



التیام

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳۳۲۹۱

eltiam.ivsa@yahoo.com

<http://eltiamjournal.ir/>

مروری بر مدیریت مصرف آنتی بیوتیک ها در جراحی های دستگاه ادراری-تناسلی مادیان: شیوه‌های

رایج و دستورالعمل‌های مبتنی بر شواهد

خاطره کفشدوزان^{۱*}، فائزه عمارلو^۲، حمیدرضا مسلمی^۳


۱. گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. دانشجوی دکترای عمومی دامپزشکی، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۳. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

* kafshdouzan@semnan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

 <https://doi.org/10.61186/eltiamj.11.2.10>



کپی‌رایت © مجله التیام: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است. © نویسندگان. ناشر: انجمن جراحی دامپزشکی ایران.

چکیده

زمینه و نوع مطالعه: مروری بر آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده در جراحی‌های دستگاه ادراری-تناسلی مادیان

هدف: مروری بر باکتری‌های شایع در عفونت‌های دستگاه ادراری-تناسلی اسب، بررسی آنتی‌بیوتیک‌های متداول و راهنمایی جامع برای انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب

روش کار: گردآوری داده‌ها بر اساس بررسی مطالعات قبلی صورت گرفته است.

نتایج: با توجه به اهمیت صنعت پرورش اسب در کشورهای مختلف و نقش قابل توجه آن در توسعه بخش‌های گوناگون اقتصادی، بررسی مسائل مرتبط با سلامت و بهداشت اسب‌ها به یکی از اولویت‌های اصلی این حوزه تبدیل شده است. در این میان، سلامت دستگاه ادراری-تناسلی مادیان، به دلیل نقش حیاتی آن در فرآیند تولیدمثل و باروری، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علی‌رغم پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه تکنیک‌های جراحی، روش‌های ضدعفونی و استریلیزاسیون، عفونت‌های محل جراحی همچنان یکی از چالش‌های اساسی در مدیریت سلامت اسب‌ها محسوب می‌شود. رعایت دقیق اصول استریلیزاسیون و استفاده مناسب از

آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف، از جمله راهکارهای کلیدی برای پیشگیری از این مشکلات هستند. با این حال، مصرف بی‌رویه و غیرمنطقی آنتی‌بیوتیک‌ها منجر به افزایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در سراسر جهان شده است که این مسئله به یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بهداشت دام تبدیل شده است. اگرچه در جراحی‌های دستگاه ادراری-تناسلی مادیان، استفاده پیشگیرانه از آنتی‌بیوتیک‌ها امری رایج است، با این حال، مدیریت علمی و منطقی این مصرف به منظور پیشگیری از گسترش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی، بسیار ضروری است. از اینرو در این مطالعه تلاش شده است با مروری بر باکتری‌های شایع در عفونت‌های دستگاه ادراری-تناسلی اسب و بررسی آنتی‌بیوتیک‌های متداول، راهنمایی جامع برای انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب ارائه شود. امید است با بکارگیری موارد مطرح شده در این مطالعه توسط دامپزشکان گام‌های موثری در کاهش گسترش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی برداشته شود.

نتیجه‌گیری نهایی: این مطالعه با تأکید بر اهمیت استفاده منطقی از آنتی‌بیوتیک‌ها در جراحی‌های دستگاه ادراری-تناسلی مادیان، راهنمایی مبتنی بر شواهد علمی برای انتخاب بهینه آنتی‌بیوتیک‌ها و مدیریت مقاومت‌های دارویی ارائه می‌دهد. با شناسایی باکتری‌های شایع و آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر، اجرای دقیق پروتکل‌های پیشگیری و مصرف مسئولانه این داروها می‌تواند به کاهش عفونت‌های جراحی و مهار گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی کمک کند. به کارگیری این راهکارها توسط دامپزشکان، گامی کلیدی در حفظ سلامت اسب‌ها و پایداری صنعت پرورش آن‌ها خواهد بود.

کلمات کلیدی: ادراری-تناسلی، آنتی‌بیوتیک، مادیان، عفونت‌های محل جراحی

مقدمه

داخلی و خارجی به خوبی بهره‌برداری کند. نتایج مطالعات زندی و عبدوی در سال ۱۳۹۷ در رابطه با مقایسه تأثیر صنعت اسب بر اقتصاد کشورهای پیشرفته جهان و استان گلستان، نشان داد که کشور ایران، به دلیل مشکلات مختلف، از ظرفیت موجود در حوزه اسب به شکل بهینه استفاده نمی‌کند در حالی که در برخی کشورها نظیر آمریکا، انگلیس، کانادا و استرالیا این صنعت توانسته سهم زیادی در جذب درآمد ورزشی داشته باشد (۳). متأسفانه آمار رسمی در خصوص میزان گردش مالی این صنعت و همچنین درآمد ناشی از صادرات مربوط به این حوزه در کشور ما ثبت نشده است. به نظر می‌رسد یکی از اصلی‌ترین مخاطرات این صنعت، فقدان مدیریت واحد در این حوزه و حضور افراد غیرکارشناس می‌باشد که موجب آسیب به این صنعت شده و حتی ممکن است منجر به نابودی اسب اصیل ایرانی شود. بنابراین در حال حاضر مدیریت صحیح و علمی صنعت اسب بسیار ضروری به نظر می‌رسد (۴). مدیریت مسائل بهداشتی، کنترل بیماری‌های عفونی و توسعه استراتژی‌های جامع در این رابطه از اصلی‌ترین مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد (۵).

صنعت اسب به عنوان یکی از صنایع استراتژیک و پردرآمد جهانی، نقشی برجسته در اقتصاد کشورهای مختلف ایفا می‌کند. این صنعت در کشورهایی همچون استرالیا، ایالات متحده و کشورهای اروپایی به عنوان منبع درآمد عمده شناخته می‌شود و به عنوان چهارمین صنعت پردرآمد در جهان مطرح است. بر اساس گزارش‌های شورای اسب آمریکا، درآمد این صنعت از ۱۲۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷ به ۱۷۷ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است. در ایران نیز، صنعت اسب با توجه به نژادهای باارزشی مانند اسب اصیل ایرانی، ترکمن، کرد و کاسپین اهمیت زیادی دارد. این نژادها علاوه بر جنبه ژنتیکی، بخشی از میراث فرهنگی کشور محسوب می‌شوند. برای حفظ و توسعه این صنعت در ایران، توجه به سلامت و بهداشت اسب‌ها، به ویژه در زمینه تولیدمثل و باروری، امری ضروری است.

حسینی پوراردکانی و همکاران در سال ۱۳۹۱ در ارتباط با چشم‌انداز و استراتژی توسعه صنعت اسب و سوارکاری در استان یزد، بیان داشتند صنعت اسب و سوارکاری استان یزد از جایگاه نسبتاً خوبی برخوردار بوده و توانسته از عوامل

تناسلی (تنگی دهانه رحم، ساختار ضعیف پرینه، نقص در ساختار میانی واژنی- دهلیزی (Vestibulovaginal)، تضعیف ایمنی و یا حتی پاکسازی نامناسب و بیماری‌های مقاربتی ایجاد شود (۱۴). مهم‌ترین ارگانیسم‌هایی که منجر به ایجاد اندومتريت می‌شوند، عبارتند از: *b-haemolytic Klebsiella spp*، *E. coli streptococci*، *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas spp*. اما ارگانیسم‌های دیگری نیز از جمله *Actinomyces spp*، *Basillus spp* و *Corynebacterium spp* و *Lactobacillus spp* از این بیماری جدا شده‌اند (۱۳).

عفونت‌های دستگاه ادراری در مادیان

عفونت‌های دستگاه ادراری در اسب‌ها معمولاً به دلایل مختلفی نظیر انسداد جریان ادرار به علت توده‌ها، آسیب سلول‌های اپیتلیال ناشی از تروما و تغییرات در فلور باکتریایی طبیعی مجرای ادرار و ناحیه فرج ایجاد می‌شود. مهم‌ترین ارگانیسم‌های جدا شده از التهاب مثانه (Cystitis) نیز عبارتند از *Klebsiella*، *Enterobacter*، *E. coli*، *Streptococcus*، *Proteus*، *Corynebacterium*، *Staphylococcus* و *Pseudomonas* (۱).

بروز مکرر این بیماری‌ها و استفاده بی‌رویه و گاه نادرست از آنتی‌بیوتیک‌ها، منجر به ایجاد مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در سویه‌های مورد نظر در گذر زمان شده است. به گونه‌ای که مطالعات متعدد، ظهور مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی را در میان سویه‌های باکتریایی جدا شده از دستگاه ادراری-تناسلی اسب گزارش کرده‌اند.

عفونت‌های ثانویه (مرتبط با جراحی) در دستگاه

ادراری-تناسلی مادیان

عفونت ثانویه، به عفونتی گفته می‌شود که معمولاً متعاقب انجام جراحی در ناحیه مورد نظر ایجاد می‌شود. عفونت‌های محل جراحی حدوداً ۱۴ الی ۳۰ روز بعد در سطح زخم جراحی رخ می‌دهند (۷) و فاکتورهای متعددی می‌توانند در

حفظ سلامت و بهداشت دستگاه ادراری-تناسلی مادیان ارتباط تنانگی با سودآوری صنعت اسب دارد زیرا معمولاً مشکلات این دستگاه می‌تواند منجر به ایجاد ناباروری، سقط‌های مکرر و کاهش پتانسیل زادآوری در این صنعت شود. عفونت‌های باکتریایی دستگاه تناسلی عامل اصلی نارسایی تولیدمثلی و ناباروری در مادیان است و یکی از عوامل اصلی زیان‌های اقتصادی در این حوزه به شمار می‌رود. به طور کلی عفونت‌های دستگاه ادراری تناسلی مادیان به دو دسته تقسیم می‌شوند که عبارتند از: عفونت‌های اولیه و عفونت‌های ثانویه پس از جراحی. معمولاً برای درمان این عفونت‌ها از آنتی‌بیوتیک‌های مختلف استفاده می‌شود. مدیریت و درمان صحیح این عفونت‌ها و انتخاب درست نوع، زمان و نحوه مصرف آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر، علاوه بر تأثیر مثبت در حفظ سلامت حیوان، نقش مؤثری در پیشگیری و کنترل مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی ایفا می‌کند (۷).

با توجه به اهمیت بهداشت و سلامت دستگاه ادراری-تناسلی مادیان بر میزان بهره‌وری صنعت پرورش اسب و نیز نگرانی فزاینده جهانی در رابطه با گسترش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی و ظهور مقاومت‌های نوپدید، هدف از این مطالعه، نگاهی گذرا بر انواع باکتری‌های رایج جدا شده از عفونت‌های مرتبط با دستگاه ادراری-تناسلی مادیان و همچنین مروری به آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده و چگونگی مصرف آنها در درمان عفونت‌های این ناحیه می‌باشد.

عفونت‌های اولیه در دستگاه ادراری-تناسلی مادیان

عفونت‌های دستگاه تناسلی مادیان

از جمله مهم‌ترین عفونت‌های دستگاه تناسلی مادیان می‌توان به اندومتريت، التهاب و عفونت جفت پس از زایمان اشاره کرد. اندومتريت یکی از دلایل اصلی ناباروری در مادیان شمرده می‌شود به گونه‌ای که در ۲۵ تا ۶۰ درصد مادیان‌های مبتلا به مشکلات باروری، مشاهده می‌شود (۱۳). این بیماری می‌تواند به علل مختلفی از جمله ساختار آناتومیکی نامناسب ناحیه

است که در حال حاضر با توجه به استفاده نادرست از آنتی‌بیوتیک‌های مختلف در درمان این عفونت‌ها، مقاومت‌هایی نسبت به برخی آنتی‌بیوتیک‌های رایج، در این باکتری‌ها گسترش یافته است. در یک مطالعه گذشته‌نگر در رابطه با سویه‌های باکتریایی جدا شده از موارد بالینی در بریتانیا، رخداد بالای مقاومت‌های چندارویی در ۸۱.۲٪ موارد با عفونت‌های محل جراحی (SSI) و در ۶۵.۹٪ موارد با عفونت‌های ناشی از سوندگذاری همراه بوده است (۱۰). طبق اطلاعات سازمان ایمنی مواد غذایی اروپا (European Food Safety Authority)، در میان باکتری‌های مقاوم شناسایی شده در اسب، *S. aureus*، *E. coli* و *Rhodococcus equi* با اطمینان بیش از ۶۶ درصد، به عنوان مقاوم‌ترین باکتری‌های اسب می‌باشند (۱۱).

مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در دستگاه تناسلی اسب ممکن است به علت مواجهه مکرر میکروارگانیسم‌های این دستگاه در برابر آنتی‌بیوتیک‌های مختلف مورد استفاده در عفونت‌های مختلف و حتی رقیق‌کننده‌های منی در تلقیح مصنوعی ایجاد شود (۱۲). در سال‌های اخیر، درگیری گونه‌های باکتریایی مقاوم به چند دارو (Multidrug-resistant bacteria) مانند استافیلوکوکوس/اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA) رو به افزایش است، بنابراین نمونه‌برداری از عفونت‌های محل جراحی، به منظور کشت و بررسی حساسیت، نسبت به گذشته اهمیت بیشتری دارد (۸). عفونت‌های محل جراحی و عفونت‌های رحمی شایع‌ترین موارد بالینی مرتبط با MRSA هستند (۱۰). باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک همچنین می‌توانند از روش‌های مختلفی از جمله تماس با حیوانات آلوده، خوردن و آشامیدن، حشرات، بهداشت نامناسب و در نهایت آلودگی زخم یا حتی در حین جراحی به حیوان منتقل شوند (۱). طبق مطالعه‌ای که توسط Wilson و همکاران در سال ۲۰۲۱ انجام شد، بیش از ۴۰ درصد از دامپزشکان اسب در بریتانیا و اروپا اذعان داشتند که در ۱۲ ماه گذشته با عفونت‌های مقاوم به چند دارو مواجه بوده‌اند و این موارد اغلب مرتبط با عفونت‌های رحمی و زخم‌های محل جراحی

رخداد این دسته از عفونت‌ها نقش داشته باشند. از جمله مهم‌ترین فاکتورها می‌توان به مدت زمان بیهوشی، نوع تکنیک جراحی و عوامل مرتبط با بیمار اشاره کرد. عفونت‌های ثانویه می‌توانند باعث عوارض قابل توجهی از جمله افزایش مرگ و میر بیماران، طولانی شدن دوره نقاهت، تأخیر در بازگشت به عملکرد طبیعی و افزایش هزینه‌های درمان شوند، همچنین اگر عفونت رخ داده در ناحیه جراحی توسط پاتوژن‌های مقاوم ایجاد شود، این امر منجر به چالش برانگیز شدن درمان می‌گردد (۸). از سوی دیگر تجویز نادرست آنتی‌بیوتیک‌ها، منجر به از بین رفتن تعادل میکروبی ناحیه و افزایش جمعیت سویه‌های مقاوم می‌شود. با توجه به فراوانی گسترده عفونت‌های ثانویه، نقش فرد جراح در کنترل و پیشگیری از بروز بسیاری از عفونت‌های میکروبی، بسیار حائز اهمیت است. زیرا عدم رعایت شرایط استریلیزاسیون و بروز عفونت در ناحیه جراحی، از مهم‌ترین دلایل استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در طب اسب می‌باشد. استفاده از تکنیک‌های جدیدتر و کم‌تهاجمی‌تر مانند لاپاراسکوپي در جراحی‌های ادراری-تناسلی مادیان می‌تواند در کاهش خطرات مرتبط با عفونت زخم پس از جراحی و بهبودی سریع‌تر، مؤثر باشد. اگرچه استفاده از این تکنیک‌ها، با در دسترس بودن تجهیزات، نوع اختلال، ویژگی‌های بیمار و توانایی جراح مرتبط می‌باشد (۹).

عفونت‌های ثانویه می‌توانند در اثر عوامل اندوژن (میکروفلور ناحیه موردنظر) و اگزوژن (میکروارگانیسم‌های وارده از طریق جفت‌گیری یا ابزار جراحی غیراستریل) ایجاد شوند. از جمله مهم‌ترین ارگانیسم‌هایی که به عنوان عوامل اندوژن و میکروفلور دستگاه ادراری تناسلی مادیان مطرح‌اند و می‌توانند پس از جراحی منجر به ایجاد عفونت شوند عبارتند از *b- Escherichia coli*، *haemolytic streptococci*، *Klebsiella spp.* و *Pseudomonas spp.* *Staphylococcus aureus*. با توجه به اینکه میکروفلور این دستگاه که در شرایط نامناسب می‌توانند به عنوان پاتوژن عمل کنند، انتخاب صحیح آنتی‌بیوتیک مناسب برای درمان عفونت‌های ادراری تناسلی بسیار مهم است. البته شایان ذکر

سلامت، بهداشت و صنعت اسب به شمار می‌رود. *E. coli* به دلیل داشتن پرده بیرونی و ناتوانی عبور این دارو از این پرده به طور ذاتی نسبت به پنی سیلین مقاوم است (۱۶). از آنجایی که زمان لازم برای رسیدن به غلظتی بیش از میزان کمترین غلظت ممانعت کننده از رشد باکتری (Minimum Inhibitory Concentration) در بافت میزبان با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های بتالاکتام، معمولاً طولانی است، غلظت این دسته از داروها در طول دوره درمان برای اثر باکتری‌کشی مطلوب، باید بیش از MIC باشد. به همین خاطر در برخی از عفونت‌ها ممکن است نیاز باشد که تا چهار بار در روز استفاده از دارو تکرار شود (۱۷). در موارد تجویز داخل‌رحمی پنی‌سیلین و آمپی‌سیلین‌ها باید توجه شود که این آنتی‌بیوتیک‌ها در pH کمتر از ۵/۵ یا بیشتر از ۸ غیرفعال می‌شوند (۱۳). برای درمان عفونت‌های ناشی از ارگانسیم‌های بسیار مقاوم، پنی‌سیلین‌های تقویت شده مانند تیکارسین و تیکارسین کلاولانیک اسید مؤثر هستند.

علیرغم پاسخ مناسب این دسته از داروها در بسیاری از موارد عفونت بخش‌های مختلف دستگاه ادراری-تناسلی، به دلیل استفاده بی‌رویه و نادرست این داروها، امروزه فراوانی عفونت باکتری‌های مقاوم به بتالاکتام‌ها با تولید بتالاکتام‌های وسیع الطیف (Extended-spectrum beta-lactamase; ESBL) در اسب در حال افزایش است و طبق مطالعات انجام‌شده شایع‌ترین موارد بالینی مرتبط با عفونت با انتروباکتریاسه‌های مولد ESBL، عفونت‌های محل جراحی می‌باشند (۱۰، ۱۸).

Klebsiella pneumoniae یکی دیگر از ارگانسیم‌های طبیعی دستگاه گوارش و دستگاه تناسلی اسب‌ها می‌باشد که می‌تواند در شرایط مناسب منجر به ایجاد عفونت تناسلی در مادیان شود. این باکتری در حالت عادی نسبت به سفتی‌فور، جنتامایسین، پنی‌سیلین، مترونیدازول، انروفلوکساسین، داکسی‌سایکلین، کلرامفنیکل و ریفاپین حساس است اما امروزه مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های مختلف توسط این باکتری گزارش شده است. به گونه‌ای که در سراسر جهان

بوده است (۱۰). بنابراین، انتخاب آنتی‌بیوتیک‌ها برای انجام جراحی، باید بر اساس اصول منطقی و تصمیم‌گیری بر اساس شواهد علمی به روز و پس از در نظر گرفتن نوع باکتری و نوع حیوان درگیر باشد. در ادامه مهم‌ترین آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر در درمان این عفونت‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

آنتی‌بیوتیک‌های رایج در عفونت‌های دستگاه ادراری-

تناسلی مادیان

پنی‌سیلین‌ها:

پنی‌سیلین‌ها یکی از اعضای مهم خانواده بتالاکتام می‌باشند که منجر به ایجاد اختلال در فرایند ساخت دیواره سلولی باکتری‌ها (پپتیدوگلیکان‌ها) می‌شوند بتالاکتام‌های رایج، واکنش تشکیل پیوند پپتیدی را که توسط ترانس پپتیدازها کاتالیز می‌شود، مهار می‌کنند و از این رو اتصال متقابل واحدهای پپتیدوگلیکان مختل می‌شود. این آنتی‌بیوتیک‌ها عمدتاً بر میکروارگانسیم‌های گرم مثبت مؤثرند (۱۵). استفاده از این آنتی‌بیوتیک‌ها به منظور درمان عفونت‌های ادراری به صورت عضلانی و تک دوز (۲۲۰۰۰ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)، غلظت بیش از ۶۰ mg/ml را به مدت ۴۸ ساعت در ادرار ایجاد می‌کند که این مقدار بیشتر از حداقل غلظت ممانعت کننده از رشد بسیاری از ارگانسیم‌ها است. این دسته از داروها در حیوانات مبتلا به ازوتمی که نسبت به آمینوگلیکوزیدها حساس می‌باشند؛ مورد استفاده قرار می‌گیرد (۶). استفاده از این آنتی‌بیوتیک به منظور پیشگیری از عفونت اغلب به مدت ۲۴ ساعت قبل از جراحی‌های محدود انجام می‌شود. پنی‌سیلین‌ها همچنین به عنوان اولین داروی انتخابی در موارد اندومتريت معرفی می‌شوند. بیشتر عفونت‌های *S. zooepidemicus* اسب نسبت به درمان با پنی‌سیلین حساس هستند، اما امروزه مواردی از مقاومت‌های این باکتری نسبت به پنی‌سیلین‌ها نیز گزارش شده است (۱). روند رو به افزایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی در *S. zooepidemicus* به عنوان یکی از مهم‌ترین میکروارگانسیم‌های دستگاه تناسلی اسب، موضوع مهمی در

آمینوگلیکوزیدها:

آمینوگلیکوزیدها دسته‌ی دیگری از آنتی‌بیوتیک‌ها هستند که با اتصال به تحت واحد ۳۰S ریبوزوم باکتری، منجر به مهار پروتئین‌سازی در میکروارگانیسم‌های در حال رشد می‌شوند. آمینوگلیکوزیدها به دو دسته وسیع الطیف و باطیف اثر محدود، دسته بندی می‌شوند که از دسته وسیع الطیف می‌توان به جنتامایسن و آمیکاسین اشاره کرد (۲۰). این آنتی‌بیوتیک‌ها می‌توانند در برابر میکروارگانیسم‌های گرم منفی مقاوم ایجاد کننده عفونت‌های ادراری، مؤثر باشند. هر چند که این داروها خاصیت نفروتوکسیک دارند اما این خاصیت یک اثر تجمعی می‌باشد و تجویز یک یا دو دوز دارو در بیماران ازوتیمیک منجر به آسیب حاد کلیوی نخواهد شد. کره‌ها در مقایسه با اسب‌های بالغ، نسبت به جنتامایسن حساس‌تر هستند. بنابراین بهتر است در کره‌ها از آنتی‌بیوتیک‌های جایگزین استفاده شود (۶). جنتامایسن و آمیکاسین دو مورد از مهم‌ترین آنتی‌بیوتیک‌های آمینوگلیکوزیدی مورد استفاده در جراحی‌ها و عفونت‌های دستگاه تناسلی مادیان می‌باشند. طبق پروتکل ارائه شده توسط (BSAVA) British Small Animal Veterinary Association) مشخص شده است، استفاده از پنی‌سیلین‌ها به عنوان یک آنتی‌بیوتیک پیشگیرانه به تنهایی برای جراحی‌های تمیز و پنی‌سیلین به همراه جنتامایسن در جراحی‌های تمیز آلوده به عنوان یک رویکرد سنتی مطرح است. هر چند که امروزه توصیه می‌شود که در جراحی‌های تمیز و انتخابی از آنتی‌بیوتیک پیشگیرانه استفاده نشود (۲۲). آمیکاسین به عنوان آنتی‌بیوتیکی با گسترده‌ترین طیف فعالیت در برابر پاتوژن‌های رحمی بوده و دارای اثرات خوبی بر سودوموناس/آئروژینوز/می‌باشد. آمیکاسین سولفات به منظور درمان عفونت‌های تناسلی، می‌تواند به شکل داخل عضلانی یا داخل وریدی (به میزان ۱۰ mg/kg، هر ۲۴ ساعت) و داخل رحمی (۲ گرم) مورد استفاده قرار گیرد. از آمیکاسین در مواردی که درمان پیشگیرانه با جنتامایسن مؤثر نبوده است نیز می‌توان استفاده نمود. شواهدی از

کلبسیلا پنومونیه تولیدکننده بتالاکتامازهای وسیع الطیف، به عنوان یک تهدید فوری محسوب می‌شوند (۱). در رابطه با آمپی‌سیلین در درمان عفونت‌های ناشی از انتروباکتریاسه در دستگاه ادراری، هر چند که در شرایط آزمایشگاهی مقاومت دارویی دیده می‌شود اما در موارد بالینی غلظت مناسبی از این دارو در ادرار مشاهده می‌شود و بنابراین می‌تواند در زمره آنتی‌بیوتیک‌های موثر در رابطه با جراحی‌های دستگاه ادراری دسته‌بندی شود؛ اگرچه در برخی کشورها نظیر سوئد استفاده از این دارو در جراحی‌ها معمولاً توصیه نمی‌شود (۶، ۱۹).

سفالوسپورین‌ها:

این دسته از آنتی‌بیوتیک‌ها مانند پنی‌سیلین‌ها با مهار آنزیم پپتید ترانسفراز بر ساخت دیواره سلولی باکتری‌ها اثر می‌گذارند. بنابراین بیشتر بر ارگانیسم‌های گرم مثبت مؤثرند. اگرچه نسل‌های جدیدتر سفالوسپورین‌ها بر میکروارگانیسم‌های گرم منفی نیز اثرگذار هستند (۲۰). در رابطه با عفونت‌های ادراری، سفالوسپورین‌ها نسبت به پنی‌سیلین‌ها و سولفانامیدها دارای تأثیرات کمتری هستند هر چند که از میان این داروها، داروی سفتی‌فور به عنوان داروی نسل سوم سفالوسپورین‌ها با دوز ۲/۲ mg/kg به صورت عضلانی اثربخش بوده و بر میکروارگانیسم‌های مقاوم ادراری نیز موثر است (۶). همچنین سفتی‌فور (به میزان ۱/۱-۲/۲ mg/kg) به صورت عضلانی یا وریدی هر ۱۲ ساعت) داروی موثری علیه عفونت‌های دستگاه تناسلی مادیان به شمار می‌رود. اما توصیه می‌شود که به عنوان آنتی‌بیوتیک ذخیره در نظر گرفته شود. آنتی‌بیوتیک‌های ذخیره دسته‌ای از آنتی‌بیوتیک‌ها هستند که فقط باید برای درمان عفونت‌های شدید ناشی از پاتوژن‌های مقاوم به چند دارو استفاده شوند (۲۱). مطالعات بالینی نشان داده‌اند که سفالوسپورین‌های نسل چهارم نیز در مقابل انواع پاتوژن‌های رحمی مادیان نظیر *E. coli*، *Staphylococcus spp.*، *Pseudomonas spp.* و *Streptococcus equi* موثر هستند (۱۳).

سولفانامیدها:

سولفانامیدها آنتی‌بیوتیک‌های باکتریوستات وسیع‌الطیف بوده و روی باکتری‌های گرم مثبت و برخی گرم منفی‌ها مؤثر می‌باشند. مصرف همزمان این داروها با دی‌آمینوپریمیدین‌ها موجب بروز خاصیت باکتریوسیدی می‌شود. به طور کلی این دسته بر روی ژنوم باکتری مؤثرند (۲۰). از میان ترکیبات سولفانامیدی تقویت‌شده، استفاده از ترکیبات حاوی سولفادیازین ترجیح داده می‌شود. استفاده از سولفامتوکسازول (به میزان ۳۰-۲۰ mg/kg، هر ۱۲ تا ۲۴ ساعت) برای درمان عفونت‌های ادراری طولانی‌مدت ارجح می‌باشد (۶). سولفادیازین همچنین برای مصرف در طب اسب مورد تایید سازمان غذا و دارو بوده و یکی از داروهای رایج در درمان عفونت‌های ادراری تناسلی مادیان می‌باشد و مصرف خوراکی سولفادیازین-تری‌متوپریم می‌تولند حداقل غلظت بازدارنده برای پاتوژن‌های رایج در آندومتر را فراهم کرده و در درمان اندومتریس مؤثر باشد (۲۵). مصرف همزمان سولفامتوکسازول-تری‌متوپریم به همراه پنی‌سیلین‌ها برای درمان عفونت‌های تناسلی در اسب‌ها می‌توانند منجر به ایجاد اثرات آنتاگونیستی شود. همچنین این داروها در محیط چرکی غیرفعال می‌شوند (۱۳). بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۶، افزایش مقاومت به تری‌متوپریم-سولفامتوکسازول در گونه‌های استرپتوکوک از جمله *Streptococcus equi* در فرانسه گزارش شده است (۲۶). عفونت‌های تناسلی ناشی از *S. equi* به خوبی به تجویز تری‌متوپریم سولفونامید پاسخ نمی‌دهند، حتی اگر باکتری‌ها نسبت به این آنتی‌بیوتیک‌ها حساس باشند (۱۳). همچنین در صورتیکه از داروهای آگونیست آلفا دو نظیر زایلازین، دتومیدین و رامیفیدین به منظور پیش‌بیهوشی استفاده شود، استفاده از تری‌متوپریم سولفانامید در حین جراحی توصیه نمی‌شود (۱۹).

تتراسایکلین‌ها:

تتراسایکلین‌ها معمولاً آنتی‌بیوتیک‌های باکتریوستات وسیع‌الطیف (مؤثر بر میکروارگانیزم‌های گرم منفی و مثبت)

مقاومت در استافیلوکوکوس‌ها و استرپتوکوکوس‌ها در برابر این دارو نیز وجود دارد. همچنین توجه به این نکته که این دارو در محتویات چرکی بی‌اثر می‌شود، در تجویز این دارو باید مورد تاکید قرار گیرد (۱۳). نتایج مطالعات Ferrer و Palomares در سال ۲۰۱۷ در رابطه با حساسیت آنتی‌بیوتیکی ایزوله‌های هوازی رحم مادیان‌های مبتلا به متریت پس از زایمان، نشان داد که باکتری‌های گرم منفی و انتروکوکوکوس‌ها در برابر رایج‌ترین آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت نشان دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که بهتر است در متریت‌ها به جای استفاده از سولفانامیدها از ترکیبی از پنی‌سیلین‌ها به همراه آمیکاسین استفاده شود (۲۳). جنتامایسین اغلب برای تجویز داخل‌رحمی مورد استفاده قرار می‌گیرد و لازم است قبل از تزریق با بی‌کربنات بافر شود (۱۳). فرمولاسیون مورد تایید FDA برای اسب، محدود به انفوزیون داخل‌رحمی می‌باشد اما تجویز این دارو به شکل سیستمیک یا داخل مفصلی نیز رایج است. سودوموناس *آئروژینوزا* یکی از مهم‌ترین باکتری‌های فلور ناحیه تناسلی در مادیان است که می‌تواند منجر به ایجاد عفونت شود. اگرچه آمینوگلیکوزیدها اولین انتخاب برای درمان این عفونت به شمار می‌روند، اما امروزه مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی سودوموناس‌ها نسبت به این داروها افزایش یافته است به گونه‌ای که طی مطالعه‌ای که توسط Leon و همکاران در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۹ در رابطه با مقاومت سودوموناس *آئروژینوزا* نسبت به جنتامایسین و سایر داروها انجام شد، این سویه درجاتی از مقاومت (۱۰.۲٪) در سال ۲۰۱۶، ۸.۶٪ در سال ۲۰۱۷، ۱۴.۷٪ در سال ۲۰۱۸ و ۱۰.۹٪ در سال ۲۰۱۹ را نسبت به این دارو نشان داد (۱). باید توجه داشت که از مصرف جنتامایسین در حین بیهوشی پرهیز شود؛ زیرا این دارو می‌تواند اختلالات تنفسی ناشی از داروهای بیهوشی خاص را تقویت کند (۱۹). نکته قابل توجه دیگر این است که آمینوگلیکوزیدها و تتراسایکلین‌ها می‌توانند از طریق کاهش آزادسازی استیل‌کولین یا کاهش حساسیت گیرنده‌های آن، منجر به افزایش اثرات داروهای شل‌کننده عضلانی شوند (۲۴).

بعد از جراحی‌های تناسلی مورد نظر می‌باشد، توجه به نکات ذکر شده ضروری است.

فلوروکینولون‌ها:

فلوروکینولون‌ها آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیفی هستند که با جلوگیری از همانندسازی DNA باکتری اثر گذاشته و مانع تکثیر آن می‌شوند (۱۵). به‌طور کلی فلوروکینولون‌های نسل سوم در درمان عفونت‌های ادراری تناسلی مادیان مؤثرند. اما این داروها در گروه آنتی‌بیوتیک‌های ذخیره می‌باشند و نباید به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گیرند. انروفلوکساسین (به میزان $5-7 \text{ mg/kg}$ به صورت خوراکی یا داخل وریدی هر ۱۲ ساعت) داروی مناسبی برای درمان عفونت‌های قسمت فوقانی دستگاه ادراری یا عفونت‌های مقاوم به شمار می‌رود. به علت ایجاد آسیب غضروف‌های مفصلی در کره‌ها، بهتر است که فقط در اسب‌های بالغی که دچار عفونت با پاتوژن‌های مقاوم ادراری هستند، استفاده شود. با توجه به اینکه مصرف موضعی انروفلوکساسین برای درمان عفونت‌های رحم به شکل منجر به تحریک و نکروز بافت رحم می‌شود، استفاده داخل رحمی آن توصیه نمی‌شود. اما مصرف سیستمیک آن غلظت مناسبی از دارو را رحم فراهم می‌آورد (۲۷). در مطالعه‌ای که توسط Davis و همکاران در سال ۲۰۱۳ در رابطه با باکتری‌های جدا شده از دستگاه تناسلی مادیان و بررسی میزان و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیک‌های مورد استفاده برای درمان آندومتریت انجام شد، نتایج نشان داد که *E. coli* و *S. equi subsp. zooepidemicus* شایع‌ترین پاتوژن‌های جدا شده از نمونه‌های رحمی بودند و *S. equi subsp. zooepidemicus* اغلب با رخداد التهاب همراه بود. به‌طور کلی *E. coli* نسبت به تری‌متوپریم-سولفونامید و آمپی‌سیلین بیشترین مقاومت و نسبت به آمیکاسین و انروفلوکساسین کمترین مقاومت را نشان داد و در رابطه با *S. equi subsp. zooepidemicus* بیشترین مقاومت نسبت به تزریق اکسی‌تتراسایکلین و انروفلوکساسین و کمترین مقاومت نسبت به سفتی‌فور و تیکارسیلین با یا بدون اسید کلاولانیک گزارش شد. (۲۸).

هستند اما در غلظت‌های بالا می‌توانند باکتریوسید نیز باشند. این آنتی‌بیوتیک‌ها معمولاً با اتصال به زیر واحد ۳۰S ریبوزومی میکروارگانیسم‌ها در سنتز پروتئین‌های باکتریایی اختلال ایجاد می‌کنند. بیشتر تتراسایکلین‌ها دفع کلیوی دارند اما دفع داکسی‌سایکلین معمولاً با چرخه روده‌ای-کبدی مرتبط است، بنابراین در حیواناتی که مشکل کلیوی دارند بهتر است از داکسی‌سایکلین استفاده شود (۲۰). معمولاً از تتراسایکلین‌ها برای درمان عفونت‌های ادراری در اسب استفاده نمی‌شود، اما از داکسی‌سایکلین به میزان mg/kg ۱۰، هر ۱۲ ساعت به شکل خوراکی می‌توان برای درمان عفونت‌های ادراری ناشی از باکتری‌های گرم‌مثبت حساس استفاده کرد. طی مطالعه‌ای که به منظور تعیین حساسیت سودوموناس آئروژینوزا، به عنوان یکی از مهم‌ترین باکتری‌های فلور تناسلی مادیان که از نمونه لاواژ آندومتریت مادیان در امارت در سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۱ جدا شده بود، صورت گرفت، میزان مقاومت این باکتری نسبت به داکسی‌سایکلین، ۷۵٪ گزارش شد (۱). مصرف بیشتر از دوز مجاز داکسی‌سایکلین می‌تواند منجر به ایجاد انتروکولیت شده و مصرف داخل وریدی این دارو نیز می‌تواند منجر به مسمومیت قلبی شود (۶). با توجه به این موضوع و همچنین جداسازی پاتوژن‌های مقاوم به تتراسایکلین از نمونه‌های جدا شده از اسب، مصرف این آنتی‌بیوتیک باید به دقت صورت گیرد. به همین خاطر معمولاً استفاده از این داروها به منظور پیشگیری از عفونت در جراحی‌های ادراری-تناسلی توصیه نمی‌شود. اکسی‌تتراسایکلین به میزان $6/6 \text{ mg/kg}$ به شکل داخل وریدی آهسته، هر ۱۲ ساعت در عفونت‌های تناسلی مادیان مؤثر است و اثر مطلوبی بر برخی باکتری‌های بی‌هوازی دارد. باید توجه کرد که نحوه تجویز این دارو بسیار مهم است به گونه‌ای که تجویز خارج عروقی آن منجر به ایجاد نکروز و تحریکات بافتی می‌شود و تجویز بالاتر از حد مجاز نیز منجر به نکروز توپولار در کلیه‌ها می‌گردد. همچنین چنانچه، سرعت تزریق اکسی‌تتراسایکلین زیاد باشد، ممکن است منجر به ایجاد افت ناگهانی فشار خون شود (۱۳). بنابراین در صورتی که استفاده از اکسی‌تتراسایکلین‌ها برای درمان عفونت‌های

نکات کلی در ارتباط با آنتی‌بیوتیک‌ها

قبل از انجام جراحی، عفونت ناحیه درمان شود. همچنین استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در زخم‌های ناشی از جراحی‌های کثیف یا عفونی، هدف درمانی دارد و آنتی‌بیوتیک‌تراپی باید بیش از مدت زمان توصیه شده برای پیشگیری (بیش از ۲۴ ساعت بعد از عمل)، استفاده شود. در اینگونه موارد، بهتر است جمع‌آوری نمونه برای کشت باکتریایی و تست حساسیت قبل از تجویز آنتی‌بیوتیک انجام شود. البته به منظور مدیریت بهتر زمان باید توجه شود که می‌توان در ابتدا از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف و مؤثر به طور تجربی استفاده نمود و سپس آنتی‌بیوتیک مناسب بر اساس نتایج کشت و تست حساسیت برای ادامه کار انتخاب شود.

عدم آگاهی از میکروفلور ساکن در دستگاه ادراری-تناسلی مادیان و نحوه پیشگیری و درمان این عفونت‌ها، می‌تواند منجر به گسترش عفونت و در نهایت عوارض گسترده‌تری برای حیوان شود. علاوه بر تعیین نوع آنتی‌بیوتیک، استفاده از میزان مناسب دارو نیز کاملاً حیاتی است. مصرف دارو به میزان کم نه تنها بی‌اثر است، بلکه موجب ظهور مقاومت آنتی‌بیوتیکی می‌شود (۲۹). توجه به اصول آنتی‌بیوتیک‌تراپی در عفونت‌های دستگاه ادراری-تناسلی مادیان از جمله انتخاب آنتی‌بیوتیک مناسب، نحوه استفاده صحیح از این آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله میزان و روش تجویز مناسب، می‌تواند نقش مؤثری در جلوگیری و درمان عفونت‌های ادراری-تناسلی داشته باشد. در درمان آنتی‌بیوتیکی باید به این نکته توجه شود که استفاده از دوزهای بالاتر در مدت زمان کوتاه نسبت به درمان طولانی‌مدت، میزان مقاومت آنتی‌بیوتیکی را کاهش می‌دهد زیرا هر چقدر دوز اول دارو بالاتر باشد، احتمال وجود غلظت‌های کمتر از حد مطلوب آنتی‌بیوتیک در بافت‌ها و سرم کاهش می‌یابد (۷). در حالی که در گذشته "عدم ایجاد عفونت" به عنوان شاخص موفقیت در نظر گرفته می‌شد، امروزه با توجه به شرایط موجود، شاخص یک آنتی‌بیوتیک‌تراپی موفق "جلوگیری از پیشرفت عفونت با در نظر گرفتن عوارض جانبی دارو و حداقل خطر گسترش مقاومت آنتی‌بیوتیکی" در نظر گرفته می‌شود (۳۲).

به عنوان یک قاعده، مصرف آنتی‌بیوتیک‌های پیشگیرانه یک تا سه تزریق در طی ۲۴ ساعت پس از پایان جراحی کافی است. مطالعات زیادی در رابطه با مصرف آنتی‌بیوتیک در جراحی‌های صورت گرفته در انسان نشان می‌دهد که اگر آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت یک دوز قبل از عمل یا چندین برابر در ۲۴ ساعت اول پس از جراحی تجویز شوند، اثر مثبت آن‌ها افزایش نمی‌یابد. مطالعات مشابه در حیوانات کوچک نیز نتایج مشابهی را نشان می‌دهد (۱۹). توصیه فعلی، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به مدت ۳۰ تا ۶۰ دقیقه قبل از برش جراحی می‌باشد. استفاده مجدد از آن نیز در حین جراحی در صورت خونریزی بیش از حد و یا در صورتی که جراحی بیش از ۲ نیمه عمر آنتی‌بیوتیک طول بکشد، توصیه می‌شود (۲۹). آنتی‌بیوتیک‌تراپی پیشگیرانه در اعمال جراحی که احتمال عفونت محل جراحی بدون استفاده از آنتی‌بیوتیک پیشگیرانه بیش از ۵٪ باشد، توصیه می‌شود. هیچ‌گونه شواهدی در رابطه با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به منظور پیشگیری، ۲۴ ساعت قبل از عمل جراحی آلوده، تمیز آلوده و تمیز وجود ندارد (۲۲). در جراحی‌های انتخابی که زخم‌های آن‌ها از نوع تمیز هستند استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها ضروری نیست. رایج‌ترین اشتباه، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به مدت طولانی پس از جراحی و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها برای جراحی‌های تمیز می‌باشد. علاوه بر استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های مناسب برای پیشگیری از عفونت، با بکارگیری مواردی نظیر از بین بردن بافت مرده زخم، رعایت اصول هالستد توسط جراح، مدیریت زمان جراحی و ایجاد بیهوشی عمومی سبک، ترجیحاً با افزودن بی‌حسی موضعی با روش بلوک عصبی، می‌توان خطر عفونت پس از جراحی را کاهش داد. استفاده از بیهوشی عمومی همراه با بی‌حسی موضعی از طریق ایجاد گردش خون مناسب در ناحیه جراحی، به کاهش عفونت محل، کمک می‌کند. از دیگر عوامل مؤثر در رخداد عفونت‌های پس از جراحی، سن و وضعیت عمومی بیمار است. باید توجه شود که اگر بیمار در ناحیه جراحی، عفونت دارد؛ بهتر است که

نتیجه‌گیری

بالینی مؤثرتر است، بلکه از نظر اقتصادی نیز مقرون‌به‌صرفه‌تر از درمان عفونت‌های ایجاد شده می‌باشد. بنابراین باید توجه داشت که حتی بهترین برنامه‌های آنتی‌بیوتیک‌تراپی نیز نمی‌توانند جایگزین رعایت اصول استریلیزاسیون و تکنیک‌های مناسب جراحی شوند. استفاده بیش از حد یا نابجا از آنتی‌بیوتیک‌ها برای جبران عدم رعایت تکنیک‌های اصولی آسپسی، آماده‌سازی نامناسب قبل از عمل یا مراقبت ناکافی از بیمار پس از عمل، نه تنها مؤثر نیست، بلکه می‌تواند به افزایش مقاومت‌های آنتی‌بیوتیکی، عوارض جانبی جدی و شکست درمان منجر شود. بنابراین، مدیریت صحیح آنتی‌بیوتیک‌تراپی باید همواره در کنار رعایت دقیق اصول جراحی و مراقبت‌های پس از عمل قرار گیرد.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع دیده نشده است.

با توجه به شیوع بالای عفونت‌های مرتبط با دستگاه ادراری-تناسلی مردان و استفاده گسترده از آنتی‌بیوتیک‌ها در این زمینه، ضروری است که دامپزشکان، به ویژه جراحان، با دقت و حساسیت بیشتری از آنتی‌بیوتیک‌ها برای پیشگیری و درمان عفونت‌های اولیه و مرتبط با جراحی استفاده کنند. رعایت دقیق اصول استریلیتی و در صورت بروز عفونت، استفاده هدفمند از آنتی‌بیوتیک‌های مؤثر همراه با انجام تست‌های حساسیت آنتی‌بیوتیکی (آنتی‌بیوگرام)، می‌تواند به انتخاب رویکردی مؤثرتر و پایدارتر برای مدیریت عفونت‌های مرتبط با جراحی کمک کند. از آنجایی که تاکنون هیچ پاتوژنی نسبت به روش‌های آسپسی (ضد‌عفونی و استریلیزاسیون) مقاومت ایجاد نکرده است، پیشگیری از بروز عفونت‌ها در جراحی‌ها باید همواره در اولویت قرار گیرد. این امر نشان می‌دهد که پیشگیری از عفونت‌ها نه تنها از نظر

منابع

- Kabir A, Lamichhane B, Habib T, Adams A, El-Sheikh Ali H, Slovis NM, et al. Antimicrobial Resistance in Equines: A Growing Threat to Horse Health and Beyond—A Comprehensive Review. *Antibiotics*. 2024;13(8):713. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13080713>
- Jabbari S, Mashayekhi MR, Hasanpour A. The role of genetic indices in determining the race of the Arabian horses. *Veterinary Clinical Pathology*. 2019; 13(50): 187-197. <https://doi.org/10.30495/JVCP.2019.666731>
- Ghezselfloo H, chori A, moladoost K. Designing a qualitative model for the development of sports horse breeding industry in the country. *Management and Entrepreneurship in Sport*. 2023;1(1):135-54. <https://doi.org/10.48301/jmes.2023.170874>
- Choori A, Razavi MH, Dousti M, Farzan F. Foresight in the Field of Horse Industry and Equestrian Sports with a Scenario Writing Approach. *Sport Management Journal*. 2023;15(1):73-52. <https://doi.org/10.22059/jsm.2020.297652.2411>
- Uzal FA, Arroyo LG, Navarro MA, Gomez DE, Asín J, Henderson E. Bacterial and viral enterocolitis in horses: a review. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 2021; 34(3): 354-75. <https://doi.org/10.1177/10406387211057469>
- Auer JA, Stick JA. *Equine Surgery-E-Book: Equine Surgery-E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2018.
- Lyssens A. *Systemic antimicrobial use in the prevention of surgical site infections: sense or non-sense: Ghent University*; 2018.
- Daniels A, Pezzanite LM, Griffenhagen GM, Hendrickson DA. *Evaluation of factors*

- associated with surgical site infection in equine proximal interphalangeal joint arthrodesis: 54 cases (2010–2019). *Veterinary Medicine and Science*. 2022; 8(4):1478-1488. <https://doi.org/10.1002/vms3.839>
9. Straticò P, Guerri G, Palozzo A, Varasano V, Petrizzi L. Current Use of Equine Laparoscopy in Urogenital Disorders: A Scoping Review of the Literature from 2000 to 2021. *Veterinary Sciences*. 2022; 9(41): 1-17. <https://doi.org/10.3390/vetsci9020041>
 10. Wilson A, Mair T, Williams N, McGowan C, Pinchbeck G. Antimicrobial prescribing and antimicrobial resistance surveillance in equine practice. *Equine Veterinary Journal*. 2023; 55(3): 494-505. <https://doi.org/10.1111/evj.13587>
 11. Health EPanel oA, Welfare, Nielsen SS, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, et al. Assessment of animal diseases caused by bacteria resistant to antimicrobials: Horses. *EFSA Journal*. 2021; 19(12): e07112. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6955>
 12. Malaluang P, Wilén E, Lindahl J, Hansson I, Morrell JM. Antimicrobial Resistance in Equine Reproduction. *Animals*. 2021; 11(3035): 1-13. <https://doi.org/10.3390/ani11113035>
 13. Tyrnenopoulou P, Fthenakis GC. Clinical aspects of bacterial distribution and antibiotic resistance in the reproductive system of equids. *Antibiotics*. 2023; 12(4): 1-20. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12040664>
 14. H A Morris L, M McCue P, Aurich C. Equine endometritis: a review of challenges and new approaches. *Reproduction*. 2020; 160(5): 95-110. <https://doi.org/10.1530/REP-19-0478>
 15. Riviere JE, Papich MG. *Veterinary pharmacology and therapeutics*: John Wiley & Sons; 2018.
 16. Lanz R, Kuhnert P, Boerlin P. Antimicrobial resistance and resistance gene determinants in clinical *Escherichia coli* from different animal species in Switzerland. *Veterinary Microbiology*. 2003; 91(1): 73-84. [https://doi.org/10.1016/S0378-1135\(02\)00263-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1135(02)00263-8)
 17. Berry AV, Kuti JL. Pharmacodynamic thresholds for beta-lactam antibiotics: a story of mouse versus man. *Frontiers in Pharmacology*. 2022; 13: 833189. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.833189>
 18. Dierikx C, van Duijkeren E, Schoormans A, van Essen-Zandbergen A, Veldman K, Kant A, et al. Occurrence and characteristics of extended-spectrum- β -lactamase-and AmpC-producing clinical isolates derived from companion animals and horses. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2012; 67(6): 1368-1374. <https://doi.org/10.1093/jac/dks049>
 19. Association SV. *The Swedish Veterinary Association's Guidelines for the Clinical Use of Antibiotics in the Treatment of Horses*. 2013.
 20. Kahn CM, Scott L. *The merck veterinary manual*. 10th. Merck & Co, Inc. 2010:28-33.
 21. Katila T. Update on endometritis therapy. *Pferdeheilkunde Equine Med*. 2016;3:39-45.
 22. Prescott JF. Outpacing the resistance tsunami: Antimicrobial stewardship in equine medicine, an overview. *Equine Veterinary Education*. 2021; 33(10): 539-45. <https://doi.org/10.1111/eve.13318>
 23. Ferrer MS, Palomares R. Aerobic uterine isolates and antimicrobial susceptibility in mares with post-partum metritis. *Equine Veterinary Journal*. 2018; 50(2): 202-7. <https://doi.org/10.1111/evj.12738>

24. Vesal N. Basics of Veterinary Anesthesia: Shiraz University Press; 2015.
25. Davolli GM, Beavers KN, Medina V, Sones JL, Pinto CR, Paccamonti DL, et al. Concentrations of sulfadiazine and trimethoprim in blood and endometrium of mares after administration of an oral suspension. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2018; 67: 27-30. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2018.02.022>
26. Bourély C, Cazeau G, Jarrige N, Haenni M, Gay E, Leblond A. Antimicrobial resistance in bacteria isolated from diseased horses in France. *Equine Veterinary Journal*. 2020; 52(1): 112-9. <https://doi.org/10.1111/evj.13133>
27. González C, Moreno L, Fumuso E, García J, Rivulgo M, Confalonieri A, et al. Enrofloxacin-based therapeutic strategy for the prevention of endometritis in susceptible mares. *Journal of veterinary pharmacology and therapeutics*. 2010; 33(3): 287-94. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2009.01135.x>
28. Davis HA, Stanton MB, Thungrat K, Boothe DM. Uterine bacterial isolates from mares and their resistance to antimicrobials: 8,296 cases (2003–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2013; 242(7): 977-83. <https://doi.org/10.2460/javma.242.7.977>
29. Southwood L. Perioperative antimicrobials: Should we be concerned about antimicrobial drug use in equine surgical patients? : Wiley Online Library; 2014. p. 267-9. <https://doi.org/10.1111/evj.12247>
30. Scala E, van Galen G, Skärilina EM, Durie I. Do post-surgical multiresistant urinary infections occur in horses? Case of unilateral pyelonephritis caused by extended-spectrum beta-lactamase-producing bacteria as a complication of cystotomy. *Veterinary Medicine and Science*. 2023; 9(5): 2042-52. <https://doi.org/10.1002/vms3.1201>
31. Dziubinski N, Mählmann K, Lübke-Becker A, Lischer C. Retrospective Identification of Bacterial Isolates From Emergency Laparotomy Surgical Site Infections in Horses. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2020; 87: 102927. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102927>
32. Verwilghen D. Surgical site infections: What do we know? : Wiley Online Library; 2015. p. 753-5. <https://doi.org/10.1111/evj.12480>

Abstracts in English**A review of Antimicrobial Stewardship in Mares Urogenital Surgery: Current Practices and Evidence-Based Guidelines****Khatereh Kafshdoozan^{1*}, Faeze Emarloo², Hamid Reza Moslemi³**

1. Associate Professor of Pathobiology, Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran
 2. DVM student, Department of clinical science, Faculty of veterinary Medicine, Semnan university, Semnan, Iran
 3. Associate Professor of Veterinary Surgery, Department of Veterinary Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan, Iran
- * kafshdoozan@semnan.ac.ir

Background: A review of antibiotic therapy in urogenital surgeries of mares

Objectives: a comprehensive guide on the selection of appropriate antibiotics, reviewing common bacteria involved in urogenital infections in horses and examining commonly used antibiotics

Methods: Data collection has been documented based on the review of previous studies

Results: Given the significant role of the equine breeding industry in various countries and its considerable impact on the development of diverse economic sectors, addressing issues related to the health and welfare of horses has become one of the primary priorities in this field. Among these concerns, the health of the mare's urogenital system holds particular importance due to its critical role in reproduction and fertility. Despite notable advancements in surgical techniques, skin disinfection, and sterilization methods, surgical site infections remain a major challenge in equine health management. Strict adherence to sterilization protocols and the judicious use of broad-spectrum antibiotics are key strategies for preventing these complications. However, the overuse and misuse of antibiotics have led to the emergence of antibiotic resistance, which has become one of the most significant global challenges in veterinary medicine. Although the preventive use of antibiotics in equine urogenital surgeries is common practice, managing this use scientifically and rationally is essential to prevent the spread of antibiotic resistance. Therefore, this study aims to provide a comprehensive guide on the selection of appropriate antibiotics by reviewing common bacteria involved in urogenital infections in horses and examining commonly used antibiotics. It is hoped that the implementation of the recommendations provided in this review by veterinarians will contribute significantly to reducing the spread of antibiotic resistance.

Conclusions: This review emphasizes the critical role of prudent antibiotic use in managing urogenital surgeries in mares, given the rising global challenge of antimicrobial resistance. By synthesizing data on common pathogens and effective antibiotics, it provides a science-based guide to optimize antibiotic selection and stewardship. Implementing these strategies can empower veterinarians to reduce surgical infections while mitigating the spread of antibiotic resistance in equine practice.

Keywords: Urogenital, Antibiotics, Mare, Surgical Site Infections