

بررسی فعالیت کبد در گاوهای هلشتاین پر تولید در دوره انتقال در یک گاو داری صنعتی

دکتر سعید نظیفی*^۱، دکتر مهدی محبی فانی^۲، دکتر سید شهرام شکر فروش^۳، دکتر هوشنگ معینی زاده^۴

دریافت مقاله: ۱۶ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳
پذیرش نهایی: ۵ اسفند ماه ۱۳۸۳

Assessing liver functions in high producing Holstein cows during transition period in an industrial dairy farm

Nazifi. S.,¹ Mohebbi-Fani.M.,² Shekarforush.S. S.,³ Moinzadeh.H.⁴

¹Department of Clinical Sciences; ²Department of Animal Health and Nutrition, ³Department of Veterinary Public Health and Food Hygiene, School of Veterinary Medicine, Shiraz University, Shiraz-Iran; ⁴Department of Animal Sciences, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz-Iran.

Objective: Assessment of liver functions in adult Holstein cows during transition period in a dairy farm.

Design: Descriptive survey.

Animals: Six multiparous Holstein cows (2-6 calvings)

Procedure: Six multiparous Holstein cows were studied from 3 weeks pre-partum to 2 weeks post-partum (beginning to end of pre- and post-partum transition periods). During the last 3 weeks of gestation the cows were fed a diet according to the conditions of pre-partum transition period. During the first 2 weeks post-partum the forage portion of the diet was offered ad libitum according to the diet which was to be fed after week 3, but the concentrate portion was increased one kg per day. The postparturient diet had less protein concentration and more fiber concentration than the recommended values. Blood samples were obtained 2 times during pre-partum and 2 times during post-partum weeks. To assess liver functions during periparturient transition period, the concentrations of glucose, total protein, albumin, globulins (α , β , and γ), blood urea nitrogen, ceruloplasmin, cholesterol, triglycerides, total lipids, lipoproteins (HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, and VLDL-cholesterol), and the activity of AST and arginase were measured in sera.

Statistical analysis: The results were compared between pre- and post-parturient transition periods using paired t test.

Results: Among the biochemical parameters pertaining to liver functions, only glucose, cholesterol and LDL-cholesterol showed significant difference ($P < 0.05$) between pre- and post-partum transition periods. The concentration of glucose was lower and those of cholesterol and LDL-cholesterol were higher during post-partum transition period.

Conclusion: It appears that under managemental conditions of dairy farms in the area in which the study was conducted, it is possible to provide rations suitable for transition period and to maintain good liver functions. *J.Fac.Vet.Med. Univ. Tehran. 60,2:181-186,2005.*

Keywords: Transition period, Liver function tests, Holstein cows.

Corresponding author's email: nazifi@shirazu.ac.ir

هدف: بررسی فعالیت کبد گاوهای هلشتاین بالغ در دوران انتقال در یک گاو داری صنعتی.

طرح: بررسی توصیفی.

حیوانات: شش رأس گاو هلشتاین بالغ (۲ تا ۶ شکم زایش).

روش: شش رأس گاو هلشتاین بالغ از سه هفته پیش از زایمان (مرحله پایانی خشکی یا شروع دوره انتقالی) تا دو هفته پس از زایمان (پایان دوره انتقالی) مورد مطالعه قرار گرفتند. گاوها در سه هفته پایانی دوره آبستنی خود جیره‌ای متناسب با شرایط دوره انتقال پیش از زایمان دریافت می‌کردند. پس از زایمان به مدت دو هفته غذای خشکی گاوها بر اساس جیره‌ای که قرار بود از هفته سوم به بعد دریافت دارند به صورت آزاد در اختیار آنها قرار می‌گرفت اما کنسانتره جیره تنها روزی یک کیلوگرم اضافه می‌شد. در جیره پس از زایمان، پروتئین خام غذا از مقدار توصیه شده کمتر و فیبر غذا از مقدار توصیه شده بیشتر بود. در دوره انتقالی پیش از زایمان ۲ بار و در دوره انتقالی پس از زایمان نیز ۲ بار از گاوها خونگیری به عمل آمد. برای بررسی وضعیت کبد در دوران انتقال، سنجش گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، گلوبولینها (آلفا، بتا و گاما)، ازت اوره خون، سرولو پلاسمین، کلسترول، تری گلیسیرید، لیپید تام، لیپو پروتئینها (HDL-کلسترول، LDL-کلسترول و VLDL-کلسترول) و آنزیمها (AST و آرژیناز) انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری: مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی در دو مرحله انتقالی پیش از زایمان و پس از آن با استفاده از آزمون زوج بررسی شدند.

نتایج: در میان پارامترهای مرتبط با فعالیت کبد، تنها گلوکز، کلسترول و LDL-کلسترول در مراحل انتقالی پیش و پس از زایمان اختلاف آماری معنی دار نشان دادند ($P < 0.05$)، به طوری که غلظت گلوکز در مرحله انتقالی پس از زایمان نسبت به مرحله انتقالی پیش از زایمان به طور معنی داری کمتر بود ($P < 0.05$). برعکس، غلظت کلسترول و LDL-کلسترول در مرحله انتقالی پس از زایمان نسبت به مرحله انتقالی پیش از زایمان افزایش معنی داری نشان داد ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد که در شرایط مدیریتی گاو داری‌های منطقه، حتی با وجود پاره‌ای محدودیت‌ها، تهیه جیره‌های مناسب دوره انتقال با استفاده از غذاهای متعارف و برقراری وضعیت نسبتاً پایدار و خوب در فعالیت کبد امکانپذیر می‌باشد. مجله دانشکده

دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۸۴، دوره ۶۰، شماره ۲، ۱۸۶-۱۸۱.

واژه‌های کلیدی: دوران انتقال، آزمونهای فعالیت کبد، گاو هلشتاین.

(۱) گروه علوم درمانگاهی - دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، - شیراز - ایران.

(۲) گروه بهداشت و تغذیه دام - دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

(۳) گروه کنترل کیفی و بهداشتی مواد غذایی - دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

(۴) بخش علوم دامی - دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.

* نویسنده مسؤول: nazifi@shirazu.ac.ir



دوره انتقال پیش از زایمان دریافت می‌کردند (جدول ۱). پس از زایمان، گاوها به مدت دو هفته جیره انتقالی شروع شیردهی را دریافت می‌نمودند. غذای خشبی گاوها بر اساس جیره‌ای که قرار بود از هفته سوم به بعد دریافت دارند (جدول ۱) به صورت آزاد در اختیار آنها قرار می‌گرفت اما کنسانتره جیره تنها روزی یک کیلوگرم اضافه می‌شد. ترکیب شیمیایی اجزاء جیره گاوها بر اساس روشهای متداول آنالیز مواد غذایی تعیین گردید. پروتئین خام به روش کج‌لدال (۲۱)، NDF به روش ون - سوئست (۳۶)، کلسیم به روش رسوب با اگزالات آمونیوم و تیتراسیون با پرمنگنات پتاسیم، و فسفر به روش کلاری متری فسفومولیدات (۲۱) اندازه‌گیری شد. انرژی غذا با استفاده از ارقام مندرج در جدول (NRC) محاسبه گردید. در جیره پس از زایمان، پروتئین خام غذا از مقدار توصیه شده (۱۹ درصد) کمتر و فیبر غذا از مقدار توصیه شده (۲۸ درصد) بیشتر بود (۲۹).

با توجه به تاریخ تقریبی زایمان، دو بار نمونه‌گیری به ترتیب در ۲۰ و ۱۰ روز پیش از زایمان انجام شد. پس از زایمان نیز دو بار از گاوها نمونه‌گیری شد. اولین نمونه‌گیری در روز سوم پس از زایمان و دومین نمونه‌گیری به فاصله ۱۰ روز پس از آن انجام شد. نمونه‌های خون از سیاهرگ دمی، در لوله‌های بدون ماده ضد انعقاد تهیه می‌شدند. نمونه‌ها در مدتی حدود دو ساعت به آزمایشگاه انتقال یافته، سرم آنها جدا و تازمان اندازه‌گیری پارامترهای بیوشیمیایی در سرمای ۲۰ - درجه سانتیگراد نگهداری می‌شدند.

برای بررسی وضعیت کبد در دوران انتقال، گستره‌ای از پارامترها که بتوانند چگونگی فعالیت کبد را در این دوران مشخص نمایند در نظر گرفته شدند. با توجه به نقشی که کبد در متابولیسم کربوهیدراتها، پروتئینها، ازت اوره، چربیها و آنزیمها دارد، سنجش گلوکز، پروتئین تام، آلومین، گلوبولین‌ها (آلفا، بتا و گاما گلوبولینها)، ازت اوره خون (BUN)، سرولوپلاسمین، کلسترول، تری گلیسیرید، لیپید تام، لیوپروتئینها (HDL - کلسترول، LDL - کلسترول و VLDL - کلسترول) و آنزیمها (AST و آرزیناز) انجام شد (۲۴).

در نمونه‌های سرمی، گلوکز به روش گلوکز اکسیداز (۶)، ازت اوره خون به روش دی استیل منوکسیم (۶)، سرولوپلاسمین بر اساس فعالیت اکسیدازی و به روش Nomoto و Sunderman (۱۹۷۰) (۳۵)، اسپارات آمینوترانسفراز (AST) به روش ریتمن - فرانکل اصلاح شده (۶)، آرزیناز به روش nitrophenyl glyoxal - Para (PNPG) اصلاح شده (۳۷) و پروتئین تام به روش بیوره (۶) اندازه‌گیری شدند. سنجش تفکیکی پروتئینهای سرم با استفاده از دستگاه الکتروفورز استات سلولز Elphor.5 ساخت آلمان انجام شد. مدت زمان الکتروفورز ۲۵ دقیقه، ولتاژ برق ۲۲۰ ولت، آمپراژ ۷ میلی آمپر و pH بافر ۸/۶ بود (۶). کلسترول به روش آنزیمی (Levey Brodie Abell-Kendall (A-K) (۶)، تری گلیسیرید به روش آنزیمی McGowan و همکاران در سال ۱۹۸۳ و لیپید تام به روش کلاری متری Zollner and Kirsch در سال ۱۹۶۲ اندازه‌گیری شدند (۲۸، ۲۶).

لیوپروتئینها با استفاده از ترکیبی از روش رسوبی و سانتریفیوژ با دور زیاد جدا و اندازه‌گیری شدند. HDL - کلسترول با روش رسوبی HDL اندازه‌گیری شد. در مرحله اول، معرف رسوب دهنده به سرم افزوده شد تا ترکیبات غیر لیپوپروتئینی HDL تجمع یابند. سپس این ترکیبات با استفاده از سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه

دوره انتقال در گاو شیری از ۲ تا ۳ هفته پیش از زایمان شروع و تا ۲ تا ۳ هفته پس از زایمان ادامه می‌یابد (انتقال از پایان یک چرخه شیردهی به چرخه شیردهی بعدی). اصطلاح انتقال از اینرو بکار می‌رود تا اهمیت تغییرات فیزیولوژیک، متابولیک و تغذیه‌ای را در طول این مدت بیان کند. نحوه رخداد این تغییرات و چگونگی کنترل آنها بسیار مهم است. دوره انتقال در گاوهای شیری پرخطرترین زمان برای ایجاد بیماریهای متابولیک و عفونی است. این بیماریها بویژه بیماریهای متابولیک به مدیریت تغذیه‌ای در دوره خشکی و اوایل شیردهی ارتباط دارند و دامپزشکان و متخصصان تغذیه هنوز مشکلات زیادی در مدیریت این دوره دارند (۱۶). تغذیه و مدیریت گاوهای دوره انتقال بخاطر اهمیت آنها در تولید و سلامت گاو در تحقیقات و مقالات متعددی مورد توجه قرار گرفته است. گزارشهای زیادی وجود دارد مبنی بر اینکه افزایش تولید موجب اختلالات متابولیک و به مخاطره افتادن سلامتی دام می‌گردد، و اتخاذ روشهای تغذیه‌ای صحیح جهت تسهیل عبور گاو از مرحله انتقالی لازم است تا مشکلات مربوط به سلامتی گاو به حداقل رسیده، حداکثر تولید و بازدهی به دست آید (۲۳، ۹). تغییرات فیزیولوژیک چشمگیری در دوره انتقال، به نحو مؤثر متابولیسم بدن گاو را تغییر می‌دهد. بروز تغییرات هورمونی در این دوره به ویژه تغییرات انسولین، سوماتوتروپین، استروژن و گلوکوکورتیکوئیدها منجر به تغییرات متابولیکی می‌شود که ممکن است در اثر سوء مدیریت و سوء تغذیه به بروز بیماریهای متابولیک مهمی بیانجامد (۸، ۱۲، ۱۵). در سه هفته آخر آبستنی نیاز گاو به انرژی و پروتئین افزایش می‌یابد. افزایش سریع نیازهای جنین و توسعه و رشد غدد پستانی، به علاوه شروع سنتز ترکیبات شیر از عوامل ایجاد کننده این تغییرات هستند (۳). این افزایش نیاز با کاهش مصرف غذا در هفته‌های پایانی آبستنی همراه است. پس از زایمان هم تا مدتی مصرف غذا با تولید دام متناسب نخواهد بود و این نیز در ایجاد و یا تداوم تغییرات فیزیولوژیک فوق بسیار حائز اهمیت است. برای ایجاد هماهنگی در این تغییرات فیزیولوژیک و هورمونی، کبد نقشی محوری داشته، به دلیل اهمیت آن در متابولیسم قندها، چربیها و پروتئینها فعالیت مناسب این اندام در طی دوره انتقال، برای گذر از این دوره پرخطر غیر قابل انکار است (۲۴). تغییراتی مغایر با تغییرات طبیعی در فعالیت کبد می‌تواند نشان دهنده مدیریت نامناسب تغذیه و نگهداری گاوها در دوره انتقال باشد و ارزیابی فعالیت کبد در این دوره می‌تواند ضرورت یا عدم ضرورت ایجاد تغییر در روش مدیریت را روشن سازد. پژوهش حاضر بر روی تعدادی گاو پر تولید که جیره غذایی آنها از برخی جهات با جیره‌های مطلوب تفاوت داشت به منظور ارزیابی فعالیت کبد صورت گرفت.

مواد و روش کار

این پژوهش در یک گاوداری صنعتی در اطراف مرودشت در شمال شیراز انجام شد. ۶ رأس گاو هلستاین بالغ (۲ تا ۶ ششم‌زایش) با برآورد تولید ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم در ۳۰۵ روز شیردهی، از سه هفته پیش از زایمان تا دو هفته پس از آن مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین وزن گاوها ۶۵۰ کیلوگرم و وضعیت بدنی آنها ۳/۲۵ تا ۳/۷۵ بود. گاوها در سه هفته پایانی دوره آبستنی خود جیره‌ای متناسب با شرایط



جدول ۱-۱ اجزا و ترکیب شیمیایی جیره غذایی گاوهای مورد مطالعه قبل و بعد از زایمان.

نام غذا	پیش از زایمان (سه هفته)			پس از زایمان (از هفته سوم به بعد)		
	وزن غذا در جیره (Kg)	وزن ماده خشک (Kg)	درصد غذا در ماده خشک	وزن ماده خشک (Kg)	وزن غذا در جیره (Kg)	درصد غذا در ماده خشک
یونجه خشک	۲	۱/۸۴	۱۵/۹۴	۵	۴/۶۰	۱۷/۵۵
یونجه تازه	۵	۱/۳۰	۱۱/۲۶	۱۵	۳/۹۰	۱۴/۸۸
سیلوی ذرت	۱۱	۲/۵۳	۲۱/۹۲	۱۸	۴/۱۴	۱۵/۷۹
کاه گندم	۱/۵۰	۱/۳۵	۱۱/۷۰	-	-	-
تفاله خشک چغندر ملاس دار	۱	۰/۹۲	۷/۹۷	۱	۰/۹۲	۳/۵۱
ذرت	۰/۳۲	۰/۲۹	۲/۵۰	۱/۴۰	۱/۲۶	۴/۸۱
جو	۱/۷۴	۱/۵۷	۱۳/۵۷	۴/۰۶	۳/۶۵	۱۳/۹۴
سیوس گندم	۰/۷۲	۰/۶۵	۵/۶۱	۱/۶۸	۱/۵۱	۵/۷۷
کنجاله پنبه دانه	۰/۴۴	۰/۴۰	۳/۴۳	۱/۶۱	۱/۴۵	۵/۵۳
کنجاله سویا	۰/۴۴	۰/۴۰	۳/۴۳	۱/۶۱	۱/۴۵	۱۰/۵۷
پنبه دانه	۰/۳۲	۰/۲۹	۲/۵۰	۳/۰۸	۲/۷۷	۵/۵۳
TMS*	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۸۰
نمک	-	-	-	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۵۳
بی کربنات سدیم	-	-	-	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۸۰
مجموع	۲۴/۵	۱۱/۵۴	۱۰۰	۵۳/۰۰	۲۶/۲۲	۱۰۰/۰۰
ترکیب شیمیایی:						
NEI	Mcal / Kg	۱/۵۱			۱/۶۰	
CP	Kg	۱/۶۶			۴/۵۳	
	%	۱۴/۳۶			۱۷/۲۹	
NDF	Kg	۵/۱			۹/۸۳	
	%	۴۴/۲۲			۳۷/۴۹	
eNDF	Kg	۳/۶۲			۵/۷۸	
	%	۳۱/۶۳			۲۲/۰۳	
کلسیم	g	۷۱			۲۰۴	
	%	۰/۶۱			۰/۷۸	
فسفر	g	۰/۴۳			۱۳۶	
	%	۰/۳۷			۰/۵۲	

* Trace mineralized salt, NEI = Net energy for lactation, CP = Crude protein, NDF = Neutral detergent fiber, eNDF = Effective neutral detergent fiber

نتایج

نتایج اندازه گیری پارامترهای مرتبط با فعالیت کبد در گاوهای مورد مطالعه در مراحل انتقالی پیش و پس از زایمان در جدول ۲ ارائه شده است. در میان این پارامترها تنها غلظت گلوکز، کلسترول و LDL - کلسترول سرم در مراحل انتقالی پیش و پس از زایمان اختلاف آماری معنی دار نشان می دهند ($P < 0/05$). غلظت گلوکز در مرحله انتقالی پس از زایمان نسبت به مرحله انتقالی پیش از آن کاهش معنی دار ($P < 0/05$)، و غلظت کلسترول و LDL - کلسترول در مرحله انتقالی پس از زایمان نسبت به مرحله پیش از زایمان افزایش معنی داری نشان می دهد ($P < 0/05$).

رسوب داده شدند. آنگاه کلسترول باروش آنزیمی اندازه گیری شد (LDL - کلسترول از تفاوت میان کلسترول اندازه گیری شده در مایع رویی و کلسترول موجود در فراکسیون HDL محاسبه و به دست آمد (۶). VLDL - کلسترول بر اساس فرمول Friedewald و همکاران در سال ۱۹۷۲ از تقسیم تری گلیسیرید بر عدد ۵ محاسبه گردید (۱۰).

برای مطالعه آماری نتایج از نرم افزار آماری SPSS استفاده شد و مقادیر به دست آمده از پارامترهای بیوشیمیایی در دو مرحله انتقالی پیش از زایمان و پس از زایمان با استفاده از آزمون زوج در سطح $P < 0/05$ بررسی شدند (۲۸).



جدول ۲- میانگین \pm خطای معیار مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی مرتبط با فعالیت کبد گاوهای هلشتاین بالغ در دوران انتقال ($n = 6$).

پارامتر	گلوکز (mg/dl)	ازت اوره خون (mg/dl)	پروتئین تام (g/dl)	آلبومین (%)	آلبومین (g/dl)	آلفا-گلوبولین (%)	آلفا-گلوبولین (g/dl)	بتا-گلوبولین (%)	بتا-گلوبولین (g/dl)	گاما-گلوبولین (%)	گاما-گلوبولین (g/dl)	نسبت آلبومین به گلوبولین (A/G)	مرحله نمونه‌گیری
مرحله انتقالی پیش از زایمان (سه هفته پیش از زایمان)	۶۲/۵۷ ^a $\pm ۳/۰۳$	۱۰/۵۸ ^a $\pm ۰/۴۷$	۶/۴۱ ^a $\pm ۰/۱۵$	۴۶/۴۲ ^a $\pm ۲/۳۷$	۳/۰۱ ^a $\pm ۰/۱۶$	۱۰/۷۵ ^a $\pm ۱/۴۹$	۰/۷۰ ^a $\pm ۰/۰۹$	۱۹/۰۸ ^a $\pm ۲/۰۷$	۱/۲۳ ^a $\pm ۰/۱۳$	۲۳/۶۴ ^a $\pm ۲/۲۰$	۱/۵۴ ^a $\pm ۰/۱۵$	۰/۹۲ ^a $\pm ۰/۱۰$	
مرحله انتقالی پس از زایمان (دو هفته پس از زایمان)	۵۰/۸۱ ^b $\pm ۲/۵۲$	۹/۶۶ ^a $\pm ۱/۲۵$	۶/۳۹ ^a $\pm ۰/۲۴$	۴۲/۸۹ ^a $\pm ۳/۹۶$	۲/۷۴ ^a $\pm ۰/۲۸$	۱۴/۰۶ ^a $\pm ۲/۳۵$	۰/۹۱ ^a $\pm ۰/۱۷$	۱۹/۷۵ ^a $\pm ۳/۳۷$	۱/۲۵ ^a $\pm ۰/۲۳$	۲۲/۹۸ ^a $\pm ۲/۶۶$	۱/۴۵ ^a $\pm ۰/۱۷$	۰/۸۹ ^a $\pm ۰/۲۰$	

ادامه جدول ۲ -

پارامتر	کلسترول (mg/dl)	تری گلیسرید (mg/dl)	لیپید تام (g/l)	HDL-کلسترول (mg/dl)	VLDL-کلسترول (mg/dl)	LDL-کلسترول (mg/dl)	آسپاراتات آمینوترانسفراز (U/L) (AST)	آرژیناز (U/ml)	سرولولامین (mg/dl)	مرحله نمونه‌گیری
مرحله انتقالی پیش از زایمان (سه هفته پیش از زایمان)	۶۱/۸۷ ^a $\pm ۴/۵۳$	۱۴/۲۳ ^a $\pm ۱/۳۷$	۳/۰۶ ^a $\pm ۰/۱۴$	۴۸/۹۰ ^a $\pm ۲/۷۷$	۲/۸۴ ^a $\pm ۰/۲۷$	۱۳/۷۴ ^a $\pm ۲/۲۴$	۹۱/۵۰ ^a $\pm ۶/۹۵$	۰/۱۱ \pm ۰/۰۰۳	۱۲/۱۰ ^a $\pm ۱/۸۹$	
مرحله انتقالی پس از زایمان (دو هفته پس از زایمان)	۱۰۷/۵۱ ^b $\pm ۱۴/۴۲$	۱۲/۸۱ ^a $\pm ۱/۹۸$	۳/۷۷ ^a $\pm ۰/۳۹$	۶۰/۷۰ ^a $\pm ۸/۷۹$	۲/۵۶ ^a $\pm ۰/۳۹$	۴۴/۵۲ ^b $\pm ۷/۲۰$	۸۴/۰۴ ^a $\pm ۵/۰۹$	۰/۰۹ \pm ۰/۰۰۲	۱۳/۶۶ ^a $\pm ۲/۳۷$	

در هر ستون، میانگین‌هایی که با یکدیگر اختلاف آماری معنی دار دارند ($P < ۰/۰۵$) با حروف لاتین نامشابه نشان داده شده‌اند.

از زایمان، کاهش معنی داری در غلظت گلوکز سرم مشاهده شد ($P < ۰/۰۵$) که با نتایج بررسیهای Margolles و همکاران در سال ۱۹۸۷، Dolezel و همکاران در سال ۱۹۹۱ و Pelletier و همکاران در سال ۱۹۸۵ همخوانی دارد (۸، ۲۵، ۳۰). کاهش گلوکز خون می‌تواند به خاطر کاهش میزان مصرف غذا و به دنبال آن کاهش اسید پروپیونیک باشد. احتمال دیگر اینکه کاهش مقدار گلیکوژن ذخیره شده در کبد می‌تواند در کاهش گلوکز خون موثر باشد. افزایش خروج گلوکز از راه شیر در دوران انتقالی پس از زایمان نیز می‌تواند بعنوان عاملی مهم در کاهش گلوکز سرم خون مطرح باشد (۸، ۲۵، ۳۰). به هر حال غلظت گلوکز در محدوده طبیعی آن بود.

در مرحله انتقالی پس از زایمان در مقایسه با مرحله انتقالی پیش از زایمان، افزایش معنی داری در غلظت کلسترول و LDL-کلسترول سرم دیده شد ($P < ۰/۰۵$). این افزایش در مورد غلظت لیپید تام و HDL-کلسترول سرم نیز دیده شد اما از نظر آماری معنی دار نبود. مصرف غذا در نزدیکی های زایمان کاهش می‌یابد (۵، ۱۷، ۳۳) و پس از زایمان نیز، مصرف غذا متناسب با نیاز گاو نیست (۲). با توجه به آنکه در حیره گاوهای مورد مطالعه غذاهای خشبی به نسبت مناسبی به کار رفته بودند (۴۴/۴ درصد)، می‌توان نتیجه گرفت که نسبت استات به پروپونات در شکمبه نیز در حد مناسبی بوده، افزایش سطح کلسترول سرم خون را سبب شده است (۱۹، ۲۴). بعلاوه، میزان کلسترول سرم خون معمولاً تحت تأثیر هورمونهای تیروئیدی می‌باشد (۲۰). این هورمونها سبب افزایش کاتابولیسم کلسترول و کاهش سطح سرمی آن می‌شوند (۲۴). مشاهده شده که در گاو در زمان زایمان و اوایل شیردهی، میزان هورمونهای تیروئیدی کاهش می‌یابد. این کاهش در ارتباط با افزایش برون ده قلبی و به دنبال آن افزایش حجم خون برای تأمین نیازهای متابولیکی در این زمان خاص می‌باشد

بحث

در هفته‌های پایانی آبستنی، به دلیل رشد قابل ملاحظه بافتهای جنین، رشد پستانها و سنتز لاکتوز برای تولید کلسترول، نیاز گاو به انرژی ۱/۳ تا ۱/۵ برابر نیازهای نگهداری است (۳۱، ۳۲، ۳) و این در حالی است که مصرف غذا در این مدت کاهش می‌یابد. افزایش نیاز به انرژی همراه با نقصان مصرف ماده خشک سبب موازنه منفی انرژی و در پی آن از دست رفتن وزن بدن جهت تأمین انرژی مورد نیاز می‌شود. Grummer در سال ۱۹۹۵ عنوان کرد که موازنه منفی انرژی و از دست دادن وزن بدن از پیش از زایمان شروع، و بعد از زایمان تشدید می‌شود (۱۵). میزان موازنه منفی انرژی پس از زایمان به عوامل متعدد مانند وضعیت بدن در هنگام زایمان، شدت کاهش دریافت غذا، کیفیت جیره و فصل بستگی دارد (۴). بخشی از افزایش تقاضای مواد غذایی بوسیله دریافت ماده خشک و بخشی دیگر بوسیله مصرف ذخایر بدن بویژه چربی بافتهای چربی تأمین می‌شود. دوره انتقال با تغییرات هورمونی عمده‌ای همراه است که مصرف ذخایر بدن و در عین حال کاهش دریافت ماده خشک را سبب می‌شوند. در این میان افزایش کاتابولیسم بدن می‌تواند برای سلامتی، تولید مثل و تولید شیر نامطلوب باشد. بنابراین باید به حیره غذایی قبل و بعد از زایمان توجه خاص داشت (۱۵، ۲) و تاجایی که ممکن است از مصرف ذخایر بدن کاست.

نظر به نقش اساسی کبد در متابولیسم بدن، چنانچه در مقدار پارامترهای سرمی مرتبط با فعالیت این اندام تغییرات غیر عادی دیده شود نشان دهنده عدم کفایت دریافت مواد مغذی از راه غذا و شدت یافتن کاتابولیسم بدن می‌باشد. در پژوهش حاضر، در مرحله انتقالی پس از زایمان در مقایسه با مرحله انتقالی پیش



References

1. Bauchart, D. (1993): Lipid absorption and transport in ruminants. *J. Dairy. Sci.* 76: 3864 - 3881.
2. Bell, A.W. (1995): Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *J. Anim. Sci.* 73: 2804 - 2810.
3. Bell, A.W., Slepatis, R. and Ehrhardt, R.A. (1995): Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy. *J. Dairy Sci.* 78: 1954 - 1959.
4. Bertics, S.J., Grummer, R.R., Cardoringa-Valino, C. and Stoddard, E.E. (1992): Effect of prepartum energy, body condition and sodium bicarbonate on production of cows in early lactation. *J. Dairy. Sci.* 69: 2636 - 2643.
5. Bertics, S.J., Grummer, R.R., Cardoringa-Valino, C. and Stoddard, E.E. (1992): Effect of prepartum dry matter intake on liver triglyceride concentration and early lactation. *J. Dairy. Sci.* 75: 1914 - 1922.
6. Burtis, C.A. and Ashwood, E.R. (1994): *Tietz Textbook of Clinical Chemistry.* 2nd ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. pp: 1002 - 1093.
7. Dalvi, S.H., Deshmukh, B.T., Mantri, A. and Talvelkar, B.A. (1995): Concentration of blood serum thyroid hormones during late pregnancy, parturition and early lactation of crossbred cows. *Indian. J. Anim. Sci.* 65: 15 - 19.
8. Dolezel, R., Koudlac, E., Studenik, B. and Balasticks, J. (1991): Biochemical changes in the peripheral blood of cows in the 43 days after parturition. *Vet. Med.* 36: 265 - 271.
9. Domecq, J.J., Skidmore, A.L., Lloyd, J.W. and Kanecne, J.B. (1997): Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in large herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 80: 113 - 120.
10. Friedewald, W.T., Levy, R.I. and Fredrickson, D.S. (1972): Estimation of the concentration of low - density lipoprotein - cholesterol without the use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.* 18: 499.
11. Gerloff, B.J., Herdt, T.H. and Emery, R.S. (1986): Relationship of hepatic lipidosis to health and performance in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 188: 845 - 850.
12. Goff, J.P. (1999): Dry cow nutrition and metabolic

(۱۴). از سوی دیگر به علت افزایش فعالیت متابولیکی بافتهای بدن، باز جذب هورمونهای تیروئیدی توسط بافتهای افزایش می یابد از این رو میزان آنهادر خون کاهش می یابد (۷). با توجه به کاهش هورمونهای تیروئیدی در این زمان، اثر این هورمونها بر کاتابولیسم کلسترول برداشته شده و میزان کلسترول سرم خون افزایش می یابد. Mesaric و همکاران در سال ۱۹۹۷ بیان داشتند که سطح کلسترول و تری گلیسیرید در ارتباط با وضع فیزیولوژیکی بدن و جیره غذایی می باشد و در دوران آبستنی و شیردهی تغییر می کند (۲۷). افزایش غلظت استروژن به صورت گذرا در پیرامون زمان زایمان نه تنها سبب کاهش ماده خشک مصرفی می شود بلکه با ایجاد مجموعه ای از تغییرات متابولیک سبب انتقال ذخایر چربی از سلولهای چربی می شود (۱۳). غلظت انسولین در دوره انتقال تا زمان زایمان کم می شود (۱۱، ۱۸) و کاهش آن منجر به افزایش لیپولیز و افزایش غلظت اسیدهای چرب غیر استریفیه در گاو می شود (۱۱، ۳۲). هورمون رشد نیز به سرعت بین انتهای آبستنی و شروع شیردهی افزایش می یابد و سبب افزایش لیپولیز در بافت چربی می شود (۱۳). افزایش گلوکوکورتیکوئیدها در پیرامون زمان زایمان سبب افزایش لیپولیز و کاهش تولید انسولین می شود. این امر منجر به افزایش چربیهای خون می گردد (۱، ۲۴).

در پژوهش حاضر، تغییرات مشاهده شده در پارامترهای بیوشیمیایی سرم بسیار اندک و شامل گلوکز، کلسترول و LDL - کلسترول بود که بیشتر تحت تأثیر کاهش مصرف غذا و تغییرات هورمونی زمان زایمان رخ داده بودند. تغییراتی چون هیپوپروتینمی، افزایش یا کاهش BUN، کاهش سطح VLDL و ... می تواند نشان دهنده اختلال جدی در فعالیت کبد و یا کمبود مصرف غذا باشد (۲۴، ۳۴). بر این اساس می توان نتیجه گرفت که در دوره انتقال، کبد گاوهای مورد مطالعه از وضعیت نسبتاً پایدار و خوبی برخوردار بوده، متابولیسم کلی آن دستخوش تغییرات چشمگیر نشده است. به عبارت دیگر، شرایط جیره تنظیم شده برای دوره انتقال به گونه ای بوده است که توانایی کبد در مقابل تغییرات هورمونی و فیزیولوژیکی این دوره را در حد بسیار خوب نگه داشته است. به نظر می رسد که در شرایط مدیریتی گاوهای منطقه می توان با تهیه جیره های غذایی خوب، موجبات سلامت و فعالیت هر چه بهتر کبد را در مرحله بحرانی انتقال فراهم آورد. این پژوهش با استفاده از تعداد کمی حیوان انجام شد. پژوهش های مشابه با تعداد بیشتری حیوان و ترجیحاً اندازه گیری اسیدهای چرب آزاد و بتا هیدروکسی بوتیرات سرم (شاخص های متابولیسم انرژی) در کنار سایر فاکتورها، می تواند به ارزیابی دقیق تر وضعیت و ارائه راهکارهای مناسب کمک کند.

disease in periparturient cows. *Advan. Dairy. Technol.* 11: 63 - 70.

13. Grant, R.J. and Albright, J.L. (1995): Feeding behavior and management during the transition period in dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 2791 - 2798.



14. Grummer, R.R. (1993): Etiology of lipid - related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76: 3882 - 3896.
15. Grummer, R.R. (1995): Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J. Anim. Sci.* 73: 2820 - 2835.
16. Haimoud, D.A., Vernay, M., Bayourthe, C., and Mancoulon, R. (1995): Avoparcin and monensin effect on the digestion of nutrients in dairy cows fed a mixed diet. *Can. J. Anim. Sci.* 75: 379 - 385.
17. Hayirli, A., Grummer, R.R., Nordheim, E., Crump, P., Beede, D.K., Vandehaar, M.J. and Kilmer, L.H. (1998): A mathematical mode for describing dry matter intake of transition dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 81: 296.
18. Herdt, T.H., Leisman, J.S. and Gerloff, B.J. (1983): Reduction of serum triacylglycerol - rich lipoprotein concentration in cows with hepatic lipidosis. *Am. J. Vet. Res.* 44: 293 - 296.
19. Holtenius, P. (1989): Plasma lipids in normal cows around partus and in cows with metabolic disorders with and without fatty liver. *Acta. Vet. Scand.* 30: 441 - 445.
20. Holtenius, P., and Hjort, M. (1990): Studies on the pathogenesis of fatty liver in cows. *Proc. XV. World Buiatrics Congress.* 214 - 220.
21. Horwitz, W. (1975): *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists.* 12th ed. AOAC, Washington DC.
22. House, W.A. and Bell, A.W. (1994): Sulfur and selenium accretion in the gravid uterus during late gestation in Holstein cows. *J. Dairy. Sci.* 77: 186 - 191.
23. Jones, W.B., Hansen, L.B., and Chester - Hanes, H. (1998): Response of health care to selection for milk yield of dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 77: 3137 - 3144.
24. Kaneko, J.J. (1989): *Clinical Biochemistry of Domestic Animals.* 4th ed. Academic Press. pp: 106 - 135, 630 - 648.
25. Margolles, E., Colome, H., Bell, L., Labrada, I., Magari, R., and Hernandez, G. (1987): Metabolic profile of dairy cattle in Cuba. *Vet. Bull. Abs. No:* 454.
26. McGowan, M.W., Artiss, J.D., and Strandbergh, D.R. (1983): A peroxidase coupled method for the colorimetric determination of serum triglycerides. *Clin. Chem.* 29: 538 - 542.
27. Mesaric, M., Nemeč, M. and Zadnik, T. (1997): The variation of cholesterol and triglycerides in blood serum of dairy cows with regard to physiological time and feeding seasons. *Zborink. Vet. Fakultete. University Ljubljana.* 34: 59 - 65.
28. Norusis, M.J. (1993): *SPSS for Windows Base System User's Guide Release, 6.0.* 1st ed. SPSS Inc. Michigan. pp: 281 - 290.
29. NRC. (1989): *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* 6th ed. National Academy Press, Washington D. C. pp. 89-110.
30. Pelletier, G., Trembly, A.V. and Helie, P. (1985): Factors affecting the metabolic profile of dairy cows. *Can. Vet. J.* 26: 306 - 311.
31. Quigley, J.D. and Drewry, J.J. (1998): Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre - and post - calving. *J. Dairy. Sci.* 81: 2779 - 2784.
32. Reid, I.M., Rowlands, G.J. and Dew, A.M. (1983): The relationship between post-parturient fatty liver and blood composition in dairy cows. *J. Agric. Sci.* 101: 473 - 480.
33. Stephenson, K.A., Lean, I.J., Hyde, M.L., Curtis, M.A., Garvin, J.K., and Lowe, L.B. (1997): Effects of monensin on the metabolism of periparturient dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 80: 830 - 837.
34. Stockham, S. L., and Scott, M. A. (2002): *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology.* 1st ed., Iowa State Press, Iowa, USA, pp: 461-487.
35. Sunderman, F.W.Jr., and Nomoto, S. (1970): Measurement of human serum ceruloplasmin by its *p*-phenylenediamine oxidase activity. *Clin. Chem.* 160: 903 - 907.
36. Van Soest, R.J. and Wine, R.H. (1976): The use of detergent in the analysis of fibrous feeds. 4. Determination of plant cell wall constituents. *J. A. O. A. C.* 50:50-55.
37. Yamasaki, R.B., Shimer, D.A. and Feeney, R.E. (1981): Colorimetric determination of arginine residues in proteins by PNPG. *Anal. Biochem.* 111: 220 - 226.
38. Zollner, N. and Kirsch, K. (1962): Determination of the total lipid concentration in serum. *Zentralblatt. Ges. Exp. Med.* 135: 545.

