

## مقایسه کار آبی الکل سنج تنفسی با روش گاز کروماتوگرافی در مظنونین به شرب خمر در پزشکی قانونی خراسان

دکتر آریا حجازی\* - دکتر علیرضا تیمچه حریری\*\* - دکتر ناصر وحدتی\*\*\*

\* متخصص پزشکی قانونی، عضو هیأت علمی سازمان پزشکی قانونی کشور  
\*\* دانشجوی دوره دکترای تخصصی سم شناسی، کارشناس پزشکی قانونی  
\*\*\* دکترای تخصصی فارماکودینامیک و سم شناسی، استادیار گروه داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

### چکیده

زمینه و هدف: بر اساس ماده ۱۷۴ قانون مجازات اسلامی، مصرف مشروبات الکلی جرم محسوب شده و مستوجب حد می‌باشد. از این رو، اثبات مصرف الکل در کشور ما از اهمیت فراوانی برخوردار است آنچه در آزمایشگاه‌های پزشکی قانونی انجام می‌شود جستجوی الکل در خون با دستگاه گاز کروماتوگراف و الکل سنج تنفسی می‌باشد ولی کارایی این دو روش در ایران بطور دقیق با هم مقایسه نشده است. روش بررسی: در این تحقیق از ۴۳۲ نفر افراد مظنون به مصرف الکل که به آزمایشگاه پزشکی قانونی خراسان معرفی شده بودند. تست الکل به روش الکل سنج تنفسی و روش استاندارد گاز کروماتوگرافی انجام گرفت. یافته‌ها: تست الکل به روش تنفسی در ۵۱٪ مراجعین منفی و ۴۹٪ مراجعین مثبت بود. در حالی که تست الکل به روش گاز کروماتوگرافی در ۴۰٪ موارد منفی و در ۶۰٪ موارد مثبت شده بود. در همه مواردی که تست الکل آن به روش تنفسی مثبت شده بود، به روش گاز کروماتوگراف نیز مثبت بود. میانگین غلظت الکل در افراد تحت مطالعه به روش الکل سنج تنفسی برابر  $10/17 \pm 40/91$  بود. میانگین غلظت الکل در همان افراد به روش گاز کروماتوگرافی  $10/96 \pm 41/12$  به دست آمد. نتیجه‌گیری: حساسیت روش الکل سنج تنفسی در مقایسه با روش گاز کروماتوگرافی ۸۰٪ و ویژگی آن ۱۰۰٪ است. بنابراین در الکل سنج تنفسی هیچ مورد مثبت کاذب دیده نمی‌شود. لیکن در این روش در ۱۴/۶٪ موارد منفی کاذب دیده شده است که باید در تفسیر نتایج منفی به این مسأله توجه نمود.

تأیید مقاله: ۱۳۸۷/۳/۱۲

وصول مقاله: ۱۳۸۶/۱۰/۲۴

نویسنده پاسخگو: شیراز، اداره کل پزشکی قانونی استان فارس [arya\\_hedjazi@yahoo.com](mailto:arya_hedjazi@yahoo.com)

### مقدمه

خون مظنونین با دستگاه گاز کروماتوگراف و الکل سنج تنفسی می‌باشد ولی کارایی این دو روش در ایران به طور دقیق با هم مقایسه نشده است. گاز کروماتوگراف یک روش استاندارد و مرجع است. اما به دلایل زیر انجام آن بصورت یک روش روزمره مشکل است: هزینه خرید و نگهداری بالایی دارد؛ تجهیز همه شهرها به دستگاه گاز کروماتوگراف مقدور نیست؛ گرفتن نمونه خون نیاز به افراد زبده دارد؛ با توجه به سرعت بالای متابولیسم و دفع الکل در بدن نتایج خطا و منفی کاذب بالاتری دارد؛ تفسیر نتایج حاصل از گاز کروماتوگرافی (GC) نیاز به کارشناسان و متخصصین خیره دارد.

مصرف الکل از دو جنبه حایز اهمیت است اولاً از جنبه بروز عوارض جسمی ثانیاً به علت تأثیر بر سیستم عصبی که موجب بروز رفتارهای غیراخلاقی و جرم و جنایت می‌شود. از آنجا که بر اساس ماده ۱۷۴ قانون مجازات اسلامی، مصرف مشروبات الکلی در صورت اثبات، جرم محسوب شده و مستوجب حد می‌باشد (۱) لذا اثبات مصرف الکل در کشور ما از اهمیت بسزایی برخوردار است. آنچه که در آزمایشگاه‌های پزشکی قانونی کشور انجام می‌شود جستجوی الکل در نمونه

سانتیگراد، تزریق می‌شد. نتایج حاصل در بخش یافته‌ها ذکر شده است. شایان ذکر است منحنی استاندارد سه بار تکرار شده و بهترین منحنی انتخاب گردیده است. همزمان این روش با نمونه‌های مثبت و منفی الکل اتیلیک و متیلیک و آب مقطر به عنوان نمونه خنثی (بلانک) ارزیابی شده است.

## یافته‌ها

از مجموع ۴۳۲ مورد آزمایش تست الکل که با هر دو روش الکل سنج تنفسی و گاز کروماتوگرافی انجام شد، با الکل سنج تنفسی ۲۲۰ مورد منفی و ۲۱۲ مورد مثبت گردید؛ در حالی که به روش گاز کروماتوگراف ۱۷۶ مورد منفی و ۲۵۶ مورد مثبت شد. به عبارت دیگر تست الکل به روش تنفسی در ۵۱٪ مراجعین منفی و ۴۹٪ مراجعین مثبت است. در حالی که تست الکل به روش گاز کروماتوگرافی در ۴۰٪ موارد منفی و در ۶۰٪ موارد مثبت شده است. در همه مواردی که تست الکل آن به روش تنفسی مثبت شده است، به روش گاز کروماتوگرافی نیز مثبت شده است. لذا به روش الکل سنج تنفسی مثبت کاذب دیده نشده است. از طرفی میزان موارد مثبت به روش گاز کروماتوگرافی ۱۱٪ بیشتر از موارد مثبت به روش تنفسی بود. این نشان می‌دهد که در ۱۴/۶٪ موارد نتیجه منفی کاذب می‌باشد. با توجه به تست آماری مجذور کای ( $P = 0/300$ ) این اختلاف از نظر آماری معنی دار است. همچنین حساسیت روش الکل سنج تنفسی (۸۲/۸٪) و اختصاصیت آن معادل (۱۰۰٪) می‌باشد.

ارزش اخباری منفی به روش الکل سنج تنفسی ۸۰٪ است و ارزش اخباری مثبت آن ۹۹٪ است؛ که نشان می‌دهد این روش مثبت کاذب ندارد.

میانگین غلظت الکل در افراد تحت مطالعه به روش الکل سنج تنفسی برابر  $10/17 \pm 40/91$  می‌باشد. میانگین غلظت الکل در همان افراد به روش گاز کروماتوگرافی  $10/96 \pm 41/12$  است. که با توجه به تست آماری تی، این اختلاف میانگین‌ها از نظر آماری معنی دار نیست ( $P = 0/97$ ). در ضمن میانگین غلظت الکل در خون افرادی که صرفاً در روش گاز کروماتوگرافی تست آنان مثبت بود،  $28/5$  میلی گرم در دسی لیتر می‌باشد.

## بحث

نتایج بدست آمده به روش الکل سنج تنفسی و همچنین آزمایش الکل به روش گاز کروماتوگرافی و مقایسه آنها از طریق آزمون‌های آماری نشان می‌دهد که حساسیت الکل سنج‌های تنفسی در مقایسه با روش گاز کروماتوگرافی ۸۰٪ است. در حالیکه ویژگی روش الکل سنج تنفسی ۱۰۰٪ است.

اما حساسیت الکل سنج تنفسی در مقایسه با گاز کروماتوگرافی

بر عکس، دستگاه الکل سنج تنفسی، ارزان و از لحاظ اقتصادی به صرفه است؛ کار با آن راحت و سهل است؛ نتایج به سادگی قابل درک و ارایه است.

با توجه به توضیحات فوق چنانچه مشخص شود نتایج آماری حاصل از الکل سنج تنفسی از صحت و دقت کافی و همچنین ویژگی و حساسیت لازم در مقایسه با روش مرجع گاز کروماتوگرافی برخوردار است، می‌توان از آن در مراکز و مکان‌هایی که گرفتن نمونه خون مسیر نیست و یا اینکه تجهیزات گاز کروماتوگرافی وجود ندارد و زمان ارزشمند است، استفاده نمود. بهترین ستون جداسازی الکل، ps-dvb Porapak Q (کوپلیمر استیرن و دی وینیل بنزن) می‌باشد (۲). در تحقیق Breakspele و Williams در دانشگاه مرکزی کویزلند استرالیا انواع مختلف الکل سنج‌های تنفسی مثل پیل سوختی، مادون قرمز و نیمه هادی، بررسی و نیز نتایج حاصله با GC مقایسه گردیده است. این تحقیق نشان داد که الکل مترهای دارای تکنولوژی پیل سوختی دقت بالایی دارند و انواع قابل حمل آنها می‌توانند در بزرگراه‌ها و جاده‌ها توسط پلیس مورد استفاده قرار گیرند. انواع دارای تکنولوژی مادون قرمز، هوای آلودگی موجود در حفره دهانی را مورد سنجش قرار می‌دهند و جهت غربالگری مناسب هستند. انواع پیل سوختی دارای حداقل تداخل اثر با سایر مواد غیرالکلی بوده، دقت عمل بالاتری دارند، جهت حفظ دقت جوابدهی باید کالیبراسیون آنها به طور مرتب انجام شود (۳). در بررسی ما نیز نوع پیل سوختی مورد استفاده قرار گرفت.

## روش بررسی

در این بررسی طی یک دوره ۴ ماهه، ابتدا برای مطمئن شدن به مصرف الکل که توسط نیروهای انتظامی و قضایی به پزشکی قانونی خراسان معرفی می‌شدند احراز هویت و تکمیل پرسشنامه انجام می‌گرفت. سپس تست سنجش الکل از بازدم مراجعین توسط دستگاه دستگاه الکل سنج تنفسی مدل پیل سوختی ساخت شرکت lifeloc به عمل می‌آمد. در صورت کافی بودن حجم بازدم نتیجه تست بصورت کیفی مثبت یا منفی و کمی ثبت می‌گردید. در غیر اینصورت دستگاه اعلام خطا می‌نمود. همزمان نمونه خون وریدی به میزان ۵ سی سی از این افراد اخذ می‌شد.

۲ سی سی از نمونه خون به همراه یک گرم اسید تارتاریک و ۲ سی سی آب جهت تزریق به دستگاه GC تقطیر می‌شد. سپس ۲ میکرولیتر از ۵ نمونه استاندارد با غلظت‌های ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳، ۰/۴ و ۰/۵٪ و از نمونه‌های مجهول به دستگاه GC ساخت کمپانی شیمادزو (shimadzu) مدل 4C با ستون پر شده Packed از نوع Porapak Q و  $80 - 50$  Mesh و طول ۲ متر گاز حامل نیتروژن با سرعت جریان ۸۰ میلی متر جیوه دمای ستون ۱۶۰ درجه سانتیگراد، دمای آشکار ساز ۱۸۰ درجه سانتیگراد، دمای تزریق کننده ۱۷۰ درجه

### نتیجه گیری

با توجه به یافته‌های تحقیق به این نتیجه می‌رسیم که اگر نتیجه تست الکل به روش الکل سنج تنفسی مثبت شود با توجه به ویژگی صد درصدی و عدم وجود مثبت کاذب در این روش، نتیجه به طور قطعی قابل اعتماد بوده و آن را می‌توان به مراجع قضایی و انتظامی اعلام نمود.

در صورت منفی شدن نتیجه تست الکل به روش تنفسی با توجه به حساسیت الکل سنج تنفسی در مقایسه با گاز کروماتوگرافی که ۸۰٪ است و ۱۴/۶٪ موارد نتیجه منفی کاذب نشان داده است چنانچه مصرف الکل منجر به وقوع جنایت گردیده باشد و تعیین آن از اهمیت بالایی برخوردار باشد، در این موارد باید نمونه خون به روش گاز کروماتوگرافی مورد آزمایش گیرد.

با توجه به اینکه هدف اصلی تحقیق ارزیابی نتایج حاصل از الکل-سنج تنفسی با روش گاز کروماتوگرافی است و با توجه به مزایای ذکر شده، استفاده از الکل سنج تنفسی جهت آزمایش الکل از مظنونین به شرب خمر جهت مراجع قضایی و انتظامی و پلیس پیشنهاد می‌شود.

### تقدیر و تشکر

از کلیه پرسنل آزمایشگاه سم‌شناسی پزشکی قانونی خراسان رضوی به خصوص کارشناسان سم‌شناسی آقای سید ابراهیم سیدزاده، آقای محمد مهدی نصری و آقای عباس زاهدی که در انجام تحقیق ما را یاری کردند تقدیر و تشکر می‌شود.

۸۰٪ است و در ۱۴/۶٪ موارد نتیجه منفی کاذب نشان داده است. بنابراین در مواردی که نتیجه تست الکل سنج تنفسی منفی است، ممکن است به روش گاز کروماتوگرافی این نتیجه مثبت باشد. در این مورد که چرا در روش الکل سنج تنفسی در ۱۴/۶٪ موارد منفی کاذب دیده می‌شود علل مختلفی را می‌توان دخیل دانست که عبارتند از: تداخل متابولیک داروها، مواد و عناصر موجود در هوای تنفسی، ناکافی بودن هوای تنفسی، وضعیت متابولیسم افراد، زمان مصرف الکل، و یا در نهایت میزان خطای خود دستگاه الکل سنج تنفسی؛ است که جهت بررسی هر کدام تحقیقات جداگانه‌ای توصیه می‌شود.

Jane Maney در سال ۲۰۰۲ نشان داد روش Gas Liquid Chromatography (GLC) که جهت اندازه‌گیری الکل در خون به کار می‌رود، علیرغم صرف وقت و هزینه زیاد، بسیار دقیق است. وی در مقایسه بین الکل سنج تنفسی و GC در ۱۲ نمونه از ۳۰ نمونه نتایج مشابهی بدست آورد. در ضمن الکل سنج‌های تنفسی باید دقیقاً کالیبره شوند و افرادی که با آن کار می‌کنند باید دقیقاً آموزش داده شوند وگرنه نتایج آنها برای مراجع قانونی معتبر نیست (۴). در مطالعه ما میانگین غلظت الکل در جمعیت مورد مطالعه به روش الکل سنج تنفسی ۱۰/۱۷ ± ۴۰/۹۱ میلی‌گرم در دسی‌لیتر و میانگین غلظت الکل خون در همان گروه به روش گاز کروماتوگرافی برابر ۱۰/۹۶ ± ۴۱/۱۲ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است که با توجه به انجام تست آماری اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. در یک مطالعه دیگر در مقایسه دو تست گاز کروماتوگرافی (GC) و الکل سنج تنفسی، سطح غلظت الکل در هوای تنفسی حدود ۱۰٪ کمتر از غلظت الکل در خون گزارش شده است (۵).

### منابع

- 1- جهانگیر منصور. قانون مجازات اسلامی. چاپ سی و پنجم. تهران، انتشارات آگاه؛ ۱۳۸۴: صفحه ۸۴.
- 2- حسن‌زاده خیاط محمد. روش‌های تجزیه دستگاهی. جلد اول. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد ۱۳۸۹: صفحات ۲۱۸-۲۲۰ و ۲۲۸ تا ۲۳۸.
- 3- Breakspere RJ, Williams PM. Breath Alcohol instrumentation: A Proposal in commercial taxonomy central Queensland University rockhampton. 13th International Conference on Alcohol, Drug and Traffic Safety. 1995 August. 13-18, Adelaide, Australia. available from: <http://casr.adelaide.edu-au/t95/paper/s5p4.html>.
- 4- Maney J. A study on the use and Effectiveness of passive Alcohol sensing Devices (PASD). In: Wisconsin Department of Transportation passive alcohol sensors: A study focusing on their use, performance effectiveness and policy implications for traffic enforcement. Madison: Wisconsin: 2002: 74-82.
- 5- Jones AW, Andersson, Lars. Variability of the blood/breath alcohol ratio in drinking drivers. JOURNAL OF FORENSIC SCIENCE (1996), 41 (6): 916-21.