

ارزیابی روش رفلکسومتری مردمک چشم به عنوان یک آزمون غربالی جهت تشخیص موارد سوء مصرف مواد مخدر و مقایسه آن با روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه

دکتر کامبیز سلطانی نژاد* - منصور فریادی** - دکتر مریم اخگری*** - دکتر محمد فضیلتی****

*متخصص سم شناسی، عضو هیئت علمی سازمان پزشکی قانونی کشور
**کارشناس ارشد سم شناسی، سازمان پزشکی قانونی کشور
***متخصص سم شناسی، سازمان پزشکی قانونی کشور
****متخصص بیوشیمی، دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده

زمینه و هدف: اعتیاد به مواد مخدر به عنوان یک معضل جهانی مطرح است و تشخیص موارد سوء مصرف ناشی از آن در جهت ارائه راهکارهای پیشگیرانه و درمانی جهت حفظ سلامت جامعه نقش بسیار مهمی را ایفا می نماید. آزمون‌های غربالگری متداول جهت شناسایی موارد سوء مصرف مواد مخدر عبارتند از روش ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه. این روش‌ها علیرغم دارا بودن مزایایی نظیر سرعت و ارزان قیمت بودن، دارای معایبی نظیر تهاجمی بودن (نیاز به اخذ نمونه‌های خون یا ادرار) و نیاز به معرف‌های شیمیایی می باشند. در چند سال اخیر استفاده از تکنولوژی رفلکسومتری مردمک چشم که پایه و اساس آن بررسی و ثبت ویدیویی حرکات مردمک چشم به دنبال تحریک‌های نوری و تفسیر آن توسط رایانه می باشد، در تشخیص موارد سوء مصرف مواد مخدر مطرح شده است. از مزایای عنوان شده برای این روش عدم نیاز به نمونه‌های بیولوژیک (نظیر خون و ادرار)، مصون ماندن جواب‌های آزمایش از دستکاری‌های عمدی، سرعت عمل بالا در حصول به نتایج و تعیین سوء مصرف مواد مخدر تا ۲۱ روز بعد از قطع مصرف می باشد که موارد عنوان شده به ویژه در سم شناسی قانونی دارای اهمیت بالایی می باشد. از این رو هدف از مطالعه حاضر ارزیابی کارایی این روش در تشخیص موارد سوء مصرف مواد مخدر و مقایسه آن با روش‌های رایج است.

روش بررسی: این مطالعه از نوع بررسی روش و بر روی ۱۵۸ نفر از مراجعین به آزمایشگاه سم شناسی سازمان پزشکی قانونی کشور انجام شد. ابتدا برای هر فرد پرسشنامه‌ای شامل اطلاعات راجع به سن، جنس، سابقه بیماری‌های چشمی و عصبی، تاریخچه داروهای مصرفی و اعمال جراحی انجام شده تکمیل شد و جهت آزمایش، ابتدا هر فرد به مدت ۱۵ دقیقه در شرایطی آرام و دور از هرگونه صدا و نور شدید قرار می گرفت. در این مطالعه جهت بررسی رفلکس مردمک چشم از دستگاه (Iritech, DM-2010) استفاده گردید. جهت بررسی نتایج حاصله با روش‌های متداول، از هر فرد نمونه ادراری اخذ گردید و به روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه مورد بررسی قرار می گرفت.

یافته‌ها: از ۱۵۸ فرد مطالعه شده ۱۱۷ نفر (۷۴/۰۵٪) مذکر و ۴۱ نفر (۲۵/۹۵٪) مونث بودند. میانگین سنی افراد $35/6 \pm 0/8$ سال و محدوده سنی ۶۹-۲۲ سال بود. نتایج حاصل با استفاده از روش رفلکسومتری مردمک چشم در ۷۰ مورد (۴۴/۳۰٪)، عدم نیاز به انجام آزمون‌های تکمیلی جهت بررسی مواد مخدر را نشان داد (پاسخ‌های منفی) و در ۸۸ مورد (۵۵/۷۰٪)، نیاز به آزمون‌های تکمیلی پیشنهاد گردید (پاسخ‌های مثبت). بررسی نمونه‌های ادراری به روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه، در آن دسته از افرادی که طبق روش رفلکسومتری مردمک چشم نیازی به آزمون‌های تکمیلی نداشتند نشان داد که در ۳ مورد (۴/۲۸٪) مواد مخدر یافت گردیده بود (منفی کاذب). در حالی که از ۸۸ موردی که در روش رفلکسومتری مردمک چشم نیاز به انجام آزمون‌های تکمیلی برای آنها پیشنهاد شده بود در روش ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه تنها در ۹ مورد (۱۰/۲۳٪) مواد مخدر یافت گردیده بود.

نتیجه گیری: استفاده از روش رفلکسومتری مردمک چشم جهت غربالگری موارد سوء مصرف مواد مخدر در افراد، تنها در مواردی که در آنها عدم نیاز به آزمون‌های تکمیلی اعلام می شود دارای اعتبار بوده و جواب‌های مثبت این روش به علت تداخلات متعدد در موارد قانونی نیازمند آزمون‌های تکمیلی نظیر کروماتوگرافی نازک لایه جهت تشخیص موارد سوء مصرف می باشد.

واژگان کلیدی: رفلکسومتری مردمک، مواد مخدر، غربالگری، سم شناسی قانونی

اصلاح نهایی: ۱۳۸۴/۱۲/۱۷

وصول مقاله: ۱۳۸۴/۱۰/۱۰

kamsoltani@yahoo.com

نویسنده مسئول: تهران - ضلع جنوبی پارک شهر - خیابان بهشت - سازمان پزشکی قانونی کشور - بخش سم شناسی

مقدمه

پیش عقده‌ای از نرونها‌ی پاپیلوموتور هسته ادینگر- وستفال^۸ که به عنوان بخش نباتی عقده حرکتی چشم^۹ تنه مغز می‌باشند منشاء گرفته و در اربیت وارد عصب حرکتی چشم^{۱۰} می‌شوند. میانجی شیمیایی این سیستم استیل کولین است که از طریق تحریک گیرنده‌های موسکارینی در این ناحیه عمل خود را اعمال می‌کند و نتیجه تحریک آن تنگی مردمک یا میوز است. عضله شعاعی که گشاد کننده مردمک است عصب دهی سمپاتیک دارد و میانجی شیمیایی در این سیستم نورآدرنالین است (۲،۳).

واکنش مردمک به نور وابستگی به عوامل متعددی نظیر سن، عوامل روانی، میزان خستگی، بیماریهای حاد و مزمن سیستم عصبی مرکزی، سیستم عصبی اتونوم، اختلالات ارگانیک چشم و سابقه مصرف داروها دارد (۲).

بسیاری از داروها و مواد شیمیایی می‌توانند به صورت محیطی یا مرکزی باعث گشادی یا تنگی مردمک (میوز یا میدریاز) شوند. یک دسته از این مواد، اپیوئیدها هستند. اپیوئیدها دارای خاصیت Synapto-tropic بوده و به صورت مستقیم یا غیر مستقیم از طریق محیطی یا مرکزی با تأثیر بر اعصاب، توانایی تغییر اندازه مردمک را دارا می‌باشند. این حالت از طریق گیرنده‌های اپیوئیدی (μ)، (δ)، (κ_۱)، (κ_۲) و به واسطه G- پروتئینهای غشایی و تغییر فعالیت آنزیم آدنیلیل سیکلاز موجب مهار آزادسازی میانجی‌های کولینرژیک و آدرنژیک و به صورت غالب موجب تنگی مردمک یا میوز می‌شوند که البته بسته به نوع ماده و گیرنده‌های درگیر در پاره‌ای موارد پاسخ مردمک به صورت میدریاز ظاهر می‌گردد (۳،۴).

با توجه به تأثیرات اپیوئیدها بر روی چشم، در روش رفلکسومتری مردمک با تحریک چشم توسط فلاش‌های نوری و ارزیابی عواملی نظیر زمان چرخه مردمک^{۱۱}، زمان نهفته^{۱۲} و اندازه اولیه مردمک^{۱۳} تاریخچه مصرف مواد مخدر در فرد بررسی می‌شود. با توجه به وجود عوامل مداخله کننده در این روش، هدف از این مطالعه ارزیابی روش مذکور جهت تشخیص موارد سوء مصرف مواد مخدر در سم شناسی قانونی و مقایسه آن با روشهای متداول ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه می‌باشد.

اعتیاد به مواد مخدر به عنوان یک معضل جهانی مطرح بوده و به عنوان یکی از شایع ترین عوامل سوء مصرف مواد با بروز مشکلات روانی، جسمانی، رفتاری و اجتماعی برای فرد مصرف کننده همراه است. از این رو تشخیص موارد سوء مصرف ناشی از مواد مخدر در جهت ارائه راهکارهای پیشگیری، درمانی و مقاصد قانونی جهت حفظ سلامت فرد و جامعه نقش بسیار مهمی دارا می‌باشد. روش‌هایی که امروزه در آزمایشگاه‌های سم شناسی جهت تشخیص سوء مصرف مواد مخدر مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از ایمونوکروماتوگرافی^۱، ایمونواسی با آنزیم^۲، رادیو ایمونواسی^۳، ایمونواسی با فلوروسانس^۴ و کروماتوگرافی نازک لایه^۵ (۱).

این روش‌ها دارای مزایای زیادی نظیر حساسیت بالا و در پاره‌ای موارد قیمت پایین می‌باشند ولی علیرغم داشتن چنین مزایایی دارای معایبی نظیر نیاز به اخذ نمونه‌های زیستی نظیر ادرار و خون، امکان ایجاد دستکاری در این نمونه‌ها جهت تغییر در پاسخ، نیاز به معرفهای شیمیایی، کم بودن فاصله زمانی (Interval) بین آخرین دوز مصرفی مواد تا زمان نمونه برداری جهت آزمایش می‌باشند (۱).

با توجه به موارد فوق امروزه تلاش‌های فراوانی توسط تعدادی از محققین جهت بررسی آزمونهای جایگزین در حال انجام است که از میان آنها می‌توان به روش رفلکسومتری مردمک چشم اشاره نمود. روش مذکور در واقع ارزیابی پاپیلوگرافیک همزمان دو چشم^۶ است که به عنوان یک آزمون پیش غربالی^۷ در موارد سوء مصرف مواد مورد توجه محققین قرار گرفته است.

اساس این روش بر پایه ثبت ویدیویی حرکات مردمک چشم متعاقب تحریک آنها توسط فلاش‌های نوری و در نهایت پردازش پارامترهای اندازه‌گیری شده توسط رایانه می‌باشد. این روش بر اساس ساختار خاص عنبیه پایه گذاری شده است. از نظر آناتومی و فیزیولوژی عنبیه دارای ساختاری عصبی- عضلانی می‌باشد و وظیفه تنظیم میزان نور ورودی به چشم را بر عهده دارد (۲). این امر از طریق تنظیم قطر مردمک میسر می‌شود به طوری که بر اساس شدت تحریک گیرنده‌های نورانی موجود در شبکیه، ایمپالس‌های عصبی ایجاد شده آوران به ناحیه بینایی واقع در لب خلفی مغز رفته و بعد از پردازش در آن ناحیه، تکانه‌های عصبی وایران از مغز به چشم موجب بروز پاسخ‌های مقلد سمپاتیک (گشاد شدن مردمک‌ها) و یا مقلد پاراسمپاتیک (انقباض و تنگی مردمک‌ها) می‌گردد. این پدیده به واکنش مردمک به نور موسوم است و از مدتها قبل در طب بالینی به عنوان یک نشانه در تشخیص حالات و بیماری‌های مختلف مورد توجه بوده است (۲). به عبارتی واکنش مردمک چشم به نور انعکاسی از وضعیت سیستم عصبی اتونوم و پاسخ ساقه مغزی می‌باشد. عضله حلقوی عنبیه توسط رشته‌های عصبی پاراسمپاتیک (کولینرژیک) عصب دهی می‌شود. رشته‌های

- 1- Immunochromatography
- 2- Enzyme Immunoassay (EIA)
- 3- Radioimmunoassay (RIA)
- 4- Fluorescent Polarization Immunoassay Technique (FPIA)
- 5- Thin Layer Chromatography (TLC)
- 6- Synchronous Binocular Pupillographic Examination
- 7- Pre-screening Test
- 8- Edinger-Westphal Nucleus
- 9- Oculomotor ganglion
- 10- Oculomotor Nerve
- 11- Time of Pupillary Cycle (TPC)
- 12- Latent Period
- 13- Initial Pupil Dimension

روش بررسی

الف) مواد و تجهیزات مورد استفاده:

- بنزن، دی‌اگزتان، متانول، اتیل استات، کلروفرم، آمونیاک، کلرور پلاتین، اسید کلریدریک، یدید پتاسیم، ایزوپروپانول (تهیه شده از شرکت مرک آلمان (Merck Chemical Co., Germany)).

- صفحات آماده TLC حاوی سیلیکا ژل G با قطر ذرات ۲۵۰ میکرون به عنوان فاز ثابت (تهیه شده از شرکت MN آلمان).

- نوارهای یک مرحله‌ای سنجش مرفین در ادرار (One-step Morphine test strip) (تهیه شده از شرکت Acon® آمریکا).

- دستگاه رفلکسومتری مردمک چشم مدل DM-۲۰۱۰ ساخت شرکت Iritech کره جنوبی.

ب) روش مطالعه:

این مطالعه بررسی روش بر روی ۱۵۸ نفر از مراجعین به آزمایشگاه مواد مخدر بخش سم شناسی ستاد مرکزی سازمان پزشکی قانونی کشور در فاصله زمانی تیرماه ۱۳۸۲ لغایت اسفند ماه همان سال انجام شد. ابتدا برای هر فرد پرسشنامه‌ای شامل اطلاعاتی راجع به سن، جنس، سابقه وجود بیماریهای عصبی، روانی و چشمی، تاریخچه داروهای مصرفی و اعمال جراحی انجام شده تکمیل گردید. قابل ذکر است که اجرای آزمون رفلکسومتری به صورت داوطلبانه و اختیاری بود و حتی در افرادی که از طریق مراجع قضایی به آزمایشگاه معرفی می‌شدند در صورت عدم تمایل و عدم همکاری اجرای آزمون صورت نمی‌گرفت. همچنین در صورت ابتلای فرد به بیماری‌های چشمی یا مصرف داروهای چشمی و یا سابقه عمل جراحی بر روی چشم، جهت جلوگیری از بروز تداخل در پاسخها، فرد از مطالعه حذف می‌گردید.

آزمون رفلکسومتری مردمک

جهت اجرای آزمون رفلکسومتری مردمک، ابتدا فرد به مدت ۱۵ دقیقه در شرایط محیطی آرام و در اتاق به دور از هرگونه نور شدید و صدا قرار گرفته و سپس در پشت دوربین چشمی دستگاه مستقر می‌گردید و پس از آموزش اولیه توسط اپراتور دستگاه، چشمهای وی در حالت ثابت و بدون پلک زدن تحت تأثیر فلاش‌های نوری به مدت ۱-۳ ثانیه قرار می‌گرفت و بعد از فاصله زمانی ۴۵ ثانیه مجدداً آزمون تکرار می‌گردید و در نهایت پس از ۳ بار تکرار آزمون برای فرد دستگاه به صورت خودکار نتایج را پس از پردازش پارامترها توسط رایانه و مقایسه آنها با کتابخانه خود به صورت کیفی نیاز یا عدم نیاز به آزمون‌های تکمیلی اعلام می‌نمود. این در حالی است که منحنی رفلکس مردمک (Pupillogram) برای هر چشم فرد توسط دستگاه رسم می‌گردید و در صورت عدم هماهنگی منحنی‌ها در ۳ آزمون نیاز به تکرار و تجدید آزمون برای هر فرد توسط دستگاه اعلام می‌شد (۵).

جهت بررسی نتایج حاصله از این روش با روش‌های متداول

ایمونوکروماتوگرافی و کروماتوگرافی نازک لایه از هر فرد به میزان ۲۰ میلی‌لیتر نمونه ادرار تهیه و در ظروف پلاستیکی یک بار مصرف دارای برچسب مشخصات جمع‌آوری و در یخچال ۴ درجه سانتیگراد تا زمان اجرای آزمون‌ها نگهداری می‌گردید.

آزمون غربالی ایمونوکروماتوگرافی

جهت اجرای این آزمون مطابق دستورالعمل شرکت سازنده، پس از خروج نوارها از بسته مربوطه، از سمت معین نوارها را به داخل نمونه ادرار وارد کرده و به مدت ۱۵-۱۰ ثانیه قرار داده و سپس جواب را در زمان حداکثر ۵ دقیقه مشاهده می‌نماییم. در این روش ظهور خط رنگی در ناحیه C و عدم ظهور خط رنگی در ناحیه T نوار مبین جواب مثبت و در صورت ظهور خط رنگی در هر دو ناحیه C و T مبین جواب منفی می‌باشد. حد آشکارسازی این روش ۳۰۰ نانوگرم مرفین در هر میلی‌لیتر ادرار می‌باشد (۶، ۷).

آزمون کروماتوگرافی نازک لایه (TLC)

در این روش جهت افزایش بهره‌دهی آزمون، مواد مخدر از نمونه ادراری استخراج می‌شود. جهت استخراج به نمونه ادرار در دکانتور مقداری آب متناسب با حجم نمونه افزوده و با افزودن محلول غلیظ آمونیاک pH ادرار را به محدوده ۹-۱۰ می‌رسانیم، سپس نمونه ادرار را به بشر پلاستیکی منتقل کرده و جهت شکستن کثرت‌ها مرفین موجود در ادرار و تبدیل آنها به مرفین آزاد، نمونه را در بن‌ماری جوش به مدت ۲۰ دقیقه حرارت می‌دهیم و سپس نمونه را با مخلوط حلال‌های کلروفرم - ایزوپروپانول به نسبت ۸۰:۲۰ استخراج و بعد از تبخیر حلال‌ها، پس از افزودن مقدار کمی متانول به محتوای باقی‌مانده بشر، عمل لکه گذاری (Blotting) را بر روی پلیت‌های آماده TLC انجام می‌دهیم.

سیستم TLC به کار رفته در این مطالعه تلفیقی از سیستم‌های TA و TB بوده که در آن فاز ثابت، سیلیکاژل G با قطر ذرات ۲۵۰ میکرون بوده و از دو سیستم فاز متحرک شامل بنزن:دی‌اگزتان:متانول: آمونیاک به نسبت ۵۰:۴۰:۵:۵۰ حجمی - حجمی و اتیل استات:کلروفرم:دی‌اگزتان:آمونیاک به نسبت ۱۰:۲۵:۶۰:۵ استفاده گردید.

بعد از لکه‌گذاری پلیت‌ها (۱۵-۱۰ بار جهت هر لکه) و قرار دادن استانداردهای مرفین، کدئین و تریاک در هر پلیت و خشک شدن لکه‌ها، پلیت‌ها در داخل تانک کروماتوگرافی قرار گرفتند. بعد از اتمام کروماتوگرافی، پلیت‌ها از تانک خارج گردیده، پس از خشک نمودن پلیت‌ها در دمای اتاق، در زیر نور لامپ UV وضعیت لکه‌ها بررسی می‌شد و سپس با استفاده از معرف یدوپلاتینات اسیدی و اسپری آن بر روی صفحات TLC اقدام به آشکارسازی لکه‌ها و بررسی کروماتوگرام‌های حاصله و مقایسه Rf لکه‌های ظاهر شده با لکه‌های نمونه‌های استاندارد می‌نمودیم. حد آشکارسازی روش بکار رفته ng/ml ۵۰۰ مرفین در ادرار می‌باشد (۱، ۷).

یافته‌ها

از ۱۵۸ فرد مورد مطالعه ۱۱۷ نفر (۷۴/۰۵٪) مذکر و ۴۱ نفر (۲۵/۹۵٪) مؤنث بودند. میانگین سنی افراد $۰/۸ \pm ۳۵/۶$ سال و محدوده آن ۶۹-۲۲ سال بود. روش رفلکسومتری مردمک در ۷۰ مورد (۴۴/۳۰٪) عدم نیاز به آزمونهای تکمیلی را نشان داد (پاسخهای منفی) و در ۸۸ مورد (۵۵/۷۰٪) نیاز به آزمونهای تکمیلی اعلام گردید (پاسخهای مثبت). با توجه به نتایج به دست آمده حساسیت (Sensitivity) روش ۷۵٪ و ویژگی (Specificity) آن ۴۶٪ محاسبه گردید.

در بررسی نمونه‌های ادراری افراد به روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و TLC، در آن دسته از افراد که طبق روش رفلکسومتری نیاز به آزمونهای تکمیلی نداشتند، در ۳ مورد (۴/۲۸٪) توسط هر دو روش در ادرار آنها مواد مخدر یافت گردید (منفی کاذب در روش رفلکسومتری مردمک)؛ این در حالی است که از ۸۸ موردی که در روش رفلکسومتری مردمک نیاز به آزمونهای تکمیلی داشتند تنها در نمونه‌های ادراری ۹ مورد (۱۰/۲۳٪) با استفاده از هر دو روش ایمونوکروماتوگرافی و TLC، مواد مخدر یافت گردید. با توجه به نتایج حاصله ارزش اخباری مثبت (PPV^{14}) در روش رفلکسومتری ۱۰/۲۳٪ و ارزش اخباری منفی (NPV^{15}) آن ۹۶٪ می باشد.

بحث

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از روش رفلکسومتری مردمک چشم به عنوان یک آزمون غربالی در تشخیص مواد مخدر تنها در افرادی که در آنها عدم نیاز به آزمونهای تکمیلی (پاسخهای منفی در روش مذکور) اعلام گردیده، دارای اعتبار است. از طرفی تطابق کمی بین نتایج این روش در افرادی که طبق روش رفلکسومتری مردمک دارای پاسخهای مثبت می‌باشند با روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و TLC، وجود دارد.

با توجه به محدود بودن مطالعات مشابه با مطالعه حاضر، بررسی و مقایسه نتایج مطالعات مشکل می‌باشد. در مطالعه منتشر نشده‌ای که در سال ۲۰۰۲ میلادی در کلینیک ترک اعتیاد در مسکو انجام شد، نتایج نشان دادند که در روز اول بعد از آخرین دوز مصرفی مواد مخدر، ۸۰٪ بیماران دارای آزمون ادراری مثبت و ۲۰٪ دارای جواب منفی در آزمون ادراری خود بودند در حالی که در همین افراد طبق روش رفلکسومتری مردمک ۹۷٪ دارای جواب مثبت و تنها ۳٪ جواب

منفی داشتند. نکته جالب توجه اینکه در همین مطالعه با گذشت زمان بین آخرین وعده مصرف مواد تا اجرای آزمون درصد جوابهای مثبت توسط آزمون ادراری کاهش یافت، در حالی که این میزان در روش رفلکسومتری تغییر چندانی نسبت به روز اول نداشت به طوری که بعد از گذشت ۸ روز تنها ۱۳٪ افراد دارای جواب مثبت در آزمون ادراری بوده و ۸۷٪ دارای پاسخهای منفی بودند، علی‌رغم اینکه در روش رفلکسومتری ۸۷٪ افراد جواب مثبت و تنها ۱۳٪ دارای پاسخ منفی بودند (۵).

در مطالعه حاضر با توجه به عدم امکان تعیین زمان آخرین وعده مصرف مواد مخدر در فرد یک دلیل تطابق کم بین پاسخهای مثبت روش رفلکسومتری و روش‌های ایمونوکروماتوگرافی و TLC، می‌تواند ناشی از فاصله زمان مصرف تا انجام آزمون باشد. یکی دیگر از دلایل احتمالی تطابق کم بین پاسخهای مثبت به دست آمده در روش غربالگری به کار رفته در این مطالعه می‌تواند مصرف انواع دیگری از داروها و موادی به غیر از اپیوئیدها توسط فرد باشد. به دلیل عدم بررسی سایر داروها و مواد غیر اپیوئیدی در روش‌های غربالی TLC و ایمونوکروماتوگرافی در نمونه‌های ادراری این احتمال وجود دارد که مصرف چنین عواملی باعث بروز پاسخهای مثبت در روش رفلکسومتری شده باشد.

عوامل روانی و استرس از جمله عوامل مداخله کننده در پاسخهای رفلکسومتری مردمک می‌باشند. با توجه به این که اکثر افراد مورد مطالعه به علت مسایل حقوقی، خانوادگی و کیفی، دچار اضطراب و استرس‌های روانی بودند لذا به نظر می‌رسد که یکی دیگر از عوامل مؤثر در بروز پاسخهای مثبت در روش رفلکسومتری عامل یاد شده باشد.

با توجه به موارد فوق استفاده از روش رفلکسومتری مردمک، تنها به عنوان یک روش پیش غربالی و در کنار سایر روش‌های غربالی جهت تعیین سوء مصرف مواد مخدر دارای کارایی لازم می‌باشد و جهت استفاده از این روش به ویژه در مقاصد قانونی نیازمند مطالعات بیشتر می‌باشد.

تقدیر و تشکر

پژوهش حاضر در قالب طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی سازمان پزشکی قانونی کشور انجام شده است. نویسندگان مقاله از شرکت محترم خسرو مدیسا طب به ویژه آقایان دکتر شکوهی، دکتر اسماعیلی و مهندس ربیعی به جهت در اختیار قراردادن دستگاه DM-۲۰۱۰ در این تحقیق کمال تشکر را دارند.

14- Positive Predictive Value
15- Negative Predictive Value

References

1. Moffat AC. Thin - Layer Chromatography. In: Moffat AC (Ed). Clarke's Isolation and Identification of Drugs .2nd ed. London: The Pharmaceutical Press; 1986: 160-177.
2. Katzung BG. Introduction to Autonomic Pharmacology. In: Katzung BG. Basic and Clinical Pharmacology, vol 1. 7th Ed Appleton & Lange Co; 1998: 73-89.
3. Schwartz M. Opiates and Narcotics. In: Haddad LM, Shannon MW, Winchester JF. Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose, 3rd Ed. W.B. Saunders Co; 1998: 506-520.
4. Gutstein HB, Akil H. Opioid Analgesics. In: Hardman JG, Limbird LE (eds). Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 10th ed. New York: McGraw- Hill; 2001: 569-619.
5. Iris Biometric, DM Technology overview, 2002. In: [http://iritech.com/biometric_1.htm].
6. Acon Laboratories, Inc. One step morphine test strip (urine), Package insert, REF DMO-101, USA.
7. National institute on drug abuse, Urine testing for drugs of abuse [NIDA research monograph 73]; Hawks RL, Chiang CN. Department of Health and Human Services. In: [<http://www.drugabuse.gov/pdf/monographs/73.pdf>]; 1986.