

## بررسی مقایسه ای سطح غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چپ اجساد پزشکی قانونی اصفهان در سال ۱۳۸۵

دکتر محمد فضیلتی\* - دکتر امید ایروانی\*\* - دکتر محمد حسن قدیانی\*\*\*

\* متخصص بیوشیمی بالینی، دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان

\*\* دستیار پزشکی قانونی، سازمان پزشکی قانونی اصفهان

\*\*\* متخصص بیماری‌های داخلی، فلوشیپ بیماری‌های کلیه، استادیار سازمان پزشکی قانونی کشور

### چکیده

**زمینه و هدف:** آنالیز و بررسی غلظت اتانول در اجساد نقش مهمی از نظر تحقیقات قضایی دارد، خصوصاً زمانی که یک مرگ غیر طبیعی یا حادثه-ای رخ داده باشد. رایج‌ترین مشکل این بررسی تعیین سطح غلظت اتانول خون می‌باشد که به دلایل مختلفی نظیر فرآیند تخمیر و احتمال آلودگی این سنجش تا حد زیادی جایگاه خود را به ارزیابی غلظت اتانول در مایع زجاجیه به عنوان جانشین یا مکمل نمونه خونی واگذار نموده است. در این مطالعه به منظور بررسی میزان همبستگی، غلظت اتانول چشم راست و چپ با یکدیگر مقایسه شده و مورد آنالیز قرار گرفته است.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع توصیفی، تحلیلی و مقطعی می‌باشد به این ترتیب، اجساد که مشکوک به مصرف اتانول بوده و از اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ تا بهمن همان سال به اداره کل پزشکی قانونی استان اصفهان ارجاع شده‌اند، وارد مطالعه گردیدند، بدین ترتیب پس از نمونه‌گیری از مایع زجاجیه چشم راست و چپ به طور جداگانه، نمونه‌ها به آزمایشگاه ارسال شده، با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگرافی<sup>۱</sup> (GC) غلظت اتانول این نمونه‌ها تعیین شد. داده‌های خام وارد نرم‌افزار آماری SPSS شده سپس با در نظر گرفتن سطح معنی داری  $P < 0/05$  غلظت اتانول دو چشم با استفاده از آزمون‌های T-test و ANOVA با یکدیگر مقایسه و میزان همبستگی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. به طور همزمان و براساس داده‌های خام مندرج در پرسشنامه اطلاعات حاصله از بستگان درجه اول متوفی، عوامل زمینه‌ای چون سن، جنس، تحصیلات، سابقه بیماری یا جراحی چشمی، سابقه مصرف اتانول، مواد مخدر و بیماری‌های جسمانی زمینه‌ای و غیره بررسی گردید.

**یافته‌ها:** از مجموع ۱۰۰ جسدی که مشکوک به مصرف اتانول بودند، ۹۸ نفر مرد و ۲ نفر زن مورد ارزیابی قرار گرفتند. محدوده سنی اجساد ۱۵-۸۱ سال و متوسط سنی ۳۰ سال ( $12/42 \pm 31$ ) بود. در مقایسه غلظت اتانول چشم راست و چپ، اگرچه به طور کلی با در نظر گرفتن سطح معنی داری  $P < 0/05$  همبستگی بسیار خوبی بین چشم راست و چپ (۰/۸۸۹) وجود داشت لیکن در مقایسه غلظت این ماده در چشم راست و چپ ما بین دو گروهی که دچار عیب انکساری بینایی بودند و گروه سالم اختلاف معنی دار یافت شد ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد پاتولوژی‌های چشمی مختلف که باعث درگیری مایع زجاجیه و تغییرات میکروسکوپی در پروتئین‌ها و محتوای سلولی این مایع می‌شوند قادر است توجه‌کننده اختلاف معنی دار در مقایسه با غلظت اتانول چشم راست و چپ باشد. بدین منظور در کلیه مطالعات سم‌شناسی اجساد، در مورد اجساد که دارای هر نوع سابقه بیماری چشمی یا جراحی چشمی بوده‌اند توصیه می‌شود که علاوه بر اخذ نمونه خون محیطی، نمونه‌گیری مایع زجاجیه به طور جداگانه از هر دو چشم نیز انجام گیرد تا تفاسیر صحیحی از میزان غلظت اتانول داشته باشیم.

**واژگان کلیدی:** مایع زجاجیه، جسد، چشم، غلظت اتانول

پذیرش مقاله: ۱۳۸۶/۹/۷

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۴/۱۳

نویسنده پاسخگو: اصفهان - دانشگاه صنعتی اصفهان Fazelati@cc.iut.ac.ir

پایدار می‌مانند قابل سنجش و بررسی هستند و سایر مواد نیز بایستی در مایعات قسمت‌های دیگر بدن مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرند. الکل یک ماده با تأثیر سرکوب‌کننده فعالیت‌های سلسله اعصاب مرکزی

1 - Gas-Chromatography

2 - post-mortem

### مقدمه

بررسی‌های بیوشیمیایی پس از فوت<sup>۲</sup> به طور معمول اطلاعات مهمی در جهت تعیین علت فوت ارائه می‌نمایند. با توجه به توقف متابولیسم و انتقال فعال غشایی پس از فوت، فقط موادی که در خون

اتانول داشته باشند (۴، ۳).

در حال حاضر شایع ترین علت برداشت نمونه مایع زجاجیه در اجساد، برای آنالیز بیوشیمیایی و سم‌شناسی است که به منظور تعیین علت و زمان دقیق فوت مورد استفاده قرار می‌گیرد زیرا نه تنها جمع-آوری آن نسبت به جمع‌آوری سایر نمونه‌های دیگر (نظیر خون، مایع نخاعی و غیره) راحت‌تر است بلکه تغییرات محتوای آن پس از فوت بسیار آهسته‌تر از محیط‌های دیگر می‌باشد (۵).

همچنین مایع زجاجیه در طیف وسیعی از بیماری‌های چشمی درگیر شده و به طور غیرطبیعی می‌تواند دستخوش تغییرات میکروسکوپی در پروتئین‌ها و محتوای سلولی گردد؛ لذا در مقالات اخیر در مورد تکنیک‌های اتوپسی در پاتولوژی‌های چشمی، توصیه به عدم نمونه‌گیری برای آنالیزهای بیوشیمیایی از چشم‌های با سابقه کندیگی شبکیه، اعمال جراحی چشمی، بیماری‌های حفره خلفی چشمی درگیرکننده مایع زجاجیه و غیره می‌شود. چشم‌هایی که مایع زجاجیه خونی بوده یا مایع تحت‌شبکیه‌ای مایع التهابی اگزوداتیو و یا مایع زجاجیه مصنوعی (برای نمونه روغن سیلیکون) داشته و یا تحت جراحی تخلیه ویتره (ویتراکتومی) قرار گرفته‌اند، نیز برای سنجش غلظت اتانول مناسب نمی‌باشند. البته در بعضی چشم‌ها ممکن است روند کلسیفیکاسیون و حتی استخوانی شدن به گونه‌ای ایجاد شود که امکان نمونه‌گیری از مایع زجاجیه وجود نداشته باشد. بنابراین به طور معمول توصیه شده است که از نمونه‌گیری از چشم‌های کوچک روی هم خوابیده<sup>۴</sup> و سخت و همچنین چشم‌هایی که در زمان آسپیره کردن سفت به نظر می‌رسند، خودداری شود.

در این مطالعه غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چپ در اجساد مشکوک به مصرف اتانول مورد سنجش و مقایسه قرار گرفته و همبستگی آن‌ها با یکدیگر نیز مورد آنالیز و ارزیابی قرار گرفته است.

## روش بررسی

در این مطالعه با هدف مقایسه غلظت اتانول مایع زجاجیه دو چشم یک فرد با یکدیگر روی ۱۰۰ نفر از اجساد مشکوک به مصرف اتانول ارجاعی به سازمان پزشکی قانونی استان اصفهان انجام گردید. نمونه‌های طرح به صورت تصادفی ساده<sup>۵</sup> (بدین معنی که هر یک از افراد در جمعیت مورد نظر برای انتخاب شدن دارای احتمال و شانس مساوی بوده‌اند) و بر اساس شرح حال اخذ شده مبنی بر مصرف اتانول قبل از فوت از بستگان درجه اول و با شک بالینی پزشک معاینه‌کننده در معاینه اولیه وارد طرح شدند. حجم نمونه مطالعه با فرض داده‌های از دست رفته و ضریب خطای ۹۵٪ (محدوده اطمینان) و با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری  $p < 0.05$  انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. بدین معنی که به جهت نرمال بودن صفت مورد اندازه‌گیری حجم

است که پس از مصرف خوراکی و جذب در بین تمام بافت‌های بدن توزیع می‌شود. الگوی توزیع آن در بدن مشابه توزیع محتوای آب خون و بافت‌های بدن می‌باشد (۱).

بررسی میزان اتانول و تعیین دقیق غلظت آن در اجساد که مشکوک به مصرف اتانول می‌باشند ارزش خاصی از نظر قانونی و قضایی دارد، به گونه‌ای که می‌تواند بازگوکننده و حتی تعیین‌کننده وضعیت متوفی بلافاصله قبل از فوت باشد. بررسی غلظت این ماده در خون دارای روایی<sup>۳</sup> پیچیده‌ای می‌باشد. اگرچه جنبه‌های تکنیکی اندازه‌گیری غلظت این ماده در بدن موجود زنده و متوفی شبیه است لیکن تعبیر نتایج به دست آمده از نمونه‌های حاصله از جسد به دلایل مختلفی نظیر کیفیت و محل جمع‌آوری نمونه خون یا نمونه سایر مایعات بدن، تروما، فاصله بین مرگ و اتوپسی، وجود میکروارگانیزم‌ها در بدن، انتشار اتانول مصرف شده از معده به مایع پریکارد، انتشار اتانول آسپیره شده به قلب و غیره مشکل می‌باشد. در این موارد افتراق بین الکل خورده شده قبل از فوت و یا تولید الکل پس از فوت مشکل جدی خواهد بود.

در دسترس‌ترین نمونه فیزیولوژیکی که به طور شایعی مورد بررسی متخصصین سم‌شناسی قرار می‌گیرد خون است و در صورت عدم دسترسی به آن و یا آلودگی خون به دلایل مختلف، از سایر محیط‌های بدن به عنوان جانشین خون استفاده می‌گردد حال آن که وجود همبستگی بین غلظت اتانول خون و این محیط‌های مایع جهت تفسیر نتایج از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

مطالعات نشان می‌دهد که مایع زجاجیه جانشینی مطمئن برای سنجش غلظت اتانول خون بوده و به عنوان یک نمونه مکمل در این راه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. سایر محققان نیز به توضیح اهمیت مایعات بیولوژیکی دیگر بدن برای سنجش غلظت اتانول پرداخته‌اند، که بسیاری از آن‌ها در محیط‌های آب و هوایی کاملاً سرد اقدام به تحقیق نموده‌اند.

اتانول یک ماده بسیار فرار است بنابراین مشاهده اختلاف در توزیع این ماده پس از مرگ در مایعات مختلف بدن در صورت بالا بودن دمای محیط نیز دور از انتظار نیست. به هر جهت در چنین محیط‌هایی به جهت تسریع روند فساد، نمونه خون از قابلیت اعتماد کمتری برخوردار بوده و استفاده از جانشین آن یعنی «مایع زجاجیه» بسیار ضروری به نظر می‌رسد (۲)؛ زیرا فقط طی ساعات اندکی پس از فوت، رشد میکروب‌ها و باکتری‌ها در جسد باعث تخمیر کربوهیدرات‌ها و تولید اتانول خواهد شد. که این روند تخمیر و تبخیر متعاقب آن می‌تواند تفسیر نتایج و بررسی میزان غلظت اتانول در اجساد را با مشکل مواجه سازد و باعث پیچیده‌تر شدن و یا مخدوش گردیدن روایی بررسی غلظت این ماده در خون گردد؛ بدین لحاظ متخصصین به جای خون و یا همراه با آن از یک نمونه جانشین قابل اعتماد نظیر مایع زجاجیه استفاده نموده تا در مواردی که بررسی غلظت اتانول خون غیرممکن بوده یا احتمال آلودگی مطرح باشد، تخمین دقیقی از سطح خونی

3 - validity

4 - wrinkled

5 - Simple random sampling

**جدول ۱- سابقه مصرف الکل در ساعات اندکی قبل از فوت در افراد فوت شده تحت مطالعه**

درصد	فراوانی	سابقه مصرف الکل در ساعات اندکی قبل از فوت
۱۰	۱۰	داشته
۷۱	۷۱	نداشته
۱۹	۱۹	نامعلوم
۱۰۰	۱۰۰	جمع

بین موارد بررسی، سنین بین ۲۰-۴۰ سال دارای بیشترین آمار و فراوانی سنی بود. قابل ذکر است محدوده سنی مذکور بیش از سایر سنین، مشکوک به مصرف اتانول می‌باشد. گروه سنی زیر ۶۰ سال نیز از کمترین فراوانی برخوردار بود.

سابقه استفاده از عینک در بین کلیه افراد ۲۱٪ بود که بین آن‌ها بیماری‌های انکساری دوربینی، نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم به ترتیب از بیشترین فراوانی برخوردار بودند.

فقط ۳٪ از کل موارد بررسی، در زمان حیات سابقه جراحی چشمی داشتند. البته یک نفر هم سابقه انجام لیزر قرنیه داشت که به جهت آن که جزو اعمال جراحی مازور چشمی محسوب نمی‌گردد، در آمار افراد با سابقه جراحی چشمی قرار نگرفت.

از نظر تحصیلات فقط ۷٪ از افراد بی‌سواد بودند. مابقی در گروه‌های دیپلم و زیر دیپلم، فوق دیپلم و لیسانس و فوق لیسانس و بالاتر قرار داشتند. گروه دیپلم و زیر دیپلم در بین سایر گروه‌ها از بیشترین فراوانی برخوردار بود.

در حدود یک پنجم از نمونه‌ها (۲۱٪) در زمان حیات سابقه استفاده از اتانول داشتند، بستگان درجه یک در ۱۵٪ از موارد در خصوص استفاده از اتانول در زمان حیات متوفیان نشان اظهار بی‌اطلاعی نموده بودند و در ۶۴٪ موارد نیز سابقه‌ای از مصرف اتانول وجود نداشت.

بستگان درجه اول در ۱۰٪ موارد اظهار داشتند که متوفیانشان طی ساعاتی قبل از فوت از اتانول استفاده خوراکی داشته‌اند (جدول ۱).

حدود نیمی از افراد وارده به مطالعه در زمان حیات خود سابقه استفاده از مواد مخدر (به اشکال مختلف) داشتند (جدول ۲). سابقه مثبت مصرف مواد مخدر ذکر شده توسط بستگان با نتیجه مثبت آزمایش مرفین در اجساد همبستگی خوبی داشت ( $I = 0/509$ ).

از بین کلیه نمونه‌ها، ۳۶٪ زیر ۲۴ ساعت، ۴۶٪ بین ۲۴-۴۸ ساعت و ۱۷٪ از آن‌ها پس از گذشت ۴۸ ساعت از فوتشان تحت معاینه قرار گرفتند.

نمونه حداقل ۳۰ تایی در این مطالعه کافی بود لیکن از آن جا که نمونه-گیری بر اساس شک بالینی و شرح حال انجام شد حجم نمونه ۱۰۰ نفر منظور گردید. در این بررسی ۱-۲ سی سی از مایع زجاجیه چشم راست و چپ به طور جداگانه توسط سرنگ‌های ۵ سی سی با زاویه ۶۰ درجه و به فاصله ۲ میلی‌متری از لیمبوس هر چشم آسپیره گردیده، نمونه‌ها در ظروف شیشه‌ای کوچک درب‌دار حاوی سدیم فلوراید جمع-آوری و سپس بلافاصله به آزمایشگاه ارسال شد. در آزمایشگاه نیز نمونه-ها در یخچال و با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری و در اسرع وقت با استفاده از دستگاه GC با تقطیر مایع زجاجیه و به دست آوردن عصاره حاوی اتانول جهت تعیین غلظت اتانول بررسی گردید و به این ترتیب غلظت اتانول نمونه‌های خون محیطی مایع زجاجیه براساس میلی‌گرم در دسی لیتر آنالیز و محاسبه شد.

با توجه به این که در سازمان پزشکی قانونی برای تعیین علت فوت اجساد مشکوک به مصرف اتانول به جهت اهمیت و الزام قضایی، نمونه-برداری از مایع زجاجیه انجام می‌گردد، لذا در این بررسی محدودیت یا محذورت اخلاقی در خصوص نمونه‌گیری از اجساد وجود نداشته است. در هر صورت به جهت جلوگیری از تغییر شکل و روی هم خوابیدن چشم‌ها، پس از نمونه‌گیری به میزان ۱-۲ سی سی مایع نرمال سالین به چشم‌ها تزریق شد تا قوام اولیه چشم‌ها حفظ گردد.

همزمان با اخذ نمونه از مایع زجاجیه چشم‌ها، سایر متغیرهای زمینه‌ای تحقیق (جنسیت، سن، سابقه بیماری چشمی و ...) از بستگان درجه اول متوفی کسب و در فرم‌های اطلاعاتی (پرسشنامه) تکمیل می‌شد.

در پایان داده‌های خام حاصل از فرم‌های اطلاعاتی و سنجش آزمایشگاهی که در چک‌لیست‌های اطلاعاتی وارد شده بود به صورت داده‌های خام به نرم‌افزار آماری SPSS وارد گردید و پس از تعریف متغیرها در نرم‌افزار فوق، با استفاده از آزمون‌های آماری  $T$ -test و ANOVA جهت بررسی تفاوت در میانگین دو گروه وابسته (غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چپ) و بررسی جهت تفاوت در میانگین دو گروه (غلظت اتانول مایع زجاجیه در چشم) با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری  $p < 0/05$  مورد مقایسه و آنالیز آماری قرار گرفت. در این راستا میزان فراوانی سایر متغیرهای زمینه‌ای و اطلاعات جانبی مندرج در پرسشنامه و همچنین همبستگی اتانول مایع زجاجیه در چشم با یکدیگر مورد ارزیابی قرار گرفت. علاوه بر آن میزان همبستگی بین متغیرهای کیفی و کمی با استفاده از ضریب همبستگی بررسی شد.

## یافته‌ها

در مجموع تعداد ۱۰۰ جسد مشکوک به مصرف اتانول شامل ۹۸ نفر مرد و ۲ نفر زن در محدوده سنی بین ۱۵ تا ۸۱ سال (با میانگین سنی  $31 \pm 12/42$ ) وارد طرح پژوهشی شدند.

دار آویختگی و بریدگی قفسه سینه یا شکم نیز پس از علل قلبی از بیشترین فراوانی برخوردار بودند.

علاوه بر اتانول که در اجساد مورد بررسی قرار گرفت، سایر سموم نیز در اجساد (در نمونه‌های مختلف خون، ادرار، صفرا و محتویات معده) مورد بررسی و سنجش قرار گرفت که در تعدادی از آن‌ها سیانور، ارگانوفسفره، مورفین و متانول مثبت گزارش شد (جدول ۳). در این سنجش مرفین در ۳۱٪ از نمونه‌ها یافت شد. در این پژوهش همبستگی غلظت متوسط اتانول سنجش شده در مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ در افراد فوت شده تحت مطالعه، بسیار بالا ارزیابی شد ( $r = 0.889$ ) (جدول ۴) که به معنای وجود رابطه خطی بین آن دو می‌باشد.

در مقایسه کلی غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چپ با استفاده از تست آماری ANOVA در نرم افزار آماری SPSS اختلاف معنی داری از نظر آماری بین این دو غلظت، در دو چشم نمونه اجساد وارده به طرح ملاحظه نگردید ( $P > 0.05$ ) (جدول ۵) که مؤید آن است که به طور معمول نتایج حاصل از غلظت اتانول مایع زجاجیه یک چشم قابل تعمیم به غلظت مایع زجاجیه چشم مقابل می‌باشد.

همچنین در مقایسه غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ با استفاده از تست آماری ANOVA بین گروه‌های زیر ۴۰ سال و بالای ۴۰ سال نیز اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت ( $P > 0.05$ ) (جدول ۶) که می‌تواند ناشی از فراوانی گروه سنی بالای ۴۰ سال نسبت به گروه سنی زیر ۴۰ سال باشد.

در مقایسه غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ بین گروهی که دارای سابقه عیب انکساری چشمی (اعم از دوربینی، نزدیک بینی یا آستیگماتیسم) بوده‌اند اختلاف معنی داری ( $P = 0.05$ ) مشاهده شد و بالعکس در مقایسه مشابه در گروهی که فاقد سابقه عیب انکساری بوده است اختلاف معنی دار ملاحظه نشد ( $P = 0.791$ ) (جدول ۷).

بر اساس پرسشنامه تکمیل شده توسط بستگان درجه اول اجساد

جدول ۲- سابقه مصرف مواد مخدر در زمان حیات در افراد فوت شده تحت مطالعه

سابقه مصرف مواد مخدر	فراوانی	درصد
داشته	۴۳	۴۳
نداشته	۵۴	۵۴
نامعلوم	۳	۳
جمع	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۳- فراوانی نسبی سایر توکسین‌های یافت شده در افراد فوت شده تحت مطالعه

سایر توکسین‌ها (غیر از اتانول)	فراوانی	درصد
منفی	۶۱	۶۱
سیانور	۴	۴
ارگانوفسفره	۱	۱
مرفین	۳۱	۳۱
متانول	۲	۲
جمع	۹۹	۹۹
داده از دست رفته	۱	۱
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰

همچنین بیشترین علل فوت تعیین شده در افراد مربوط به بیماری‌های قلبی بود که با سابقه اخذ شده در مورد بیماری‌های غیر چشمی از بستگان درجه اول همبستگی خوبی داشت ( $r^2 = 0.590$ ). سایر علل فوت تعیین شده نظیر مصرف مواد مخدر،

جدول ۴- همبستگی غلظت متوسط اتانول سنجش شده در مایع زجاجیه چشم راست و چپ در افراد فوت شده تحت مطالعه

غلظت اتانول سنجش شده در مایع زجاجیه چشم چپ	غلظت اتانول سنجش شده در مایع زجاجیه چشم راست	همبستگی پیرسون	سطح معناداری (دو طرفه)	تعداد
۰	۱	همبستگی پیرسون	سطح معناداری (دو طرفه)	۱
۱۰۰	۰	همبستگی پیرسون	سطح معناداری (دو طرفه)	۰
۱۰۰	۱۰۰	تعداد		۱۰۰
۰	۱	همبستگی پیرسون	سطح معناداری (دو طرفه)	۱
۱۰۰	۰	همبستگی پیرسون	سطح معناداری (دو طرفه)	۰
۱۰۰	۱۰۰	تعداد		۱۰۰

\* همبستگی در سطح خطای آلفای ۵٪ (دو طرفه) معنی دار است.

جدول ۵- مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ (ANOVA) در افراد فوت شده تحت مطالعه

منبع	آزمون لون برای فرض برابری واریانس‌ها		آزمون t برای فرض برابری میانگین‌ها			
	آماره F	سطح معناداری	آماره T	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین‌ها (MD)
غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست	۱/۹۲۴	۰/۱۶۹	-۰/۶۷	۹۳	۰/۵۰۵	تفاوت خطای استاندارد (SED) ۶/۴۲
معادله واریانس فرضی						فاصله ۹۵٪ از تفاضل پایین ۱۷/۰۴۹ - بالا ۸/۴۴۹
معادله واریانس غیر فرضی			-۱/۴۴۶	۹۲/۸۹۷	۰/۱۵۲	۲/۹۷۴
غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم چپ	۱/۸۴۷	۰/۱۷۷	-۰/۶۶۰	۹۳	۰/۵۱۱	تفاوت خطای استاندارد (SED) ۵/۹۶۰
معادله واریانس فرضی						فاصله ۹۵٪ از تفاضل پایین ۱۵/۷۶۹ - بالا ۷/۹۰۲
معادله واریانس غیر فرضی			-۱/۴۷۱	۸۹/۴۴۱	۰/۱۴۵	۲/۶۷۴
معادله واریانس فرضی						فاصله ۹۵٪ از تفاضل پایین ۹/۲۴۶ - بالا ۱/۳۷۹

جدول ۶- مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ بین دو گروه بالای ۴۰ سال و زیر ۴۰ سال (ANOVA) در افراد فوت شده تحت مطالعه

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی‌داری
مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ بین دو گروه بالای ۴۰ سال و زیر ۴۰ سال	۱/۷۴۸	۱	۱/۷۴۸	۰/۷۷۴
گروه‌های بینابینی <sup>۶</sup>	۲۰۷۳/۸۹۲	۹۸	۲۱/۱۶۲	۰/۰۸۳
گروه‌های داخلی <sup>۷</sup>	۲۰۷۵/۶۴۰	۹۹		
مجموع				

جدول ۷- مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ (ANOVA) بین دو گروهی که عیب انکساری داشته با گروه سالم در افراد فوت شده تحت مطالعه

منابع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	سطح معنی‌داری
مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ در گروه با عیب انکساری	۷۷۶/۶۱۵	۳۸۸/۳۰۸	۳۸۸/۳۰۸	۰/۰۵
گروه‌های بینابینی	۴۲۵۲۷/۵۲۷	۱۵۱۸/۸۳۵	۲۸/۳۰۸	۰/۲۷۶
گروه‌های داخلی	۴۳۳۰۴			
مجموع				
مقایسه متوسط غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ در گروه سالم	۳۷۵۲۸/۱۵۴	۳۱۷/۶۹۷	۳۱۷/۶۹۷	۰/۷۹۱
گروه‌های بینابینی	۳۸۱۶۳/۵۴۸	۱۳۴۰/۲۹۱	۲۸/۳۰۸	۰/۲۲۷
گروه‌های داخلی				
مجموع				

6 - Between Groups

7 - Within Groups

به مرور زمان در مرحله پس از جذب غلظت اتانول در مایع مغزی- نخاعی، ادرار و مایع زجاجیه بالا رفته و در این محیط ها اتانول ذخیره می گردد تا آن که در فرد زنده متابولیسم آن را به آهستگی دفع کرده و غلظت آن کاهش می یابد. لذا عامل فارماکوکینتیک باعث تنوع در نسبت غلظت اتانول در محیط های مذکور در زمان پس از فوت می گردد (۱۲).

از بین محیط های مختلف بدن، مایع زجاجیه در تعیین منشاء اتانول پس از فوت دارای ارزش اساسی است و به عنوان یک محیط مناسب برای سنجش سم شناسانه غلظت اتانول پس از فوت، برای تعیین غلظت واقعی آن حایز اهمیت ویژه ای می باشد (۱۱، ۱۰). مطالعات بسیاری در مورد ارزش مایع زجاجیه در آنالیز سم شناسی غلظت اتانول پس از فوت گویای آن است که این محیط برای تفسیر غلظت اتانول خون محیطی بسیار کمک می کند و شواهد با ارزشی در خصوص مصرف آن قبل از فوت مشاهده می گردد (۱۳).

مایع زجاجیه به میزان ۹۹٪ دارای آب است، این میزان در خون معادل ۸۰٪ می باشد و این موضوع از نظر تئوری باعث به تعادل رسیدن سریع خون و مایع زجاجیه بلافاصله پس از مصرف اتانول می شود. این میزان از نظر تئوریک نسبت ۱/۶ به ۱ برای مایع زجاجیه به خون محیطی به ما می دهد که این نسبت در اغلب تحقیقات انجام شده همخوانی خوبی داشته، در هر نوع فاصله زمانی و مرحله استفاده از اتانول در زمان فوت صدق می نماید. تنوع مرتبط با روش آنالیز در مایع زجاجیه نسبت به تنوع نسبت غلظت اتانول مایع زجاجیه به خون محیطی بسیار کمتر می باشد اگر چه این تنوع در موارد دیگری چون روش نمونه گیری، تبخیر اتانول پس از نمونه گیری، نگهداری نمونه ها و مرحله حذف<sup>۱</sup> پس از جذب در زمان فوت نیز وجود دارد.

به هر حال به دلایل زیر استفاده از مایع زجاجیه به عنوان یک نمونه بیولوژیک بسیار مهم توصیه می گردد:

- ۱ - مایع زجاجیه تقریباً مایعی صاف، به صورت آبکی بوده و به راحتی در مطالعات پس از فوت (اتوپسی) قابل نمونه برداری است.
- ۲ - فاصله مکانی این مایع در چشم ها از روده ها، احتمال انتشار اتانول پس از فوت به این ناحیه را به حداقل می رساند.
- ۳ - این مایع دارای یک محیط کاملاً استریل بوده و فاقد فلور میکروبی می باشد و حتی در صورت فساد جسد نیز احتمال تولید اتانول توسط فلور میکروبی در این ناحیه بسیار کمتر از این وضعیت در خون محیطی می باشد.

۴ - پس از مصرف اتانول غلظت این ماده به سرعت در مایع زجاجیه و خون به تعادل می رسد (۲).

متأسفانه آنالیز بیوشیمیایی و سم شناسی مایع زجاجیه همیشه راهگشا نیست. در چندین مطالعه در مورد صحت آنالیزها، بررسی نشان می دهد که این مسایل و مشکلات بیشتر شامل اختلاف نتایج حاصله

و اطلاعات مندرج در آن ها همبستگی بالایی بین مصرف اتانول در زمان حیات و مصرف مواد مخدر وجود داشته است ( $r = 0/524$ ) که می تواند مبین تمایل بالای افراد به استفاده همزمان اتانول و مواد مخدر باشد.

در بررسی ارتباط بین سابقه مصرف اتانول با سابقه مصرف سیگار در افراد تحت مطالعه همبستگی نسبتاً خوبی ملاحظه شد ( $r = 0/572$ ) که این ارتباط مؤید تمایل زیاد افراد با سوء مصرف اتانول به مصرف سیگار می باشد.

همچنین در بررسی ارتباط بین سابقه مصرف اتانول با سابقه بیماری های غیر چشمی (اعم از روحی، روانی یا جسمی) نیز همبستگی خوبی ملاحظه گردید. که این نوع سوء مصرف می تواند توجه کننده ایجاد بیماری های جسمی یا روحی باشد.

علاوه بر آن بین سابقه مصرف مواد مخدر با سابقه مصرف سیگار در افراد فوت شده تحت مطالعه همبستگی بسیار بالایی یافت شد ( $r = 0/763$ ) که به معنای تمایل زیاد به استفاده همزمان سیگار و مواد مخدر می باشد.

## بحث و نتیجه گیری

برخلاف افزایش شیوع سوء مصرف بعضی داروهای غیرقانونی نظیر کوکائین، هرویین و حشیش، اتانول هنوز شایع ترین ماده ای است که پس از فوت به طور وسیعی مورد بررسی و آنالیز سم شناسی قرار می گیرد.

تعیین غلظت اتانول پس از فوت در پزشکی قانونی به عنوان قسمتی از مطالعه اتوپسی دارای ارزش ویژه ای از لحاظ جنبه های پزشکی و قانونی می باشد.

خون هنوز در آنالیز سم شناسی انتخاب اول به شمار می رود، لیکن در موقعیت های بسیاری ممکن است در دسترس نبوده یا به جهت تروماهای شدید یا فساد، قابل استفاده و استناد برای سنجش اتانول نباشد (۱۰).

لذا در این جا نقش و اهمیت سایر محیط های بدن برای سنجش اتانول پررنگ تر جلوه می نماید. مایعات و اعضای بدن نظیر صفرا، مغز استخوان، مغز، بیضه ها، عضله، کبد، غشای سینوویال و مایع مغزی- نخاعی محیط های شایعی برای نمونه گیری جهت تعیین غلظت اتانول نمی باشند. آنالیز سایر اجزای بدن از لحاظ غلظت اتانول در مواردی که غلظت خونی این ماده زیر  $50 \text{ mg/dl}$  است کمک کننده می باشد به طوری که تا حد زیادی با استفاده از سنجش غلظت اتانول در این محیط ها به عنوان مکمل غلظت خونی سنجش شده اتانول، مصرف یا عدم مصرف این ماده قبل از فوت رد یا تأیید می گردد (۱۱).

نسبت توزیع در مایعات دیگر بدن نظیر ادرار، مایع مغزی- نخاعی و مایع زجاجیه تا حد زیادی به مراحل جذب<sup>۲</sup> یا مرحله پس از جذب<sup>۳</sup> و یا به طور کلی به کینتیک اتانول بستگی دارد.

8 - absorptive  
9 - post-absorptive  
10 - elimination

از این مشکل و همچنین توجه به رنگ و ویسکوزیته نمونه‌ها، ارزیابی و مقایسه نمونه مایع زجاجیه دو چشم با یکدیگر باعث افزایش ضریب اطمینان در نتایج حاصل از نمونه‌گیری و سنجش اتانول در این محیط خواهد داشت. بنابراین با رعایت این موارد حتی وقتی که نمونه مایع زجاجیه از یک چشم را در اختیار داریم، در صورت اهمیت سنجش غلظت اتانول از نظر پزشکی و قانونی و در صورت عدم وجود یک سابقه بیماری چشمی در زمان حیات می‌توان به نتایج حاصل از سنجش غلظت این ماده در مایع زجاجیه یک چشم نیز اعتماد نمود.

در این پژوهش به طور کلی اختلاف معنی‌داری بین غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چشم چپ یافت نشد ( $P > 0/05$ ). که این موضوع می‌تواند ناشی از عدم فراوانی بیماری‌های داخل چشمی و همچنین نیاز به حجم نمونه بسیار بالاتر باشد. ضمن آن که اختلاف معنی‌داری نیز بین غلظت اتانول چشم راست و چشم چپ در دو گروهی که کمتر و بیشتر از ۲۴ ساعت از فوتشان گذشته یافت نشد ( $P > 0/05$ ) که البته نظر به این که اغلب اجساد زیر ۴۸ ساعت از فوتشان گذشته و اجساد فاسد از طرح خارج شده بودند، همچنین به جهت شرایط استریل مایع زجاجیه منطقی به نظر می‌رسد و مبین آن است که در اجساد که از فوتشان کمتر از ۴۸ ساعت گذشته است، مایع زجاجیه به عنوان نمونه بسیار قابل اطمینان برای سنجش غلظت اتانول است زیرا در این فاصله زمانی مایع زجاجیه تحت تأثیر تولید میکروبی اتانول پس از فوت قرار نگرفته است.

نکته قابل توجه در مقایسه غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم چپ و راست، معنی دار شدن نمونه در بین دو گروه با عیب انکساری و بدون عیب انکساری چشمی بود و این مسأله دور از ذهن نیست که عیوب انکساری چشمی همانند سایر بیماری‌های داخل چشمی، باعث تغییراتی در محتوای سلولی و پروتئینی این مایع شوند و می‌تواند توجه کننده تفاوت بین این دو گروه باشد. بنابراین اعتقاد بر آن است که باید از مایع زجاجیه چشم سالم برای مطالعات سم‌شناسی (خصوصاً سنجش غلظت اتانول) استفاده نمود. زیرا بیماری‌هایی که بر مایع زجاجیه تأثیرگذار هستند به طور بارزی می‌توانند باعث ایجاد تغییرات بیوشیمیایی و سلولی در این محیط شوند، که متخصص سم‌شناسی را با نتایج گمراه کننده‌ای مواجه می‌سازد.

## تقدیر و تشکر

پس از حمد و ستایش خدای متعال که فرصت انجام این پژوهش را عطا فرمود از همکاری صمیمانه جناب آقای دکتر مینوی - مدیر کل محترم پزشکی قانونی استان اصفهان - به عنوان ناظر بر طرح اجرا شده کمال سپاسگزاری را داریم. از کلیه پرسنل شریف و زحمتکش مرکز پزشکی قانونی اصفهان به ویژه آقای دکتر کامران بغوری و خانم معصومه توفیقی که در انجام این طرح نهایت همکاری را مبذول داشتند صمیمانه قدردانی و تشکر می‌شود.

از سنجش نمونه‌ها در چشم راست و چپ و همچنین تفاوت حاصله در سنجش به وسیله روش‌های آزمایشی می‌باشد (۶). احتمال آن که نتایج حاصل از نمونه مایع زجاجیه دو چشم به دلیل اختلالات داخلی ناشی از بیماری‌های چشمی باشد، در منابع زیادی مطرح نشده است. مطالعات انجام شده بر روی پاتولوژی‌های چشمی گویای آن است که مایع زجاجیه در طیف وسیعی از بیماری‌های چشمی درگیر می‌شود که ممکن است باعث بروز تغییرات میکروسکوپی و پروتئین‌های این محیط گردد (۷).

این موضوع می‌تواند نتایج مطالعات سم‌شناسی و مطالعات بیوشیمیایی را تحت تأثیر قرار داده و باعث بروز نتایج نادرست بین دو چشم گردد که بدین ترتیب پایایی<sup>۱۱</sup> مایع زجاجیه به عنوان یک محیط با ارزش برای سنجش و تخمین غلظت خونی اتانول در مدت زمان آن کاهش می‌یابد.

در این مطالعه از ۱۰۰ نفر از اجساد مشکوک به مصرف اتانول، تعداد ۳۱ مورد حداقل اتانول خون یا مایع زجاجیه بالای ۵۰ mg/dl داشته‌اند و در واقع این تحقیق اولین مطالعه سیستماتیک روی غلظت اتانول خون و مایع زجاجیه در پزشکی قانونی کشور ایران است. همچنین از نظر صرفه اقتصادی و هزینه، امکان غربالگری نمونه‌ها جهت بررسی مصرف اتانول قبل از فوت وجود نداشت، لذا نمونه‌ها منحصر به موارد مشکوک به مصرف اتانول است و خوشبختانه حداقل بالغ بر ۳۰ نفر از اجساد، اتانول خون یا مایع زجاجیه شان مثبت بوده است که از نظر آماری چون حجم نمونه بالای ۳۰ نفر بوده توزیع نرمال محسوب گردیده، میانگین آن‌ها به عنوان برآوردی از میانگین جمعیت قابل تعمیم به جمعیت‌های بزرگ‌تر می‌باشد.

در این مطالعه نظیر مطالعه دیگری که توسط Sousa و همکارانش انجام شد، توافق بسیار خوبی بین غلظت اتانول سنجش شده در مایع زجاجیه چشم راست و چپ وجود داشت. به گونه‌ای که همبستگی بسیار زیادی بین غلظت در چشم چپ و راست یافت شد ( $r^2 = 0/882$ ) و به طور کلی تفاوت معنی‌داری بین غلظت اتانول مایع زجاجیه چشم راست و چپ مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ). این یافته‌ها توجه کننده آن است که در یک چشم اختلال پاتولوژیک وجود داشته است و یا یکی از نمونه‌ها آلوده (برای مثال با خون) می‌باشد. همچنین مشاهده تفاوت در رنگ و ویسکوزیته مایع زجاجیه مبین آلودگی و یا وجود روغن سیلیکون (مایع زجاجیه مصنوعی) در یک چشم می‌باشد. این روغن به طور مشابهی ممکن است بر اندازه‌گیری غلظت اتانول تأثیر معکوس داشته و تفسیر آن را با مشکل مواجه سازد. نکته قابل توجه آن که باید قبل از بررسی هر نوع نمونه سم‌شناسی آن را سانتریفوژ نمود که در صورت وجود روغن سیلیکون، این روغن از مایع زجاجیه باقی‌مانده جدا شود (۷).

به هر حال اگر چه شیوع پاتولوژی‌های چشمی اندک می‌باشد، اعتقاد بر آن است که این موضوع باید در زمان تفسیر یافته‌های بیوشیمیایی و سم‌شناسی مایع زجاجیه مد نظر قرار گیرد. لذا آگاهی

## منابع

- 1- Pounder DJ, Smith DR. Postmortem diffusion of alcohol from the stomach. *Amy fremce Med pathol.* 1995; 16: 89 – 96.
- 2- Martinis B, de paula CM, Braga A. Alcohol distribution in different post mortem body fluids. *Human and Experimental Toxicology.* 2006; 25: 93 – 97.
- 3- Sousa AP, Vieira DN, Olivia MF, Margues EG. Comparison between the ethanol levels of vitreous humor of both eyes in the same individual. *J clinical pathology.* Sep 2001; 24: 167-171
- 4- Forrest AR. Toxicological and biochemical analysis. *J clinical pathology.* 2001; 54: 417- 427
- 5- Neal C, poklis A. Postmortem production of ethanol and factors that influence interpretation. A critical review. *AM J Forensic Med path.* 1996; 17: 8 – 20.
- 6- Jones AW, ponder DJ. Measuring blood alcohol concentration for clinical and forensic purposes. *Hand book drug abuse.* Boca Raton, Florida: CRC press; 1997.
- 7- Meneil AR, Gardner A, stables S. Simple Method for improving the precision of electrolyte measurements in vitreous humor. *Clinical chemistry.* 1999; 45: 135 – 136.
- 8- Parsons MA, Start RD. Concurrent vitreous disease may produce abnormal vitreous humor biochemistry and toxicology. *J clin pathol.* 2003. 56: (9): 720.
- 9- Parsons MA, Start RD. Necropsy techniques in ophthalmic pathology. *J clin pathol.* 2001; 45: 471 – 27.
- 10-Forrest AR. Toxicological and biochemical analysis. *The hospital autopsy.* 2nd ed. London. 2001; 126 – 33.
- 11-Irene Vieira DL, Antonio F. Origin of blood ethanol in decomposed bodies. *Forensic science international.* 1999; 157 – 162.
- 12-Fredrik C. Kugelberg A, wayne J. Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens. *Forensic Med Inter.* 2007; 165: 10 – 29
- 13- Jones AW, Holmgrem P. Uncertainty in estimating blood ethanol concentration by analysis of vitreous humor. *J clin pathol.* Sep 2001: 45-9