

تعیین محدوده نرمال پتاسیم در مایع زجاجیه چشم راست و چپ مردان و زنان فوت شده ارسال شده به پزشکی قانونی استان خوزستان

اردشیر ارضی^{۱*}، زهرا نظری^{**}، مریم سله چه^{**}، محمود لطیفی^{***}
محمد عصاره^{****}، احمد قربانی^{*****}

چکیده

هدف: از آنجا که افزایش پتاسیم می تواند به دلایل مختلفی از جمله مصرف دیورتیکها، گلیکوزیدهای قلبی، بتابلاکرها، مهارکننده های آنزیم آنژیوتانسین و داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی^۱ در بیماران قلبی-عروقی ایجاد شود و افزایش بیش از حد یون پتاسیم در مایعات بیرون سلولی (از جمله مایع زجاجیه)، می تواند قلب را در حالت دیاستولی از تپش باز دارد، لذا به نظر می رسد اندازه گیری میزان پتاسیم در مایعات خارج سلولی (مخصوصاً مایع زجاجیه بدلیل تغییرات ناچیز سطوح پتاسیم موجود در آن، پس از مرگ) جهت تشخیص اختلالات متابولیکی و الکترولیتی، مرگهای ناگهانی، مرگ و میر بععل ثانویه، سکتة های قلبی و تشخیص جرم در پزشکی قانونی، لازم باشد.

روش بررسی: با استفاده از سرنگ ۲ میلی لیتر، از گوشه داخلی چشم وارد پشت کره چشم یا همان مایع زجاجیه شده و از ۸۸ فرد فوت شده (۴۴ مرد و ۴۴ زن) نمونه تهیه و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. سپس در زمان انجام تست، نمونه ها در دمای اتاق ذوب شده و به مدت ۵ دقیقه با دور ۳۰۰۰ سانتریفوژ گردید و از مایع رویی آن به روش فلیم فتومتری میزان پتاسیم آنها تعیین گردید.

یافته ها: این تحقیق نشان داد که پتاسیم در مردان با میانگین ۶/۵۶۱۴ و انحراف معیار ۱/۵۳۲۹۷ و پتاسیم در زنان با میانگین ۶/۴۷۷۳ و انحراف معیار ۱/۳۹۷۳۵ و با در نظر گرفتن $p > 0/05$ ، اختلاف معنی داری ندارد. همچنین بین چشم راست با میانگین ۶/۶۳۳۰ و انحراف معیار ۱/۴۶۱۲۰ و چشم چپ با میانگین ۶/۴۰۵۷ و انحراف معیار ۱/۴۶۴۵۵ و با $p > 0/05$ ، اختلاف معنی داری مشاهده نگردید.

نتیجه گیری: لذا با توجه به این نتایج یک محدوده نرمال با معادله $Y = 1/03 X + 3/94$ و $r = 1$ جهت پتاسیم مایع زجاجیه اجساد رسم گردید.

X: غلظت پتاسیم بر حسب میلی اکی والان در لیتر م ع پ ۱۳۸۷؛ ۷ (۲): ۲۴۹-۲۴۱

کلید واژه گان: پتاسیم، مایع زجاجیه، محدوده نرمال

*استاد فارماکولوژی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

**کارشناس ارشد سم شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

***کارشناس ارشد آمار حیاتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

****کارشناس آزمایشگاه سم شناسی پزشکی قانونی استان خوزستان

*****رئیس سازمان پزشکی قانونی استان خوزستان

۱- نویسنده مسئول: Email: arzi_ardeshir@yahoo.com

1- NSAIDs

دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۶/۲۶ دریافت مقاله اصلاح شده: ۱۳۸۷/۳/۱۲ اعلام قبولی: ۱۳۸۷/۴/۱۵

مقدمه

مقایسه مقادیر بدست آمده با این محدوده، بتوان نتایج را تفسیر و گزارش نمود و از طرفی به دلیل نبودن محدوده نرمال پتاسیم در مایع زجاجیه اجساد در کشورمان، نیاز به تعیین محدوده نرمال پتاسیم جهت بسیاری از موارد نظیر تعیین زمان مرگ (۲۴ ساعت پس از مرگ میزان پتاسیم بر اساس یک منحنی خطی افزایش می یابد و می تواند معیاری برای تشخیص زمان واقعی مرگ باشد {۷،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳})، تشخیص برخی از جنایات مانند سکنه قلبی ناشی از تزریق پتاسیم ضروری به نظر می رسد. با این نگرش، در مطالعه حاضر اندازه گیری مقادیر پتاسیم در مایع زجاجیه اجساد مد نظر می باشد تا با تعیین محدوده نرمال پتاسیم در اجساد، بتوان به اهداف موردنظر دست یافت.

روش بررسی

جهت انجام تحقیق، ۸۸ فرد فوت شده (۴۴ زن و ۴۴ مرد) مورد ارزیابی قرار گرفتند. از چشم راست و چپ آنها به صورت جداگانه نمونه مایع زجاجیه تهیه گردید. از آنجا که میزان پتاسیم در مایع زجاجیه تا ۷ ساعت پس از مرگ ثابت (۱۴ و ۶) و سپس بصورت خطی افزایش می یابد، لذا در این مطالعه نمونه های مایع زجاجیه چشم راست و چپ افرادی که ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ساعت از مرگ آنها گذشته بود در طی یک سال (۱۲ نمونه در تابستان ۸۵ و بقیه نمونه ها در زمستان ۸۵ و بهار ۸۶) جمع آوری گردید. زمان دقیق مرگ این افراد توسط همراهان فرد فوت شده و یا بر طبق شواهد و مدارک موجود توسط پزشک مسئول در پزشکی قانونی تعیین گردید. نمونه های مایع زجاجیه از اجساد تهیه گردید که بر اساس شاخصهای تعیین شده در این تحقیق با مرگ طبیعی فوت شده بودند (هیچگونه عارضه قلبی - عروقی نداشته، تا ۴۸ ساعت قبل از مرگ به گفته همراهان فرد فوت شده و یا پرونده پزشکی، از NSAIDs

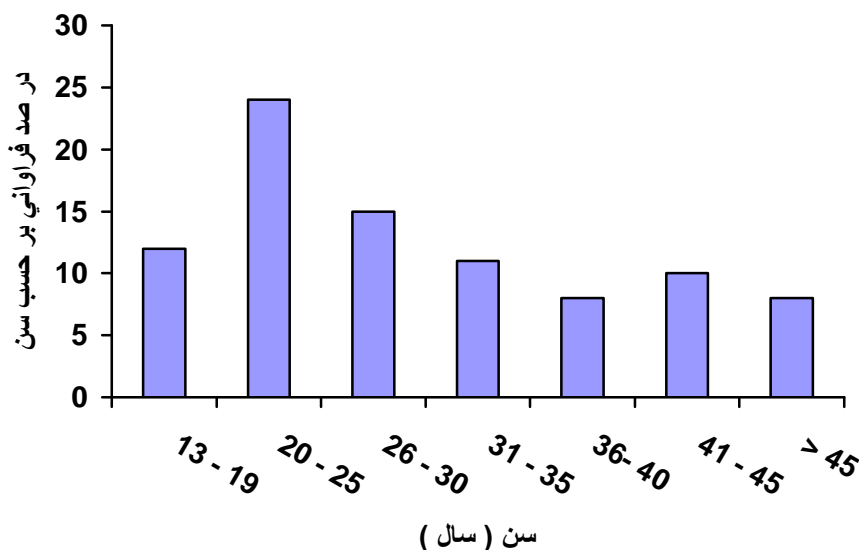
مایع زجاجیه ژلی است که چهار چوب اصلی آن را بافت کلاژن تشکیل می دهد که در لابلاهای آنها مولکولهای هیدراته اسید هیالورونیک قرار گرفته اند (۱ و ۲). به دلیل پایداری، در مقایسه با خون و مایع مغزی-نخاعی، در پزشکی قانونی جهت تعیین اختلالات متابولیکی قبل از مرگ، ارزیابی علت مرگ، تعیین نوع مسمومیت و نیز تخمین زمان مرگ مورد استفاده قرار می گیرد (۳). از آنجائی که جریان خون مستقیم به زجاجیه نمی رسد، بنابراین زجاجیه تقریباً عاری از وجود آنزیم و آلودگی میکروبی است و برای بررسی تغییرات شیمیایی پس از مرگ، بهترین نمونه می باشد (۵ و ۴). این مایع در مقایسه با مایعات دیگر بدن کندتر دچار تخریب شده و از نظر آناتومیکی ایزوله بوده و به راحتی در دسترس می باشد و پس از مرگ پایدار است. غلظت زجاجیه پس از مرگ با غلظت آن در قبل از مرگ قابل قیاس بوده و با غلظت سرمی در ارتباط می باشد (۷ و ۶). این مایع برای تشخیص بیماریهای سوءتغذیه، متابولیکی و کلیوی پس از مرگ، نیز بکار می رود (۶). از آنجا که افزایش پتاسیم می تواند به دلایل مختلفی از جمله مصرف دیورتیکها، گلیکوزیدهای قلبی، بتابلاکرها، مهارکننده های آنزیم آنژیوتانسین و NSAIDs در بیماران قلبی-عروقی ایجاد شود (۸) و افزایش بیش از حد یون پتاسیم در مایعات بیرون سلولی قلب را در حالت دیاستولی از تپش باز دارد (۹) لذا به نظر می رسد اندازه گیری میزان پتاسیم در مایعات خارج سلولی (مخصوصاً مایع زجاجیه بدلیل تغییرات ناچیز سطوح پتاسیم موجود در آن، پس از مرگ) جهت تشخیص اختلالات متابولیکی و الکترولیتی، مرگهای ناگهانی، مرگ و میر بععل ثانویه، سکنه های قلبی، تشخیص جرم در پزشکی قانونی ضروری باشد. از آنجا که در تستهای بیوشیمیایی جهت بررسی تغییرات مواد بیوشیمیایی وجود محدوده نرمال ضروری است تا با

نمونه های مایع زجاجیه به روش فلیم فتومتری تعیین گردید.

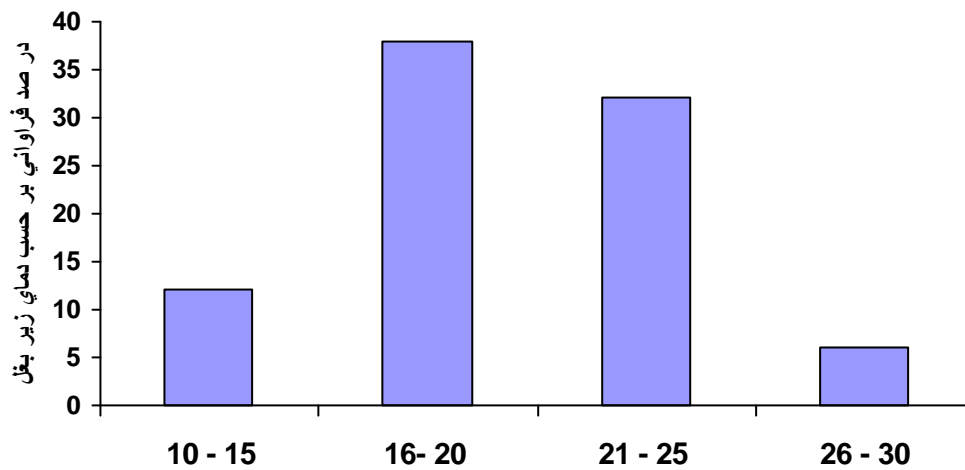
یافته ها

افراد مورد مطالعه در محدوده سنی ۱۲ تا ۷۱ سال بودند که گروه بندی شده و فراوانی افراد مورد مطالعه بر اساس سن در نمودار ۱ آورده شده است. افراد مورد مطالعه، از نظر علت مرگ نیز مورد ارزیابی قرار گرفتند که در نمودار ۳ نشان داده شده است. دمای زیر بغل هر فرد مورد مطالعه، در هنگام نمونه برداری توسط دماسنج دقیقاً اندازه گیری شد (نمودار ۲) و هر کدام در فرم مخصوص به خود (فرم ۱) ثبت گردید.

ACEI، داروهای مدر و گلیکوزیدهای قلبی استفاده ننموده، در بیمارستان بستری نبوده و دچار بیماری سرطان نیز نبودند. این افراد طبق تائید مسئول بخش نمونه گیری، از نظر جمجمه و هر دو چشم در سلامت کامل بودند و این امر در هنگام نمونه برداری دوباره مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از سرنگ ۲ میلی لیتر، از گوشه خارجی چشم وارد پشت کره چشم یا همان مایع زجاجیه شده و نمونه کشیده شد. نمونه ها به فریزر بخش نمونه گیری منتقل شده و سپس به کمک یخ خشک و صندوق یخی به آزمایشگاه تحقیقاتی فارماکولوژی و سم شناسی دانشکده داروسازی منتقل گردید، و در فریزر این بخش در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شد. سپس میزان پتاسیم

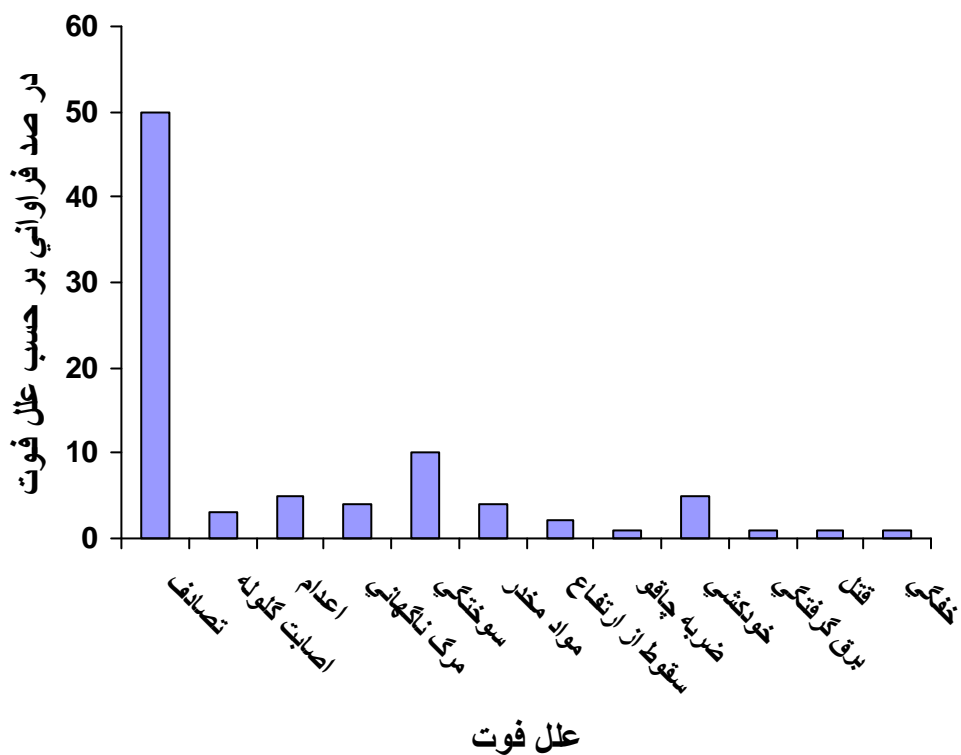


نمودار ۱: فراوانی افراد مورد مطالعه بر حسب سن

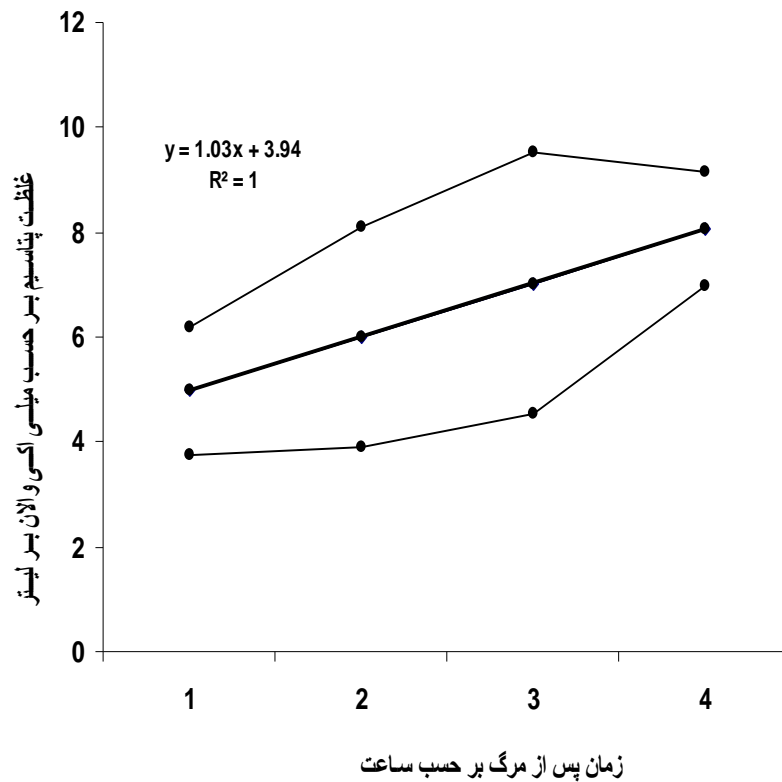


دمای زیر بغل جسد در هنگام نمونه برداری بر حسب سانتیگراد

نمودار ۲: فراوانی دمای زیر بغل اجساد در هنگام نمونه برداری



نمودار ۳: فراوانی افراد مورد مطالعه بر اساس علت مرگ



نمودار ۴: محدوده نرمال پتاسیم بر حسب میلی اکی والان در مایع زجاجیه در چشم راست و چپ مردان و زنان در زمان های ۶، ۱۲، ۱۸ و ۲۴ ساعت پس از مرگ با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر با LOQ برابر ۰/۲ میلی اکی والان

جدول ۱: آمار توصیفی و نتیجه مقایسه میانگین پتاسیم مایع زجاجیه چشم اجساد مرد و زن مورد بررسی (بر حسب

میلی اکی والان بر لیتر)

جنس	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطا از استاندارد	P
مرد	۸۸	۶/۵۶۱۴	۱/۵۳۲۹۷	۰/۱۶۳۴۱	۰/۷۰۴
زن	۸۸	۶/۴۷۷۳	۱/۳۹۷۳۵	۰/۱۴۸۹۶	

جدول ۱: آمار توصیفی و نتیجه مقایسه میانگین پتاسیم مایع زجاجیه چشم چپ و راست اجساد مورد بررسی (بر حسب میلی اکی

والان بر لیتر)

جهت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطا از استاندارد	P
راست	۸۸	۶/۶۳۳۰	۱/۴۶۱۲۰	۰/۱۵۵۷۶	۰/۹۷۰
چپ	۸۸	۶/۴۰۵۷	۱/۴۶۴۵۵	۰/۱۵۶۱۲	

فرم ۱: پرسشنامه جسد

فرم پرسشنامه جسد	
نام و نام خانوادگی :	سن :
جنس: مرد	زن
نوع بیماری:	علت فوت :
زمان دقیق فوت:	زمان نمونه برداری پس از فوت:
نمونه چشم راست:	نمونه چشم چپ:

فرم ۲: رضایت نامه کتبی گرفته شده از همراه فرد فوت شده

بسمه تعالی	
موضوع: رضایت نامه کتبی	
اینجانب	ولی / همسر / قیم / همراه متوفی
فرزند	
رضایت خود را جهت استفاده از مایع زجاجیه چشم راست و چپ ایشان توسط پزشکی قانونی را اعلام می دارم.	
با تشکر	
محل امضاء یا اثر انگشت	

بحث

این محدوده در زنان و مردان هر کدام بطور جداگانه بررسی شد و ارتباط آن با جنس، مورد ارزیابی قرار گرفت.

جهت انجام تحقیق، نمونه های مایع زجاجیه چشم راست و چپ ۹۳ فرد فوت شده (چشم راست ۹۳ نمونه و چشم چپ ۹۳ نمونه و جمعاً ۱۸۶ نمونه) ارسال شده به پزشکی قانونی استان خوزستان جمع آوری گردید و در آزمایشگاه پس از بررسی نمونه های مایع زجاجیه جمع آوری شده از نظر همولیز، نمونه های ۴ فرد (۸ نمونه = ۴ نمونه چشم راست و ۴ نمونه چشم چپ) به دلیل وجود همولیز کنار گذاشته شد. یک نمونه متعاقب به فردی که در اثر تصادف فوت نموده و به دلیل اصابت سر به شیشه جلوی ماشین و وارد شدن تروما به چشم راست و ورود آب میان بافتی به مایع زجاجیه میزان پتاسیم مایع زجاجیه در این چشم افزایش یافته بود، نمونه مایع زجاجیه این فرد نیز در ارزیابی ها کنار گذاشته شد. بنابراین در این مطالعه صرفاً، ۸۸ فرد فوت شده (۴۴ زن و ۴۴ مرد) مورد ارزیابی قرار گرفتند که از چشم راست و چپ آنها به صورت جداگانه نمونه مایع زجاجیه تهیه گردید. افراد مورد مطالعه در محدوده سنی ۱۲ تا ۷۱ سال بودند که بیشتر افراد مورد مطالعه جوان بوده و در محدوده سنی ۲۵-۲۰ سال قرار داشتند (نمودار ۱).

در بررسی علت مرگ افراد مورد مطالعه، تصادف با فراوانی ۵۱ بالاترین علت مرگ و خفگی، قتل و برق گرفتگی با فراوانی ۱ کمترین علت مرگ بود (نمودار ۳).

دمای زیر بغل هر فرد مورد مطالعه، در هنگام نمونه برداری توسط دماسنج دقیقاً اندازه گیری شد و در فرم مخصوص به خود (فرم ۱) ثبت گردید. در این مطالعه نمودار رسم شده (نمودار ۴) دارای توزیع نرمال بود که حداقل دما ۱۰ درجه سانتی گراد و حداکثر دما ۳۰ درجه سانتی گراد در آن ثبت گردید. اما به دلیل اینکه اکثر نمونه

یکی از وظایف پزشکی قانونی، صدور مجوز دفن جهت افراد فوت شده ای است که به هر دلیل به پزشکی قانونی ارجاع داده می شوند. پزشکی قانونی پس از بررسی شواهد و مستندات و نیز گزارش آزمایشگاه سم شناسی، این مجوز را صادر می نماید. اما طبق گفته مسئولین این سازمان، حدود ۲۰ درصد مرگ و میرها بدون علت معرفی شده و این در حالی است که اختلالات الکترولیتی نادیده گرفته می شود. در میان الکترولیت ها، پتاسیم الکترولیت بسیار مهمی است که باعث تنظیم عملکرد آنزیمهای درون سلولی، تنظیم فشار خون، انقباض ماهیچه ای، فعالیت های مختلف قلبی، هدایت ایمپالس عصبی و غیره می گردد (۱۵،۸). پس از مرگ، به علت از دست رفتن خاصیت نفوذپذیری غشاء، هموستاز خون و مایع مغزی - نخاعی در عرض چند ساعت از بین می رود در حالیکه در مایع زجاجیه پس از ۱۲۰ ساعت بعد از مرگ این اتفاق می افتد (۴،۵). لذا در این مطالعه جهت تعیین میزان پتاسیم پس از مرگ از نمونه های مایع زجاجیه اجساد استفاده گردید. در تستهای بیوشیمیایی جهت بررسی تغییرات مواد بیوشیمیایی، وجود محدوده نرمال ضروری است تا با مقایسه مقادیر بدست آمده با این محدوده، بتوان نتایج را تفسیر و گزارش نمود. از طرفی به دلیل نبودن محدوده نرمال پتاسیم در مایع زجاجیه اجساد در کشور، نیاز به این محدوده جهت بسیاری از موارد نظیر تعیین زمان مرگ (۱۲، ۱۱، ۱۰، ۷، ۱۳) و تشخیص برخی جنایات مانند سکته قلبی ناشی از تزریق پتاسیم ضروری بنظر می رسد. از آنجائی که این مطالعه برای اولین بار در ایران انجام گردیده و موارد مشابهی مورد مطالعه قرار نگرفته بود، و نیز به جهت اینکه در تستهای بیوشیمیایی می بایست محدوده نرمال در هر منطقه از کشور تعیین گردد و منطقه خوزستان به لحاظ نژاد، فرهنگ، آب و هوا، تغذیه و روش زندگی در مقایسه با دیگر نقاط بسیار متفاوت می باشد، لذا

($I=0/91$) و همچنین سطح پتاسیم مایع زجاجیه چشم راست و چپ (راست، $I=0/92$ و چپ، $I=0/93$) وجود ندارد. ضمناً اختلاف معنی داری در سطح پتاسیم مایع زجاجیه بر اساس جنس (مرد، $I=0/92$ و زن، $I=0/93$) و سن ($I=0/89$) مشاهده نگردید (۱۱). ضمناً می توان برای ادامه این محدوده در ساعات بالاتر پس از مرگ (بالاتر از ۲۴ ساعت) مطالعات دیگری انجام داد و محدوده های مربوطه را رسم نمود. همچنین پیشنهاد می شود

بررسی محدوده نرمال پتاسیم در کودکان، تعیین رابطه خطی و یا غیر خطی میزان پتاسیم پس از مرگ با زمان مرگ، بررسی رابطه میزان پتاسیم مایع زجاجیه با میزان دما، بررسی میزان پتاسیم مایع زجاجیه تمام افراد جوان فوت شده با تشخیص سکتة قلبی و مرگ ناگهانی، بررسی افراد زنده دچار سکتة قلبی از نظر پتاسیم، بررسی میزان پتاسیم مایع زجاجیه در چند سال متوالی، بررسی رابطه میزان پتاسیم مایع زجاجیه با افزایش سن، بررسی پتاسیم خون قبل از مرگ و پتاسیم مایع زجاجیه پس از مرگ و انجام تحقیقات تکمیلی جهت بررسی زمان افزایش میزان پتاسیم پس از مرگ، نیز توسط محققین صورت پذیرد.

رعایت مسائل اخلاقی

در این تحقیق جهت نمونه گیری از چشم اجساد فوت شده ارسال شده به پزشکی قانونی، رضایت نامه ها توسط پزشکی قانونی در اختیار همراه فرد فوت شده قرار داده شد و کتباً رضایت آنها جلب گردید (فرم ۲).

های مایع زجاجیه در فصول سرد تهیه گردید، رابطه سطح پتاسیم مایع زجاجیه و دمای زیر بغل، قابل ارزیابی نبوده، لذا می بایست این مطالعه توسط دیگران در همه فصول انجام شود و رابطه بین سطح پتاسیم مایع زجاجیه و دمای زیر بغل فرد فوت شده بررسی گردد (نمودار ۲).

در مطالعه حاضر جهت تعیین مقدار پتاسیم مایع زجاجیه از دستگاه فلیم فومتر Jenway مدل PFP7 ساخت کشور انگلستان با LOQ ۰/۲ میلی اکی والان بر لیتر استفاده گردید. نتایج این مطالعه که با استفاده از روشهای آماری T-test و ANOVA همراه تست کمکی توکی انجام گرفت، نشان داد که میان سطح پتاسیم مایع زجاجیه در چشم راست (با میانگین ۶/۶۳۳۰ و انحراف معیار ۱/۴۶۱۲۰) و چشم چپ (با میانگین ۶/۴۰۵۷ و انحراف معیار ۱/۴۶۴۵۵) هر فرد اختلاف معنی داری وجود ندارد (جدول ۲). در این تحقیق هیچگونه اختلاف معنی داری میان سطح پتاسیم مایع زجاجیه در زنان با میانگین ۶/۴۷۷۳ و انحراف معیار ۱/۳۹۷۳۵ و سطح پتاسیم در مردان با میانگین ۶/۵۶۱۴ و انحراف معیار ۱/۵۳۲۹۷ دیده نشد (جدول ۱). چنین مطالعه ای نیز توسط میو تایکو و همکارانش در سال ۲۰۰۲ در کشور ژاپن صورت پذیرفت. در این تحقیق سطح پتاسیم مایع زجاجیه و زمان پس از مرگ در اجساد ژاپنی و میانماری ارزیابی شد که علاوه بر رابطه میزان پتاسیم مایع زجاجیه و زمان مرگ، رابطه میزان پتاسیم بر اساس چشم راست و چپ، جنس و سن نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مطالعه نشان داده شد که هیچگونه اختلاف معنی داری میان سطح پتاسیم مایع زجاجیه و زمان پس از مرگ (میانمار، $I=0/93$ و ژاپن،

منابع

- ۱- علیرضا لاشینی، کامران احمدی، زجاجیه، محمد علی جوادی، کامران احمدی، مبانی چشم پزشکی. چاپ اول. ویرایش دوم. تهران: موسسه فرهنگی انتشاراتی تیمور زاده- نشر طبیب؛ زمستان ۱۳۸۰. ص ۱۷۷-۱۷۶

۲- محمد حسین لشکری. چشم پزشکی عمومی. ج اول. چاپ اول. تهران: موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۵. ص ۵۸.

3- Amith Mulla, MBBS, K. Lorne Massey, FRCPC, and Jawahar Kalra, MD, FRCPC. Vitreous Humor Biochemical Constituents Evaluation of Between-Eye Differences. *Am J Forens Med Pathol* 2005; 26(2):146-9.

4- Burkhard Madea. Is there recent progress in the estimation of the postmortem interval by means of thanatochemistry? . *Forensic Science International* 151 (2005) 139-149.

۵- یوسف محمدی. تشریح سر و گردن و اعصاب مغزی. چاپ دوم. تهران: مرکز تولید و انتشارات مجتمع دانشگاهی ادبیات و علوم انسانی؛ ۱۳۶۲. ص ۲۵۵.

6- Rene A. Varela, Gregory D. Bossart. Evaluation of biochemical analytes in vitreous humor collected after death in West Indian manatees. *JAVMA* 2005; 226 (1); 88-92.

7- Bruce G, Mclaughlin and Pamela S, Mclaughlin. Equine vitreous humor chemical concentration :correlation with serum concentrations, and postmortem changes with time and temperature. *Can J Vet Res* 1988; 52:476-480.

8-potassium. [www.wholehealthmd.com/refshelf/substances view/1,1525,10086,00.html](http://www.wholehealthmd.com/refshelf/substances/view/1,1525,10086,00.html).

۹- حسین سندگل. فیزیولوژی انسانی ج ۲. چاپ اول. یزد: موسسه انتشارات یزد؛ پاییز ۱۳۷۱. ص ۵۷۱.

10- Franco Tagliarola *, Federica Bortolottib, Giulia Manettob, Francesca Cittadinia, Vincenzo L, Pascalia, Mario Marigob. Potassium concentration differences in the vitreous humour from the two eyes revisited by microanalysis with capillary electrophoresis. *Journal of Chromatography A*, 924 (2001) 493-498.

11- Myo-Thaiko-Oo, Einosuke T, Haruna O, Kumi A, Kozo T, Kentaro Y, et al. No significant differences in the postmortem interval in Myanmar and Japanese using vitreous potassium levels. *Journal of Clinical Forensic Medicine* (2002) 9, 70-73.

12- Vishal G, S.S. Oberoi, R.K. Gorea, Kiranjeet K. Changes in the levels of vitreous potassium with increasing time since death. *JIAFM*. 2004; 26(4):ISSN 0971-0973. 136-9.

13- Prasad BK1, Choudhary A2, Sinha JN3. A study of correlation between vitreous potassium level and post mortem interval. *Kathmandu University Medical Journal* (2003) Vol. 1, No. 2, 132-134.

14- Franco Tagliarola , Giulia Manetto *, Francesca Cittadinib, Daniela Marchettib, Federica Bortolottia, Mario Marigoa. Capillary zone electrophoresis of potassium in human vitreous humour: validation of a new method. *Journal of Chromatography B*, 733 (1999) 273-279.

15- William L. Bennett, Tomas Berl, Robert W. Schrier, Joseph V. Bonventre. Atlas of diseases of the kidney. Disorders of Potassium Metabolism. *Diseases of Potassium Metabolism*. Chapter 3. Blackwell Publishing, 1999: ISBN 0632043857, 9780632043859. 5 pages.