

● مقاله تحقیقی کد مقاله: ۰۷



مقایسه غلظت الکل خون قلب و ورید فمورال در اجساد

چکیده

نرمینه: مصرف الکل بعنوان یک مضعف قوی سیستم اعصاب مرکزی از عوامل مهم در ایجاد بسیاری از رفتارهای ضد اجتماعی و حوادث مرگبار می باشد و اندازه گیری غلظت الکل خون اجساد، یکی از مهمترین اقدامات آزمایشگاهی در معاینات پس از مرگ است. خون ورید فمورال یکی از مناسب ترین نمونه های انتخابی جهت بررسی غلظت الکل می باشد ولی گاهی امکان دسترسی به آن وجود ندارد، لذا ناگزیریم از نمونه های جایگزین از جمله خون قلب استفاده نماییم. هدف از این مطالعه مقایسه غلظت الکل خون قلب و ورید فمورال در اجساد است.

روش کار: نمونه خون ورید فمورال و قلب ۵۰ جسد ارجاعی به سالن تشریح مرکز تحقیقات علمی و آموزشی سازمان پزشکی قانونی کشور که بیش از ۲۴ ساعت از زمان فوت آنها سپری نشده بود به صورت دو گانه (Duplicate) تهیه و نمونه ها در شرایط مناسب دمایی (دمای ۴ درجه سانتیگراد و در ظروف تیره دربسته و پر) با ماده محافظ نگهداری و به روش Headspace GC که متداولترین و دقیق ترین روش مرجع آنالیز اتانول است، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج با نرم افزار SPSS آنالیز گردید. غلظت اتانول در دو نمونه با استفاده از آزمون t زوج با یکدیگر مقایسه و میزان همبستگی آنها مورد ارزیابی قرار گرفت. سطح معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. محدوده شناسایی در این روش ۰/۱ میلی گرم در دسی لیتر و محدوده اندازه گیری ۱۰ میلی گرم در دسی لیتر در نظر گرفته شد.

یافته ها: میانگین غلظت اتانول در خون قلب برابر $131/88 \pm 93/46$ میلی گرم در دسی لیتر و میانگین غلظت آن در خون ورید فمورال $135/96 \pm 95/47$ میلیگرم در دسی لیتر بود که اگرچه از نظر آماری تفاوت معنی داری داشتند، ولی از نظر بالینی حائز اهمیت نبود. نسبت میانگین غلظت اتانول در خون قلب به ورید فمورال $0/958 \pm 0/18$ و ضریب همبستگی میان این دو نمونه برابر $0/98$ بود. همبستگی میان دو نمونه فوق در غلظتهای بالاتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر ($r^2=0/943$) و در غلظتهای کمتر یا مساوی ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر ($r^2=0/859$) بود.

دکتر الهام بزمی ۱

دکتر بهنام بهنوش ۲*

دکتر مریم اخگری ۳

دکتر اردشیر شیخ آزادی ۴

۱. دکترای داروسازی، آزمایشگاه سم شناسی مرکز تحقیقات علمی و آموزشی سازمان پزشکی قانونی تهران

۲. استادیار گروه پزشکی قانونی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳. استادیار آزمایشگاه سم شناسی مرکز تحقیقات علمی و آموزشی سازمان پزشکی قانونی تهران

۴. دانشیار گروه پزشکی قانونی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

* **نشانی نویسنده مسئول:** تهران، خیابان پورسینا، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه پزشکی قانونی

تلفن: ۰۲۱۶۶۴۰۵۵۸۸

دورنگار: ۰۲۱۶۶۴۰۵۵۸۸

نشانی الکترونیکی:

bbehnosh@tums.ac.ir

نتیجه گیری: در صورتیکه در زمان اتوپسی بیش از ۲۴ ساعت از مرگ نگذشته، نمونه گیری و نگهداری نمونه ها در شرایط مناسب انجام شود، خون قلب می تواند جایگزین مناسبی برای خون ورید فمورال جهت آنالیز اتانول در اجساد باشد.

واژه گان کلیدی: خون قلب ، خون ورید فمورال ، غلظت اتانول ، معاینه پس از مرگ.

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۸/۱۴

تاریخ اصلاح نهایی: ۸۷/۱/۳۱

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۷/۳۰

مقدمه

علیرغم افزایش سوء مصرف موادی مانند کوکائین، هروئین، شیش و انواع آمفتامینها، هنوز هم اتانول به عنوان یک مضعف سیستم اعصاب مرکزی (CNS) از مهمترین مواد مورد ارزیابی در آزمایشگاه پزشکی قانونی محسوب و هر روز حجم وسیعی از ارجاعات آزمایشگاه سم شناسی را شامل می شود. تعیین صحیح و دقیق غلظت این ماده در نمونه های زیستی بصورت کیفی و کمی در تصمیم گیری در مورد پرونده های قضایی و جنایی و همچنین تعیین علت فوت نقش مهمی دارد^[۱]. با توجه به خصوصیات فارماکوکینتیکی اتانول، جهت ارزیابی آن می توان از نمونه هایی چون خون تام، ادرار، صفرا، هوای بازدم، مایع زجاجیه و مایعات دیگر بدن از جمله مایع سینوویال و محتویات معده بهره جست^[۲].

در معاینات اجساد نظرات متفاوتی درمورد انتخاب نمونه صحیح جهت بررسی الکترولیت وجود دارد. متداولترین نمونه بیولوژیک جهت اندازه گیری غلظت الکترولیت در اجساد، خون است و از دیر باز اولین و مهمترین نمونه خون ورید فمورال بوده است. همچنین بر اساس نظر برخی از محققین جمع آوری نمونه از خون احشا (مانند خون قلب) بویژه برای مواد دارای مولکول کوچک قابل انتشار (مانند اتانول و بسیاری از داروها)، بدلایلی نظیر توزیع مجدد این قبیل مواد که متعاقب کاهش اکسیژن رسانی بافتی و از بین رفتن یکنواختی دیواره سلولی در اثر عملکرد آنزیمهای هضم کننده و نابودی تراوایی طبیعی بافتی رخ می دهد، توصیه نمی گردد^[۳].

محققینی چون Bowden KM و Turkel HW اولین بار پدیده انتشار پس از مرگ را مطرح و انتشار اتانول را به خارج از معده و ورود آن به حفرات قلب را در حد فاصل مرگ و زمان نمونه برداری یکی از موارد عمده خطا در اندازه گیری اتانول پس از مرگ در خون قلب عنوان نمودند^[۴].

از طرف دیگر مطالعاتی که توسط Plueckhahn و همکاران صورت گرفت نشان می دهد که در افراد با جریان خون طبیعی قبل از مرگ، در صورت رعایت دقت در نمونه برداری و نگهداری نمونه ها، تفاوت فاحشی میان الکترولیت آنالیز شده در خون قلب و ورید فمورال وجود ندارد^[۵].

امروزه استفاده از نمونه های زیستی دیگر همچون ادرار و مایع زجاجیه در آنالیز الکترولیت بعنوان جایگزین خون مورد توجه قرار گرفته است، زیرا خون حاوی مواد مغذی مانند گلوکز و لاکتات و اسیدهای آمینه بوده که در شرایط دمایی مناسب توسط میکرو ارگانیسمها بعنوان سوستر جهت تولید الکترولیت مورد استفاده قرار گرفته و سبب افزایش کاذب غلظت الکترولیت نمونه ها می گردد. همچنین گاهی دستیابی به خون جهت بررسی مقدور نمی باشد^[۶].

از آنجا که خون هنوز هم به عنوان یکی از مهمترین نمونه های زیستی در آنالیز اتانول محسوب می شود، بررسی حاضر جهت مقایسه اندازه گیری آن در نمونه های خون احشایی (قلب) و خون محیطی (ورید فمورال) و همبستگی مقادیر آن با یکدیگر صورت گرفته است. هدف از این مطالعه یافتن پاسخ این سوال است که آیا می توان از خون قلب اجساد به عنوان جایگزین مناسبی بجای خون ورید فمورال برای بررسی میزان اتانول خون استفاده نمود؟

مواد و روشها

مطالعه به صورت تحلیل مقطعی^۱ انجام و نمونه های زیستی مورد مطالعه شامل ۵۰ نمونه از موارد مثبت الکترولیت در خون ورید فمورال و خون قلب اجساد ارجاعی به سالن تشریح مرکز تحقیقات علمی و آموزشی سازمان پزشکی قانونی کشور بود.

1-Analytic cross-sectional

غلظت اتانول در خون ورید فمورال در این نمونه ها $135/96 \pm 95/47$ میلی گرم در دسی لیتر بود. همچنین نسبت میانگین غلظت اتانول ($mean \pm SD$) در خون قلب به ورید فمورال HB/FB برابر $0/958 \pm 0/1764$ بدست آمد و پارامتر های آماری محاسبه شده نمایانگر آن بود که غلظت اتانول در خون قلب و ورید فمورال بصورت معنی داری بهم وابسته هستند (جدول شماره ۱).

تجزیه و تحلیل آماری نتایج نشانگر آن است که غلظت اتانول در ۳۶ درصد موارد در خون قلب بیش از غلظت آن در خون ورید فمورال بوده و در ۶۴ درصد موارد غلظت آن در خون ورید فمورال بیش از خون قلب بوده است. مقایسه میانگین غلظت اتانول موجود در خون قلب و ورید فمورال تفاوت فاحشی میان مقادیر فوق نشان نداد (نمودار شماره ۱).

در بررسی مذکور تنها ۴ مورد از کل موارد (۸٪)، افزایش قابل ملاحظه ای (بیش از ۱۰٪) در غلظت اتانول خون قلب نسبت به خون ورید فمورال مشاهده گردید که با مطالعه پرونده آنها عواملی چون شرایط فساد نعشی، در اثر تروما و جراحت و مرحله جذب الکل در زمان مرگ بعنوان عوامل توجیه کننده تفاوت مذکور مطرح گردید.

با توجه به اینکه از دیدگاه بالینی، اکثر علائم وعوارض ناشی از مصرف الکل در غلظتهای بالاتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر مشاهده می گردد، نمونه ها را بر اساس میزان اتانول خون قلب به دو دسته $100 \leq$ میلی گرم در دسی لیتر و $100 >$ میلی گرم در دسی لیتر تقسیم نموده و بررسیهای آماری را در غلظتهای مذکور انجام دادیم. همانگونه که در جدول شماره ۱ نمایش داده شد، غلظت اتانول در خون قلب و خون ورید فمورال به صورت معنی داری بهم وابسته بود ($F=0/98$). این ارتباط در مقادیر غلظت های اتانول بیش از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر خون قلب ($F=0/943$) بیشتر از مقادیر غلظت های اتانول کوچکتر یا مساوی ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر قابل مشاهده می باشد ($F=0/859$) (جدول شماره ۲).

بحث

علیرغم افزایش سوء مصرف مواد^۴ همچون کوکائین، هروئین و حشیش، اتانول هنوز هم به عنوان یکی از مضعف های سیستم اعصاب مرکزی و تاثیر آن در بروز رفتارهای ضد اجتماعی و حتی مرگ از مهمترین مواد مورد ارزیابی در آزمایشگاه پزشکی قانونی محسوب می شود^[۱۰،۹]. پس از نوشیدن مشروبات الکلی، الکل موجود در آن وارد دستگاه گوارش شده و از طریق ورید پورت به کبد رفته و قبل از توزیع در خون و سایر بافتها به قلب می رود. با توجه

حجم نمونه با فرض داده های از دست رفته و ضریب خطای ۹۵ درصد (محدوده اطمینان) و با در نظر گرفتن سطح معنی داری ($P < 0/05$) تعیین شد. اندازه گیری الکل با استفاده از روش Headspace GC که روش مرجع اندازه گیری اتانول و سایر مواد فرار در نمونه های زیستی است و بر پایه کاهش حلالیت مواد فوق با اشباع کردن فاز آبی توسط نمک می باشد، انجام گردید.

در این روش حجم مشخصی از نمونه ها را بصورت دوگانه و جدا از هم (خون قلب و ورید فمورال) برداشته، پس از اضافه نمودن ماده محافظ (۱٪ وزن حجمی سدیم فلوراید)، با استاندارد داخلی (محلول ۱۰٪ ایزوبوتانول در سولفات آمونیوم) مخلوط نموده و در وباله های مخصوص دستگاه Headspace GC ساخت کارخانه Agilent آمریکا که دارای ستون موئینه (capillary) از جنس DB-ALC₁ و با مشخصات $m \times 0.32m$ و $1.8 \mu m$ و دتکتور FID می باشد قرار دادیم. سپس میزان الکل احتمالی موجود در هر نمونه را اندازه گیری و بر اساس میلی گرم در دسی لیتر محاسبه و در نرم افزار SPSS مورد آنالیز آماری قرار دادیم. پس از تعریف متغیرها در نرم افزار فوق با استفاده از آزمون های آماری t-test جهت بررسی تفاوت در میانگین دو گروه، نتایج با در نظر گرفتن سطح معنی داری ($P < 0/05$) مورد مقایسه و آنالیز آماری قرار گرفت. در این روش اندازه گیری، تست خطی بودن^۱ با استفاده از ۶ غلظت مابین ۱۰ تا ۴۰۰ میلی گرم انجام شد که نتایج آن منحنی های کالیبراسیون بصورت خطی ($r^2 = 0/999$) بوده و تست دقت کار^۲ با دو غلظت ۵۰ و ۲۰۰ میلی گرم در دسی لیتر به منظور حصول تکرار پذیر بودن آزمایش^۳ در سه نوبت و در سه روز متوالی انجام گردید ($CV = 5\% - 7\%$). در این روش محدوده شناسایی دستگاه (LOD) برابر ۰/۱ میلی گرم در دسی لیتر و محدوده اندازه گیری آن (LOQ) برابر ۱۰ میلی گرم در دسی لیتر اندازه گیری گردید. لازم به ذکر است که شرایط اتوپسی و نگهداری کلیه نمونه ها ثابت (دمای $4^{\circ}C$ و در شیشه های تیره، در بسته و پر) و نمونه گیری از اجساد صورت گرفت که حداکثر ۲۴ ساعت از مرگ آنها سپری شده و بعلل مختلف فوت گردیده بودند.

نتایج

در مجموع تعداد ۵۰ نمونه موارد مثبت اتانول تهیه شده از اجساد (۴۸ نفر مرد و ۲ نفر زن) در محدوده سنی ۲۰ تا ۷۸ سال (با میانگین سنی $49 \pm 6/21$ سال) وارد این مطالعه شدند. میانگین غلظت اتانول ($mean \pm SD$) در خون قلب ۵۰ نمونه مورد آزمایش $131/88 \pm 93/46$ میلی گرم در دسی لیتر و میانگین

- 1-Linearity test
- 2-Precision test
- 3-Reproducibility
- 4-Drug or Substance Abuse

در تحقیقاتی که توسط Marracini و همکاران، در سال ۱۹۹۰ انجام گرفت، افزایش غلظت الکل در خون قلب نسبت به خون محیطی نظیر خون ورید فمورال و یا ساب کلاوین به اثبات رسید که علت آن را انتشار الکل از محتویات معده و یا سایر موارد آسپیراسیون به قلب می دانستند^[۱۲]. با این حال مطالعات انجام شده توسط Briglia و همکاران در سال ۱۹۹۲ حکایت از افزایش غلظت اتانول در خون ورید فمورال نسبت به خون قلب داشته است^[۱۳].

بر خلاف نظریات فوق، در مطالعه ما افزایش قابل ملاحظه ای در غلظت اتانول خون قلب نسبت به فمورال مشاهده نگردید. بر اساس این مطالعه تنها در ۴ مورد تفاوتی بیش از ۱۰٪ در غلظت اتانول بین خون قلب و خون ورید فمورال وجود داشت که این تفاوت فاحش منحصر به اجساد بود که دچار فساد نعشی و یا ترومای شدید شده بودند.

نتایج حاصل از پژوهش ما با تحقیقات دانشمندانی چون Sunshine, Sylvester Freirich, Plueckhahn و همکارانشان مبنی بر عدم وجود اختلاف فاحش در غلظت اتانول موجود در خون قلب و ورید فمورال در افراد با مرگ طبیعی که دچار ضایعه و آسیب بدنی نشده و زمانی کمتر از ۲۴ ساعت از مرگ آنها سپری شده کاملاً مطابقت داشت و بیانگر آن است که از خون قلب می توان بعنوان نمونه جایگزین مناسبی برای خون ورید فمورال جهت آنالیز اتانول بهره جست^[۱۴و۱۵].

همچنین طی مطالعه ای که توسط Jones و همکارانش بعمل آمد نشان داده شده که بر خلاف داروها که غلظت خونی متفاوتی در خون قلب و ورید فمورال دارند، غلظت خونی الکل در این دو نمونه تفاوت قابل ملاحظه و معنی داری ندارد^[۱۶].

این در حالی است که در مطالعه دیگری که توسط E.J. Briglia و همکارانش بر روی غلظت اتانول بر روی ۷۴ مورد خون ورید فمورال و قلب اجساد صورت گرفته نشان داده که در ۱۱ مورد از آنها تفاوتی بیش از ۵۰٪ مشاهده شده است^[۱۷].

ما در این تحقیق جهت بررسی دقیقتر تاثیر افزایش غلظت اتانول خون به بیش از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر، نمونه ها را بر اساس غلظت اتانول خون قلب در دو گروه کمتر و یا مساوی ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر و بیشتر از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر تقسیم بندی و در هر کدام ضریب همبستگی را محاسبه نمودیم. در این حالت ضریب همبستگی غلظت اتانول در خون قلب و خون ورید فمورال در گروه اول ($r^2 = ۰.۸۵۹$) و گروه دوم ($r^2 = ۰.۹۴۳$) بود که حاکی از آن است که در غلظتهای بالاتر ضریب همبستگی بیشتر است. همچنین تفاوت میانگین غلظت الکل در غلظتهای کمتر یا مساوی

به پروتئین باندینگ ناچیز اتانول، غلظت آن در بافتهای و ارگانههای مختلف بعد از حالت تعادل به محتوای آب آن بافت و سرعت تعادل آن با جریان خون بافتی وابسته است^[۱۸].

با توجه به خصوصیات فارماکوکینتیکی اتانول، جهت ارزیابی آن می توان از خون تام، پلاسما، سرم، ادرار، صفرا، هوای بازدم، مایع زجاجیه و مایعات دیگر بدن از جمله مایع سینوویال و محتویات معده استفاده نمود^[۱۹]. لیکن در آنالیز سم شناسی هنوز خون انتخاب اول به شمار می رود، زیرا تفاوت در توزیع مجدد^۱ اتانول در بخشهای مختلف بدن سبب اختلاف غلظت آن در خون بافتهای مجاور می گردد. لذا نقش و اهمیت خون نواحی مختلف بدن برای سنجش الکل پر رنگ تر جلوه مینماید^[۱۹]. البته در سم شناسی قانونی در تمامی مراحل آزمایش و پاسخدهی همواره باید اصل کلی را در نظر داشت " نمونه برداری صحیح در رسیدن به نتیجه مطلوب در یک آنالیز نقش مهمی را داراست"^[۱۹].

در تفسیر نتایج آزمایشگاهی تعیین غلظت اتانول در نمونه های زیستی همچنین باید به عوامل دخیل در نتایج حاصله توجه نمود و در حین مقایسه نمونه ها با یکدیگر شرایط یکسانی را برای آنها در نظر گرفت. این عوامل عبارتند از ۱- شرایط محیطی جسد (دما و رطوبت) ۲- شرایط فردی جسد (سن، تجربه شرب خمر، میزان تحمل فرد) ۳- وجود یا عدم وجود تروما ۴- استفاده از سرم های حاوی قند یا مانیتول قبل از مرگ ۵- مصرف همزمان سایر داروهای تضعف سیستم اعصاب مرکزی ۶- شرایط نگهداری نمونه ۷- ناحیه آناتومیک و مدت جمع آوری نمونه ۸- زمان سپری شده از مرگ تا نمونه برداری ۹- آلودگی میکروبی ۱۰- استفاده از ماده محافظ^۲ ۱۱- مدت زمان بین نمونه برداری تا آنالیز ۱۲- روش آزمایشگاهی مورد استفاده^[۱۹].

در این مطالعه اندازه گیری غلظت اتانول در خون قلب و ورید فمورال ۵۰ جسد که بیش از ۲۴ ساعت از مرگ آنها سپری نگردیده و شرایط نمونه برداری و نگهداری نمونه ها کاملاً صحیح و مناسب بود، انجام شد و بررسی مقایسه ای میان غلظت اتانول در خون قلب و ورید فمورال انجام گردید. با توجه به نتایج جدول شماره ۱ تفاوت میانگین غلظت اتانول ($\text{mean} \pm \text{SD}$) در خون قلب و خون ورید فمورال $4/08 \pm 2/03$ میلی گرم در دسی لیتر می باشد که از نظر آماری اختلاف معنی داری محسوب می شود ($p < 0.05$)، ولی از نظر کلینیکی حائز اهمیت نمی باشد و تفاوت بالینی قابل ملاحظه ای محسوب نمی گردد. همچنین ضریب همبستگی^۳ میان خون قلب و ورید فمورال اندازه گیری شد که از نظر آماری قابل توجه است ($r^2 = 0.98$).

۱- redistribution
۲- preservative
۳- correlation coefficient

همچنین استفاده از مارکرها و شناساگرهای اختصاصی مانند اتیل گلوکونوئید و گاماگلووتاریل ترانسفراز در خون جهت افتراق الکلی مصرفی و الکلی تولید شده پس از مرگ و همچنین وجود موادی چون ایزوپروپانول و n- پروپانول و n بوتانول در خون جهت تشخیص پدیده فساد و وجود الکلی آندوژن از جمله مواردی است که سبب آنالیز دقیق تر و صحیح تر الکلی خواهد شد و بدین ترتیب می توان گامهای موثرتری در جهت تامین اطلاعات مستند و قابل اتکا برای تصمیم گیری در پرونده های قضایی و جنایی برداشت.

۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر برابر با $2/28 \pm 5/1$ میلی گرم در دسی لیتر و نسبت HB/FB برابر $0/899 \pm 0/2276$ بود در حالیکه مقادیر مذکور برای غلظتهای بیش از ۱۰۰ میلی گرم در دسی لیتر به ترتیب برابر $3/4 \pm 6/111$ میلی گرم در دسی لیتر و نسبت HB/FB برابر $0/988 \pm 12/9$ بود. از یافته های فوق می توان نتیجه گرفت که همبستگی غلظت اتانول در خون قلب و خون ورید فمورال در غلظتهای بالاتر بیشتر بوده و تفاوت میان غلظت اتانول در این دو ارگان از نظر بالینی با اهمیت نمی باشد.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از همکاری جناب آقای دکتر رامین مهرداد عضو هیئت علمی و متخصص طب کار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران که در انجام آنالیزهای آماری ما را یاری کردند کمال تشکر و قدر دانی می گردد.

محدودیت ها و پیشنهادات

این مطالعه به صورت محدود و بر روی اجساد انجام گرفت که کمتر از ۲۴ ساعت از مرگ آنها سپری شده بود. جهت بررسیهای تکمیلی و به منظور آنالیز دقیقتر اتانول در خون اجساد لازم است از تعداد نمونه های بیشتر و همچنین از خون نواحی متعدد بدن (مرکزی و محیطی) و از خون اجساد که زمان بیشتری از مرگ آنها سپری شده باشد نیز آزمایش انجام تا نتایج در مورد سایر اجساد که مدت بیشتری از فوت آنها گذشته هم بررسی گردد.

جدول شماره ۱: مقایسه پارامترهای آماری غلظت اتانول در ۵۰ نمونه خون قلب و خون ورید فمورال

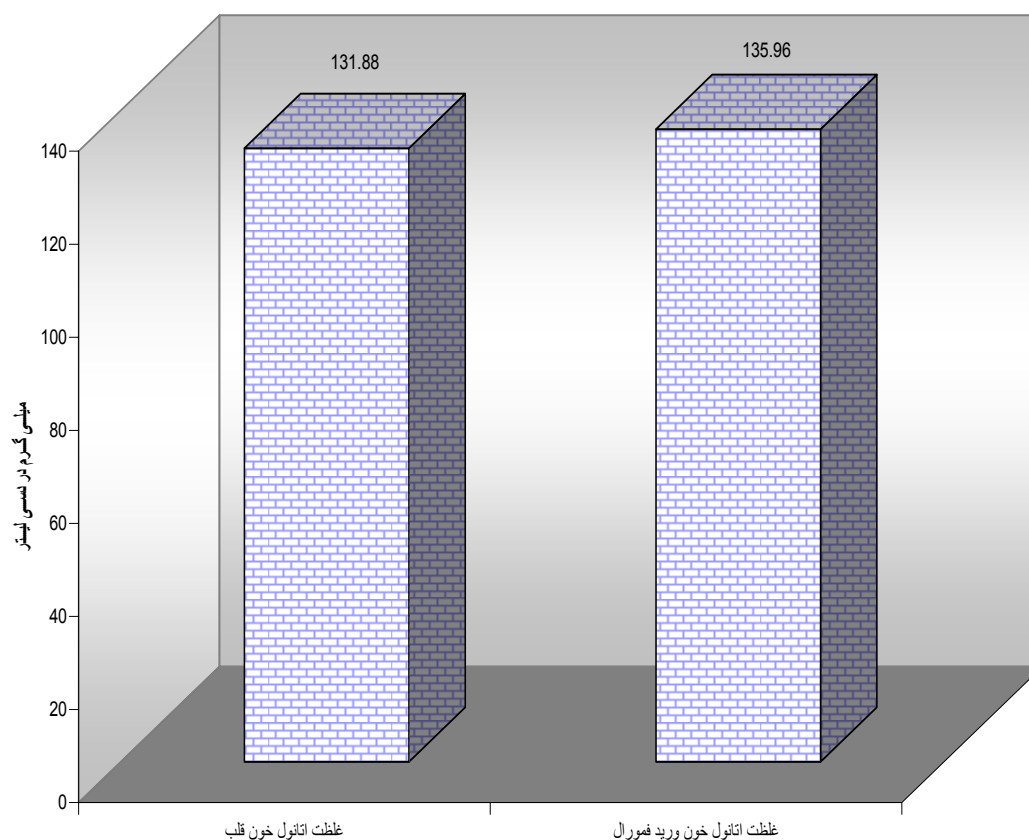
نوع نمونه	تعداد	میانگین غلظت اتانول (میلی گرم در دسی لیتر) ± انحراف معیار	P.value	ضریب همبستگی	غلظت اتانول خون قلب ± انحراف معیار
خون قلب	۵۰	$131/88 \pm 93/458$	$p < 0/001$	۰/۹۸	958 ± 1764
خون ورید فمورال	۵۰	$135/96 \pm 95/470$			

جدول شماره ۲: مقایسه پارامترهای آماری غلظت‌های متفاوت اتانول در خون قلب و خون ورید فمورال

P.value	میانگین غلظت اتانول در خون قلب / میانگین غلظت اتانول در خون ورید فمورال $\pm$ انحراف معیار	ضریب همبستگی	میانگین خطای استاندارد	میانگین غلظت اتانول در خون فمورال (میلی گرم در دسی لیتر) $\pm$ انحراف معیار	میانگین غلظت اتانول در خون قلب (میلی گرم در دسی لیتر) $\pm$ انحراف معیار	غلظت اتانول در خون قلب (میلی گرم در دسی لیتر)
$p < 0.001$	85.9 ± 22.76	0.859	$4/471$	$41/30.0 \pm 21/20.6$	$36/20.0 \pm 19/10.8$	≤ 100
$p < 0.001$	99.8 ± 12.09	0.943	$12/567$	$199/0.66 \pm 69/328$	$199/0.66 \pm 69/217$	> 100

نمودار شماره ۱: مقایسه غلظت اتانول خون قلب و خون ورید فمورال

مقایسه غلظت اتانول در خون قلب و خون ورید فمورال



مراجع

- 1- Schonwald Seth. *Alcohols and Drugs of Abuse. Medical Toxicology, A Synopsis and Study Guide*. Philadelphia USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001; p. 155-71.
- 2- Bilban M, Skibin L. Presence of alcohol in suicide victims. *Forensic Sci Int*. 2005; 17 (147): S9-S12.
- 3- Kalliroe Ziavrou, Vassiliki A Boumba, Theodore G Vougiouklakis. Insights into the origin of postmortem ethanol. *Int J Toxicol*. 2005; 24: 69-77.
- 4- Saukko.P, Knight.B. *Knight's forensic pathology*, Oxford University press Inc, New York. 2004; pp:52-97.
- 5- Jones AW, Holmgren P. Uncertainty in estimating blood ethanol concentrations by analysis of vitreous humor. *J Clin Pathol*. 2001; 54 (9): 699.
- 6- Lawasaki Y, Yashiki AM, Nemera T. On the influence of postmortem alcohol diffusion from the stomach contents to the heart blood, *Forensic Sci Int* 1998; 94: 111-118.
- 7- Ramchandani VA, Borroson WF. Research advances in ethanol metabolism. *Path Biol* 2001; 49:676-682.
- 8- Ferrari LA, Alcohol etico. Aspectos toxicologicos forenses, calculus retrospectives y modificaciones postmortem forensic aspect, retrospective calculus and postmortem variations, *Bol Asoc Toxicol Argent* 2004;63: 9-15.
- 9- De Martinis BS, De Paula CMC, Braga A, Moreira HT, Martin CCS. Alcohol distribution in different postmortem body fluids. *Hum Exp Toxicol*. 2006; 25(2): 93-7.
- 10- Jones AW, Holmgren P. Urine/blood ratios of ethanol in deaths attributed to acute alcohol poisoning and chronic alcoholism. *Forensic Sci Int*. 2003; 135 (3): 206-212.
- 11- Kugelberg FC, Jones AW. Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens: A review of the literature. *Forensic Sci Int*. 2007; 165(1): 10-29.
- 12- Marraccini JV, Carroll T, Grant S, Halleran S, Benz J. Differences between multisite postmortem ethanol concentration as related to agonal events. *J Forensic Sci*. 1990; 35: 1360-1366.
- 13- Briglia EJ, Bidanset JH, Dal cortivo LA. The distribution of ethanol in postmortem blood specimens. *J Forensic Sci*. 1992; 37: 991-998.
- 14- Skopp G. Preanalytical aspect in postmortem toxicology. *Forensic SCi INt* 2004; 142: 75-100.
- 15- Fredrik C, Kugelberg Alan, wayne Jones. Interpreting results of ethanol analysis in postmortem specimens. A review of the literature. *Forensic Science International* 2007; 165:10-29
- 16- Jones AW. Alcohol-postmortem. In Sieged G Knupfer, Saukro P, editors. *Encyclopedia of forensic science*. London: Academic Press; 2000:112-26.
- 17- Briglia EJ, Bidanset JH, Dal Cortivo LA. The distribution of ethanol in postmortem blood specimens. *J Forensic Sci*. 1992; 37:991-98.

