ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e5

Journal of Police Medicine

Narrative Review

OPEN ACCESS

Rapid and Accurate Diagnosis of Substance Abuse: A Narrative Review

Fatemeh Heidarzadeh[1] MD, MohammadHossein Shahrabadi[1] MD, Shahideh Rostami[1] MD, Majid Pazoki[1] MD, Hesan Abbasi[1] MD, Seyed Morteza Hosseiniara[1] MD, Reza Hosseiniara[2*] PhD

[1] Department of Medicine, Faculty of Medicine, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
[2] Department of Clinical Biochemistry, School of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran.

ABSTRACT

AIMS: Rapid and accurate diagnosis of drug abuse can have many functions which following the appropriate and rapid treatment, as well as to monitoring people during rehabilitation or counseling about withdrawing drug abuse are of the most important functions. The aim of the present study was to review recent studies in the field of rapid and accurate diagnosis of drug abuse.

MATERIALS & METHODS: In this review study, scientific databases including Science Direct, Google Scholar, Springer, Scopus, Pubmed and Iranian databases including Irandoc, Magiran, SID were used. The keywords used in searches , regardless of time limit, were substance abuse, diagnosis and drugs diagnosis and drugs. Duplicate and irrelevant items were excluded from the study after the initial screening. The content was classified based on laboratory samples. Ethical standards were observed in all stages of the research and no bias was made by the researchers in the stages of the review.

FINDINGS: 76 English and Persian articles were retrieved, of which 24 related studies were reviewed. According to the findings, the amount of substance remaining in the body and the time of the test were considered the two important principles for the rapid and accurate diagnosis of substance abuse. Urine, blood, exhaled breath, saliva, sweat, nails, and hair are biological samples that are commonly used to diagnose substance abuse in laboratories. The choice of each depends on factors such as cost, ease of sample collection, risk of fraud, type of test (immediate or laboratory), drug abuse time frame (acute or chronic),the last time of using and the use of each to diagnose of drugs and consumption have advantages and disadvantages.

CONCLUSION: No laboratory methods have been found with 100% diagnostic accuracy to detect drug abuse and various laboratory methods are always at risk of false-positive or false-negative results. However, accurate and rapid diagnosis of drug abuse in various areas of law enforcement, such as traffic police, crime detection, and forensics, is important, and studies are ongoing.

KEYWORD: Substance Abuse; Drug Abuse; Detection; Drugs; Police

How to cite this article:

Heidarzadeh F., Shahrabadi M., Rostami S., Pazoki M., Abbasi H., Hosseiniara S. M., Hosseiniara R. *Rapid and Accurate Diagnosis of Substance Abuse: A Narrative Review.* J Police Med. 2022;11(1):e5.

***Correspondence:**

Address: School of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Persian Gulf Blvd., Pistachio Blvd., Rafsanjan, Iran.
Postal Code: 7718175911
Tel: +983431315000
Fax : -
Mail: hosseiniara7@gmail.com

Article History:

Received: 08/05/2021
Accepted: 17/08/2021
ePublished: 05/01/2022

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Introduction

One of the major problems in the world is drug abuse [1]. ... [2]. For accurate diagnosis of drug abuse, two important principles are the amount of substance remaining in the body and the time of testing ... [3, 4]. ... [5-10]. Iran has higher rate of drug use than other countries in the world; so its consumption in the country has trebled rather than the population growth rate [11]. ... [12]. Laboratories typically use urine, blood, breath, saliva, sweat, and hair to diagnose drug use. Studies have been published on the use of nails to diagnose abuse [13, 14]. Taking certain medications may interfere with the diagnosis of addiction. There is also the possibility of fraud in some tests. Accurate and rapid diagnosis of drug abuse has great clinical importance [13, 14]. .... [15].

Aim (s)

In various areas of police force, such as traffic police, crime detection and forensics science, accurate and rapid diagnosis of drug use is very important. The present study aims to review subsequent studies in the field of rapid and accurate diagnosis of substance use.

Research Type

This research is a narrative review.

Research Society, Place and Time

The statistical population of this review study was articles that had studied rapidly and accurately diagnosed drug abuse in different years (regardless of the time limit in the year of publication). Articles were searched with the keywords substance abuse, drug abuse, detection, drugs. English articles were searched in the databases of Science Direct, Google Scholar, Springer, Scopus and PubMed, and Persian articles were searched in the scientific databases of Jihad Daneshgahi (SID) and the Iranian Scientific Information and Document Research Institute (Irandoc) and the Iranian Journal of Magazines (Magiran).

Finding by Text

Among 76 articles after search and screening, 24 articles were obtained in the field of rapid and accurate diagnosis of drug abuse. Urine testing: The most common method for measuring drug abuse [16]. ... [17]. Urine collection is a non-invasive method compared to blood and collected in larger volumes and contains metabolites that can be used to measure drug abuse. However, urine use depends on the amount of drug used, the type of drug, the half-life of the drug, and the last time of use. There are also three problems with urine testing: false positives, degeneration of observed urine collection, and cases of fraud (false negatives) [18]. There are two common methods for diagnosing urinary abuse: TLC detection and Liquid – Liquid Extraction (LLE) detection [19]. Urine toxicology is usually positive up to two days after most drugs abuse. More precisely, this period is three days for heroin, amphetamine, cocaine, seven days for nicotine, 10 days for opium, and more than 30 days for long-term use of marijuana. Although the abuse of many of these drugs are identified in the urine, some of them are better detectable in the blood [16]. Blood test: blood test is one of the most reliable and accurate methods in the list of methods to diagnose substance abuse due to the fact that the type of drug and the amount of use detected in the blood from a few hours to a few days and then enter other parts of the body. However, due to the cost of this method, low material retention in the blood and the need for advanced equipment and devices to identify the material, it is less used than other methods [20]. Most drugs can be detected in the blood or plasma in the lowest amount (in Nano grams per milliliter) for a day or two. Detection of drugs in body fluids, especially in the blood as well as tissue, is hampered by the small size of the biodegradable samples. Therefore, sample optimization and the use of whole blood instead of plasma have been considered [21]. Hair test: Hair has the advantage of calculating the medication taken a few days or months in advance, and as a result, hair analysis is considered a time indicator [22]. ... [23]. Instrumental methods used in hair analysis include Immunochemical Techniques, Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC – MS) and (LC – MS) Liquid Chromatography – Mass Spectrometry. Hair has been considered for the diagnosis of previous and chronic drugs due to its wider detection period, non-invasive collection, and greater stability compared to body fluids or other tissues [24]. ... [25-27]. The wider detection range is the biggest advantage of hair tests over urine and blood tests for medications. Hair can also indicate the history and frequency of drug use. Hair analysis can protect against false positive urine test materials due to sample mixing, sample contamination, or administrative errors. Hair testing in the treatment of abuse can identify patterns of long-term use. Studies conducted at a detoxification center have shown that hair analysis is more sensitive than urine screening to detect illicit drug use [28, 29]. Despite the benefits of hair testing, this technique is not widely used due to the increased cost and longer analysis time compared to urine. Also, the hair test cannot detect recent exposure to the substance

or give instant results [24]. Nail tests: Nails have become a useful example for diagnosing drug abuse over the past few decades. Chemicals such as illicit substances, drugs, alcohol, etc. can remain in the fingernails for 3 to 5 months and in the toenails for 8-14 months. ... [30]. A review study of the application of nail testing in drug treatment programs, identification of drug exposure in utero has been done by Cappelle et al. [31]. ... [32]. Nail sampling is relatively simple, and advances in analytical equipment technology make it possible to accurately measure in very small amounts of major constituents as well as metabolites [33]. Sweat test: Sweat is chemically similar to blood plasma, but some of its compounds are selectively excreted [34]. ... [35]. Drugs are excreted by the body through sweat ... [16]. The use of special pads for collecting and testing sweat may cause skin blockage problems such as skin irritation, skin pH change and accumulation of skin bacteria, which are mentioned as the disadvantages of this method [36]. ... [37]. The use of sweat for drug testing has problems in sample collection and sensitivity of analysis methods [38]. Sweat tests are also used to diagnose drugs such as marijuana, cocaine, opiates, amphetamines, benzodiazepines, barbiturates, phencyclidine and nicotine [39]. Saliva test: The saliva test provides information similar to a blood test but is less invasive. By analyzing saliva, various drugs and chemicals such as cocaine, heroin, amphetamines, etc. can be identified. On the other hand, this type of test is similar to urine test in terms of characteristics, but saliva analysis can be done in a shorter period of time (24 to 48 hours) than urine because the concentration of substances in saliva is low. This test has two advantages over a urine test: first, the sample is easier to collect than urine; second, the possibility of deceptions which is in the urine test is not possible in this method [40]. Saliva tests may be a good complement to blood samples; in some cases, it may be a good alternative to blood. Problems such as oral retention and pH change of the sample and access to saliva test only in living patients are the disadvantages of this method, but due to the ability of non-invasive sampling and easy access to the sample and lack of sample screening in techniques such as spectrophotometry, etc., it is considered as an alternative to blood tests. [41]. ... [42]. .[Spirometry test :Spirometry test has been introduced as a matrix for drug detection. The finding that amphetamines ,methadone ,and tetrahydrocannabinol are readily detectable after inhalation has led to further development of this matrix for the detection of substance abuse.[43] ...Respiratory ,plasma ,and urine data are well-matched and support expiratory respiration as a new matrix in clinical toxicology .The expiratory breathing technique is as accurate as plasma and urine and is a good alternative in cases where the latest consumption should be considered.[44] .[45] ...On-site testing using portable devices is one of the benefits of respiratory testing ,which is sometimes important for traffic police.[46]

Conclusions

The choice of test method depends on factors such as cost ,ease of sample collection ,risk of fraud, type of test) immediate or laboratory ,(period of use) acute or chronic ,(time of last use.

Clinical & Practical Tips in Police Medicine

For police in different areas such as traffic police, crime detection ,and forensics science ,access to accurate and rapid diagnostic tests to measure drug abuse is critical ;therefore ,studies in this field and the development of methods are ongoing.

Conflict of Interest

The authors state that there is no conflict of interest in the present study.

ISSN: 2383-3483; Journal of Police Medicine. 2022;11(1):e5

مجله طب انتظامی

مروری روایتی | دسترسی آزاد

تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر: مطالعه مروری روایتی

فاطمه حیدرزاده[۱] MD، محمدحسین شهرآبادی[۱] MD، شهیده رستمی[۱] MD، مجید پازوکی[۱] MD، حسان عباسی[۱] MD، سید مرتضی حسینی آرا[۱] MD، سید رضا حسینی آرا[۲] PhD *

[۱] گروه پزشکی، دانشکده پزشکی، علوم پزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
[۲] گروه بیوشیمی بالینی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران.

چکیده

اهداف: تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر می‌تواند کارکردهای زیادی داشته باشد که پیگیری درمان مناسب و سریع و همچنین نظارت بر افراد در دوران توانبخشی یا مشاوره در مورد ترک مصرف از مهم‌ترین کارکردهای قابل ذکر است. مطالعه حاضر با هدف مروری بر مطالعات اخیر در زمینه تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مروری، از پایگاه‌های علمی ScienceDirect، Google Scholar، Springer، Scoups و Pubmed و همچنین پایگاه‌های ایرانداک، Magiran، SID استفاده شد. بدون محدودیت زمانی کلمات کلیدی مورد استفاده در جستجوها، سوء مصرف مواد، تشخیص، مواد مخدر بود. موارد تکراری و غیرمرتبط با موضوع پس از غربال اولیه از مطالعه حذف شدند. دسته‌بندی مطالب بر اساس نمونه آزمایشگاهی انجام شد. در همه مراحل پژوهش موازین اخلاقی رعایت شد و هیچ‌گونه سوگیری و دخل و تصرفی از جانب محققین در مراحل انجام پژوهش صورت نگرفت.

یافته‌ها: تعداد ۷۶ مقاله انگلیسی و فارسی بازیابی شد که ۲۴ مطالعه مرتبط، مورد بررسی نهایی قرار گرفت. طبق یافته‌ها برای تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر دو اصل مهم میزان ماده باقی‌مانده در بدن و زمان انجام آزمایش اهمیت زیادی دارد. برای تشخیص مواد مخدر در آزمایشگاه‌ها معمولاً از نمونه ادرار، خون، هوای بازدم، بزاق، عرق، ناخن و مو استفاده می‌شود. انتخاب هرکدام برای تشخیص مواد مخدر به عواملی همچون هزینه، سهولت جمع‌آوری نمونه، خطر تقلب، نوع آزمایش (فوری یا آزمایشگاهی)، بازه زمانی استفاده (حاد یا مزمن) و زمان آخرین استفاده بستگی دارد و استفاده از هر کدام برای تشخیص سوء مصرف مواد مخدر معایب و مزایایی دارند.

نتیجه‌گیری: با مرور مطالعات اخیر، هیچ روش آزمایشگاهی با دقت تشخیصی صددرصد برای تشخیص سوء مصرف مواد مخدر یافت نشد و روش‌های مختلف آزمایشگاهی همواره در خطر نتایج مثبت کاذب یا منفی کاذب هستند. با این وجود تشخیص دقیق و سریع سوء مصرف مواد مخدر در بخش‌های مختلف نیروی انتظامی همچون راهنمایی و رانندگی، کشف جرم و پزشکی قانونی اهمیت بسزایی دارد و مطالعات در این زمینه در جریان است.

کلیدواژه‌ها: سوء مصرف مواد، تشخیص، مواد مخدر، پلیس

نحوه استناد به این مقاله:

Heidarzadeh F., Shahrabadi M., Rostami S., Pazoki M., Abbasi H., Hosseiniara S. M., Hosseiniara R. *Rapid and Accurate Diagnosis of Substance Abuse: A Narrative Review.* J Police Med. 2022;11(1):e5.

نویسنده مسئول*:

آدرس پستی: رفسنجان، بلوار خلیج فارس، بلوار پسته، پردیس دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پزشکی،
کد پستی: ۷۷۱۸۱۷۵۹۱۱
تلفن: ۰۳۴۳۱۳۱۵۰۰۰
فکس: -
پست الکترونیک: hosseiniara7@gmail.com

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸
پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۶
چاپ: ۱۴۰۰/۱۰/۱۵

Copyright © 2022, Journal of Police Medicine | This open access article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

مقدمه

سوء مصرف مواد مخدر، یکی از مشکلات عمده در جهان امروز است. این مشکل برای جمعیت جوان به عنوان نیروی کار، خطری بالقوه محسوب می‌شود و عواقب جبران ناپذیری برای سلامت فرد و جامعه دارد. سوء مصرف مواد مخدر عواقبی همچون افزایش خطر آسیب و مرگ از طریق خشونت بین فردی، تصادفات جاده‌ای، افزایش رفتارهای پرخطر جنسی، حاملگی ناخواسته، ابتلا به بیماری‌هایی چون ایدز و هپاتیت را به دنبال دارد. انگیزه گرایش به مصرف مواد مخدر در بیشتر موارد تفریح و سرگرمی و مهم‌ترین عامل بیکاری عنوان شده است [۱].

تا اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی، پژوهش‌ها در حوزه سوء مصرف، بیشتر روی جمعیت مردان متمرکز شده بود ولی از سال ۱۹۹۴ میلادی، به دلیل تأکید سازمان بهداشت جهانی، پژوهش روی جمعیت زنان افزایش یافت چراکه طبق آمار موجود، وابستگی زنان به سوء مصرف مواد در دهه اخیر به طور میانگین ۴ برابر شده است [۲]. برای تشخیص درست و دقیق سوء مصرف موادمخدر، دو اصل مهم، میزان ماده باقی‌مانده در بدن و زمان آزمایش است. چرا که مدت زمان باقی‌ماندن مواد مخدر در بدن (خون، بافت، بزاق و غیره) به چندین عامل مهم ازجمله میزان مصرف، مدت زمان مصرف، سن، وزن بدن (ارتباط مستقیم)، متابولیسم طبیعی بدن (ارتباط معکوس)، مصرف داروهای دیگر در زمان مصرف (ممکن است زمان ماندگاری را افزایش دهد)، نوع تغذیه، سلامت عمومی بدن، فعالیت جسمی و ورزشی، نوع مواد مصرفی، بستگی دارد. از طرفی، زمان تشخیص مواد در مایعات بدن عمدتاً به دوز، حساسیت روش مورد استفاده و همچنین نحوه تهیه نمونه، مدت زمان استفاده (حاد یا مزمن)، pH و غلظت ماتریس (ادرار، خون، مایع دهان) در افراد مختلف، تنوع در ترشح متابولیک در کلیه بستگی دارد [۳، ۴]. به طور کلی، طولانی‌ترین زمان تشخیص مواد مخدر در موها، بعد از آن ادرار، عرق، بزاق و خون است که در مطالعه حاضر به آنها پرداخته شده است.

در یک دسته بندی مواد مخدر به سه دسته مواد سرکوبگر (depressants)، محرک (stimulants) و توهم‌زا (hallucinogens) تقسیم می‌شوند. مواد سرکوبگر که کارکرد سیستم اعصاب مرکزی را کُند می‌کنند، در دو زیرگروه طبیعی مانند استحصالات گیاه خشخاش، تریاک، شیره تریاک، مرفین یا مصنوعی مانند هروئین، متادون، پاپاورین، پتیدین، انواع و اقسام قرص‌های مسکن و آرام‌بخش قرار می‌گیرند. مواد محرک که کارکرد سیستم اعصاب مرکزی را تند می‌کنند، در دو زیرگروه طبیعی مانند برگ کوکا، کوکائین، کراک، برگ و ساقه برخی درختان مثل خات و کراتم، یا مصنوعی مانند آمفتامین، متیل آمفتامین، ترکیبات آمفتامین‌ها قرار می‌گیرند. مواد توهم‌زا که باعث اوهام حسی و بصری می‌شود شامل زیرگروه طبیعی مانند استحصالات گیاه شاهدانه، حشیش، بنگ، ماری‌جوانا، گراس، چرس، مسکالین، جو سیاه آفت زده، برخی از قارچ‌های حاوی مواد توهم‌زا، دانه‌های نوعی نیلوفر وحشی و زیرگروه مصنوعی مانند ال.اس.دی (L.S.D)، دی متیل تریپتامین (D.M.T)، دی اتیل تریپتامین (D.E.T) هستند [۵، ۶]. در برخی دسته‌بندی‌ها؛ مواد توهم‌زا به دلیل اینکه وابستگی ایجاد نمی‌کنند، در دسته مخدرها قرار نمی‌گیرند. با این وجود به دلیل اینکه ممکن است برای عده‌ای اثرات خوشایند داشته باشند، احتمال اینکه مورد مصرف تفننی یا حتی سوء مصرف قرار گیرند، وجود دارد [۵، ۶]. روش‌های سوء مصرف مواد مخدر با شدت وابستگی به مواد و میزان مشکلاتی که توسط فرد مصرف‌کننده تجربه می‌شود، ارتباط دارد. همچنین الگوی سوء مصرف مواد مخدر از نظر نوع و روش مصرف به عوامل اجتماعی، محیطی و فردی نیز وابسته است و این الگو در طی زمان تغییر می‌کند. امروزه مواد مخدر به روش‌های مختلفی از جمله تزریقی، تدخینی، استنشاقی و خوراکی استفاده می‌شوند [۷].

وابستگی یک نشانگان بالینی است که در پی مصرف مواد، علایم آن در حالت رفتاری، شناختی و فیزیولوژیکی فرد پدید می‌آید [۸]. نظریه‌های سوء مصرف عمدتاً از شواهد عصبی بیولوژیکی و داده‌های حاصل از مطالعات یادگیری رفتار و مکانیسم‌های حافظه ایجاد شده است. مسیرهای عصبی سوء مصرف مواد مخدر شامل اجزای سیستم mesocorticolimbic دوپامین هستند که از نورون‌های ناحیه ventral tegmental منشا می‌گیرند. همه مواد مخدرها بر اساس این سیستم در سطوح مختلف عمل می‌کنند. سیستم mesolimbic شامل برآمدگی‌هایی از سطح سلول‌های ناحیه ventral tegmental و ساختارهای لیمبیک مانند هسته accumbens، آمیگدال و هیپوکامپ است. این سیستم در تأثیرات تقویت‌کننده حاد، حافظه و پاسخ‌های شرطی مرتبط با هوس و تغییرات احساسی و انگیزشی سندرم ترک نقش دارد. سیستم mesocortical دوپامین شامل برآمدگی‌هایی از ناحیه ventral tegmental تا قشر پیش‌پیشانی (prefrontal)، قشر اوربیتوفرونتال (orbitofrontal) و cingulate قدامی است. این سیستم در تجربه آگاهانه از اثرات مواد مخدر، اشتیاق به مواد مخدر و اجبار به مصرف مواد مخدر نقش دارد [۹].

اگرچه محیط در سوء مصرف مواد مخدر مؤثر است با این وجود ویژگی‌های شخصیتی و اختلالات روانی، عوامل اصلی شرطی شدن در سوء مصرف مواد مخدر هستند. همچنین عوامل ژنتیکی که بر متابولیسم و اثرات مواد مخدر تأثیر می‌گذارند، خطر سوء مصرف را افزایش می‌دهند [۱۰]. به گزارش دفتر مواد مخدر و جرم سازمان ملل، در سال ۲۰۱٤ حدود ۲٤۳ میلیلون نفر، یا ۵ درصد از جمعیت ٤٤-۱۱ سال جهان، مواد مخدر مصرف کرده‌اند. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در سراسر جهان هرساله حدود ۲۳۱ میلیون نفر، یک یا بیشتر از یک داروی غیرقانونی را مصرف می‌کنند. متأسفانه ایران با میزان بالاتری از مصرف مواد مخدر نسبت به بسیاری از کشورهای جهان روبه‌رو است؛ به طوری که مصرف آن در کشور به ۳ برابر نرخ رشد جمعیت رسیده است [۱۱]. بعضی از منابع غیررسمی جمعیت معتادان کشور را حتی تا ٦ میلیون نفر تخمین می‌زنند. این عارضه امروزه در میان افراد جوان شایع‌تر است و سن ابتلا به آن به نحو قابل توجهی کاهش یافته است [۱۲].

آزمایشگاه‌ها معمولاً از شش ماتریس بیولوژیکی برای سنجش مواد مخدر استفاده می‌نمایند که عبارت‌اند از ادرار، خون، تنفس، بزاق، عرق و مو. البته در خصوص نوزادان ممکن است با استفاده از مکونیوم نیز تست سوء مصرف انجام شود. از طرفی مطالعاتی در مورد استفاده از ناخن برای تشخیص سوء مصرف منتشر شده است [۱۳، ۱٤] که به همه ماتریس‌های بیولوژی ازجمله ناخن هم پرداخته‌اند. با همه دقت و تلاش در نمونه‌گیری صحیح و انتخاب روش مناسب تشخیص، مصرف برخی داروهای درمانی

ممکن است در تشخیص اعتیاد تداخل ایجاد کند؛ به عنوان مثال مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها ازجمله آموکسی سیلین با آزمایش تشخیصی هروئین و کوکائین تداخل دارد. همچنین در برخی آزمایش‌ها امکان تقلب وجود دارد که فرد مصرف‌کننده سعی دارد با روش‌های مختلفی موجب منفی شدن آزمایش سوء مصرف خود شود. با این وجود تشخیص دقیق و سریع سوء مصرف از اهمیت بالینی بسزایی برخوردار است [۱۳، ۱٤].

از اهداف تشخص سریع سوء مصرف مواد مخدر می‌توان به موارد متعددی اشاره کرد، ازجمله؛ پیگیری درمان مناسب و سریع برای فرد مصرف‌کننده، قبل از استخدام و طی دوره خدمت کاری، یافتن علل احتمالی تصادف در حوادث رانندگی، یافتن علل احتمالی رفتارهای غیرطبیعی، هنگام نظارت بر افراد در دوران توانبخشی یا مشاوره در مورد ترک مصرف مواد مخدر [۱۵]. بنابراین تشخیص دقیق و سریع سوء مصرف مواد مخدر در بخش‌های مختلف نیروی انتظامی همچون راهنمایی و رانندگی، کشف جرم و پزشکی قانونی اهمیت بسزایی دارد. لذا مطالعه حاضر با هدف مروری بر مطالعات اخیر در زمینه تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر انجام شد.

مواد و روش‌ها

جامعه آماری این مطالعه مروری، مقالاتی بود که طی سال‌های مختلف (بدون در نظر گرفتن محدودیت زمانی در سال انتشار) به تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر پرداخته بودند. جستجو در مقالات فارسی با استفاده از کلیدواژه‌های سوء مصرف مواد، تشخیص، مواد مخدر و در مقالات انگلیسی با کلیدواژه‌های substance abuse, drug abuse, detection, drugs انجام شد. جستجوی مقالات انگلیسی در پایگاه‌های اطلاعاتی ScienceDirect، Google Scholar، Springer، Scoups و Pubmed و جستجوی مقالات فارسی در پایگاه‌های اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی (SID) و پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران (Irandoc) و بانک اطلاعات مقالات نشریات کشور (Magiran) انجام شد. در مرحله بعد، موارد تکراری و غیرمرتبط با موضوع پس از غربال اولیه از مطالعه حذف شدند. معیار غربالگری در این مرحله، عدم ارتباط مقاله با موضوع و نیز حذف مقالاتی که به زبان انگلیسی بود و به زبان فارسی نیز منتشر شده بودند. در مرحله بعد، تمام مقالاتی که در عنوان یا چکیده آنها کلید واژه‌های ذکرشده موجود بود، وارد لیست اولیه شدند. سپس چک‌لیستی از اطلاعات لازم مطالعه شامل نام نویسنده، زمان انجام مطالعه، حجم نمونه، نتایج مطالعه به منظور ارزیابی نهایی تهیه شد. بعد از بررسی مقالاتی که معیار ورود داشتند، مقالات نهایی به‌دست‌آمده توسط محققین مورد بررسی قرار گرفتند.

ملاحظات اخلاقی: در همه مراحل پژوهش موازین اخلاقی رعایت شد و هیچ‌گونه سوگیری و دخل و تصرفی از جانب محققین در مراحل انجام پژوهش صورت نگرفت.

یافته‌ها

پس از جستجو و غربالگری، از میان ۷٦ مقاله، تجزیه و تحلیل نهایی روی ۲۷ مقاله انجام گرفت و سه مطالعه به علت عدم دسترسی به متن کامل از مطالعه خارج شدند. در نهایت بعد از بررسی انتقادی مقالات، تعداد ۲٤ مقاله در زمینه تشخیص سریع و دقیق سوء مصرف مواد مخدر به‌دست آمد که نکات مهم آنها در ادامه مورد بحث قرار گرفته‌اند.

بحث

آزمایش ادرار

اگرچه پیشینه استفاده از ادرار برای تشخیص سوء مصرف به سال ۱۹۸۱ برمی‌گردد، اما امروزه استفاده از آن رواج فراوانی یافته است و به نوعی می‌توان گفت که آزمایش ادرار رایج‌ترین روش برای سنجش سوء مصرف مواد مخدر است [۱۶]. ادرار نرمال یک مایع شفاف است که به طور معمول دارای رنگ کهربایی است. از نظر شیمیایی، ادرار عمدتاً حاوی حدود ۹۶۰ قسمت آب و ۴۰ قسمت ماده جامد از نمک، اوره و اسید اوریک است. به طور غیرمعمول، ممکن است حاوی قند (در دیابت)، آلبومین (پروتئین، مانند برخی از انواع بیماری‌های کلیوی)، رنگدانه‌های صفراوی (مانند زردی) یا مقادیر غیرطبیعی یکی از اجزای طبیعی آن باشد [۱۷]. در مقایسه با خون، جمع‌آوری ادرار روش غیرتهاجمی بوده و در حجم بیشتر قابل جمع‌آوری است و حاوی متابولیت‌هایی است که می‌توان برای سنجش سوء مصرف مواد مخدر استفاده شود. با این وجود استفاده از ادرار به مقدار ماده مخدر مصرفی شده، نوع ماده مخدر، نیمه عمر ماده مخدر و آخرین باری که مورد استفاده قرار گرفته بستگی دارد. همچنین سه نوع مشکل در آزمایش ادرار وجود دارد: مثبت کاذب، تخریب جمع‌آوری ادرار مشاهده‌شده و موارد تقلب (منفی کاذب) [۱۸]. دو روش رایج برای تشخیص سوء مصرف از طریق ادرار وجود دارد: تشخیص از طریق TLC و تشخیص از طریق استخراج ماده مخدر به روش مایع-مایع (Liquid–Liquid Extraction (LLE)) [۱۹]. سم‌شناسی ادرار معمولاً تا دو روز بعد از مصرف اکثر مواد مخدر مثبت است. به‌طور دقیق‌تر، این مدت زمان برای هرویین، آمفتامین، کوکائین، سه روز، برای نیکوتین هفت روز، برای تریاک ۱۰ روز و برای مصرف بلندمدت ماری‌جوانا بیش از ۳۰ روز درنظر گرفته می‌شود. اگرچه سوء مصرف بسیاری از این مخدرها به خوبی در ادرار نشان داده می‌شوند، اما برخی از آنها در خون بهتر قابل تشخیص هستند [۱۶].

آزمایش خون

پس از مصرف مواد مخدر از طرق مختلف ازجمله خوراکی، تزریقی یا استنشاقی، این مواد مخدر ابتدا وارد خون می‌شوند. با توجه به نوع ماده مخدر و میزان مصرف، از چند ساعت تا چند روز در خون قابل تشخیص هستند، سپس وارد سایر اعضای بدن می‌گردند. لذا پلاسمای خون پتانسیل لازم به عنوان نمونه مورد بررسی برای تست اعتیاد را دارا بوده و آزمایش خون به عنوان یکی از روش‌های قابل اعتماد و دقیق در لیست روش‌های تشخیص سوء مصرف مطرح است. اما به دلیل هزینه‌بر بودن این روش، ماندگاری پایین مواد در خون و نیاز به تجهیزات و دستگاه‌های پیشرفته برای شناسایی مواد، نسبت به سایر روش‌ها کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲۰]. در خون یا پلاسما، اکثر موادمخدر مصرفی مانند تریاک، شیشه، کوکائین، کراک، الکل و غیره را می‌توان در کمترین میزان (در حد نانوگرم در میلی لیتر) به مدت یک یا دو روز تشخیص داد. تشخیص مواد مخدر در مایعات بدن، به ویژه خون و همچنین بافت با مشکل اندازه کوچک نمونه‌های قابل تجزیه مواجه است.

لذا، بهینه‌سازی نمونه و استفاده از خون کامل به جای پلاسما مدنظر قرار گرفته است [۲۱].

آزمایش مو

مو از پروتئین (۶۵ تا ۹۵ درصد، اساساً کراتین)، آب (۱۵ تا ۳۵ درصد)، لیپیدها (۱ تا ۹ درصد) و مواد معدنی تشکیل شده است. معاینه مورفولوژیکی، سرولوژیکی و شیمیایی موی انسان برای اهداف پزشکی از چند دهه پیش آغاز شده است. از اوایل دهه ۱۹۸۰، توسعه روش‌های سنجش بسیار حساس و خاص مانند سنجش رادیویی یا کروماتوگرافی گازی/طیف سنجی جرمی، امکان تجزیه مواد آلی محبوس در مو فراهم شده است. مو، این مزیت را دارد که به متخصص اجازه می‌دهد مصرف دارویی را که ممکن است چند روز یا چند ماه قبل اتفاق افتاده باشد، محاسبه کند و درنتیجه، آنالیز مو به عنوان نشانگر زمان درنظر گرفته می‌شود [۲۲]. در سال ۱۹۷۹، *Baumgartner* و همکاران اولین گزارش در مورد استفاده از روش رادیواکتیو برای تشخیص مورفین در موهای سوء مصرف‌کنندگان هرویین را منتشر کرده‌اند [۲۳].

در حال حاضر، روش‌های کروماتوگرافی، به ویژه روش‌های طیف سنجی جرمی، به دلیل توانایی جداسازی و حساسیت تشخیص، استاندارد طلایی برای شناسایی و تعیین کمیت داروها در مو است. از روش‌های ابزاری مورد استفاده در تجزیه و تحلیل موها می‌توان به Immunochemical Techniques، Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS) و Liquid Chromatography–Mass (LC–MS) Spectrometry اشاره کرد. مو برای تشخیص مصرف داروهای قبلی و مزمن، به دلیل محدوده زمانی تشخیص گسترده‌تر، جمع‌آوری غیرتهاجمی و ثبات بیشتر در مقایسه با مایعات بدن یا سایر بافت‌ها مورد توجه قرار گرفته است [۲۴]. مکانیسم دقیق اتصال مواد شیمیایی به مو مشخص نیست، اما به‌طور کلی پیشنهاد می‌شود که زنوبیوتیک‌ها حداقل در ۳ مرحله می‌توانند وارد مو شوند: از خون هنگام تشکیل مو، از عرق و sebum و از محیط خارجی. در اکثر مطالعات منتشرشده، نمونه‌ها از محل‌های تصادفی روی پوست سر گرفته می‌شوند. اما موها بهتر است از ناحیه پشت سر، که رأس خلفی نامیده می‌شود، جمع‌آوری شوند. زیرا در مقایسه با سایر نواحی سر، این ناحیه تنوع کمتری در میزان رشد مو دارد، تعداد موها در مرحله رشد ثابت‌تر است و موها کمتر تحت تأثیر سن و جنسیت قرار می‌گیرند [۲۵].

حجم نمونه در آزمایشگاه‌ها به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. اندازه نمونه‌های گزارش‌شده از یک تار مو تا ۲۰۰ میلی‌گرم متغیر است. هنگامی که تجزیه و تحلیل مقطعی انجام می‌شود، موها به قطعاتی در حدود یک تا سه سانتی‌متر بریده می‌شوند که تقریباً مربوط به حدود یک تا سه ماه رشد است. وقتی موی سر در دسترس نیست، می‌توان انواع دیگر موها (موهای ناحیه تناسلی، موهای بازو یا زیر بغل) را به عنوان یک منبع جایگزین پیشنهاد کرد. نمونه‌های مو باید در شرایط خشک و تاریک در دمای اتاق نگهداری شوند. ساده‌ترین راه در یک پاکت کاغذی با برچسب مناسب است [۲۵]. کاربردهای سم‌شناسی مو شامل تأیید سابقه مصرف مواد مخدری مثل هرویین، کوکائین، مواد افیونی، فن‌سیکلیدین، بتاکسولول، آمفتامین‌ها، ماری‌جوانا، نیکوتین، هالوپریدول و کانابینوییدها و همچنین تعیین میزان مواجهه با داروهای حاملگی و تأیید روش‌های دوپینگ است [۲۶].

تجزیه و تحلیل مو حداقل شامل پنج مرحله است: ۱- آلودگی زدایی موها، ۲- آماده‌سازی مو: پودر کردن، تقسیم‌بندی آن در قطعات کوتاه، ۳- انکوباسیون در متانول، اسید، هیدروکسید سدیم یا بافر، ۴- استخراج: مایع-مایع، فاز جامد، میکرو استخراج فاز جامد، ۵- آنالیز و بررسی با غربالگری ایمونواسی یا کروماتوگرافی (گاز، مایع) همراه با طیف‌سنجی جرمی [۲۷]. بزرگ‌ترین مزیت آزمایش مو در مقایسه با آزمایش ادرار و خون برای داروها، بازه تشخیصی بزرگ‌تر آن است. موها همچنین می‌توانند سابقه و دفعات مصرف دارو را نشان دهند. در مطالعه *Taliaro* و همکاران، فراوانی مواد افیونی و کوکائین مثبت از آنالیز مو بیشتر از تجزیه ادرار است. این مشکلات را می‌توان با تجزیه و تحلیل موها تا حد زیادی کاهش داد یا از بین برد. تجزیه و تحلیل مو می‌تواند به دلیل مخلوط شدن نمونه‌ها، آلودگی نمونه‌ها یا خطاهای اداری در برابر مواد مثبت کاذب آزمایش ادرار محافظت کند. آزمایش مو در درمان سوء مصرف می‌تواند الگوهای استفاده طولانی‌مدت را تشخیص دهد. مطالعات انجام‌شده در یک مرکز سم‌زدایی نشان داده که آنالیز مو نسبت به غربالگری ادرار برای تشخیص مصرف غیرمجاز مواد مخدر حساس‌تر است [۲۸، ۲۹]. علی‌رغم مزایای آزمایش مو، استفاده از این تکنیک به دلیل افزایش هزینه (هزینه‌های جمع‌آوری، حمل، گرفتن نمونه‌های تکراری و ذخیره سازی) و زمان آنالیز طولانی‌تر در مقایسه با ادرار کاربرد گسترده‌ای ندارد. همچنین آزمایش مو نمی‌تواند قرار گرفتن اخیر در معرض مواد (به عنوان مثال، در عرض چند روز پس از استفاده) را تشخیص دهد یا نتایج فوری را به همراه داشته باشد، اما امکان نظارت وسیع بر میزان قرار گرفتن در معرض دارو در مدت زمان طولانی را فراهم می‌کند [۲۴].

آزمایش ناخن

طی چند دهه گذشته، ناخن‌ها (ناخن‌های دست و پا) به یک نمونه مفید برای تشخیص سوء مصرف مواد مخدر تبدیل شده‌اند. ناخن‌ها از کراتین ساخته شده‌اند. متوسط سرعت رشد ناخن‌های دست ۳ میلی‌متر در ماه است (دامنه بین ۱/۹ تا ۴/۴ میلی‌متر در ماه). ناخن‌های پا ۳۰ تا ۵۰ درصد کندتر از ناخن‌های دست رشد می‌کنند و بسیار مستعد ابتلا به آلودگی ناشی از عرق هستند. با رشد ناخن، مواد شیمیایی (نشانگرهای زیستی مربوط به مواد غیرمجاز، داروها، الکل و غیره) در الیاف کراتین قرار می‌گیرند و می‌توانند برای مدت طولانی (۳ الی ۵ ماه در ناخن انگشتان دست و ۱۴-۸ ماه در ناخن پا) باقی بمانند و قابل تشخیص و شناسایی هستند. مکانیسم‌های رسوب دارو در ناخن‌ها به‌طور گسترده مورد مطالعه قرار نگرفته است [۳۰]. مطالعه مروری از کاربرد آزمایش ناخن در برنامه‌های درمان دارویی، شناسایی مواجهه با مواد مخدر در رحم، نظارت بر داروهای درمانی، سم‌شناسی پزشکی قانونی ازجمله بررسی مرگ و تجاوز جنسی توسط *Cappelle* و همکاران ارائه شده است [۳۱].

نمونه‌ها با بریدن دو الی سه میلی‌متر ناخن از همه انگشتان (۱۰۰ میلی‌گرم) جمع‌آوری می‌شوند. سپس با روش‌های آماده‌سازی نمونه شامل شستشو، پودر شدن، هضم و استخراج برای هر کلاس دارویی تحت آزمایش قرار می‌گیرند. آزمایش اولیه بیشتر با استفاده از الایزا، سپس کروماتوگرافی مایع-طیف‌سنجی جرمی (LC-MS-MS) انجام می‌شود که امکان تشخیص مقدار فوتوگرام (۱۰ تا ۱۵ گرم) مواد را در ناخن‌ها فراهم می‌کند [۳۲]. در مطالعه‌ای در طول دوره یک‌ساله آزمایشات دارویی روی ۱۰۳۴۹ نمونه ناخن

جمع‌آوری‌شده انجام شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که آنالیز ناخن راهی مطمئن برای تشخیص سوء مصرف مواد مخدر و تعیین استفاده طولانی مدت آن است. تهیه نمونه ناخن نسبتاً ساده است و پیشرفت در فناوری تجهیزات تحلیلی امکان اندازه‌گیری دقیق مقادیر بسیار کم ترکیبات اصلی و همچنین متابولیت‌ها را فراهم می‌آورد [۳۳].

آزمایش عرق

عرق انسان یک مایع بیولوژیکی است و ترشح آن یک مکانیسم مهم هموستاتیک برای حفظ دمای ثابت بدن در محدوده فیزیولوژیکی است. ترکیب شیمیایی عرق از فردی به فرد دیگر بسته به موادی که می‌خورد و می‌نوشد، علت تعریق و مدت زمان آن متفاوت است. عرق شامل آب، اوره، مواد معدنی مانند سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم است. مواد فلزی کمی که بدن از طریق تعریق دفع می‌کند شامل مس، روی، آهن، کروم، نیکل و سرب است. عرق از نظر شیمیایی شبیه به پلاسمای خون است اما برخی ترکیبات آن به صورت انتخابی دفع می‌شود [۳۴]. عرق عمدتاً توسط غدد اکرین واقع در لایه transdermal سطوح پوست تولید می‌شود. غدد آپوکرین نیز نوع دیگری از غدد عرق هستند که در مناطق خاصی مانند پوست زیر بغل، ناحیه تناسلی و اطراف نوک سینه‌ها قرار دارند. غدد عرق اغلب در ارتباط نزدیک با فولیکول‌های مو هستند و گاهی مستقیماً به فولیکول‌های مو تخلیه می‌شوند. تقریباً ۵۰ درصد از کل حجم عرق از تنه، ۲۵ درصد از پاها و ۲۵ درصد از سر و اندام فوقانی تولید می‌شود [۳۵].

از سال ۱۹۱۱ محققان ثابت کرده‌اند که داروها توسط بدن از طریق عرق دفع می‌شوند، اما به دلیل نبود تجهیزات عملی عمدتاً به دلیل مشکل در جمع‌آوری عرق، تا سال ۱۹۸۰ امکان استفاده از عرق در سم‌شناسی پزشکی قانونی وجود نداشت. در سال ۱۹۸۰ با ابداع occlusive adhesive patch که شامل یک پد جاذب آغشته به کریستال کلرید سدیم و پوشش ضد آب بود، امکان جمع‌آوری و استفاده از عرق برای تست‌های ازمایشگاهی میسر شد. بعدها یک تا سه لایه کاغذ فیلتر یا تکه‌های پنبه و گاز نیز به این پد اضافه شد [۱۶]. در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه توسعه فناوری sweat-patch صورت گرفته است. با این وجود، استفاده از پدها برای آزمایش عرق ممکن است برخی مشکلات انسداد پوستی از قبیل سوزش پوست، تغییر pH پوست و تجمع باکتری‌های پوست را در پی داشته باشد که از این‌ها به عنوان معیاب این روش نام برده می‌شود [۳۶]. محققان سالهاست که ترشح مواد شیمیایی درون‌زا و برون‌زا را در عرق مطالعه می‌کنند. مکانیسم حضور مواد مخدر در عرق به طور دقیق شناخته نشده است و چندین مکانیسم بالقوه وجود دارد که بوسیله آنها ممکن است داروها در عرق ترشح شوند، از جمله انتشار غیرفعال از خون به غدد عرق و عبور transdermal مواد مخدر از طریق پوست. به نظر می‌رسد که انتشار غیرفعال داروها از مویرگ‌های پوست به عرق راه اصلی است، اما دفع مواد از طریق sebum و انتشار بین سلولی نیز نقش دارد [۳۷].

اگرچه استفاده از عرق برای تست مواد مخدر با دشواری در جمع‌آوری نمونه و حساسیت روش‌های آنالیز مواجه است، اما آزمایش موفقیت‌آمیز عرق برای تشخیص سوء مصرف مواد به دلیل پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای که جمع‌آوری نمونه را تسهیل کرده و دقت روش‌های تشخیصی را افزایش داده است، انجام‌پذیر شده است [۳۸]. دو رویکرد متفاوت در آزمایش عرق وجود دارد. رویکرد اول برای تشخیص مصرف اخیر ماده مخدر (کمتر از ۲۴ ساعت) است و فقط شامل جمع‌آوری عرق در یک زمان با دستگاه جمع آوری (Drugwipe) است. این امر عمدتاً برای شناسایی افرادی است که تحت تأثیر مواد مخدر هستند. رویکرد دوم مبتنی بر فناوری پد است و امکان پایش مصرف مواد مخدر برای بازه‌های زمانی وسیع‌تر مانند مواردی که توسط آزمایش ادرار ارائه شده است را فراهم می‌کند، زیرا پدها می‌توانند برای یک تا دو هفته استفاده شوند [۳۸]. آنالیز پد عرق نیاز به استخراج و روش‌های کروماتوگرافی حساس در ترکیب با طیف‌سنجی جرمی برای دستیابی به مقدار محدود مؤثر دارد. با وجود این، روش‌های ایمونواسی (immunoassays) که معمولاً برای غربالگری نمونه‌ها قبل از تأیید با کروماتوگرافی گازی/طیف سنجی جرمی (GC/MS) استفاده می‌شود و عمدتاً برای نمونه‌های ادرار تجاری هستند، برای نمونه‌های عرق نیز استفاده می‌شود [۳۹]. از آزمایش عرق نیز برای تشخیص مواد مخدری همچون ماری‌جوانا، کوکائین، مواد افیونی، آمفتامین‌ها، بنزودیازپین‌ها، باربیتورات‌ها، فنسیکلیدین و نیکوتین استفاده می‌شود [۳۹].

آزمایش بزاق

آزمایش بزاق (مایع دهان) نسبتاً جدید و کمتر شناخته‌شده است و اطلاعات مشابه به آزمایش خون ارائه می‌کند اما کمتر تهاجمی است. با آنالیز بزاق، مواد مخدر و شیمیایی متعددی را همچون کوکائین، هرویین، آمفتامین و غیره می‌توان شناسایی کرد. از طرفی این نوع آزمایش از لحاظ ویژگی‌ها مشابه آزمایش ادرار است، اما از آنجا که میزان غلظت مواد در بزاق پایین است، آنالیز بزاق در بازه زمانی کوتاه‌تری نسبت به ادرار قابل انجام است؛ یعنی پس از مصرف، در عرض ۲۴ تا ۴۸ ساعت مواد مخدر در بزاق قابل شناسایی بوده که ممکن است هنوز در ادرار قابل تشخیص نباشد. مورفین سه الی چهار ساعت بعد از تزریق زیرجلدی ۳۰ میلی‌گرم آن، در بزاق قابل شناسایی است. این تست نسبت به آزمایش ادرار، دارای دو مزیت است: اول این‌که نمونه، ساده‌تر از ادرار قابل وصول است؛ دوم، امکان فریب‌کاری‌هایی که در آزمون ادرار وجود دارد، در این روش وجود ندارد [۴۰].

آزمایش بزاق در بسیاری از موارد ممکن است مکمل مناسبی برای آزمایش نمونه‌های خون؛ در برخی موارد نیز، ممکن است جایگزین مناسب برای خون باشد. عموماً تجزیه و تحلیل کیفی داروها با استفاده از نمونه بزاق انجام می‌شود در حالی که نمونه خون برای برآورد کمی داروهای تشخیص‌داده‌شده در بزاق مناسب است. غلظت بزاقی یک ماده مخدر در مقایسه با غلظت پلاسمایی آن به موارد متعددی ازجمله میزان اتصال به پروتئین‌های ناقل در پلاسما، اندازه مولکولی، حلالیت در چربی برای مواد غیرقابل یونیزاسیون و غیره بستگی دارد. از طرفی مشکلاتی همچون احتباس دهانی و تغییر pH نمونه و دسترسی به آزمایش بزاق صرفاً در بیماران زنده از محدودیت‌ها و معایب این روش تشخیصی است اما به جهت قابلیت نمونه‌گیری غیرتهاجمی و دسترسی آسان نمونه و عدم غربالگری نمونه در تکنیک‌هایی مثل اسپکتروفتومتری و غیره، یکی از گزینه‌های جایگزین برای آزمایش خون به شمار می‌آید [۴۱]. برای نمونه‌گیری مناسب بزاق، از یک ساعت قبل بیمار باید از خوردن، آشامیدن، جویدن آدامس یا کشیدن سیگار اجتناب کند و در زمان نمونه‌گیری با جمع‌کردن بزاق در دهان و انتقال آن به لوله

نمونه و تکرار این کار تا حدوداً ۳ بار، نمونه‌گیری انجام می‌گردد. سپس با اضافه‌کردن مایع انتقال (محلول سدیم کلراید) جهت انتقال به آزمایشگاه و بررسی‌های لازم آماده است [۴۱]. نمونه‌های بزاقی برای سنجش مواد مخدر در روش‌های آزمایش مختلفی ازجمله تکنیک های رادیوایمونواسی (radioimmunoassay)، free radical assay، homogenous enzyme assay، اسپکتروفتومتری، اسپکتروفلوریمتری یا کروماتوگرافی مایع با فشار بالا (HPLC) قابل استفاده است [۴۲].

آزمایش هوای بازدم

هوای بازدم حاوی ترکیبات غیرفراری است که به عنوان آئروسل قابلیت تشخیص دارد و در مجموع بیش از ۳ هزار ماده در هوای تنفس انسان شناسایی شده است. هوای بازدم اخیراً به عنوان ماتریسی برای تشخیص مواد مخدر معرفی گردیده است. کشف این‌که آمفتامین، متادون و تتراهیدروکانابینول به راحتی در تنفس پس از مصرف قابل تشخیص هستند، باعث توسعه بیشتر این ماتریس برای تشخیص سوء مصرف مواد شده است [۴۳]. در مطالعه‌ای نمونه‌های تنفس، پلاسما و ادرار از ۴۷ بیمار بزرگسال برای تشخیص سوء مصرف مواد جمع‌آوری شده است. تجزیه و تحلیل نمونه‌های تنفس با روش کروماتوگرافی مایع-طیف‌سنجی جرمی انجام شده است. یافته‌ها نشان داده است که داده‌های تنفس، پلاسما و ادرار، مطابقت خوبی باهم دارند و از تنفس بازدم به عنوان یک ماتریس جدید در سم‌شناسی بالینی پشتیبانی می‌کند. تکنیک تنفس بازدم به اندازه پلاسما و ادرار دقیق است و در مواردی که مصرف اخیر دارو باید مورد بررسی قرار گیرد، جایگزین مناسبی است [۴۴]. روش نمونه‌گیری هوای بازدم با پرکردن یک کیسه پلاستیکی استاندارد حاوی فیلتر پلیمری و حدود ۲۰ لیتر نفس بازدم (زمان مورد نیاز دو الی سه دقیقه) است. پس از ذخیره‌سازی در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد (حداکثر زمان ذخیره‌سازی سه ماه)، با استفاده از طیف‌سنجی جرمی کروماتوگرافیت مایع (LC-MS/MS) آنالیز می‌گردد [۴۵]. از مزایای آزمایش تنفسی، انجام آزمایش در محل با استفاده از ابزارهای قابل حمل است که گاهاً برای پلیس در راهنمایی و رانندگی اهمیت بسزایی دارد [۴۶].

نتیجه‌گیری

با پیشرفت تکنولوژی‌های آزمایشگاهی، امروز امکان سنجش سوء مصرف مواد مخدر در نمونه‌های خون، ادرار، بزاق، مو، هوای بازدم، ناخن و عرق وجود دارد که هرکدام مزایا و معایبی دارند. هیچ‌کدام از این‌ها دقت تشخیصی کامل برای سنجش تمام انواع مواد مخدر را ندارند. بلکه هرکدام برای سنجش نوعی از ماده مخدر، دقت تشخیصی بالایی دارد و استفاده می‌شوند. با این وجود، انتخاب روش آزمایش به عواملی مانند هزینه، سهولت جمع‌آوری نمونه، خطر تقلب، نوع آزمایش (فوری یا آزمایشگاهی)، بازه زمانی استفاده (حاد یا مزمن)، زمان آخرین استفاده بستگی دارد. برای پلیس در بخش‌های مختلف همچون راهنمایی و رانندگی، کشف جرم، و پزشکی قانونی، دسترسی به آزمایش‌های تشخیصی دقیق و سریع برای سنجش سوء مصرف مواد مخدر اهمیت فراوانی دارد؛ لذا مطالعات در این زمینه و توسعه روش‌ها ادامه دارد.

نکات بالینی و کاربردی در طب انتظامی: معرفی آزمایش‌های تشخیصی دقیق و سریع برای سنجش سوء مصرف مواد مخدر در بخش‌های مختلف پلیس همچون راهنمایی و رانندگی، کشف جرم، و پزشکی قانونی

تشکر و قدردانی: از همه اساتیدی که در غنای مطالب حاضر یاری‌رسان بودند، نهایت تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

تعارض منافع: بدین وسیله نویسندگان مقاله تصریح می‌نمایند که هیچگونه تعارض منافعی در قبال مطالعه حاضر وجود ندارد.

سهم نویسندگان: همه نویسندگان در نگارش اولیه مقاله و بازنگری آن سهیم بوده و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی: ندارد.

References

1- Nessa A, Latif SA, Siddiqui NI, Hussain MA, Drug abuse and addiction. Mymensingh Med J. 2008;17(2):227-35. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18626465/

2- Ait-Daoud N, Blevins D, Khanna S, Sharma S, Holstege CP. Women and addiction. Psychiatric Clinic North Am. 2017;40(2):285-97. https://doi.org/10.1016/j.psc.2017.01.005.

3- Babor TF, McRee BG, Kassebaum PA, Grimaldi PL, Ahmed K, Bray J. Screening, brief intervention, and referral to treatment (SBIRT):toward a public health approach to the management of substance abuse. Subst Abus. 2007;28(3):7-30. doi: 10.1300/J465v28n03_03.

4- Graziano S, Anzillotti L, Mannocchi G, Pichini S, Busardò FP. Screening methods for rapid determination of new psychoactive substances (NPS) in conventional and non-conventional biological matrices. J Pharm Biomed Anal. 2019;163:170-9. https://doi.org/10.1016/j.jpba.2018.10.011.

5- Tracy DK, Wood DM, Baumeister D. Novel psychoactive substances: types, mechanisms of action, and effects. BMJ. 2017;25:356. DOI: 10.1136/bmj.i6848.

6- Bronson J, Stroop J, Zimmer S, Berzofsky M. Drug use, dependence, and abuse among state prisoners and jail inmates, 2007–2009. United States: Department of Justice, Office of Justice Programs; 2017 Jun. 27 p. Report No: NCJ 250546. https://bjs.ojp.gov/content/pub/pdf/dudaspji0709.pdf

7- Jones CM, Christensen A, Gladden RM. Increases in prescription opioid injection abuse among treatment admissions in the United States, 2004–2013. Drug Alcohol Depend. 2017;176:89-95. Doi: 10.1016/j.drugalcdep.2017.03.011.

8- Rahimi Movaghar A, Sharifi V, Mohammadi MR, et al. Researches on substance use in Iran; 3 decades evaluation. Hakim Res J. 2006;8(4):37–44. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=49017.

9- Baler RD, Volkow ND. Drug addiction: the neurobiology of disrupted self-control. Trends Mol Med. 2006;12(12):559-66. doi: 10.1016/j.molmed.2006.10.005.
10- Sadeghi S, Fathi A. Developing a structural model of the role of social health on high-risk behaviors of young people mediated by resilience: social order. J Police Med. 2021;10 (4) :255-62. [Persian]. doi:10.30505/10.4.255.
11- Kavian M, Lavasani F, Rahimi Movaghar A,et al. Guidelines for prevention and treatment of substance dependence for mass media directors. Tehran: State Welfare Organization of Iran; 2002. 409 p. https://www.unodc.org/documents/islamicrepublicofiran/publications/Mass%20Media.pdf.
12- Siyam SH. Drug abuse prevalence between male students of different universities in Rasht in 2005. Zahedan J Res Med Sci(Tabib-e-shargh). 2007;8(4):279-85.[Persian]. https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?id=84981.
13- Lozano J, García-Algar O, Vall O, De La Torre R, Scaravelli G, Pichini S. Biological matrices for the evaluation of in utero exposure to drugs of abuse. Ther Drug Monit. 2007;29(6):711-34. doi: 10.1097/FTD.0b013e31815c14ce.
14- Janicka M, Kot-Wasik A, Namieśnik J. Analytical procedures for determination of cocaine and its metabolites in biological samples. TrAC Trends Anal Chem. 2010;29(3):209-24. DOI:10.1016/j.trac.2009.12.005.
15- Meinhart CD, Moskovits M, Fountain III AW, Kline ND. Rapid detection of drugs and explosives for forensic analysis. ECBC; 2018. https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1065041
16- Kintz P. Drug testing in addicts: a comparison between urine, sweat, and hair. Ther Drug Monit. 1996;18(4):450-5. doi: 10.1097/00007691-199608000-00024.
17- Yang PJ, Pham J, Choo J, Hu DL. Duration of urination does not change with body size. Proc Natl Acad Sci U S A. 2014;111(33):11932-7. doi: 10.1073/pnas.1402289111.
18- Gourlay DL, Heit HA. Urine drug testing in pain medicine. JPSM. 2004;27(3):260-7. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2003.07.008
19- Guo L, Lin Z, Huang Z, Liang H, Jiang Y, Ye Y et al. Simple and rapid analysis of four amphetamines in human whole blood and urine using liquid–liquid extraction without evaporation/derivatization and gas chromatography–mass spectrometry. Forensic Toxicol. 2015;33(1):104-11. DOI:10.1007/s11419-014-0257-2.
20- Skoglund C, Hermansson U, Beck O. Clinical trial of a new technique for drugs of abuse testing: a new possible sampling technique. J Subst Abuse Treat. 2015;48(1):132-6. doi: 10.1016/j.jsat.2014.09.003.
21- Kumar P, Sharma A, Kumar D, Sharma L. Use of Spectroscopic Methods and their clinical applications in drug abuse: A review. Crit Rev Anal Chem. 2021;1-14. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34376090/.
22- Boumba VA, Ziavrou KS, Vougiouklakis T. Hair as a biological indicator of drug use, drug abuse or chronic exposure to environmental toxicants. Int J Toxicol. 2006;25(3):143-63. doi: 10.1080/10915810600683028.
23- Baumgartner WA, Hill VA, Blahd WH. Hair analysis for drugs of abuse. J Forensic Sci. 1989;34(6):1433-53. DOI:10.1520/JFS12787J.
24- Balíková M. Hair analysis for drug abuse. Plausibility of interpretation. Biomed Pap-palacky Univ Olomouc. 2006;149(2):199-207. DOI:10.5507/bp.2005.026.
25- Pragst F, Balikova MA. State of the art in hair analysis for detection of drug and alcohol abuse. Clin Chim Acta. 2006;370(1-2):17-49. doi: 10.1016/j.cca.2006.02.019.
26- Villain M, Cirimele V, Kintz P. Hair analysis in toxicology. Clin Chem Lab Med (CCLM). 2004;42(11):1265-72. https://doi.org/10.1515/CCLM.2004.247.
27- Savvopoulos MA, Pallis E, Tzatzarakis MN, Dialyna IA, Tzanakakis GN, Tzatzarakis AM. Legal issues of addiction assessment: the experience with hair testing in Greece. J Appl Toxicol: 2005;25(2):143-52. DOI:10.1002/jat.1047.
28- Mali N, Karpe M, Kadam V. A review on biological matrices and analytical methods used for determination of drug of abuse. J Appl Pharm Sci. 2011;1(6):58-65. https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/124_pdf.pdf
29- Klein J, Karaskov T, Koren G. Clinical applications of hair testing for drugs of abuse—the Canadian experience. Forensic Sci Int. 2000;107(1-3):281-8. doi: 10.1016/s0379-0738(99)00171-1.
30- Cappelle D, Yegles M, Neels H, van Nuijs AL, De Doncker M, Maudens K,et al. Nail analysis for the detection of drugs of abuse and pharmaceuticals: a review. Forensic Toxicol. 2015;33(1):12-36. http://.doi.org/10.1007/s11419-014-0258-1.
31- Baumgartner MR. Nails: an adequate alternative matrix in forensic toxicology for drug analysis?. Bioanalysis. 2014;6(17):2189-91. doi: 10.4155/bio.14.165.
32- Hang C, Ping X, Min S. Long-term follow-up analysis of zolpidem in fingernails after a single oral dose. Anal Bioanal Chem. 2013;405(23):7281-9. doi: 10.1007/s00216-013-7188-3.
33- Shu I, Jones J, Jones M, Lewis D, Negrusz A. Detection of drugs in nails: Three year experience. J Anal Toxicol. 2015;39(8):624-8. https://doi.org/10.1093/jat/bkv067https://doi.org/10.1093/jat/bkv067.
34- Huestis MA, Oyler JM, Cone EJ, Wstadik AT, Schoendorfer D, Joseph Jr RE. Sweat testing for cocaine, codeine and metabolites by gas chromatography–mass spectrometry. J Chromatogr B Biomed Sci Appl. 1999;733(1-2):247-64. doi: 10.1016/s0378-4347(99)00246-7
35- Cone EJ, Hillsgrove MJ, Jenkins AJ, Keenan RM, Darwin WD. Sweat testing for heroin, cocaine, and metabolites. J Anal Toxicol. 1994;18(6):298-305. doi: 10.1093/jat/18.6.298.

36- Koster RA, Alffenaar JW, Greijdanus B, VanDerNagel JE, Uges DR. Application of sweat patch screening for 16 drugs and metabolites using a fast and highly selective LC-MS/MS method. Ther Drug Monit. 2014;36(1):35-45. DOI: 10.1097/FTD.0b013e3182a04feb.
37- Kintz P, Cirimele V, Ludes B. Detection of cannabis in oral fluid (saliva) and forehead wipes (sweat) from impaired drivers. J Anal Toxicol. 2000;24(7):557-61. doi: 10.1093/jat/24.7.557.
38- De Giovanni N, Fucci N. The current status of sweat testing for drugs of abuse: a review. Curr Med Chem. 2013;20(4):545-61. doi: 10.2174/0929867311320040006.
39- Huestis MA, Cone EJ, Wong CJ, Umbricht A, Preston KL. Monitoring opiate use in substance abuse treatment patients with sweat and urine drug testing. J Anal Toxicol. 2000;1:24(7):509-21. doi: 10.1093/jat/24.7.509.
40- Cone EJ. Saliva testing for drugs of abuse. Ann N.Y Acad Sci. 1993;694(1):91-127. doi: 10.1111/j.1749-6632.1993
41- Mateos-Moreno MV, del-Río-Highsmith J, Riobóo-García R, Solá-Ruiz MF, Celemín-Viñuela A. Dental profile of a community of recovering drug addicts: Biomedical aspects. Retrospective cohort study. Med Oral, Patol Oral Cir Bucal. 2013;18(4):e671-9. doi: 10.4317/medoral.18669.
42- Inscore F, Shende C, Sengupta A, Huang H, Farquharson S. Detection of drugs of abuse in saliva by surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS). Appl Spectros. 2011;65(9):1004-8. doi: 10.1366/11-06310.
43- Carlsson S, Olsson R, Lindkvist I, Beck O. Application of drug testing using exhaled breath for compliance monitoring of drug addicts in treatment. Scand J Clin ab Invest. 2015;75(2):156-61. DOI: 10.3109/00365513.2014.993336.
44- Beck O, Leine K, Palmskog G, Franck J. Amphetamines detected in exhaled breath from drug addicts: a new possible method for drugs-of-abuse testing. J Toxicol. 2010;34(5):233-7. doi: 10.1093/jat/34.5.233.
45- Arvidsson M, Ullah S, Franck J, Dahl ML, Beck O. Drug abuse screening with exhaled breath and oral fluid in adults with substance use disorder. Drug Test Ana. 2019;11(1):27-32. doi: 10.1002/dta.2384.
46- Beck O. Exhaled breath for drugs of abuse testing—evaluation in criminal justice settings. Sci Justice. 2014;54(1):57-60. DOI: 10.1016/j.scijus.2013.09.007.