

وقوع نادر سقط جنین انزوتیک جنین دوماهه در گوسفند ناشی از عفونت کلامیدیا آبورتوس

محمدحسین پاکروح^{*}، امیرحسین احمدپور سامانی^۱، حمیدرضا شهیدی^۱، سمیه شاهرخ شهرکی^۲

۱. دانشجوی دکتری حرفه‌ای دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، چهارمحال و بختیاری، ایران

۲. استادیار گروه پاتوبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهرکرد، چهارمحال و بختیاری، ایران

*نویسنده مسئول: mhpakrooh82@gmail.com - ۰۹۳۳۷۸۰۳۹۳۳

چکیده

کلامیدیا آبورتوس یکی از عوامل اصلی ایجادکننده سقط انزوتیک گوسفند (OEA) است که معمولاً میش‌ها را در اواخر دوره بارداری تحت تأثیر قرار می‌دهد. این گزارش موردی به مستندسازی یک رخداد غیرمعمول از عفونت کلامیدیا آبورتوس در سقط جنین دوماهه از یک میش ۱۳ ماهه نخست‌زا می‌پردازد که نشان‌دهنده بروز زود هنگام بیماری است. معاینه بالینی، ضایعات مشخص جفتی از جمله ضخیم شدن و قرمز شدن کوریوآنتوتیس به دلیل ادم، التهاب کوریون و ترشح کرمی‌رنگ روی سطوح غشاها را نشان داد. تشخیص از طریق آزمایش ELISA تأیید شد که وجود آنتی‌بادی‌های اختصاصی علیه کلامیدیا آبورتوس را در نمونه‌های خونی میش شناسایی کرد. این مورد به دلیل به چالش کشیدن درک فعلی از تحول عفونت کلامیدیا آبورتوس، که معمولاً منجر به سقط جنین‌های دیررس در گوسفندان می‌شود، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. گله طی یک دوره هفت‌ماهه با سقط‌های مکرر مواجه بود که به الگوی عفونت اندمیک اشاره داشت. این گزارش بر پتانسیل کلامیدیا آبورتوس در ایجاد از دست رفتن بارداری در مراحل اولیه بارداری تأکید دارد و اهمیت آزمایش‌های تشخیصی جامع برای جنین‌های سقط‌شده را صرف‌نظر از سن حاملگی برجسته می‌کند. یافته‌های این مطالعه به درک در حال تکامل ما از سقط انزوتیک گوسفند کمک کرده و ممکن است بر رویکردهای آینده در پیشگیری و کنترل بیماری در جمعیت گوسفندان تأثیر بگذارد.

کلیدواژه: کلامیدیا آبورتوس، سقط انزوتیک گوسفند (OEA)، گوسفند، ایمنی زیستی

Rare Occurrence of Ovine Enzootic Abortion in a Two-Month-Old Sheep Fetus Caused by *Chlamydia abortus*

Mohammad Hossein Pakrooh ^{1*}, Amirhossein Ahmadpoursamani ¹, Hamidreza Shahidi ¹, Somayeh shahrokh shahraki ²

1. DVM student of Shahrekord University, Chaharmahal & Bakhtiari, Iran

2. Department of pathobiology of veterinary Medicine ,shahrekord university, Chaharmahal & Bakhtiari, Iran

*Corresponding author: mhpakrooh82@gmail.com - 09337803933

Abstract

The main cause of enzootic abortion in sheep is *Chlamydia abortus*, which often affects ewes in the later stages of pregnancy (OEA). This case study describes a rare case of *C. abortus* infection in a two-month-old ovine fetus from a 13-month-old primiparous sheep, which is an exceptionally early expression of the disease. Clinical examination revealed typical placental lesions, including swollen and crimson chorioallantois due to edema, inflammatory chorion, and cream-colored exudate on membrane surfaces. The diagnosis was confirmed by ELISA testing, which found specific antibodies against *C. abortus* in the ewe's blood samples. Because it challenges our current understanding of the dynamics of *C. abortus* infections, which typically induce late-term abortions in sheep, this occurrence is particularly significant. The flock's seven-month history of repeated abortions indicated an endemic infection pattern. Regardless of gestational age, this study emphasizes the importance of comprehensive diagnostic testing for aborted fetuses and the potential that *C. abortus* might cause pregnancy loss earlier than is often recognized. These findings contribute to our understanding of OEA and may influence future approaches to the prevention and management of diseases in sheep populations.

Keywords: *Chlamydia abortus*, Ovine Enzootic Abortion (OEA), Sheep, Biosecurity

مقدمه

کلامیدیا آبورتوس (*Chlamydia abortus*) یک باکتری گرم منفی درون سلولی اجباری و غیر متحرک است که متعلق به خانواده کلامیدیا است. مورفولوژی این باکتری با شکل گرد تا بیضی مشخص می شود و به دو شکل اصلی وجود دارد: یک جسم ابتدایی (Elementary bodies) عفونی و یک جسم مشبک مانند (Reticulate bodies). این پاتوژن دارای یک چرخه تکاملی دوفازی منحصر به فرد است که به طور متناوب بین اجسام ابتدایی عفونی (EBs) و اجسام مشبک همانندسازی (RBs) متناوب است (Longbottom et al., 2013; Milne et al., 2009). این چرخه حیات دو فازی به کلامیدیا آبورتوس اجازه می دهد تا در خارج از میزبان به شکل ابتدایی خود زنده بماند و در سلول های میزبان به عنوان اجسام مشبک تکثیر شود. کلامیدیا آبورتوس دارای یک ژنوم کوچک تقریباً ۱.۱۴ میلیون جفت باز، با محتوای G + C ۳۹/۹۷٪ است. این باکتری فاقد اپرون بیوسنتزی تریپتوفان است که بر رشد و ماندگاری آن در سلول های میزبان تأثیر می گذارد (Longbottom et al., 2021; Rodolakis & Laroucau, 2015).

کلامیدیا آبورتوس عامل سقط جنین انزوتیک گوسفند (Ovine Enzootic Abortion) (OEA)، یک بیماری تولید مثلی مهم است که گوسفند و بز را در سطح جهان تحت تأثیر قرار می دهد و منجر به خسارات اقتصادی شدید می شود. OEA معمولاً به صورت سقط های دیررس، مرده زایی یا تولد بره های ضعیف ظاهر می شود. حیوانات آلوده ممکن است علائم ظاهری را تا زمانی که سقط جنین رخ نمی دهد، اغلب در سه ماهه آخر بارداری، نشان نمی دهند، که تشخیص زودهنگام را چالش برانگیز می کند. انتقال به طور کلی از طریق بلع یا استنشاق مایعات یا بافت های آلوده، به ویژه بافت جفت از میش های سقط شده اتفاق می افتد (Caspé et al., 2020). در موارد نادر، کلامیدیا آبورتوس می تواند گونه های دیگر، از جمله انسان ها را آلوده کند، جایی که خطرات مشترک بین انسان و دام را به همراه دارد و به طور بالقوه باعث ایجاد علائم مشابه آنفولانزا یا حتی عوارض شدید باروری در زنان باردار در معرض پاتوژن می شود (Essig & Longbottom, 2015).

پاتوژن عفونت کلامیدیا آبورتوس شامل فعل و انفعالات پیچیده میزبان و پاتوژن است. به محض عفونت، باکتری می تواند یک حالت پایدار در میزبان ایجاد کند، از پاسخ های ایمنی فرار کند و در طول بارداری دوباره فعال شود. این فعال شدن مجدد منجر به عفونت جفت می شود که با ضخیم شدن و قرمز شدن غشاهای بین کوریون به دلیل ادم، التهاب کوریون ها

و اغلب آگزودای کرمی روی سطوح غشاء مشخص می‌شود. آسیب جفت و عفونت جنین در نهایت منجر به سقط جنین یا تولد فرزندان ضعیف می‌شود (Turin et al., 2022).

برای کنترل و پیشگیری از عفونت کلامیدیا/آبورتوس، واکسن‌ها و آنتی‌بیوتیک‌های مختلف معمولاً استفاده می‌شود. واکسن‌هایی مانند واکسن‌های تخفیف حدت یافته و غیرفعال شده، برای کاهش بروز OEA در گله‌ها ساخته شده‌اند، اگرچه کارایی آن‌ها متفاوت است و ممکن است ایمنی کامل ایجاد نکنند (Casper et al., 2020). آنتی‌بیوتیک‌ها، از جمله تتراسایکلین‌ها، گاهی برای درمان عفونت‌ها یا محدود کردن گسترش باکتری‌ها، به‌ویژه در دوره‌های پرخطر در میش‌های باردار، تجویز می‌شوند. با این حال، درمان آنتی‌بیوتیکی معمولاً تنها یک راه حل کوتاه مدت است زیرا ممکن است عفونت‌های نهفته را از بین نبرد و از سقط جنین در آینده جلوگیری نکند.

خطرات ناشی از کلامیدیا/آبورتوس برای سلامت دام و بهره‌وری اقتصادی بر اهمیت درک و مدیریت سقط جنین انزوتیک تأکید می‌کند. برای پرورش‌دهندگان گوسفند، شیوع OEA نه تنها بازده محصول بره را کاهش می‌دهد، بلکه هزینه‌های دامپزشکی و نیروی کار را برای مدیریت میش‌های آسیب دیده افزایش می‌دهد. تداوم کلامیدیا/آبورتوس در گله‌ها نیاز به استراتژی‌های موثر واکسیناسیون، اقدامات ایمنی زیستی و تشخیص زودهنگام را برای کنترل این عفونت در گله‌ها برجسته می‌کند. با توجه به پتانسیل مشترک بین انسان و دام، OEA همچنین نگرانی‌های بهداشتی را برای انسان در تماس مستقیم با حیوانات آلوده مطرح می‌کند و بر اهمیت آموزش و اقدامات حفاظتی برای افراد در معرض خطر تأکید می‌کند.

تشخیص دقیق عفونت کلامیدیا/آبورتوس برای مدیریت و کنترل موثر OEA بسیار مهم است. روش‌های سنتی شامل جداسازی ارگانیزم در کشت‌های سلولی یا تخم مرغ جنین‌دار است که نیاز به امکانات تخصصی و اقدامات ایمنی زیستی دارد. اخیراً، تکنیک‌های مولکولی مانند روش‌های مبتنی بر PCR، از جمله PCR ریل تایم (real-time PCR)، Polymerase Chain Reaction (PCR) و ریزآرایه DNA، به ابزار ارزشمندی برای تشخیص سریع و حساس DNA کلامیدیا/آبورتوس در نمونه‌های بالینی تبدیل شده‌اند (Longbottom et al., 2002; Selim, 2016). این رویکردهای مولکولی، همراه با آزمایش‌های سرولوژیکی، قابلیت‌های تشخیصی OEA را تا حد زیادی بهبود بخشیده‌اند.

در این مقاله گزارش موردی درمورد وقوع سقط انزوتیک گوسفند ناشی از کلامیدیا/آبورتوس در جنین گوسفند دو ماهه ارائه شده است. جنین عفونت زودرس جنینی غیرعادی است، زیرا کلامیدیا/آبورتوس معمولاً در اواخر آبستنی فعال می‌شود (Thomas et al., 2022). مستندسازی این مورد، بینش ارزشمندی را در مورد تنوع بالقوه شروع OEA ارائه می‌کند و نیاز به هوشیاری در تشخیص و مدیریت عفونت‌های اولیه آبستنی را برجسته می‌کند. درک زمان و آسیب شناسی عفونت‌های کلامیدیا/آبورتوس می‌تواند به بهبود شیوه‌های مدیریت تولید مثل در جمعیت دام کمک کند.

هدف از این گزارش موردی، تشریح یافته‌های مربوط به بروز سقط جنین انزوتیک در یک جنین گوسفند دو ماهه غیرمعمول جوان است که کلامیدیا/آبورتوس به عنوان عامل ایجادکننده آن شناسایی شد. با مستندسازی و تجزیه و تحلیل ویژگی‌ها و عوامل بالقوه ایجادکننده در این مورد اولیه OEA، هدف این گزارش افزایش درک ما از پویایی عفونت کلامیدیا/آبورتوس است، و به طور بالقوه روش‌های تشخیصی و پیشگیری آینده را در مدیریت سقط جنین انزوتیک گوسفند در جمعیت‌های گوسفند اطلاع‌رسانی می‌کند.

تاریخچه بیمار و روش کار

یک میس ۱۳ ماهه که برای اولین بار از طریق لقاح طبیعی باردار شده بود، دو ماه پس از بارداری دچار سقط جنین شد. این میس قبلاً هرگز باردار نشده بود، که نشان می دهد او ممکن است در حمل جنین بی تجربه بوده باشد. صاحب دام مشکلات تولید مثلی مشابهی را در گله گزارش کرد، گله با سقط های مکرر که چندین گوسفند را برای نزدیک به هفت ماه تحت تاثیر قرار می دهد، مواجهه بوده است. پس از بررسی جنین سقط شده و میس، شواهدی از عفونت رحم یا متریت، یافت شد که نشان دهنده یک علت عفونی است که احتمالاً با یک پاتوژن مؤثر بر حفظ بارداری در گله مرتبط است.

در معاینه اولیه و مشاهدات عینی ضایعات جفتی دیده شد که با ضخیم شدن و قرمز شدن غشاهای بین کوریونی به دلیل ادم، کوریون ملتهب و ترشح کرمی رنگ روی سطح غشاهای آن مشخص بود. علاوه بر این، وجود التهاب نکروزه در جفت عامل دیگری بود که به چشم می آمد.

کلامیدیا آبورتوس به عنوان یک عامل مشکوک مهم برای عفونت و یک پاتوژن شناخته شده برای سقط جنین انزوتیک در میس ها (OEA) شناسایی شد. کلامیدیا آبورتوس که به دلیل توانایی خود در ایجاد عوارض بارداری شناخته شده است، اغلب منجر به از دست دادن جنین ناشی از عفونت می شود و با متریت در میس آلوده پس از زایمان همراه است. شاخص های کلیدی عفونت کلامیدیا آبورتوس شامل سقط های دیررس، التهاب جفت و عفونت رحم است. با این حال، کلامیدیا آبورتوس معمولاً گوسفندان را در مراحل پایانی حاملگی تحت تاثیر قرار می دهد و به دلیل زمان غیرمعمول سقط جنین این میس در سنین اولیه بارداری، تردیدها و تحقیقات بیشتر را برای ما به دنبال داشت.

برای تایید عفونت مشکوک به کلامیدیا آبورتوس، نمونه هایی از میس جمع آوری و برای بررسی بیشتر به آزمایشگاه فرستاده شد. نمونه های خون و مایع آمنیوتیک از میس برای تسهیل تشخیص با تاکید بر استفاده از ابزارهای تشخیصی استریل برای اطمینان از نتیجه دقیق گرفته شد. با توجه به سابقه سقط های مکرر گله، آزمایش جامع برای رد یا تایید کلامیدیا آبورتوس به عنوان یک عامل کمک کننده و برای درک اینکه آیا عفونت زمینه ای در گله وجود دارد یا خیر ضروری در نظر گرفته شد. بنابراین مورد برای تایید آزمایشگاهی از طریق سنجش های ایمونولوژیک ارجاع شد و امکان تشخیص هر گونه آنتی بادی خاص مرتبط با عفونت کلامیدیا آبورتوس را فراهم کرد.

روش تشخیصی ELISA برای تشخیص آنتی بادی علیه کلامیدیا آبورتوس در نمونه خون جمع آوری شده از میس انتخاب شد. آزمایش ایمونوسوربنت پیوندی با آنزیم (ELISA) به ویژه در شناسایی حیواناتی که قبلاً یا در حال حاضر آلوده شده اند، حتی آنهایی که علائم آشکاری ندارند، مؤثر است. با شناسایی آنتی بادی های مخصوص کلامیدیا آبورتوس، ELISA شناسایی پاسخ های ایمنی به پاتوژن را تسهیل می کند. کیت تشخیصی ساخت شرکت اوج آزما پلاست که به دلیل حساسیت بالای خود در تشخیص آنتی بادی های کلامیدیا آبورتوس مورد تایید واقع شده بود، مورد استفاده قرار گرفت. این روش بر اساس دستورالعمل های سازنده، با رعایت دقیق پروتکل های پردازش نمونه، به حداقل رساندن موارد مثبت کاذب که می تواند ناشی از آنتی بادی های باقی مانده از مواجهه های گذشته باشد، اجرا شد.

برای این منظور از آزمون IDEXX Chlamydiosis Total Ab استفاده شد. این روش شامل پوشش میکروپلیت ها با آنتی ژن کلامیدیا آبورتوس، افزودن نمونه های سرم رقیق شده، و سپس معرفی یک مزدوج ضد نشخوارکننده IgG بود. پس از شستشو و افزودن سوبسترا، تغییر رنگ حاصل به روش اسپکتروفتومتری اندازه گیری شد که شدت رنگ به طور مستقیم با مقدار آنتی بادی موجود در نمونه متناسب بود.

بر اساس نتایج ELISA که نشان دهنده وجود آنتی بادی‌های اختصاصی علیه کلامیدیا آبورتوس بود، تایید شد که میش در معرض این پاتوژن قرار گرفته است. با توجه به همسویی علائم بالینی و شواهد سرولوژیکی، تشخیص نشان داد که عفونت کلامیدیا آبورتوس در سقط جنین دیده شده در این مورد نقش داشته است. این نتیجه‌گیری همچنین گزارش‌های صاحب دام در مورد یک مشکل مداوم در گله را ثابت کرد و آن را با شیوع احتمالی عفونی کلامیدیا آبورتوس مرتبط دانست که می‌تواند مجموعه‌ای از سقط جنین‌هایی را که در چند ماه گذشته رخ داده است توجیه کند.

این مورد به ویژه به دلیل زمان‌بندی غیرعادی آن قابل توجه است. در حالی که کلامیدیا آبورتوس به طور معمول باعث سقط جنین‌های دیررس در گوسفند می‌شود، این نمونه از سقط زودرس در دو ماهگی حاملگی نادر است و نیاز به توجه دارد. اهمیت این گزارش موردی در برجسته کردن پتانسیل کلامیدیا آبورتوس برای ایجاد سقط زودتر از حد انتظار در بارداری است. با این حال، همچنین شایان ذکر است که سن پایین و اولین بارداری میش می‌تواند در سقط جنین زود هنگام نقش داشته باشد، زیرا حیوانات نخست‌زا ممکن است بیشتر مستعد ابتلا به عوارض بارداری باشند. با این وجود، الگوی مداوم سقط جنین در گله طی هفت ماه به شدت از تشخیص عفونت کلامیدیا به عنوان علت اصلی حمایت می‌کند و بر نیاز به هوشیاری و استراتژی‌های مدیریتی مناسب در گله‌های آسیب‌دیده تاکید می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

کلامیدیا آبورتوس یکی از علل مهم سقط انزوتیک گوسفند (OEA) است که معمولاً در ۲-۳ ماه آخر بارداری بر میش‌ها تأثیر می‌گذارد. وقوع عفونت کلامیدیا آبورتوس در جنین گوسفند دو ماهه بسیار نادر است، که این گزارش موردی را به ویژه قابل توجه می‌کند. این گزارش غیرمعمول درک ما از رفتار پاتوژن را به چالش می‌کشد و اهمیت نظارت جامع در گله‌های گوسفند را برجسته می‌کند. با مستند کردن این مورد غیر معمول، هدف ما کمک به دانش رو به رشد در مورد عفونت‌های کلامیدیا آبورتوس و تظاهرات بالقوه آنها در مراحل مختلف آبستنی است.

Longbottom و همکاران (۲۰۱۳) گزارش دادند که کلامیدیا آبورتوس معمولاً در حدود روز ۹۰ بارداری، همزمان با رشد سریع جنین، عفونت جفت را آغاز می‌کند. محققان مشاهده کردند که پاتوژن باعث پاسخ‌های التهابی پیشرونده، واسکولیت ترومبوتیک و نکروز بافتی در جفت می‌شود (Longbottom et al., 2013). این الگوی عفونت در اواخر بارداری، مورد ما را در مورد یک جنین آلوده دو ماهه غیرعادی می‌کند و احتمال انتقال یا فعال شدن عفونت پنهان را زودتر نشان می‌دهد.

Thomas و همکاران (۲۰۲۲) مکانیسم‌های سقط جنین ناشی از کلامیدیا آبورتوس را بررسی کرد و اشاره کرد که اثرات پاتوژن بر روی جفت احتمالاً از ترکیبی از عوامل ناشی می‌شود. اینها شامل اختلال در تبادل مواد مغذی و گاز مادر و جنین، اختلال در تنظیم هورمونی بارداری و پرخاشگری ناشی از سیتوکین است. یافته‌های محقق سوالاتی را در مورد چگونگی تظاهر این مکانیسم‌ها در عفونت‌های اوایل بارداری و اینکه آیا می‌توانند منجر به نتایج متفاوتی در مقایسه با عفونت‌های دیررس شوند، ایجاد می‌کند (Thomas et al., 2022).

Milne و همکاران (۲۰۰۹) تغییرات پاتولوژیک مرتبط با عفونت کلامیدیا آبورتوس را در جنین‌های گوسفند توصیف کردند. آنها مشاهده کردند که علاوه بر آسیب جفت، تغییرات خفیف‌تری می‌تواند در کبد و ریه جنین رخ دهد. در موارد شدید، شواهدی از آسیب مغزی هیپوکسیک نیز مشاهده شد. این تحقیق بر پتانسیل کلامیدیا آبورتوس برای تأثیرگذاری

بر اندام‌های متعدد جنین، حتی در اوایل بارداری تأکید می‌کند و نیاز به بررسی کامل جنین‌های سقط شده در تمام مراحل رشد را برجسته می‌کند (Milne et al., 2009).

Essig و Longbottom (۲۰۱۵) پتانسیل مشترک کلامیدیا/آبورتوس بین انسان و دام را مورد بحث قرار دادند و تأکید کردند که زنان باردار به ویژه در معرض خطر عفونت‌های شدید هستند که منجر به سقط سپتیک و مرده زایی می‌شود. محققان بر اهمیت هشدار به زنان باردار برای پرهیز از قرار گرفتن در معرض گوسفند و بز، به ویژه در دوران بره‌داری یا بچه‌داری تأکید کردند (Essig & Longbottom, 2015). این خطر مشترک بین انسان و دام، لایه دیگری از اهمیت را به گزارش مورد ما اضافه می‌کند، زیرا نشان می‌دهد که عفونت‌های کلامیدیا/آبورتوس ممکن است زودتر از آنچه قبلاً تصور می‌شد در دوران بارداری رخ دهد و به طور بالقوه پنجره خطر مشترک بین انسان و دام را گسترش دهد.

تحقیقات Matveeva و همکاران (۲۰۲۲) سویه‌های یونانی منحصربه‌فرد کلامیدیا/آبورتوس، مانند LGG و POS را بررسی کردند که نشانگرهای ژنتیکی متمایز و نرخ سقط بالاتر را در گوسفند در مقایسه با سویه‌های استاندارد نشان می‌دهند. این گونه‌ها کاهش کلونیزاسیون جفت را نشان می‌دهند، اما همچنان به نرخ بالای سقط منجر می‌شوند، که نشان می‌دهد تنوع ژنتیکی در بین سویه‌های کلامیدیا/آبورتوس می‌تواند بر شدت بیماری تأثیر بگذارد. چنین یافته‌هایی بر نیاز به نظارت بر تفاوت‌های سویه‌های منطقه‌ای برای مدیریت مؤثر شیوع بیماری تأکید می‌کند (Matveeva et al., 2022).

مطالعه ای توسط Caspe و همکاران (۲۰۲۰) در مورد کارایی واکسن نشان داد که سویه‌های ضعیف شده زنده مانند سویه IB در کاهش نرخ سقط مؤثر بوده اند، اگرچه نگرانی‌های ایمنی به دلیل شیوع گاه به گاه مربوط به سویه واکسن ایجاد می‌شود. این نگرانی‌ها بر نیاز به گزینه‌های واکسن ایمن‌تر تأکید می‌کند، زیرا حیوانات واکسینه شده ممکن است هنوز باکتری را از بین ببرند و بر سلامت حیوانات و سلامت عمومی تأثیر بگذارد (Caspé et al., 2020).

ایمان ظاهر عارف و همکاران (۲۰۲۰) شیوع سقط جنین اندمیک ناشی از کلامیدیا/آبورتوس در گوسفندان استان سلیمانیه، شمال عراق را بررسی کردند. در این تحقیق، ۳۰ نمونه از جنین‌های سقط شده از پنج گله گوسفند که در آن‌ها موارد سقط جنین ثبت شده بود، جمع‌آوری شد. از طریق تلقیح نمونه‌ها به تخم‌مرغ‌های جنین‌دار و استفاده از روش PCR، کلامیدیا/آبورتوس فقط در یک نمونه (۳.۳٪) جداسازی شد، در حالی که ۲۹ نمونه باقی‌مانده برای بروسلا آبورتوس (*Brucella abortus*) مثبت بودند. تحلیل توالی ژن ompA هویت جدایه را به عنوان کلامیدیا/آبورتوس تأیید کرد که ۹۹.۷۹٪ شباهت ژنتیکی با سویه Sul/014 داشت. تحلیل فیلوژنتیکی نشان داد که این جدایه با سویه‌های موجود در گوسفندان عراق و تونس پیشینه ژنتیکی مشترک دارد. این تحقیق نقش کلامیدیا/آبورتوس را در ایجاد سقط جنین اندمیک در گوسفندان شمال عراق روشن کرده و داده‌های ارزشمندی برای درک بیماری‌های تولیدمثل در این منطقه ارائه می‌دهد (Arif et al., 2020).

در مطالعاتی که در ایران به بررسی عوامل بیماری‌زای مختلف منجر به سقط جنین در گوسفندان و گاوها پرداخته شده است میتوان به مطالعات زیر اشاره کرد:

مطالعه‌ای که توسط مهدی گلچین و همکاران در استان کرمان، جنوب شرق ایران، در سال ۱۴۰۲ انجام شد؛ نقش مهم کلامیدیا/آبورتوس به‌عنوان عامل سقط جنین انزوتوتیک در نشخوارکنندگان کوچک را نشان داد. در این پژوهش، ۱۳۴ نمونه سواب واژینال از ۷۰ رأس گوسفند و ۶۴ رأس بز که سابقه سقط جنین داشتند، جمع‌آوری شد. پس از استخراج

DNA، ژن POMP90-3 این پاتوژن با استفاده از روش PCR تکثیر و یک نمونه مثبت برای تعیین توالی انتخاب گردید. نتایج این مطالعه شیوع کلی کلامیدیا/آبورتوس را ۲۱/۶ درصد نشان داد که در بزها ۲۰/۳ درصد و در گوسفندان ۲۲/۸ درصد بود. نرخ وقوع بالاتر در حیواناتی که تعداد بیشتری زایمان داشتند مشاهده شد، اما ارتباط معناداری بین میزان شیوع و گونه مشاهده نشد. علاوه بر این، موقعیت جغرافیایی نمونه‌گیری به‌عنوان یک عامل مرتبط با عفونت شناسایی شد. این مطالعه بر تهدید کلامیدیا/آبورتوس برای سلامت تولیدمثلی نشخوارکنندگان کوچک در این منطقه تأکید کرده و نیازمند نظارت مداوم و استراتژی‌های پیشگیرانه چندجانبه است (Afrisham et al., 2023).

امیررضا عابدی و همکاران در سال ۱۳۹۴ از تکنیک‌های مولکولی و توالی‌یابی نوکلئوتیدی، کلامیدیا/آبورتوس را به‌عنوان عامل اصلی سقط جنین گوسفندان در استان البرز شناسایی کردند، به طوری که از ۱۰۰ نمونه جنین سقط شده، ۳۷ نمونه از نظر حضور این پاتوژن مثبت ارزیابی شد (Ebadi et al., 2016).

محمد رضا محزونیه و همکاران در سال ۱۳۹۸ روش PCR چندگانه‌ای برای تشخیص همزمان بروسلا ملی‌تنسیس، سالمونلا/آبورتوس/ویس، کلامیدوفیلا/آبورتوس و کوکسیلا بورتسی در جنین‌های سقط شده گوسفندان توسعه دادند که در این میان بروسلا ملی‌تنسیس بیشترین شیوع را داشت. بروسلا ملی‌تنسیس، سالمونلا/آبورتوس/ویس و کلامیدوفیلا/آبورتوس با میزان شیوع به ترتیب ۱۵/۳٪، ۱۱/۳٪ و ۷/۱٪ در نمونه‌های آزمایش شده به‌عنوان مهم‌ترین عوامل سقط جنین در نشخوارکنندگان کوچک شناسایی شدند. آزمایش PCR چندگانه توسعه یافته در این مطالعه می‌تواند به طور موثر برای تشخیص این پاتوژن‌های ایجادکننده سقط جنین در گوسفند و بز مورد استفاده قرار گیرد (Mahzounieh et al., 2020).

محمدجواد بهزادی شهربابک در مطالعه‌ای مروری در سال ۱۳۹۷ عوامل عفونی مانند بروسلا، توکسوپلازما، کلامیدیا، کمپیلوباکتر و سالمونلا به‌عنوان شایع‌ترین علل سقط جنین در گوسفند و بز در ایران معرفی کرد که برخی از این عوامل عفونی، مانند بروسلا و توکسوپلازما، پاتوژن‌های مشترک بین انسان و دام (زئونوز) نیز هستند که می‌توانند انسان را آلوده کنند و بیان داشت که سقط جنین مشکل قابل توجهی برای دامداران در ایران است که موجب خسارات اقتصادی قابل توجهی می‌شود (Shahrbabak, 2019).

مونا حامدی و همکاران (۲۰۲۰) نیز نقش قابل توجه کلامیدیا/آبورتوس را در سقط جنین نشخوارکنندگان کوچک نشان دادند. در مطالعه آنها، با بررسی ۲۰۰ جنین سقط شده از گوسفند و بز با استفاده از روش PCR، شیوع ۲۳/۵ درصدی این پاتوژن گزارش شد. آنها دریافتند که اگرچه میزان عفونت با گونه، سن و جنسیت جنین‌ها ارتباطی ندارد، اما در آبستنی‌های دوقلو به طور معناداری بیشتر است؛ همچنین، ارتباط معناداری بین سن مادر و تعداد زایمان با وقوع عفونت مشاهده شد، هرچند ارتباطی با تعداد دفعات سقط قبلی یافت نشد. این یافته‌ها بر اهمیت استفاده از روش‌های تشخیصی مولکولی و نیاز به مطالعات گسترده‌تر برای درک بهتر اپیدمیولوژی این عفونت در مناطق مختلف تأکید می‌کند (Hamedi et al., 2020).

نتیجه‌گیری

در نتیجه، این گزارش موردی از عفونت کلامیدیا/آبورتوس در یک جنین گوسفند دو ماهه نشان دهنده یک یافته نادر و قابل توجه است که درک فعلی ما از سقط جنین انزوتیک گوسفند (OEA) را به چالش می‌کشد. در حالی که کلامیدیا

آبورتوس به طور معمول باعث سقط جنین در هفته‌های پایانی بارداری می‌شود، این مورد نشان می‌دهد که عفونت می‌تواند خیلی زودتر در بارداری رخ دهد و به طور بالقوه رویکرد ما را برای نظارت و کنترل بیماری تغییر دهد.

واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR) به‌طور گسترده به‌عنوان حساس‌ترین و اختصاصی‌ترین روش برای شناسایی کلامیدیا آبورتوس شناخته می‌شود، زیرا مستقیماً ماده ژنتیکی پاتوژن را شناسایی می‌کند و امکان تشخیص زودهنگام و دقیق را حتی در مواردی با بار باکتریایی کم فراهم می‌سازد. مطالعات به‌طور مداوم نشان داده‌اند که PCR از نظر دقت تشخیصی و توانایی تمایز بین سویه‌ها از روش‌های سنتی سرولوژیک پیشی می‌گیرد و آن را به استاندارد طلایی برای شناسایی کلامیدیا آبورتوس تبدیل کرده است. با این حال، در این پژوهش از روش الایزا (ELISA) برای تشخیص بیماری و شناسایی این سویه استفاده شده است. الایزا همچنان ابزاری ارزشمند برای تشخیص، به‌ویژه در غربالگری‌های گسترده و مطالعات اپیدمیولوژیک، به شمار می‌رود؛ زیرا مقرون‌به‌صرفه، آسان برای اجرا و قادر به شناسایی آنتی‌بادی‌های اختصاصی علیه کلامیدیا آبورتوس است. اگرچه ELISA از دقت مولکولی PCR برخوردار نیست، اما کاربرد آن در شرایطی با منابع محدود و توانایی‌اش در ارائه داده‌های ایمنی‌شناسی مهم، آن را به گزینه‌ای کاربردی برای برخی موارد تبدیل کرده است.

به دامپزشکان و دامپروران توصیه می‌شود که اقدامات ایمنی زیستی سختگیرانه، از جمله دفع مناسب جنین‌ها و جفت‌های سقط شده را برای جلوگیری از انتشار کلامیدیا آبورتوس در گله‌ها انجام دهند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود که برنامه‌های واکسیناسیون علیه کلامیدیا آبورتوس بازنگری شود و به طور بالقوه گسترش یابد تا میش‌های جوان‌تر و تلیسه‌های پرورشی را برای محافظت در برابر عفونت‌های اولیه آبتنی را در بر گیرد. علاوه بر این، با توجه به پتانسیل مشترک بین انسان و دام کلامیدیا آبورتوس، می‌بایست افزایش آگاهی در میان متخصصان دامپزشکی و دامداران در مورد خطرات مرتبط با دست زدن به مواد آلوده و اهمیت استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی افزایش پیدا کند. این مورد بر اهمیت آزمایش‌های تشخیصی کامل و ارزش بالقوه بررسی همه جنین‌های سقط‌شده، صرف‌نظر از سن حاملگی تأکید می‌کند.

وقوع زودهنگام عفونت همچنین سوالاتی را در مورد چرخه زندگی پاتوژن، نحوه انتقال و پاسخ ایمنی میش در اوایل بارداری ایجاد می‌کند. تحقیقات آینده باید مکانیسم‌هایی را که امکان چنین عفونت زودهنگام جنینی را فراهم می‌کند و پیامدهای آن برای مدیریت گله و توسعه واکسن بررسی کند. این مورد به عنوان یادآوری پتانسیل مشترک بین انسان و دام کلامیدیا آبورتوس و نیاز به اقدامات ایمنی زیستی مناسب در طول بارداری است. در نهایت، این گزارش به درک در حال تکامل ما از OEA کمک می‌کند و ممکن است رویکردهای جامع‌تری برای پیشگیری و کنترل بیماری در گله‌های گوسفند ارائه دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، نیاز به تحقیقات بیشتر در زمینه‌ی شناخت دقیق‌تر ابعاد مختلف این بیماری و تأثیرات آن بر سلامت دام و انسان به شدت احساس می‌شود.

- Afrisham, S., Golchin, M., Mohammadi, E., Eskandarzadeh, N., & Shamshirgaran, M. A. (2023). Prevalence of Chlamydia abortus infection in aborted sheep and goats in Kerman province, southeast of Iran. *Iranian Journal of Veterinary Science and Technology*, 15(3), 42-47.
- Arif, E. D., Saeed, N. M., & Rachid, S. K. (2020). Isolation and Identification of from Aborted Ewes in Sulaimani Province, Northern Iraq. *Polish journal of microbiology*, 69(1), 65-71.
- Caspe, S. G., Livingstone, M., Frew, D., Aitchison, K., Wattegedera, S. R., Entrican, G., Palarea-Albaladejo, J., McNeilly, T. N., Milne, E., & Sargison, N. D. (2020). The 1B vaccine strain of Chlamydia abortus produces placental pathology indistinguishable from a wild type infection. *PLoS One*, 15(11), e0242526.
- Ebadi, Gjamshidian, & Khani, M. (2016). Molecular study and determination of nucleotide sequence of Chlamydia abortus isolated from aborted embryos of sheep in Alborz province. *Veterinary clinical pathology journal*, 8(4 (32) winter), 665-674.
- Essig, A., & Longbottom, D. (2015). Chlamydia abortus: new aspects of infectious abortion in sheep and potential risk for pregnant women. *Current clinical microbiology reports*, 2, 22-34.
- Hamedi, M., Esmaeili, H., Madani, S. A., & Tajik, P. (2020). The Frequency of Abortion Caused by Chlamydia abortus in Aborted Fetuses of Sheep and Goats in Iran. *Journal of Medical Bacteriology*, 1-8.
- Longbottom, D., Fairley, S., Chapman, S., Psarrou, E., Vretou, E., & Livingstone, M. (2002). Serological diagnosis of ovine enzootic abortion by enzyme-linked immunosorbent assay with a recombinant protein fragment of the polymorphic outer membrane protein POMP90 of Chlamydia abortus. *Journal of clinical microbiology*, 40(11), 4235-4243.
- Longbottom, D., Livingstone, M., Maley, S., van der Zon, A., Rocchi, M., Wilson, K., Wheelhouse, N., Dagleish, M., Aitchison, K., & Wattegedera, S. (2013). Intranasal infection with Chlamydia abortus induces dose-dependent latency and abortion in sheep. *PLoS One*, 8(2), e57950.
- Longbottom, D., Livingstone, M., Ribeca, P., Beeckman, D. S. A., van der Ende, A., Pannekoek, Y., & Vanrompay, D. (2021). Whole genome de novo sequencing and comparative genomic analyses suggests that Chlamydia psittaci strain 84/2334 should be reclassified as Chlamydia abortus species. *BMC genomics*, 22, 1-18.

- Mahzounieh, M., Ehsani, M., Ebrahimi, A., Azizullah, Kabiri, & Mukhtari. (2020). Genomic search for *Brucella Melli tanensis*, *Salmonella abortus ovis*, *Chlamydia abortus* and *Coxiella burnetii* in sheep abortion by a designed multiplex PCR method. *Scientific Journal of Veterinary Microbiology*, 15(2), 57-64.
- Matveeva, I., Nikitin, N., Evtushenko, E., Azimov, K., Zaberezhny, A., Bogomolova, O., Kruglova, M., Yeremets, V., Markova, E., & Yeremets, N. (2022). *Chlamydia abortus* Isolation and Identification in Aborted Ovine Fetus in Mari El Republic of Russia. *Pathogens*, 11(12), 1408.
- Milne, C. E., Gunn, G. J., Entrican, G., & Longbottom, D. (2009). Epidemiological modelling of chlamydial abortion in sheep flocks. *Veterinary microbiology*, 135(1-2), 128-133.
- Rodolakis, A., & Laroucau, K. (2015). Chlamydiaceae and chlamydial infections in sheep or goats. *Veterinary microbiology*, 181(1-2), 107-118.
- Selim, A. (2016). *Chlamydia abortus* infection in small ruminants: A review. *Asian J Anim Vet Adv*, 11(10), 587-593.
- Shahrbabak, B. (2019). A review of the infectious factors of abortion in sheep and goats in Iran. *New Findings in Veterinary Microbiology (NFVM)*, 1(2), 102-113.
- Thomas, K. M., Kibona, T., Claxton, J. R., de Glanville, W. A., Lankester, F., Amani, N., Buza, J. J., Carter, R. W., Chapman, G. E., & Crump, J. A. (2022). Prospective cohort study reveals unexpected aetiologies of livestock abortion in northern Tanzania. *Scientific reports*, 12(1), 11669.
- Turin, L., Surini, S., Wheelhouse, N., & Rocchi, M. S. (2022). Recent advances and public health implications for environmental exposure to *Chlamydia abortus*: from enzootic to zoonotic disease. *Veterinary research*, 53(1), 37.