2025, 1(3): 17-22

JAER

Journal of Animal Environmental Reaserch

Journal homepage: http://www.journalaer.com

Research Article

Preliminary study of the effect of nandrolone decanoate on blood calcium metabolic index and its possible clinical complications in pre-fresh heavily pregnant cows

Hessam Mahammad Davoudi [1], Nasser Alidadi [1*], Saied Bokaie [2], Ali Rassouli [3]

[1]*Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*
[2]*Department of Epidemiology, Food Hygiene and Quality Control, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*
[3]*Department of Comparative Biological Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*

Key Words

Transition period
Heavy pregnancy
Clinical complications
Dairy cow
Nandrolone
Metabolism

Abstract

Introduction: The late pregnancy period can be considered one of the most critical and sensitive stages of life in dairy cows, and it is necessary to use modern prevention and treatment methods to help cows pass this dangerous period. The aim of this clinical trial is to investigate the possible clinical complications of administration of nandrolone decanoate, as an anabolic compound, in heavily pregnant cows and possible changes in blood calcium levels.

Materials & methods: The study was conducted in an industrial cattle farm and on heavily pregnant cows. The number of 15 dairy cows that were clinically normal were randomly divided into three groups 1, 2 and 3. At the point of time three weeks before the estimated parturition, 4 ml of 0.89% sodium chloride solution was given to each of the pregnant cows to group 1, which was the control, and 50 and 100 mg nandrolone decanoate to groups 2 and 2, respectively. 3 was injected subcutaneously to groups 2 and 3, respectively. Simultaneously with status monitoring and daily clinical care, the amount of 10 ml of blood serum samples from all 15 cows in three stages just before the injection of sodium chloride solution to group 1 and nandrolone decanoate to groups 2 and 3, 10 days after the stage First, and 24 hours after parturition, it was taken to measure the amount of calcium.

Results: Clinically, during one year after the commencement of the study, the least abnormal problems and complications such as anorexia, decreased milk production or abortion were not observed in the cows that received nandrolone decanoate. The mean blood serum calcium showed a statistically significant (VHS) increase in group 3 compared to groups 1 and 2 ($p<0.001$) .

Conclusion: As a conclusion, this clinical trial showed that nandrolone decanoate at prescribed doses did not cause any clinical complications in heavily pregnant cows expecting calving and produced very high statistically significant changes in mean blood calcium, which is used to clarify the dimensions and various aspects of these findings, it is necessary to carry out extensive and comprehensive supplementary research on heavy pregnant cows.

Article info

* Corresponding Author's email:
nalidadi@ut.ac.ir

Received: 21 May 2024
Reviewed: 23 June 2024
Revised: 23 August 2024
Accepted: 24 September 2024

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

مقاله پژوهشی

مطالعه مقدماتی اثر ناندرولون دکانوآت بر نماگر متابولیکی کلسیم خون و عوارض احتمالی بالینی آن در گاوهای آبستن سنگین انتظار زایش

حسام محمدداودی[۱]، ناصر علیدادی[۱]، سعید بکایی[۲]، علی رسولی[۳]*

[۱] گروه بیماری‌های داخلی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

[۲] گروه همه‌گیری شناسی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

[۳] گروه علوم زیستی مقایسه‌ای، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

کلمات کلیدی

دوره گذار
آبستنی سنگین
عوارض بالینی
گاو شیری
ناندرولون
متابولیسم

چکیده

مقدمه: اواخر دوره آبستنی را می‌توان یکی از بحرانی‌ترین و حساس‌ترین مرحله‌های زندگی در گاوهای شیری به شمار آورد و بهره‌گیری از راه‌های پیشگیری و درمانی نوین در کمک به گاوها برای گذر از این دوره پرخطر ضروری است. هدف از این کارآزمایی بالینی، کاوش بر روی عوارض احتمالی بالینی تجویز ناندرولون دکانوآت، به‌عنوان یک ترکیب آنابولیک، در گاوهای آبستن سنگین و تغییرات احتمالی مقدار کلسیم خون می‌باشد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی در یک گاوداری صنعتی و بر روی گاوان آبستن سنگین انجام گرفت. تعداد ۱۵رأس گاو پرشیر که به لحاظ بالینی دارای وضعیت عادی بودند، به‌صورت تصادفی در سه گروه ۱ ، ۲ و ۳ دسته‌بندی شدند. در مقطع زمانی سه هفته مانده به زایش تخمینی به هر کدام از گاوهای آبستن، ٤ میلی‌لیتر محلول سدیم‌کلراید ۰/۸۹ درصد به گروه ۱ که نقش شاهد را داشت، و به‌ترتیب، مقدارهای ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم ناندرولون دکانوآت به گروه‌های ۲ و ۳، از راه زیرپوستی تزریق شد. هم‌زمان با پایش وضعیت و مراقبت روزانه بالینی، مقدار ۱۰ میلی‌لیتر نمونه سرم خون از همه ۱۵ رأس گاو در سه مرحله ۱ (لحظه پیش از تزریق محلول سدیم‌کلراید به گروه ۱ و ناندرولون دکانوآت به گروه‌های ۲ و ۳)، مرحله ۲ (۱۰ روز پس از مرحله نخست) و مرحله ۳ (۲٤ ساعت پس از زایش) جهت سنجش مقدار کلسیم گرفته شد.

نتایج: به‌لحاظ بالینی، در طول یک‌سال پس از شروع مطالعه، کم‌ترین مشکل و عارضه غیرطبیعی از قبیل بی‌اشتهایی، کاهش تولیدشیر یا سقط جنین در گاوهایی که ناندرولون دکانوآت را دریافت کرده بودند، مشاهده نشده است. میانگین کلسیم سرم خون افزایش آماری بسیار بالای معنی‌داری را در گروه ۳ نسبت به گروه‌های ۱ و ۲ نشان داد ($p<0/001$).

بحث و نتیجه‌گیری: به‌عنوان نتیجه‌گیری، این کارآزمایی بالینی نشان داد که ناندرولون دکانوآت در مقادیر تجویز شده، منجر به بروز هیچ‌گونه عوارض بالینی در گاوهای آبستن سنگین انتظار زایش نشد و تغییرات بسیار بالای معنی‌دار آماری را در میانگین کلسیم سرم خون ایجاد کرد که برای روشن شدن ابعاد و جنبه‌های گوناگون این یافته‌ها، انجام پژوهش‌های تکمیلی جامع و گسترده بر روی گاوهای آبستن سنگین ضروری است.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
nalidadi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ خرداد ۱٤۰۳
تاریخ داوری: ۳ تیر ۱٤۰۳
تاریخ اصلاح: ۲ شهریور ۱٤۰۳
تاریخ پذیرش: ۳ مهر ۱٤۰۳

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

مقدمه

به طورکلی، وضعیت متابولیکی گاوهای شیری اهمیت شایان توجهی را در صنعت پرورش گاو دارد. در این میان، متابولیسم کلسیم به عنوان یک متابولیت بسیار اساسی و سرنوشت ساز از جایگاه برجسته‌ای در دوره گذار برخوردار است (۷،۸). به‌نحوی که نمی‌توان از دوران حساس آبستنی سنگین در گاوهای شیری انتظار زایش سخن گفت و متابولیسم در هم تنیده کلسیم و سلامت جنین را مطرح نکرد. پیچیدگی تنظیم متابولیسم کلسیم، به نحوی است که از یک طرف رشد جنین و شیرواری گاو به آن وابسته است و از طرف دیگر، کم‌ترین آشفتگی در کلسیم خون می‌تواند مشکلات بزرگی را در دوران زایش به‌صورت سخت‌زایی، جفت‌ماندگی، تخته‌بند، التهاب‌های پستان و رحم، کتوزیس و کبد چرب در پی داشته باشد. علاوه بر این، پاراتورمون و هم‌چنین ویتامین D فعال در تعیین سطح خونی کلسیم خون تأثیرگذار هستند. روشن است که در صورت عدم تبدیل ویتامین D به کلسیتریول که در حقیقت یک نوع هورمون استروئیدی است، جذب روده‌ای کلسیم و به‌دنبال آن فسفر دچار آشفتگی خواهد شد. در این راستا، چگونگی تأثیر داروهای محرک متابولیسم در تنظیم کلسیم خون در گاو آبستن سنگین و در نتیجه افزایش توان متابولیکی بدن آن برای مقابله با بحران‌های فزاینده متابولیکی از موضوع‌های چالش برانگیزی است که تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با آن‌ها صورت نپذیرفته است. به دلیل اهمیت داروهای آنابولیکی، مطالعات گسترده‌ای در انسان و دام از جنبه‌های گوناگون در ارتباط با آن‌ها در حال انجام است (۲، ۱۱، ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۲). داروی استروئیدی ناندرولون دکانوآت یکی از این آنابولیک‌ها است که با هورمون طبیعی ناندرولون (۱۹-نورتستوسترون) ترشح شده از جفت گاوهای آبستن مشابه است. قابل توضیح است که ناندرولون طبیعی در گاوهای ماده از راه شیر دفع نمی‌شود و دفع آن اساساً ادراری و اندکی نیز از راه ترشحات صفراوی است. بخش اعظم داروی ناندرولون دکانوآت، به دلیل نیمه عمر حدوداً سه روزه در ظرف حداکثر دو هفته از بدن خارج می‌شود (۶، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۹). استفاده از این ترکیب استروئیدی برطبق دستورالعمل‌های بهداشتی سازمان‌های رسمی بین‌المللی، در دام‌های مولد غذا مجاز است (۴، ۵، ۹، ۱۰، ۱۲، ۲۰، ۲۱). با توجه ویژگی‌هایی هم‌چون نیمه‌عمر پایین داروی ناندرولون دکانوآت، دفع غیرشیری و مجاز بودن استفاده از آن در گاوهای شیری، اخیراً پژوهش‌هایی هر چند انگشت‌شمار در گاوسانان شیرده شروع شده است. به‌طوری‌که در سال ۲۰۱۳ در یک مطالعه در گاومیش شیروار نشان داده شد که ناندرولون دکانوآت میانگین خونی کلسیم را در دوران شیردهی افزایش می‌دهد (۱۶). هم‌چنین در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۱۹، مشخص شد که تجویز ناندرولون دکانوآت باعث افزایش معنی‌دار میانگین کلسیم خون در گاوهای شیروار می‌شود (۱۴). بر طبق منابع موجود، هیچ‌گونه مطالعه‌ای در زمینه استفاده از ناندرولون دکانوآت در گاوهای آبستن سنگین منتشر نشده و در دسترس نیست. ممکن است یکی از دلایل انجام نشدن پژوهش‌های علمی در خصوص ناندرولون دکانوآت در گاوهای شیری آبستن سنگین، عدم در دسترس بودن مطالعات مبنایی و مقدماتی در زمینه اطمینان از بی‌خطری و نگرانی از پیدایش عوارض بالینی احتمالی باشد. هدف از این کارآزمایی بالینی، کاوش بر روی عوارض احتمالی بالینی تجویز ترکیب آنابولیک ناندرولون دکانوآت در گاوهای آبستن سنگین انتظار زایش و تازه‌زا و تغییرات احتمالی مقدار کلسیم خون است.

مواد و روش‌ها

در این کارآزمایی بالینی (با مجوز شماره ۸۱۳۳۰۵۶ تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۰ کمیته اخلاق دانشکده) که در خرداد ماه ۱۴۰۱ شروع شد و در یک گاوداری صنعتی بر روی گاوهای آبستن سنگین انتظار زایش به انجام رسید، تعداد ۱۵ سر گاو اصیل پرشیر صنعتی که به لحاظ سابقه و بالینی دارای وضعیتی عادی بودند تحت مطالعه قرار گرفتند. نژاد این گاوهای ماده هلشتاین بود و از نظر سنی و تعداد شکم زایش به نحوی برگزیده شدند که حداقل ۵ سال سن و سه شکم را داشته باشند تا هم از دوران تلیسگی فاصله بگیرند و هم در دوران اوج شیرواری خود به سر ببرند. این گاوهای آبستن به لحاظ تغذیه‌ای، مدیریت و جایگاه نگه‌داری در شرایط یکسان قرار داشتند. گاوها به‌صورت تصادفی در سه گروه ۵ تایی شامل گروه ۱ (شاهد)، گروه ۲ (مقدار پایین ناندرولون دکانوآت) و گروه ۳ (مقدار بالای ناندرولون دکانوآت) دسته‌بندی شدند و به شرح زیر تحت مطالعه بالینی و آزمایشگاهی قرار گرفتند. به لحاظ بالینی وضعیت اشتها، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، حرکات تنفس، حرکات شکمبه و وضعیت مدفوع در همه ۱۵ رأس گاو شیری، پیش از شروع تزریق‌ها و به‌مدت یک‌سال پس از آن، مورد پایش قرار گرفت. تزریق‌های زیر به هر کدام از گاوهای آبستن سنگین در گروه‌های ۱، ۲ و ۳، انجام پذیرفت: ۱-گاوهای گروه شاهد: تزریق ۴ میلی‌لیتر از محلول سدیم کلراید ۰/۸۹ درصد از راه زیرپوستی (s.c.) در قسمت دنده‌ای حفره سینه‌ای در زمان سه هفته مانده به روز زایش تخمینی، ۲-گاوهای گروه مقدار پایین ناندرولون دکانوآت: تزریق مقدار ۵۰ میلی‌گرم ناندرولون دکانوآت (Aburaihan Pharmaceutical Co.،25 mg/ml) از راه زیرپوستی (s.c.) در قسمت دنده‌ای حفره سینه‌ای در زمان سه هفته مانده به روز زایش تخمینی و ۳-گاوهای گروه مقدار بالای ناندرولون

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

دکانوآت: تزریق مقدار ۱۰۰ میلی‌گرم ناندرولون از راه زیرپوستی (s.c.) در قسمت دنده‌ای حفره سینه‌ای در زمان سه هفته مانده به روز زایش تخمینی. مقدار ۱۰ میلی‌لیتر خون بدون ماده ضد انعقاد از هر کدام از ۱۵ رأس گاو در سه مرحله زمانی پی در پی به‌ترتیب زیر جهت اخذ سرم خون نمونه‌برداری گردید و به سرعت به آزمایشگاه تشخیص دامپزشکی ارسال شد: مرحله ۱، سه هفته مانده به زایش تخمینی گاوهای آبستن سنگین درست لحظه پیش از تزریق محلول سدیم کلراید ۰/۸۹ درصد به گروه ۱ (شاهد) و ناندرولون دکانوآت به گروه‌های ۲ و ۳، مرحله ۲، ده روز پس از نمونه‌برداری مرحله ۱ و مرحله ۳، ۲۴ ساعت پس از زایش.نمونه‌های سرم خون در آزمایشگاه تشخیص با استفاده از دستگاه اتوآنالیزر از نظر مقدار کلسیم آزمایش شدند. نتایج به‌دست آمده برای مقایسه درون‌گروهی و بین‌گروهی میانگین عیار کلسیم سرم خون با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (2018)، به‌روش‌های اندازه‌گیری‌های متواتر (Repeated measures) و آنالیز واریانس یک‌طرفه (One-way ANOVA) برای نمونه‌های مستقل، در سطح قابل قبول ($p<0/05$)، مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. سپس در مواردی که در آن‌ها به‌وسیله آزمون واریانس یک‌طرفه، تفاوت کلی معنی‌دار بین سه گروه پیدا شده بود با استفاده از آزمون پست‌هاک (Post hoc test) از نوع بونفرونی (Bonferroni) گروه‌های سه‌گانه مطالعاتی به‌صورت جفت به جفت با یکدیگر مقایسه شدند تا مشخص شود کدامین‌یک از "جفت گروه"ها باعث ظهور اختلاف‌های معنی‌دار کلی شده بودند.

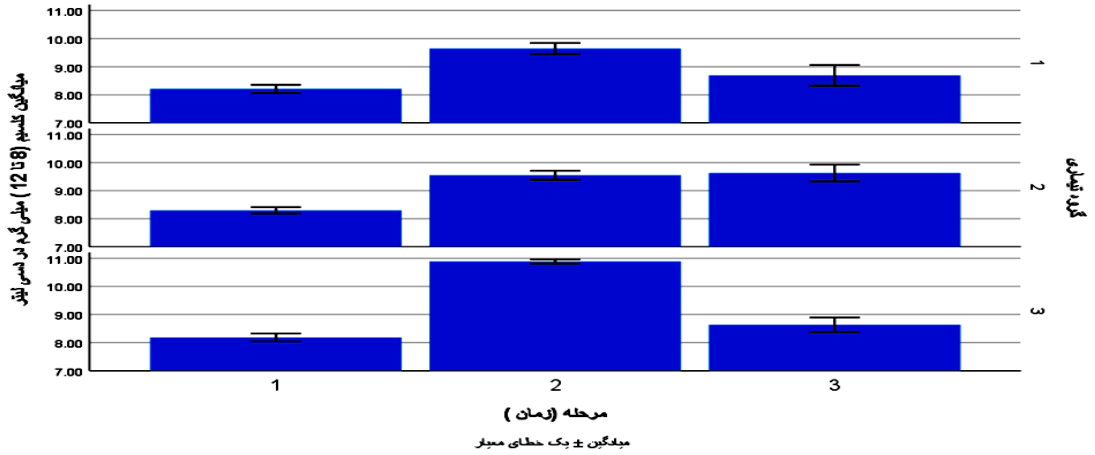
نتایج

از نظر بالینی، هیچ‌گونه تغییرات غیر عادی در اشتها، دمای بدن، تعداد ضربان قلب، حرکات تنفس، حرکات شکمبه و وضعیت مدفوع یا هر عارضه دیگر در گروه‌های ۱ (شاهد)، ۲ (مقدار پایین ناندرولون دکانوآت) و ۳ (مقدار بالای ناندرولون دکانوآت)، در طول یک سال پس از مطالعه، مشاهده نشد. عوارضی که می‌توانست باعث نارضایتی، انعکاس سریع و شکایت توسط گاودار شود که به‌طور هم‌زمان با دقت و نگرانی بسیار، علاوه بر خود تیم پژوهشی وضعیت گاوهایش را پیگیری می‌کرد. نتایج آزمایشگاهی در جدول ۱ و شکل ۱ ارایه شده است. بر طبق نتایج به‌دست آمده، فقط در مرحله دوم از این کارآزمایی بالینی بود که تفاوت آماری بسیار بالای معنی‌دار در مقایسه جفت به جفت بین گروه ۳ با گروه‌های ۱ و ۲ ثبت شد ($p<0/001$).

جدول ۱: میانگین و خطای معیار میانکین مقدار کلسیم خون (میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر) در گروه‌های ۱ (شاهد)، ۲ (مقدار پایین ناندرولون دکانوآت) و ۳ (مقدار بالای ناندرولون دکانوآت) در سه مرحله متوالی در دوره اختتامی آبستنی سنگین گاوهای شیری

گروه	شاخص آماری	مرحله۱	مرحله۲	مرحله۳
۱	تعداد گاو	۵	۵	۵
	میانگین± خطای معیار	۸/۲±۰/۱	۹/۶±۰/۲ b	۸/۷±۰/۴
	دامنه	۷/۷ -۸/۶	۹/۲ -۱۰/۴	۷/۴ -۹/۵
۲	تعداد گاو	۵	۵	۵
	میانگین± خطای معیار	۸/۳ ± ۰/۱	۹/۶ ± ۰/۲ b	۹/۶ ± ۰/۳
	دامنه	۸/۰ - ۸/۶	۹/۰ - ۹/۹	۸/۷ -۱۰/۵
۳	تعداد گاو	۵	۵	۵
	میانگین± خطای معیار	۸/۲±۰/۱	۱۰/۹±۰/۱* a	۸/۶±۰/۳
	دامنه	۷/۶۳ -۸/۴۰	۱۰/۶۴ -۱۱/۰۵	۷/۶۸ -۹/۱۹

*($p<0/001$)



شکل ۱: نمودار میانگین عیار کلسیم خون در گروه‌های ۱ (شاهد)، ۲ (مقدار پایین ناندرولون دکانوآت) و ۳ (مقدار بالای ناندرولون دکانوآت) در سه مرحله متوالی در دوره اختتامی آبستنی سنگین گاوهای شیری

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

بحث

یکی از هدف‌های اساسی این پژوهش، این موضوع بود که تا چه حد استفاده از یک ترکیب استروئیدی هم‌چون ناندرولون دکانوآت در دوره متلاطم آبستنی سنگین ممکن است خطرآفرین باشد. در ظرف بیش از یک سال گذشته تاکنون، کم‌ترین مشکل بالینی یا تحت بالینی در گروه‌های ۲ و ۳ که این ترکیب را دریافت کرده بودند مشاهده نشده است. البته روشن است که نمی‌توان با یک مطالعه منفرد، اطمینان لازم را در رابطه با عمق خطرات تزریق ناندرولون دکانوآت، حتی در مقادیر تحت‌درمانی برای گاوهای آبستن سنگین و یا جنین‌ها و نوزادان آن‌ها احراز نمود و انجام مطالعات بالینی بیش‌تر در این ارتباط ضروری است. مقدار کلسیم سرم خون در مرحله نخست مطالعه درست پیش از تزریق ناندرولون دکانوآت به گروه‌های۲ و ۳، هیچ اختلاف معنی‌داری را بین این دو گروه با گروه ۱ (شاهد) نشان نداد. به‌طوری‌که اعداد در هر سه گروه کاملاً مشابه و نزدیک به یکدیگر بودند (جدول ۱، شکل ۱). واقعیتی که می‌تواند یک گواه عملی برای یکسان بودن شرایط تغذیه‌ای، مدیریتی و روش‌های نمونه‌برداری و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی در این مطالعه باشد. با نگاهی به جدول ۱ و شکل ۱ در مرحله دوم مطالعه مشاهده می‌شود که میانگین مقدار کلسیم سرم خون گروه ۳، با اختلاف آماری بسیار بالای معنی‌داری بیش‌تر از گروه‌های ۱ و ۲ بود ($p<0/001$). هم‌چنین، میانگین مقدار کلسیم سرم خون در گروه ۳ به‌مقدار چشمگیر نزدیک به ۱۱ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر (۹/۱±۱۰/۰) در مقایسه با گروه‌های ۱ (۰/۲±۹/۶) و ۲ (۰/۲±۹/۶) ثبت شد. موضوعی که نشان می‌دهد تزریق مقدار بالای ناندرولون دکانوآت به گروه ۳ توانسته است با وجود نیازهای فزاینده جنینی، نه تنها از کاهش کلسیم خون جلوگیری نماید بلکه حتی افزایش بسیار بالای معنی‌دار آماری آن را نسبت به گروه‌های ۱ و ۲ در یک شرایط برابر تغذیه‌ای و مدیریتی ایجاد کند. در هم‌خوانی با این نتایج، در منابع انسانی نیز به‌طور مشخص بر افزایش کلسیم، فسفر، سدیم، پتاسیم و کلراید به‌دنبال تزریق ناندرولون دکانوآت تأکید شده‌است (۱، ۳، ۹، ۲۳). این موضوع که چرا ناندرولون دکانوآت نتوانست در گروه ۲ میانگین کلسیم سرم خون را افزایش دهد، احتمالاً به این علت است که مقدار ناندرولون دکانوآت دریافتی در این گروه به مراتب پایین‌تر و نصف مقدار گروه ۳ بود. اما کلسیم سرم خون گروه ۳ در مرحله سوم مطالعه، اختلاف آماری معنی‌داری را نسبت به گروه‌های ۱ و ۲ نشان نداد. بدین‌ترتیب، به‌نظر می‌رسد که ناندرولون دکانوآت بر خلاف مرحله دوم مطالعه نتوانسته است در مرحله سوم که در حقیقت هم‌زمان با حساس‌ترین روزهای زندگی گاو شیری یعنی ۲۴ پس از زایش است و گاوها شروع به شیرواری و خروج سرسام‌آور کلسیم از بدن خود می‌کنند، تأثیری افزایشی را بر مقدار کلسیم سرم خون در بر داشته باشد. دلیل عدم تفاوت آماری مقدار کلسیم سرم خون بین گروه‌های مورد آزمایش در مرحله سوم مطالعه، می‌تواند این نکته باشد که نیمه‌عمر ناندرولون دکانوآت در خون حدود سه روز است و بخش اعظم آن پس از سه هفته از بدن گاو پاک‌سازی می‌شود (۶، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۹). در همین راستا، با توجه به این‌که مرحله سوم مطالعه در حدود سه هفته پس از تزریق ناندرولون دکانوآت به گروه‌های ۲ و ۳ انجام شد، می‌توان نتیجه گرفت که در این مدت زمان، کمیت ناندرولون دکانوآت به مقدار زیادی افت کرده بود و دیگر نمی‌توانست تأثیری افزایشی را مشابه با مرحله دوم مطالعه بر مقدار کلسیم سرم خون در بر داشته باشد. علاوه بر این، ممکن است مقدار اولیه ناندرولون دکانوآت، آن چنان بالا نبوده باشد که بتواند تأثیرات عمیق‌تری را در شرایط افزایش ناگهانی نیاز به کلسیم در شرایط شروع شیرواری و روز زایش پدیدار سازد. از طرف دیگر، اگر امکان داشت که تعداد دفعات نمونه برداری، با پذیرش احتمال به خطر افتادن سلامت جنین و مادر آن در این شرایط بسیار حساس، بیش‌تر شود اطلاعات کامل‌تری از مقدار کلسیم خون در واپسین روزهای آبستنی به‌دست می‌آمد. در هر حال، علی‌رغم این‌که ناندرولون دکانوآت افزایش بسیار بالای معنی‌دار آماری را در میانگین کلسیم سرم‌خون در مرحله‌دوم مطالعه یعنی ۱۰ روز پس از شروع مرحله اختتامی آبستنی باعث شد، ولی ضروری است که برای روشن ابعاد گوناگون و جنبه‌های مختلف تأثیر ناندرولون دکانوآت، مطالعات تکمیلی جامع‌تری بر روی گاوهای اصیل شیری آبستن سنگین صورت پذیرد. شایان ذکر است که تنظیم عیار کلسیم در خون، امری بسیار برنامه‌ریزی شده و نیازمند دخالت فعال بسیاری از پروتئین‌ها و هورمون‌ها است. ساز و کار انتقال فعال کلسیم که عمدتاً در دوازدهه و ابتدای تهی‌روده صورت می‌پذیرد، توسط هورمون استروئیدی کلسیتریول (۱ و ۲۵ دی هیدروکسی کله کلسیفرول) تنظیم می‌شود و در حقیقت، پاراتورمون از طریق کلسیتریول است که جذب گوارشی کلسیم را تنظیم می‌کند. این "ویتامین- هورمون" ورود کلسیم را به بدن در سطح یاخته‌های مخاطی مسواک مانند (Brush border) روده‌ای با تحریک هسته آن‌ها به بیان ژنومی (Genomic effect) و فعال‌سازی ژن‌های تولید پروتئین‌های اتصالی به کلسیم از جمله کلبایندین‌های (Calbindin) سطحی و قاعده‌ای، کالمدولین (Calmodulin) سیتوپلاسمی و کالرتینین (Calretinin) تسهیل می‌سازد. هم‌چنین، کلسیتریول روندهای پیچیده متابولیکی غیرژنومی مانند پمپ‌های یونی کانال‌های کلسیمی و تبادل سدیم/کلسیم را تحریک می‌کند. قابل ذکر است که کلسیتریول و هورمون‌های استروئیدی جنسی (تستوسترون، استروژن و پروژسترون)، دارای دو

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

مسیر مشابه اعمال اثر ژنومی و غیر ژنومی هستند. با این تفاوت که فعال‌سازی مسیر نخست طولانی‌تر است و چند ساعت تا چند روز به طول می‌انجامد و مسیر دوم بسیار سریع‌تر می‌باشد و فقط چند دقیقه زمان نیاز دارد (۱، ۷، ۸، ۲۳). گیرنده‌های هورمون استروئیدی کلسیتریول مستقر بر روی هسته اکثریت یاخته‌های بدن، یک عامل رونویسی به شمار می‌آیند که باعث بیان ژن هایی می‌شوند که کلسیتریول فعالیت زیستی آن‌ها را واسطه‌گری می‌کند. گیرنده‌های مسیر غیر ژنومی هورمون‌های استروئیدی، به‌جای هسته یاخته‌ها، بر روی سطح پرده‌های یاخته‌ای قرار دارند و باعث فعال‌سازی یا توزیع پروتئین‌های کانال‌های انتقال‌دهنده یونی (کلسیم و کلر) و آنزیم‌هایی مانند پروتئین کیناز C و فسفولیپاز C می‌شوند. به همین دلیل است که هورمون‌های استروئیدی جنسی نیز ازجمله تستوسترون و مشتقات آن هم‌چون ۱۹-نورتستوسترون (ناندرولون)، به‌نحوی مشابه با کلسیتریول، با دخالت در فعالیت پروتئین‌های اتصال یابنده به کلسیم که کارکردهای متعددی در بدن دارند و نیز پیام‌رسان داخل یاخته‌ای در بسیاری از بافت‌ها و اندام‌های بدن تأثیرگذار هستند (۱، ۲۳). هورمون کلسیتریول، که با آنابولیک‌های استروئیدی هم‌چون ناندرولون دکانوآت گیرنده‌های مشترکی دارد، فعالیت بخش قابل توجهی از کل ژنوم بدن (۰/۸ تا ۵ درصد) را تنظیم می‌کند. موضوعی که بیانگر نقش‌های متعدد این هورمون استروئیدی در بسیاری از اندام‌ها از جمله روده، استخوان، قلب و کبد، و دخالت مؤثر آن در رشد و تمایز یاخته‌ای از جمله پروتئین‌سازی و عضله‌سازی، آپوپتوزیس، ترمیم DNA، انتقال غشایی، سوخت و ساز یاخته‌ای، آنژیوژنز، التهاب و ایمنی‌زایی، استرس اکسیداتیو، رشد اعصاب، حافظه، انقباض عضلات، رشد مو و پوست، ساخت چربی، مقاومت به داروها و چسبندگی بافتی است (۱). کالمودولین یکی از پروتئین‌های اتصالی به کلسیم است که به‌طور مشترک ژن آن توسط انواع مختلف هورمون‌های استروئیدی ازجمله ناندرولون دکانوآت بیان می‌شود و فعالیت خود را پس از اتصال به کلسیم شروع می‌کند (۲۳). بنابراین، به علت تأثیر عمیق مولکولی هورمون‌های استروئیدی ازجمله کلسیتریول، هورمون‌های جنسی و کورتیکواستروئیدی، می‌توان متوجه شد که عوارض ناشی از مصرف غیردرمانی، بی‌رویه و مسمومیت آن ها تا چه حد می‌تواند همه‌جانبه و خطرناک باشد و در کلیه سطوح در بافت‌ها و اندام‌های گوناگون بدن خود را نشان دهند. به همین دلیل، رعایت احتیاط در زمینه استفاده از این هورمون‌ها به ویژه در گاوهای آبستن سنگین ضروری است (۲، ۴، ۱۱، ۱۲، ۲۲). به‌طورکلی مطالعات انجام شده در زمینه ناندرولون دکانوآت بر روی گاوهای شیری بسیار ناچیز و انگشت‌شمار هستند. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ بر روی گاومیش‌های مبتلا به کتوزیس شیرواری صورت گرفت، میانگین کلسیم خون در این گاومیش‌های بیمار به‌میزان ۶/۶ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر اندازه‌گیری شد (۱۶). پس از یک‌بار تجویز درون عضلانی مقدار ۲۵ میلی‌گرم ناندرولون دکانوآت میانگین عیار کلسیم خون به‌طور معنی‌دار به سطح گاومیش‌های عادی یعنی ۰/۱ ± ۹/۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر افزایش یافت ($p<0/05$). هم‌چنین در سال ۲۰۱۹، در یک مطالعه بر روی تعداد ۱۵ گاو شیری مبتلا به کتوزیس شیرواری ابتدا مشخص شد که عیار کلسیم خون در این گاوهای بیمار در دامنه ۶/۳ تا ۸/۱ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر با میانگین ۰/۱ ± ۷/۲ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر قرار داشت (۱۴). پس از تجویز مقدار ۱۰۰ میلی گرم ناندرولون دکانوآت به‌ازای هر رأس گاو در روزهای اول و سوم از راه درون سیاهرگی، مقدار کلسیم سرم خون در گاوهای درمان شده به نحو معنی‌داری افزایش یافت و در دامنه‌ای بالاتر، یعنی ۷/۷ تا ۱۰/۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر با میانگین ۹/۳ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر، قرار گرفت ($p<0/05$). در انسان نیز تأثیر افزایش‌دهنده ناندرولون دکانوآت بر عیار کلسیم خون، به‌عنوان یک اصل و یک واقعیت شناخته شده و مورد توافق، در مرجع‌های طب داخلی و آزمایشگاهی به‌شمار می‌آید (۳، ۹، ۲۳). به‌نحوی که برطبق دستورالعمل‌های سازمان غذا و داروی آمریکا به‌عنوان یک مرجع معتبر بهداشتی جهانی، ناندرولون دکانوآت باعث افزایش کلسیم در خون می‌شود و می‌تواند هیپرکلسمی ناشی از سرطان سینه را تشدید نماید. هم‌چنین، FDA استفاده از غلظت ۲۰ درصد (۲۰۰mg/ml) این دارو را برای درمان پوکی استخوان در زنان مسن مجاز اعلام کرده است. ضمن این‌که در هنگام بالابودن سطوح کلسیم خون هشدار داده شده است که تجویز ناندرولون دکانوآت می‌تواند هیپرکلسمی خود به‌خودی و مرضی را تشدید کند (۳، ۹، ۲۳). به‌عنوان نتیجه‌گیری، با نگاه به نتایج این مطالعه ملاحظه می‌شود که تجویز ناندرولون دکانوآت با گذشت مدت یک‌سال از شروع مطالعه، منجر به بروز کم‌ترین عوارض بالینی نشده است. از طرف دیگر، در یکی از مراحل این مطالعه، این ترکیب آنابولیک توانست افزایش بسیار بالای معنی‌دار آماری کلسیم خون را در گاوهای آبستن سنگین انتظار زایش باعث شود ($p<0/001$). به منظور روشن شدن ابعاد و جنبه‌های گوناگون تأثیرات هورمون ناندرولون دکانوآت، انجام پژوهش‌های جامع و گسترده با استفاده از تعداد بیش‌تری از گاوهای اصیل شیری آبستن سنگین و نیز افزایش مقدار تجویز و تکرار آن ضروری است.

تشکر و قدردانی

در این‌جا، از کلیه همکاران، اشخاص، مسئولین محترم گاوداری شیری... و آزمایشگاه تشخیص دامپزشکی... که در انجام این پژوهش یاری رسانیدند، صمیمانه کمال تشکر و قدردانی ابراز می‌گردد.

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]

تعارض منافع: نویسندگان مقاله تأکید می‌کنند که هیچ‌گونه تعارض منافعی درخصوص این مقاله وجود ندارد.

منابع

1. **Acar, S. and Özkan, B., 2021.** Vitamin D Metabolism [Internet]. IntechOpen. http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.97180
2. **Albaz, H.A.A., Elmesallamy, G.E., El-Akabawy, N. and Abaza, M.T., 2023.** Early prediction of the acute cardiotoxic effects of whey protein and nandrolone on Albino Rats .Eur. Chem. Bull. 12(1): 2969-2992. doi: 10.48047/ecb/2023.12.1.369
3. **Aspen. 2023.** Deca-Durabolin®. Prescription only medicines (POM). Citywest Business Campus, Dublin, Ireland.
4. **Badawy, A.A.B., 2018.** Modulation of tryptophan and serotonin metabolism as a biochemical basis of the behavioral effects of use and withdrawal of androgenic anabolic steroids and other image- and performance enhancing agents. Int J Tryptophan Res. 19: 11. doi: 10.1177/1178646917753422
5. **Beck, P., Reuter, R. and Lalman, D., 2022.** Implants and their use in beef cattle production. Id: AFS-3290. Ferguson College of Agriculture. Oklahoma State University.
6. **Chiesa, L., Panseri, S., Cannizzo, F.T., Biolatti, B., Divari, S., Benevelli, R., Arioli, F. and Pavlovic, R., 2017.** Evaluation of nandrolone and ractopamine in the urine of veal calves: liquid chromatography-tandem mass spectrometry approach. Drug testing and analysis. 9(4): 561-570. doi: 10.1002/dta.2026
7. **Constable, P.D., Hinchliff, K.W., Done, S.H. and Grünberg, W., 2017.** Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats. 11th edition. Missouri: Elsevier Ltd.
8. **Emam, M.H., Shepley, E., Mahmoud, M.M., Ruch, M., Elmaghawry, S., Abdelrazik, W., Abdelaal, A.M., Crooker, B.A. and Caixeta, L.S., 2023.** The association between prepartum rumination time, activity and dry matter intake and subclinical hypocalcemia and hypomagnesemia in the first 3 days postpartum in Holstein dairy cows. Animals (Basel). 13(10): 1621. doi: 10.3390/ani13101621
9. **FDA. 2023.** Nandrolone decanoate (20%). Professional Drug Information. Drugs.com. All rights reserved. https://www.fda.gov
10. **Gov. UK. 2021.** National statutory surveillance scheme for veterinary residues in animals and animal product. https://assets.publishing.service.gov.uk
11. **Hassan, D.A.E., Ghaleb, S.S., Zaki, A.R., Abdelmenem, A., Nabil, S. and Abdel Alim, M.A., 2023.** The toxic effects of anabolic steroids nandrolone decanoate on cardiac and skeletal muscles with the potential ameliorative effects of silymarin and fenugreek seeds extract in adult male albino rats. BMC Pharmacol Toxicol. 24: 17. https://doi.org/10.1186/s40360-023-00658-x
12. **JECFA. 2021.** Maximum residue limits (MRLs) and risk management recommendations (RMRs) for residues of veterinary drugs in foods. Codex Alimentarius: International Food standards. Joint Committee of FAO and WHO. www.codexalimentarious.org
13. **Kennedy, D.G., Shortt, H.D., Crooks, S.R.H., Young, P.B., Price, H.J., Smyth, W.G. and Hewitt, S.A., 2009.** Occurrence of alpha- and beta-nortestosterone residues in the urine of injured male cattle. Food Addit Conta, Part A: Chem Anal Control Expo Risk Assess. 26(5): 683-691. doi: 10.1080/02652030802662738
14. **Kumar, S., Nazeer, M., Jaiswal, M., Kumar, P. and Kumar, S.A., 2019.** Therapeutic trials of various therapeutic regimens on ketosis in cows. International Journal of Chemical Studies. 7(3): 2494-2499.
15. **Matraszek-Żuchowska, I., Woźniak, B., Sielska, K. and Posyniak, A., 2019.** Determination of steroid esters in hair of slaughter animals by liquid chromatography with tandem mass spectrometry. J Vet Res. 63(4): 561-572. doi: 10.2478/jvetres-2019-0061
16. **Padmaja, K. and Rao, D.S.T., 2013.** Clinical, biochemical and therapeutic responses of Laurabolin® and Ketonex® to post parturient indigestion (PPI) related subclinical ketosis in buffalo. Anim Sci Reporter. 7(1): 5-40.
17. **Rosegger, J., Schmerold, I., Ahmed, S., Schuch, R., Eppinger, G., Steiner, S., Baumgartner, W., Armstrong, H., Schauberger, G., McEvoy, J.D.G. and Kuhn, T.W., 2009.** Natural occurrence and elimination of 19-nortestosterone in sheep: pregnant ewes, male and female lambs before and after treatment. Wien Tierärztl Mschr. 96(7/8): 171-183.
18. **Saddick, S.Y., 2018.** The impact of nandrolone decanoate administration on ovarian and uterine tissues in rat: Luteinizing hormone profile, histopathological and morphometric assessment. Saudi J Biol Sci. 25(3): 507-512. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.08.015
19. **Scarth, J., Akreb, C., van Ginkelc, L., Le Bizecd, B., De Brabandere, H., Korthf, W., Pointsg, J., Tealea, P. and Kayh, J., 2009.** Presence and metabolism of endogenous androgenic–anabolic steroid hormones in meat-producing animals: a review. Food Addit Contam Part A: Chem Anal Control Expo Risk Assess. 26(5): 640-671. doi: 10.1080/02652030802627160
20. **Senthil, K.V., Rajan, C., Divya, P. and Sasikumar, S., 2018.** Adverse effects on consumer's health caused by hormones administered in cattle. Intern Food Res J. 25(1): 1-10.
21. **Skoupá, K., Šťastný, K. and Sládek, Z., 2022.** Anabolic Steroids in Fattening Food-Producing Animals-A Review. Animals. 12(16): 2115. https://doi.org/10.3390/ani12162115
22. **Tsatsakis, A., Docea, A.O., Calina, D., Tsarouhas, K., Zamfira, L.M., Mitrut, R., Sharifi-Rad, J., Kovatsi, L., Siokas, V., Dardiotis, E., Drakoulis, N., Lazopoulos, G., Tsitsimpikou, C., Mitsias, P. and Neagu, M., 2019.** A mechanistic and pathophysiological approach for stroke associated with drugs of abuse. J Clin Med. 8(9): 1295. doi: 10.3390/jcm8091295
23. **Wikipedia. 2023.** Calcium combining proteins. Nandrolone decanoate. The Free Encyclopedia. https://www.wikipedia.org

[Downloaded from www.journalaer.com on 2025-12-17]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.17]