16(4) 17-22, Winter 2025

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Assessment possible subclinical ketosis in pregnant conditions in Mehraban sheep compared to Afshari sheep

Farnoosh Kaviani* [*1], Moein Yazdkhasti [2], Mahshad Javid Moghadam [3]

[1] *Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Bu-Ali Sina university, Hamedan, Iran*
[2] *Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan university, Khorramabad, Iran*
[3] *Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran*

Key Words

Sub clinical ketosis
Metabolic profile
Mehraban sheep
Afshari sheep
Hamedan

Abstract

Introduction: Subclinical ketosis is considered one of the important veterinary diseases which causes high economic losses. negative energy balance, especially at the late-pregnancy and lactation, can cause ketosis in the flock.

Materials & Methods: In this study, Blood samples were collected of 125 sheep, which included 30 pregnant Mehraban sheep, 35 pregnant Afshari sheep, 30 non-pregnant Mehraban sheep, and 30 non-pregnant Afshari sheep. The age of the sheep was 3 to 4 years and all of them were healthy and had single birth history. Glucose, BHBA (beta hydroxyl butyric acid), total protein, albumin, urea, creatinine, cholesterol, triglyceride, calcium, phosphorus, magnesium, Serum aspartate aminotransaminase and alanine transaminase activity were measured in serum by autoanalyzer with commercial kits.

Results: Statistical analysis of the data showed that, in Mehraban breed which pregnant compared with non-pregnant, glucose decreased significantly and BHBA, cholesterol and triglyceride increased significantly. In Afshari breed which pregnant compared with non-pregnant glucose and magnesium decreased significantly and BHBA, cholesterol, triglyceride and urea increased significantly. According to the results, both breeds had subclinical ketosis (BHBA = 0.86-1.6).

Conclusion: In this research, was seen, sub clinical ketosis changes liver enzymes, level of serum proteins, blood lipids and kidney factors, so sub clinical ketosis can affect on different organs in animals.

* Corresponding Author's email: f.kaviani@basu.ac.ir
Received: 22 December 2023; Reviewed: 21 January 2024; Revised: 23 March 2024; Accepted: 24 April 2024
(DOI): 10.70102/AEJ.2025.16.4.3

مقاله پژوهشی

بررسی کتوز تحت بالینی احتمالی در شرایط آبستنی در گوسفند نژاد مهربان در مقایسه با گوسفند نژاد افشاری

فرنوش کاویانی[1]، معین یزدخواستی[2]، مهشاد جاویدمقدم[3]*

[1] گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه بوعلی همدان، همدان، ایران
[2] گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
[3] گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

کلمات کلیدی

کتوز تحت بالینی
پروفایل متابولیک
گوسفند مهربان
گوسفند افشار
همدان

چکیده

مقدمه: کتوز تحت بالینی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های دامپزشکی می‌باشد که خسارت‌های اقتصادی زیادی را به‌همراه دارد. تعادل منفی انرژی، به‌ویژه در اواخر بارداری و شیردهی، می‌تواند باعث کتوز در گله شود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه در مجموع ۱۲۵ راس گوسفند مورد بررسی قرار گرفت که به تفصیل شامل ۳۰ راس گوسفند آبستن نژاد مهربان و ۳۵ راس گوسفند آبستن نژاد افشاری، ۳۰ راس گوسفند ماده غیر آبستن مهربان و ۳۰ راس گوسفند غیر آبستن افشاری بود. سن گوسفندان ۳ تا ٤ سال بوده است و همگی سالم و سابقه تک قلوزایی داشته‌اند. بعد از خونگیری از گوسفندان آزمایش‌های اندازه‌گیری غلظت گلوکز، BHBA (بتا هیدروکسی بوتیریک اسید)، توتال پروتئین، آلبومین، اوره، کراتینین، کلسترول، تری‌گلیسیرید، کلسیم، فسفر و منیزیم در سرم انجام شد. همین‌طور فعالیت سرمی آسپارتات ترانس آمیناز و آلانین ترانس آمیناز بررسی شد.

نتایج: با توجه به نتایج به‌دست آمده، در نژاد مهربان گلوکز کاهش معنی‌دار و BHBA، کلسترول و تری‌گلیسیرید افزایش معنی‌دار را نشان دادند. در نژاد افشاری گلوکز و منیزیم کاهش معنی‌دار و BHBA، کلسترول، تری‌گلیسیرید و اوره افزایش معنی‌دار را نشان دادند. با توجه به نتایج هر دو دام درگیری کتوز تحت بالینی شده‌اند (BHBA =۰/۸٦-۱/٦).

بحث و نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد، با توجه به تغییرات آنزیم‌های کبدی، سطح پروتئین‌های سرمی، چربی‌های خون و همین‌طور فاکتورهای کلیوی، در این دام‌ها، کتوز تحت بالینی می‌تواند اندام‌های مختلف بدن را تحت تاثیر قرار دهد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: f.kaviani@basu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ دی ۱٤۰۲؛ تاریخ داوری: ۱ بهمن ۱٤۰۲؛ تاریخ اصلاح: ٤ فروردین ۱٤۰۳ ؛ تاریخ پذیرش:اردیبهشت ۱٤۰۳
(DOI): 10.70102/AEJ.2025.16.4.3

مقدمه

گلوکز تامین کننده اصلی انرژی است که نقش مهمی در متابولیسم پستانداران دارد (۱). بدن نشخوارکنندگان از نظر متابولیسم کربوهیدرات متفاوت با سایر حیوانات است. گلوکز در بدن گوسفند به اسیدهای چرب فرار با زنجیره کوتاه در شکمبه تبدیل می‌شود و منبع اصلی گلوکز خون، گلوکونئوژنز در کبد است (۲). اگر جیره دام آبستن متعادل نباشد، به‌دلیل مصرف بالای گلوکز از طرف جنین، بیماری کتوز بالینی و تحت بالینی ایجاد می‌شود. در گوسفند کتوز در ۴ تا ۶ هفته انتهای آبستنی و همین‌طور بعد از بره‌زایی مشاهده می‌شود. بیماری کتوز به‌دلیل تقاضای بالای گلوکز در طی رشد بره در زمان آبستنی است (۳). در کتوز تحت‌بالینی گوسفند علائم‌بالینی شاخصی نداشته و کم شدن شیر تولیدی مهم‌ترین علامت آن می‌باشد (۴)، اما در درگیری بلندمدت دام به این بیماری، با مشکلات تولیدمثلی همراه خواهد بود. کتوز تحت بالینی آسیب اقتصادی بالایی به گله وارد می‌کند و ازین جهت برای دامدار و کل سیستم دامپزشکی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های درگیر کننده گله به‌حساب می‌آید. برای تشخیص این بیماری در گله، نیاز به انجام آزمایش‌های بیوشیمی و بررسی پروفایل متابولیک دام می‌باشد. پارامترهای خونی و بیوشیمیایی، می‌تواند در جهت تشخیص و درمان بیماری های دام کمک کننده باشند (۵). اصطلاح پروفایل متابولیک با تجزیه و تحلیل فاکتورهای بیوشیمی خون همراه است که با پیشگیری از ایجاد آسیب بافتی و یا آگاهی از اختلال احتمالی ایجاد شده در اندام‌های حیاتی بدن، می‌تواند کمک‌کننده باشد (۶). به‌دلیل ارتباط بسیار نزدیک خون و اندام‌های بدن، بررسی فاکتورهای بیوشیمی خون می‌تواند تصویری از عملکرد دستگاه‌های مختلف را در اختیار ما قرار دهد و چگونگی عملکرد دستگاه‌ها، ایجاد آسیب‌های بافتی، اختلالات عملکرد اندام‌ها و عدم‌تعادل متابولیکی را نشان دهند. وضعیت فعلی سیستم پرورش دام به‌دلیل عدم توجه به تناسب تغذیه و بازده تولیدی باعث ظهور بیماری‌های متابولیک در گله شده و سلامت گله را تحت تاثیر قرار می‌دهد که با خسارات اقتصادی جبران‌ناپذیر همراه خواهد شد (۷). در چنین شرایطی، ارزیابی جیره به تنهایی جوابگو نمی‌باشد و باید وضعیت‌سلامت گله نیز مداوم چک شود. وضعیت‌سلامت‌دام با انجام آزمایش خون، اندازه‌گیری متابولیت‌های خاص و فعالیت‌های آنزیمی و تفسیر آن‌ها صورت می‌گیرد(۸). متابولیت‌ها محصولات نهایی فعل و انفعالات داخل و خارج سلولی هستند (۹). در حال حاضر علم زراعت در جهت تعیین متابولیت‌های غذایی تلاش می‌کند و تاثیر این متابولیت‌ها را بر بدن موجود زنده بررسی می‌کند (۱۰). که این مهم به شرطی قابل انجام خواهد بود که وضعیت متابولیکی گله نیز دائما توسط آزمایش‌های بیوشیمی، بررسی شود. طبق گزارش معاونت امور تولیدات دامی کشور، در سال ۱۳۹۷، تعداد ۴۵،۶ میلیون راس گوسفند توسط دامداران و عشایر در کشور پرورش داده شده است (۱۱). گوسفند مهربان یکی از نژادهای دنبه‌دار ایرانی است که در استان همدان، غرب ایران، پرورش می‌یابد و نژاد غالب در این منطقه است. گوسفند مهربان با محیط‌های سخت و سرما سازگار است و بیش‌ترین هدف از پرورش تولید گوشت می‌باشد (۱۲، ۱۳).

مواد و روش‌ها

در این مطالعه در مجموع ۱۲۵ راس گوسفند مورد بررسی قرار گرفت که به تفصیل شامل ۳۰ راس گوسفند سالم آبستن نژاد مهربان و ۳۵ راس گوسفند آبستن نژاد افشار،۳۰ راس گوسفند ماده غیرآبستن مهربان و ۳۰راس گوسفند غیرآبستن افشاری بود. تمامی گوسفندان انتخاب شده سه تا چهار ساله بوده و گوسفندان آبستن سابقه تک قلوزایی داشته‌اند. این دام‌ها در شرایط صنعتی نگه‌داری شده بودند و به‌طور تصادفی انتخاب شدند. بعد از خونگیری از دام نمونه‌های خون کامل در لوله شیشه‌ای به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی بوعلی همدان منتقل شد و پس از لخته شدن نمونه‌ها، آن‌ها را به مدت ۱۰ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفیوژ کرده و نمونه‌های سرم تا زمان انجام آزمایش در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. غلظت سرمی فاکتورهای بیوشیمی شامل کلسیم (CPC)، فسفر (UV test)، منیزیم (Xylidyl Blue)، پروتئین تام‌سرمی (Biuret)، آلبومین (BCG)، گلوکز (GOD–PAP)، کلسترول (CHOD–PAP)، تری گلیسیرید (GPO–PAP)، کراتینین (JAFFE)، اوره (Urease–GLDH) و فعالیت آنزیم‌های کبدی شامل آسپارتات ترانس آمیناز (IFCC) و آلانین ترانس آمیناز (IFCC)، با استفاده از کیت پارس آزمون توسط دستگاه اتوآنالایزر شیمیایی (Alpha Classic) انجام شد. غلظت سرمی اسید بتا هیدروکسی بوتیریک (BHBA) توسط اتوآنالایزر بیوشیمی (BT-1500، Biotechnica، ایتالیا) به‌روش فتومتریک (کیت راندوکس، انگلستان) مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون T-test independent انجام شد. نتایج به‌صورت میانگین± خطای استاندارد برای گروه‌های مختلف بیان شد. تفاوت کم‌تر از ۰/۰۵معنی‌داری را نشان داد.

نتایج

براساس اطلاعات به‌دست آمده میانگین گلوکز سرم در گله، در دو نژاد مهربان و افشاری در شرایط آبستن به‌ترتیب ۲۸/۴۵ و ۳۵/۸۸ بود که در هر دو نژاد گلوکز سرم نسبت به شرایط غیرآبستن (به

ترتیب ۴۵/۲۰ و ۶۴/۷۸) کاهش یافته بود و این اختلاف برای هر دو گروه معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). با توجه به جدول۱، میانگین BHBA در گوسفند غیرآبستن مهربان ۰/۵۲ و در دام آبستن همین نژاد ۱/۰۳ بود. همین‌طور در نژاد افشاری هم میانگین BHBA در شرایط غیرآبستن ۰/۶۷و در شرایط آبستن ۱/۵۶ بود. سطح BHBA سرم در شرایط آبستنی در گوسفندهای آبستن از غیرآبستن بیش‌تر بود که این تفاوت در ارتباط با هر دو نژاد معنی‌دار بود (p<۰/۰۵).

جدول ۱: میانگین مقادیر سرمی گلوکز و بتاهیدروکسی بوتیریک اسید در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد مهربان (میانگین ±انحراف معیار)

گروه فاکتور بیوشیمی	نژاد مهربان غیر آبستن	نژاد مهربان آبستن
گلوکز (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۴۵/۲۰±۳/۴	۲۸/۴۵±۴/۰۱*
بتا هیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول/ لیتر)	۰/۵۲±۰/۲	۱/۰۳±۰/۱۲*

اعداد ستاره‌دار، تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

جدول۲: میانگین مقادیر سرمی گلوکز و بتاهیدروکسی بوتیریک اسید در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد افشاری (میانگین ±انحراف معیار)

گروه فاکتور بیوشیمی	نژاد افشاری غیر آبستن	نژاد افشاری آبستن
گلوکز (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۶۴/۷۸±۵/۰	۳۵/۸۸±۳/۸*
بتا هیدروکسی بوتیرات (میلی‌مول/ لیتر)	۰/۶۷±۰/۲	۱/۵۶±۰/۳*

اعداد ستاره‌دار، تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

سطح فعالیت آنزیم‌های کبدی که در این پژوهش شامل AST و ALT بود، در هر دو نژاد در حالت آبستن در مقایسه با غیرآبستن تفاوت معنی‌دار نداشت، این در حالی بود که براساس نتایج به‌دست آمده سطح فعالیت این آنزیم‌ها در آبستنی از حالت غیرآبستن بیش‌تر شده بود. غلظت پروتئین تام و آلبومین خون در حالت آبستن از غیر آبستن در هر دو نژاد کم‌تر بود اما این کاهش برای هیچ‌کدام از نژادها در شرایط آبستنی معنی‌دار نبود.

جدول۳: میانگین مقادیر سرمی پروتئن تام، آلبومین، AST و ALT در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد مهربان (میانگین ±انحراف معیار)

گروه فاکتور بیوشیمی	نژاد مهربان غیر آبستن	نژاد مهربان آبستن
پروتئین تام (گرم/ دسی‌لیتر)	۷/۷۸±۱/۵	۷/۴۰±۱/۳
آلبومین (گرم/ دسی‌لیتر)	۴/۱±۰/۳	۳/۹۸±۰/۷
آسپارتات ترانس آمیناز (واحد/لیتر)	۳۰/۵۹±۲/۸	۳۲/۰۲±۳/۳
آلانین ترانس آمیناز (واحد/لیتر)	۱۳/۶۰±۳/۱	۱۳/۸۹±۲/۲

جدول۴: میانگین مقادیر سرمی پروتئن تام، آلبومین، AST و ALT در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد افشاری (میانگین ±انحراف معیار)

گروه فاکتور بیوشیمی	نژاد افشاری غیر آبستن	نژاد افشاری آبستن
پروتئین تام (گرم/ دسی‌لیتر)	۶/۳۰±۲/۴	۶/۳۰±۲/۴
آلبومین (گرم/ دسی‌لیتر)	۳/۲۲±۰/۰۱	۳/۲۲±۰/۰۱
آسپارتات ترانس آمیناز (واحد/لیتر)	۵۴/۴۰±۴/۵	۵۴/۴۰±۴/۵
آلانین ترانس آمیناز (واحد/لیتر)	۳۱/۱۲±۲/۷	۳۱/۱۲±۲/۷

با بررسی وضعیت فاکتورهای چربی در سرم خون گوسفندان، در شرایط آبستنی میانگین کلسترول و تری‌گلیسرید سرم به‌ترتیب در گوسفند مهربان ۶۹/۴۵ و ۳۵/۲۳ و در گوسفند افشار ۸۰/۲۵ و ۵۲/۲۵ بود که با توجه به جدول در هر دو نژاد میانگین کلسترول و

تری‌گلیسیرید سرم آبستن از غیرآبستن بیش‌تر شده و این تفاوت برای هر دو نژاد در هر دو فاکتور معنی‌دار بود، اما اختلاف در نژاد افشار بیش‌تر بود (p<۰/۰۵). با توجه به نتایج به‌دست آمده در مورد فاکتورهای مربوط به عملکرد کلیه در این دو نژاد اوره و کراتینین در شرایط آبستن از غیرآبستن بیش‌تر بود و این افزایش فقط در خصوص فاکتور اوره، در نژاد افشاری معنی‌دار بود (p<۰/۰۵) در باقی حالت‌ها تفاوت معنی‌دار نبود.

جدول۵: میانگین مقادیر سرمی اوره، کراتینین، تری‌گلیسرید و کلسترول در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد مهربان (میانگین ±انحراف معیار)

گروه	نژاد امهربان غیر آبستن	نژاد مهربان آبستن
فاکتور بیوشیمی		
اوره (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۱۶/۰۴±۳/۵	۱۷/۰۰±۰/۲
کراتینین (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۱/۳۷±۰/۱	۱/۴۳±۰/۰۷
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۱۸/۸۷±۴/۰۶	۳۵/۲۳±۲/۴*
کلسترول (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۵۹/۲۷±۱/۹	۶۹/۴۵±۶/۱*

اعداد ستاره‌دار، تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

جدول ۶: میانگین مقادیر سرمی اوره، کراتینین، تری‌گلیسرید و کلسترول در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد افشاری (میانگین±انحراف معیار)

گروه	نژاد افشاری غیر آبستن	نژاد افشاری آبستن
فاکتور بیوشیمی		
اوره (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۲۵/۵۴±۳/۸	۴۳/۳۰±۶/۲*
کراتینین (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۱/۳۶±۰/۴	۱/۵۰±۰/۲
تری‌گلیسرید (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۲۵/۲۸±۱/۴	۵۲/۲۵±۸/۱*
کلسترول (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۴۵/۱۱±۷/۳	۸۰/۲۵±۸/۹*

اعداد ستاره‌دار، تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

سطح کلسیم، فسفر و منیزیم سرم خون گوسفندان درآبستنی کم‌تر از غیرآبستن بود و این حالت در دو نژاد مشاهده شد. کاهش این سه پارامتر فقط در خصوص منیزیم و در نژاد افشاری معنی دار بود (p<۰/۰۵) و باقی معنی‌دار نبود.

جدول۷: میانگین مقادیر سرمی کلسیم، فسفر و منیزیم در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد مهربان (میانگین ±انحراف معیار)

گروه	نژاد مهربان غیر آبستن	نژاد مهربان آبستن
فاکتور بیوشیمی		
کلسیم (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۸/۶۱±۰/۵	۷/۸۸±۲/۳
فسفر (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۵/۲۷±۰/۱	۵/۱۵±۰/۴
منیزیم (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۱/۷۶±۰/۲	۱/۴۴±۰/۲

جدول۸: میانگین مقادیر سرمی کلسیم، فسفر و منیزیم در شرایط آبستن و غیرآبستن در نژاد افشاری (میانگین ±انحراف معیار)

گروه	نژاد افشاری غیر آبستن	نژاد افشاری آبستن
فاکتور بیوشیمی		
کلسیم (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۹/۵۵±۲/۳	۸±۳/۴
فسفر (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۵/۲۰±۰/۱	۴/۹۹±۰/۵
منیزیم (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	۲/۵۰±۰/۱	۰/۷۶±۰/۲*

اعداد ستاره‌دار، تفاوت معنی‌دار دارند (p<۰/۰۵)

بحث

طبق نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش انجام شده، سطح BHBA، در هر دو نژاد در حالت آبستن تفاوت معنی‌دار با غیرآبستن داشت که نشان‌دهنده عدم بالانس جیره غذایی با سطح نیاز گله بود این در حالی بود که براساس نتایج محققین اگر BHBA عدد ۱/۶-۰/۸۶ میلی‌مول در هر میلی‌لیتر خون باشد گله درگیر کتوز تحت بالینی شده است (۱۴، ۱۵)، پس هر دو گروه از دو نژاد در شرایط آبستنی درگیر کتوز تحت بالینی شده‌اند که نتایج به‌دست آمده در مورد گلوکز هر دو گله تاییدکننده کتوز در گله باشد. گوسفندان به‌دلیل

عدم بالانس انرژی در هر دو نژاد دچار کمبود انرژی شده‌اند و در دام افشاری این کمبود بیش‌تر نشان داده شد و عدد BHBA در نزدیک مرز کتوز بالینی بود. گوسفند افشار بزرگ جثه‌ترین و گوشتی‌ترین گوسفند دنبه‌دار ایرانی است (۱۶) و این افزایش بیش‌تر کتون بادی می‌تواند، به‌دلیل بزرگ‌تر بودن جثه خود مادر و یا حتی جنین این گوسفندان باشد. همین‌طور با توجه به نتایج به‌دست آمده در سرم خون نژادمهربان و افشاری سطح توتال پروتئین و آلبومین در شرایط آبستنی کاهش یافت. در شرایط بارداری مقدار آلبومین و توتال پروتئین در خون به‌دلایل مختلف تغییر می‌کند و این مسئله از دیر باز مورد مطالعه بوده است (۱۷). اما در این مطالعه همراهی بارداری و درگیری به کتوز تحت بالینی می‌تواند دلیلی بر کاهش سطح آلبومین خون باشد، چرا که در این شرایط به‌دلیل اختلال عملکرد کبد سطح پروتئین‌سازی در کبد کاهش می‌یابد. همین‌طور آلبومین نقش پروتئین فاز حاد منفی را ایفا می‌کند، استرس کتوزی می‌تواند باعث کاهش غلظت این پروتئین در خون شود (۱۸). در این مطالعه این کاهش موجب نمود علائم بالینی کمبود پروتئین در دام کتوز تحت بالینی نشده بود. آنزیم‌های کبدی در شرایط کتوز تحت‌بالینی افزایش داشته اما این افزایش معنی‌دار نبود. Antanaitis و همکاران، در شرایط کتوز تحت بالینی شاهد افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی شامل ALT و AST بودند،که این نشانه آسیب به کبد بود (۱۹). میزان اوره و کراتینین در دو نژاد در شرایط آبستنی افزایش یافته که این افزایش فقط درخصوص اوره برای نژاد افشاری معنی‌دار بود. اوره و کراتینین در میش‌های آبستن افزایش یافته بود که به‌دلیل افزایش متابولیسم پروتئین‌ها در شرایط بارداری و یا مدیریت نامناسب تغذیه می‌تواند باعث ایجاد اورمی در دام شود (۲۰). در مطالعه‌های دیگر در بررسی سطح فاکتورهای بیوشیمی خون در کتوز تحت بالینی افزایش سطح اوره و کراتینین خون مشاهده شد (۱۹). سطح کلسترول و تری گلیسیرید در شرایط آبستنی در هر دو نژاد افزایش داشت، که در خصوص هر دو فاکتور در هر دو نژاد معنی‌دار بود. در نژاد افشاری تفاوت‌ها بیش‌تر بود و سطح کلسترول و تری‌گلیسیرید خون بالاتر بود که نشان از شرایط بدتر این دام نسبت به مهربان بود. در مطالعه‌ای مشابه، بر ۱۰۰ راس گاو هولشتاین بررسی به‌عمل آمده و مشاهده شد در شرایط کتوز تحت بالینی مقدار تری‌گلیسرید و کلسترول خون افزایش یافته است (۲۱). در گاوهای درگیر کتوز تحت بالینی جذب اسیدهای چرب از پلاسما توسط کبد افزایش می‌یابد و این به این معنا است که سلول‌های کبدی این حیوانات در مقایسه با گروه شاهد در معرض غلظت بالایی از اسیدهای چرب قرار گرفتند بنابراین اختلالات متابولیسم لیپید کبدی در گاوهای کتوزی مشاهده شد (۲۲). با توجه به نتایج، سطح کلسیم، فسفر و منیزیم خون در شرایط آبستنی کم‌تر از قبل بوده است و در نژاد افشاری کاهش منیزیم معنی‌دار بود که در مطالعه Sadeghi-nasab و همکاران بر کتوز تحت بالینی گاوهای شیری دریافتند، سطح منیزیم خون در گله درگیر به کتوز تحت‌بالینی کاهش می‌یابد (۲۳). در پژوهش‌های دیگر نیز، محققین به این نتیجه مشابه دست یافته‌اند (۲۴). منیزم در لیپولیز چربی‌ها نقش داشته و از تجمع چربی در سلول‌های کبدی جلوگیری می‌کند (۲۵). با توجه به تولید شیر بیش‌تر و بره‌زایی متفاوت در نژاد افشاری مسلما در آبستنی‌های بعدی شاهد کاهش بیش‌تر در فاکتورهای کلسیم، فسفر و منیزیم خون خواهیم بود. در نهایت با بررسی نتایج به‌دست آمده مشخص شد، در نژاد افشاری فاکتورهای گلوکز، BHBA، تری‌گلیسیرید، کلسترول، اوره و منیزیم خون با حالت غیرآبستن این دام تفاوت معنی‌داری را نشان داد و در گوسفند مهربان گلوکز، BHBA، تری‌گلیسیرید و کلسترول خون تفاوت معنی‌داری نشان داد. با مقایسه پروفایل بیوشیمی و متابولیکی در دو نژاد افشاری و مهربان در یک محیط نگه‌داری در شرایط آبستنی با حالت غیرآبستن، هر دو نژاد درگیر کتوز تحت بالینی شدند که دام افشاری با شدت بیش‌تری درگیری و در مرز کتوز بالینی بود. در نژاد افشاری با توجه به شدت بیماری فاکتورهای بیش‌تری دستخوش تغییر بود بنابراین اندام‌های بیش‌تری را تحت تاثیر قرار داده بود. این نتایج نشان می‌دهد با توجه به سنگین‌تر بودن نژاد افشاری در مقایسه با مهربان و بزرگ‌تر بودن جنین این نژاد نیاز بیش‌تر به تنظیم جیره غذایی دقیق برای عدم درگیری به کتوز داشته است. گوسفند مهربان با توجه به این‌که از نظر زیستگاه مربوط به منطقه مهربان همدان می‌باشد و همین‌طور از نظر جثه کوچک‌تر بوده است نسبت به نژاد افشار مقاومت بیش‌تری در برابر درگیری به کتوز داشته است ولی این نژاد نیز به‌دلیل جیره ضعیف کتوز تحت بالینی را نشان داد.

منابع

1. **Zhu, W., Ren, C., Zhang, Y. and Zhang, Z., 2019.** Mechanisms of hepatic gluconeogenesis and nutritional regulation in ruminants. Chinese Journal of Animal Nutrition. 31(10): 4434-4441.
2. **Wang, J., Zhu, X., Chen, C., Li, X., Gao, Y., Li, P., Zhang, Y., Long, M., Wang, Z. and Liu, G., 2012.** Effect of insulin-like growth factor-1 (IGF-1) on the gluconeogenesis in calf hepatocytes cultured in vitro. Molecular and cellular biochemistry. 362: 87-91.
3. **Van Saun, R.J., 2000.** Pregnancy toxemia in a flock of sheep. Journal of the American Veterinary Medical Association. 217(10): 1536-1539.
4. **Duffield, T.F., Kelton, D.F., Leslie, K.E., Lissemore, K.D. and Lumsden, J.H., 1997.** Use of test day milk fat and milk protein to detect subclinical ketosis in dairy cattle in Ontario. Canad. Vet. J. 38: 713-718.

5. **Morshedi, M., Yasini, S.P. and shaghayegh, A.R., 2022.** The effect of daily temperature fluctuation on hematological, biochemical and coagulation parameters in Holstein cattle. Journal of animal environment. 14(1): 23-30. (In Persian)
6. **Puppel, K. and Kuczyńska, B., 2016.** Metabolic profiles of cow's blood; a review. J Sci Food Agric. 96(13): 4321-4328.
7. **Hernandez, J., Benedito, J.L. and Castillo, C., 2020.** Relevance of the study of metabolic profiles in sheep and goat flock. Present and future: A review. Spanish Journal of Agricultural Research. 18(3): 12.
8. **Castillo, C., Abuelo, A. and Hernández, J., 2016.** Usefulness of metabolic profiling in the assessment of the flock's health status and productive performance. Small Ruminant Research. 142: 28-30.
9. **Goldansaz, S.A., Guo, A.C., Sajed, T., Steele, M.A., Plastow, G.S. and Wishart, D.S., 2017.** Livestock metabolomics and the livestock metabolome: A systematic review. PloS one. 12(5): e0177675.
10. **Wishart, D.S., 2008.** Metabolomics: applications to food science and nutrition research. Trends in food science & technology. 19(9): 482-493.
11. **Nameless. 2019.** Performance report of 2018, Deputy of Animal production affairs, Ministry agriculture. (Report). (In persian)
12. **Bathaei, S.S. and Leroy, P.L., 1998.** Genetic and phenotypic aspects of the growth curve characteristics in Mehraban Iranian fat-tailed sheep. Small Ruminant Research. 29(3): 261-269.
13. **Yavari fard, R., Hossein-Zadeh, N.G. and Shadparvar, A.A., 2015.** Estimation of genetic parameters for reproductive traits in Mehraban sheep. Czech J. Anim. Sci. 60(6): 281-288.
14. **Ramin, A.G., Asri, S. and Majdani, R., 2005.** Correlations among serum glucose, beta-hydroxybutyrate and urea concentrations in non-pregnant ewes. Small Rumin. Res. 57: 265-269.
15. **Bani Ismail, Z.A., Al-Majali, A.M., Amireh, F. and Al-Rawashdeh, O.F., 2008.** Metabolic profiles in goat does in late pregnancy with and without subclinical pregnancy toxemia. Vet. Clin. Pathol. 37: 434-438.
16. **Ghafouri-Kesbi, F., Eskandarinasab, M. and Hassanabadi, A., 2009.** Short-term selection for yearling weight in a small-experimental Iranian Afshari sheep flock. Canadian journal of animal science. 89(3): 301-317.
17. **Mendenhall, H.W., 1970.** Serum protein concentrations in pregnancy: I. Concentrations in maternal serum. American journal of obstetrics and gynecology. 106(3): 388-399.
18. **Marutsova, V.J., Marutsov, P.D. and Binev, R.G., 2019.** Evaluation of some blood liver parameters in cows with subclinical and clinical ketosis. Bulgarian J Vet Med. 22(3): 314-321.
19. **Antanaitis, R., Juozaitienė, V., Malašauskienė, D., Televičius, M. and Urbutis, M., 2019.** Biomarkers from automatic milking system as an indicator of subclinical acidosis and subclinical ketosis in fresh dairy cows. Polish journal of veterinary sciences. (4): 685-693.
20. **Ramin, A., Siamak, A. and Macali, S., 2007.** Evaluation on serum glucose, BHB, urea and cortisol concentrations in pregnant ewes. Folia Veterinaria. 51: 9-13.
21. **Asri Rezayi, S., Amouoghli Tabrizi, B. and Saber Marouf, B., 2012.** Evaluation of the levels of leptin, beta hydroxyl butyrate, glucose, cholesterol and triglyceride in serum of Holstein cows with sub clinical ketosis. Veterinary clinical pathology journal. 6(3): 1647-1656. (In persian)
22. **Zhu, Y., Liu, G., Du, X., Shi, Z., Jin, M., Sha, X., Li, X., Wang, Z. and Li, X., 2019.** Expression patterns of hepatic genes involved in lipid metabolism in cows with subclinical or clinical ketosis. Journal of dairy science. 102(2): 1725-1735.
23. **Sadeghi-nasab, A., Hassanpour, A., Sabaghsaray, H. and Amiri-Sadeghan, S., 2011.** Assessment of thyroid hormones, insulin and magnesium in dairy cattle with subclinical ketosis. Vet. J. of Islamic Azad Uni. Tabriz Branch. 2(18): 1149-1159. (In persian)
24. **Kaya, A., Özkan, C., Kozat, S., Akgül, Y. and Özbek, M., 2016.** Evaluation of cobalt, copper, manganese, magnesium and phosphorus levels in cows with clinical ketosis. Pak Vet Journal. 36(2): 236-238.
25. **Wei, C.C., Wu, K., Gao, Y., Zhang, L.H., Li, D.D. and Luo, Z., 2017.** Magnesium reduces hepatic lipid accumulation in yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*) and modulates lipogenesis and lipolysis via PPARA, JAK-STAT, and AMPK pathways in hepatocytes. The Journal of nutrition. 147(6): 1070-1078.