



التیام

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳۳۲۹۱

eltiam.ivsa@yahoo.com<http://eltiamjournal.ir/>


ملاحظات بیهوشی در سزارین مادیان

ناصر وصال

گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

nv1340@shiracu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۸


<https://doi.org/10.61186/eltiamj.11.2.1>


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: بیهوشی عمومی در اسب، در مقایسه با انسان و سایر گونه‌های حیوانی، از ریسک بسیار بالاتری برخوردار است. میزان شیوع مرگ و میر (Mortality rate) ناشی از بیهوشی در اسب سالم ۱/۸-۰/۲۴ درصد گزارش شده است. آبستنی سنگین یکی از عواملی است که مرگ و میر ناشی از بیهوشی را هم در مادیان و هم در گُرّه تشدید می‌کند که احتمالاً با اورژانس بودن جراحی نیز مرتبط است. در جراحی سزارین، درصد زنده‌مانی (survival rates) مادیان ۹۰-۸۰ درصد و گُرّه اسب ۴۰-۱۰ درصد است. هدف: در این مطالعه مروری ملاحظات بیهوشی در سزارین مادیان مورد بحث قرار گرفته است.

روش کار: مرور منابع مربوط به ملاحظات بیهوشی در مادیان

نتایج: جراحی سزارین به طور معمول به عنوان یک عمل اورژانسی برای رفع سخت‌زایی در مادیان آبستن انجام می‌شود. اگرچه گاهی به عنوان یک جراحی انتخابی در مادیانی که به دلیل موارد غیرطبیعی کانال زایمان امکان زایمان از طریق واژن وجود ندارد، نیز استفاده می‌شود. اگرچه اطلاعات اندکی در خصوص اسب آبستن در دسترس است اما منطقی است که تغییرات فیزیولوژی مادیان مشابه سایر پستانداران باشد. انطباق پارامترهای اصلی فیزیولوژیک در اواخر آبستنی، چالش‌هایی در انجام موفقیت‌آمیز مدیریت بیهوشی مادیان ایجاد می‌کند. در طی آبستنی، سیستم قلبی-عروقی مادیان برای تأمین اکسیژن مورد نیاز جنین انطباق می‌یابد. فشار وارده بر دیافراگم، که در حیوان خوابیده به پشت تشدید می‌شود، منجر به عدم تناسب تهویه ریوی و پرفیوژن-ventilation (perfusion mismatch) و هم‌چنین هیپوکسمی خواهد شد. اکسیژن‌رسانی به جنین، اهمیت بالایی در حفظ سلامتی جنین در طی بیهوشی دارد.

نتیجه‌گیری نهایی: اگرچه داروها و تکنیک‌های بیهوشی و هم‌چنین روش‌های مونیتورینگ اسب آبستن و غیر آبستن مشابه است اما تغییرات فیزیولوژیک ناشی از آبستنی و نگرانی در خصوص قابلیت زنده‌مانی گُرّه، می‌تواند انتخاب داروها را تحت تأثیر قرار دهد. بیهوشی اسب آبستن، بسته به مرحله آبستنی، متخصص بیهوشی را با چالش زیادی برای حفظ سلامتی مادیان و گُرّه روبرو می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بیهوشی، سخت‌زایی، سزارین، گُرّه، مادیان

مقدمه

واژن "مد نظر قرار گیرد. این روش در مادیان بیهوش انجام می‌شود. پس از ایجاد آرام‌بخشی عمیق با زایلازین (mg/kg, ۱ IV)، القاء بیهوشی با ترکیب دیازپام (mg/kg, IV) ۰/۱-۰/۵ و کتامین (mg/kg, IV) ۲/۲-۲/۵ انجام می‌شود. در صورت در دسترس بودن بیهوشی استنشاقی برای ادامه بیهوشی، زمان بیش‌تری برای تصحیح وضعیت جنین فراهم خواهد شد و میزان شلی عضلانی نیز بیش‌تر است (۳). در صورتی که انتظار می‌رود مادیان برای انجام "زایمان کنترل شده از طریق واژن" یا سزارین بیهوش شود، استفاده از بی‌حسی اپیدورال توصیه نمی‌شود. در صورت موفقیت‌آمیز نبودن زایمان از طریق واژن، باید به منظور جلوگیری از صدمات وارده به دستگاه تناسلی مادیان و کنال زایمان و هم‌چنین افزایش شانس زنده‌مانی گُرّه، سریعاً در خصوص انجام سزارین تصمیم‌گیری شود. در صورت فراهم نبودن امکانات انجام جراحی سزارین و محدودیت‌های اقتصادی برای ارجاع مادیان به مراکز درمانی مجهز، ممکن است بتوان با انجام فیتوتومی (Fetotomy) گُرّه را از طریق واژن خارج کرد (۳).

مهم‌ترین ویژگی داروهای بیهوشی، تضعیف سیستم اعصاب مرکزی است و لذا باید قابلیت عبور از سد خونی-مغزی (blood-brain barrier- [BBB]) را داشته باشند. به همین دلیل اکثر این داروها به راحتی از سد خونی-جفتی (blood-placental barrier- [BPB]) عبور کرده و جنین را تحت تأثیر قرار می‌دهند. از طرف دیگر، تغییرات فیزیولوژیک ناشی از داروهای بیهوشی در مادیان، به طور غیر مستقیم در پرفیوژن و اکسیژن‌رسانی جنینی اختلال ایجاد می‌کند. پیچیدگی بیهوشی، به دلیل اورژانسی بودن جراحی‌هایی انجام شده بر روی مادیان آبستن، افزایش می‌یابد (۴).

مدیریت و درمان سخت‌زایی مادیان با چهار روش ممکن است: (۱) کمک به زایمان از طریق واژن در مادیان هوشیار، (۲) زایمان کنترل شده از طریق واژن با بیهوشی عمومی، (۳) فیتوتومی در مادیان هوشیار یا بیهوش، (۴) سزارین با بیهوشی عمومی. روش اول با آرام‌بخشی و بی‌حسی اپیدورال خلفی قابل انجام است اما برای زایمان کنترل شده از طریق واژن، جراحی سزارین و گاهی فیتوتومی، انجام بیهوشی عمومی ضروری است (۱). شایع‌ترین علت سخت‌زایی در مادیان، وضعیت نامناسب قرار گرفتن جنین در کنال زایمان (presentation, position, or posture) است. برای تسهیل در انجام معاینه از طریق واژن در مادیان، می‌توان از تجویز داروهای زایلازین (mg/kg, IV) ۵-۰/۱ و بوترفانل (mg/kg, IV) ۰/۰۵-۰/۱ استفاده کرد. داروی بوترفانل در ایران در دسترس نیست و به عنوان داروی جایگزین می‌توان از مرفین یا متادون (mg/kg, IV) ۰/۰۵-۰/۲ استفاده کرد. برای جلوگیری از تحریک حیوان لازم است داروی مخدری بعد از زایلازین تجویز شود. در صورتی که انقباضات شدید شکمی مانع از انجام معاینه از طریق واژن و دستکاری جنین شود، می‌توان از بی‌حسی اپیدورال خلفی و تزریق ترکیب داروهای لیدوکائین ۲ درصد (mg/kg, IV) ۰/۲۲ و زایلازین (mg/kg, IV) ۰/۱۷ استفاده کرد. برای یک مادیان ۴۵۰ کیلوگی حجم نهایی داروها به ۸ ml رسیده و به آهستگی در فضای بین مهره دومی ۱ و ۲ تزریق می‌شود. افزودن زایلازین با هدف طولانی‌تر کردن اثر لیدوکائین انجام می‌شود. استفاده از مرفین به روش اپیدورال حتی در اواخر آبستنی، حداقل اثرات قلبی عروقی را در مادیان و جنین ایجاد خواهد کرد (۲ و ۳).

در صورت عملی نبودن تصحیح سخت‌زایی در مادیان ایستاده یا موفقیت‌آمیز نبودن آن، باید انجام "زایمان کنترل شده از طریق

داروهای بیهوشی استنشاقی، به صورت وابسته به دوز، باعث کاهش فشار خون، برون‌ده قلبی و جریان خون رحمی می‌شوند. از طرف دیگر این داروها از جفت نیز عبور می‌کنند و میزان دپرس شدن جنین متناسب با عمق بیهوشی در مادر است. بنابراین باید از بیهوشی عمیق که منجر به آفت فشار خون مادر، کاهش خون‌رسانی رحمی و اسیدوز جنین می‌شود، اجتناب کرد (۲ و ۵).

تغییرات فیزیولوژیک در دوره آبستنی

در طول دوره ۱۲-۱۱ ماهه آبستنی مادیان، تغییرات و سازگاری‌های متعدد فیزیولوژیک و آناتومیک روی می‌دهد تا سلامتی مادیان و گُرّه تا پایان دوره آبستنی حفظ شود. تغییرات سیستم قلبی-عروقی با هدف تأمین نیازهای متابولیک افزایش یافته مادیان و هم‌چنین نیازهای گُرّه روی می‌دهد. این تغییرات در یک سوم پایانی دوره آبستنی به حداکثر خود می‌رسد و بعد از زایمان به تدریج به وضعیت قبل از آبستنی باز می‌گردد. به دلیل افزایش فعالیت متابولیکی، میزان مصرف اکسیژن در اواخر آبستنی حدود ۲۵-۲۰ درصد افزایش می‌یابد. برای تأمین نیازهای متابولیکی مادیان و گُرّه، افزایش تعداد ضربان قلب (۵۵ درصد)، حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی (۴۰-۳۰ درصد) روی می‌دهد. میزان خون‌رسانی ارگان‌های تناسلی (از جمله رحم و غدد پستانی) مادیان آبستن، تا ۴۰ برابر مادیان غیر آبستن است. اگرچه حجم خون در طی آبستنی افزایش می‌یابد، اما نسبت افزایش پلاسما بیش‌تر از گلوبول‌های قرمز است و در نتیجه نوعی کم‌خونی ناشی از آبستنی (pregnancy-associated anemia) و رقیق شدن خون (hemodilution) روی می‌دهد. رقیق شدن خون و کاهش ویسکوزیته آن، منجر به بهبود جریان خون رحم و در نتیجه انتقال اکسیژن و مواد غذایی به جنین در حال رشد خواهد شد. به دلیل کاهش آلبومین و پروتئین تام پلاسما، فشار آنکوتیک

خون و هم‌چنین میزان اتصال داروهای بیهوشی با پروتئین‌ها کاهش می‌یابد (۴).

در راستای تأمین نیازهای متابولیک مادیان و گُرّه، افزایش تنفس، افزایش حجم جاری تنفسی و افزایش تنفس دقیقه‌ای روی می‌دهد و به دلیل افزایش تهویه ریوی و کاهش دی‌اکسیدکربن حالت آلکالوز تنفسی ایجاد می‌شود. به دلیل کاهش ظرفیت ذخیره عملی ریه (Functional reserve capacity) ناشی از افزایش فشار داخلی شکمی از یک طرف و افزایش اکسیژن مصرفی از طرف دیگر، هرگونه دپرس تنفسی یا آپنه در طی بیهوشی می‌تواند خطرناک باشد (۴ و ۵).

به دلیل افزایش خون‌رسانی کلیوی و فیلتراسیون گلوبروولی، میزان BUN و کراتینین کاهش می‌یابد. اگرچه در آبستنی انسان افزایش پروژسترون می‌تواند نیاز به داروهای بیهوشی را کاهش دهد اما این موضوع در گونه‌های حیوانی چندان صادق نیست. در اواخر آبستنی در مادیان، غلظت پروژسترون سرم پایین است و کاهش قابل توجهی در نیاز به داروهای بیهوشی در زمان سزارین انتظار نمی‌رود (۵).

میزان جریان خون رحمی که در طی آبستنی افزایش می‌یابد به طور مستقیم با میانگین فشار خون شریانی و به طور معکوس با مقاومت عروق رحمی (uterine vascular resistance) رابطه دارد. هرگونه تغییر در خون‌رسانی رحمی می‌تواند سلامتی جنین را به مخاطره اندازد و به مرگ جنینی، سقط جنین یا زایمان زودرس منجر شود (۴).

در سزارین مادیان با گُرّه زنده، بلید در یک زمان کوتاه، کارهای زیادی به درستی انجام شود. اهداف چهارگانه بیهوشی در عمل سزارین مادیان عبارتند از:

(۱) سرعت عمل در تولد گُرّه

(۲) حفظ اکسیژن‌رسانی به گُرّه تا زمان زایمان

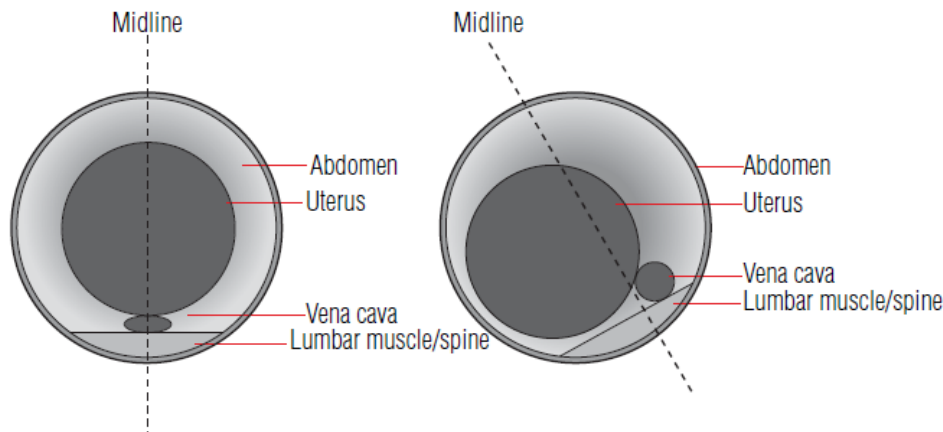
(۳) به حداقل رساندن دپرس ناشی از داروهای بیهوشی در گُرّه

(۴) حفظ همودینامیک مادیان در طی بیهوشی

عوارض بیهوشی عمومی در مادیان

بیهوشی در اسب همواره با عوارضی از جمله کاهش فشار خون و برون‌ده قلبی، کاهش تهویه ریوی، اختلال در تبادل گازها (gas exchange) در ریه، هیپوکسمی، صدمات عضلانی-عصبی (myopathy/ neuropathy) همراه است که این عوارض نه تنها مادیان، بلکه سلامتی گُرّه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. به دنبال کاهش فشار خون و برون‌ده قلبی در مادیان، میزان جریان خون رحمی (uterine blood flow) نیز کاهش می‌یابد. این عارضه به واسطه تحت فشار قرار گرفتن ورید اجوف خلفی (caudal vena cava) توسط رحم آبستن در مادیان خوابیده به پشت، تشدید خواهد شد (۴). شایان ذکر است سزارین مادیان از طریق لاپاراتومی خط میانی شکم (ventral midline laparotomy) انجام می‌شود. گفته شده است در زمان جراحی سزارین، مادیان خوابیده به پشت کمی متمایل به پهلو چپ قرار داده شود تا از فشار وارده به

ورید اجوف خلفی و در نتیجه کاهش برون‌ده قلبی و فشار خون کاسته شود (شکل ۱). البته در این حالت، ممکن است شانس بروز میوپاتی افزایش یابد (۲). تهویه ریوی مادیان به دلایل مختلف از جمله اثرات دپرس کنندگی داروهای بیهوشی بر مرکز تنفس، خوابیدن حیوان و فشار رحم آبستن بر روی دیافراگم مختل می‌شود. باید توجه داشت که تبادلات گازی جنین (دریافت اکسیژن و دفع دی‌اکسیدکربن) نیز از طریق فعالیت تنفسی مادیان انجام می‌شود. از آنجایی که ریسک صدمات عضلانی-عصبی با افزایش وزن مادیان رابطه مستقیم دارد، احتمال بروز آن در مادیان آبستن، که در مقایسه با اسب غیر آبستن وزن بیش‌تری دارد، بالاتر خواهد بود. کاهش شدیدتر برون‌ده قلبی و هیپوکسمی در اسب‌های سنگین‌تر نیز می‌تواند ریسک بروز صدمات عضلانی-عصبی را افزایش دهد (۴).



شکل ۱- برای کاهش فشار رحم آبستن بر روی ورید اجوف خلفی، مادیان به پشت خوابیده در حالت متمایل به یک سمت قرار داده می‌شود. پس از تولد گُرّه می‌توان مادیان را در حالت متقارن قرار داد (۶).

آرام‌بخشی و پیش‌بیهوشی

حتی زمانی که قرار است بدون عمل سزارین و صرفاً با دستکاری رحمی و تصحیح وضعیت گُرّه به زایمان کمک شود نیز تجویز داروهای آرام‌بخش و ضد درد غالباً ضرورت می‌یابد. همان‌گونه که ذکر شد باید اثرات مستقیم و غیر مستقیم این داروها بر جنین را مد نظر قرار داد.

آسپرومازین

اگرچه استفاده از این دارو به بهبود ریکاوری از بیهوشی کمک می‌کند اما به دلیل داشتن اثر طولانی، نداشتن آنتاگونیست اختصاصی و خطر تشدید آفت فشار خون از طریق بلوک گیرنده‌های آلفا ۱ آدرنرژیک، استفاده از آن در بیهوشی برای

جراحی سزارین توصیه نمی‌شود. از آسپرومازین می‌توان برای آرام‌بخشی مادیان آبستن در جراحی‌های ایستاده استفاده کرد (۴).

داروهای آلفا ۲ آگونیست

اگرچه استفاده از این داروها در پیش‌بیهوشی برای القاء ایمن اسب ضروری است، اما به واسطه اثر انقباضی بر عروق و کاهش برون‌ده قلبی، خون‌رسانی رحم و جفت کاهش یافته و جنین دچار اسیدوز می‌شود. مطالعه‌ای در خصوص اثرات داروهای آلفا ۲ آگونیست در اسب در دسترس نیست، اما استفاده از زایلازین در سگ با افزایش مرگ و میر نوزادان همراه بوده است. البته استفاده از مدتومیدین به عنوان پیش‌بیهوشی در سگ و

میدازولام دارای اثر شل‌کنندگی عضلانی خوبی بوده و اثرات قلبی عروقی اندکی دارند. استفاده از دیازپام در سزارین انسان منجر به شلی عضلات (Hypotonicity)، دپرس عصبی و هیپوترمی در نوزادان شده است (۴). البته نشان داده شده است که پس از تجویز دیازپام به مادبان، غلظت پلاسمایی این دارو در گُرّه اسب حدود ۵۰ درصد مادبان است و به نظر نمی‌رسد باعث دپرس گُرّه شود. میدازولام، در مقایسه با دیازپام، داروی مناسب‌تری است، زیرا نسبت غلظت پلاسمایی گُرّه-به-مادبان (fetal-to-maternal plasma concentrations) برای این دارو کم‌تر است (۲). با تجویز فلومازنیل (آنتاگونیست اختصاصی بنزودیازپین‌ها) در زمان احیاء گُرّه می‌توان اثر بنزودیازپین‌ها را خنثی کرد (۵ و ۷).

گوایفنزین

استفاده از گوایفنزین، به عنوان یک شل‌کننده عضلانی مرکزی، در بیهوشی اسب معمول است. این دارو باعث کاهش مقاومت عروقی و اُفت فشار خون می‌شود. این دارو از جفت عبور می‌کند، اما غلظت پلاسمایی آن در گُرّه نوزاد فقط حدود ۳۰ درصد مادبان است (۷). به نظر نمی‌رسد تجویز گوایفنزین در مادبان منجر به دپرس شدن گُرّه نوزاد شود. از این دارو در بیهوشی تام وریدی (total intravenous anesthesia) و TIVA برای انجام زایمان کنترل شده از طریق واژن (controlled vaginal delivery) و هم چنین برای القاء و نگهداری بیهوشی در جراحی سزارین مادبان استفاده شده است (۲).

ادامه بیهوشی

در حیوان آبستن قدرت داروهای بیهوشی استنشاقی افزایش می‌یابد. برای مثال قدرت ایزوفلوران در گوسفند آبستن ۴۰ درصد بیش‌تر است. از طرف دیگر به دلیل افزایش تنفس دقیقه‌ای و کاهش حجم ذخیره تنفسی، تغییرات غلظت آلئولی داروهای استنشاقی سریع‌تر انجام می‌شود. برای جراحی‌های انتخابی در مادبان آبستن می‌توان از بیهوشی به روش TIVA استفاده کرد (۴). برای این منظور از ترکیب زایلازین-کتامین-گوایفنزین (XKG) یا دتومیدین-کتامین-گوایفنزین (DKG) استفاده شده است. ترکیب DKG با حداقل اثر بر عملکرد قلبی-عروقی، فشار خون شریانی مادبان و خون‌رسانی رحمی را حفظ می‌کند (۲). اگر هزینه بالای دارو مانع نباشد، می‌توان از داروی

خنثی کردن اثر آن در توله‌ها، با زنده‌مانی بیش از ۹۰ درصدی نوزادان همراه بوده است. بنابراین در احیاء گُرّه باید تجویز داروهای آنتاگونیست آلفا مد نظر قرار گیرد (۴).

داروهای مخدری

داروهای مخدری آگونیست میو (مُرفین، متادون و فنتانیل) به راحتی از جفت عبور کرده و باعث دپرس تنفسی و هم‌چنین دپرس عصبی-رفتاری (neurobehavioral depression) نوزاد متولد شده می‌شود. میزان عبور دارو به نوع مخدر بستگی دارد. مُرفین، به دلیل حلالیت کم‌تر در چربی و داشتن وزن مولکولی بالا، با تأخیر از جفت عبور می‌کند. اثرات دپرس‌کنندگی داروی مخدری بوترفانل، به عنوان یک آگونیست-آنتاگونیست، کم‌تر است. در صورت تجویز داروهای مخدری در مادبان می‌توان از نالوکسان در احیاء نوزاد استفاده کرد (۴ و ۵).

داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی (NSAIDs)

تجویز این داروها در اواخر دوره آبستنی مادبان ممکن است منجر به بسته شدن زودهنگام مجرای شریانی (شانت بین شریان ریوی و آئورت [ductus arteriosus]) و بروز پُرفشاری خون ریوی (pulmonary hypertension) در گُرّه شود (۲). استفاده از داروهای NSAID برای تسکین درد بعد از سزارین توصیه شده است. برای این منظور فلونیکسین با دوز ۱ mg/kg هر ۱۲ ساعت یک بار برای ۳-۵ روز، بر اساس شرایط مادبان، تجویز می‌شود (۱).

القاء بیهوشی

کتامین

کتامین، متداول‌ترین داروی مورد استفاده برای القاء بیهوشی در اسب محسوب می‌شود. این دارو به سادگی از جفت عبور کرده و در جنین تجمع پیدا می‌کند. محاسبه دوز کتامین باید بر اساس وزن طبیعی مادبان انجام شود. در مقایسه با پروپوفل، استفاده از کتامین برای القاء بیهوشی در سگ، منجر به دپرس قابل توجه رفلکس‌های عصبی توله‌های متولد شده با سزارین می‌شود. مطالعات مشابه در اسب انجام نشده است (۴). استفاده از تیوپنتال برای القاء بیهوشی در سزارین مادبان نیز توصیه نمی‌شود.

بنزودیازپین‌ها

از بنزودیازپین‌ها همراه با کتامین و به عنوان داروی کمکی در القاء بیهوشی (Co-induction) استفاده می‌شود. دیازپام و

دی‌اکسیدکربن (Hypocapnia) نیز مقاومت عروق رحمی را افزایش خواهد داد (۴ و ۵). باید توجه داشت که استفاده از ونتیلاتور (تهویه ریوی با فشار مثبت) در مادیان آبستن با شکم متسع، می‌تواند باعث کاهش شدید برون‌ده قلبی شود که متعاقب آن خون‌رسانی رحم و جفت مختل خواهد شد (۵).

به کارگیری الکتروکاردیوگرام (ECG) برای تشخیص آریتمی قلبی توصیه شده است. آریتمی منجر به کاهش برون‌ده قلبی می‌شود. با اندازه‌گیری الکترولیت‌های خون مادیان آبستن می‌توان اختلالات الکترولیتی، به خصوص هیپوکلسمی، را تشخیص داد و درمان کرد. مونیتور کردن ضربان قلب جنین به تشخیص دیسترس در جنین کمک می‌کند. باید وضعیت مایعات بیمار (Hydration status) را قبل از بیهوشی ارزیابی کرد و در صورت کمبود، آن را با تجویز مایعات کریستالوئیدی جبران نمود. در حین بیهوشی استنشاقی بنا به دلایلی از قبیل کاهش مقاومت عروقی (اتساع عروق) و کاهش قدرت انقباضی قلب، غالباً اُفت فشار خون شریانی روی می‌دهد. لازم است با تجویز داروهای دوبیوتامین (برای افزایش قدرت انقباضی میوکارده) و یا فنیل‌افرین (برای ایجاد انقباض عروقی)، میانگین فشار خون شریانی را بالاتر از ۷۰ mmHg حفظ کرد. داروی اِفدرین نیز به طور مستقیم و غیر مستقیم (از طریق آزادسازی نوراپینفرین) به بهبود برون‌ده قلبی و حفظ پرفیوژن رحمی و جفت کمک می‌کند (۴).

ریکاوری

ریکاوری بعد از جراحی در اسب، هیچ‌گاه بدون ریسک نیست. در صورت طولانی شدن پروسه سخت‌زایی، مادیان دچار ضعف خواهد شد که ایستادن اسب در زمان ریکاوری را تحت تأثیر قرار خواهد داد. بنابراین باید به هر روش ممکن، از جمله استفاده از طناب در ریکاوری (Rope-assisted recovery) به مادیان کمک کرد. در صورت وجود اختلال الکترولیتی، خصوصاً کاهش کلسیم خون (hypocalcemia)، باید نسبت به درمان اقدام کرد. قبل از ریکاوری باید مایعات آمینوتیک و ژل لوبریکانت مورد استفاده در مامایی را از بدن حیوان و کف اتاق ریکاوری پاک کرد تا جای پای حیوان لغزنده نباشد و از لیز خوردن در زمان ایستادن جلوگیری شود. اغلب مادیان‌های سزارین شده، اقدام به برخاستن زودرس در ریکاوری نمی‌کنند و بنابراین نیازی به تجویز داروی آرام‌بخش اضافی ندارند (۴).

پروپوفل برای بیهوشی در جراحی‌های انتخابی کوتاه مدت در مادیان آبستن استفاده کرد.

لیدوکائین سیستمیک

از اینفوژن لیدوکائین در طی بیهوشی برای جراحی کولیک با هدف تأمین بی‌دردی بیش‌تر، کاهش MAC داروهای استنشاقی، اثرات ضد التهایی و اثر پروکینتیک (prokinetic effect) بر دستگاه گوارش استفاده شده است. تجویز لیدوکائین با دوز ۵۰ $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ منجر به کاهش تقریباً ۲۵ درصدی ایزوفلوران مورد نیاز در اسب شده است. علاوه بر کاهش نیاز به ایزوفلوران، تجویز لیدوکائین باعث کاهش نیاز به داروهای اینورتروپ (مانند دوبیوتامین) یا قابض عروق (مانند فنیل‌افرین) برای حفظ فشار خون حیوان نیز خواهد شد. برای جلوگیری از بروز عدم تعادل در زمان ریکاوری، لازم است تجویز لیدوکائین حدود ۳۰-۲۰ دقیقه قبل از پایان بیهوشی قطع شود. تجویز سیستمیک لیدوکائین در مادیان‌های چند شکم زائیده (multiparous) که ممکن است ضعیف باشند، باید با احتیاط انجام شود (۴). متأسفانه اطلاعات تکمیلی در مورد اثرات اینفوژن لیدوکائین در آبستنی یا سزارین مادیان در دسترس نیست.

مونیتورینگ بیهوشی

نحوه مونیتور کردن مادیان آبستن در طی بیهوشی، تفاوتی با اسب غیر آبستن ندارد. لازم است اندازه‌گیری فشار خون به روش مستقیم از طریق سوندگذاری شریان انجام شود. حفظ میانگین فشار خون شریانی در حد بالاتر از ۷۰ mmHg برای اطمینان از پرفیوژن رحمی مناسب ضروری است. متخصص بیهوشی باید بر اساس شرایط هر بیمار، با عمق بیهوشی مناسب، مایع درمانی، تجویز داروهای اینورتروپ و یا قابض عروق و به کارگیری ونتیلاتور، پارامترهای قلبی-عروقی و تنفسی را در محدوده طبیعی حفظ نماید. تنظیم دقیق ونتیلاتور باید بر اساس اطلاعات به دست آمده از کاپنوگراف و آنالیز گازهای خونی انجام شود. در صورت بروز هیپوونتیلیاسیون (Hypoventilation) و هیپوکسمی در مادیان، انتقال اکسیژن از طریق جفت به جنین مختل خواهد شد. در حالت هیپوکسمی و تجمع دی‌اکسیدکربن (Hypercapnia)، سیستم سمپاتیک فعال شده و انقباض شریان‌های رحمی را به دنبال خواهد داشت. البته باید از تهویه ریوی بیش از حد (Hyperventilation) نیز اجتناب شود، زیرا کاهش

در زمان ریکاوری ممکن است مادیان‌های ضعیف و چند شکم زائیده برای ایستادن به کمک نیاز داشته باشند. در این موارد می‌توان با استفاده از تکنیک "طناب سر و دم" (head & tail ropes) برای حفظ تعادل مادیان در زمان ایستادن کمک کرد (شکل ۳). یکی از مراحل مهم در ریکاوری، مواجهه مناسب مادیان و گُرّه نوزاد است، زیرا مادیان کماکان تحت تأثیر داروهای آرام‌بخش و بیهوشی است و ممکن است با گاز گرفتن و لگد زدن به گُرّه صدمه برساند.



شکل ۳- استفاده از تکنیک "طناب سر و دم" برای حفظ تعادل مادیان در زمان ایستادن (۸)

پس از جدا کردن مادیان از دستگاه بیهوشی و قرار دادن در اتاق ریکاوری، خطر بروز هیپوکسمی بالا است، زیرا از یک طرف اثر دپرس‌کنندگی داروهای بیهوشی کماکان پابرجا است و از طرف دیگر اکسیژن‌های تنفسی بیمار نیز از حدود ۱۰۰ درصد به ۲۱ درصد کاهش یافته است. بنابراین برای افزایش فشار اکسیژن خون شریانی، تجویز اکسیژن با استفاده از سوپاپ دیمنند اکسیژن (Oxygen demand valve) و یا تجویز داخل بینی (nasal insufflation) با میزان ۱۵ L/min توصیه می‌شود (۲) (شکل ۲).



شکل ۲- سیلندر و سوپاپ دیمنند برای تجویز اکسیژن در ریکاوری (۸)

جراحی‌های غیر تناسلی (non-obstetrical procedures) در مادیان آبستن

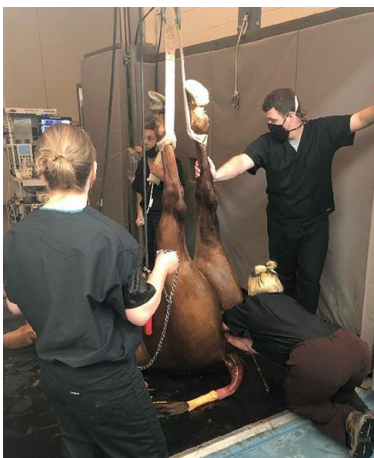
در بسیاری از موارد، بیهوشی مادیان آبستن برای انجام جراحی‌های غیر تناسلی (مانند کولیک یا صدمات ناشی از تروما) ضروری است. به عبارت دیگر بر خلاف سزارین، قرار نیست جراحی با هدف تولد گُرّه انجام شود. با توجه به خطرات احتمالی بیهوشی برای جنین، حتی‌المقدور باید از بیهوش کردن مادیان آبستن برای انجام جراحی‌های انتخابی (elective surgery) خودداری کرد. در صورت ضروری بودن انجام بیهوشی، کم‌خطرترین دوره یک سوم میانی آبستنی (بین روزهای ۱۱۴-۲۲۰) است. در این محدوده زمانی تکامل و تمایز ارگان‌های جنینی روی داده است اما مشکلات ناشی از رشد سریع جنین و آبستنی سنگین مطرح نیست. البته در این دوره نیز سقط خودبه‌خودی و مرگ جنین گزارش شده است. تجویز دتومیدین با دوز ۲۰-۶۰ $\mu\text{g}/\text{kg}$ در مادیان آبستن به خوبی تحمل می‌شود بدون این که افزایش حرکات رحمی یا افزایش سقط خودبه‌خودی به دنبال داشته باشد. به همین دلیل ممکن است برای آرام‌بخشی مادیان آبستن یک داروی انتخابی محسوب شود (۲ و ۵).

زنده ماندن گُرّه وجود ندارد. به همین دلیل سخت‌زایی در مادیان در مقایسه با سایر گونه‌ها اورژانسی‌تر است و باید مراحل معاینه فیزیکی، القاء بیهوشی و خارج کردن گُرّه در سریع‌ترین زمان ممکن انجام شود (۵). تصمیم زود هنگام و اقدام مناسب و سریع برای زنده ماندن گُرّه بسیار حیاتی است. اگرچه سرعت ارجاع حیوان برای جراحی، خارج از کنترل متخصص بیهوشی

آمادگی برای بیهوشی و جراحی سزارین در مادیان

سخت‌زایی یک وضعیت اورژانسی است که زندگی مادیان و گُرّه را تهدید می‌کند. برای تولد گُرّه زنده باید طی ۲۰-۳۰ دقیقه بعد از پاره شدن پرده کوریوآلانتوئیس (Chorioallantoic membrane) زایمان صورت گیرد. بعد از گذشت ۴۰ دقیقه تعداد اندکی زنده خواهند بود و پس از ۹۰ دقیقه شانسی برای

و بهبود سریع حجم خون، مانع از بروز تأخیر در القاء بیهوشی شد. در صورت نیاز به تجویز آنتی‌بیوتیک، بهتر است به جای حین بیهوشی، آن را قبل از القاء بیهوشی تجویز کرد (۴). پس از ایجاد آرام‌بخشی، القاء بیهوشی معمولاً با تجویز وریدی ترکیب کتامین (۲-۲ mg/kg) و دیازپام یا میدازولام (۰/۱-۰/۲ mg/kg) انجام می‌شود. اگر چه استفاده از پروپوفل برای القاء بیهوشی در سزارین سگ و گربه به دلیل رفلکس‌های عصبی بهتر در نوزادان توصیه شده است، اما مطالعه‌ای در این خصوص در اسب در دسترس نیست. البته از ترکیب گوایفنزین-پروپوفل و کتامین-پروپوفل برای القاء بیهوشی در اسب استفاده شده است (۴). اگر قرار است بعد از القاء بیهوشی، از طریق دستکاری جنین (fetal manipulation) نسبت به زایمان کنترل شده از طریق واژن (controlled vaginal delivery) اقدام شود، لازم است پس از قرار دادن مادیان بروی تشک مناسب با استفاده بالابر نیم‌تنه خلفی حیوان را در وضعیت بالاتر از سر (Trendelenburg position) قرار داد (شکل ۴). بیهوشی عمومی شلی کامل رحم و واژن را تأمین می‌کند و بالا بردن بخش خلفی بدن مادیان، با هدایت احشاء به سمت جلو، دستکاری و تصحیح وضعیت جنین را تسهیل خواهد کرد (۸). به دلیل جابه‌جایی دیافراگم و کاهش حجم قفسه سینه، باید مونیتورینگ مداوم مادیان انجام شود و در صورت نیاز، به تهویه ریوی حیوان کمک کرد (۵). در این مرحله می‌توان آماده‌سازی ناحیه شکم را برای انجام سزارین احتمالی انجام داد (شکل ۵). در صورتی که دستکاری جنین بیش از ۲۰ دقیقه به طول انجامد یا علائم دیسترس جنینی مشاهده شود، اقدام به سزارین توصیه می‌شود.



شکل ۴- "زایمان کنترل شده از طریق واژن" در مادیان مبتلا به سخت‌زایی

است، اما تیم بیهوشی باید تمامی تلاش خود را در جهت به حداقل رساندن زمان بین ارجاع بیمار تا القاء بیهوشی به‌کار گیرد. بیمارستانی که مادیان مبتلا به سخت‌زایی را پذیرش می‌کند باید تمامی وسایل و تجهیزات ضروری بیهوشی (از جمله داروها، دستگاه بیهوشی، ونتیلاتور و دستگاه‌های مونیتورینگ) را قبل از ورود بیمار آماده نماید. بسیار مفید خواهد بود که از قبل برای پروتکل آرام‌بخشی (برای دستکاری جنین و رفع احتمالی سخت‌زایی) و بیهوشی برنامه‌ریزی شود (۴). از زمان تصمیم به انجام سزارین تا تولد گُره، نباید بیش از ۲۰ دقیقه طول بکشد. البته اگر گُره مرده باشد رعایت این زمان حیاتی نیست (۹). از آنجایی که داروهای تجویز شده در مادیان وارد گردش خون جنین خواهد شد، لنتخاب داروهای پیش‌بیهوشی و القاء باید با این فرض انجام شود که گُره زنده است، مگر این که شواهد قطعی بیانگر مرگ جنین باشد. انتخاب داروهای کوتاه اثر و یا دارای آنتاگونیست برای بیهوشی مادیان توصیه شده است تا عوارض جانبی ناشی از آن در گُره به حداقل برسد.

شرایط فیزیولوژیک مادیان در زمان زایمان، منجر به پیچیدگی پروسه بیهوشی می‌شود. به عنوان مثال غلظت بالای اکسی‌توسین موجود در گردش خون، باعث اتساع عروق محیطی و افت فشار خون (Hypotension) خواهد شد. وزن بالای رحم آبستن و جابه‌جایی احشاء به سمت جلو با تحت فشار قرار دادن دیافراگم، منجر به کاهش تهویه ریوی و تشدید عدم تناسب تهویه و خون‌رسانی ریوی (ventilation/perfusion [V/Q] mismatch) خواهد شد. به دلیل شلی اسفنکتر پایینی مری (lower esophageal sphincter) در طی بیهوشی، خطر بالا آوردن محتویات معده و آسیب‌رسانی می‌یابد (۴).

مادیان مبتلا به سخت‌زایی غالباً علائمی از قبیل درد، تحریک شدگی، افزایش ضربان قلب، تغلیظ خون (hemoconcentration) با یا بدون اختلالات اسید و باز و یا اختلالات الکترولیتی نشان می‌دهد. مدیریت اولیه مادیان شامل انجام معاینه فیزیکی و ارزیابی پارامترهای هماتولوژیک بیوشیمیایی و تعادل اسید-باز می‌باشد. پس از ارزیابی اولیه، بر اساس نیاز بیمار مایع درمانی و تجویز داروهای آرام‌بخش و ضد درد انجام می‌شود. غالباً برای مایع درمانی سریع لازم است هر دو ورید و داج سوندگذاری شود و با تجویز سالین هیپرتونیک

- ادامه بیهوشی با ایزوفلوران - می توان به عنوان بیهوشی وریدی نسبی (Partial intravenous anesthesia- PIVA) و به منظور تأمین بی‌دردی و کاهش MAC داروی استنشاقی، از اینفوژن زایلازین یا دس‌مدتومیدین در حین بیهوشی استنشاقی استفاده کرد).
- استفاده از ونتیلاتور برای جلوگیری از کاهش تهویه ریوی (هیپوونتیلیاسیون) و بروز هیپوکاپنی و هیپوکسی - از تهویه ریوی بیش از حد (هیپرونتیلیاسیون) اجتناب شود، زیرا هیپوکاپنی ($\text{PaCO}_2 < 30 \text{ mmHg}$) باعث کاهش برون‌ده قلبی و خون‌رسانی رحمی می‌شود.
- اندازه‌گیری فشار خون شریانی به روش مستقیم و اقدام درمانی در صورت افت فشار خون (مایع درمانی یا تجویز داروهای اینوتروپ یا قابض عروق)
- ارزیابی گازهای خون (در صورت امکان)
- پیش بینی بروز خون‌ریزی و انجام مایع درمانی جایگزینی
- تجویز اکسی‌توسین برای کاهش خون‌ریزی رحمی - تزریق آهسته (طی ۳۰ دقیقه) برای اجتناب از اتساع عروقی و افت فشار خون
- تجویز اکسیژن به مادبان با استفاده از سوپاپ دیمند اکسیژن در زمان ریکاوری
- جلوگیری از برخاستن زود هنگام مادبان در ریکاوری - با تجویز داروهای آرامبخش (زایلازین - 0.2 mg/kg) و مقیدسازی فیزیکی)
- آمادگی برای انجام ریکاوری حمایتی (Assisted recovery) با استفاده از تکنیک "طناب سر و دم" برای مادبان‌های ضعیف
- تمیز کردن بدن مادبان و کف اتاق ریکاوری از مایعات آمنیوتیک و زل لوبریکانت مورد استفاده در مامایی برای جلوگیری از لیز خوردن مادبان در زمان ایستادن
- در صورت ابتلاء مادبان به بیماری‌های لاعلاج (از جمله التهاب شدید بافت مورق سُم - Severe laminitis)، که قرار بر مرگ انسانی (Euthanasia) مادبان است، می‌توان بلافاصله بعد از القاء بیهوشی، نسبت به انجام سزارین از قسمت پایینی پهلو (low flank approach) اقدام کرد (Terminal Cesarean section). بدیهی است مهم‌ترین مسئله، سرعت عمل در تولد گَره است و رعایت استریلیتی اهمیت‌تی ندارد (۹).

برای تسهیل در دستکاری جنین، پاهای خلفی مادبان بیهوش شده با استفاده از بالابر بالا برده شده است (۴).



شکل ۵- "زایمان کنترل شده از طریق واژن" در مادبان مبتلا به سخت‌زایی

آماده‌سازی محوطه شکمی برای انجام سزارین احتمالی در حال انجام است (۹).

پس از تولد گَره، تجویز اکسی‌توسین به افزایش تون عروق رحمی و جمع شدن رحم کمک می‌کند که در نتیجه باعث کنترل خون‌ریزی رحمی (Uterine hemorrhage) و کاهش از دست رفتن خون در زمان بخیه کردن رحم خواهد شد. برای جلوگیری از افت فشار خون، باید اکسی‌توسین را به روش عضلانی یا وریدی آهسته (طی ۳۰ دقیقه) تجویز کرد (۴). ممکن است تجویز مایعات، خون و داروهای آنتی‌فیبرینولیتیک (Antifibrinolytic agents) ملنند ترانکسامیک اسید (tranexamic acid) و اپسیلون آمینوکاپروئیک اسید (epsilon aminocaproic acid) برای جلوگیری از بروز شوک هموراژیک ناشی از خون‌ریزی رحمی ضرورت یابد.

مدیریت بیهوشی در سخت‌زایی مادبان با گَره زنده

- سوندگذاری ورید وداچ یک یا دوطرفه
- تجویز زایلازین ($3/5-0.1 \text{ mg/kg, IV}$) و بوترفانل (0.1 mg/kg, IV) برای آرام‌بخشی - استفاده از متادون یا مُرفین ($0.1-1/2 \text{ mg/kg, IV}$) به عنوان جایگزین بوترفانل
- القاء بیهوشی با گوایفنزین ($40-100 \text{ mg/kg, IV}$) - کتامین (2 mg/kg, IV) - استفاده از میدازولام ($0.1-0.5 \text{ mg/kg, IV}$) به عنوان جایگزین گوایفنزین

دلایل بالا بودن مرگ و میر در جراحی سزارین اورژانسی مادبان

- وجود دهیدراسیون، عدم تعادل الکترولیتی و اسید و باز
- وزن سنگین جنین و تداخل با عملکرد قلبی عروقی (کاهش برون‌ده قلبی و فشار خون) و تنفسی در اسب خوابیده به پشت (Dorsal recumbency) در طول جراحی
- خون‌ریزی حین جراحی و بروز شوک هموراژیک
- درد و ضعف در زمان ریکاوری

احیاء گَره نوزاد

معمولاً پس از سزارین، گَره نوزاد دپرس است و ممکن است به اقدامات احیاء نیاز داشته باشد. علاوه بر اثرات زایمان طولانی، داروهای بیهوشی تجویز شده به مادبان نیز منجر به دپرس رفلکس‌های عصبی گَره خواهد شد. سرعت عمل در شروع مراحل احیاء بسیار حیاتی است. اولین اقدام شامل خشک و گرم نگه داشتن و تحریک تنفس گَره است. اقدامات بعدی بر اساس ارزیابی تعداد ضربان قلب، تنفس، تون عضلانی و رفلکس‌های عصبی گَره انجام می‌شود. برای ارزیابی وضعیت گَره می‌توان از ECG، پالس اکسی‌متری و کاپنوگرافی (در صورت لوله‌گذاری نای) استفاده کرد. در صورت نبود تنفس یا ضربان قلب، تنگی نفس یا تنفس بریده بریده و یا حتی ضربان قلب کم‌تر از ۵۰ بار در دقیقه، باید اقدامات حیاتی اولیه (Basic life support) شامل باز نگه داشتن مجاری هوای، دادن تنفس مصنوعی و ماساژ قلبی را شروع کرد (۴).

برای اقدامات حیاتی پیشرفته (advanced life support) و تجویز داروها باید ورید و داج را سریعاً سوندگذاری کرد. باید توجه داشت که برادی‌کاردی نوزاد معمولاً ناشی از هیپوکسمی است. بنابراین اقدام درمانی مناسب لوله‌گذاری نای و دادن تنفس به گَره است و نه تجویز آتروپین. برای دادن تنفس استفاده از اکسیژن ۱۰۰ درصد ضروری نیست و می‌توان با آمبویگ (هوای اتاق اکسیژن ۲۱ درصد) به گَره تنفس داد. اپی‌نفرین (۰/۱ mg/kg هر ۵-۳ دقیقه) اصلی‌ترین دارویی است که در احیاء قلبی-ریوی تجویز می‌شود. لازم است تمامی داروهای آنتاگونیست (فلومازنیل، نالوکسان و اتیپامزول) در دسترس باشد و برای جلوگیری از اتلاف وقت، دوز داروها از قبل محاسبه شود. انتخاب داروی آنتاگونیست به نوع داروهای آگونیست مصرفی در مادبان بستگی دارد (۴).

در صورت مصرف داروهای مخدری در مادبان، می‌توان برای خنثی کردن اثر آن‌ها در نوزاد از نالوکسان استفاده کرد. البته باید توجه داشت که طول اثر نالوکسان در مقایسه با اغلب داروهای مخدری کوتاه‌تر است و به دنبال متابولیزه و دفع شدن آن، ممکن است حلتت تخدیر مجدد (Renarcotization) روی دهد. لذا پس از تجویز نالوکسان باید نوزاد را زیر نظر داشت و در صورت تخدیر مجدد، نالوکسان بیش‌تری تجویز کرد (۵). در سزارین انتخابی (elective C-section)، مادبان از نظر کانال زایمان مشکل دارد (برای مثال شکستگی قلبی لگن یا صدمات وارده به بافت نرم کلنال زایمان) یا در زایمان قلبی دچار سخت‌زایی شده است. در این موارد می‌توان مادبان را قبل از موعد زایمان بستری کرد و برای انجام سزارین از قبل برنامه‌ریزی کرد (۹). مرگ و میر ۲۲-۹ درصدی در طی بیهوشی و بعد از آن در جراحی مادبان مبتلا به سخت‌زایی گزارش شده است، در حالی که زنده‌مانی مادبان در سزارین انتخابی تقریباً ۱۰۰ درصد است. درصد زنده‌مانی در مادبان‌های بیهوش شده برای انجام زایمان کنترل شده از طریق واژن، حدود ۹۴-۷۱ درصد است (۷). در سزارین انتخابی، شانس زنده‌مانی گَره بیش از ۸۰ درصد است. بسیار حائز اهمیت است که جراحی سزارین انتخابی در نزدیک‌ترین زمان ممکن به موعد زایمان انجام شود. در سزارین اورژانسی، مادبان دچار سخت‌زایی شده یا در اواخر آبستنی به کولیک مبتلا شده است و شانس زنده‌مانی گَره بسیار کم‌تر (۳۵-۳۰ درصد) است. خون‌ریزی رحمی در حین جراحی و یا بعد از عمل، یکی از عوارض جدی سزارین در مادبان محسوب می‌شود (۹).

تعارض منافع

بین نویسندگان در نگارش مقاله تعارض منافع گزارش نشده است.

منابع

1. Byron, CR, Embertson, RM, Bernard, WV, Hance SR, Bramlage LR, Hopper SA. Dystocia in a referral hospital setting: approach and results. *Equine Veterinary Journal*. 2003, 35(1), 82-85. <https://doi.org/10.2746/042516403775467405>
2. Donaldson L. Anesthesia and pregnancy. In: Doherty T, Valverde A and Reed RA (Eds). *Manual of equine anesthesia and analgesia*, 2nd edition, John Wiley & Sons, Inc., NJ, USA. 2022, pp. 511-521.
3. Sertich P.L. (2021): *Dystocia in Horses – Management and Nutrition – MSD Veterinary Manual*.
4. Strahl-Heldreth D, Doodnaught, GM. Anesthesia of the Late-Term Mare. In: Wong DM and Wilkins PA (eds.). *Equine Neonatal Medicine*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA. 2024, pp:1467-1477.
5. Raffe MR, Goudie-DeAngelis E. Anesthetic Considerations During Pregnancy and for the Newborn. In: Grimm KA, Lamont LA, Greene SA, Robertson SA, Love L & Schroeder C: *Veterinary Anesthesia and Analgesia: The Sixth Edition of Lumb and Jones*. John Wiley & Sons, Inc, USA. 2024, pp: 955-968.
6. Taylor PM, Clarke KW. Anaesthesia in Special Situations. In: *Handbook of Equine Anaesthesia*. 2nd ed., Saunders Elsevier, Edinburgh, UK. 2007, pp: 177-207.
7. Valverde A, Moorman V, Gallacher K. Anesthetic Management for Urogenital Interventions. In: Clark-Price S & Mama K (eds), *Equine anesthesia and co-existing disease*. John Wiley & Sons, Inc., NJ, USA. 2020, pp: 260-291.
8. Clark-Price SC. Anesthesia for out of hospital emergencies. In: Orsini JA and Divers TJ (2014): *Equine emergencies: Treatment and procedures*, 4th edition, Saunders, Elsevier Inc., St. Louis, Missouri, USA. 2014, pp: 735-745.
9. Woodie JB. Uterus and Ovaries. In: Auer JA., Stick JA, Kümmerle J.M., Prange T.: *Equine surgery*, 5th edition, Elsevier, St. Louis, Missouri. 2019, pp: 1083-1094.

Abstracts in English**Anesthetic Considerations for dystocia in mares****Nasser Vesal**

Department of Veterinary Clinical Studies, School of Veterinary Medicine, Shiraz University,
Shiraz, Iran.

nv1340@shiracu.ac.ir

Background: General anesthesia inherently carries a higher risk in horses than that for human and other domesticated animals, with cited mortality rates of 0.24–1.8% in healthy horses. The risk of mortality increases in both mare and foal in the last trimester of pregnancy, which is probably associated with a need for emergency surgery. The survival rates for mares presenting with dystocia are about 90% and for foals between 10% and 40%.

Objectives: The present article reviews the anesthetic management of pregnant mare during cesarean section.

Methods: Reviewing the references about anesthetic management of pregnant mare during cesarean section.

Results: Cesarean section is most commonly performed as an emergency procedure to relieve dystocia, although it has occasionally been reported as an elective procedure in select cases when vaginal birth is deemed unlikely to be successful (e.g. due to maternal pelvic canal abnormalities). Although little information is available regarding pregnant horses, it is reasonable to assume that the physiology of mares is similar to that of other mammalian species. Major physiologic adaptations during late pregnancy present challenges for successful anesthetic management of equine patients. During pregnancy, the cardiovascular system must compensate for fetal oxygen demands. Pressure on the diaphragm, which is exacerbated by dorsal recumbency, may result in ventilation-perfusion mismatching and hypoxemia. Maintaining oxygen delivery to the fetus is of utmost importance in optimizing fetal health during anesthesia.

Conclusion: Anesthetic drugs/ protocols and monitoring techniques for pregnant mares undergoing anesthesia are similar to those used for the non-pregnant horses. However, pregnancy-induced physiological changes in mare and concerns for fetal viability may impact the anestheticist drugs selection. Anesthesia in a pregnant mare presents several challenges for the anestheticist to assure a good outcome for both the mare and the fetus.

Keywords: Anesthesia, Dystocia, Cesarean section, Foal, Mare.