نر
-۰.۸۷	-۰.۵۲	+۰.۴۶	+۳۳۳**	+۳۲۵	+۳۷۸*	+۲۱۸	+۱۰.۳	+۳۱۳	+۲۲۴	+۴۰.۶*	+۰.۷۰	+۸۳۷**	+۷۶۰.۰**	+۷۶۰.۰**			
-۰.۳۲	+۰.۸۸	-۱۳۲	+۴۱۶**	+۳۳۸	+۴۸۵**	+۰.۸۷	-۰.۱۲	+۱۸۵	+۱۹۴	+۳۶۰	-۰.۰۵				+۵۴۴**	+۴۹۰.۰**	+۵۹۰.۰**
-۰.۵۹	-۱۹۶	+۰.۸۳	+۳۳۹**	+۷۳۴**	-۱.۰۵	-۰.۰۲	+۰.۱۷					+۰.۶۴	+۰.۲۴	+۱۴۸	+۱۲۴	+۱۳۹	+۱۲۷
-۰.۸۶	-۰.۱۷	-۰.۵۹	+۳۰.۳*	+۲۶۷	+۳۰.۹				+۲۱۱	+۱۶۲	+۳۰.۱	-۱۵۲	-۰.۹۱	-۲۰.۱	-۰.۹۲	-۱۷۶	-۰.۳۵
+۰.۱۸	-۰.۰۵	+۱۸۴				+۱.۰۹	-۰.۰۳	+۲۸۵	+۴۱۶**	+۳۷۷**	+۴۵۰*	-۱۸۰	+۰.۰۵	-۳۴۱	-۲۱۴	-۲۱۰	-۲۱۸
									+۰.۲۱	-۰.۲۲	-۱۶۰	+۰.۷۴	+۱۲۸	+۰.۸۰	-۰.۶۲	-۲۵۱	+۱۸۷

فیزیکوشیمیایی مایع مغزی نخاعی گاو میش را در اسیدوز تجربی شکمبه و Sundar و همکاران تغییرات مایع مغزی نخاعی را در پوولیو آنسفالومالاسیای^۷ تجربی ایجاد شده به وسیله آمپرولیوم در گوساله‌های ۴ تا ۸ ماهه گاو میش مورد بررسی و گزارش نموده‌اند (۱۳، ۱۸، ۲۰).

در این میان گزارشی مبنی بر مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی مایع مغزی نخاعی گاو میش‌های بومی خوزستان در دسترس نمی‌باشد ضمن اینکه به نظر می‌رسد در رابطه با ترکیبات بیوشیمیایی سرم خون گاو میش‌های خوزستان نیز مطالب منتشر شده‌ای وجود نداشته باشد از طرفی میزان بسیاری از پارامترهای بیوشیمیایی مایع مغزی نخاعی متأثر از تغییرات ترکیبات پلاسماي خون دستخوش تغییر می‌گردند (۱). با توجه به مطالب ذکر شده، بررسی مقایسه‌ای ترکیبات این دو مایع مهم بیولوژیک و از جمله آنزیم‌های آن ضروری بنظر می‌رسد.

در این بررسی، سنجش و مقایسه میزان آنزیم‌های ALT، AST، ALP، CPK و LDH در مایع مغزی نخاعی و سرم خون و بررسی وجود یا عدم وجود ارتباط بین آنزیم‌های مشابه در مایعات مذکور مورد نظر بوده است.

مواد و روش کار

در این مطالعه و بررسی مجموعاً از ۵۷ رأس گاو میش (۲۹ رأس نر) و (۲۸ رأس ماده) به‌ظاهر سالم بومی خوزستان در دو گروه سنی بالغ (۱۲ نر و ۱۹ ماده) و نابالغ (۱۷ نر و ۹ ماده) نمونه‌گیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون از ورید وداج به میزان ۱۰ میلی‌لیتر و نمونه‌های مایع مغزی نخاعی با استفاده از سوزن بلند نخاعی (Spinal needle) شماره ۱۸ همراه با استیلت به طول ۹ تا ۱۵ سانتیمتر از ناحیه کمری خاجی (۴) به میزان ۵ تا ۱۰ سی‌سی در لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد جمع‌آوری می‌شد. نمونه‌های خون پس از انعقاد با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفوژ و سرم آنها جدا می‌گردید نمونه‌های سرمی لیز شده و با نمونه‌های مایع مغزی نخاعی آغشته به خون حذف و آزمایشات مورد نظر بلافاصله و حداکثر به مدت ۳ ساعت پس از نمونه‌گیری بر روی نمونه‌های سالم انجام می‌گرفت.

آنزیم‌های اسپاراتات آمینوترانسفراز و آلانین آمینوترانسفراز به روش آنزیمی، آنزیم آلکالین فسفاتاز به روش آنزیمی Bessey-Lowry-Brock و لاکتات دهیدروژناز به روش آنزیمی Wacker با استفاده از کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون و آنزیم کراتین فسفوکیناز به روش آنزیمی Rosalki و با استفاده از کیت آزمایشگاهی شرکت زیست شیمی به وسیله دستگاه بیوشیمی آنالیزر الان^۸ ساخت کمپانی ایندرف^۹ آلمان به روش کینتیک در سرم و مایع مغزی نخاعی مورد سنجش قرار گرفت (۳).

آنالیز آماری شامل: میانگین، انحراف معیار و حدود اطمینان پارامترهای مختلف آنزیمی محاسبه و به منظور مقایسه پارامترهای مشابه در گروه‌های سنی بالغ و نابالغ و نیز در جنس نر و ماده برای سرم و مایع مغزی نخاعی از آزمون^{۱۰} استفاده گردید. همچنین ضرایب همبستگی^{۱۱} بین پارامترها مختلف آنزیمی در سرم و

مایع مغزی نخاعی تعیین گردید و معنی‌دار بودن میزان همبستگی با استفاده از آزمون فیشر مشخص شد. برای بررسی میزان تأثیرپذیری هر یک از آنزیم‌های CSF از یکدیگر و از آنزیم‌های سرم از آنالیز رگرسیون استفاده گردید. تجزیه و تحلیل‌های آماری نیز با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت (۱۷).

نتایج

نتایج حاصل از سنجش پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی و سرم خون گاو میش‌های بومی خوزستان و آنالیز آماری صورت گرفته بر روی آنها در جداول ۱ الی ۵ آمده است.

جدول شماره یک، میانگین، انحراف معیار و ۹۵ درصد حدود اطمینان آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی و سرم خون را به تفکیک و مقایسه پارامترهای آنزیمی را بین سرم و مایع مغزی نخاعی بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس نشان می‌دهد. بطوری که این جدول نشان می‌دهد میزان پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی در جنس نر، ماده و در کل در مقایسه با پارامترهای آنزیمی مشابه در سرم مشخصاً از میزان کمتری برخوردار است (p < ۰/۰۱)، اما مقایسه میزان آنزیم‌ها در درون سرم و مایع مغزی نخاعی بین جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری را جز در مورد آلکالین فسفاتاز آنها در سرم نشان نمی‌دهد (p < ۰/۰۵).

جدول شماره دو میانگین، انحراف معیار و حدود اطمینان آنزیم‌های سرم و مایع مغزی نخاعی را در گروه‌های سنی بالغ و نابالغ و مقایسه مقادیر آنها را در درون سرم و مایع مغزی نخاعی و بین سرم و مایع مغزی نشان می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که میزان کلیه پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی بطور محسوسی از میزان پارامترهای مشابه در سرم کمتر می‌باشد و این اختلاف برای کلیه پارامترها در سطح (p < ۰/۰۱) و برای آنزیم آلکالین فسفاتاز در سطح (p < ۰/۰۲) معنی‌دار می‌باشد. اما بین مقادیر آنزیم‌ها در گروه‌های سنی بالغ و نابالغ در درون سرم و مایع مغزی نخاعی اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود (p < ۰/۰۵).

ضرایب همبستگی پارامترهای آنزیمی با یکدیگر و با سن به تفکیک برای سرم و مایع مغزی نخاعی بر اساس جنس و در کل در جدول شماره سه آمده است. مثلث بالای جدول ضرایب همبستگی پارامترهای آنزیمی با یکدیگر و سن را در مایع مغزی نخاعی و مثلث پایین جدول ضرایب همبستگی پارامترهای آنزیمی با یکدیگر و سن را در سرم نشان می‌دهد. این جدول نشان می‌دهد که بین آنزیم ALT با AST و آنزیم LDH با آنزیم ALP در سرم و بین آنزیم ALT با AST و آنزیم LDH با آنزیم‌های ALT، AST، ALP و CPK در مایع مغزی نخاعی رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد (p < ۰/۰۱) و (p < ۰/۰۵).

جدول شماره چهار ضرایب همبستگی بین پارامترهای مشابه در سرم و مایع مغزی نخاعی را بر اساس جنس و در کل نشان می‌دهد و حاکی از عدم وجود همبستگی معنی‌دار بین این پارامترها می‌باشد (p < ۰/۰۵).

نتایج آنالیز رگرسیونی در جدول شماره پنج آمده است. در آنالیز رگرسیون هر یک از پارامترهای CSF به

عنوان تابعی از سن و دیگر پارامترهای سرم و CSF مورد بررسی قرار گرفت. اما به منظور حفظ اختصار فقط پارامترهای دارای تأثیر معنی‌دار در جدول شماره پنج ارائه شده‌اند. به طوری که این جدول نشان می‌دهد، آنزیم AST مایع مغزی نخاعی بطور محسوسی متأثر از آنزیم ALT در مایع مغزی نخاعی می‌باشد (p < ۰/۰۱). اما میزان فعالیت ALT در مایع مغزی نخاعی علاوه بر AST (p < ۰/۰۱) تحت تأثیر آنزیم LDH در مایع مغزی نخاعی نیز قرار دارد (p < ۰/۰۵).

آنزیم ALP، در مایع مغزی نخاعی تنها آنزیمی است که تحت تأثیر آنزیم CPK، سرمی قرار گرفته است. بر اساس جدول شماره شماره پنج این آنزیم ALP رابطه معنی‌دار با آنزیم LDH در مایع مغزی نخاعی و آنزیم CPK در سرم دارا می‌باشد (p < ۰/۰۱). در حالی که آنزیم CPK در مایع مغزی نخاعی تنها با آنزیم LDH در مایع مغزی نخاعی رابطه مثبت معنی‌دار دارد (p < ۰/۰۵). اما آنزیم LDH علاوه بر CPK با آنزیم‌های ALT و ALP در مایع مغزی نخاعی نیز رابطه معنی‌دار نشان می‌دهد (p < ۰/۰۵).

بحث

الف- آنزیم‌های سرمی

میانگین مقادیر آنزیم‌های اسپاراتات آمینوترانسفراز سرم خون گاو میش‌های بومی خوزستان بدون در نظر گرفتن سن و جنس $51/79 \pm 1/5$ واحد در لیتر بدست آمد که با مقادیر گزارش شده توسط Shetty و همکاران (۲۰) همخوانی دارد اما از مقادیر بدست آمده توسط Canfield و همکاران (۶) و Horadagoda و همکاران (۹) کمتر می‌باشد. مقایسه میزان AST به‌دست آمده در این مطالعه با برخی نشخوارکنندگان بومی ایران نشان می‌دهد که از میزان AST سرم خون گاوهای بومی ایران و شترهای یک کوهانه ایرانی پایین‌تر و از میزان AST سرم خون گوسفندان بومی ایران بیشتر می‌باشد (۲، ۱۶).

میزان فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در مطالعه حاضر بدون توجه به سن و جنس $32/65 \pm 1/1$ واحد در لیتر بدست آمد که با مقادیر ثبت شده توسط Horadagoda و همکاران برای گاو میش و مجابی و همکاران برای گاوهای بومی ایران مطابقت و همخوانی دارد اما در مقایسه با مقادیر منتشر شده توسط Shetty و همکاران (۲۰) برای گاو میش، مجابی و همکاران (۲) برای گوسفند و نظیفی و ملکی (۱۶) برای شتر از میزان بالاتری برخوردار می‌باشد.

مقدار فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در بررسی حاضر $184/33 \pm 5/49$ واحد در لیتر با آنچه که Horadagoda و همکاران برای گاو میش و نظیفی و مجابی به ترتیب برای شتر و گوسفند گزارش نموده‌اند همخوانی دارد (۲، ۱۶) اما از مقدار گزارش شده توسط Canfield برای گاو میش و مجابی و همکاران برای گاو بترتیب بیشتر و کمتر می‌باشد (۲، ۶).

میانگین فعالیت آنزیم کراتین فسفوکیناز در این مطالعه $312/91 \pm 5/84$ واحد در لیتر بدست آمد که در مقایسه با مقادیر گزارش شده برای گاو میش غیر ایرانی و برخی نشخوارکنندگان بومی ایران از میزان بالاتری برخوردار است (۲، ۶، ۹). میزان فعالیت آنزیم لاکتات

جدول شماره ۴- ضرایب همبستگی بین پارامترهای آنزیمی مشابه در سرم و مایع مغزی نخاعی گاومیش‌های بومی خوزستان بر اساس جنس و بدون در نظر گرفتن جنس

پارامترها حیوانات	آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)	آلانین آمینوترانسفراز (ALT)	الکالین فسفاتاز (ALP)	کراتین فسفولیناز (CPK)	لاکتات دهیدروژناز (LDH)
نر	+۰/۱۶۹	-۰/۱۳۶	+۰/۱۱۲	-۰/۰۰۶	-۰/۰۶۱
ماده	+۰/۲۶۷	+۰/۰۶۴	-۰/۱۷۱	+۰/۰۷۶	-۰/۱۸۳
کل	+۰/۲۱۷	-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۲	+۰/۰۴۱	-۰/۱۳۴

جدول شماره ۵- آنالیز رگرسیون هر یک از پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی در مقابل دیگر پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی و سرم خون گاومیش‌های بومی خوزستان

متغیر وابسته (آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی)	متغیرهای مستقل (آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی و سرم)	ضرایب رگرسیونی	انحراف معیار ضرایب رگرسیونی	اختلاف معنی‌دار (P-value)
آسپاراتات آمینوترانسفراز (AST)	ALT (مایع مغزی نخاعی)	۱/۱۹	+۰/۱۳۲	** دارد
آلانین آمینوترانسفراز (ALT)	AST (مایع مغزی نخاعی)	+۰/۰۵۴	+۰/۰۰۶	** دارد
	LDH (مایع مغزی نخاعی)	+۰/۰۰۲	+۰/۰۱۶	** دارد
	CPK (سرم)	+۰/۳۶۹	+۰/۱۲۹	** دارد
الکالین فسفاتاز (ALP)	LDH (مایع مغزی نخاعی)	+۰/۳۰۳	+۰/۱۰۶	** دارد
کراتین فسفوکیناز (CPK)	LDH (مایع مغزی نخاعی)	+۰/۳۷۴	+۰/۱۰۷	** دارد
	ALT (مایع مغزی نخاعی)	۲/۶۸	۱/۳۱	** دارد
لاکتات دهیدروژناز (LDH)	ALP (مایع مغزی نخاعی)	+۰/۰۰۶	-۰/۱۷۷	** دارد
	CPK (مایع مغزی نخاعی)	-۰/۳۰۰	-۰/۱۲۶	** دارد

(P<۰/۰۰۵) * (P<۰/۰۰۱) **

مایع مغزی نخاعی گاومیش‌های بومی خوزستان به‌ترتیب $1/92 \pm 39/02$ ، $1/3 \pm 24/35$ ، $5/68 \pm 157/35$ ، $7/68 \pm 255/39$ و $7/68 \pm 200/81$ واحد در لیتر بدست آمده برای آنزیم‌های سرم خون بطور معنی‌داری پایین‌تر می‌باشد (جدول شماره ۱). اما در مقایسه با مقادیر گزارش شده برای آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی گاوهای بومی ایران و شترهای یک گوهانه ایرانی به استثنای میزان LDH که در مقایسه با شتر کمتر می‌باشد از میزان بالاتری برخوردار است (۲، ۱۸). Jean و همکاران الکالین فسفاتاز را در گوساله‌های هشت هفته‌ای هلشتاین ۱/۶۷ واحد در لیتر و Elizabeth و همکاران CPK و LDH را در مایع مغزی نخاعی گاوهای بالغ به ترتیب $3/43 \pm 11/43$ و $1/31 \pm 13/93$ واحد در لیتر گزارش نموده است که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت و همخوانی ندارد (۷، ۱۱). اطلاعات دیگری در رابطه با میزان آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی در گاومیش بدست نگارنده نرسید (۷، ۱۱).

آنالیز آماری نشان می‌دهد که بین جنس نر و ماده و همچنین بین بالغ‌ها و نابالغ‌ها در پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول شماره ۱ و ۲). ضرایب همبستگی بین پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی، همچنین بین سن و پارامترهای آنزیمی (مثلث قسمت فوقانی جدول شماره ۳) حکایت از این دارد که بین سن و پارامترهای آنزیمی مایع مغزی نخاعی همچنانکه در سرم خون مشاهده شد هیچگونه رابطه معنی‌داری وجود ندارد اما

آنزیم ALP و LDH را در دوره فعالیت تخمدان و در زمانی که تخمدان غیر فعال است بدون تغییر اعلام نموده است (۸). از طرفی Salem و همکاران فعالیت ترانس آمینازهای خون را در گاومیش‌های با تخمدان غیر فعال بالاتر از گاومیش‌های سالم گزارش کرده است (۱۹).

به‌جز آنزیم الکالین فسفاتاز هیچ‌یک از پارامترهای آنزیمی مورد سنجش در سرم بین جنس نر و ماده اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد (جدول شماره ۱). شاید بتوان بالا بودن میزان آنزیم الکالین فسفاتاز را در جنس ماده با توجه به اینکه میزان این آنزیم در بالغ‌ها و نابالغ‌ها دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (جدول شماره ۲) ناشی از حضور احتمالی گاومیش‌های آبستن در بین دامهای مورد آزمایش ذکر نمود زیرا میزان آنزیم الکالین فسفاتاز در دامهای آبستن افزایش متوسطی را نشان می‌دهد (۲، ۲۱).

ضرایب همبستگی بین پارامترهای آنزیمی سرم، همچنین بین سن و پارامترهای آنزیمی (مثلث تحتانی جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که بین آنزیم‌های AST و ALT و همچنین آنزیم‌های LDH و ALP رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد ($p < 0/05$)، یعنی با افزایش یا کاهش هر یک دیگری نیز افزایش یا کاهش می‌یابد که با توجه به فعالیت مشترک این آنزیم‌ها در بسیاری از بافت‌ها و اندام‌های بدن قابل توجیه می‌باشد (۱).

ب- آنزیم‌های مایع مغزی نخاعی

میزان آنزیم‌های AST، ALT، ALP، CPK و LDH

دهیدروژناز گاومیش‌های بومی خوزستان $5/63 \pm 248/11$ واحد در لیتر نسبت به آنچه که توسط دیگران برای گاومیش و همچنین برای برخی از نشخوارکنندگان بومی ایران گزارش شده است از مقدار کمتری برخوردار است (۲، ۶، ۱۶).

نکاتی که در مقایسه نتایج مطالعات صورت گرفته بر روی پارامترهای آنزیمی باید مورد توجه قرار گیرد این است که عوامل متعددی در اختلاف نتایج دخیل می‌باشند. تکنیک‌های مورد استفاده، مواد و لوازم مصرفی، دقت و تبحر عوامل اجرایی، شرایط آب و هوایی، تغذیه، حالات مختلف فیزیولوژیک، زمان نمونه‌برداری، تعداد نمونه‌ها، سوبسترا، بافر و درجه حرارت به کار گرفته شده برای آزمایش، دستگاه‌های مورد استفاده برای سنجش پارامترها، فاصله زمانی بین نمونه‌گیری تا جداسازی سرم و انجام آزمایش، شرایط نگهداری نمونه و بسیاری از عوامل ناشناخته دیگر از جمله این عوامل می‌باشند. با توجه به نکات فوق‌الاشاره اختلاف مقادیر بدست آمده در این بررسی با آنچه که توسط دیگر محققین گزارش شده است قابل توجیه می‌باشد. Kumar و Rattan میزان برخی از پارامترهای آنزیمی سرم خون گاومیش را قبل از فحلی و در دوره فحلی مورد سنجش قرار داده و گزارش نموده است که میزان فعالیت آنزیم ALT از $1/03 \pm 11/17$ واحد در لیتر در دوره قبل از فحلی به $1/65 \pm 20/65$ واحد در لیتر در دوره فحلی افزایش یافته است در صورتیکه میزان فعالیت آنزیم‌های LDH و ALP را ثابت گزارش نموده است. Eltohamy و همکاران نیز میزان فعالیت

- meningitis in the calf. J. Vet. Med. A 44, 55-63.
- 16- Nazifi, S. and Maleki, K. 1998. Biochemical analysis of serum and cerebrospinal fluid in clinically normal adult camels (*Camelus dromedarius*). Research in Veterinary Science. 65, 83-84.
- 17- Neter, J, Kutner, M. H, Nachtshein, C. J. and Wasserman, W. 1996. Applied linear 4th ed. Statistical modern. 4th ed. Irwin.
- 18- Randhawa, S.S., Choudhuri, P. C. and Misra, S. K. 1980. Physicochemical changes in cerebrospinal fluid in experimental ruminal acidosis in buffalo calves. Research in Veterinary Science. 29, 118-119.
- 19- Salem, F. S., Moustafa, N. M., El-Taweel, A., Youssef, R. H. and Abdel-Aziz, M.Z. 1994. Studies on some blood biochemical constituents in normal and abnormal cycling buffaloes. I. Protein, lipids and transaminases. 4th world Buffalo Congress, Sao Paulo Brazil 27-30 June, Volume. 3, 638-640.
- 20- Shetty, S. N., Veerananarayana Gowda, D. K., Jagadish Kumar, B., Honne Gowda and 1977. E. Dayalu. The blood picture of male buffalo calves. Indian Veterinary Journal 54, 940-942.
- 21- Stogdale, L. 1981. Correlation of changes in blood chemistry with pathological change in the animal's body II Electrolytes, kidney function tests, body serum anzymes, and liver function tests. Journal of the South African Veterinary Association-June, 155-169.
- 22- Sundar, N. S., Malik, K. S., Bhardwaj, R. M., Verma, P. C. and Agrawal, V. K. 1992. Changes in cerebrospinal fluid in amprolium induced polioencephalomalacia in buffalo calves. Indian Journal of Veterinary Medicine. 12: 1, 8-10.
- Mahesh Kumar. 1986. Biochemical changes in buffaloes naturally infected with microfilariae of *Setaria cervi*. Indian Journal of Animal Sciences, 56: 10, 1009-1012.
- 6- Canfield, P.J., Best, F. G., Fairburn, A. J., Purdie, J. and Gilham, M. 1984. Normal haematological and biochemical values for the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*) in Australia. Australian Veterinary Journal. 61: 3-89-93.
- 7- Elizabeth, G. Welles, Jeff, W. Tyler, Don, C. Sorjonen and Elizabeth, M. Whatley. 1992. Composition and analysis of cerebrospinal fluid in clinically normal adult cattle. American Journal Veterinary Research, Vol 53: 11, 2050-2056.
- 8- Eltohamy, M. M, Ahmed, W. M and Abdoon, A. S. S. 1994. Ovarian activity in relation to blood composition. 4th World Buffalo Congress, Proceedings, Sao Paulo, Brazil, 27-30 June, volume 3, 612-614.
- 9- Horadagoda, N. U., Gunawardena, I. S., Ambagala, A. P. N, Munasinghe, D. M. S. and Perera, B. M. A. O. 1996. Role of the buffalo in rural development in Asia. Proceedings of aregional symposium, peradeniya Sri Lanka. Naresa press, Naresa Colombo. 7, 439-450.
- 10- Jagdeep-Singh, Sandhu, H. S. and Singh. 1998. Acute toxicity of ethion and its effects on blood enzymes in buffalo calves. Indian Veterinary Journal. 75: 12, 1099-1101.
- 11- Jean, G. St., Yvorchuk-St. Jean, K. Anderson, D. E. and Moore, W. E. 1997. Cerebrospinal fluid constituents collected at the atlanto-occipital site of xylazine hydrochloride sedated. Healthy week-old holstein calves. Canadian Journal Veterinary Research. 61, 108-112.
- 12- Kumar, R. and Rattan, P. J. S. 1992. Blood biochemical studies during estrous cycle in Murrah buffalo heifers. Journal of Bombay Veterinary College. 6: 1, 53-56.
- 13- Lal, K.B and Verma, B. B. 1979. Composition of normal cerebrospinal fluid of buffaloes (*Bubalus bubalis*). Indian Veterinary Journal. 56: 8, 641-645.
- 14- Malik, J. K., Naresh Chand, Singh, R. V., Singh, P. P., Bahga, H. S. and Sud, S.C. 1974. Hematology of male buffalo. Calves. Indian Veterinary Journal. 51, 95-99.
- 15- Nazifi, S. Rezakhani, A. and Badran, 1997. Evaluation of hematological, serum biochemical and cerebrospinal fluid parameters in experimental bacterial
- بین آنزیم‌های ALT, AST, همچنین بین آنزیم‌های ALT, LDH, AST و CPK رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد ($p < 0.05$).
- آنالیز رگرسیون (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد که آنزیم‌های ALT و AST در مایع مغزی نخاعی شدیداً تحت تأثیر تغییرات یکدیگر قرار دارند بطوریکه با یک واحد افزایش در فعالیت آنزیم ALT مایع مغزی نخاعی میزان فعالیت آنزیم AST به 1.19 ± 0.132 واحد افزایش فعالیت پیدا می‌کند. ضمن اینکه آنزیم ALT علاوه بر AST، تحت تأثیر تغییرات آنزیم LDH، نیز می‌باشد و به ازاء هر واحد افزایش در فعالیت آنزیم‌های ALT و LDH مایع مغزی نخاعی، میزان فعالیت ALT در مایع مغزی نخاعی به ترتیب 0.54 ± 0.06 و 0.16 ± 0.03 واحد افزایش می‌یابد ($p < 0.04$). آنزیم ALP مایع مغزی نخاعی نیز بطور محسوسی متأثر از تغییرات LDH مایع مغزی نخاعی و CPK ($p < 0.01$). آنزیم‌های LDH و CPK مایع مغزی نخاعی نیز متأثر از یکدیگر می‌باشند ضمن اینکه LDH مایع مغزی نخاعی علاوه بر CPK تحت تأثیر ALT و ALP مایع مغزی نخاعی نیز قرار دارد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شهید چمران و دانشکده دامپزشکی اهواز که با تصویب و تأمین هزینه‌های این پروژه زمینه اجرای آن فراهم نمودند و در طول اجرای پروژه از هرگونه همکاری دریغ ننمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

باورقی‌ها

- 1- Cerebrospinal fluid (CSF).
- 2- Aspartate aminotransferase (AST).
- 3- Alanine aminotransferase (ALT).
- 4- Alkaline phosphatase (ALP).
- 5- Creatine phosphokinase (CPK).
- 6- Lactate dehydrogenase (LDH).
- 7- Polioencephalomalacia.
- 8- Elan biochemical analyzer.
- 9- Eppendorf.
- 10- Correlation coefficient.

منابع مورد استفاده

- ۱- رهبانی، م.، رحیمی‌پور، ع.، ۱۳۷۲. (ترجمه) بیوشیمی بالینی در تشخیص و درمان بیماریها، تبریز نشر خنیا
- ۲- مجابی، علی، ۱۳۷۹. بیوشیمی درمانگاهی دامپزشکی، انتشارات نوربخش، ص ۱۸۵.
- ۳- محمدیها، حسن، ۱۳۷۷. بیوشیمی بالینی، انتشارات دانشگاه تهران، صص ۳۶۷-۲۵۵.
- 4- Abd-El-Ghani, A. A., El-Barody, M. A. A. and El-Feel, F. M. R. 1997. Effect of. zeranol implantation on growth performance, rumen activity, some blood characteristics and carcass traits in Egyptian buffaloes and Friesian calves. Egyptian Journal of Nutrition and feeds. No. Nov special, 109-119.
- 5- Bhuvnesh Kumar, Joshi, H. C. and