

ارزیابی فعالیت و سطح سرمی آنزیم‌های کبدی و آهن در گاوهای مبتلا به تیلبریوز در استان گلستان

رنجبر بهادری، ش.، آناه محمدزاده، ی.

دریافت: ۱۳۸۹/۸/۳۰ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۱/۲۵

خلاصه

هدف از بررسی حاضر، مطالعه فعالیت و سطح سرمی آنزیم‌های کبدی شامل آسپاراتات ترانس آمیناز (AST)، آلانین ترانس آمیناز (ALT)، آلکالاین فسفاتاز (ALP) و میزان آهن موجود در سرم خونی گاوهای مبتلا به تیلبریوز در استان گلستان است. بدین منظور نمونه خونی از تعداد ۶۰ رأس گاو مبتلا به تیلبریوز و همچنین ۶۰ رأس گاو غیرآلوده و به ظاهر سالم از شهرهای مختلف استان گلستان (گرگان، گنبد کاووس، آق قلا، گمیشان، بندر ترکمن و آزادشهر) تهیه شد و تشخیص قطعی آلودگی به تیلبریوز با مطالعه گسترش های خونی رنگ آمیزی شده، انجام گرفت. سپس مقادیر آنزیم های کبدی ذکر شده و آهن موجود در سرم های جدا شده با استفاده از کیت های آزمایشگاهی بررسی و نتایج به دست آمده با استفاده از روش های آماری با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان داد که مقادیر برخی از آنزیم های کبدی شامل آسپاراتات ترانس آمیناز (AST) و آلکالاین فسفاتاز (ALP) و همچنین آهن موجود در سرم دام های مبتلا به تیلبریوز به طور معنی داری نسبت به دام های به ظاهر سالم بیشتر است؛ در صورتی که میزان آنزیم کبدی آلانین ترانس آمیناز (ALT) اختلاف معنی داری را در دو گروه حیوان مورد مطالعه نشان نداد. بنابراین نتایج حاصل، حاکی از آن است که آسیب های کبدی ناشی از آلودگی به تیلبریوز به همراه همولیز شدید، در ایجاد بیماریزایی تک یاخته مذکور نقش مهمی دارند.

واژه های کلیدی: تیلبریوز، تیلبریوز، آنزیم های کبدی، استان گلستان، گاو.

گروه انگل شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد گرمسار، گرمسار، ایران.

*نویسنده مسؤول: bahadori@iau-garmsar.ac.ir

مقدمه

تیلریا آنولاتا، تک یاخته ای است که توسط گزش کنه منتقل و در گاو سبب ایجاد بیماری تیلریوز گرمسیری می شود (Ahmed و Mehlhorn, ۱۹۹۹). شیوع این بیماری در اروپای جنوبی، شمال آفریقا، چین و خاورمیانه گزارش شده و سبب بروز خسارات اقتصادی وسیعی در این نواحی گردیده است (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵). آلودگی به تیلریوز به صورت اندمیک در مناطق وسیعی از کشور ما نیز مشاهده شده است (شاه قلیان و همکاران، ۱۳۸۲؛ مظفری و همکاران، ۱۳۸۶). این بیماری نه تنها به طور مستقیم (به واسطه کاهش تولید و تلفات) منجر به ایجاد خسارات به دامداران می شود، بلکه مخارج ناشی از مبارزه مستمر با کنه های ناقل نیز به هزینه های دامداران اضافه می کند (شاه قلیان و همکاران، ۱۳۸۲). لذا به نظر می رسد که باتوجه به موارد ذکر شده و همچنین شیوع آلودگی به این تک یاخته بخصوص در فصول گرم سال و نیز عوارض ناشی از آن، ضرورت بررسی های تکمیلی این بیماری احساس می گردد. لازم به ذکر است که شرایط آب و هوایی مناسب استان گلستان جهت تکثیر و تزايد بندهای ناقل تک-یاخته، جمعیت دامی حاضر و نیز شیوع بیماری مذکور در این استان، بویژه در ماه های اردیبهشت تا تیرماه، این ضرورت دوجندان می گردد (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵)؛ بویژه که برخی از محققان ادعان کرده اند که سنجش پارامترهای بیوشیمیایی در بیماری تیلریوز علاوه بر کمک به تشخیص بیماری، قادر است که در روند درمان بیماری نیز کمک شایانی کند؛ بنابراین هدف از تحقیق حاضر، بررسی وضعیت آنزیم های کبدی و سطح آهن خونی در گاوهای مبتلا به تیلریوز در استان گلستان است.

مواد و روش کار:

در بررسی فوق تعداد ۶۰ رأس گاو مبتلا به تیلریوز (با سطح اعتماد ۹۵٪ و دقت ۰/۰۵) پس از معاینه بالینی و تشخیص قطعی بیماری با استفاده از مشاهده اسلاید خونی انتخاب شد؛ این اسلاید از عروق گوش دام و مشاهده مستقیم انگل در گسترش های رنگ آمیزی شده با رنگ گیمسا تهیه شد. پس از تهیه مقادیر مناسب نمونه خونی از گاوهای مورد نظر در لوله های آزمایش و جداسازی سرم آنها و انتقال به آزمایشگاه، با

استفاده از کیت های موجود (کیت های زیست آزما)، مقادیر آنزیم های کبدی شامل آسپاراتات ترانس آمیناز (AST)، آلانین ترانس آمیناز (ALT)، آلکالاین فسفاتاز (ALP) و همچنین میزان آهن موجود در سرم، اندازه گیری گردید. لازم به ذکر است که جهت مقایسه مقادیر فوق در گاوهای مبتلا به تیلریوز و گاوهای سالم، نمونه های خونی از تعداد ۶۰ رأس گاو که عدم ابتلای آنها به بیماری تیلریوز با استفاده از مطالعه نمونه رنگ آمیزی شده خون آنها قطعی گردید، تهیه شده، پس از اندازه گیری مقادیر مذکور، با استفاده از نرم افزار SPSS و روش آماری Independent sample t test مقادیر به دست آمده در گاوهای غیرآلوده و آلوده به تیلریوز مقایسه شد و مقادیر $p < 0.05$ معنی دار محسوب گردید. درضمن به منظور انجام بررسی فوق در سطح استان گلستان، این نمونه گیری به طور یکسان از شهرهای مختلف سطح استان شامل گرگان، گنبد کاووس، آق قلا، گمیشان، بندر ترکمن و آزادشهر (هرکدام ده نمونه از گاوهای مبتلا به تیلریوز و ده نمونه از گاوهای غیرمبتلا) انجام پذیرفت.

نتایج:

در بررسی حاضر مقادیر آنزیم های کبدی شامل آسپاراتات ترانس آمیناز (AST)، آلانین ترانس آمیناز (ALT)، آلکالاین فسفاتاز (ALP) و همچنین میزان آهن موجود در سرم خونی ۶۰ رأس گاو مبتلا به تیلریوز گرمسیری و ۶۰ رأس گاو غیرآلوده و سالم در شش شهر (گرگان، گنبد کاووس، آق قلا، گمیشان، بندر ترکمن و آزادشهر) در استان گلستان اندازه گیری گردید که مقادیر به دست آمده در جدول ۱ مشاهده می گردد. همانطور که مشاهده می شود، مقادیر به دست آمده در مورد آنزیم های کبدی شامل آسپاراتات ترانس آمیناز (AST)، آلکالاین فسفاتاز (ALP) و آهن موجود در سرم دام های مبتلا به تیلریوز به طور معنی داری بیشتر از دام های به ظاهر سالم است ($p < 0.05$). در صورتی که مقادیر به دست آمده در مورد آنزیم کبدی آلانین ترانس آمیناز (ALT) اختلاف معنی داری را در دو گروه حیوان مورد مطالعه نشان نداد ($p = 0.152$).

گاوهای مبتلا به تیلریوز	گاوهای غیرآلوده	بررسی آماری	
۱۷۸/۷۳ ± ۵۶/۶۵	۶۷/۵ ± ۱۹/۱۸	*	AST (IU/L)
۵۱/۶۸ ± ۱۸/۳۸	۴۴/۸ ± ۳۲/۰۷	NS	ALT (IU/L)
۲۲۱/۱۸ ± ۱۲۴/۱۷	۹۵/۱۷ ± ۷۱/۵۶	*	ALP (IU/L)
۲۲۳/۴۰ ± ۵۱/۳۶	۱۰۵/۰۰ ± ۳۵/۷۰	*	Fe (μmol/L)

جدول ۱. نتایج حاصل از اندازه گیری آنزیم های کبدی و آهن موجود در سرم خونی گاوهای سالم و غیرآلوده و گاوهای مبتلا به تیلریوز در استان گلستان و مقایسه مقادیر به دست آمده با یکدیگر.

*وجود ارتباط معنی دار بین دو گروه مورد مطالعه NS عدم وجود ارتباط معنی دار

بحث

تب ساحل مدیترانه ای یا تیلریوزیس مدیترانه ای، بیماری تک یاخته ای است که با گزش کنه انتقال می یابد و در نواحی خاورمیانه و بخصوص ایران و در فصل بهار بسیار رایج است. محققان مختلف روی ابعاد گوناگون این بیماری بررسی های فراوانی انجام داده اند. در بررسی انجام شده در شهرکرد این تک یاخته از ۴/۹ درصد از گاوهای مورد بررسی، جدا گردید و آلودگی با علائمی از قبیل تورم غدد لنفاوی (۶۸/۵٪)، رنگ پریدگی مخاطات (۵۸٪)، اسهال (۵/۲٪)، زردی (۱۶٪) و سرفه (۱۰/۵٪) در مبتلایان مشاهده شد. در بین سنین مختلف نیز بیشترین میزان آلودگی مربوط به سن کمتر از یک سال (۹ درصد) و کمترین آن مربوط به سن بالای ۳ سال (۲ درصد) بود که در تجزیه و تحلیل آماری هم این ارتباط تأیید گردید. در بین نژادهای مورد بررسی نیز بیشترین میزان آلودگی مربوط به گاوهای هولشتاین منطقه (۲۲/۵ درصد) و کمترین آن مربوط به گاوهای بومی (۱ درصد) بود. اختلاف بین میزان آلودگی و نژاد دام های مورد مطالعه نیز از نظر آماری معنی دار بود.

در تحقیق فوق همچنین میزان وقوع آلودگی در فصول مختلف معنی دار بود که مشخص شد بیشترین میزان آلودگی مربوط به فصل بهار (۸/۶۵ درصد) و کمترین آن در فصل پاییز (۰/۷۵ درصد) است (شاه قلیان و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین آلودگی به تیلریوز گرمسیری در ۵/۶ درصد از گاوهای زاهدان با علائمی شامل رنگ پریدگی مخاطات (۶۱/۷ درصد)، تورم عقده های لنفاوی (۵۰ درصد)، زردی (۱۷/۶ درصد)، خونریزی نقطه ای مخاطات (۱۴/۷ درصد)، اسهال (۲/۹ درصد) و سرفه (۲/۹ درصد) مشاهده گشت. در بین سنین مختلف بیشترین

میزان آلودگی مربوط به سن کمتر از یک سال (۶۸ درصد) و کمترین میزان آلودگی مربوط به سنین بالای ۳ سال (۴ درصد) بود که در تجزیه تحلیل آماری هم این ارتباط تأیید شد. در بین نژادها، بیشترین میزان آلودگی مربوط به گاوهای نژاد هولشتاین (۶۳/۵ درصد) و کمترین آن مربوط به گاوهای بومی (۸ درصد) بود. در فصول مختلف نیز میزان آلودگی متفاوت بود، به طوری که بیشترین میزان آلودگی مربوط به فصل تابستان (۵۵/۹ درصد) و کمترین آن در فصل زمستان (۲/۹ درصد) مشاهده شد (مظفری و همکاران، ۱۳۸۶). نظیفی حبیب آبادی و همکاران (۱۳۸۸) به منظور بررسی ارتباط احتمالی بین برخی پارامترهای هماتولوژیک و بیوشیمیایی سرم خون با پارازیتی در گاوهای آلوده به تیلریوز، ۵۰ رأس گاو آلوده به تیلریوز آنولاتا و ۱۰ رأس گاو سالم غیرآلوده را انتخاب و براساس میزان پارازیتی، دام های آلوده را به چهار گروه (<۱٪، ۱-۳٪، ۳-۵٪ و >۵٪) تقسیم کرده، نشان دادند که تمامی پارامترهای هماتولوژیک در حیوانات غیرآلوده و آلوده بالای یک درصد معنی دار بودند. همچنین گاوهای آلوده و غیرآلوده از نظر پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین تام، ازت اوره، کراتینین، بیلیروبین تام، GGT، AST، CK اختلاف معنی داری دارند که این اختلاف بویژه میان گاوهای غیرآلوده و آلوده با پارازیتی بیش از پنج درصد مشاهده گردید (نظیفی حبیب آبادی و همکاران، ۱۳۸۸). در مطالعه دیگری روی ۵۰ رأس گاو مبتلا به تیلریوز در شهرستان اهواز ضمن بررسی تغییرات الکالاین فسفاتاز، آسپارات ترانس آمیناز، گاما گلوتامیل ترانسفراز و بیلی روبین سرم گاوهای مبتلا و مقایسه آنها با مقادیر مشابه در گاوهای سالم، محققان دریافتند که میزان متوسط GGT، AST، ALP و بیلی روبین تام و

مستقیم به ترتیب ۶۹/۳ (واحد بین المللی در لیتر)، ۶۲ (واحد بین المللی در لیتر)، ۱۰/۶ (واحد بین المللی در لیتر)، ۰/۵۸ (واحد بین المللی در لیتر) و ۰/۳۸ (واحد بین المللی در لیتر) تعیین گردید که اختلاف بین مقادیر فوق در گاوهای سالم و بیمار معنی دار بود (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵). در هند نیز افزایش میزان آنزیم کبدی آلکالاین فسفاتاز در گاوهای آلوده به تیلریوز مشاهده گردید. همچنین محققان مذکور افزایش آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز را در گاوهای مبتلا دلیلی مشخص جهت نکروز سلول های پارانشیم کبدی در نشخوارکنندگان می دانند. ایشان همچنین افزایش میزان آلانین آمینوترانسفراز، کراتینین کیناز، گاما گلوتامیل ترانسفراز، اسید اوریک و بیلیروبین را در دام های آلوده به تیلریوز گزارش کردند. البته غلظت پروتئین تام سرم، آلبومین، قند، کلسترول و کلسیم در دو گروه دام های مبتلا و سالم اختلاف محسوسی نداشت (Sandhu و همکاران، ۱۹۹۸). در تحقیق حاضر نیز مطالعه برخی از آنزیم های کبدی در گاوهای مبتلا به تیلریوز و نیز میزان آهن موجود در سرم آنها، نشان دهنده مقادیر بالاتر آنزیم های مذکور در دام های مبتلا نسبت به دام های به ظاهر سالم بود. به طور مثال درخصوص آنزیم آلکالاین فسفاتاز در بررسی حاضر میزان متوسط آن در دام های مبتلا به تیلریوز $124/17 \pm 221/18$ و در دام های غیرآلوده $95/17 \pm 71/56$ گزارش گردید و تحلیل آماری نیز اختلاف بین دو گروه را معنی دار دانست. به نظر می رسد که کبد دارای مقادیر متفاوتی از این آنزیم است و در دام های بزرگ یکی از دلایل افزایش آن، اختلافات حاد یا مزمن کبدی است (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵). بنابراین افزایش معنی دار آنزیم مذکور در دام های آلوده به تیلریوز در قیاس با دام های غیر آلوده می تواند مبین درجاتی از اختلافات کبدی باشد. در بررسی حاضر نیز شاهد افزایش آنزیم آلکالاین فسفاتاز بودیم که علت آن نکروز انعقادی و نفوذ شدید لنفوسیت ها به مناطق اطراف ورید باب ذکر شده است. سایر محققان نیز این امر را تأیید کرده اند (Sharma و Yadave، ۱۹۸۶؛ Sandhu و همکاران، ۱۹۹۸). در خصوص آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز نیز میزان متوسط آن در دام های مبتلا به تیلریوز $56/65 \pm 178/73$ در مقایسه با میانگین موجود در دام های به ظاهر سالم $67/5 \pm 19/18$ بود و بررسی آماری نیز اختلاف بین آنها را محسوس نشان داد. لازم به ذکر است که افزایش آنزیم مذکور را ناشی از تخریب بافت-های نرم از قبیل قلب، کبد، عضله اسکلتی، کلیه ها و

یا همولیز گلبول های قرمز می دانند (Carlson، ۲۰۰۲). در بررسی انجام گرفته دیگری نیز متوسط آنزیم فوق در دام های بیمار $5/25 \pm 152/26$ گزارش شده است که اختلاف معنی داری را در مقایسه با دام های شاهد نشان می دهد (قدردان مشهدی و همکاران، ۱۳۸۵). در مطالعه انجام شده توسط اوامر و همکاران (۲۰۰۳) نیز مقادیر پروتئین تام، آلبومین، گلوبولین، کراتینین، کلسیم، فسفر، منیزیم، آهن و مس سرم به طور معنی داری نسبت به دام های سالم پایین و در مقابل، میزان آسپاراتات آمینو ترانسفراز و بیلی روبین بالاتر بود (Omer و همکاران، ۲۰۰۳). لازم به ذکر است که افزایش آنزیم آسپاراتات ترانس آمیناز نیز نشانگر خوبی جهت نکروز سلول های پارانشیم کبدی در نشخوارکنندگان محسوب می شود (Carlson، ۲۰۰۲) و می-تواند مبین وجود ضایعات کبدی در بیماری مذکور باشد. محققان میزان آنزیم های سرمی آسپاراتات ترانس آمیناز، آلانین ترانس آمیناز، آلکالاین فسفاتاز و آدنوزین دآمیناز را در سه گروه گاو مبتلا به تیلریوز با میزان هماتوکریت برابر یا بیشتر از ۲۵-۲۴-۱۳ و برابر یا کمتر از ۱۲ اندازه گیری کردند و نتایج ایشان نشان داد که فعالیت تمامی آنزیم های فوق به طور چشمگیری در هر سه گروه گاوهای آلوده نسبت به گروه شاهد افزایش یافته بود و بیشترین میزان فعالیت آنزیمی در گاوهای آلوده با میزان هماتوکریت برابر یا بیشتر از ۲۵ مشاهده گردید و سپس میزان آن به ترتیب در گاوهای آلوده دو گروه دیگر کاهش یافت (Altug و همکاران، ۲۰۰۸). البته در بین آنزیم های کبدی مورد بررسی در تحقیق حاضر، میانگین آلانین آمینو ترانسفراز در گاوهای آلوده به تیلریا آنولاتا $51/68 \pm 18/38$ بود که با مقادیر به دست آمده در گاوهای شاهد ($44/8 \pm 32/07$) اختلاف محسوسی را نشان نداد که البته امر فوق با افزایش میزان آلانین آمینو ترانسفراز در گاوهای آلوده به تیلریوز در مطالعات دیگر، مطابقت ندارد (Sandhu و همکاران، ۱۹۹۸). میانگین میزان آهن موجود در سرم گاوهای مبتلا به تک یاخته مذکور $51/36 \pm 223/40$ گزارش گردید که در مقایسه با مقادیر به دست آمده در گاوهای شاهد ($35/70 \pm 105/00$) بالاتر بوده و نشانگر وجود همولیز و تخریب گلبول های قرمز خونی در این بیماری است. البته یافته فوق، برخلاف نتایج به دست آمده توسط Omer و همکاران (۲۰۰۳) می باشد که میزان غلظت آهن کمتری را در گاوهای آلوده به انگل در

مقایسه با گاوهای سالم گزارش نمودند؛ البته ایشان دلیل امر فوق را مربوط به ناتوانی کبد آسیب دیده در تولید مقادیر کافی ترانسفرین می دانند (Omer و همکاران، ۲۰۰۳). سایر محققان نیز در بررسی خویش اشاره به کاهش غلظت سرمی آهن، مس و روی در گاوهای آلوده به تک یاخته تیلبریا، نموده اند (Kumar and Malik، ۱۹۹۹). اما در برخی از مطالعات نیز میزان آهن موجود در سرم گاوان مبتلا به تیلبریا سرجنتی به طور مشخصی افزایش یافته بود که با نتایج حاصل از تحقیق حاضر همخوانی دارد. در حالی که در همان تحقیق، ظرفیت کلی آهن باند شده، بدون تغییر مانده و یا حتی کمی نیز کاهش یافته بود، که این در نتیجه افزایش اشباع شدن ترانسفرین در خون دام های آلوده است. در ضمن میزان فریتین سرم نیز

بتدریج با روند کم خونی افزایش می یابد. همانطور که ذکر گردیده است، فریتین بعنوان یک پروتئین ذخیره کننده داخل سلولی محسوب می شود که توسط بافت های مختلف تولید شده، سطح آن در سرم مستقیماً به میزان ذخیره آهن موجود در بدن مربوط می گردد (Watanabe و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین باتوجه به یافته های حاصل از تحقیق حاضر، به نظر می رسد که بررسی و تعیین میزان آنزیم های کبدی موجود در سرم گاوهای مبتلا به تیلبریوز می تواند نشانگر مرحله پیشرفت بیماری باشد و باید حتماً در درمان دام های مذکور، علاوه بر استفاده از داروهای ضد تک یاخته، از درمان های حمایتی جهت ترمیم ضایعات کبدی نیز استفاده کرد.



Evaluation of activity and serum levels of hepatic enzymes and Iron in cattle infected with *Theileria* in Golestan province

Ranjbar-Bahadori, S. *, Ane-Mohammadzadeh, Y.

Received: 20.11.2010

Accepted: 14.02.2011

Abstract

Objective of this survey was study on activity and serum levels of hepatic enzymes including: aspartate amino transferase (AST), alanine amino transferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), and Iron in infected cattle with *Theileria* in Golestan province. A total of 120 blood samples (60 infected and 60 non-infected cattle to *Theileria annulata*) were collected from different cities of Golestan province (including: Gorgan, Gonbade Kavoods, Agh Ghala, Gomishan, Bandare Torkaman & Azad Shahr) and were studied for protozoa after staining. Also rate of hepatic enzymes and iron were estimated with commercial kits and results were compared with statistical analysis.

Results showed that levels of some of hepatic enzymes including: aspartate amino transferase (AST), alkaline phosphatase (ALP) and Iron in infected cattle were more than control group, significantly. But, there was no significant difference in level of alanine amino transferase (ALT) in infected and non-infected animals.

Our findings showed that hepatic lesions and anemia have important roles in pathogenesis of theileriosis.

Key words: *Theileria annulata*, Theileriosis, Hepatic enzymes, Golestan province, Cattle.

Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Garmsar branch, Islamic Azad University, Garmsar, Iran

*Corresponding author: bahadori@iau-garmsar.ac.ir

شاه قلیان، ل.؛ مشکى، ب.؛ ممتاز، ح.؛ سمیع-پور، و. ۱۳۸۲. بررسی فراوانی تیلریوز گاوی در شهرستان شهرکرد. مجله پژوهش و سازندگی. (۲)۱۶ (پی آیند ۵۹)، ۴۱ - ۴۳.

قدردان مشهدی، ع.؛ راضی جلالی، م.؛ کاوند، م. ۱۳۸۵. بررسی تغییرات آلكالاین فسفاتاز، آسپاراتات ترانس آمیناز، گاماگلوتامیل ترانسفراز و بیلیروبین سرم در گاوهای مبتلا به تیلریوزیس (تب ساحل مدیترانه ای). مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران. (۱)۶۱، ۲۸ - ۳۳.

مظفری، ع.؛ نورالهی فرد، س.ر.؛ محمدی، و. ۱۳۸۶. بررسی فراوانی تیلریوز گاوی در گاو‌داری های شهرستان زاهدان. مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز). (۳)۳ (مسلسل ۱۶)، ۶۷ - ۷۰.

نظیفی حبیب آبادی، س.؛ رضوی، س.م.؛ مقدم، م.؛ فرش نشانی، ف. ۱۳۸۸. مطالعه ارتباط پارازیتی با پارامترهای هماتولوژیک و برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون گاوهای مبتلا به تیلریا آنولاتا. مجله دامپزشکی ایران (دانشگاه شهید چمران اهواز). (۳)۵ (مسلسل ۲۴)، ۷۰ - ۷۹.

Ahmed, J.S., Mehlhorn, H. 1999. Review: the cellular basis of the immunity to and immunopathogenesis of tropical theileriosis. Parasitology Research. **85**, 539-549.

Altug, N., Yuksek, N., Agaoglu, Z. T., Keles, I. 2008. Determination of adenosine deaminase activity in cattle naturally infected with *Theileria annulata*. Tropical Animal Health Production. **40**, 449-456.

Carlson, G. P. 2002. Clinical Chemistry test. In: Large Animal Internal Medicine. Edited by B.P. Smith. 3rd ed. Mosby Company, London, UK. 390-411.

Kumar, R., Malik, J. K. 1999. Influence of experimentally induced theileriosis (*Theileria annulata*) on the pharmacokinetics of a long-acting formulation of oxytetracycline (OTC-LA) in calves. Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. **22**, 320-326.

Omer, O. H., El-Malik, K. H., Magzoub, M., Mahmoud, O. M., Haroun, E. M., Hawas, A., Omar, H. M. 2003. Biochemical profiles in friesian cattle naturally infected with *Theileria annulata* in Saudi Arabia. Veterinary Research Communications, **27**, 15-25.

Sandhu, G. S., Grewal, A. S., Singh, A., Kondal, J. K., Singh, J., Brar, R. S. 1998. Haematological and biochemical studies on experimental *Theileria annulata* infection in crossbred calves. Veterinary Research Communications. **22**, 347-354.

Watanabe, K., Ozawa, M., Ochiai, H., Kamohara, H., Iijima, N., Negita, H., Orino, K., Yamamoto, S. 1998. Changes in iron and ferritin in anemic calves infected with *Theileria sergenti*. The Journal of Veterinary Medical Science. **60**, 943-947.

Yadav, C. L., Sharma, N. N. 1986. Changes in blood chemical components during experimentally induced *Theileria annulata* infections in cattle. Veterinary Parasitology. **21**, 91-98.

