

## مقایسه میزان سرمی ظرفیت آنتی اکسیدانی تام، ظرفیت اکسیدانی تام و اندیس استرس اکسیداتیو در گاوهای شیری جفت مانده و سالم

مرودی، ا.، کیوانلو، م.\*، جبلی جوان، ا.، نارنجی ثانی، ر.، احمدی همدانی، م.آ.

دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۶ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲

### خلاصه

ظرفیت آنتی اکسیدانی تام به مجموعه ای از ترکیبات مربوط می شود که قادر به حفظ سیستم بیولوژیکی در برابر اثرات مضر گونه های فعال اکسیژن<sup>۱</sup> و نیتروژن هستند، در واقع آنتی اکسیدان ها نقش مهمی در مهار گونه های فعال اکسیژن نیتروژن و جلوگیری از تشکیل آنها ایفا می کند. آبستنی یک دوره افزایش فعالیت متابولیک است. آبستنی ممکن است، منجر به عدم تعادل بین تولید و خنثی سازی گونه های فعال اکسیژن شود. در مطالعه حاضر مقایسه تغییرات ظرفیت تام اکسیدانی و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی و نسبت بین این دو، سه هفته و دو هفته و یک هفته به زایمان و دز زمان زایمان و یک هفته پس از آن در سی گاو جفت مانده و سی گاو سالم صورت پذیرفت. نتایج بیانگر این مطلب است که تغییرات ظرفیت اکسیدانی تام در دوره انتقالی در گاوهای جفت مانده و سالم تا زمان زایمان روند افزایشی و تغییرات ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در طول یک هفته در گاوهای جفت مانده و سالم تا زمان زایمان روند کاهشی داشته و پس از زایمان ظرفیت آنتی اکسیدانی کاهش و ظرفیت آنتی اکسیدانی کاهش و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی افزایش داشته است. اختلاف معنی داری بین گروه های سالم و جفت مانده برای ظرفیت تام اکسیدانی و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی نسبت بین این دو در تمامی هفته ها وجود دارد. با توجه به مطالب فوق مشخص می شود بین میزان فعالیت ظرفیت تام آنتی اکسیدانی و ظرفیت تام اکسیدانی در هفته های قبل از زایمان و وقوع جفت ماندگی ارتباط معنی داری برقرار است.

**واژه های کلیدی:** ظرفیت اکسیدانی تام، ظرفیت آنتی اکسیدانی تام، اندیس استرس اکسیداتیو، جفت ماندگی، گاو.

۱. فارغ التحصیل دکتری حرفه ای دامپزشکی و دامپروری، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی و دامپروری، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

۳. گروه آموزش بهداشت مواد غذایی دانشکده دامپزشکی و دامپروری، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران

\*نویسنده مسؤول: [mkeywanloo@semnan.ac.ir](mailto:mkeywanloo@semnan.ac.ir)

تام (TAC) در بافت جفت باشد. ویتامین A، در گاوهای آبستن سنگین در گاوهای سالم افزایش می‌یابد ولی در طی یک هفته قبل از زایمان یک روند کاهش را طی می‌کند. غلظت ویتامین A در گاوهای جفت مانده ثابت باقی می‌ماند. جالب توجه است که غلظت ویتامین A در گاوهای سالم پس از کاهش در مقایسه با گاوهای جفت مانده پایین‌تر می‌باشد (Kankofer و همکاران، ۲۰۱۰). در حیواناتی که پرده‌های جنینی به موقع آزاد شده‌اند، در پایان هفته اول پس از زایمان در مقایسه با گاوهای جفت مانده یک افزایش مشخص در میزان ویتامین A نشان داده‌اند ولی در گاوهای جفت مانده غلظت ویتامین A در هفته پس از زایمان ثابت باقی می‌ماند. ویتامین A به عنوان یک ماده آنتی‌اکسیدانی که باعث کاهش استرس اکسیداتیو می‌شود مشخص شده است. و این امر نشان دهنده این است که گاوهای جفت مانده در یک هفته پس از زایمان یک استرس اکسیداتیو شدید را تحمل می‌کنند (Kankofer و Alberta، ۲۰۰۷). الگوی پارامترهای اکسیداتیو در پلاسما، بین گاوهای سالم و گاوهای جفت مانده متفاوت است. زیرا، پس از زایمان غلظت محصولات آسیب دیده بر اثر پراکسیداسیون لیپیدها در قسمت مادری و جنینی جفت در حیوانات جفت مانده بیشتر از حیوانات سالم می‌باشد (Kankofer، ۲۰۰۱). به طور کلی، به نظر می‌رسد که استرس اکسیداتیو در پرده‌های جفتی زمانی که در بدن می‌مانند رخ می‌دهد. الگوی متفاوت TAC و ویتامین A در گاوهای سالم و گاوهای جفت مانده (RFM) ممکن است یک تقاضای بالایی از آنتی‌اکسیدان‌ها را در گاوهای جفت مانده برای مقابله با استرس اکسیداتیو در محل جفت نشان دهد. در زمان زایمان تغییرات هورمونی و عوارض جانبی واکنش‌های متابولیکی ممکن است مرتبط با تولید ROS باشد. هر گونه عدم تعادل در تولید و خنثی‌سازی ROS ممکن است به استرس اکسیداتیو منجر شود، که نه تنها با سرکوب ایمنی بلکه همچنین با اختلالات پس از زایمان مثل دوره‌ی نگهداری جفت در ارتباط می‌باشد. شواهدی وجود دارد مبنی بر این که عدم تعادل بین تولید و خنثی‌سازی ROS ممکن است یکی از دلایل انتشار نادرست غشای جنینی باشد (Miller و همکاران، ۱۹۹۳). به طور کلی افزایش در ظرفیت کلی آنتی‌اکسیدانی (-To capacity antioxidant tal) در بافت جفت تنها در گاوهای سالم مشاهده شده است. همچنین در این گاوها مقادیر (TAC) در هنگام تولد و یک هفته پس از زایمان در مقایسه با گاوهای جفت مانده در بافت‌های پرده‌های جنینی اندکی بالاتر می‌باشد (۸). در تحقیقات پیشین ثابت شده است که غلظت برخی اجزای آنتی‌اکسیدانی از جمله ویتامین C در خون گاوهای جفت مانده نسبت به گاوهای سالم کمتر می‌باشد (Kankofer، ۲۰۰۱). غلظت پایین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) در خون گاوهای جفت مانده ممکن است به علت کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

جفت‌ماندگی یکی از ناهنجاری‌های تولیدمثلی رایج پس از زایش در گاو شیری محسوب می‌شود. زمان طبیعی دفع جفت و غشاهای جنینی، نیم تا هشت ساعت و بطور متوسط حدود شش ساعت بعد از زایمان است. به باقیماندن جفت و غشاهای جنینی بیش از ۲۴ ساعت پس از زایش، جفت‌ماندگی می‌گویند (Hur و همکاران، ۲۰۱۱). آبستنی یک دوره افزایش فعالیت متابولیک است که ممکن است منجر به عدم تعادل بین تولید و خنثی‌سازی گونه‌های فعال اکسیژن شود، که استرس اکسیداتیو نامیده می‌شود. علاوه بر این، حضور و فعالیت آنزیم‌های تولید شده در طی خنثی‌سازی ROS در جفت گاو نشان داده شده است (Kankofer و همکاران، ۲۰۱۰). سه ماهه آخر بارداری که گاو برای شیردهی آماده می‌شود نیاز به متابولیسم خاصی دارد که با تغییرات هورمونی مشخصی که روی می‌دهد و گاو آماده زایمان می‌شود. این دوره نیاز به توجه ویژه به تغذیه، جایگاه و مدیریت گاو شیری دارد اگر در این موارد با شکست روبه‌رو شویم ممکن است باعث تغییرات منفی در مسیرهای متابولیکی شوند (Goff و Horst، ۱۹۹۷). از نقطه نظر بیوشیمیایی، زایمان زمانی است که بسیاری از مواد فعال بیولوژیکی در تعامل هستند، به عنوان مثال، استروئید، هورمون‌های غیر استروئید و پروستاگلاندین‌ها (Grunert، ۱۹۸۳). مشخصات هورمونی پیش و پس از زایمان در حال حاضر به خوبی شرح داده شده است، اما همراه با تغییرات هورمونی، عوارض جانبی این واکنش‌های متابولیکی ممکن است مرتبط با تولید ROS باشد. هر گونه عدم تعادل در تولید و خنثی‌سازی ROS ممکن است به استرس اکسیداتیو منجر شود. که نه تنها با سرکوب ایمنی بلکه همچنین با اختلالات پس از زایمان مثل دوره‌ی نگهداری جفت در ارتباط می‌باشد. شواهدی وجود دارد مبنی بر این که عدم تعادل بین تولید و خنثی‌سازی ROS ممکن است یکی از دلایل انتشار نادرست غشای جنینی باشد (Miller و همکاران، ۱۹۹۳). به طور کلی افزایش در ظرفیت کلی آنتی‌اکسیدانی (-To capacity antioxidant tal) در بافت جفت تنها در گاوهای سالم مشاهده شده است. همچنین در این گاوها مقادیر (TAC) در هنگام تولد و یک هفته پس از زایمان در مقایسه با گاوهای جفت مانده در بافت‌های پرده‌های جنینی اندکی بالاتر می‌باشد (۸). در تحقیقات پیشین ثابت شده است که غلظت برخی اجزای آنتی‌اکسیدانی از جمله ویتامین C در خون گاوهای جفت مانده نسبت به گاوهای سالم کمتر می‌باشد (Kankofer، ۲۰۰۱). غلظت پایین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام (TAC) در خون گاوهای جفت مانده ممکن است به علت کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

مورد استفاده متد ABTS+ (اتیل بنزوتیازولین سولفات<sup>۲</sup>) (شکل اجزاء آن بیرنگ و اکسید شده آن سبز تیره) است (Erel, 2004). از آنجا که بررسی ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در موارد التهابی و یا ایمنی و یا اختلالات خودایمن قابل اتکاست، در این طرح میزان ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در گاوهای جفت مانده و غیرجفت مانده قبل و بعد از زایش مورد بررسی و مقایسه قرار می‌گیرد (Weiss و همکاران، ۱۹۹۷). مولکول‌های آنتی اکسیدان، این واکنش‌های مضر را متوقف می‌کنند و یا مانع از انجام آنها می‌شوند. غلظت سرمی (پلازما) آنتی اکسیدان‌های مختلف در آزمایشگاهها بطور جداگانه قابل اندازه‌گیری است ولی اندازه‌گیری آنتی اکسیدان‌های مختلف هم زمان برآست و هم نیاز به افراد زیادی دارد و علاوه بر این بسیار هزینه بر بوده نیازمند تکنیک‌های پیچیده است. از این روی، اندازه‌گیری مولکول‌های آنتی اکسیدان‌های مختلف بطور جداگانه عملی نیست و بعلاوه افزایش تاثیرات ضدکاسیاس در نمونه‌ها، ظرفیت آنتی اکسیدانی تام یک نمونه اندازه‌گیری شده است. هدف از این مطالعه آنست که با بررسی و اندازه‌گیری تغییرات ظرفیت آنتی اکسیدانی تام، ظرفیت اکسیدانی تام و اندیس استرس اکسیداتیو بتوان از تغییرات این فاکتورها برای پیشگویی جفت ماندگی در گاوها پس از زایش استفاده نمود.

## مواد و روش کار

### گروه بندی و نمونه گیری

۶۰ گاو شیری هلشتاین از یک گاوداری ۳۰۰ راسی در این طرح قرار گرفتند. گاوها در طی دوره انتقالی و پس از زایمان مورد پایش سلامت قرار گرفتند. نحوه نگهداری دامها به صورت باز بوده و نحوه چیدمان آنها در گروههای مختلف از نظر شکم، تولید شیر و وضعیت بدنی ثبت گردید. جیره تمام گاوها از جیره‌های کاملاً مخلوط<sup>۴</sup> (TMR) و سه بار در روز بود. در این مطالعه از هر رأس گاو پنج نوبت خون‌گیری به فاصله یک هفته به عمل آمد. نمونه گیری از هر رأس گاو به صورت هفتگی از سه هفته قبل از زایمان تا یک هفته بعد از زایمان انجام شد. نمونه‌ها در دو گروه ذخیره شدند: ۳۰ رأس گاو جفت مانده که زمان خروج جفت آنها بالای ۲۴ ساعت بود و ۳۰ رأس گاو سالم که زمان خروج جفت آن‌ها زیر ۱۲ ساعت طول کشید. بلافاصله بعد از خون‌گیری نمونه‌ها در لوله‌هایی که حاوی ماده ضد انعقاد اتیلن دی آمین تترا استیک اسید<sup>۵</sup> (EDTA) بود ریخته شد و در محیط سرد قرار گرفت و به آزمایشگاه منتقل

تبادل منفی انرژی که غالباً در اواخر دوران بارداری و اوایل دوران شیردهی به وجود می‌آید نقش عمده‌ای در گسترش استرس اکسیداتیو دارد. سازگاری متابولیکی جنس ماده برای برآوردن نیازهای گلوکز و آمینواسید در اواخر بارداری نه تنها بر متابولیسم کربوهیدرات بلکه بر متابولیسم چربی نیز تأثیر گذار است (Bell, 1995). در نتیجه بالا بودن تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پایین بودن شاخص آنتی اکسیدانی، پستانداران در اواخر بارداری تمایل به افزایش فرایند‌های لیپو پراکسیداتیو دارند، که می‌تواند منجر به بروز اختلالاتی همچون: اختلال در تولید مثل و عفونت شود. تعادل منفی انرژی<sup>۲</sup> که غالباً در اواخر دوران بارداری و اوایل شیردهی به وجود می‌آید، نقش عمده‌ای در گسترش استرس اکسیداتیو دارد. در دوران بارداری گاوهای شیری، استرس اکسیداتیو می‌تواند منجر به بروز اختلالاتی همچون: اختلال در تولیدمثل (Allison و Laven, 2000 و Harrison و همکاران، ۱۹۸۴) و عفونت (Smith و همکاران، ۱۹۸۴) شود. تعادل منفی انرژی که غالباً در اواخر دوران بارداری و اوایل دوران شیردهی به وجود می‌آید (Roche و همکاران، ۲۰۰۰)، نقش عمده‌ای در گسترش استرس اکسیداتیو دارد. سازگاری متابولیکی جنس ماده برای برآوردن نیازهای گلوکز و آمینواسید در اواخر بارداری نه تنها بر متابولیسم کربوهیدرات بلکه بر متابولیسم چربی نیز تأثیر گذار است (Bell, 1995). در نتیجه بالا بودن تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن و پایین بودن شاخص آنتی اکسیدانی، پستانداران در اواخر بارداری تمایل به افزایش فرایند‌های لیپو پراکسیداتیو دارند. تعدادی از مکانیسم‌ها در پستانداران از آسیب اکسیداتیو جلوگیری می‌کنند. به دلیل فعالیت آنزیم‌های مختلف، این مکانیسم‌های تطبیقی تا حدودی در رفع و ترمیم آسیب اکسیداتیو دخیل هستند (Weiss و همکاران، ۱۹۹۷). دوره‌ی انتقال در گاوهای شیرده فاصله‌ی خطر برای اختلالات متابولیکی را نشان می‌دهد. توانایی افزون یافته تولیدشیر، وابسته به تغییرات متابولیکی و پایداری انرژی است. افزایش چشم‌گیر نیاز به انرژی در اواخر دوره‌ی بارداری و اوایل دوره‌ی شیردهی گاوها را بسیار مستعد به رخداد موازنه منفی انرژی (NEB) می‌کند که در دوره‌ی انتقال به طور رایج اتفاق می‌افتد (Miller و همکاران، ۱۹۹۳). اندازه‌گیری میزان ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در گاوهای جفت مانده می‌تواند در پیشگویی احتمال رخداد جفت ماندگی موثر باشد (Kankofer و همکاران، ۲۰۰۵). اصول کلی روش‌های اندازه‌گیری ظرفیت تام آنتی اکسیدانی بدین شرح است که بطور کلی نوعی رادیکال در این روش تولید می‌شود و فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه برعلیه رادیکال اندازه‌گیری می‌شود. گسترده‌ترین روش‌های کالریمتری

2. Negative Energy Balance (NEB)

3. ABTS 2-2'-Azino-bis (3-ethylbenz-thiazoline-6-sulfonic Acid (sigma))

4. Total Mixed Ration

5. Ethylenediaminetetraacetic acid

گردید. برای گرفتن پلاسما نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ (SIGMA، ساخت آلمان) به مدت ۱۵ دقیقه با دور ۲۵۰۰g سانتریفیوژ شده و پلاسما در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد منجمد و نگهداری شد.

### اندازه گیری ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و ظرفیت اکسیدانی تام و اندیس استرس اکسیداتیو

روش‌های مختلفی برای اندازه گیری TAC (ظرفیت آنتی اکسیدانی تام) وجود دارد. در همه این روشها، بطور کلی، یک نوع رادیکال در آزمایش تولید می شود و فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه علیه رادیکال تولید شده اندازه گیری می شود. اغلب روشهای رنگ سنجی، بر اساس ماده ۳ اتیل بنروتازولین ۶- سولفونات ( ) هستند که در آن یک مولکول بی رنگ، ABTS را احیا می کند و آنرا به صورت و به رنگ سبز آبی در می آورد. حال اگر رنگ شده با هر ماده‌ای که بتواند آن را اکسید کند، ترکیب شود دوباره به شکل ABTS بی رنگ بر می گردد و در مقابل، ماده واکنش داده شده، اکسید می شود. این ویژگی، اصول پایه‌ی روشهای است که از ABTS استفاده می کنند. در این پژوهش از روش Erl، ۲۰۰۴ جهت اندازه گیری میزان ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و ظرفیت اکسیدانی تام استفاده گردید (Erel، ۲۰۰۴).

### اندازه گیری ظرفیت آنتی اکسیدانی تام

در این روش، اثر آنتی اکسیدانی نمونه در برابر واکنش های رادیکال آزاد قوی که توسط رادیکال هیدروکسیل تولید شده آغاز می شود، اندازه گیری می شود. نتایج به صورت میکرومول (L/Eq Trolox  $\mu\text{mol}$ ) بیان می شود (Erel، ۲۰۰۴).

### اندازه گیری ظرفیت اکسیدانی تام

مقادیر ظرفیت اکسیدانی تام سرم با استفاده از روش جدید اندازه گیری خودکار، همانند اندازه گیری ظرفیت آنتی اکسیدانی تام، که توسط Erel بیان شد تعیین شد. شدت رنگ، که از طریق اسپکتروفتومتری قابل اندازه گیری است، به مقدار کل مولکول های اکسیدان موجود در نمونه مربوط می شود. این روش با پراکسید هیدروژن ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) کالیبره می شود و نتایج بر حسب معادل پراکسید هیدروژن بر اساس میکرومولار در هر لیتر ( $\mu\text{mol}$  H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Eq/L) بیان می شود (Erel، ۲۰۰۴).

### محاسبه اندیس استرس اکسیداتیو

اندیس استرس اکسیداتیو به عنوان نسبت سطح ظرفیت اکسیدانی تام به سطح ظرفیت اکسیدانی تام تعریف شد (Erel، ۲۰۰۴).

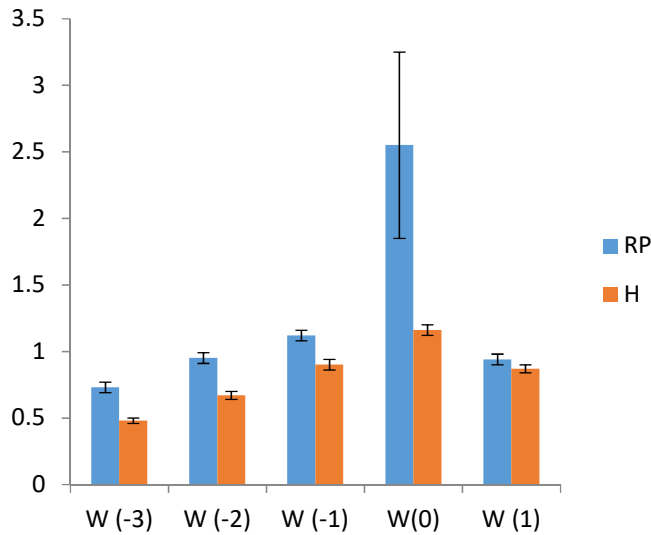
### تحلیل آماری داده ها

بسته به توزیع داده‌ها، تست‌های من-ویتنی و یا test-t برای ارزیابی آماری داده‌ها در میان گروه‌های مختلف استفاده گردید. همچنین روند تغییرات هر کدام از موارد، نظیر ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و ظرفیت اکسیدانی تام و همبستگی بین این دو در طی هفته های مختلف در گروه جفت مانده و سالم با تست های Repeated measures و Friedman مورد ارزیابی قرار گرفت. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت پذیرفت. (تمام تفاوت‌های معنی دار بر اساس  $p < 0.05$  مشخص شد).

### نتایج

مقایسه‌ی روند تغییرات ظرفیت اکسیدانی تام در گاوهای جفت مانده و سالم، اختلاف آماری معنی داری بین گاوهای جفت مانده و سالم در سه هفته و دو هفته و یک هفته مانده به زایش و هنگام زایش و یک هفته پس از زایش را نشان می داد. مقایسه ظرفیت تام آنتی اکسیدانی بین گاوهای جفت مانده و سالم نشان داد که اختلاف آماری معنی داری بین گاوهای جفت مانده و سالم در سه هفته و دو هفته و یک هفته مانده به زایش و هنگام زایش مشاهده می گردد ولی در یک هفته پس از زایش اختلاف معنی داری مشاهده نمی شود. مقایسه نسبت ظرفیت تام اکسیدانی به ظرفیت تام آنتی اکسیدانی بین گاوهای جفت مانده و سالم نشان داد اختلاف آماری معنی داری بین گاوهای جفت مانده و سالم در سه هفته و دو هفته و یک هفته مانده به زایش و هنگام زایش و یک هفته پس از زایش مشاهده گردید. (شکل ۱)

در مقایسه هفتگی ظرفیت تام اکسیدانی در بین گاوهای سالم در سه هفته و دو هفته و یک هفته قبل از زایش و در هنگام زایش و در یک هفته پس از زایش اختلاف معنی داری وجود داشت. همچنین در مقایسه اختلاف هفتگی ظرفیت تام اکسیدانی در بین گاوهای جفت مانده در هفته های مختلف (بجز یک هفته پس از زایش با یک هفته مانده به زایش) اختلاف معنی داری وجود داشت. الگوی مشابهی در مورد ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و همچنین اندیس استرس اکسیداتیو وجود داشت.



شکل ۱. مقایسه نسبت ظرفیت تام اکسیدانی به ظرفیت تام آنتی اکسیدانی بین گاوهای جفت مانده و سالم

## بحث

میزان قابل توجهی بالاتر از حیوانات کنترل می باشد. مطالعات دیگر نیز موید نتایجی مشابه می باشد (Kankofer, ۲۰۰۱).

در مطالعه حاضر مقایسه تغییرات ظرفیت تام اکسیدانی و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی بین گروه گاوهای جفت مانده و سالم بیان گر این مطلب است که روند تغییرات ظرفیت اکسیدانی تام در دوره انتقالی در گاوهای جفت ماده و سالم تا زمان زایمان روند افزایشی و روند تغییرات ظرفیت آنتی اکسیدانی تام در طول یک هفته در گاوهای جفت مانده و سالم تا زایمان روند کاهشی داشته و پس از زایمان ظرفیت تام اکسیدانی کاهش و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی افزایش داشته است و اختلاف معناداری بین گروههای سالم و جفت مانده برای ظرفیت تام اکسیدانی و آنتی اکسیدانی و نسبت بین این دو، در تمامی هفته ها وجود دارد. نتایج مبین این است که در گاوهای جفت مانده میزان ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در هفته های قبل از زایمان و حین زایمان کاهش یافته و برعکس ظرفیت تام اکسیدانی در هفته های قبل از زایمان و حین زایمان افزایش یافت. با توجه به مطالب فوق مشخص می شود در گاوهای جفت مانده غلظت مواد آنتی اکسیدانی در خون کاهش می یابد و توازن بین تولید و خنثی سازی گونه های فعال اکسیژن (ROS) بهم می خورد که در نتیجه بین میزان فعالیت ظرفیت تام آنتی اکسیدانی و ظرفیت تام اکسیدانی در هفته های قبل از زایمان و وقوع جفت ماندگی ارتباط معنی داری برقرار است.

Laven و Peters در سال ۲۰۰۰ نشان دادند که در دوران بارداری گاو های شیری استرس اکسیداتیو می تواند منجر به بروز اختلالاتی همچون اختلال در تولید مثل و عفونت شود، تعادل منفی انرژی (NEB) که غالباً در اواخر دوران بارداری و اوایل شیردهی به وجود می آید نقش عمده ای در گسترش استرس اکسیداتیو دارد، که فعالیت آنزیم ها و آنتی اکسیدان های قوی در این دوره کاهش می یابد و در نتیجه جلوی استرس اکسیداتیو گرفته نمی شود و باعث ایجاد اختلالاتی مثل جفت ماندگی میگردد که با نتایج ما در این مطالعه همخوانی دارد. همچنین ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در زمان پاسخ فاز حاد التهابی و استرس در حین زایمان یا پیرا زایمان کاهش می یابد که می تواند یکی از علت های جفت ماندگی در گاو های شیرده باشد (Laven و Peters, ۲۰۰۰).

Turk و همکاران در سال ۲۰۰۸ نشان دادند که کاهش فعالیت عناصر آنزیماتیک سیستم آنتی اکسیدانی می تواند در کاهش کلی ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در گاو های شیرده در سراسر دوره انتقال سهیم باشد، آنچه که می تواند بحران بیماری و اختلالات باز فرآوری را در شیردهی پیش رفته کنترل کند (Turk و همکاران, ۲۰۰۸). در مطالعاتی که در سال ۲۰۰۳ توسط Konkofer و همکاران صورت گرفت بررسی میزان ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در بافتهای جفت مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که میزان ظرفیت تام آنتی اکسیدانی در بافتهای جنینی و جفت حیوانات جفت مانده به

با توجه به نتایج بدست آمده می توان مدعی گردید که اندازه گیری ظرفیت اکسیدانی تام و ظرفیت آنتی اکسیدانی تام و یا استرس اکسیداتیو (نسبت بین این دو) در طی دوره انتقالی و هفته های پیش از زایش، می تواند به پیشگویی جفت ماندگی کمک نماید.

### تشکر و تقدیر

با تشکر و تقدیر فراوان از دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان

### تعارض منافع

نویسندگان تعهد می دهند که هیچگونه تضاد و تعارضی در مورد انتشار این مقاله وجود ندارد.



## Comparison of total antioxidant capacity, total oxidation capacity and oxidative stress index in cows with and without retained fetal membranes

Received: 26.04.2019 Accepted: 02.03.2021

Ramrudi, A.<sup>1</sup>, Keywanloo, M.<sup>2\*</sup>, Jebelli Javan, A.<sup>3</sup>, Narenji-Sani, R.<sup>2</sup>, Ahmadi-Hamedani, M.<sup>2</sup>.

### Abstract

Total antioxidant capacity is a combination of compounds that are able to maintain a biological system against the harmful effects of active oxygen species and nitrogen. Pregnancy is a period of increased metabolic activity that may lead to an imbalance between production and neutralization of reactive oxygen species (ROS). Comparison of Total Oxidant Capacity (TOC) and Total Antioxidant Capacity (TAC) among healthy cows and cows with retained placenta (RP) showed that changes in TOC during the transitional period in cows with RP and healthy cows until up to parturition were increased and changes in TAC from one week before parturition to parturition time was a decreasing trend in both groups. For TOC and TAC, there was a significant difference between healthy cows and cows with RP in all weeks. Therefore, there is a meaningful relationship between the amount of TAC and TOC in pre-parturient weeks and the occurrence of remained placenta.

**Keywords:** Total antioxidant capacity, Total oxidant capacity, Retained placenta, Cow.

1. Graduated from Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
2. Department of clinical sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.
3. Department of Health Food Education, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.

\*Corresponding author: [mkeywanloo@semnan.ac.ir](mailto:mkeywanloo@semnan.ac.ir)



- Allison, R., Laven, R., 2000.** Effect of vitamin E supplementation on the health and fertility of dairy cows: a review. *Veterinary Record* **147**, 703-708.
- Bell, A.W., 1995.** Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. *Journal of animal science* **73**, 2804-2819.
- Erel, O., 2004.** A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clinical biochemistry* **37**, 277-285.
- Goff, J., Horst, R., 1997.** Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders 1, 2. *Journal of dairy science* **80**, 1260-1268.
- Grunert, E., 1983.** Aetiologie, Pathogenese und Therapie der Nachgeburtsverhaltung beim Rind. *Wiener tierarztliche Monatsschrift*.
- Harrison, J.H., Hancock, D.D., Conrad, H., 1984.** Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *Journal of Dairy Science* **67**, 123-132.
- Hur, T.-Y., Jung, Y.-H., Kang, S.-J., Choe, C.Y., Kim, U.-H., Ryu, I.-S., Son, D.-S., Park, S.-J., Kim, I.-H., 2011.** The impact of the duration of retained placenta on postpartum diseases and culling rates in dairy cows. *Korean J Vet Res* **51**, 233-237.
- Kankofer, M., 2001.** Non-enzymatic antioxidative defence mechanisms against reactive oxygen species in bovine-retained and not-retained placenta: Vitamin C and glutathione. *Reproduction .in Domestic Animals* **36**, 203-206
- Kankofer, M., Albera, E., 2007.** The concentration of vitamin A and its provitamin-beta .carotene in bovine retained and not retained placenta. *Acta veterinaria* **57**, 181-189
- Kankofer, M., Albera, E., Feldman, M., Gundling, N., Hoedemaker, M., 2010.** Comparison of antioxidative/oxidative profiles in blood plasma of cows with and without retained fetal .placental membranes. *Theriogenology* **74**, 1385-1395
- Kankofer, M., Lipko, J., Zdunczyk, S., 2005.** Total antioxidant capacity of bovine spontaneously .released and retained placenta. *Pathophysiology* **11**, 215-219
- Laven, R., Peters, A., 1996.** Bovine retained placenta: aetiology, pathogenesis and economic .loss. *Veterinary Record* **139**, 465-471
- Miller, J., Brzezinska-Slebodzinska, E., Madsen, F., 1993.** Oxidative stress, antioxidants, and



.animal function. Journal of dairy science 76, 2812-2823

**Roche, J., Mackey, D., Diskin, M., 2000.** Reproductive management of postpartum cows. Animal reproduction science **60**, 703-712

**Smith, K.L., Harrison, J., Hancock, D., Todhunter, D., Conrad, H., 1984.** Effect of vitamin E and selenium supplementation on incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. Journal of dairy science **67**, 1293-1300

**Turk, R., Juretić, D., Gereš, D., Svetina, A., Turk, N., Flegar-Meštrić, Z., 2008.** Influence of oxidative stress and metabolic adaptation on PON1 activity and MDA level in transition dairy cows. Animal reproduction science **108**, 98-106

**Weiss, W., Hogan, J., Todhunter, D., Smith, K., 1997.** Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. Journal of dairy science **80**, 1728-1737