✓ پژوهش و سازندگی، شماره ۵۱، تابستان ۱۳۸۰

ارتباط بین مقادیر گلوکز، کلسترول وپروژسترون خون در زمان تلقیح مصنوعی وباروری در گاوهای شیری

● عادل صابری‌وند، استادیار گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: فروردین ماه ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۸۰

چکیده

مطالعه حاضر برای یافتن ارتباط بین گلوکز، کلسترول و پروژسترون خون در زمان تلقیح مصنوعی (AI) با توانایی تولید مثلی حیوان می‌باشد. نمونه‌های خونی از ۴۳ رأس گاو در سنین مختلف از دوگله مجزا در زمان (AI) و یک هفته بعد از آن گرفته شده و میزان گلوکز وکلسترول پلاسما و پروژسترون سرم اندازه‌گیری شد. گاوهای فحل با استفاده از اسپرم منجمد تلقیح شدند. تغییرات پارامترهای ذکر شده در ارتباط با باروری، تولید شیر، تعداد زایمان، درمان، فاصله زایمان تا اولین AI مورد مطالعه قرار گرفت. از میان مقایسه‌های انجام شده تنها ارتباط معنی‌دار آماری ($p<0/02$) بین تعداد زایمان و غلظت گلوکز در زمان AI و یک هفته بعد از آن در گاوهای با شکم‌های زایمان مختلف وجود داشت. بین غلظت گلوکز و باروری ارتباط معنی‌داری دیده نشد. غلظت کلسترول در گاوهایی که بعد از AI آبستن نشدند، در گاوهای درمان شده، آنهایی که در صبح تلقیح شده بودند و آنهایی که تولید شیر بالایی داشتند، بالاتر از سایر گاوها بود. غلظت کلسترول در زمان AI با افزایش سن گاوها روند افزایشی داشته است ($p<0/01$) و تنها در سنین ۴/۲ تا ۵ سالگی یک کاهش محسوس را نشان می‌دهد. مطالعه حاضر ارتباط گزارش شده قبلی بین غلظت‌های کلسترول با تولید شیر و تعداد زایمان را تایید می‌کند. تفاوت‌های مشاهده شده در میزان تولید شیر، تعداد زایمان و سن از نظر بیولوژیکی قابل توجیه می‌باشند. ارتباط بین غلظت کلسترول با زمان AI ممکن است دقیقا نشان دهنده شروع فحلی باشد. غلظت پلاسمایی پروژسترون در زمان AI در گاوهای آبستن بیشتر از گاوهای غیر آبستن بود ($p<0/04$).

کلمات کلیدی: گلوکز، کلسترول، پروژسترون، باروری.

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 51 PP:2-5

The relationship between blood glucose, cholesterol and progesterone at the time of artificial insemination and subsequent fertility in dairy cow.

By: Adel Saberivand, department of clinical sci., faculty of vet. med., Urmia university, P.O. Box 165, Urmia, Iran.

Concentration of plasma glucose and cholesterol as well as serum progesterone were determined at time of artificial insemination (AI) and 7 days later in 43 mixed age cows from two farms. These parameters were compared in terms of fertility (pregnant and non pregnant), milk production, parity, reproductive treatments and interval from calving to first AI. There was a very highly significant effect of farm of origin upon both cholesterol levels and mean milk production. There were no significant differences in mean concentrations of glucose and cholesterol at AI and 7 days later between pregnant and non - pregnant cows. Mean milk production was non significantly lower in pregnant than non pregnant cows. Mean milk production was lower ($p<0.01$) and milk production ($p<0.0001$) at AI was different among age classes. Progesterone concentration at oestrus was higher ($p<0.04$) in animals which conceived than in those that did not. In conclusion, no evidence of any relationship between plasma glucose and cholesterol concentration and fertility was found in this study. However, peripheral plasma progesterone concentration at AI was related to conception. In addition level of milk production, parity and age influenced cholesterol concentration.

Key words: Glucose, Cholesterol, Progesterone, Fertility.

مقدمه

هدف اصلی دامداران در گاوداریهای شیری افزایش تولید شیر می‌باشد. نیل به این هدف بستگی به دو عامل مهم وضعیت تغذیه و سلامت تولید مثلی هر یک از حیوانات در گله دارد. به طور کلی تولید مثل با تغذیه مناسب تا حد زیادی مرتبط بوده و گاوهای با تولید شیر زیاد بیشترین مقدار انرژی خود را از طریق شیر از دست می‌دهند (۹). در نتیجه اکثر گاوها در ماههای اول شیرواری در بالانس منفی انرژی بسر می‌برند و چنین وضعیتی به صورت مستقیم (۲۳) یا غیر مستقیم (۲۲) اثر عمده‌ای روی توانایی تولید مثل حیوان در طی دوره شیرواری دارد.

مکانیسم ارتباط بین تغذیه و تولید مثل خیلی روشن نیست و بالانس انرژی کانون توجه بسیاری از محققین برای دست یافتن به این مکانیسم قرار گرفته است. بیشترین توجه به سمت ارتباط بین گلوکز و باروری معطوف شده است و اعتقاد بر این است که هیپوگلیسمی اصلی‌ترین اختلال بیوشیمیایی است که موجب ناباروری می‌شود (۱۷). همچنین گزارش شده است که بالانس مثبت انرژی در گاوهای شیری با غلظت‌های زیاد پروژسترون در طی فاز لوتئال و قبل و بعد از AI مرتبط بوده است (۲). از آن جایی که کلسترول پیش‌ساز ساخته شدن پروژسترون در سلول‌های لوتئال می‌باشد. تئوری احتمال ارتباط بین کلسترول جیره غذایی و توانایی تولید مثل گاو مطرح شده است (۲۹). همچنین با توجه به این که احتمالاً گلوکز محرک ورود کلسترول به داخل سلولهای تخمدان می‌باشد، یک ارتباط معقول و معنی‌داری بین مقادیر گلوکز خون و باروری قابل پیش‌بینی می‌باشد. هدف مطالعه حاضر بررسی ارتباط بین غلظت‌های گلوکز و کلسترول خون در زمان AI و توانایی تولید مثلی گاوهای شیری بوده است (۲۱).

مواد و روشها

این مطالعه در طی ماههای تابستان سال ۱۳۷۴ در دو دامداری متفاوت در جنوب شرقی ایالت کوئینزلند در کشور استرالیا انجام گرفت. چهل و سه رأس گاو نژاد فریزین بین سنین ۷/۵-۲ سال (۲۰ گاو از دامداری اول و ۲۳ گاو از دامداری دوم) و در شیرواری اول تا ششم مورد مطالعه قرار گرفتند. تشخیص فحلی دو بار در روز از طریق مشاهده انجام گرفت و پس از گذشت ۱۲ ساعت

از مشاهده فحلی به طریق مصنوعی تلقیح شدند. در زمان AI و ۷ روز پس از آن نمونه‌های خونی از طریق ورید دم برای اندازه‌گیری گلوکز پلاسما و کلسترول و پروژسترون سرم جمع‌آوری شدند. سرم و پلاسمای جدا شده از نمونه‌ها تا زمان آنالیز در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. کلسترول و گلوکز پلاسما به وسیله دستگاه آنالیز اتوماتیک اندازه‌گیری شدند. غلظت پروژسترون سرم پس از استخراج با اتر پترولئوم به روش Radioimmunoassay اندازه‌گیری شد. آنتی‌سرم مورد استفاده، که از خون گوسفند تحریک شده بر علیه همی سوکسینات پروژسترون به دست آمده بود، با ۱۱-B هیدروکسی پروژسترون (۲۷٪)، کورتیکوسترون (۵/۸٪) و ۱۱- دی اکسی کورتیکوسترون (۶/۹٪) شدیداً واکنش نشان داد. با ۱۷- آلفا هیدروکسی پروژسترون (۰/۱۵٪)، تستوسترون و کورتیزول (۰/۰۳٪) واکنش خفیف نشان داده است. هیچ واکنشی با استرون، استرادیول، استریول و پرگناندیول دیده نشد. حساسیت آزمایش ۰/۸ ng پروژسترون در ۱۰۰ ul بود. ضریب تغییرات بین آزمایش در ۳ ng در هر میلی‌لیتر ۶/۳٪ و در ۵ ng در هر میلی‌لیتر ۸/۲٪ و ضریب تغییرات داخل آزمایش ۱۳/۲٪ بودند (۱۳). اطلاعات جمع‌آوری شده شامل: سن، نژاد، تعداد شیرواری، زمان آخرین زایش، درمان به دلیل مشکلات تولید مثلی از زمان آخرین زایش، با استفاده از برنامه کامپیوتری SAS در آزمون آنالیز واریانس با پارامترهای خونی اندازه‌گیری شده مورد بررسی قرار گرفتند.

ارتباط بین باروری (آبستنی یا عدم آبستنی) و گلوکز و کلسترول پلاسما در زمان AI بررسی گردید. با توجه به میزان تولید شیر، همه گاوها به ۴ گروه تقسیم شدند: گروه ۱ =گاوهای با تولید خیلی کم (کمتر از ۲۲/۴۹ kg در روز)، گروه ۲=گاوهای با تولید کم (۲۳/۴۹-۲۲/۵۰ kg در روز)، گروه ۳= گاوهای با تولید متوسط (۲۹-۲۳/۵۰ kg در روز) و گروه ۴=گاوهای با تولید زیاد (بیش از ۲۹kg در روز).

براساس تعداد شیرواری همه گاوها به ۴ گروه تقسیم شدند: گروه ۱=گاوهای با شیرواری اول (n=۱۱)، گروه ۲=گاوهای با شیرواری دوم (n=۱۰)، گاوهای باشیرواری سوم و چهارم (n=۱۲) و گاوهای با شیرواری پنجم و ششم (n=۵).

براساس اینکه آیا گاوها از زمان آخرین زایش به دلیل مشکلات تولید مثلی تحت درمان قرار گرفته‌اند یا خیر؟ به دو گروه تقسیم شدند.

نتایج

به دلیل مشکلات اجرایی تنها نمونه‌های ۲۳ گاو از ۴۳ گاو مورد آزمایش پروژسترون قرار گرفتند. همچنین در دامداری دوم میانگین ماههای اول و چهارم به عنوان معیار تولید شیر مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر کلسترول و میانگین تولید شیر پس از AI در هر یک از دو دامداری متفاوت بودند. این تفاوت به حدی زیاد بود که امکان بررسی داده‌ها به عنوان یک جمعیت واحد وجود نداشت. همانطوری که در جدول ۱ دیده می‌شود، میانگین غلظت‌های گلوکز در زمان AI و ۷ روز پس از آن بین گاوهای آبستن و غیر آبستن تفاوت معنی‌داری نداشت. تغییرات در مقادیر گلوکز و کلسترول بین زمان فحلی و ۷ روز پس از آن از نظر آماری معنی‌دار نبود. تولید شیر گاوهای آبستن کمتر از گاوهای غیر آبستن بود اگر چه این تفاوت معنی‌دار نبود. تفاوت معنی‌داری در غلظت‌های گلوکز و کلسترول در زمان تلقیح مصنوعی و یک هفته بعد از آن بین گاوهای سالم و گاوهای درمان شده مشاهده نشد. باوجود این، میانگین غلظت کلسترول پلاسما در گاوهای درمان نشده در هر دو نوبت نمونه‌برداری کمتر بود.

از پارامترهای خونی مورد مطالعه و تولید شیر، هیچیک از آنها در ارتباط با زمان و تعداد تلقیح از نظر آماری متفاوت نبودند با وجود این، گاوهای تلقیح شده در بعدازظهر مقادیر کلسترول کمتری هم در زمان تلقیح (۰/۶۴ ± ۳/۳۵ در برابر ۱/۶۶ ± ۵/۹۵) و هم ۷ روز بعد (۰/۵۲ ± ۳/۶۳ در برابر ۱/۶۴ ± ۵/۷۸) داشتند. میانگین کلسترول پلاسما در زمان AI و ۷ روز بعد از آن در دامداری دوم (به ترتیب ۱/۰۶ ± ۶/۶۵ و ۱/۱۹ ± ۶/۴۵) به طور معنی‌داری (p<۰/۰۰۰۱) بیشتر از مقادیر آنها در دامداری اول (به ترتیب ۰/۶۸ ± ۳/۴۱ و ۰/۵۰ ± ۳/۶۰) بود. میانگین غلظت‌های گلوکز و کلسترول در ارتباط با میزان تولیدشیر در جدول ۲ نشان داده شده است. میزان تولید شیر با غلظت‌های پلاسمایی گلوکز مرتبط نبود، در حالی که غلظت‌های پلاسمایی کلسترول در گاوهایی که کمترین تولید شیر را داشتند کمتر بود، اگر چه این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود.

اثر تعداد شیرواری روی غلظت‌های کلسترول و گلوکز پلاسما در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین غلظت‌های کلسترول و گلوکز در زمان تلقیح تحت تأثیر تعداد شیرواری قرار گرفته بود در حالی که این اثر در ۷ روز بعد از آن وجود نداشت.

در ارتباط با سن، تنها میانگین غلظت‌های کلسترول در زمان تلقیح در گاوهای مسن‌تر بیشتر از گاوهای جوان (۱/۹۳ ± ۶/۱۵ در برابر ۲/۱۱ ± ۴/۷۱) بود (p<۰/۰۱) (جدول ۴).

همانطوری که در جدول ۱ نشان داده شده است میانگین پروژسترون سرم در زمان فحلی، در گاوهای آبستن بالاتر از گاوهای غیرآبستن بود (p<۰/۰۴). غلظت‌های پروژسترون سرم تحت تأثیر شیرواری و سن نیز قرار گرفته بود، با وجود این، این اثر از نظر آماری معنی‌دار نبود.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، ارتباط معنی‌داری بین غلظت‌های پلاسمایی گلوکز در زمان تلقیح و تعداد شیرواری بود (p<۰/۰۱)، با وجود این، از آنجایی که مقادیر گلوکز پلاسما در زمان تلقیح در گاوهای با زایش اول، سوم و چهارم کمتر و در گاوهای با زایش دوم، پنجم و ششم بیشتر بود، در حالی که ۷ روز پس از آن میزان گلوکز در زایشهای اول تا ششم تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌داد، این اثر می‌تواند یک اثر جانبی آماری باشد نه یک اثر بیولوژیکی. اگر چه ارتباط معنی‌داری بین گلوکز پلاسما و سن گاو وجود نداشت، میانگین گلوکز پلاسما در گاوهای با زایش اول و دوم در هر دو نوبت خونگیری کمتر بود. نتایج نشان می‌دهند که ممکن است افزایش سن یا تعداد شیرواری روی غلظت‌های پلاسمایی گلوکز اثر مثبت داشته باشند. به هر حال براساس نتایج حاضر هیچ دلیلی دال بر ارتباط بین غلظت‌های گلوکز پلاسما و باروری وجود ندارد. McClure نشان داده است که در گاوهای شیری برگشت به فحلی با کاهش مقادیر گلوکز خون مرتبط بوده است (۱۸). Gelman و Downie این ارتباط را در گاوهای گوشتی تایید کرده و نشان دادند که مقادیر گلوکز پلاسما در زمان فحلی در گاوهای بارور به طور معنی‌داری افزایش و در گاوهای نابارور کاهش یافته است (۳). Kappel و همکاران نتوانستند هیچ ارتباطی بین غلظت‌های گلوکز پلاسما و فاصله زایش تا آبستنی پیدا کنند (۱۲) در حالی که Eldon و همکاران یک ارتباط منفی بین مقادیر گلوکز پلاسما در زمانهای متفاوت پس از زایش و فاصله زایش تا اولین اوولاسیون را مشاهده کرده‌اند (۴).

همچنین Snifders و همکاران در یک بررسی نشان داده‌اند که تفاوت معنی‌داری بین غلظت‌های گلوکز خون در فاصله زایش تا اولین جفتگیری در گاوهای

جدول شماره ۱- مقایسه میانگین گلوکز (mmol/l) پلاسما و کلسترول (mmol/l) و پروژسترون (ng/ml) سرم در زمان AI و ۷ روز بعد از آن بین گاوهای آبستن و غیر آبستن و نیز بین گاوهای سالم و گاوهای درمان شده به خاطر مشکلات تولید مثلی از زمان آخرین زایمان (عدد داخل پرانتز نشانگر تعداد حیوانات می‌باشد).

	گاوهای آبستن	گاوهای غیرآبستن	گاوهای سالم	گاوهای درمان شده
گلوکز در AI	۳۶ ± ۰/۲۴(۱۲)	۳/۶۵ ± ۰/۲۳(۲۶)	۳/۶۵ ± ۰/۲۵(۲۲)	۳/۶۷ ± ۰/۲۲(۱۶)
۷ روز بعد از AI	۳/۵۳ ± ۰/۳۳(۱۲)	۳/۶۹ ± ۰/۳۱(۲۵)	۳/۶۱ ± ۰/۳۴(۲۲)	۳/۷۰ ± ۰/۳۰(۱۵)
کلسترول در AI	۴/۴۲ ± ۱/۳۹(۱۲)	۵/۵۶ ± ۱/۹۶(۲۶)	۵/۰۰ ± ۲/۱۲(۲۲)	۵/۴۷ ± ۱/۴۷(۱۶)
۷ روز بعد از AI	۴/۶۰ ± ۱/۳۶(۱۲)	۵/۴۰ ± ۱/۷۲(۲۵)	۵/۰۳ ± ۱/۸۲(۲۲)	۵/۳۰ ± ۱/۵۸(۱۵)
پروژسترون درAI	۱/۵۳ ± ۰/۸۹(۳)	۰/۶۳ ± ۰/۵۱(۲۰)	۰/۷۵ ± ۰/۷۲(۱۱)	۰/۷۵ ± ۰/۵۷(۱۲)
۷ روز بعد از AI	۱/۴۵ ± ۰/۴۵(۳)	۱/۹۱ ± ۰/۸۸(۲۰)	۱/۸۳ ± ۰/۷۱(۱۱)	۱/۸۹ ± ۰/۹۹(۱۲)

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین غلظت‌های گلوکز و کلسترول پلاسما (mmol/l) در زمان AI و ۷ روز بعد از آن بین گاوهای با تولید شیر متفاوت (عدد داخل پرانتز نشانگر تعداد حیوانات می‌باشد).

	میانگین تولید شیر طبقه‌بندی شده براساس میزان تولید			
	<۲۲/۴۹ kg	۲۳/۴۹-۲۲/۵۰ kg	۲۹-۲۳/۵۰ kg	>۲۹ kg
گلوکز در AI	۳/۶۷ ± ۰/۱۹(۹)	۳/۶۸ ± ۰/۲۰(۱۸)	۳/۷۰ ± ۰/۲۴(۷)	۳/۴۴ ± ۰/۴۵(۳)
۷ روز بعد از AI	۳/۵۳ ± ۰/۳۶(۹)	۳/۷۱ ± ۰/۳۳(۱۸)	۳/۵۲ ± ۰/۲۴(۶)	۳/۸۶ ± ۰/۲۱(۳)
کلسترول در AI	۳/۹۲ ± ۰/۸۶(۹)	۵/۷۹ ± ۱/۷۳(۱۸)	۵/۴۲ ± ۲/۱۵(۷)	۵/۸۹ ± ۲/۶۵(۳)
۷ روز بعد از AI	۴/۰۸ ± ۱/۰۱(۹)	۵/۵۱ ± ۱/۷۲(۱۸)	۵/۶۳ ± ۲/۰۹(۶)	۵/۷۴ ± ۱/۸۳(۳)

آبستن و غیر آبستن وجود ندارد (۲۸). Pehrson و همکاران نشان دادند که گاوهایی که غلظت‌های گلوکز پلاسمای آنها در زمان تلقیح مصنوعی زیاد بود میزان آبستنی بالایی نیز داشتند (۱۹). به علاوه Kumar و Sharma نشان دادند که گاوهایی که غلظت‌های گلوکز در پلاسمای آنها در زمان فحلی کمتر بود آبستن نشدند (۱۴). در اوایل شیرواری غلظت‌های کم گلوکز در پلاسمای گاوهای با تولید بالاناشی از بالانس منفی انرژی می‌باشد (۲۷) که خود به طور مستقیم یا غیر مستقیم ترشح هورمون تشکیل دهنده جسم زرد (LH) را کاهش داده (۲۵) یا با فعالیت تخمدانی، اوولاسیون و متابولیسم استروئید تداخل می‌نماید (۲۵). Jonsson یک ارتباط منفی بین غلظت‌های گلوکز و میزان تولید شیر را گزارش کرده‌اند (۱۱). این واقعیت که غلظت‌های پلاسمایی گلوکز در زمان AI در این مطالعه تا حدودی بالاتر از دیگر تحقیقات انجام شده بوده است (به گزارش Forshell در گاوهای آبستن ۳/۰۷ mmol/l و در گاوهای غیر آبستن ۲/۹۱ mmol/l؛ و به گزارش Pehrson میانگین غلظت‌های گلوکز پلاسما mmol/l ۲/۹۰ و حداکثر باروری وقتی که گلوکز بیش از mmol/l ۳/۴ باشد) ممکن است ناشی از عدم مشاهده ارتباط میزان گلوکز با باروری باشد. برخلاف وجود گزارشی مبنی بر وجود یک همبستگی منفی بین تولید شیر و غلظت‌های گلوکز پلاسما در طی دوره پس از زایش و بالا بودن گلوکز پلاسما در گاوهای یک شکم زاییده در مقایسه با گاوهای چند شکم زاییده، مقادیر گلوکز پلاسمای گاوهایی که در شکم اول بودند کمتر از مقادیر آن در گاوهای شکم سوم و چهارم در زمان تلقیح مصنوعی بود. در حالی که مقادیر گلوکز در شکم دوم بیشتر از شکمهای سوم و چهارم بود.

متغییر دامداری بیشترین و معنی‌دارترین اثر را روی غلظت‌های کلسترول داشت و مقادیر کلسترول در دامداری دوم دو برابر دامداری اول بود که ممکن است ناشی از مدیریت تغذیه‌ای دو دامداری باشد. غلظت‌های کلسترول در گاوهایی که: آبستن نشدند، گاوهایی که به دلایل مشکلات تولید مثلی درمان شده بودند، گاوهایی که در صبح تلقیح شده بودند و گاوهای با تولید شیر بیش از ۲۲/۵ کیلوگرم در روز، بیشتر بود. تنها تفاوت معنی‌دار در بین گاوهای درمان شده با گاوهای درمان نشده دیده می‌شود ($p<0/04$).

غلظت‌های کلسترول در زمان AI در گاوهای شکم دوم بیشتر از سایر شکمها بود ($p<0/01$). تفسیر این نتایج مشکل می‌باشد و تنها تفاوت‌هایی که می‌تواند توجیه بیولوژیکی داشته باشد، تفاوت بین دو دامداری، میزان تولید شیر، تعداد شیرواری و سن می‌باشند. ارتباط بین غلظت‌های کلسترول و زمان تلقیح مصنوعی ممکن است مربوط به شروع فحلی (که زمان تلقیح را مشخص می‌کند) باشد. Kappel و همکاران گزارش کرده‌اند که غلظت‌های کلسترول پلاسما به طور مستقیم با تولید شیر مربوط بوده و گاوهایی که در شیرواری دوم بوده‌اند بیشترین کلسترول را داشته‌اند (۱۲). همچنین آنها وجود یک ارتباط منفی بین مقادیر کلسترول و فاصله زایش تا آبستنی را نشان دادند. Talavera و همکاران نشان دادند که بالاترین غلظت کلسترول پلاسما در طی زمان پیرامون اوولاسیون بوده است، یک کاهش موقت در غلظت کلسترول در طی فاز لوتئال در تمام گاوهای ماده مشاهده شده است که به حداقل مقدار خود در ۶ روز بعد از فحلی رسیدند (۲۹). Kumar و Sharma مشاهده کردند که غلظت کلسترول در زمان تلقیح مصنوعی در گاوهای آبستن بیشتر از گاوهای غیر آبستن بود (۱۴)، در حالی که Ruegg و همکاران نشان دادند که گاوهای با دو تلقیح یا کمتر کلسترول بیشتری در پلاسمای خود نسبت به گاوهای تلقیح شده بیشتر از دو بار، داشتند (۲۴). Balakrishnan و همکاران غلظت‌های کلسترول را در ارتباط با پاسخ سوپراوولاسیون بررسی کرده و نشان دادند که در حیواناتی که کمتر از ۲/۶ mmol/l کلسترول در پلاسمای خود داشتند تعداد اجسام زرد و تعداد کلی جنین‌ها و تعداد جنین‌های قابل انتقال کمتری داشتند (۲). نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر در مورد ارتباط غلظت‌های کلسترول با مقادیر تولید شیر معنی‌دار نبود که در صورت معنی‌دار بودن می‌توانست مؤید یافته‌های Kappel و همکاران باشند (۱۲). مطالعه حاضر ارتباط به دست آمده بین آبستنی و مقادیر کلسترول در زمان AI توسط Sharma و Kumar را تأیید کرد (۱۴).

بافت تخمدان برای ساختن استروئید، کلسترول را مورد استفاده قرار می‌دهد. کلسترول ممکن است از سنتز de novo به دست آمده باشد یا سلولها آن را از لیپوپروتئین کلسترول خون اخذ کرده باشند. اخذ لیپوپروتئین استرول و استروئیدوژنز به وسیله سلولهای گرانولوزا و لوتئال، توسط گنادوتروپین‌ها، استرادیول، پروژسترون و انسولین افزایش می‌یابد. بنابراین کلسترول لیپوپروتئین پاسخ بافت تخمدان به هورمونهای محرک را افزایش می‌دهند (۱۰).

Talavera و همکاران نشان دادند که تغذیه با یک جیره با چربی بالا (دانه آفتابگردان) موجب افزایش مقادیر کلسترول پلاسما در طی چرخه جنسی و پروژسترون پلاسما در طی اوسط تا انتهای فاز لوتئال چرخه‌می‌شود(۲۹). اگر چه ارتباط بین کلسترول پلاسما و توانایی تولید مثل و بین کلسترول و پروژسترون پلاسما نشان داده شد است، گواهی مبنی بر تایید یک ارتباط مستقیم علت و معلول وجود ندارد (۱۰).

غلظت پروژسترون پلاسما در زمان تلقیح به طور معنی‌داری ($p<0/04$) با آبستنی ارتباط داشت. ولی این ارتباط با سن، تعداد شیرواری یا ناهنجاری‌های تولید مثلی در هیچ یک از نوبت‌های خونگیری وجود نداشت. غلظت‌های بالای پروژسترون در طی چرخه جنسی قبل از تلقیح مصنوعی با افزایش باروری در گاو مرتبط بوده است به طوری که Folman و همکاران اظهار داشتند که غلظتهای پروژسترون بیش از ng/ml ۴ در اوج فاز لوتئال قبل از تلقیح مصنوعی به طور معنی‌داری با آبستنی مرتبط بود (۷). در گاو هلشتاین به ازاء هر نانوگرم در میلی‌لیتر افزایش را پروژسترون سرم (در بین ng/ml ۸-۰/۱)، در طی ۱۲ روز آخر چرخه جنسی قبل از تلقیح مصنوعی، ۱۲٪ میزان آبستنی افزایش یافته است (۸).

Dailey و Meisterling مشاهده کردند که گاوهایی که پروژسترون شیر آنها یک هفته قبل از تلقیح مصنوعی بیش از ng/ml ۱۱ (حدود ng/ml ۵ پروژسترون پلاسما) بود، میزان آبستنی بیشتری داشتند (۱۶). Martinez و همکاران میزان آبستنی خوبی را با غلظتهای پروژسترون ng/ml ۴ یا بیشتر از آن در ۴ روز قبل از فحلی، گزارش کرده‌اند (۱۵). Antal و همکاران هیچ ارتباطی بین پروژسترون شیر در زمان تلقیح مصنوعی و میزان آبستنی پیدا نکردند، اگر چه تلقیح‌هایی که در زمان پائین بودن مقادیر پروژسترون انجام‌گرفته‌بودندموجب‌آبستنی‌های بیشتری شدند (۱).

در تحقیق دیگری، گاوهایی که آبستن شدند

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین غلظت‌های گلوکز و کلسترول پلاسما (mmol/l)، پروژسترون سرم (ng/ml) در زمان AI و ۷ روز بعد از آن، میانگین میزان تولید شیر ۴ ماه متوالی و فاصله زایمان تا زمان AI بین گاوهای با تعداد شیرواریهای متفاوت (عدد داخل پرانتز نشانگر تعداد حیوانات می‌باشد).

	شیرواری اول	شیرواری دوم	شیرواری سوم و چهارم	شیرواری پنجم و ششم
میانگین تولید شیر	۲۰/۹۴±۲/۴۳^{a}(۱۱)	۲۷/۲۰±۵/۰۹^{b}(۱۰)	۲۸/۹۲±۶/۰۰^{b}(۱۱)	۲۷/۸۵±۶/۴۰^{b}(۵)
گلوکز در AI	۳/۶۰±۰/۱۹^{b}	۳/۸۰±۰/۱۲^{a}(۱۰)	۳/۵۳±۰/۲۸^{b}(۱۲)	۳/۷۹±۰/۱۷^{a}(۵)
۷ روز از AI	۳/۵۷±۰/۳۳(۱۱)	۳/۵۹±۰/۲۸(۹)	۳/۶۹±۰/۳۱(۱۲)	۳/۸۱±۰/۴۴(۵)
کلسترول در AI	۵/۲۳±۱/۴۵^{a}(۱۱)	۶/۲۷±۱/۷۴^{b}(۹)	۴/۴۶±۲/۱۹^{a}(۱۲)	۴/۷۵±۱/۴۵^{a}(۵)
۷ روز بعد از AI	۵/۳۹±۱/۴۱(۱۱)	۵/۸۵±۱/۸۸(۹)	۴/۴۸±۱/۷۰(۱۲)	۴/۹۱±۱/۹۳(۵)
پرژسترون در AI	۰/۶۶±۰/۶۳(۷)	۰/۷۸±۰/۸۴(۷)	۰/۷۱±۰/۴۱(۶)	۰/۹۵±۰/۷۱(۳)
۷ روز بعد از AI	۱/۶۸±۱/۰۷(۷)	۱/۸۱±۰/۸۲(۷)	۱/۸۸±۰/۷۶(۴)	۲/۳۲±۰/۶۶(۳)
فاصله زایش تا AI	۱۰۰/۳۳±۵۷/۲۳^{a}(۳)	۹۶/۲۰±۲۱/۵۸^{a}(۵)	۶۸/۲۸±۲۷/۱۳^{a}(۷)	۲۰۲/۵۰±۹۵/۴۶^{b}(۲)

- مقادیر با حروف متفاوت در یک ردیف با هم اختلاف دارند.

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین گلوکز mmol/l پلاسما و کلسترول (mmol/l) و پروژسترون (ng/ml) سرم در زمان AI و ۷ روز بعد از آن و میانگین تولید شیر بر حسب کیلوگرم در روز درگروههای مختلف سنی گاوها.

	رده‌های سنی			
	<۲۲/۴۹ kg	۲۲/۵۰-۲۳/۴۹ kg	۲۳/۵۰-۲۹ kg	>۲۹ kg
گلوکز در AI	۳/۶۲±۰/۲۲	۳/۶۱±۰/۱۴	۳/۶۳±۰/۲۴	۳/۷۵±۰/۱۷
۷ روز بعد از AI	۳/۵۵±۰/۳۵	۳/۴۸±۰/۱۹	۳/۷۲±۰/۲۹	۳/۸۰±۰/۳۳
کلسترول در AI	۴/۸۸±۱/۵۵	۵/۰۲±۱/۶۳	۴/۷۱±۲/۱۱	۶/۱۵±۱/۹۳
۷ روز بعد از AI	۴/۹۲±۱/۳۸	۵/۰۶±۱/۸۳	۴/۷۲±۱/۸۶	۵/۸۱±۱/۷۴
پروژسترون در AI	۰/۶۱±۰/۴۸	۰/۵۹±۰/۷۹	۰/۸۴±۰/۸۶	۰/۸۱±۰/۴۵
۷ روز بعد از AI	۱/۵۸±۰/۵۱	۰/۸۳±۱/۴۱	۱/۴۸±۰/۵۶	۲/۳۲±۰/۷۵

غلظت‌های پروژسترون پلاسمایشان، در ۶ روز یا بیشتر بعد از اوولاسیون، بیشتر از گاوهای غیر آبستن بود (۵). دیگر محققین نتوانستند هیچ ارتباطی بین غلظت پروژسترون و میزان آبستنی قبل از روز ۱۶ پس از اوولاسیون پیدا کنند (۲۰، ۲۶). ارتباطی که Martinez و همکاران بین پروژسترون پلاسما در زمان AI با میزان آبستنی پیدا کردند، Folman و همکاران نتوانسته بودند آن را نشان دهند. در حالی که Antal و همکاران چنین ارتباطی را در مورد پروژسترون شیر پیدا نکردند. بنابراین، همبستگی معنی‌دار نشان داده شده بین پروژسترون و باروری در مطالعه حاضر توسط هیچیک از محققین دیگر نشان داده نشده است و در حقیقت تفسیر ارتباط نشان داده شده آبستنی با غلظت‌های بالای پروژسترون در زمان تلقیح مشکل بوده و انطباق توجیه آماری با توجیه بیولوژیکی را مورد تردید قرار می‌دهد (۱).

به دلایل هزینه‌های تغذیه، میزان در دسترس بودن حیوانات، تسهیلات و مسائل مدیریتی، تعداد حیوانات در گروه‌های آزمایشی در مطالعه حاضر محدود بوده و به کمتر از تعداد ایده‌آل رسیدند. اثر چنین محدودیتی در نتایج تحقیق به صورت تفاوت‌های معنی‌دار کمتری بروز کرده است. بنابراین، برای به دست آوردن تفاوت معنی‌دار ۲۰٪ میزان آبستنی بین گروه‌های مختلف، حداقل ۲۵-۲۰ گاو در هر گروه لازم می‌باشد (۶). این تعداد گاو در مطالعه حاضر فقط در مقایسه بین دو دامداری وجود داشت. برای این که ۱۰٪ تفاوتها معنی‌دار باشند حداقل ۱۰۰-۸۰ رأس گاو در هر گروه مورد نیاز می‌باشند. از آنجائی که تعداد گاوها در هر گروه در این بررسی معمولاً کمتر از حداقل مورد نیاز برای معتبر بودن حتی ۲۰٪ تفاوت بود، فقدان معنی‌دار بودن تفاوت‌ها پدیده‌ای دور از انتظار نیست. با توجه به این مطلب، انجام تحقیقات بیشتر با تعداد حیوانات کافی برای نتیجه گیری نهایی مورد لزوم می‌باشد.

منابع مورد استفاده

1- Antal, T; S, Fahuhelyi; I, Szabo; T, Janaky; I, Toth, I, Fardin and F, Laszlo; 1987. Study of the relationship between milk progestrone profiles measured at time of insemination and conception rate. Acta Veterinaria Hungarica 35 (4): 391-395.

2- Balakrishnan, M; BV, Bhaskar; GP, Chinnaiya; VK, Arora; A, Ramu and PA, Sarma; 1993. Total cholesterol concentration in relation to superovulatory responses in crossbred cows. Theriogenology 40: 643-650.

3- Downie, JG and AL Gelman; 1976. The relationship between changes in body weight, plasma glucose and fertility in beef cows. Vet. Rec. 99: 210-212.

4- Eldon, J; Th, Olafsson and Th, Thorsteinsson 1988. The relationship between blood and fertility parameters in postpartum dairy cows. Acta Vet. Scand. 29: 393-399.

5- Erb, RE; HA, Garverick; RD, Randel; BL, Brown and CJ, Callahan; 1979. Profiles of reproductive hormones associated with fertile and non-fertile inseminations of dairy cows. Theriogenology 5: 227-242.

6- Ferguson, JD and W, Chalupa; 1989. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. J.Dairy Sci. 72: 746-766.

7- Folman, Y; Miriam Rosengerg; Z, Herz and M, Davidson; 1973. The relationship between plasma progesterone concentration and conception in postpartum dairy cows maintained on two levels of nutrition. J. Reprod. Fert. 34: 267-278.

8- Fonseca, FA; JH, Britt; BT McDaniel; JC, Wilk; AH, Rakes 1983. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milkyield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, oestrous cycle, detection of oestrus, conception rate and days open. J. Dairy Sci. 66: 1128-1147.

9- Forshell, PK; L, Andersson and B, Pehrson; 1991. The relationships between the ferility of dairy cows and clinical and biochemical measurements, with special reference to plasma glucose and milk acetone. J. Vet. Med. A., 38: 608-616.

10- Grummer, RR and DJ, Carroll; 1988. A review of Lipoprotein cholesterol metabolism: Importance to ovarian function. J. Anim. Sci., 3160-3173.

11- Jonsson, NN; MR, McGowan; K, McGuigan; TM, Davison; AM, Kafi, A, Matschoss; 1997. Relationship among calving season, heat load, energy balance and postpartum ovulation of dairy cows in a subtropical environment. Anim. Reprod. Sci 47 (4): 315-326.

12- Kappel, LC; RH, Ingraham; EB, Morgan; Laura Zeringue; Debora Wilson; DK, Babcock; 1984. Relationship between fertility and blood glucose and cholesterol concentrations in Holstein cows. Am. J. Vet. Res. Vol 45, No. 12, 2607-2612.

13- Henry, M; AE, Figueiredo; MS, Palhares and M, Coryn; 1987. Clinical and endocrine aspects of the oestrous cycle in donkeys (*Equus asinus*). J. Reprod. Fertil. Suppl. 34: 297-303.

14- Kumar, S and MC, Sharma; 1991. Level of haemoglobin and certain serum biochemical constituents in rural cows during fertile and non-fertile oestrus. Indian Vet. J. 68: 361-364.

15- Martinez, ND; SR, Lopez and J, Combellas; 1983. Effect of postpartum nutrition on blood level of progesterone in dairy cows. In: Reproduction des ruminants en zone tropicale. Reunion Internationale pointe-a-pitre, Guadeloupe (FWI), 8-10 Juin 1983 (des colloques de l'LNRA, n 20), PP. 369-377.

16- Meisterling, EM and RA, Dailey; 1987. Use of concentrations of progesterone and oestradiol- 17 B in milk in monitoring postpartum ovarian function in dairy cows. J. Dairy Sci. 70: 2154-2161.

17- McClure, TJ; CK, Nancarrow and HM, Radford; 1978. The effect of 2-Deoxy-glucose on ovarian function of cattle. Aust. J. Biol. Sci. 31: 1983-186.

18- McClure, TJ; 1986. Hypoglycaemia, an apparent cause of infertility of lactating cows. Brit. Vet. J. 124: 126-130.

19- Pehrson, B; K Plym, Forshell and J, Carlsson; 1992. The effect of additional feeding on the fertility of high-yielding dairy cows. J. Vet. Med. A. 39: 187-192.

20- Pope, GS; SK, Gupta and IB, Munro; 1969. Progesterone levels in the systemic plasma of pregnant, cycling and ovariectomized cows. J. Reprod. Fert. 20: 369-381.

21- Rabiee, AR and IJ, Lean; 2000. Uptake of glucose and cholesterol by the ovary of cattle and the influence of arterial LH concentrations. Anim. Reprod. Sci, 64 (3-4): 199-209.

22- Randel, RD; 1990, Nutrition and postpartum rebreeding in cattle, J. Anim. Sci, 68 (3): 853-826.

23- Richards, MW; RP, Wettemann and HM, Schoenemann; 1987, Associations between anoestrus and blood glucose and insulin in hereford cows, Animal breeding abstracts 57: (3) 200.

24- Ruegg. PL; WJ, Goodger; CA, Holmberg, LD, Weaver; EM, Huffman; 1992. Relationship among body condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations and reproductive performance in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. Am. J. Vet. Res. 53: 10-14.

25- Rutter, M and JG, Manns; 1986, changes in metabolic and reproductive characteristics associated with lactation and glucose in infusion in the postpartum ewe. J. Anim. Sci. 63: 538-545.

26- Shemesh, M; N, Ayalon and HR, Lindner; 1968. Early effect of conceptus on plasma progesterone levels in the cow. J. Reprod. Fert. 15: 161-164.

27- Short, RE and DC, Adams; 1988. Nutritional and hormonal interrelationship in beef cattle reproduction. Can. J. Anim. Sci. 68: 29-39.

28- Snifders, SE; PG, Dillon; KJ, O'Farrell; M, Diskin; AR, Wylie; D, O'Callaghan; M, Rath; MP, Boland; 2001. Genetic merit for milk production and reproductive success in dairy cows. Anim. Reprod. Sci., 65 (1-2): 17-31.

29- Talavera, F; CS, Park and GL, Williams; 1985. Relationship among dietary lipid intake, serum cholesterol and ovarian function in Holstein heifers. J. Anim. Sci. 60: 1045-1051.

30- Villa-Godoy, A; TL, Hughes; RS, Emey; LT, Chapin and RL, Fogwell; 1988. Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 71: 1063-1072.