دوره پانزدهم ـ شماره ۲ ـ تابستان ۱۳۹۸
Archive of SID
DOI: 10.22055/ivj.2018.99262.1962

مقایسه‌ی پارامترهای پرفیوژن بافتی و الکتروکاردیوگرام در سگ‌های دچار شوک هموراژیک تجربی احیاء شده با محلول‌های رینگرلاکتات و هیدروکسی‌اتیل‌استارچ

رضا آذرگون[۱]، رضا آویزه[۲*]، علیرضا غدیری[۳]، هادی ایمانی‌راستابی[۴]، مهدی پورمهدی‌بروجنی[۵] و محمد راضی‌جلالی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۳ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۲/۲۶

چکیده

شوک هموراژیک به عنوان یکی از علل مرگ ناشی از آسیب ایسکمیک اعضای مختلف در سگ می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه، مقایسه‌ی پارامترهای پرفیوژن بافتی و الکتروکاردیوگرافی سگ‌های مبتلا به شوک هموراژیک تجربی، قبل و پس از احیاء با محلول‌های رینگرلاکتات و هیدروکسی اتیل استارچ ۶ درصد بود. بدین منظور پارامترهای پرفیوژن بافتی شامل رنگ مخاط لثه، زمان پر شدن مجدد مویرگی، کیفیت نبض محیطی، دمای اندام‌های انتهایی، غلظت لاکتات سرم، تعداد ضربان قلب، میانگین فشار خون سرخرگی، برون ده ادرار به علاوه الکتروکاردیوگرام ده قلاده سگ نر بالغ سالم از نژاد مخلوط پس از بیهوشی ارزیابی گردید (مرحله کنترل). دومین مرحله ارزیابی، پس از خون‌گیری تا حدود ۶۰ درصد حجم خون و رسیدن به فشار میانگین سرخرگی ۴۰ تا ۵۰ میلی‌متر جیوه صورت گرفت. پس از ۳۰ دقیقه نگهداری حیوانات در شرایط تثبیت شوک هموراژیک، سومین ارزیابی انجام شد. سگ‌ها به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند که محلول رینگرلاکتات یا هیدروکسی اتیل استارچ ۶ درصد را به ترتیب با دوز ۲۰ و ۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ۴ بازه‌ی زمانی ۱۵ دقیقه‌ای دریافت نمودند (مراحل چهارم تا هفتم ارزیابی). تا یک ساعت پس از آخرین مرحله‌ی احیاء سگ‌ها تحت نظر قرار گرفته و در پایان این زمان هشتمین مرحله‌ی ارزیابی صورت پذیرفت. زمان بر تعداد ضربان قلب، فشار خون میانگین سرخرگی، درجه‌ی حرارت نواحی انتهایی بدن، برون‌ده ادرار، غلظت لاکتات خون، ارتفاع موج R و فاصله‌ی زمانی امواج Q-T، تأثیر معنی‌داری داشت در حالی که نوع سرم بر غلظت لاکتات خون، برون‌ده ادرار و ارتفاع موج P دارای تأثیر معنی‌داری نبود. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از دو محلول رینگرلاکتات و هیدروکسی اتیل استارچ جهت احیای بیماران دچار شوک هموراژیک، در کوتاه مدت تأثیر قابل اهمیتی بر پارامترهای پرفیوژن و الکتروکاردیوگرام ندارد.

کلمات کلیدی: شوک هموراژیک، هیدروکسی اتیل استارچ، پرفیوژن بافتی، الکتروکاردیوگرام، سگ

مقدمه

شوک هموراژیک، وضعیتی از کاهش پرفیوژن بافتی است که منجر به انتقال ناکافی اکسیژن و مواد غذایی مورد نیاز فعالیت سلولی می‌شود (Keefe 2012). کاهش شدید حجم خون در شوک هموراژیک موجب می‌گردد تا تحریک شاخه‌ی سمپاتیک سیستم عصبی خودمختار با انقباض عروق محیطی، تاکی‌کاردی و افزایش انقباض میوکارد آن را جبران نماید. این شرایط موجب افزایش تقاضای اکسیژن می‌شود که با توجه به محدودیت آن

[۱] دانش‌آموخته‌ی دکترای تخصصی بیماری‌های داخلی دام‌های کوچک، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۲*] استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران E-mail: avizeh@scu.ac.ir (نویسنده‌ی مسئول)
[۳] استاد گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۴] استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران
[۵] دانشیار گروه بهداشت مواد غذایی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

موجب هیپوپرفیوژن بافتی و در نتیجه از طریق متابولیسم بی‌هوازی باعث هیپوکسی بافتی، اسیدوز و رهاسازی واسطه‌های مختلف گشته و منجر به برانگیختن پاسخ التهابی سیستمیک می‌گردد (Udelsmann et al. 2009). در صورتی که اقدامات اولیه و مؤثر درمانی انجام نگیرد، ممکن است هیپوکسی شدید سلولی و آسیب به ارگان‌ها ایجاد شده و می‌تواند منجر به مرگ حیوان شود. از آن جایی که مقدار کمبود اکسیژن یک معیار کلیدی برای پیش آگهی در بیماران مبتلا به شوک است، لذا بهبود اکسیژن و پرفیوژن بافتی هدف اصلی درمان می‌باشد (Laforcade and Silverstein 2015). مؤثرترین راه جهت اصلاح اکسیژن رسانی، افزایش برون ده قلب از طریق بهبود پیش‌بار با تجویز مایعات است (Davis 2016). برای رسیدن به این هدف بهره‌گیری از ابزارهای نظارتی ضروری می‌باشد. الکتروکاردیوگرام یک ابزار تشخیصی و نظارتی به منظور شناسایی و تأیید اختلالات هدایتی و ریتم قلب بوده و الکتروکاردیوگرافی از جمله تکنیک‌های ضروری جهت تشخیص و درمان بیماران دچار شوک است. از مهم‌ترین مزایای این تکنیک در بیماران دچار هیپوکسی، شناسایی علایم هشدار اولیه‌ی وخامت مقدار اکسیژن بافتی می‌باشد (Laforcade and Silverstein 2015). اگر چه آنالیز نوار قلب جهت بررسی تغییرات ریتم و تعداد ضربان قلب با ارزش است، اما شاخص خوبی برای انقباض قلب نمی‌باشد. بنابراین پایش نوار قلب می‌بایست همیشه همراه با سایر روش‌های ارزیابی برون‌ده قلب و پرفیوژن سیستمیک انجام گیرد. این امر به آسانی با بررسی پرفیوژن اعضای انتهایی[1] نظیر کیفیت نبض محیطی، برون ده ادرار، رنگ غشاهای مخاطی و زمان پر شدن مجدد مویرگی حاصل می‌گردد (Rozanski and Rush 2013). با این حال ممکن است گاهی علی‌رغم احیاء، هیپوپرفیوژن بافتی توسط پارامترهای مرسوم ارزیابی پرفیوژن (تعداد ضربان قلب، فشار خون و برون ده ادرار) شناسایی نگشته و مخفی ماندن این شرایط می‌تواند موجب مرگ گردد. بنابراین می‌توان به کمک مارکرهای پرفیوژن سراسری[2] نظیر اندازه‌گیری غلظت لاکتات خون، پایش احیای همودینامیک و پرفیوژن بافتی را ارتقا بخشید (Young 2012).

علی‌رغم این که مایع درمانی یکی از مؤلفه‌های مهم جهت بهبود اکسیژن رسانی و پرفیوژن بافتی در درمان شوک هموراژیک می‌باشد، اما انتخاب محلول ارجح (کریستالوئیدی یا کلوئیدی) همچنان بحث‌برانگیز است (Laforcade and Silverstein 2015).

از آن جایی که رینگرلاکتات، توسط انجمن جراحان امریکا، به عنوان محلول اولیه جهت احیای بیماران دچار شوک هموراژیک معرفی گردیده (Safaei and Mousavi Takami 2011) و همچنین هیدروکسی اتیل استارچ، به عنوان محلول کلوئیدی سنتتیک انتخابی جهت احیای بیماران دچار شوک هیپوولمیک می‌باشد (Rudloff and Kirby 2001)، هدف از این مطالعه، مقایسه‌ی تأثیرات قلبی عروقی دو محلول رینگرلاکتات و هیدروکسی اتیل استارچ بر پارامترهای پرفیوژن بافتی و الکتروکاردیوگرام در سگ‌های دچار شوک هموراژیک تجربی بود.

مواد و روش کار

به منظور انجام این مطالعه، ۱۰ قلاده سگ نر نژاد مخلوط، در محدوده‌ی وزنی ۴/۸۰±۱۸/۵۶ کیلوگرم و سن ۱/۵ تا ۳/۵ تهیه گردید. پس از مدت ۲ هفته قرنطینه، تجویز داروهای ضد انگل و واکسیناسیون، انجام آزمایش‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی (کارکرد کبد و کلیه)، بررسی فاکتورهای انعقادی و معاینات بالینی، سلامتی آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت. در مرحله‌ی نخست این مطالعه، سیاهرگ وداج چپ (به منظور نمونه‌گیری از خون سیاهرگی) و سیاهرگ سفالیک راست سگ‌ها (جهت تزریق مایعات و داروها) که قبلاً به مدت ۱۲ ساعت تحت

1- End-organ perfusion

2- Global perfusion markers

www.SID.ir

Archive of SID

محرومیت غذایی قرار گرفته، اما دسترسی آزادانه به آب داشتند، با آنژیوکت شماره ۱۸ کاتترگذاری گردید. جهت القای بیهوشی از رژیم پروپوفول با دوز ۶ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و فنتانیل با دوز ۵ میکروگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، به صورت داخل سیاهرگی استفاده گردید. پس از نصب لوله‌ی داخل نایی کاف‌دار با قطر داخلی ۸/۵–۸ میلی‌متر حیوانات در حالت خوابیده به پهلوی راست قرار گرفته و بیهوشی با ایزوفلوران (با غلظت ۱/۸ درصد در اکسیژن ۱۰۰ درصد) به صورت استنشاقی حفظ گردید (Dyson and Sinclair 2006). جهت حفظ دمای مرکزی در محدوده‌ی ۳۸–۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد از تشکچه‌ی حرارتی استفاده شد (Nascimento et al. 2006). پس از نصب رابط‌های دستگاه ثبت چند پارامتری علائم حیاتی[1]، الکترودهای دستگاه الکتروکاردیوگراف[2]، سوند و کیسه جمع‌آوری ادرار، حیوانات مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارزیابی‌های این مرحله به عنوان زمان صفر یا کنترل مطالعه محسوب گردیدند.

به منظور القای شوک هموراژیک، سرخرگ رانی سمت راست خارج و با آنژیوکت شماره‌ی ۱۶ کاتترگذاری گردید و ظرف مدت ۳۰ دقیقه خون‌گیری تا رسیدن به فشار میانگین سرخرگی ۵۰–۴۰ میلی‌متر جیوه صورت پذیرفت (Braz et al. 2004, Nascimento et al. 2006). دومین مرحله‌ی ارزیابی این مطالعه با روش‌های ذکر شده در این زمان انجام گردید. به منظور تثبیت مرحله‌ی هیپوولمی، میانگین فشار خون سرخرگی به مدت نیم ساعت در بازه‌ی ۵۰–۴۰ میلی‌متر جیوه، توسط خون‌گیری بیش‌تر یا تزریق بخشی از خون اخذ شده، حفظ گردید (Braz et al. 2004). سومین مرحله‌ی ارزیابی در پایان مرحله‌ی تثبیت صورت پذیرفت. در این زمان سگ‌ها به صورت تصادفی به دو گروه مساوی تقسیم شدند. سگ‌های گروه اول به منظور احیاء، سرم رینگرلاکتات را با دوز ۲۰ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ۴ بازه‌ی زمانی ۱۵ دقیقه‌ای دریافت نموده، در حالی که سگ‌های گروه دوم با محلول هیدروکسی اتیل استارچ ۶ درصد با دوز ۵ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ۴ بازه‌ی زمانی ۱۵ دقیقه‌ای احیاء گردیدند. در پایان هر مرحله، ارزیابی‌های مورد مطالعه مجدداً انجام گردید. تا یک ساعت پس از آخرین مرحله‌ی احیاء، سگ‌ها تحت نظر قرار گرفته و در پایان این زمان هشتمین مرحله‌ی ارزیابی صورت پذیرفت.

ارزیابی پارامترهای پرفیوژن بافتی در هر مرحله، شامل بررسی رنگ مخاط لثه بود که از طریق مشاهده تغییرات احتمالی بدین صورت قضاوت شد: سفید– نشان دهنده‌ی عدم وجود هموگلوبین در بافت (امتیاز یک)، کم رنگ– نشان دهنده‌ی کمبود هموگلوبین در بافت (امتیاز دو)، صورتی– طبیعی (امتیاز سه) و رنگ خاکستری تا آبی نشان دهنده‌ی هموگلوبین فاقد اکسیژن (امتیاز چهار) بود. زمان پر شدن مجدد مویرگی با فشردن مخاط ناحیه‌ی لب به صورت بیش‌تر از دو ثانیه (امتیاز یک) و کم‌تر از دو ثانیه (امتیاز صفر) امتیازدهی شد. کیفیت نبض محیطی از طریق ملامسه نبض سرخرگ رانی سمت چپ ارزیابی و بر اساس تغییرات احتمالی بدین صورت قضاوت شد: ضعیف و نخی[3] که هر دو نشان دهنده‌ی کاهش حجم ضربه‌ای بوده (به ترتیب درجه یک و دو)، جهشی– نشان دهنده‌ی افزایش حجم ضربه‌ای و اتساع عروقی (درجه‌ی سه) و قوی– نشان دهنده‌ی نبض طبیعی (درجه‌ی چهار) بود (Young 2012). درجه‌ی حرارت نواحی انتهایی بدن توسط دماسنج غیرتماسی از فاصله‌ی حدود ۴ سانتی‌متری فضای بین انگشتان سوم و چهارم پای چپ ثبت گردید. جهت اندازه‌گیری غلظت لاکتات خون در هر مرحله از سیاهرگ وداج سمت چپ نمونه‌گیری و توسط دستگاه

1- BURTONS, PM-9000Vet Multi-Parameter Monitor, United Kingdom
2- BLT-1203B 3 Channel 12 Lead ECG Machine, China

3- Thready

www.SID.ir

Archive of SID

آنالیز گازهای خونی[1] مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از دستگاه ثبت چند پارامتری، علائم حیاتی شامل تعداد ضربان قلب، درجه‌ی حرارت مقعدی و از طریق نصب کاف پنوماتیک با عرض برابر با حداقل ۴۰ درصد از محیط متاتارس و هم سطح قلب، فشار خون سیستولیک، دیاستولیک و میانگین ثبت گردید. همچنین با نصب یک عدد سوند و کیسه ادراری به حیوان، پس از تخلیه‌ی کامل ادرار در مرحله‌ی کنترل، میزان دفع ادرار در فواصل زمانی قید شده اندازه‌گیری و بر اساس میلی‌لیتر ادرار تولید شده به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن در ساعت محاسبه گردید.

جهت ارزیابی عملکرد قلب به وسیله‌ی الکتروکاردیوگرافی، الکترودهای چهارگانه دستگاه بر روی پوست ناحیه‌ی آرنج و زانوی حیوان نصب و محل اتصال با الکل مرطوب گردید (Haskins 2012). این ارزیابی شامل بررسی ریتم ضربان قلب، تعیین میانگین محور الکتریکی قلب، بررسی اختلالات ایجاد شده در تشکیل امواج نوار قلب و بروز آریتمی‌های احتمالی بود که با اخذ اشتقاق‌های استاندارد (I، II، III، aVR، aVL و aVF)، سرعت ۲۵ میلی‌متر در هر ثانیه و ولتاژ ۱ میلی‌ولت ثبت و بررسی گردیدند.

در پایان، نتایج حاصله با استفاده از نسخه‌ی ۱۶ نرم-افزار SPSS به صورت توصیفی و تحلیلی ارزیابی شدند.

نتایج

آزمون آنالیز واریانس نشان داد که تنها زمان بر تعداد ضربان قلب، فشار خون سرخرگی میانگین و درجه‌ی حرارت نواحی انتهایی بدن دارای تأثیر معنی‌داری بوده (P<۰/۰۵) و نوع سرم و اثر متقابل نوع سرم و زمان تأثیر معنی‌داری بر این متغیرها نداشتند (P>۰/۰۵). کاهش فشار خون میانگین سرخرگی ۵۰-۴۰ میلی‌متر جیوه و تثبیت آن به مدت ۳۰ دقیقه در هر دو گروه بدون بروز تلفات در حیوانات مورد مطالعه با موفقیت انجام گردید. پس از آغاز احیاء فشار خون میانگین سرخرگی در هر دو گروه بدون تفاوت معنی‌دار افزایش یافت (P>۰/۰۵)، اما در گروه تحت احیاء با رینگرلاکتات در مراحل ۵ و ۷ مطالعه نسبت به مراحل قبل دچار کاهش شده که فاقد اختلاف معنی‌دار بود (P>۰/۰۵). روند افزایش فشار خون میانگین سرخرگی در گروه تحت احیاء با هیدروکسی اتیل استارچ تا مرحله‌ی هفتم پایدار بود و در مرحله‌ی هشتم هر دو گروه دچار کاهش شده که نسبت به مرحله‌ی قبل فاقد اختلاف معنی‌دار بود (P>۰/۰۵) (جدول ۱). تعداد ضربان قلب طی شوک به شکل معنی‌داری افزایش یافت و تا مرحله‌ی آخر مطالعه بالاتر از محدوده مرحله‌ی کنترل باقی ماند اما تفاوت معنی‌داری بین این دو مرحله در هر دو گروه وجود نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۱). کاهش درجه‌ی حرارت، بین انگشتی که در هر دو گروه پس از القاء شوک مشاهده شد، تنها نسبت به مرحله‌ی کنترل معنی‌دار بوده (P<۰/۰۵) و بین سایر مراحل مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱). بر تغییرات غلظت لاکتات خون علاوه بر زمان، نوع سرم و اثر متقابل نوع سرم و زمان دارای تأثیر معنی‌داری بود. در مرحله‌ی القاء شوک، غلظت لاکتات خون در هر دو گروه افزایش یافت، اما این مقدار با آغاز مایع درمانی در گروه هیدروکسی اتیل استارچ، کاهش و در گروه رینگرلاکتات با افزایش نسبت به مرحله‌ی ثبات شوک همراه بود که این اختلاف تنها در گروه رینگرلاکتات معنی‌دار بوده است. طی چهار مرحله‌ی احیاء، غلظت لاکتات در گروه هیدروکسی اتیل استارچ روند به تدریج نزولی و در گروه رینگرلاکتات تا مرحله‌ی ششم تقریباً روند صعودی را نشان داد و از آن پس شروع به کاهش نمود، به طوری که اختلاف آن بین مراحل هفت و هشت معنی‌دار گشت (P<۰/۰۵) (جدول ۱).

1- Blood Gas and Chemistry Analyzer, EDAN i15, China

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار تعداد ضربان قلب، فشار خون سرخرگی میانگین، درجه حرارت نواحی انتهایی بدن و غلظت لاکتات خون به تفکیک مرحله و نوع سرم

شاخص / مرحله	تعداد ضربان قلب (در دقیقه)		فشار خون سرخرگی میانگین (mmHg)		درجه حرارت نواحی انتهایی بدن (℃)		غلظت لاکتات خون (mmol/l)	
	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ
۱	^{B}۸۷/۶±۹/۲^{a}	^{B}۸۸/۴±۱۳/۴۸^{a}	^{A}۷۶/۸±۱۴/۲^{a}	^{A}۶۷/۲±۱۰/۵۶^{a}	^{A}۳۶/۴۶±۱/۰۲^{a}	^{A}۳۷/۱۶±۰/۴۸^{a}	^{C}۰/۸۳±۰/۴۴^{a}	^{C}۰/۴۱±۰/۱۷^{b}
۲	^{A}۱۲۴/۲±۱۷/۰۴^{a}	^{A}۱۱۱±۱۸/۶۲^{a}	^{B}۴۵ ± ۳ ^{a}	^{C}۴۳ ± ۲/۱۲^{a}	^{B}۳۵/۱۲±۰/۹۶^{a}	^{B}۳۵/۷۴±۰/۷۴^{a}	^{BC}۱/۵۲±۰/۶۸^{a}	^{B}۱/۲۶±۰/۵^{a}
۳	^{A}۱۲۱/۲±۱۵/۹۹^{a}	^{A}۱۱۱/۴±۲۱/۴^{a}	^{B}۴۵/۴±۴/۳۳^{a}	^{BC}۴۷/۴±۲/۳^{a}	^{B}۳۴/۷±۱/۱۱^{a}	^{C}۳۴/۹۶±۰/۷۴^{a}	^{B}۱/۹۳±۰/۸۸^{a}	^{A}۱/۶۵±۰/۶۷^{a}
۴	^{B}۱۰۱/۸±۱۸/۹۵^{a}	^{B}۹۲/۲±۱۴/۷۸^{a}	^{A}۶۲±۹/۲۷^{a}	^{ABC}۶۲/۲±۱۳/۷۹^{a}	^{AB}۳۵/۳±۱/۱۲^{a}	^{BC}۳۵/۱±۱/۱^{a}	^{A}۲/۳۵±۰/۷۴^{a}	^{AB}۱/۴۸±۰/۷۲^{a}
۵	^{B}۹۹/۴±۱۸/۶۳^{a}	^{B}۱۰۰/۶±۲۰/۷۶^{a}	^{A}۶۱/۴±۶/۰۶^{a}	^{A}۷۰/۸±۲۰/۸۱^{a}	^{AB}۳۵/۱۸±۱/۱۷^{a}	^{BC}۳۵/۱۴±۰/۷۵^{a}	^{A}۲/۴۶±۰/۷۷^{a}	^{BC}۰/۹۹±۰/۴۱^{b}
۶	^{B}۱۰۴/۶±۱۶/۵۷^{a}	^{B}۱۰۱±۲۲/۶۳^{a}	^{A}۶۴/۶±۸/۳۸^{a}	^{A}۷۵±۱۷/۳^{a}	^{AB}۳۵/۴۴±۱/۳^{a}	^{BC}۳۵/۵۶±۱/۰۵^{a}	^{A}۲/۶۱±۰/۵۸^{a}	^{BC}۰/۸۱±۰/۲۹^{b}
۷	^{B}۱۰۵/۶±۱۶/۸۷^{a}	^{B}۱۰۲±۲۱/۳۸^{a}	^{A}۶۲/۴±۱۰/۲۱^{a}	^{A}۷۴±۱۱/۴^{a}	^{AB}۳۵/۴۲±۱/۰۶^{a}	^{BC}۳۵/۷±۱/۱۲^{a}	^{AB}۲/۵۶±۰/۵۴^{a}	^{BC}۰/۵۷±۰/۱۶^{b}
۸	^{B}۱۰۱/۲±۱۴/۷۲^{a}	^{B}۹۹/۸±۱۲/۷۵^{a}	^{A}۶۱±۹/۴۳^{a}	^{ABC}۶۴/۶±۱۴/۴۸^{a}	^{B}۳۵/۰۶±۱/۳۸^{a}	^{BC}۳۵/۵۴±۱/۰۱^{a}	^{BC}۱/۱۲±۰/۴۷^{a}	^{BC}۰/۶۲±۰/۱۴^{b}

حروف کوچک متفاوت در هر ردیف و حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است (P<۰/۰۵).

آزمون آنالیز واریانس نشان داد که علاوه بر زمان، نوع سرم نیز بر میزان برون‌ده ادرار دارای تأثیر معنی‌داری بوده است (P<۰/۰۵)، اما اثر متقابل نوع سرم و زمان تأثیر معنی‌داری بر میزان برون‌ده ادرار نداشت (P>۰/۰۵). با آغاز مایع درمانی در هر دو گروه اختلاف معنی‌داری در میزان ادرار تولید شده نسبت به مرحله‌ی ثبات شوک مشاهده گردید (P<۰/۰۵) به طوری که نخستین مرحله از احیاء با محلول رینگرلاکتات توانست میزان تولید ادرار را به محدوده‌ی طبیعی بازگرداند. در گروه هیدروکسی اتیل استارچ روند افزایشی میزان تولید ادرار تا آخرین مرحله‌ی مطالعه وجود داشت، اما این روند در گروه رینگرلاکتات تا مرحله‌ی هفتم تداوم داشته و متعاقب آن دچار کاهش گردیده که دارای اختلاف معنی‌دار نسبت به مرحله‌ی قبل بود (P>۰/۰۵). همچنین تحلیل نتایج نشان داد که نوع سرم بر کیفیت نبض، زمان پر شدن مجدد مویرگی و رنگ مخاطات فاقد تأثیر معنی‌دار بود (P>۰/۰۵) (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار برونده ادرار و امتیازات کیفیت نبض، زمان پرشدن مجدد مویرگی و رنگ مخاطات به تفکیک مرحله و نوع سرم

شاخص / مرحله	برونده ادرار (ml/kg/h)		کیفیت نبض		زمان پرشدن مجدد مویرگی		رنگ مخاط لثه	
	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ
۱	ـــــ	ـــــ	$A_{۴}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۳}^{a}$	$A_{۳}^{a}$
۲	$C_{۰/۱۱\pm۰/۱۱}^{a}$	$C_{۰/۰۴\pm۰/۰۶}^{a}$	$B_{۱}^{a}$	$B_{۱/۸\pm۰/۸۳}^{a}$	$A_{۱}^{a}$	$A_{۱}^{a}$	$B_{۲}^{a}$	$B_{۲}^{a}$
۳	$C_{۰/۰۳\pm۰/۰۶}^{a}$	$C_{۰/۰۱\pm۰/۰۳}^{a}$	$B_{۱}^{a}$	$B_{۱/۴\pm۰/۵۴}^{a}$	$A_{۱}^{a}$	$A_{۱}^{a}$	$B_{۲}^{a}$	$B_{۲}^{a}$
۴	$B_{۱/۱۵\pm۰/۳۷}^{a}$	$B_{۰/۱۹\pm۰/۱۱}^{b}$	$AB_{۳\pm۱/۴۱}^{a}$	$AB_{۳\pm۱/۲}^{a}$	$A_{۰/۸\pm۰/۴۴}^{a}$	$A_{۰/۸\pm۰/۴۴}^{a}$	$AB_{۲/۶\pm۰/۵۴}^{a}$	$AB_{۲/۶\pm۰/۵۴}^{a}$
۵	$B_{۱/۸۹\pm۰/۹۲}^{a}$	$B_{۰/۲۴\pm۰/۱۴}^{b}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۳/۸\pm۰/۴۴}^{a}$	$A_{۰/۲\pm۰/۴۴}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۳}^{a}$	$A_{۲/۸\pm۰/۴۴}^{a}$
۶	$A_{۳/۶۸\pm۲/۶}^{a}$	$B_{۰/۹۲\pm۰/۴۸}^{b}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۳}^{a}$	$A_{۳}^{a}$
۷	$A_{۴/۵۶\pm۳/۸۱}^{a}$	$A_{۱/۵۱\pm۰/۹۱}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۳}^{a}$	$A_{۳}^{a}$
۸	$B_{۱/۶\pm۰/۹۳}^{a}$	$A_{۱/۷۸\pm۰/۰۸}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۴}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۰}^{a}$	$A_{۳}^{a}$	$A_{۳}^{a}$

حروف کوچک متفاوت در هر ردیف و حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است (P<۰/۰۵).

آزمون آنالیز واریانس نشان داد که زمان، نوع سرم و اثر متقابل نوع سرم و زمان تأثیر معنی‌داری بر فاصله‌ی زمانی موج P، فاصله‌ی زمانی امواج QRS، فاصله‌ی زمانی امواج P-R و میانگین محور الکتریکی نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۳).

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار فاصله زمانی موج P، فاصله زمانی امواج QRS، فاصله زمانی امواج P-R و میانگین محور الکتریکی به تفکیک مرحله و نوع سرم

شاخص / مرحله	فاصله زمانی موج P		فاصله زمانی امواج QRS		فاصله زمانی امواج P-R		میانگین محور الکتریکی	
	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ
۱	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱۷\pm۰/۰۶}^{a}$	$A_{۰/۱۴\pm۰/۰۳}^{a}$	$A_{۷۲\pm۱۶/۴۳}^{a}$	$A_{۸۱\pm۱۳/۴۱}^{a}$
۲	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۱}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱۱\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۴۸\pm۴۵/۴۹}^{a}$	$A_{۸۱\pm۱۳/۴۱}^{a}$
۳	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۱}^{a}$	$A_{۶۶\pm۳۹/۱۱}^{a}$	$A_{۶۰\pm۷۰/۳۵}^{a}$
۴	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۱}^{a}$	$A_{۸۴\pm۱۳/۴۱}^{a}$	$A_{۵۷\pm۵۰/۱۹}^{a}$
۵	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۷۲\pm۱۶/۴۳}^{a}$	$A_{۶۰\pm۵۰/۸۶}^{a}$
۶	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱۱\pm۰/۰۳}^{a}$	$A_{۶۹\pm۱۳/۴۱}^{a}$	$A_{۶۳\pm۳۷/۳۴}^{a}$
۷	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱۱\pm۰/۰۳}^{a}$	$A_{۹۰\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۷۸\pm۱۲/۵۴}^{a}$
۸	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۴\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۰۸\pm۰/۰۱}^{a}$	$A_{۰/۰۷\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۲}^{a}$	$A_{۰/۱\pm۰/۰۱}^{a}$	$A_{۹۰\pm۰/۰۰}^{a}$	$A_{۷۲\pm۱۶/۴۳}^{b}$

حروف کوچک متفاوت در هر ردیف و حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است (P<۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

آزمون آنالیز واریانس نشان داد که نوع سرم بر ارتفاع موج P دارای تأثیر معنی‌داری بود (P<۰/۰۵)، اما زمان و اثر متقابل نوع سرم و زمان تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع موج P نداشت (P>۰/۰۵). همچنین ارتفاع موج R و فاصله‌ی زمانی امواج Q-T متأثر زمان گردیده (P<۰/۰۵)، اما نوع سرم و اثر متقابل نوع سرم و زمان فاقد تأثیر معنی‌داری بر این متغیرها بود (P>۰/۰۵). در مرحله‌ی القاء شوک ارتفاع موج R نسبت به مرحله‌ی کنترل دچار کاهش گردید که این اختلاف تنها در گروه هیدروکسی اتیل استارچ معنی-دار بود. در سایر مراحل اختلاف معنی‌داری در دو گروه مشاهده نگشت (P>۰/۰۵). کاهش فاصله‌ی زمانی Q-T در مرحله‌ی القای شوک نسبت به مرحله‌ی کنترل در هر دو گروه معنی‌دار بوده و در سایر مراحل اختلاف معنی-داری در دو گروه وجود نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۴).

انحراف قطعه‌ی S-T اختلاف معنی‌داری در هیچ یک از زمان‌های مورد مطالعه در دو گروه نداشت (P>۰/۰۵) (جدول ۵).

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار ارتفاع موج P، ارتفاع موج R و فاصله‌ی زمانی امواج Q-T به تفکیک مرحله و نوع سرم

شاخص / مرحله	ارتفاع موج P		ارتفاع موج R		فاصله زمانی امواج Q-T	
	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ	رینگرلاکتات	هیدروکسی اتیل استارچ
۱	^{AB}۰/۱۸±۰/۰۳^{a}	^{A}۰/۱۷±۰/۰۴^{a}	^{A}۱/۱۶±۰/۲۱^{a}	^{B}۰/۹±۰/۵۷^{a}	^{A}۰/۳۲±۰/۰۲^{a}	^{A}۰/۳۲±۰/۰۰^{a}
۲	^{A}۰/۲۱±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۱۳±۰/۰۴^{b}	^{A}۰/۸۲±۰/۲۹^{a}	^{C}۰/۶۲±۰/۳۷^{a}	^{B}۰/۲۹±۰/۰۳^{a}	^{B}۰/۲۸±۰/۰۱^{a}
۳	^{A}۰/۲۱±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۱۲±۰/۰۲^{b}	^{A}۰/۸۴±۰/۲۹^{a}	^{C}۰/۶۲±۰/۴۴^{a}	^{B}۰/۲۸±۰/۰۳^{a}	^{B}۰/۲۸±۰/۰۱^{a}
۴	^{A}۰/۲۱±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۱۲±۰/۰۴^{b}	^{A}۱/۰۲±۰/۲۷^{a}	^{A}۰/۷۴±۰/۳۱^{a}	^{A}۰/۳۲±۰/۰۲^{a}	^{A}۰/۲۹±۰/۰۳^{a}
۵	^{A}۰/۲۱±۰/۰۲^{a}	^{A}۰/۱۳±۰/۰۶^{b}	^{A}۱/۰۴±۰/۴۴^{a}	^{A}۰/۷۸±۰/۲۷^{a}	^{A}۰/۳۲±۰/۰۲^{a}	^{A}۰/۲۹±۰/۰۳^{a}
۶	^{A}۰/۲۱±۰/۰۲^{a}	^{A}۰/۱۴±۰/۰۵^{b}	^{A}۰/۹۴±۰/۲۸^{a}	^{A}۱±۰/۵۳^{a}	^{AB}۰/۳±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۳±۰/۰۵^{a}
۷	^{AB}۰/۱۹±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۱۴±۰/۰۵^{a}	^{A}۰/۹۴±۰/۳۷^{a}	^{AB}۰/۹۸±۰/۵۵^{a}	^{AB}۰/۳۱±۰/۰۴^{a}	^{A}۰/۳±۰/۰۵^{a}
۸	^{B}۰/۱۶±۰/۰۵^{a}	^{A}۰/۱۲±۰/۰۵^{a}	^{A}۱/۰۴±۰/۳۷^{a}	^{ABC}۰/۷۴±۰/۱۸^{a}	^{A}۰/۳۲±۰/۰۵^{a}	^{A}۰/۳±۰/۰۳^{a}

حروف کوچک متفاوت در هر ردیف و حروف بزرگ متفاوت در هر ستون نشان دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار بین دو گروه است (P<۰/۰۵).

جدول ۵: درصد فراوانی معتبر میزان انحراف قطعه S-T به تفکیک مرحله و نوع سرم

مرحله	رینگرلاکتات			هیدروکسی اتیل استارچ		
	عدم انحراف قطعه S-T	بالارفتن قطعه S-T	پایین آمدن قطعه S-T	عدم انحراف قطعه S-T	بالارفتن قطعه S-T	پایین آمدن قطعه S-T
۱	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۲	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۳	۱۰۰	۰	۰	۶۰	۲۰	۲۰
۴	۸۰	۲۰	۰	۸۰	۲۰	۰
۵	۸۰	۲۰	۰	۶۰	۴۰	۰
۶	۸۰	۲۰	۰	۸۰	۲۰	۰
۷	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰
۸	۱۰۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۰

www.SID.ir

Archive of SID

با بررسی ریتم قلب در اشتقاق ۲، پنج مورد آریتمی سینوسی در مرحله‌ی اول مشاهده گشت که متعاقب القای شوک رفع گردید. همچنین تنها یک مورد پیشاهنگ سرگردان در مرحله‌ی اول و بلوک درجه دو (موبیتز تیپ دو) در مرحله‌ی دوم (القای شوک) مشاهده اما در مراحل بعد رفع گردید.

بحث

در این مدل مطالعاتی از شوک هموراژیک با فشار ثابت، نتایج کوتاه مدت تغییرات پارامترهای پرفیوژن و الکتروکاردیوگرام در سگ‌هایی که حجم‌های متفاوت از محلول‌هایی با مکانیسم فعالیت مختلف را دریافت نموده‌اند، مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. افزایش تعداد ضربان قلب پس از آغاز احیاء در هر دو گروه در محدوده‌ی تاکی‌کاردی قرار نگرفت و فاقد اختلاف معنی‌دار با مرحله‌ی کنترل بود. علت این افزایش می‌تواند ناشی از مکانیسم‌های جبرانی در جهت افزایش حجم خون در گردش باشد. کاهش فشار خون میانگین سرخرگی در مرحله‌ی هشتم نسبت به مرحله‌ی قبل در هر دو گروه نیز ممکن است ناشی از خروج بخشی از مایعات تزریق شده از فضای داخل عروقی و ورود به فضای بینابینی (Laforcade and Silverstein 2015) و افزایش برونده ادرار باشد. در مطالعه‌ی Nascimento و همکاران در سال ۲۰۰۶ نیز تغییراتی مشابه در تعداد ضربان قلب و فشار خون میانگین سرخرگی طی مراحل القاء و احیای شوک مستند شده است.

درجه‌ی حرارت طبیعی مقعدی، به عنوان استاندارد طلایی و نماینده‌ی دمای مرکزی بدن، در سگ‌ها بین ۳۹/۵–۳۷/۸ می‌باشد که در شرایط اختلال در پرفیوژن بافتی می‌تواند تغییر یابد (Burkett 2017). کاهش درجه‌ی حرارت بین انگشتی که در هر دو گروه پس از القاء شوک مشاهده شد، می‌تواند به علت انقباض عروقی بوده که به واسطه‌ی شاخه سمپاتیک در پاسخ به کاهش برونده قلب رخ می‌دهد و موجب شانت خون از عروق محیطی به جریان خون مرکزی جهت حفظ جریان خون ارگان‌های حیاتی می‌شود. کاهش جریان خون محیطی موجب کاهش دمای اندام‌های انتهایی در مقایسه با دمای مرکزی بدن می‌گردد (Davis 2016). از آن جایی که دمای خیلی پایین (به عنوان یکی از عوارض شوک) می‌تواند موجب پرفیوژن ناکافی شود (Burkett 2017)، لذا در این مطالعه دمای مرکزی با استفاده از تشکچه‌ی حرارتی در محدوده‌ی ۳۸–۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد حفظ گردید، بنابراین اگر چه به موجب آغاز احیاء در هر دو گروه دما افزایش یافت، اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

میزان طبیعی تولید ادرار ۲–۱ میلی‌لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ساعت می‌باشد و با کاهش پرفیوژن یا کاهش فشار خون سرخرگی میانگین به کم‌تر از ۶۰ میلی‌متر جیوه، تولید ادرار نیز کاهش می‌یابد (Davis 2016). نتایج این مطالعه در مراحل دوم و سوم نیز گویای این مسئله می‌باشد. اختلاف معنی‌دار بین دو گروه در مراحل ۴، ۵ و ۶، می‌تواند به علت تفاوت در حجم تزریقی دو محلول و افزایش قابل توجه دفع سدیم از طریق توبول‌های کلیه توسط محلول رینگرلاکتات باشد (Nascimento et al. 2006). اگر چه عملکرد همودینامیک خوب و حجم بالای ادرار تولیدی در گروه تحت احیاء با رینگرلاکتات مشاهده شد، اما پس از ۶۰ دقیقه از پایان احیاء تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت. نتایج آماری اختلاف معنی‌داری را در تغییرات کیفیت نبض، زمان پرشدن مجدد مویرگی و رنگ مخاطات بین دو گروه نشان نداد. در هر دو گروه از مرحله‌ی نخست مایع درمانی پاسخ مثبت و مشابهی مشاهده شد، به طوری که در مرحله دوم مایع درمانی تقریباً تمام متغیرها به محدوده‌ی نرمال خود بازگشت و تا پایان مطالعه دارای ثبات بودند.

مطالعات متعددی اهمیت اندازه‌گیری لاکتات را به عنوان مارکر پرفیوژن ناکافی و یک عامل تعیین کننده برای پیش آگهی در شوک هیپوولمیک نشان داده‌اند. در این

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعه، غلظت لاکتات خون در گروه احیاء شده با محلول هیدروکسی اتیل استارچ به طور مشخصی کم‌تر از گروه احیاء شده با محلول رینگرلاکتات بود که یکی از علل احتمالی آن اکسیژن رسانی و پرفیوژن بهتر بافتی در گروه احیاء شده با محلول هیدروکسی اتیل استارچ نسبت به گروه رینگرلاکتات می‌باشد (Friedman et al. 2003). با این حال، میزان طبیعی لاکتات خون در سگ‌ها کم‌تر از ۲/۵ میلی‌مول در لیتر می‌باشد و مقادیر بین ۳ تا ۵ میلی-مول در لیتر افزایش خفیف تلقی می‌گردد (Davis 2016). همچنین کاهش تقریبی مقدار لاکتات به نصف، می‌بایست هر ۲-۱ ساعت متعاقب مایع درمانی رخ دهد (Laforcade and Silverstein 2015) که در مرحله‌ی هشتم مطالعه تا حدودی مشاهده شد. علت فاز تأخیری در کاهش مقدار لاکتات در گروه احیاء شده با محلول رینگرلاکتات ممکن است مرتبط با فاصله‌ی زمانی مورد نیاز کبد برای مصرف لاکتات باشد (Baue and Tragus 1967).

تجزیه و تحلیل نتایج الکتروکاردیوگرام اختلاف معنی-داری را بین دو نوع محلول مورد بررسی و زمان‌های مختلف مطالعه در یک گروه بر فاصله‌ی زمانی موج P، فاصله‌ی زمانی امواج QRS، فاصله‌ی زمانی امواج P-R و میانگین محور الکتریکی قلب (جز مرحله‌ی هشتم) بین دو گروه نشان نداد. در هشتمین مرحله‌ی ارزیابی اگر چه اختلاف معنی‌داری بین میانگین محور الکتریکی دو گروه مشاهده شد اما چون در محدوده‌ی طبیعی میانگین محور الکتریکی قلب (۴۰-۱۰۰ درجه) قرار داشت و با سایر زمان‌های مطالعه فاقد تفاوت معنی‌دار بود، دارای اهمیت بالینی تلقی نگردید. همچنین اگر چه طبق تحلیل آماری بین تأثیر نوع سرم بر ارتفاع موج P اختلاف معنی‌داری مشاهده شد، اما با توجه به این که ارتفاع موج P تا ۰/۴ میلی‌ولت طبیعی تلقی شده و تفاوت معنی‌داری نیز در زمان‌های مختلف مطالعه وجود نداشت، فاقد اهمیت بالینی می‌باشد (Tilley and Smith 2016).

حداقل ارتفاع موج R طبیعی در سگ‌ها ۱-۰/۰۵ میلی-ولت می‌باشد (Tilley and Smith 2016). کاهش معنی-دار ارتفاع موج R در مراحل القاء و تثبیت شوک نسبت به مرحله‌ی کنترل در گروه هیدروکسی اتیل استارچ، بر اساس مطالعه‌ی Della Torre و همکاران در سال ۱۹۹۹ می‌تواند به علت کاهش اتساع بطن‌ها ناشی از کاهش خون وریدی بازگشتی و هیپوولمی باشد. همچنین کاهش معنی‌دار فاصله‌ی زمانی Q-T در زمان القاء و تثبیت شوک در هر دو گروه نسبت به مرحله‌ی کنترل، می‌تواند ناشی از افزایش تعداد ضربان قلب در این دو مرحله باشد (Tilley and Smith 2016). با آغاز مایع درمانی اگر چه محلول رینگرلاکتات توانست این فاصله‌ی زمانی را سریع‌تر به محدوده‌ی طبیعی بازگرداند، اما این تفاوت بین دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. در صورتی که قطعه‌ی S-T در اشتقاق دو از ۰/۱۵ میلی‌ولت بالاتر رود یا بیش از ۰/۲ میلی‌ولت پایین بیاید، غیر طبیعی تلقی گشته که از جمله علل آن هیپوکسی و انفارکتوس میوکارد می‌باشد (Tilley and Smith 2016). انحراف قطعه‌ی S-T اختلاف معنی‌داری بین دو گروه نداشت. از آن جایی که انحراف غیر طبیعی قطعه‌ی S-T در هر دو گروه موقتی بوده و به موازات مایع درمانی رفع گردید، احتمالاً به طور ثانویه در اثر هیپوولمی بوده و نشان از بیماری‌های اولیه‌ی میوکارد نظیر ایسکمی میوکارد نمی‌باشد. علت این اختلالات را می‌توان ناشی از تغییر فعالیت اعصاب خودمختار عروق کرونر یا میوکارد دانست (Nakamura et al. 1989).

نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از دو محلول رینگرلاکتات و هیدروکسی اتیل استارچ جهت احیای بیماران دچار شوک هموراژیک، در کوتاه مدت تفاوت قابل اهمیتی بر پارامترهای پرفیوژن و الکتروکاردیوگرام ندارد. علت این امر با توجه به تفاوت در حجم تزریق محلول‌های فوق می‌تواند به ناپایداری محلول رینگرلاکتات در عروق و حرکت سریع مایعات تزریق شده به سمت فضای خارج عروقی باشد که موجب می-شود جهت حفظ ثبات سیستم قلبی عروقی انفوزیون حجم زیاد این محلول‌ها ضروری باشد. در حالی که

www.SID.ir

Archive of SID

هیدروکسی اتیل استارچ به دلیل وزن مولکولی بالا، مدت بیش‌تری در عروق باقی مانده، ثبات همودینامیک بیش‌تری ایجاد نموده و نسبت به کریستالوئیدها تأثیر بیش‌تری بر افزایش حجم پلاسما دارد (Udelsmann et al. 2009).

تقدیر و تشکر

بدین وسیله نویسندگان از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به واسطه‌ی حمایت مالی از این پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

منابع

Baue, A. and Tragus, E. (1967). Hemodynamic and Metabolic Effects of Ringer's Lactate Solution in Hemorrhagic Shock. Annals of Surgery, 166(1): 29-38.

Braz, J.; Nascimento, P.; Filho, O.; Braz, L.; Vane, L.A.; Galva˜oVianna, P.T. and Rodrigues, G. (2004). The Early Systemic and Gastrointestinal Oxygenation Effects of Hemorrhagic Shock Resuscitation with Hypertonic Saline and Hypertonic Saline 6% Dextran-70: A Comparative Study in Dogs. Anesthesia and Analgesia, 99 (2): 536-546.

Burkett, D.E. (2017). Heart rate, rhythm, and contractility. In: Kirby, R. and Linklater, A. (Eds). Monitoring and Intervention for the Critically Ill Small Animal. 1st ed. Wiley-Blackwell, Publication, Iowa, Pp: 177-206.

Davis, H. (2016). Management of Patients in Shock. In: Battaglia, A.M. and Steele, A.M. (Eds). Small animal emergency and critical care for veterinary technicians. 3rd ed. Elsevier, Publication, Missouri, Pp: 223-233.

Della Torre, P.K.; Zaki, S.; Govendir, M.; Church, D.B. and Malik, R. (1999). Effect of acute haemorrhage on QRS amplitude of the lead II canine electrocardiogram. Australian Veterinary Journal, 77(5): 298-300.

Dyson, D. and Sinclair, M. (2006). Impact of dopamine or dobutamine infusions on cardiovascular variables after rapid blood loss and volume replacement during isoflurane-induced anesthesia in dogs. American Journal of Veterinary Research, 67(7): 1121-1130.

Friedman, Z.; Berkenstadt, H.; Preisman, S. and Perel, A. (2003). A Comparison of Lactated Ringer's Solution to Hydroxyethyl Starch 6% in a Model of Severe Hemorrhagic Shock and Continuous Bleeding in Dogs. Anesthesia and Analgesia, 96(1): 39-45.

Haskins, S.C. (2012). Shock. In: Macintire, DK.; Drobatz, KJ.; Haskins, SC. and Saxon, WD. (Eds). Manual of Small Animal Emergency and Critical Care Medicine. 2nd ed. Wiley-Blackwell, Publication, Chichester, Pp: 30-40, 85-102.

Keefe, J. (2012). Shock and Initial Stabilization. In: Norkus, C. (Ed). Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care. 1st ed. Wiley-Blackwell, Publication, Iowa, Pp: 25-43.

Laforcade, A.D. and Silverstein, D.C. (2015). Shock. In: Silverstein, D.C. and Hopper, K. (Eds). Small Animal Critical Care Medicine. Second ed. Elsevier, Publication, Missouri, Pp: 26-30.

Nakamura, Y.; Kaseno, K. and Kubo, T. (1989). Transient ST-segment elevation in subarachnoid hemorrhage. Journal of Electrocardiology, 22(2): 133-137.

Nascimento, P.Jr.; De Paiva Filho, O.; de Carvalho, L.R. and Braz, J.R. (2006). Early Hemodynamic and Renal Effects of Hemorrhagic Shock Resuscitation with Lactated Ringer's Solution, Hydroxyethyl Starch, and Hypertonic Saline with or without 6% Dextran-70. The Journal of Surgical Research, 136(1): 98-105.

Rozanski, E.A. and Rush, J.E. (2013). Small Animal Emergency and Critical Care Medicine. CRC Press, Boca Raton, Pp: 214-218.

Rudloff, E. and Kirby, R. (2001). Colloid and Crystalloid Resuscitation. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 31(6): 1207-1229.

Safaei, M. and Mousavi Takami, H. (2011). Blood autotransfusion outcomes compared with Ringer lactate infusion in dogs with hemorrhagic shock induced by controlled bleeding. Journal of Research in Medical Sciences, 16(10): 1332-1339.

www.SID.ir

Archive of SID

Tilley, L.P. and Smith, F.W. (2016). Electrocardiography. In: Smith, F.W.K.; Tilley, L.P.; Oyama, M.A. and Sleeper, M.M. (Eds). Manual of canine and feline cardiology. 5th ed. Elsevier, Publication, Missouri, Pp: 287-312.

Udelsmann, A.; Bonfim, M.R.; Adalberto Silva, W. and Moraes, A.C. (2009). Hemodynamic effects of volume replacement with saline solution and hypertonic hydroxyethyl starch in dogs. Acta Cirurgica Brasileira, 24(2): 87-92.

Young, B.C. (2012). Monitoring tissue perfusion: Clinicopathologic aids and advanced techniques. In: Burkitt Creedon, J.M. and Davis, H. (Eds). Advanced Monitoring and Procedures for Small Animal Emergency and Critical Care. 1st ed. Wiley-Blackwell, Publication, Chichester, Pp: 198-216.

www.SID.ir

Vol. 15, No. 2, Summer, 2019
Archive of SID

Comparison of tissue perfusion and electrocardiogram parameters in experimentally induced hemorrhagic shock dogs resuscitated with lactated ringer and hydroxyethyl starch solutions

Azargoun, R.[1]; Avizeh, R.[2]; Ghadiri, A.[2]; Imani Rastabi, H.[3]; Pourmahdi Broujeni, M.[4] and Razijalali, M.[2]

Received: 25.09.2017 Accepted: 17.03.2018

Abstract

Hemorrhagic shock remains one of the leading causes of death following multiple organ ischemic injuries in dogs. The aim of this study was to compare tissue perfusion and electrocardiographic parameters in experimentally induced acute hemorrhagic shock in dogs before and after resuscitation with the lactated ringer and hydroxyethyl starch 6% solutions. The parameters of tissue perfusion included the gingival mucosal color, CRT, peripheral pulse quality, appendage temperature, serum lactate concentration, heart rate, mean arterial blood pressure and urine output plus ECG were evaluated in ten male adult healthy mongrel dogs which instrumented, and anesthetized (control measurement). Hemorrhage was performed with removal of up to 60% of blood volume to keep MAP between 40 and 50 mm Hg (second set of measurements). After a 30- minute stabilization period in hemorrhagic shock condition, the third set of measurements was performed. The dogs were randomly assigned to two study groups which received lactated ringer or hydroxyethyl starch solutions, 20 or 5 ml/kg respectively in four consecutive 15 –min periods (fourth to seventh measurements). One hour after the last resuscitation stage, the dogs were monitored and at the end of this time, an eighth evaluation step was carried out. Time induced a significant effect on heart rate, mean arterial blood pressure, appendage temperature, urine output, serum lactate concentration, R wave amplitude and Q-T interval. While solution type had a significant effect on serum lactate concentration, urine output and P wave amplitude. The results of this study showed that each of lactated ringer and hydroxyethyl starch solutions, has no significant effect in the short term on tissue perfusion and electrocardiogram parameters in hemorrhagic shock resuscitated dogs.

Key words: Hemorrhagic shock, Hydroxyethyl starch, Tissue perfusion, Electrocardiogram, Dog

1- DVSc Graduated of Small Animal Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2- Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
3- Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
4- Associate Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
Corresponding Author: Avizeh, R., E-mail: avizeh@scu.ac.ir

www.SID.ir