مطالعه رادیولوژیکی، کلینیکی و پاراکلینیکی Iohexol در میلوگرافی سگ

دکتر ابوتراب طباطبایی‌نائینی* دکتر محمدسعید حکیمی**

واژه‌های کلیدی : میلوگرافی، مایع مغزی - نخاعی، ایوهگزل

خلاصه :

میلوگرافی تکنیکی است، دقیق و سریع که به وسیله آن می‌توان ارزیابی دقیقی از نوع و محل ضایعات نخاعی انجام داد. ایوهگزل ماده حاجبی است جدید، غیریونی، محلول در آب با اسمولاریتی پایین که در آزمایش‌های میلوگرافی می‌توان آن را بکار برد. در این مطالعه به منظور ارزیابی این دارو در میلوگرافی، از ۱۰ قلاده سگ سالم از نژاد مخلوط استفاده گردید. سگ‌ها به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند، به سگ‌های گروه آزمایش ایوهگزل در محل مخزن مگنا تزریق گردید و از سگ‌های گروه کنترل فقط مایع مغزی - نخاعی گرفته شد. همچنین از حیوانات هر دو گروه نمونه خون نیز تهیه گردید. ۲۴ ساعت بعد نیز مجدداً از مایع مغزی - نخاعی و خون، نمونه‌گیری شد و فاکتورهای پروتئین تام، گلوکز، آنزیم کراتین فسفوکیناز، ویژگی‌های فیزیکی، شمارش و تفریق سلولی مایع مغزی - نخاعی سگ‌های هر دو گروه، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب، تعیین و ارزیابی گردید. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مدت ۲۷ ساعت پس از انجام آزمایش تغییرات درجه حرارت، تعداد تنفس و ضربان قلب در طول این ساعات و مدت زمان بیهوشی در دو مرحله آزمایش معنی‌دار نبود و هیچگونه حمله عصبی مشاهده نگردید. در این بررسی میانگین غلظت پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی سگ‌های گروه آزمایش ۲۴ ساعت بعد از میلوگرافی معنی‌دار بود ($p<0/05$). همچنین میانگین شمارش کل سلولی تعداد گلبول قرمز و سفید مایع مغزی - نخاعی سگ‌های گروه آزمایش، ۲۴ ساعت بعد از میلوگرافی افزایش معنی‌داری نشان داد ($p<0/01$). باید افزود که در مایع مغزی - نخاعی دو قلاده از سگ‌های گروه آزمایش نوتروفیلی مشاهده گردید. میلوگراف‌ها از کیفیت رادیولوژیکی مناسبی برخوردار بودند.

مقدمه :

میلوگرافی، تصویرنگاری از نخاع شوکی با کاربرد ماده حاجب است که با توجه به حساسیت فوق‌العاده ارگان مورد مطالعه، بکار بردن تکنیک دقیق و ماده حاجب مناسب، امری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. حلالیت در آب، عدم تاثیر سوء بر سیستم اعصاب مرکزی، هادی اشعه ایکس‌نبودن در غلظت ایزواسمولار، دفع سریع و کامل از فضای زیر عنکبوتیه، اسمولاریتی مناسب، ویسکوزیتی کم و ارزانی، از جمله خصوصیات یک ماده حاجب ایده‌آل برای میلوگرافی

* - گروه آموزشی علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شیراز، شیراز - ایران.
** - شبکه دامپزشکی استان یزد، یزد - ایران.

1 - Pantopaque

دامپزشکی می‌باشد (۲۰ و ۱۹، ۱۸، ۱۷، ۸، ۶). ظاهراً اولین گزارش میلوگرافی درمانگاهی در سگ در اوایل سال ۱۹۵۰ بوده است و مواد حاجبی که بیشترین کاربرد داشته‌اند پانتوپاک و توروتوراست بوده‌اند که هر دو از نظر دانسیته رادیولوژیکی مناسب بودند اما این دو ماده سبب لپتومننژیت (Leptomeningitis) تحت درمانگاهی می‌شدند (۱۶). از جمله مواد حاجب دیگری که تا سال ۱۹۵۳ در میلوگرافی سگ بکار گرفته شده می‌توان به نئوایپاکس (Neo-ipax) ۷۵٪، یدوکلرال (Iodochloral)، اسکیودان ۲۰٪، لیپیودل و دیودراست (Diodrast) ۳۵٪ اشاره کرد که همگی نام تجاری می‌باشند. تحقیقات انجام شده توسط هورلین (Hoerlein) در سال ۱۹۵۳ مؤید این نکته است که پانتوپاک نسبت به سایر مواد حاجب ذکر شده ارجحیت دارد ولی بقیه مواد به دلیل عدم ایجاد تصاویر تشخیصی و تاثیرات منفی ناشی از سمیت آنها رضایتبخش نبودند. نخستین ماده حاجب محلول در آب که در میلوگرافی سگ به کار گرفته شد کنتراست-یو (Kontrast-U) بود که توسط فونکیست (Funkquist) در سال ۱۹۶۲ به کار برده شد (۱۱). از آن زمان به بعد تقریباً تمامی مواد حاجب محلول در آب در دامپزشکی نیز به‌کار برده شده‌اند (۲۲ و ۲۱، ۲۰، ۱۶، ۴، ۳، ۲).

ایوهگزل ماده حاجب در آب و غیریونی جدیدی است که در آزمایشات میلوگرافی کاربرد وسیعی دارد اما چون از عملکرد این دارو در آزمایشات میلوگرافی دامپزشکی در ایران اطلاعاتی وجود ندارد و در سایر کشورها هم مطالعات محدود و انگشت‌شماری در این زمینه صورت گرفته است، در این مطالعه عملکرد این دارو در میلوگرافی سگ از جنبه‌های زیر مورد ارزیابی قرار گرفته است.

الف) ارزیابی رادیولوژیکی شامل :

۱ - بررسی میزان کارآیی این دارو در ایجاد رادیوگرافیکی مناسب از جنبه‌های قابلیت آمیختن با مایع مغزی - نخاعی، دانسیته رادیوگرافیکی مناسب و مدت زمان پدیداری جهت تشخیص ضایعات

۲ - بررسی دوز ۰/۴۵ میلی‌لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در میزان عبور و مشخص‌نمودن نواحی مختلف نخاع

۳ - بررسی زمان عبور این دارو از ابتدا تا انتهای نخاع

ب) ارزیابی کلینیکی شامل :

تحت نظرداشتن حیوانات به مدت ۲۷ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب، به منظور ارزیابی تاثیر این دارو بر درجه حرارت، تنفس ضربان قلب مدت زمان بیهوشی و ایجاد حملات عصبی و مطالعه تکنیک میلوگرافی گردنی.

ج) ارزیابی پاراکلینیکی شامل :

۱ - سنجش ویژگی‌های فیزیکی مایع مغزی - نخاعی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب از لحاظ شکل ظاهری، تولید یا عدم تولید لخته به علت حضور فیبرینوژن و حضور فیبرینوژن و حضور یا عدم خون ناشی از نمونه‌گیری یا حالات مرضی

۲ - مقایسه پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی و سرم خون، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب به منظور ارزیابی سد خونی - مغزی

۳ - مقایسه میزان گلوکز مایع مغزی - نخاعی و سرم خون ، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب به منظور ارزیابی متابولیکی بافت‌های نزدیک به مایع

مغزی - نخاعی و همچنین تاثیر این دارو بر میزان نفوذپذیری گلوکز از غشاء سلولی

۴ - اندازه‌گیری آنزیم کراتین فسفوکیناز مایع مغزی - نخاعی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب به منظور ارزیابی سد خونی - مغزی و صدمات وارده به سیستم اعصاب مرکزی

۵ - مقایسه تعداد گلبولهای قرمز و سفید خون و میزان هماتوکریت، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب به منظور ارزیابی تاثیر دارو بر این فاکتورها

۶ - شمارش و تفریق سلولی مایع مغزی - نخاعی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از تزریق ماده حاجب به منظور ارزیابی واکنش سلولی مایع مغزی - نخاعی نسبت به تزریق ماده حاجب

مواد و روش کار :

الف - مواد مصرفی و وسایل :

در این مطالعه از داروهای گزیلازین[1]، تیوپنتال سدیم[2] ایوهگزل ۲۴۰[3] و موادشیمیایی شامل کیت شماره ۵۲۰ سیگما[4]، محلول ارتوتولوئیدین، محلول استاندارد گلوکز، معرف بیوره، محلول استاندارد پروتئین، سرم فیزیولوژی محلول‌های C و E لوری، کریستال ویوله اسیداستیک کلاسیال، آب مقطر و رنگ گیسما استفاده شد. همچنین از وسایلی مانند سرنگ، سوزن مخصوص جمع‌آوری مایع مغزی - نخاعی همراه با استیلت لوله‌های حاوی ماده ضدانعقاد، لوله آزمایش، لام، هموسیتومتر نئوبار، پیپت‌های رقیق‌کننده و پیپت‌های مخصوص شمارش گلبول‌های قرمز و سفید، فیلم رادیولوژی، حمام آب گرم، گوشی، ترمومتر، پنبه، الکل بتادین و وسایل تراش استفاده گردید. جهت انجام آزمایشات از دستگاه‌های کولترکانتر، اسپکتروفتومتر اتوماتیک، دستگاه رادیولوژی ثابت، میکروسکپ نوری و نگاتوسکپ استفاده شد.

ب - روش کار :

کلیه آزمایشات بر روی ۱۰ قلاده سگ سالم از نژاد مخلوط انجام گرفت سگ‌ها به ۲ گروه تقسیم شدند. گروه آزمایش شامل ۶ قلاده سگ که ماده حاجب به آنها تزریق شد و گروه کنترل شامل ۴ قلاده سگ که فقط از آنها مایع مغزی نخاعی گرفته شد ولی ماده حاجب به آنها تزریق نشد. کلیه حیوانات قبل و بعد از انجام آزمایشات در بیمارستان دانشکده دامپزشکی شیراز نگهداری می‌شدند و بعد از حصول اطمینان از سلامتی حیوانات به مدت ۱۲ ساعت به آنها پرهیز غذایی داده می‌شد، سپس آنها را به بخش جراحی منتقل کرده و پس از وزن کردن، درجه حرارت، ضربان قلب و تعداد تنفس آنها اندازه‌گیری می‌شد. بعد ناحیه بین مهره اطلس و استخوان پس سری را تراشیده و پس از شستشو، ابتدا به وسیله الکل و سپس به وسیله بتادین محل تراشیده شده ضدعفونی می‌گردید. گرفتن مایع مغزی - نخاعی و تزریق ماده حاجب در تمامی حیوانات از محل مخزن مگنا که فضایی ما بین مهره اطلس و استخوان پس سری است صورت گرفت حد قدامی این فضا از قسمت‌های خارجی استخوان پس سری و حد خلفی آن از محدوده کمان پشتی مهره

1 - Xylazine (Rompun), Solution 2%, Bayer, Leverkusen, Germany

2 - Thiopenthal Sodium (Nesdonal), Specia, Paris, France

3 - Iohexol (Omnipaque), Mycomed Imaging As. Olso, Norway

4 - Sigma Diagnostics, Kit No. 520, USA

اطلس تشکیل شده است. پیش بیهوشی به وسیله گزیلازین دو درصد و بیهوشی به وسیله تیوپنتال سدیم ۲/۵٪ به ترتیب با دوزهای نیم و پنج میلی‌گرمی به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن به صورت داخل سیاهرگی انجام شد. به منظور انجام آزمایش حیوان به روی میزی که با سطح زمین زاویه تقریبی ۱۰ درجه داشت منتقل می‌گردید و سپس از ورید سفالیک خون گرفته می‌شد و مقداری از آن در لوله بدون ماده ضدانعقاد ریخته می‌شد تا سرم آن جدا شود و مقدار دیگری نیز در لوله حاوی ماده ضدانعقاد ریخته می‌شد با جهت آزمایشات خون‌شناسی از آن استفاده گردد. بعد از محاسبه دوز ماده حاجب بر حسب ۰/۴۵ میلی‌لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن، ماده حاجب به داخل سرنگ کشیده و روی میز کار قرار داده می‌شد، پس از بیهوش شدن حیوان را به پهلوی راست خوابانیده به‌طوری که پشت به طرف جراح و سر به طرف سمت راست او قرار گیرد، اولین رادیوگراف ساده که معمولاً استخوان پس سری و مهره‌های گردنی و سینه‌ای را شامل می‌شد در همین وضعیت گرفته می‌شد، سپس به منظور افزایش فضای اطلسی - پس سری، دستیار سر حیوان را به اندازه ۹۰ درجه به طرف ناحیه شکمی خم کرده و پس از ضدعفونی‌نمودن مجدد ناحیه به وسیله بتادین و با رعایت کامل شرایط استریلیتی اقدام به جمع‌آوری مایع مغزی - نخاعی و تزریق ماده حاجب می‌شد. محل ورود سوزن تقاطع خطوط فرضی بود که از یک طرف لبه‌های قدامی بال اطلس را به هم متصل می‌ساخت و از طرف دیگر از وسط گردن عبور می‌کرد معمولاً لمس تیغه پس سری جهت تعیین محل تقاطع راهگشا بود، سپس سوزن مناسبی را که بر اساس جثه حیوان تهیه شده بود به صورت مورب در محل مورد نظر قرار داده می‌شد به‌طوری که امتداد سوزن با سطح گردن زاویه‌ای حدود ۶۰ درجه را تشکیل می‌داد. ابتدا پوست و عضلات را سوراخ کرده و سوزن به سمت فضای زیر عنکبوتیه‌ای هدایت می‌شد هنگامی که سوزن وارد این فضا می‌شد کاهش ناگهانی در مقاومتی که در طول مسیر هدایت سوزن وجود داشت در مقابل دست جراح احساس می‌شد، در این هنگام استیلت از محل خود خارج می‌گردید و چنانچه مایع مغزی - نخاعی خودبخود خارج می‌گردید لوله آزمایش در مدخل سوزن قرار داده می‌شد و در غیر این صورت با سرنگ هم حجم ماده حاجب تزریقی و یا در سگ‌های گروه کنترل حدود ۳-۲ میلی‌لیتر مایع مغزی - نخاعی به آهستگی خارج می‌گردید. از آنجا که به علت وجود سینوس‌های وریدی در دو طرف خط میانی ناحیه گردن احتمال نفوذ سوزن و پارگی آنها وجود داشت، همیشه نمونه‌های مایع مغزی - نخاعی به وسیله ۲ سرنگ مجزا کشیده و به ترتیب در ۳ لوله جمع‌آوری می‌شد زیرا در این صورت احتمال حضور خون در لوله سوم کمتر از لوله اول می‌باشد. احتمال برخورد با سینوس‌های وریدی در هر دو طرف خط میانی گردن وجود دارد که در این صورت باید سوزن را خارج کرده و سوزن استریل دیگری را در موقعیت مناسب قرار داد. پس از تخلیه مایع مغزی - نخاعی مورد نظر در حیواناتی که در گروه آزمایش قرار داشتند، ماده حاجب را که حجم آن مساوی حجم مایع مغزی نخاعی برداشته شده بود به آهستگی و در مدت زمان ۲ دقیقه تزریق می‌شد. سپس سوزن از محل خارج، و سر حیوان به حالت طبیعی برگشت داده می‌شد. با گذشت حدود

هفت دقیقه از زمان تزریق اولین رادیوگراف جانبی از مهره‌های گردنی - سینه‌ای گرفته می‌شد و پس از آن بلافاصله درجه حرارت، ضربان قلب و تعداد تنفس حیوان اندازه‌گیری می‌شد این اعمال در زمان‌های ۶۰ و ۲۵، ۱۵ دقیقه پس از تزریق تکرار می‌شد. همچنین رادیوگراف نیز در حالت گماری شکمی - پشتی از نواحی گردنی - سینه‌ای و کمری - خاجی گرفته می‌شد. ۲۴ ساعت بعد مجدداً تمامی مراحل ذکر شده مجدداً تکرار می‌گردید ولی در این مرحله ماده حاجب تزریق نمی‌شد ولی از تمامی حیوانات هر دو گروه دو تا سه میلی‌لیتر مایع مغزی - نخاعی گرفته می‌شد. پس از مشاهده ظاهری مایع مغزی - نخاعی جمع‌آوری شده، نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل می‌گردید. لوله‌های محتوی خون پس از انعقاد، سانتریفوژ و سرم آن جدا می‌گردید و نمونه‌هایی که در لوله آزمایش حاوی ماده ضدانعقاد ریخته شده بود به دستگاه کولترکانتر داده می‌شد تاتعداد گلبول‌های قرمز، سفید و هماتوکریت آن تعیین گردد. گلوکز خون، مایع مغزی - نخاعی به روش ارتوتولوئیدین غلظت پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی به روش لوری (۱۵ و ۱۳، ۷) و آنزیم کراتین فسفوکیناز توسط کیت سیگما و رسم منحنی استاندارد و سپس تبدیل آن به واحد بین‌المللی اندازه‌گیری شد.

ج - تست آماری :

برای تجزیه و تحلیل آماری اطلاعات به‌دست آمده و همچنین برای پی‌بردن به معنی‌دار بودن یا نبودن اختلافات ظاهری موجود بین مقادیر پارامترهای به‌دست آمده در دو گروه آزمایش و کنترل در دو مرحله زمانی از آزمون‌های تی دانشجویی تحلیل واریانس یک طرفه و مجذور کای استفاده و محاسبات لازم انجام گردید.

نتایج :

پاراکلینیکی، جدول شماره ۱ مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی مایع مغزی - نخاعی شامل شمارش کل سلولی گلبول سفید و گلبول قرمز را قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش نشان می‌دهد.

جدول شماره ۲ شمارش سلولی مایع مغزی - نخاعی شامل شمارش کل سلولی گلبول سفید و گلبول قرمز را قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳ مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی

جدول ۱ - مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی مایع مغزی-نخاعی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش

پارامترها / گروه‌ها	پروتئین (mg/100ml) میانگین و انحراف معیار	گلوکز (mg/100ml) میانگین و انحراف معیار	کراتین‌فسفوکیناز (IU/L) میانگین و انحراف معیار
آزمایش (قبل)	۲۷/۵۲±۸/۳۶	۷۲/۹۷±۹/۰۹	۹/۷۲±۵/۷۰
آزمایش (بعد)	۳۷/۲۳±۱۰/۴۶	۶۷/۳۹±۲۱/۱۸	۱۱/۵۸±۳/۱۶
کنترل (قبل)	۲۷/۷۴±۸/۳۶	۷۴/۲۰±۱۴/۹۷	۸/۶۰±۴/۰۳
کنترل (بعد)	۳۳/۴۲±۸/۰۷	۷۳/۵۷±۹/۷۴	۹/۶۷±۵/۶۶

میانگین پروتئین گروه آزمایش (قبل) با گروه آزمایش (بعد) معنی‌دار بود ($p<0.05$)

جدول ۲ - شمارش سلولی مایع مغزی - نخاعی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش

پارامترها / گروه‌ها	شمارش کل سلولی (میکرولیتر) میانگین و انحراف معیار	گلبول سفید (میکرولیتر) میانگین و انحراف معیار	گلبول قرمز (میکرولیتر) میانگین و انحراف معیار
آزمایش (قبل)	۲۰/۲۸±۱۹/۵۷	۵/۷۶±۵/۶۲	۱۴/۵۲±۱۵/۷۵
آزمایش (بعد)	۳۳۲±۲۲۱/۷۸	*۱۵۹/۹۲±۱۹۸/۲	*۱۷۲/۰۷±۸۰/۸۹
کنترل (قبل)	۲۷/۵۰±۲۹/۱۷	۰/۷۵±۰/۹	۲۶/۷۵±۲۹/۴۴
کنترل (بعد)	۱۱۷/۲۵±۶۹/۰۶	۱/۲۰±۱/۱۷	*۱۱۶/۰۵±۶۹/۸۵

* اختلاف معنی‌دار (۰/۰۱ و ۰/۰۵>p)

جدول ۳ - مقادیر پارامترهای بیوشیمیایی سرم و هماتولوژی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش

پارامترها / گروه‌ها	پروتئین g/100ml میانگین و انحراف معیار	گلوکز mg/100ml میانگین و انحراف معیار	گلبول قرمز X10/nm میانگین و انحراف معیار	گلبول سفید mm میانگین و انحراف معیار	هماتوکریت (درصد) میانگین و انحراف معیار
آزمایش (قبل)	۶/۱۴±۰/۳۵	۹۸/۵۵±۲۰/۷۷	۶۹۷۲±۲۱۰۷/۵۱	۹۹۲۰±۴۱۸۸/۳۰	۴۴/۷۴±۱۱/۰۸
آزمایش (بعد)	۵/۵۱±۰/۶۹	۸۸/۶۸±۱۹/۲۴	۶۱۶۸±۲۷۱۶/۰۵	۱۱۷۶۰±۲۹۰۷/۳۹	۴۲/۷۴±۰/۳۳
کنترل (قبل)	۶/۱۷±۰/۹۱	۹۴/۵۰±۲۸/۱۰	۷۵۱۶/۵±۱۹۲۸/۲۵	۱۱۹۲۵±۶۰۴۵/۵۷	۴۲/۹۰±۱۲/۸۳
کنترل (بعد)	۵/۸۲±۰/۷۶	۱۰۳/۱۲±۲۶/۴۰	۶۶۱۷/۵±۲۶۹۱/۵۴	۱۰۸۲۵±۴۲۹۱/۳۵	۳۹/۳۰±۱۳/۴۵

اختلاف معنی‌داری بین هیچیک از گروه‌ها مشاهده نگردید (۰/۰۵<p)

جدول ۴ - مقادیر پارامترهای کلینیکی، قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش

پارامترها / گروه‌ها	درجه حرارت (سانتی‌گراد) میانگین و انحراف معیار	ضربان قلب (در یک دقیقه) میانگین و انحراف معیار	تعداد تنفس (در یک دقیقه) میانگین و انحراف معیار
آزمایش (قبل)	۳۹/۸۴±۰/۶۷	۱۱۲/۸۰±۳۱/۹۳	۲۳/۰±۹/۲۲
آزمایش (بعد)	۳۹/۷۶±۱/۰	۱۱۶/۶۰±۳۴/۲۴	۲۲/۲۰±۸/۲۵
کنترل (قبل)	۳۸/۶۷±۰/۹۱	۱۲۲/۵۰±۱۶/۹۲	۲۴/۰±۹/۲۰
کنترل (بعد)	۳۸/۷۰±۰/۴۹	۱۲۸/۵۰±۱۸/۸۵	۲۴/۷۵±۷/۹۳

اختلاف معنی‌داری بین هیچیک از گروه‌ها مشاهده نگردید (۰/۰۵<p)

سرم شامل پروتئین و گلوکز و همچنین فاکتورهای هماتولوژی شامل تعداد گلبول قرمز و سفید و درصد هماتوکریت قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش نشان می‌دهد.

کلینیکی، جدول شماره ۴ مقادیر پارامترهای کلینیکی شامل درجه حرارت، ضربان قلب و تعداد تنفس را قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵ تغییرات درجه حرارت، ضربان قلب و تعداد تنفس را تا ۲۷ ساعت بعد از آزمایش نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶ مدت زمان بیهوشی و اثرات جانبی مشاهده شده در هر دو گروه آزمایش و کنترل را نشان می‌دهد.

رادیولوژیک، در جدول شماره ۷ میلوگراف‌ها از جنبه‌های آمیختن با مایع مغزی - نخاعی، دانسیته، میزان نفوذ ماده حاجب، مدت زمان رسیدن ماده حاجب به آخرین مهره گردنی و مدت زمان پدیداری ماده حاجب در ناحیه گردنی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

جدول ۵ - میانگین و انحراف معیار تغییرات درجه حرارت، ضربان قلب و تنفس تا ۲۷ ساعت بعد از آزمایش

زمان / گروه‌ها	قبل از آزمایش	بعد از ۱۰ دقیقه	بعد از ۳۰ دقیقه	بعد از ۱ ساعت	بعد از ۳ ساعت	شروع مرحله دوم	بعد از ۱۰ دقیقه	بعد از ۳۰ دقیقه	بعد از ۱ ساعت	بعد از ۳ ساعت
آزمایش (درجه حرارت)	۳۹/۸۴ ± ۰/۷۶	۳۸/۹۲ ± ۰/۶۳	۳۸/۲۶ ± ۰/۹۵	۳۷/۶۶ ± ۰/۹۲	۳۸/۶۴ ± ۰/۵۵	۳۹/۷۶ ± ۱/۰	۳۹/۳۲ ± ۱/۰۴	۳۸/۸۸ ± ۰/۹۳	۳۸/۸۸ ± ۰/۸۷	۳۹/۱۴ ± ۰/۹۳
کنترل (درجه حرارت)	۳۸/۶۷ ± ۰/۹۱	۳۸/۴۰ ± ۰/۹۰	۳۷/۶۷ ± ۰/۸۸	۳۷/۵۵ ± ۱/۰۲	۳۸/۰۲ ± ۰/۷۴	۳۸/۷۰ ± ۰/۴۹	۳۸/۲۷ ± ۰/۵۴	۳۷/۷۵ ± ۰/۵۷	۳۷/۸۰ ± ۰/۴۲	۳۸/۰ ± ۰/۵۲
آزمایش (ضربان قلب)	۱۱۲/۸۰ ± ۳۱/۹۳	۵۸/۲۰ ± ۲۹/۰	۹۲/۲۰ ± ۲۸/۳۹	۹۳/۲۰ ± ۲۷/۶۵	۹۵/۴۰ ± ۲۹/۳۵	۱۱۶/۶۰ ± ۳۴/۲۴	۹۵/۲۰ ± ۳۷/۲۱	۹۹/۸۰ ± ۳۴/۰۱	۹۹/۲۰ ± ۲۷/۶۸	۱۰۵/۶۰ ± ۳۰/۱۷
کنترل (ضربان قلب)	۱۲۲/۵۰ ± ۱۶/۹۲	۹۲/۰ ± ۲۷/۰۸	۱۰۴/۰ ± ۲۶/۰۷	۱۰۶/۵۰ ± ۲۱/۰	۱۰۴/۲۵ ± ۲۴/۶۹	۱۲۸/۵۰ ± ۱۸/۸۵	۱۰۴/۰ ± ۳۳/۰۲	۱۰۳/۰ ± ۳۹/۲۷	۱۰۳/۰ ± ۳۰/۶۴	۱۱۲/۷۵ ± ۲۹/۹۳
آزمایش (تنفس)	۲۳/۰ ± ۹/۲۲	۱۵/۸۰ ± ۴/۴۹	۱۵/۴۰ ± ۴/۳۳	۱۵/۶۰ ± ۳/۱۳	۱۷/۰ ± ۶/۴۰	۲۲/۲۰ ± ۸/۲۵	۱۵/۰ ± ۵/۰۹	۱۵/۶۰ ± ۴/۰۳	۱۷/۰ ± ۵/۲۹	۱۷/۸۰ ± ۶/۰۵
کنترل (تنفس)	۲۴/۰ ± ۹/۲۰	۱۸/۰ ± ۷/۴۳	۱۹/۲۵ ± ۶/۸۹	۲۱/۷۵ ± ۸/۰۹	۲۱/۵۰ ± ۹/۴۳	۲۴/۷۵ ± ۷/۹۳	۱۶/۲۵ ± ۷/۴۱	۱۶/۷۵ ± ۵/۵۰	۱۸/۷۵ ± ۵/۵۶	۱۹/۷۵ ± ۶/۳۹

جدول ۶ - مدت زمان بیهوشی و اثرات جانبی مشاهده شده در دو مرحله از آزمایش

شماره حیوان / مشخصات	گروه آزمایش						میانگین و انحراف معیار	گروه کنترل				میانگین و انحراف معیار
	۱	۲	۳	۴	۵	۶		۷	۸	۹	۱۰	
مدت بیهوشی مرحله اول (دقیقه)	۳۵	۳۰	۲۵	۲۷	۱۵	۲۵	۲۴/۴۰±۵/۶۳	۱۸	۲۲	۲۴	۲۷	۲۲/۷۵±۳/۷۷
مدت بیهوشی مرحله دوم (دقیقه)	۲۵	۲۷	۲۰	۲۵	۱۵	۲۵	۲۲/۴۰±۴/۸۷	۲۰	۱۸	۲۰	۲۵	۲۰/۷۵±۲/۹۸
حمله عصبی	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	
عدم تعادل	-	+	+	-	-	-		-	-	-	-	
ترشح بزاق	-	+	-	-	-	-		-	-	-	-	
افسردگی	-	+	-	-	-	-		-	-	-	-	
فلجی	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	

اختلاف معنی‌داری بین مدت زمان بیهوشی در هیچیک از گروه‌ها مشاهده نگردید ($p>0/05$).

جدول ۷ - ارزیابی میلوگراف‌ها در گروه آزمایش

شماره / فاکتورها	۱	۲	۳	۴	۵	۶
قابلیت آمیختن با C.S.P	+	+	+	+	+	+
دانستیه	E	E	E	E	E	E
میزان نفوذ ماده حاجب	T1	T2	T7	S1	S1	T6
مدت زمان رسیدن ماده حاجب به L.C.V (دقیقه)	<۷	<۱۰	<۶	<۱۰	<۱۱	<۱۳
مدت زمان پدیداری در ناحیه گردنی	>۱۱	>۲۲	>۲۰	>۴۷	>۳۵	>۳۰

+ = پرشدن یکنواخت فضای زیر عنکبوتیه.

Thoracic = T

Last cervical vertebrae = L.C.V

Exellent = E : اپاسیتی بالا و توانایی در مشخص‌کردن واضح محدوده فضای زیر عنکبویته تا محلی که ماده حاجب نفوذ کرده بود.

Sacral = S

بحث :

با توجه به جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی در سگ‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۸/۳۶±۲۷/۵۲ و ۸/۳۶±۲۷/۷۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. مقادیر به دست آمده برای پروتئین مایع مغزی - نخاعی سگ توسط جردن (۱۹۷۷)، رایت (۱۹۷۸)، بایلی (۱۹۸۵)، کریسمن (۱۹۹۲)،

کاراکوستاس (۱۹۸۳) به ترتیب ۴۲-۱۳، ۴۰-۱۲، ۱۳/۷±۴/۷، ۲۷-۱۰، ۱۶، ۱۷/۷±۴/۷ می‌باشد (۲۳ و ۵، ۴، ۱). وجود اختلاف در مقادیر به‌دست آمده را می‌توان احتمالاً به دلیل اختلاف نژاد، سن و شرایط فیزیولوژیک دانست.

با توجه به جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی، ۲۴ ساعت بعد از آزمایش در گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۳۷/۲۳±۱۰/۴۶ و ۳۳/۴۲±۸/۰۷ می‌باشد که از نظر آماری این مقدار افزایش، تنها در گروه آزمایش معنی‌دار می‌باشد ($p<0/05$). کاراکوستاس و همکاران (۱۹۸۳) با استفاده از متریزامایید، افزایش مشابهی را در غلظت پروتئین تام سگ‌های گروه آزمایش و کنترل گزارش کردند به‌طوری که مقدار پروتئین تام در گروه‌های کنترل و آزمایش به ترتیب از ۱۶ و ۱۷/۷ به ۴۰/۶ و ۴۰/۵۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر افزایش یافت (۴).

وود و همکاران (۱۹۸۵) با استفاده از ایوهگزل در آزمایشی که ۱۰ و ۶۰ روز بعد از میلوگرافی انجام دادند، مقادیر پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی در گروه‌های کنترل و آزمایش به ترتیب از ۰/۱۳ و ۰/۰۹ گرم در لیتر به ۰/۱۴ و ۰/۱۴ در ۱۰ روز بعد و ۰/۱۹ و ۰/۱۶ در ۶۰ روز بعد افزایش یافت (۲۳).

پاگلیسی و همکاران (۱۹۸۶) با انتخاب گروه کنترل و با استفاده از متریزامایید و ایوهگزل نشان دادند که مقدار پروتئین مایع مغزی - نخاعی برای سه گروه فوق از ۱۰، ۱۳/۶ و ۱۳/۸ به ۱۳/۴، ۳۴/۳ و ۲۳/۸ میلی‌گرم در دسی‌لیتر افزایش یافت (۱۶). بری و همکاران (۱۹۹۱) افزایش قابل توجهی در غلظت پروتئین مایع مغزی - نخاعی در ۲۴ ساعت بعد از میلوگرافی گردنی در سگ با استفاده از ایوهگزل گزارش کردند (۲). در اثر فرآیندهای التهابی، نفوذپذیری مویرگ‌ها افزایش می‌یابد و با تغییر در سد خونی - مغزی مقداری از پروتئین‌های پلاسما وارد مایع مغزی - نخاعی می‌شوند و باعث بالا رفتن پروتئین تام مایع مغزی - نخاعی می‌شوند. پروتئین‌ها هم در بیماری‌های التهابی و هم غیرالتهابی سیستم اعصاب مرکزی افزایش می‌یابند. گلبولین‌ها در مواردی مانند انسفالیت، منتژیت، آبسه طناب نخاعی و خونریزی و تشنج افزایش می‌یابد. بالچ گزارش می‌دهد که در منتژیت آسپتیک ابتدا آلبومین و سپس ایمینوگلوبولین IgG افزایش می‌یابد بدون این که در خون تغییری از این نظر ایجاد شود و نیز ممکن است تغییراتی در غلظت اجزاء پروتئین مایع مغزی - نخاعی به وجود آید بدون این که پروتئین تام تغییر حاصل کند (۲۳ و ۹، ۵). با در نظر گرفتن این نکات و براساس نتایج مندرج در جدول شماره ۱ و با توجه به اینکه افزایش مقدار پروتئین تنها در سگ‌های گروه آزمایش معنی‌دار می‌باشد، می‌توان چنین اظهار کرد که افزایش پروتئین می‌تواند ناشی از تأثیر ایوهگزل روی سد خونی - مغزی باشد، اگر چه پاگلیسی (۱۹۸۶) کارکوستاس (۱۹۸۳)، افتدال (۱۹۷۳) معتقدند که افزایش پروتئین در سگ‌های گروه آزمایش و کنترل ناشی از تکرار نمونه‌گیری می‌باشند.

با توجه به جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی گلوکز مایع مغزی - نخاعی در

سگ‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۹/۰۹±۷۲/۹۷ و ۱۴/۹۷±۷۴/۲۰ میلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. جردن (۱۹۷۷)، رایت (۱۹۷۸)، مقدار گلوکز مایع مغزی - نخاعی را در سگ به ترتیب ۱۱۲-۷۸/۵، ۱۱۶-۶۱ گزارش کردند (۲۳ و ۱۲).

با توجه به جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار گلوکز مایع مغزی - نخاعی در سگ‌های گروه آزمایش و کنترل، ۲۴ ساعت بعد از آزمایش به ترتیب ۲۱/۱۸±۶۷/۳۹ و ۹/۷۴±۷۳/۵۷ می‌باشد که از نظر آماری این مقدار کاهش گلوکز نسبت به زمان قبل از آزمایش معنی‌دار نمی‌باشد. کاهش مقدار گلوکز مایع مغزی - نخاعی را یکی از عوامل مساعدکننده تشنج در آزمایشات میلوگرافی می‌دانند، تاماس (۱۹۸۷) و پاگلیسی (۱۹۸۶) حمله عصبی ناشی از مصرف متریزامایید در آزمایشات میلوگرافی را به علت وجود جزء ۲-دی‌اکسی-دی‌گلوکز می‌دانند که موجب مهار آنزیمی متابولیسم گلوکز می‌شود (۱۶)، اما ایوهگزال فاقد این جزء ملکولی می‌باشد و در نتیجه با متابولیسم گلوکز مداخله نمی‌کند. در هیچیک از تحقیقات انجام شده در مورد میلوگرافی با استفاده از ایوهگزل در سگ، میزان گلوکز مایع مغزی - نخاعی اندازه‌گیری نشده بود ولی بارپیچ و همکاران (۱۹۸۹) مقدار گلوکز را قبل و بعد از میلوگرافی با ایوهگزل در اسب اندازه‌گیری کردند که از نظر آماری اختلافی در ارقام به‌دست آمده مشاهده ننمودند (۳).

با توجه به جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی آنزیم کراتین فسفوکیناز مایع مغزی - نخاعی در سگ‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۵/۷۰±۹/۷۲ و ۴/۰۳±۸/۶۰ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد. رایت (۱۹۸۰) مقدار طبیعی این آنزیم را ۴/۷±۴/۴ واحد بین‌المللی در لیتر گزارش کرد. کاراکوستاس و همکاران (۱۹۸۳) مقادیر طبیعی این آنزیم را در سگ‌های گروه کنترل و آزمایش به ترتیب ۲/۹±۱۱/۶ و ۱۵±۱۷/۵ گزارش کردند. آنزیم‌ها به دلیل این که ملکول‌های پروتئینی بزرگی هستند به آسانی نمی‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند و بالا بودن این آنزیم‌ها در مایع مغزی - نخاعی نمایانگر صدمه وارد شده به سیستم اعصاب مرکزی یا تغییر در نفوذپذیری سد خونی - مغزی است که اغلب بالا رفتن این آنزیم‌ها جدا از تغییر آنها در خون می‌باشد. ویلسون و ویلتروت (۱۹۷۶) گزارش نمودند که عواملی از قبیل خونریزی در عروق مغزی، اختلالات تشنجی، آلودگی با سرم و تغییر در نفوذپذیری سد خونی - مغزی و در نتیجه انتقال آنزیم کراتین فسفوکیناز از سرم به مایع مغزی - نخاعی می‌توانند منجر به افزایش مقدار این آنزیم در مایع مغزی - نخاعی شوند. کاراکوستاس و همکاران (۱۹۸۳) با انجام میلوگرافی به وسیله متریزامایید در ۱۰ قلاده سگ میزان فعالیت این آنزیم را قبل و بعد از میلوگرافی بررسی کرده و تغییر قابل توجهی را مشاهده نمودند (۴). با توجه به جدول ۱ میانگین و انحراف معیار مقادیر آنزیم کراتین فسفوکیناز ۲۴ ساعت بعد از آزمایش در گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۳/۱۶±۱۱/۵ و ۵/۶۶±۹/۶۷ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد که از نظر آماری این مقدار معنی‌دار نمی‌باشد.

با توجه به جدول شماره ۲ میانگین و انحراف معیار شمارش کل سلولی، گلبول سفید و گلبول قرمز مایع مغزی - نخاعی در سگ‌های گروه آزمایش به ترتیب ۱۹/۵۷±۲۰/۲۸ و ۵/۶۲±۵/۷۶ و۱۵/۷۵±۱۴/۵۲ و در سگ‌های گروه کنترل به ترتیب ۲۹/۱۷±۳۷/۵۰، ۰/۷۵±۰/۹ و ۲۹/۴۴±۲۶/۷۵ می‌باشد. اگرچه مایع مغزی - نخاعی در حالت طبیعی فاقد گلبول قرمز می‌باشد ولی حضور تعداد کمی گلبول قرمز در مایع مغزی - نخاعی امری غیرمعمول نیست که توسط محققین دیگر هم گزارش شده است (۲۴ و ۲۳، ۵، ۴، ۱). افزایش شمارش کل سلولی در گروههای آزمایش و کنترل، ۲۴ ساعت بعد از آزمایش معنی‌دار می‌باشد ($p<0/01$). البته معنی‌دار بودن این افزایش در گروه آزمایش به دلیل افزایش تعداد گلبول سفید و قرمز بوده است ولی در گروه کنترل تنها به دلیل افزایش تعداد گلبولهای قرمز می‌باشد. با مقایسه میانگین تعداد گلبولهای قرمز مشاهده شده در قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش مشخص می‌گردد که تعداد گلبول‌های قرمز در هر دو گروه آزمایش و کنترل در مرتبه دوم نمونه‌گیری افزایش یافته است که این امر به دلیل تکرار نمونه‌گیری می‌باشد (۱۲ و ۱۰). کارکوستاس و همکاران (۱۹۸۳) تعداد گلبول‌های قرمز مشاهده شده در سگ‌های گروه کنترل و آزمایش را به ترتیب ۲۷۳±۱۷۴ و ۱۳۷±۴۸۶ گزارش کردند که در مرتبه دوم نمونه‌گیری این مقدار به ۲۲۲۹±۱۴۸۳۷ و ۲۲۲±۱۹۹ افزایش یافت با این حال این محققین اعتقاد دارند که این تعداد افزایش گلبول قرمز مانند افزایش تعداد پروتئین که در هر دو گروه کنترل و آزمایش صورت گرفته است، ناشی از تکرار نمونه‌گیری می‌باشد (۴). میانگین تعداد گلبول‌های قرمز مشاهده شده توسط رایت (۱۹۸۰) ۱۱۰/۵±۲۵۳/۵ در هر میکرولیتر می‌باشد (۲۴). وود و همکاران (۱۹۸۵) وجود خون در نیمی از نمونه‌های مایع مغزی - نخاعی سگ‌های گروه آزمایش و کنترل گزارش کردند اما از نظر آماری اختلاف بین این دو گروه معنی‌دار نبود (۲۲). مقایسه نتایج گزارش شده در این مطالعه با مقادیر فوق می‌تواند بیانگر تکنیک مناسب برای دستیابی به فضای زیر عنکبوتیه باشد.

میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی گلبول‌های سفید مایع مغزی - نخاعی در سگ‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۵/۶۲±۵/۷۶ و ۰/۷۵±۰/۹ در هر میکرولیتر می‌باشد کانکو (۱۹۷۱) تعداد سلولهای مایع مغزی - نخاعی سگ را صفر تا هشت سلول در هر میلی‌متر مکعب گزارش کرد که شامل ۵ - ۴۰٪ لنفوسیت بزرگ، ۸۵ - ۹۵٪ لنفوسیت کوچک، ۰ - ۴۰٪ سایر سلول‌ها بود (۱۲). مدوی (۱۹۶۹) تعداد سلول‌های سگ‌های بالغ را صفر تا هشت و سگ‌های کمتر از هفت ماه را یک تا هشت عدد گلبول سفید در هر میلی‌لیتر مکعب گزارش کرد که شامل ۱۹ - ۹۵٪ لنفوسیت کوچک ۵ - ۴۰٪ لنفوسیت بزرگ و ۰ - ۴۰٪ منوسیت دژنره بود (۱۵). کراکوکا و همکاران (۱۹۸۱) در مایع مغزی - نخاعی عاری از خون سگ‌های سالم مقادیر ۶۰/۸ و ۳۴/۱، ۴/۸ را به ترتیب برای لنفوسیت، منوسیت و نوتروفیل گزارش کردند (۱۴). رایت (۱۹۸۰)، جردن (۱۹۷۷)

بـــایلی و هـــیگنز (۱۹۸۵)، رایت (۱۹۷۸) تـــعداد گلبول‌های سفید مایع مغزی - نخاعی سگ را به ترتیب ۱۰/۸۶ و ۳/۹، ۱/۴، ۸-۱ سلول در هر میکرولیتر گزارش نمودند (۲۴ و ۲۳، ۱۲، ۱). اگر چه تعداد و نوع سلول‌های موجود در مایع مغزی - نخاعی محدود است ولی مشخص‌کردن نوع سلول ارزش تشخیصی قـابل توجهی دارد. اکثر سلول‌های مایع مغزی - نخاعی را لنفوسیت‌ها و به ندرت فاگوسیت‌های تک هسته‌ای تشکیل می‌دهند (۲۳ و ۵).

از آنجا که از نظر آماری افزاش لکـوسیت‌ها فقط در سگ‌های گروه آزمـایش مـعنی‌دار مـی‌باشد می‌توان این افزایش را ناشی از به کاربردن ایوهگزل دانست.

با توجه به جدول شماره ۴ مـیانگین مـقادیر طبیعی پروتئین تام سرم سگ‌های گروه آزمـایش و کنترل به ترتیب ۰/۲۵±۶/۱۴ و ۰/۹۱±۶/۱۷ گرم در دسی‌لیتر می‌باشد مقایسه مقادیر پروتئین سرم در قبل و بعد از آزمایش، اختلاف معنی‌داری را در هر دو گروه نشان نمی‌دهد.

میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی گلوکز سرم سگ‌های گـروه آزمـایش و کـنترل بـه تـرتیب ۲۰/۷۷±۹۸/۵۵ و ۲۸/۱۰±۹۴/۵۰ مـیلی‌گرم در دسی‌لیتر می‌باشد. مقایسه مقادیر گلوکز سرم در قبل و بعد از آزمایش اختلاف معنی‌داری را در هر دو گروه نشان نمی‌دهند.

با توجه به جدول شماره ۳ میانگین و انحراف معیار مقادیر طبیعی تعداد گلبول قرمز و گلبول سفید در هر میکرولیتر و درصد هماتوکریت در سگ‌های گروه آزمایش به ترتیب ۲۱۰۷/۵۱±۱۰ × ۶۹۷۲ و ۴۱۸۸/۳۰±۹۹۲۰، ۱۱/۰۸±۴۴/۷۴ و در سگ‌های گروه کنترل به ترتیب ۱۹۲۸/۲۵±۱۰ × ۷۵۱۶/۵ و ۶۰۴۵/۵۷±۱۱۹۲۵، ۱۲/۸۳±۴۲/۹۰ مـــی‌باشد مقایسه مقادیر ذکر شده در قبل و ۲۴ ساعت بعد از آزمایش اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد که نشان از عدم تاثیر ایوهگزل روی فاکتورهای فوق می‌باشد. لازم به ذکر است که در هیچ یک از تحقیقات انجام شده در مورد میلوگرافی، فاکتورهای خونی و سرمی مورد ارزیابی قرار نگرفته بود تا مقایسه‌ای بین آنها انجام شود (۱۴).

با توجه به جدول شماره ۴ میانگین و انحراف معیار درجه حرارت طبیعی سگ‌های گروه آزمایش و کنترل به ترتیب ۰/۶۷±۳۹/۸۴ و ۰/۹۱±۳۸/۶۷ و میانگین درجه حرارت ۲۴ ساعت بعد از آزمایش به ترتیب ۱+۳۹/۷۶ و ۰/۴۹+۳۸/۷۰ می‌باشد که از نظر آماری این اختلاف معنی‌داری نمی‌باشد. ویدمر (۱۹۹۲) و باربیچ (۱۹۸۹) با انجام میلوگرافی در سگ و اسب با ایوهگزل، هیچگونه افزایش درجه حرارتی را گزارش نکردند (۲۱ و ۳).

با توجه به جدول شماره ۴ میانگین و انحراف معیار تعداد ضربان قلب سگ‌های گروه آزمـایش و کنترل قبل از آزمایش به ترتیب ۳۱/۹۲±۱۱۲/۸۰ و ۱۶/۹۲±۱۲۲/۵۰ می‌باشد و میانگین تعداد ضربان قـلب در ۲۴ سـاعت بـعد از آزمـایش بـه تـرتیب ۳۴/۲۴±۱۱۶/۶۰ و ۱۸/۸۵±۱۲۸/۵۰ می‌باشد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در هر دو گروه وجود نداشت. باربیچ (۱۹۸۹) با انجام میلوگرافی در اسب با

ایوهگزل تغییراتی مشاهده ننمود. با توجه به جدول شماره ۴ میانگین تعداد تنفس سگ‌های گروه آزمایش و کنترل قبل از آزمایش به ترتیب ۹/۲۲±۲۲ و ۹/۲۰±۲۴ می‌باشد و میانگین تعداد تنفس در ۲۴ ساعت بعد از آزمایش به ترتیب ۸/۲۵±۲۲/۲۰ و ۷/۹۳±۲۴/۷۵ می‌باشد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در هر دو گروه وجود نداشت باربیچ (۱۹۸۹) با انجام میلوگرافی در اسب به وسیله ایوهگزل تغییرات قابل توجهی را در تعداد تنفس گزارش نکرد.

با توجه به جدول شماره ۷ میلوگراف‌ها، کیفیت مناسبی داشتند به‌طوری که در تمام میلوگراف‌ها فضای زیر عنکبوتیه به‌طور یکنواخت از ماده حاجب پر شده بود که نمایانگر قابلیت آمیختن بالای ایوهگزل یا مایع مغزی - نخاعی می‌باشد و همچنین در تمامی موارد تا جایی که ماده حاجب نفوذ کرده بود، محدوده فضای زیر عنکبوتیه به‌طور واضح مشخص بود در ضمن مشخص شد که با استفاده از این مقدار ماده حاجب می‌توان نواحی انتهایی نخاع را هم به وسیله تکنیک گردنی، مورد مطالعه قرار داد. مدت رسیدن ماده حاجب به محدوده آخرین مهره گردنی و کمری به ترتیب حدود پنج و بیست دقیقه بود. مدت زمان پدیداری ماده حاجب در ناحیه گردنی که از کیفیت تشخیصی نسبتاً خوبی هم برخوردار بوده حدود ۵۰ دقیقه بود. ویدمر و همکاران (۱۹۹۲) ضمن ارزیابی کیفیت میلوگراف‌های حاصل از کاربرد ایوهگزل و ایوپامیدول بیان نمودند که اختلاف آماری قابل توجهی بین میلوگراف‌ها وجود ندارد (۲۱). وود و همکاران (۱۹۸۵) در میلوگرفی گردنی سگ با استفاده از ایوهگزل اعلام نمودند که دانستیه رادیوگرافیکی خوب و مناسب بوده است (۲۲). باربیچ و همکاران (۱۹۸۹) با انجام میلوگرافی در اسب نشان دادند که دانسیته رادیوگراف‌ها برای تشخیص مناسب می‌باشد (۱۶). با توجه به نتایج رادیولوژیک حاصل از این مطالعه و گزارشات فوق می‌توان بیان داشت که ایوهگزل قابلیت آمیختن بالایی با مایع مغزی - نخاعی دارد و دانسیته رادیوگرافیکی ایجاد می‌نماید و با استفاده از مقدار ۰/۴۵ میلی‌لیتر برای هر کیلوگرم وزن بدن می‌توان تمامی نواحی نخاع را مورد ارزیابی قرار داد و همچنین مدت زمان پدیداری این ماده حاجب جهت تشخیص ضایعات در حد مطلوب می‌باشد.

and intra arterial injection in the rat. Acta Radiol. Supp. 362: 77-81.

20 - Widmer, W.R. 1989 : Iohexol and iopamidol : new contrast media for veterinary myelography. J.A.V.M.A. 194(12): 1714-1716.

21 - Widmer, W.R., Blevins, W.E., Jakovljevic, S., Teclaw, R.F., Han, C.M. and Hurd, C.D. 1992 : Iohexol and iopamidol myelography in the dog. Vet. Radiol. 33: 327-333.

22 - Wood, A.K., Farrow, B.R. and Fairburn, A.J. 1985 : Cervical myelography in dogs using iohexol. Acta Radiol. Diag. 26: 767-770.

23 - Wright, J.A. 1978 : Evaluation of cerebro spinal fluid in the dog. Vet. Rec. 103: 48-51.

24 - Wright, J.A. 1980 : Cerebro spinal fluid enzyme estimation in the diagnosis of central nervous system damage in the dog. Vet. Rec. 106: 54-57.

References :

1 - Bailey, C.S. and Higgins, R.J. 1985 : Compsarsion of total white blood cell count and total protein content of lumbar snd cisternal cerebrospinal fluid of healty dogs. Am. J. Vet. Res. 46(5): 1162-1164.

2 - Bree, H., Rijssen, B. and Ham, L. 1991 : Comparison of nonionic contrast agents iohexol and iotrolan for cisternal myelography in dogs. Am. J. Vet. Res. 52(6): 926-933.

3 - Burbidge, H.M, Kannegieter, N., Dikson, L.R., Coulden, B.E. and Badcoe, L. 1989 : Iohexol myelography in the horse. equine Vet. J. 21(5): 347-350..

4 - Carakostas, M.C., Gossett, K.A, Watters, J.M. snd Macwillams, P.S. 1983 : Effects of metrizamide on cerebro spinsl fluid analysis in the dog. Vet. Radiol. 24(6): 267-270.

5 - Chrismsn, C.L. 1992 : Cerebrospinal fluid anslysis. vet. Clin. Nor. Am. small Anim. Pract. 22(4): 781-810

6 - Dawson, P., Grainger, R.G. and Pitfield, J. 1983 : The new Low Osmolar contrast media: A simple Guide. Clin. Radiol. 34: 221-226

7 - Duncan, J.R. and Prasse, K.W 1986 : Veterinary laboratory Medicine. 2rd. ed. the lowa State University press, Ames, lowa. pp: 210-211, 229-234.

8 - Felson, B. 1968 : Roentgen Techniques in laboratory Animals. W.B. Saunders Co, philadelphia. pp: 12-14, 81, 85, 166-174.

9 - Hall and Clarke 1983 : Veterinary Anaesthesia. 8th. ed. Billiere tindall. London. pp: 75-79.

10 - Henry, J.B. 1984 : Clinical Dignosis and Management by Laboratory Methods. 17th. ed. Vol. I. W.B. saunders Co. philadelphia. pp: 272-275.

11 - Hoerlein, B.F. 1953 : Various contrast medium in canine myelography. J.A.V.M.A. 123: 311-314.

12 - Jordsn, E. 1977 : Normal laboratory values in beagle dogs of twelve to eighteen months of age. Am. J. Vet, Res. 38: 509-513.

13 - Kaneko, J.J. 1971 : Clinicol Biochenistry of Domestic Animals. 2ed. Academic press. New York. pp: 207-230.

14 - Krakwokaa, S., Fenner, W. and Miele, J.A. 1981 : Quantitative determination of serum origin cerebrospinal fluid proteins in the dog. Am. J. Vet. Res(11): 1975-1977.

15 - Medway, W., James, E.P. and Wilkinson, J.S. 1969 : Textbook of veterinary clinical pathology. Bailliere Tindall. London. pp: 166-179.

16 - Puglisi, A., Green, R.W., Hall, C.L., Read, W.K., Green, A., Tangner, C.G., Mann, F.A. and Hobson, H.B. 1986 : Comparison of metrizamide and iohexol for cisternal myelography examination of dogs. Am. J. Vet. Res. 47: 1863-1869.

17 - Sande, R.D. 1992 : Radiography, myelography, computed tomography and magnetic resonance imaging of the spine. Vet. Clin. Nr. Am, Small Anim. Pract. 22(4): 811-820.

18 - Satoskar, A., Coel, A., Desai, A. and usgaonkar, T. 1991 : Intra cranial haemorrhage and death after iohexol myelography. J. Neuro. Neurosurg. 54(12): 1118-1120.

19 - Siefert, H.M., Press, W.R. and Speck, U. 1980 : Tolerance to iohexol ofter intra cisternal, intracerebral

Radiological, clinical and paraclinical study of iohexol in myelography of the dog

Tabatabaei Naeini, A.* Hakimi, M.S.**

Key words : Myelography, Cerebrospinal fluid, Iohexol

Summary :

Myelography and analysis of cerebrospinal fluid are frequently required for the diagnosis of central nervous system diseases. Residual effects of radiographic contrast media may alter interpretation of the C.S.F if a sample is analyzed shortly after myelography. Iohexol is a water - soluble, nonionic radiographic contrast medium that has widespread acceptance in myelography. In the present study the effects of iohexol myelography and repeated cisternal puncture in the dog were studied. Ten clinically normal mixed breed dogs prepared for aseptic puncture of the cisterna cerebello medullaris. Samples were collected for cytologic and chemical analysis. Blood samples for a hemogram were also collected at this time. Six dogs then received an intracisternal injection of a sterile solution of iohexol (omnipaque), 0.45 ml/kg body weight. C.S.F. was obtained from the four control dogs, but they received no iohexol. By the same aseptic technique C.S.F. was obtained form each dog 24 hours after injection for cytologic and chemical analysis. Blood samples were also collected at this time. Factors of total protein, glucose, creatine phosphokinase, physical specifications, cell count and differentiation of C.S.F from both groups before and 24 hours after the injection of contrast media were determined. Other factors like hematocrite, total protein glucose, red and white cell count of serum and peripheral blood of animals before and 24 hours post injection of contrast media were determined as well.

The animals were followed up for 27 hours all the changes in temperature, respiration and heart rate during these hours and the anesthetic condition in two steps of examination were not significant and there was no any seizeures. The mean of total protein concentration in C.S.F of the test group, after 24 hours of myelography, was increased significantly ($p<0.05$). The mean of total cell count, red and white cell count in the C.S.F of the test group 24 hours after the myelography showed a significant increase ($p<0.01$). No significant changes were found for any other parameter. The myelographs had an appropriate quality.

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

** - Yazd Veterinary Organization, Yazd State, Yazd - Iran.