

مقایسه القای بیهوشی به دو روش وریدی و داخل استخوانی توسط ترکیب

دیازپام - استیل پرومازین - کتامین در سگ

دکتر محمدرضا صدیقی^۱ دکتر سیف الله دهقانی^۲

مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، دوره ۵۶، شماره ۳، ۱۰۲ - ۹۷، (۱۳۸۰)

مشاهده شد که تغییرات فوق را می‌توان حاصل از آماس مختصر و تحریک بافت استخوانی نسبت به روش وریدی دانست. در مجموع روش مایع درمانی و بیهوشی به طریق داخل استخوانی با استفاده ترکیبات دارویی به کار رفته در این تحقیق، روشی مطمئن و مناسب بوده و در مقایسه با روش داخل وریدی دارای اثرات سوء و قابل توجهی نمی‌باشد. لذا در صورت نیاز به بیهوشی و مایع درمانی وریدی و عدم دسترسی به سیستم عروقی حیوان می‌توان به خوبی از این روش جهت ایجاد آرام‌بخش، بیهوشی و مایع درمانی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: سگ، بیهوشی وریدی، بیهوشی داخل استخوانی، کتامین.

در بسیاری از موارد اورژانس و جراحی‌های اضطراری دستیابی هرچه سریعتر به سیستم عروقی جهت رسانیدن مایعات و داروهای لازم به منظور حفظ حیات حیوان یا انسان ضروری می‌باشد. از جمله این موارد می‌توان به شوک در اثر عوامل مختلفی همچون موارد عفونی، شوک حاصل از خونریزی، کوچک بودن بیش از حد عروق (همچون نوزادان)، چاقی مفرط، دهیدراتاسیون، سوختگی‌های شدید، خیز بیش از حد بافتی (Excessive tissue edema) و ترومبوز عروق محیطی (Peripheral vascular thrombosis) اشاره نمود (۱۶، ۱۴، ۵).

در ارتباط با سایر روشهای تجویز داروها در مواقع اضطراری، تحقیقات نشان داده‌اند که سرعت جذب مواد و زمان لازم جهت ورود آنها به گردش عمومی خون در روش تزریق داخل وریدی و داخل استخوانی یکسان می‌باشد. همچنین داروها و مایعاتی که به داخل استخوانهای طویل تزریق می‌گردند تنها یک مسیر چند سانتیمتری را می‌پیمایند (۱۹، ۱۳، ۱۲، ۶، ۸). اما علاوه بر آنکه هنوز هم نکات مبهمی پیرامون بسیاری از جوانب تزریق مایعات داخل استخوانی وجود دارد، بررسی بیهوشی بدین روش و قیاس آن با روش داخل وریدی می‌تواند گام مؤثری در جراحی حیوانات کوچک (سگ و گربه) باشد. زیرا در بسیاری از موارد اورژانس از جمله نهبویه مناسب در تشنجات صرعی نیاز فوری به قرار دادن لوله در داخل نای وجود دارد. همچنین در بسیاری از موارد اورژانس جراحی از جمله درمان خونریزیهای داخلی و خونریزیهای حاصل از شکستگیها و جراحی صدمات وارده به سیستم اعصاب مرکزی، نیاز به ایجاد بیهوشی سریع می‌باشد. اما امکان دسترسی سریع به عروق جهت تزریق داروهای احیا کننده، آرام‌بخش و القای کننده بیهوشی بویژه داروهایی که تزریق آنها تنها به روش داخل وریدی ممکن می‌باشد، وجود ندارد.

لذا هدف از انجام این تحقیق علاوه بر روشن نمودن فواید، اثرات جانبی و میزان بازدهی روش مایع درمانی به طریق داخل استخوانی در سگ، ایجاد بیهوشی به روش یاد شده با یکی از ترکیبات نسبتاً رایج بیهوشی در این حیوان می‌باشد.

مواد و روش کار

در این مطالعه ۱۶ قلاده سگ (نه قلاده نر و هفت قلاده ماده) از نژاد مخلوط با میانگین وزن $18/59 \pm 5/25$ کیلوگرم و میانگین سن $3/31 \pm 1/2$ سال که با جیره یکسانی تغذیه می‌شدند، استفاده گردیدند. سگهای مذکور به دو گروه ۸ قلاده‌ای داخل وریدی و داخل استخوانی تقسیم شدند. با

با توجه به وسعت روز افزون روشهای درمانی جراحی در حیوانات کوچک، ابداع روشهای جدید القای بیهوشی به منظور تسهیل در تکنیکهای جراحی اهمیت فراوانی یافته است. از جمله در موارد اورژانس همچون شوک، تشنج و جراحیهای اضطراری مانند خونریزیهای داخلی همراه با شوک و شکستگیهای توأم با خونریزی شدید، دستیابی هر چه سریعتر به سیستم عروقی به منظور تزریق داروهای مختلف و مایعات لازم جهت رفع اختلالات مایعات و الکترولیتها بسیار ضروری می‌باشد. اما دسترسی به عروق مذکور در بسیاری از موارد همچون کلایس سیستم عروقی، کوچک بودن بیش از حد عروق، ترومبوز و سوختگیهای شدید امکانپذیر نبوده و یا نیاز به اتلاف زمان زیادی دارد. لذا در چنین مواردی یافتن روش دیگری به منظور تزریق داروها و مایعات لازم به منظور حفظ حیات بیمار بسیار مؤثر می‌باشد. در این راستا یکی از روشهای به کار گرفته شده تزریق داخل استخوانی می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی امکان ایجاد بیهوشی به طریق داخل استخوانی، مقایسه داروهای مختلف در ایجاد بیهوشی از طریق داخل استخوانی و داخل وریدی و بررسی فواید مایع درمانی از طریق داخل استخوانی بوده است. در این تحقیق از ۱۶ قلاده سگ (۹ قلاده نر و ۷ قلاده ماده، میانگین وزن $18/95 \pm 5/25$ کیلوگرم و میانگین سن $3/31 \pm 1/2$ سال) استفاده شد. سگهای مورد نظر به دو گروه مساوی داخل وریدی و داخل استخوانی تقسیم گردیدند. جهت ایجاد بیهوشی از دیازپام به عنوان آرام‌بخش و پیش بیهوشی و از ترکیب استیل پرومازین و کتامین جهت القای بیهوشی در یکی از گروهها به صورت داخل وریدی و در گروه دیگر به صورت داخل استخوانی استفاده شد. در گروه داخل وریدی پس از القای بیهوشی محلول رینگر به صورت وریدی و در گروه دیگر به صورت داخل استخوانی تا پایان بیهوشی به داخل بدن حیوان تزریق گردید. تعداد ضربان قلب و تنفس در دقیقه قبل از ایجاد بیهوشی و پس از آن به مدت ۳۰ دقیقه و با فواصل ۵ دقیقه بررسی و ثبت شدند. متوسط فشار خون مستقیم شریانی نیز پس از القای بیهوشی با فواصل ۵ دقیقه تا پایان ۳۰ دقیقه بررسی و ثبت شد. تعداد کل گلبولهای سفید و قرمز، شمارش تفریقی گلبولهای سفید، هماتوکریت، هموگلوبین و پروتئین تام سرم نیز قبل از ایجاد بیهوشی و در روزهای ۱، ۳، ۵، ۷ اندازه‌گیری شدند. رفلکسهای بیهوشی نیز در طول بیهوشی مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین سرعت مایع درمانی به طریق داخل استخوانی در طول بیهوشی در گروه تزریق داخل استخوانی ثبت گردید. ضمناً قبل از قرار دادن سوزن در داخل فضای مغز استخوان، بلافاصله بعد از بیرون آوردن سوزن و ۱۴ روز پس از ایجاد بیهوشی، در حیوانات مورد آزمایش اقدام به رادیوگرافی جانبی و قدامی خلفی از ناحیه مفصل زانو تا مچ پا گردید. افزایش ضربان قلب در هر دو گروه پس از تجویز داروهای بیهوشی مشاهده گردید. تعداد تنفس نیز در هر دو گروه پس از تجویز داروها کاهش یافت. اما تفاوت معنی‌داری بین ضربان قلب و تعداد تنفس در زمانهای مختلف بین دو گروه مشاهده نشد. میزان تضعیف رفلکسهای بیهوشی و شروع اثر داروهای بیهوشی نیز در هر دو گروه مشابه بود. میانگین سرعت مایع درمانی داخل استخوانی نیز 5 ml/min محاسبه گردید. تعداد نوتروفیلیها در گروه داخل استخوانی ۳ روز پس از آزمایش بیشتر از گروه وریدی بود. همچنین براساس رادیوگرافهای تهیه شده در روز چهاردهم پس از تزریق داخل استخوانی ترکیب دارویی مذکور، در ۳ مورد (۳۷/۵ درصد) از حیوانات اسکروز و افزایش دانسیته در محل تزریق

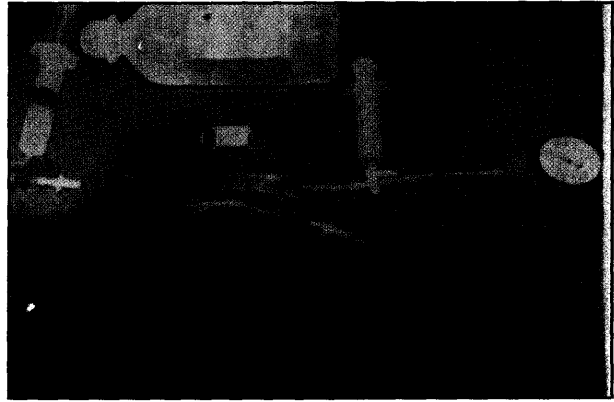
۱) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد - ایران.

۲) گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.





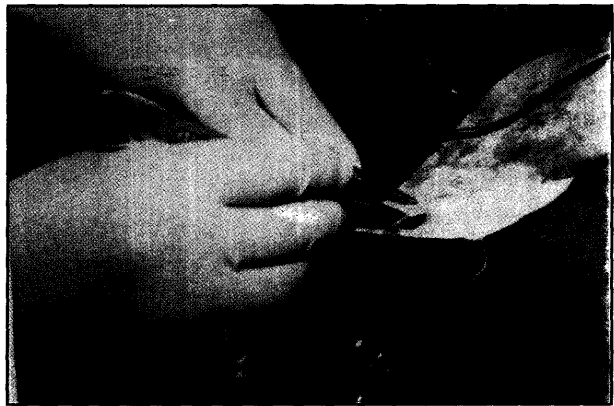
تصویر ۲- بیحسی زیر پوستی در محل تزریق داخل استخوانی - سوند موجود در سرخرگ رانی نیز قابل مشاهده می‌باشد.



تصویر ۱- اجزای تشکیل دهنده دستگاه مکانیکی اندازه‌گیری فشار خون سرخرگی.



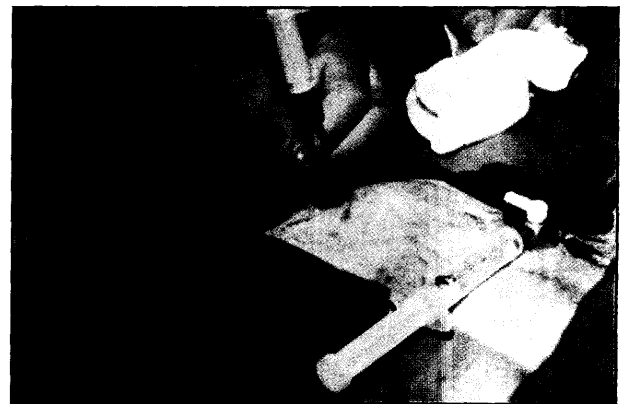
تصویر ۴- نحوه وارد کردن سوزن به فضای داخلی استخوان درشت نی.



تصویر ۳- ایجاد شکاف در پوست سطح داخلی استخوان درشت نی.

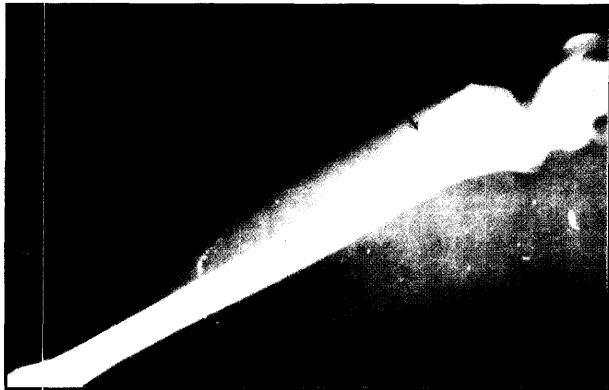


تصویر ۶- بخیه پوست پس از خروج سوزن داخل استخوانی.



تصویر ۵- مکیده مغزاستخوان و خون از سوزن داخل استخوان جهت اطمینان از قرار گرفتن مناسب سوزن در فضای مغزاستخوان.





تصویر ۸- رادیوگرام جانبی دو هفته پس از انجام آزمایش: اسکروز و افزایش دانسیته (پیکان) در محل تزریق مشاهده می‌شود.



تصویر ۷- رادیوگرام جانبی بلافاصله پس از خروج سوزن - محل عبور سوزن قابل رویت می‌باشد.

هر یک از سگهای این گروه تهیه شد تا وضعیت طبیعی استخوان درشت نی و بافت‌های آن تحت بررسی قرار گیرد.

قرار دادن سوزن در فضای مغزاستخوان: ابتدا جهت ایجاد آرام‌بخشی در هر یک از حیوانات این گروه داروی دیازپام (۰/۵ mg/kg -IM) تزریق شد. سپس حیوان به گونه‌ای بر روی میز جراحی مقید گردید که سطح داخلی استخوان درشت نی چپ به راحتی در دسترس قرار گیرد. پس از ضد عفونی موضع و شان‌گذاری، پوست و پرده ضریح ناحیه مسطح داخلی استخوان درشت نی (Tibial medial flat surface) در حدود ۲ سانتیمتر پایینتر از برجستگی فوقانی استخوان (Tibial tuberosity)، به وسعت یک سانتیمتر مربع توسط محلول یک درصد لیدوکائین بیحس می‌گردید (تصویر ۲). سپس توسط تیغ جراحی شکافی به طول یک سانتیمتر در پوست ناحیه مذکور ایجاد شد (تصویر ۳). در این مرحله با کمک سوزن شماره ۱۸ دارای میله میانی با حرکات چرخشی و تحت زاویه ۹۰-۶۰ درجه، پرده ضریح و کورتکس استخوان سوراخ گردید (تصویر ۴).

پس از ورود سوزن به فضای مغزاستخوان، میله میانی خارج گردیده و جهت اطمینان از موقعیت نوک سوزن، با کمک یک سرنگ مقداری از مغزاستخوان همراه با خون مکیده شد. پاسخ مثبت به این مکش نشانگر حضور نوک سوزن در محل صحیح بود (تصویر ۵). سپس ۵ میلی لیتر محلول رینگر حاوی هپارین (۲ IU/ml) در استخوان تزریق شد تا از مسدود شدن احتمالی مجرای سوزن جلوگیری شود.

القای بیهوشی: ده دقیقه پس از تجویز داروی دیازپام، استیل پرومازین ۲ درصد (۰/۲ mg/kg) همراه با کتامین ۱۰ درصد (۲ mg/kg) از طریق سوزن داخل استخوانی تزریق شد. از آنجایی که یکی از اهداف این بررسی تعیین حجم ممکن مایع درمانی داخل استخوانی بوده است، در این گروه اجازه حداکثر تجویز محلول رینگر لاکتات از مخزن ۱ لیتری و از ارتفاع یک متر از طریق سوزن داخل استخوانی تا پایان دوره بیهوشی داده شد. لذا در نهایت محاسبه میانگین حجم قابل تجویز در هر دقیقه میسر گردید.

ارزیابی علایم حیاتی در طول بیهوشی تا مرحله هوشیاری: در مورد تمامی حیوانات این گروه علایم ذکر شده در مورد گروه اول عیناً تحت بررسی قرار گرفتند. علاوه بر آن سرعت متوسط تزریق مایع به صورت داخل استخوانی نیز ثبت گردید.

اقدامات پس از بیهوشی: بعد از پایان دوره بیهوشی اقدام به خارج نمودن سوزن داخل استخوانی گردید. سپس شکاف پوست با یک بخیه تکی بسته و اسپری آنتی‌بیوتیک در موضع پاشیده شد (تصویر ۶). همچنین بلافاصله پس از بیهوشی و دو هفته پس از آن پرتونواری

کمک معاینات بالینی و آزمایشگاهی سلامت کلیه حیوانات مورد تأیید قرار گرفت و داروی ضد انگل به آنها خوراندید شد.

گروه اول: تزریق داخل وریدی استیل پرومازین - کتامین: آزمایشات بالینی و پاراکلینیکی قبل از بیهوشی: قبل از ایجاد بیهوشی تعداد گلبولهای قرمز و سفید، هموگلوبین و هماتوکریت با کمک دستگاه شمارنده سلولی ("Cell counter "Baker - 9000")، تعداد تفریقی گلبولهای سفید و مقدار پروتئین تام سرم (به روش بیوره) در هر یک از حیوانات مورد آزمایش اندازه‌گیری گردید. همچنین تعداد ضربان قلب با کمک دستگاه (Videograph V ECG monitor, Medicat & industrial equipment Ltd. ("الکتروکاردیوگراف" London. در اشتقاق II ثبت گردید.

القای بیهوشی: جهت ایجاد آرام‌بخشی قبل از بیهوشی در هر یک از حیوانات تحت آزمایش داروی دیازپام (Diazepam, krke. Novo Mesto. Yugoslavia.) ۰/۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن به صورت داخل عضلانی تزریق شد (زمان ۱۰-). پس از گذشت ده دقیقه داروهای استیل پرومازین ۲ درصد (۰/۲ Antwerp - Belgium) میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و کتامین ۱۰ درصد (Ketamine 10%, Aesculap B.V., Boxel Holland) ۲ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در داخل یک سرنگ کشیده شده و به صورت داخل وریدی در سیاهرگ سفالیک تزریق گردیدند (زمان صفر). در طول دوره بیهوشی محلول رینگر لاکتات به میزان ۳ میلی لیتر در دقیقه تجویز شد.

ارزیابی علایم حیاتی در طول بیهوشی تا مرحله هوشیاری: بلافاصله پس از تزریق داروی پیش بیهوشی (زمان ۱۰-) و سپس هر ۵ دقیقه، تعداد ضربان قلب و تنفس ثبت می‌گردید. همچنین پس از القای بیهوشی، به فاصله هر ۵ دقیقه متوسط فشار خون شریانی از طریق سوند موجود در سرخرگ رانی که به مانومتر متصل گردیده بود، ثبت شد (تصویر ۱). موارد یاد شده تا ۳۰ دقیقه پس از القای بیهوشی مورد بررسی قرار گرفتند.

همچنین در طول مراحل مختلف بیهوشی وضعیت رفلکسهای عصبی حیوان از جمله رفلکس پلکی، قرنیه، پای و چرخش چشم به سمت پایین ثبت شدند.

گروه دوم: تزریق داخل استخوانی پرومازین - کتامین: آزمایشات بالینی و پاراکلینیکی قبل از بیهوشی: تمامی مراحل ذکر شده در مورد گروه اول در این گروه نیز عیناً انجام گرفت. همچنین علاوه بر آزمایشات یاد شده، دو رادیوگراف جانبی و قدامی - خلفی با متوسط ولتاژ ۶۰ کیلو ولت و مقدار جریان - ثانیه ۲۵ میلی آمپر ثانیه از ناحیه مفصل زانو تا مچ پای سمت چپ



جانبی و قدامی - خلفی از ناحیه مفصل زانو تا مچ پای چپ حیوان به عمل می‌آمد.

در روزهای ۱، ۳، ۵، ۷ پس از بیهوشی تعداد کل گلبولهای قرمز و سفید، تعداد تفریقی گلبولهای سفید، مقدار پروتئین تام سرم، هماتوکریت و هموگلوبین در هر دو گروه تعیین شدند. بخیه پوست نیز در گروه داخل استخوانی پس از ۱۰ روز خارج گردید.

نتایج حاصل از آزمایشات خونی، بررسی پارامترهای فیزیولوژیکی و زمان حذف و بازگشت رفلکسهای عصبی توسط آزمایشات آماری آنالیز واریانس و دانکن، آزمایش t و مان-ویتنی (Mann - whitney test) تحت برنامه "SPSS" تجزیه و تحلیل گردیدند. (SPSS/PC calculation program, release 5, SPSS Inc. Chicago, IL)

نتایج

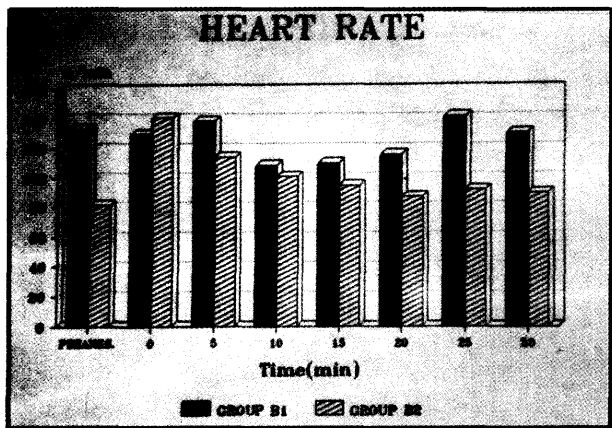
براساس نمودارهای ۱ و ۲ تعداد ضربان قلب در اغلب زمانهای مورد آزمایش در هر دو گروه نسبت به زمان قبل از آزمایش افزایش یافت (P < ۰/۰۵). همچنین از نظر تعداد تنفس در هر دو گروه کاهش معنی‌داری پس از تجویز داروهای بیهوشی مشاهده شد. اما در مقایسه آماری داده‌های ضربان قلب و تعداد تنفس بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. همچنین تفاوتی از نظر متوسط فشار خون شریانی به صورت داخل گروهی و بین دو گروه مشاهده نشد. نمودار ۳ نشان دهنده تفاوت معنی‌دار تعداد گلبولهای سفید در بین گروه در روز سوم پس از آزمایش می‌باشد که این میزان با افزایش تعداد نوتروفیلها در گروه داخل استخوانی همراه بوده است. از نظر سایر فاکتورهای خونی، بیوشیمیایی، رفلکسها، عمق و طول دوره بیهوشی تفاوت معنی‌داری بین گروه مشاهده نگردید. البته با توجه به نوع و دوز به کار رفته داروهای فوق‌الذکر در هیچ یک از روشهای یاد شده رفلکس نای به طور کامل حذف نشده و لوله گذاری داخل نایی میسر نبود. ولی به هر شکل زمانهای قطع و بازگشت رفلکسهای قرنیه، پلکی و پایی در هر دو گروه مشابه بوده و تفاوت معنی‌دار آماری مشاهده نشد. زمان حذف رفلکس پلکی به عنوان ملاکی از آغاز مراحل بیهوشی در گره داخل وریدی $186/83 \pm 20/72$ ثانیه و در گروه داخل استخوانی $319 \pm 310/17$ ثانیه پس از پایان تزریق داروها بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دیده نشد. همچنین زمان بازگشت رفلکس مورد نظر به عنوان ملاکی جهت خاتمه دوره بیهوشی در گروه داخل وریدی $456 \pm 280/42$ ثانیه و در گروه داخل استخوانی $456 \pm 219/73$ ثانیه پس از تجویز داروها بود.

نتایج مربوط به چگونگی انجام، سرعت و میزان مایع درمانی به طریق داخل استخوانی بسیار رضایت بخش بوده و متوسط سرعت مایع درمانی در طول دوره آزمایش ۵ میلی لیتر در دقیقه محاسبه گردید.

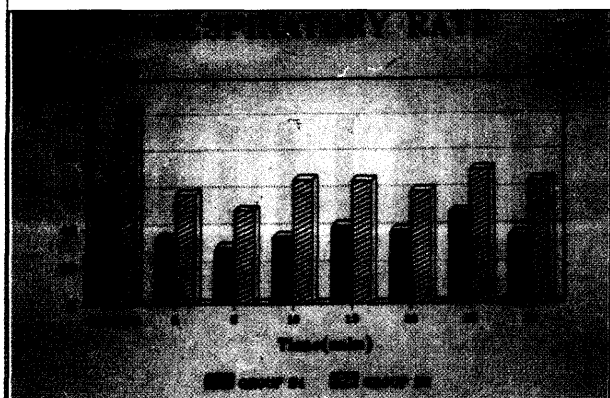
بررسی رادیوگرافهای اخذ شده بلافاصله پس از بیهوشی در مقایسه با نمونه‌های قبل از بیهوشی تنها نشان دهنده ناحیه رادیولوستن مربوط به عبور سوزن بوده و هیچ‌گونه علامتی حاکی از شکستگی استخوان، انحراف در مسیر سوزن و ... مشاهده نشد (تصویر ۷). در رادیوگرافهای اخذ شده در دو هفته پس از بیهوشی در ۳ مورد (۳۷/۵ درصد) علائمی حاکی از افزایش دانسیته بافت استخوانی دیده شد. اما شواهدی دال بر اختلال در رشد استخوان و عفونت مشاهده نشد (تصویر ۸).

بحث

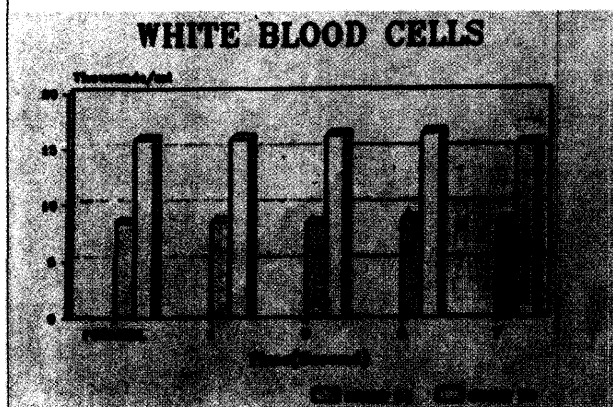
براساس نتایج فوق‌الذکر تعداد ضربان قلب در دو گروه نسبت به زمان پایه افزایش داشته است. به طوری کلی گزارشات متعددی حاکی از افزایش ضربان قلب متعاقب تزریق کتامین می‌باشند که این امر عمدتاً حاصل از افزایش میزان کاته کولامینهای گردش عمومی خون می‌باشد (۱۵، ۷، ۱). از سوی دیگر داروی دیازپام نیز دارای چنین اثراتی می‌باشد (۱۱ و ۲). همچنین گزارشاتی دال بر افزایش ضربان قلب پس از تجویز استیل پرومازین، دیازپام و کتامین وجود دارد (۱۰). اگر چه به ظاهر این افزایش در گروه وریدی



نمودار ۱- تغییرات تعداد ضربان قلب در دو گروه مورد آزمایش داخل وریدی (IV) و داخل استخوانی (IO).



نمودار ۲- تغییرات تعداد تنفس در دو گروه مورد آزمایش داخل وریدی (IV) و داخل استخوانی (IO).



نمودار ۳- تغییرات تعداد گلبولهای سفید در دو گروه مورد آزمایش داخل وریدی (IV) و داخل استخوانی (IO). علامت ستاره نشانگر تفاوت معنی‌دار بین دو گروه می‌باشد



References

1. Clarke, D.M. (1982): Cardiopulmonary response to xylazine/ketamine anesthesia in the dog. JAAHA, Vol. 18, PP: 815-821.
2. Dass, L.L. and P.N. Sahay. (1992): Anesthetic evaluation of neuroleptanalgesia in bovine. Ind. Vet. J., Vol. 69, PP: 221-223.
3. Deyoung, D.W. and R. R. Paddleford. (1972): Dissociative anesthetics in the dog and cat. JAVMA. Vol. 161, No 11, PP: 1442-1445.
4. Duncan, J.R. and K.W. Prasse. (1988): Veterinary Laboratory Medicine-Clinical Pathology, 3rd ed. Iowa State University Press, PP: 38-50.
5. Goldstein, B. and D. Doody. (1990): Emergency intraosseous infusion in severely burned children. Ped. Em. C. Vol. 6, No 3, PP: 195-197.
6. Golenz, M.R. and G.P. Carlson. (1993): Preliminary report: The development of an intraosseous infusion technique for neonatal foals. J. Vet. Int. Med., Vol. 7, PP: 377-382.
7. Humphrey, W.J. (1971): Ketamine HCL as a general anesthetic in dogs. Mod. Vet. Pract. Vol. 52, No 6, PP: 38-39.
8. Jaimovich, D.G. and S. Kecskes. (1991): Intranasal infusion: A rediscovered procedure as an alternative for pediatric vascular access. Ind. J. Ped, Vol. 58, PP: 329-334.
9. Jain, N.C. (1993): Essentials of Veterinary, Hematology 1 st ed. Philadelphia: Lea and Febiger, PP: 275-276.
10. Mandsager, R.E. and R.V. Shawley. (1991): Evaluatin of Propofol or acepromazine/diazepam/ketamine in the Greyhound. Vet. Surg., Vol. 20, No. 1, PP: 80-81.
11. Mirakhur, K.K. and S.N. Sharma. (1988): Diazepam and thiopentone sodium anesthesia in calves: Evaluation of cardio-respiratory dynamics, blood gases and acid - base status. J. Vet. Med - A, Vol. 35, PP: 775-784.
12. Neal, C.J. and D.F. Mckinley. (1994): Intraosseous infusion in pediatric Patients. J. Am. Osteopath. Assoc., Vol. 94, No. 1, PP: 63-66.
13. Neish, S.R. and M.G. Michael. (1988): Intraosseous infusion of hypertonic glucose and dopamine. Am. J. Dis Child., Vol. 142, PP: 878-880.
14. Nelson, R.W. and C.G. Couto. (1992): Essentials of Small Animal Internal Medicine. St. Louis: Mosby Year Book, PP: 83, 84.
15. Kolata, P.J. and C.A. Rawlings. (1982): Cardiopulmonary effects of intravenous xylazine, ketamine and atropine in the dog. Am. J. Vet. Res., Vol 43, No. 12, PP: 2196-2198.
16. Orłowski, J.P. (1984): My kingdom for an intravenous line. Am. J. Dis. Child, Vol. 138, P: 803.
17. Pollack, C.V. and E.S. Pender. (1992): Long - term local effects of intraosseous infusion on tibial bone marrow in the weanling pig model. Am. J. Em. Med., Vol. 10, No. 1, PP: 27-31.
18. Riberio, J.A. and C.T. Price. (1993): Compartment syndrome of the lower extremity after intraosseous infusion of fluid. J. Bone and Joint Surg., Vol. 75-A, No.3 PP: 430-433.

بیشتر از استخوانی بوده است، اما تفاوت معنی‌دار آماری بین دو گروه مشاهده نگردید.

براساس نمودار ۲ و بررسی داده‌های درون گروهی، کاهش تعداد تنفس در برخی از زمانهای مورد آزمایش در گروه داخل استخوانی بیشتر از گروه وریدی بوده است. اما به هر شکل روند کاهش تنفس در هر دو گروه مشهود می‌باشد. تحقیقات مختلف نیز حاکی از اثر کتامین و دیازپام در کاهش تعداد تنفس می‌باشند (۳ و ۱۱). لذا نتایج حاصل از این تحقیق نیز بخوبی اثر داروهای مذکور در کاهش تعداد تنفس را نشان داده است. اما از سوی دیگر تفاوت معنی‌دار آماری بین تغییرات تعداد تنفس در دو گروه مشاهده نشد.

براساس نمودار ۳ تعداد گلبولهای سفید در روز سوم آزمایش در گروه داخل استخوانی بیش از گروه وریدی بوده است. براساس شمارش تفریقی تعداد گلبولهای سفید، این افزایش مربوط به ازدیاد نوتروفیلها بوده است. تعداد بیشتر گلبولهای سفید در این گروه را می‌توان به عواملی همچون بروز عفونت و التهاب در محل تزریق داخل استخوانی نسبت داد. اما با توجه به آنکه در رادیوگرافهای به دست آمده علایمی دال بر عفونت در محل تزریق مشاهده نگردید. لذا افزایش تعداد نوتروفیلها را می‌توان تنها به آماس و التهاب در محل تزریق داخل استخوانی داروها نسبت داد. افزایش سلولهای آماسی از جمله نوتروفیلها در اثر التهاب بافت نرم محل تزریق یا صدمه به مغز استخوان توسط محققین مختلف گزارش گردیده است (۲۵، ۱۸، ۱۷). همچنین براساس گزارش دانکن و جین، ۳-۵ روز پس از تزریق عوامل محرک مغز استخوان برخی از رده‌های سلولی از جمله نوتروفیلها افزوده خواهند شد (۴ و ۹).

در ارتباط با مایع درمانی، اگر چه این میزان در روش داخل استخوانی طبیعتاً از روش وریدی کمتر بوده است اما میزان به دست آمده در تحقیق (۵ میلی لیتر در هر دقیقه) مقدار کاملاً رضایت بخشی در مواقع اورژانس و عدم دسترسی به سیستم عروقی می‌باشد.

لذا با در نظر گرفتن نتایج بالینی، بیهوشی، آزمایشگاهی و رادیوگرافی می‌توان چنین نتیجه گرفت که روش بیهوشی کوتاه مدت توأم با مایع درمانی به صورت داخل استخوانی، روشی مطمئن، با موفقیت زیاد و اثرات سوء مختصر می‌باشد. این امر در حالی است که براساس تغییرات قلبی - عروقی و تنفسی و رفلکسهای بیهوشی، عمق بیهوشی و شدت تضعیف سیستم اعصاب مرکزی در هر دو روش مشابه بوده است. همچنین کفایت تزریق مایعات به طریق داخل استخوانی بخوبی در این تحقیق نشان داده شد. بنابراین در مجموع در موارد اضطراری در سگ که نیاز به ایجاد بیهوشی کوتاه مدت و یا مایع درمانی سریع به روش دیگری به جز روش وریدی وجود داشته باشد، بخوبی می‌توان از این روش استفاده نمود. البته تحقیق در ارتباط با استفاده از سایر ترکیبات بیهوشی به ویژه داروهایی که تنها به روش داخل وریدی قابل استفاده می‌باشند (از جمله تیوپنتال سدیم و پروپوفول)، به طریق داخل استخوانی نیز موجب تکمیل نتایج مربوطه خواهد گردید.



19. Salino, D. and X. Cottin. (1993): Intraosseous infusion in pediatric life – threatening emergencies. *Ann. French Anesth. Reanimation*, Vol. 12, No. 5, PP: 469-473.
20. Simmons, C.M. and N.E. Johnson. (1994): Intraosseous extravasation complication reports. *Ann. Em. Med.*, Vol. 23, No 2, PP: 363-366

A comparison between intravenous and intraosseous induction of anesthesia by diazepam, acepromazine and ketamine in dogs

Sedighi, M.R.¹, Deghani, S.²

¹*Departement of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine Ferdowsi Mashhad University, Mashhad - Iran.*

²*Departement of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine Shiraz University, Shiraz - Iran.*

The development of modern surgical techniques in companion animals necessitates the development of newer modifications in anesthetic induction, maintenance and fluid therapy. Especially in the shock cases and some other urgent conditions such as conclusions, complicated fractures, burns, poor peripheral circulation and collapsed veins, it is necessary to administer fluid, resuscitative and even anesthetic drugs as soon as possible. But in many of these conditions due to the collapsed or inaccessible veins it is impossible to reach the systemic circulation through them or this can be time consuming. Therefore in these cases other routes for drug and fluid administration such as intraosseous would be beneficial. There are few reports upon intraosseous fluid therapy in dogs but there is no report on the intraosseous injection of anesthetic drugs. Therefore the main purpose of this study was to identify the applicability of the intraosseous administration of these drugs, to monitor the physiological alteration following it in comparison with intravenous route and to study the probable side effects. On the other hand the effectiveness of intraosseous fluid therapy was surveyed. In this study 16 mixed breed dogs (9 males and 7 females, average, weight of 18.95 ± 5.25 kg, average age of 3.31 ± 1.2 years) were divided randomly to two intravenous and intraosseous groups. Diazepam (0.5 mg/kg-IM) was administered in each of the animals as a premedicant. After 10 minutes a mixture of acepromazine (0.2 mg/kg) and ketamine (2mg/kg) was administered through the cephalic vein in the intravenous group to induce the anesthesia. In the intraosseous group after surgical disinfection, local anesthesia and a stab skin incision in the medial flat surface of the left tibial bone, the mentioned latter mixture was administered into the bone marrow through a gauge 18 needle. Fluid therapy was achieved by infusion of Ringers' solution through the same route, as the anesthetic induction was performed, in the intravenous group (with the rate of 3 ml/minute) and intraosseous group (with the maximum possible rate). Heart and respiratory rates were monitored before premedication and after it every 5 minutes until 30 minutes postinduction. Mean direct arterial blood pressure was monitored with the mentioned interval and

duration, after anesthetic induction. Anesthetic reflexes were detected continuously in the period of anesthesia. The maximum rate of intraosseous fluid therapy was also determined in the related group. Leukocyte and erythrocyte numbers, leukocyte differential count and hemoglobin, hematocrite and total serum protein concentration were detected before the examination and in the days 1,3,5 and 7 after it. Proper radiographic views were prepared from the site of injection in the intraosseous group, before the examination, immediately and in the 14th day after it. The obtained statistical data were compared within and between the groups by Analysis of Variance and Duncan tests in the SPSS program and ($P < 0.05$) was considered a level of significant. Heart rate was increased after anesthetic induction in both groups. Respiratory rate also was decreased in both groups after injection of anesthetic drugs. But there was not any significant difference in these factors between two groups. The depth of anesthetic reflex depression and onset of action of anesthetic drugs were similar in both groups. The number of neutrophils was increased in the third day of the experiment in the intraosseous group and as there was not sign of infection or even inflammation in the site of injection, this may be due to flushing effect of the administered fluids in this group. Radiographic interpretation showed mild sclerosis in the injection site in 3 cases (37.5%) which is a response to the irritant effect of the administered drugs specially ketamine. The average rate of intraosseous fluid administration was 5 ml/min. According to the obtained data induction of a short lasting anesthesia and fluid therapy through intraosseous route can be safe and reliable technique and can be used in many urgent conditions.

Key words: Intravenous, Intraosseous, anesthesia dogs ketamine diazepam.

