

## КРИМІНАЛІСТИЧНА ТЕХНІКА ТА МЕТОДИКА

УДК 343.983.2

**М.А. Скоробагатько,  
Т.С. Шуригіна,  
Ю.В. Вересенко**

### ЗАСТОСУВАННЯ ІМУНОХРОМАТОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ФАКТУ ВЖИВАННЯ НАРКОТИЧНИХ РЕЧОВИН

*У статті проаналізовано методи виявлення наркотичних речовин у біологічних рідинах. Наведено результати порівняльного дослідження наркотичних речовин у крові методом тонкошарової хроматографії (ТШХГ) і в сечі методом імунохроматографічного аналізу (ІХА) за допомогою експрес-тестів. Зроблено висновки про переваги застосування ІХА-методу для оперативного та достовірного попереднього аналізу наявності наркотиків в організмі людини. Здійснено аналіз законодавчих актів України щодо необхідності і методології визначення стану наркотичного сп'яніння.*

**Ключові слова:** наркотики, імунохроматографічний аналіз, експрес-тести.

*В статье проведен анализ существующих методов определения наркотических веществ в биологических средах. Приведены результаты сравнительного исследования наркотических веществ в крови методом тонкослойной хроматографии (ТСХГ) и в моче методом иммунохроматографического анализа (ИХА) с помощью экспрес-тестов. Сделаны выводы о преимуществах применения иммунохроматографического метода для оперативного и достоверного предварительного анализа наличия наркотиков в организме человека. Осуществлен анализ законодательной базы Украины относительно необходимости и методологии определения состояния наркотического опьянения.*

**Ключевые слова:** наркотики, иммунохроматографический анализ, экспрес-тесты.

*In article the analysis of the existing methods of narcotic substances definition in biological environments is carried out. The results of a comparative research of narcotic substances in blood by the method of layer chromatography and in urine by the method of immune chromatographic analysis by means of express tests are resulted. Conclusions on the advantages of the immune chromatographic method application for the operative and authentic preliminary analysis of the presence of drugs in a human body are drawn. Analysis of Ukrainian legislative basis about the necessity and methodology of the definition of a condition of narcotic intoxication is carried out.*

**Keywords:** drugs, immunochromatographic analysis, rapid tests.

Протягом останнього десятиріччя спостерігається значне зростання не лише виробництва і розповсюдження заборонених наркотичних та психотропних засобів, але й їх асортименту. Поширення набуло зловживання лікарськими засобами і продуктами їх перетворень. Міжнародна спільнота прийняла ряд законодавчих актів, направлених на контроль за розповсюдженням і застосуванням наркотичних і психотропних засобів. Юридичні наслідки, які визначаються цими законодавчими актами, засновані тільки на результатах лабораторних досліджень, тому що фізикальні дослідження не дозволяють однозначно констатувати факт вживання наркотиків [1].

Аналіз біологічних рідин на наявність наркотичних і психотропних засобів проводиться для доказування застосування людиною заборонених засобів і прийняття за необхідності юридичних санкцій, тому важливим є застосування достовірних методів дослідження, а також дотримання методології токсикологічного аналізу.

Нині в Україні з метою виявлення факту зловживання наркотичними речовинами використовується низка методів (див. табл. 1).

Таблиця 1

Методи дослідження наркотичних речовин в організмі людини

Хроматографічні	Імунологічні
Газо-рідинна і високоефективна рідинна хроматографія	Імуноферментний аналіз
Тонкошарова хроматографія	Імунохроматографічний аналіз
Хромато-мас-спектрометрія	

Відповідно до Наказу МОЗ України № 507 від 28 грудня 2002 р., токсикологічний аналіз має складатися з 2-х етапів:

#### 1. Попередня діагностика (скринінг).

Методологія скринінгу допускає неправильні позитивні результати, але повністю виключає неправильні негативні результати. Тому усі негативні результати скринінгу приймають як остаточні без будь-якої перевірки [1].

#### 2. Кінцева діагностика.

Зразки, які показали позитивний результат, повинні бути обов'язково підтверджені іншими, більш селективними, методами. В якості останніх користуються тонкошаровою, газо-рідинною, високоефективною рідинною хроматографією, а також комбінаціями двох останніх із мас-спектрометрією. Така двохетапність токсикологічного аналізу підвищує достовірність кінцевого висновку і відповідає як міжнародним стандартам, так і вітчизняним стандартам діагностики [1].

Очевидно, що основними вимогами до методів попередньої діагностики є:

- відсутність хибних негативних результатів;
- додаткові переваги порівняно з кінцевими, більш селективними, методами дослідження.

Таким вимогам відповідає імунохроматографічний метод виявлення наркотичних речовин. Він заснований на застосуванні імунних агентів – антитіл та антигенів. Антигени – це речовини, зазвичай органічного походження, що мають ознаки генетичної відмінності і при потраплянні в організм здатні викликати специфічну імунну відповідь: продукцію антитіл. Специфічність антитіл обумов-

лена первинною послідовністю розташування амінокислот у варіабільній ділянці Fab-фрагменту, яка забезпечує зв'язок із антигеном. Причому проти кожного виду антигену виробляється антитіло з індивідуальною контактною площинкою для зв'язування. Однак антитіла формують місця зв'язування не на конкретну молекулу, а на будь-який її фрагмент, тобто імунні реакції завжди протікають і з іншими речовинами, що мають у своїй структурі цей фрагмент. Тому загальною відмінністю всіх імунних методів аналізу є їх кросс-реактивність [1]. Внаслідок цього позитивна відповідь надається не конкретно на морфін, а на опіати, не на фенобарбітал, а на барбітурати тощо.

Групова специфіка дозволяє шляхом однієї реакції визначити вживання не однієї наркотичної речовини, а цілої групи речовин. Наприклад, при вживанні героїну, кодеїну, морфіну, опію тощо імунохроматографічний аналіз покаже позитивну реакцію на опіати. Конкретизація вживаної наркотичної речовини відбувається на другому більш тривалому етапі дослідження (тонкошарова, газова, високоефективна рідинна хроматографія), при цьому заощаджується час і кошти на більш трудомісткі й дорогі методи дослідження.

Для підтвердження відповідності імунохроматографічного аналізу вимогам до скринінгового методу (відсутність можливості хибнонегативного результату) на базі наркологічного стаціонару, на замовлення ТОВ "Фармаско" проведено дослідження. Усім пацієнтам, які потрапляли у стаціонар на лікування від наркозалежності, визначали вміст наркотичних речовин в організмі: у крові – методом тонкошарової хроматографії (ТШХГ), у сечі – за допомогою імунохроматографічних експрес-тестів SNIPER виробництва Alfa Scientific Design, Inc. (США).

Були використані багатопрофільні експрес-тести для виявлення морфіну, кокаїну, амфетаміну, метамфетаміну і марихуани (канабіноїдів). Чутливість методу (пороговий рівень) складала (див. табл. 2):

Таблиця 2

**Порогові рівні концентрації наркотичних речовин для визначення за допомогою імунохроматографічного тесту SNIPER-5**

<i>Вид наркотику</i>	<i>Пороговий рівень (нг/мл)</i>
Амфетамін (AMP)	1000
Кокаїн (COC)	300
Метамфетамін (METN)	1000
Морфін (MOR)	2000
Марихуана (THC)	50

Досліджувану групу склали 37 чоловік у віці від 18 до 30 років з діагнозом "Стан відміни опіоїдів; синдром залежності внаслідок вживання опіоїдів" [2]. Забір матеріалу для дослідження (сеча і кров) проведено у день прийняття до стаціонару до початку проведення активної терапії. Від учасників групи була отримана інформована згода на дослідження.

При проведенні діагностики двома методами (ТШХГ і ІХА) було отримано такі результати (див. табл. 3).

Таблиця 3

## Результати дослідження на виявлення наркотичних речовин

Вид наркотику	ТШХГ		ІХА (тести SNIPER)	
	Позитивний результат	Негативний результат	Позитивний результат	Негативний результат
Ацетильований опій	22	15	22	15
Канабіноїди	20	17	21	16
Кокаїн	–	37	–	37
Амфетамін	–	37	–	37
Метамфетамін	–	37	–	37
Загальна кількість	37		37	

Отримані результати показали майже повну відповідність імунохроматографічного аналізу і тонкошарової хроматографії. Тільки в одному випадку була знайдена розбіжність у вигляді позитивної відповіді на канабіноїди, але хибно-позитивні відповіді не йдуть у розріз із методологією скринінгу.

Для визначення додаткових переваг імунохроматографічного методу як методу попередньої діагностики було проаналізовано час [3], який витрачається на проведення дослідження (див. табл. 4).

Таблиця 4

## Витрати часу на дослідження методами ТШХГ та ІХА

Етапи дослідження і витрати часу на кожному етапі	ТШХГ		ІХА (тести SNIPER)	
	Гідоготовка пластин (розгонка розчинником і сушіння у сушильній шафі)	30 – 60 хвилин		Нанесення досліджуваної рідини
Нанесення досліджуваної рідини	1 хвилина		Експозиція	4–7 хвилин
Видалення розчинників (сушіння природним шляхом)	5 – 10 хвилин		Оцінка результату	1 хвилина
Розподіл речовин хроматографічним шляхом	10–100 хвилин			
Ідентифікація розподілених речовин (денситометр)	3–5 хвилин			
Оцінка результату	1 хвилина			
Загальний час	50–177 хвилин		5,5– 8,5 хвилин	

Таким чином, імунохроматографічний метод має значну перевагу у часовому факторі порівняно з тонкошаровою хроматографією (5,5 -8,5 хвилин проти 50–177 хвилин). До того ж, застосування імунохроматографічних тестів не потребує додаткового обладнання, спеціальних навичок та лабораторних умов. Результати тестування визначаються візуально і просто інтерпретуються [4].

Імунохроматографічні тести можуть бути застосовані у тих ситуаціях, коли необхідно провести наркологічне дослідження, але поруч немає лабораторії і відповідного персоналу, наприклад виявлення станів наркотичного сп'яніння:

- у водіїв транспортних засобів;
- у правопорушників;
- у випадку травмувань на виробництві.

Чинним законодавством України передбачені суворі санкції за керування транспортними засобами у стані наркотичного та інших видів сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції водіїв: накладення штрафу, позбавлення права на керування транспортними засобами, громадські роботи, адміністративний арешт, оплатне вилучення транспортного засобу [5].

Згідно зі змінами до Кодексу України про адміністративні правопорушення [6], особи, які керують транспортними засобами, і щодо яких є підстави вважати, що вони перебувають у стані наркотичного та інших видів сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції, підлягають відстороненню від керування цими транспортними засобами та перевірки на стан наркотичного та інших видів сп'яніння або вплив лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції. Такий огляд здійснюється з використанням спеціальних технічних засобів працівником міліції у присутності двох свідків. У разі незгоди водія на проведення огляду працівником міліції з використанням спеціальних засобів або з його результатами, огляд проводиться у закладах охорони здоров'я не пізніше ніж протягом двох годин з моменту виявлення відповідних підстав. Перелік закладів охорони здоров'я, яким надається право проведення огляду, затверджується управлінням охорони здоров'я місцевих державних адміністрацій. Огляд може також проводитися на спеціально обладнаних пересувних пунктах (автомобілях), що належать закладам охорони здоров'я і відповідають установленим МОЗ вимогам. Огляд водія транспортного засобу в закладі охорони здоров'я проводиться в будь-який час доби за методикою та із застосуванням приладів, дозволених для використання МОЗ.

У разі відмови водія транспортного засобу від проведення огляду в закладі охорони здоров'я у присутності двох свідків складається протокол про адміністративне правопорушення, у якому зазначено ознаки сп'яніння і дії водія щодо ухилення від огляду.

Проведення огляду водіїв транспортних засобів – учасників дорожньо-транспортної пригоди, унаслідок якої є постраждалі. – обов'язкове. Проведення лабораторних досліджень на визначення наркотичного засобу або психотропної речовини – обов'язкове [7]. Предметом дослідження біологічного середовища можуть бути слина, сеча та змиви з поверхні губ, шкірного покриву обличчя і рук. Зразки біологічного середовища для лабораторного дослідження відбираються у дві ємності. Вміст однієї ємності використовується для первинного дослідження, вміст другої ємності зберігається протягом 90 днів.

Лікар, що проводив у закладі охорони здоров'я огляд водія транспортного засобу, складає за його результатами висновок у трьох примірниках: по одному – для уповноваженої особи Державтоінспекції та водія транспортного засобу, а третій залишається в закладі охорони здоров'я. Висновок може бути оскаржений водієм транспортного засобу у встановленому законодавством порядку.

При аналізі зазначених змін у Кодексі України про адміністративні правопорушення постала необхідність у визначенні переліку спеціальних технічних засобів, за допомогою яких працівник міліції має право проводити попередній огляд водія на стап наркотичного сп'яніння безпосередньо на місці події.

З огляду на зазначені вище результати порівняння імунохроматографічного і тонкошарового методів діагностики стану наркотичного сп'яніння, а також рекомендації "Українського медичного центру безпеки дорожнього руху" [8] щодо застосування імунохроматографічних тестів для попередньої діагностики факту вживання наркотичних речовин у водіїв, рекомендуємо впровадження цього методу дослідження у повсякденну службову діяльність правоохоронних органів нашої держави. Також паралельно необхідно проводити роботу з розробки вітчизняних приладів для кількісного визначення наркотичних речовин в організмі людини. Метою таких розробок є зменшення витрат на оснащення правоохоронних органів сучасними технічними засобами для виявлення та попередження фактів вживання наркотиків, а також зменшення правопорушень під впливом наркотичних речовин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петюнін Г.П. Методи виявлення наркотичних засобів та психотропних речовин у біологічних рідинах людини. Методи попередньої експрес-діагностики / Г. П. Петюнін, О. В. Чубенко, Ж.В. Дмитрієвська. – К., 2006.
2. Лебедев Д.С. Об использовании в наркологической практике экспресс-тестов "SNIPER" для определения наркотиков в моче / Д.С. Лебедев, С.О. Лобанов, О.О. Беляева, В.А. Сова. – Архив психиатрии. – 2005. – № 2 (41).
3. Симонов Е.А. Наркогики: методы анализа на коже, в ее придатках и выделениях / Е.А. Симонов, Б.Н. Изотов, А.В. Фесенко. – М., 2000.
4. Лебедев Д.С. Використання експрес-тестів на наявність психоактивних речовин у загальномедичній практиці / Д.С. Лебедев, М.Ю. Ігнагов, В.Б. Літвінов, В.Я. Пішель, М.Ю. Поливяна. – К., 2006.
5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення регулювання відносин у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху: Закон України від 24.09.2008 № 586-6.
6. Про затвердження Порядку направлення громадян для огляду з метою виявлення стану алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або перебування під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції, і проведення такого огляду: Постанова КМУ від 17.12.2008 № 1103.
7. Про затвердження Інструкції про виявлення у водіїв транспортних засобів ознак алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або перебування під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції: Наказ МВС, МОЗ України від 09.09.2009 № 400/666.
8. Медичне забезпечення безпеки дорожнього руху. Організація та порядок проведення медичних оглядів водіїв (кандидатів у водіїв) транспортних засобів. – Всеукраїнська громадська асоціація "Український медичний центр безпеки дорожнього руху". – К., 2008.

Отримано 22.03.2011