


**КРИМІНАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА КРИМІНАЛІСТИКА;
СУДОВА ЕКСПЕРТИЗА;
ОПЕРАТИВНО-РОЗШУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ**

УДК 343.983.4

DOI: <https://doi.org/10.32631/v.2024.1.14>

Інна Олександрівна Беседіна,

Харківський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, відділ дослідження матеріалів, речовин і виробів (старший судовий експерт);

 <https://orcid.org/0009-0003-6454-4613>,
e-mail: i.kharkovskaya@ukr.net

МЕТОДИ СУДОВО-ЕКСПЕРТНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ НАЛБУФІНУ

Проаналізовано особливості хімічного дослідження налбуфіну гідрохлориду для встановлення його наявності в досліджуваному об'єкті. Розглянуто порядок відбору аналітичної наважки для дослідження налбуфіну при проведенні багатооб'єктних експертиз матеріалів, речовин та виробів, порівняно його з іншими опіоїдами. Оцінено ризики, що можуть виникнути при використанні налбуфіну гідрохлориду для знеболюючого ефекту в різних випадках для окремих категорій населення, його немедичне застосування. Запропоновано підвищити рівень державного контролю за обігом налбуфіну.

Ключові слова: налбуфін, дослідження, опіоїди, наркотична залежність, тонкошарова хроматографія, інфрачервона спектрометрія, хромато-мас-спектрометрія.

Оригінальна стаття

Постановка проблеми

Налбуфіну гідрохлорид є синтетичним опіоїдом групи агоністів-антагоністів, але він не включений до групи заборонених препаратів і його широко використовують у різних галузях медицини. Попри те, що налбуфін застосовують у практичній медицині більше 40 років, існує багато суперечливих фактів щодо його дії та побічних ефектів, враховуючи розвиток залежності та вплив на структуру внутрішніх органів. Останні дані демонструють тенденцію до немедичного використання налбуфіну.

Варто наголосити, що зараз проблема опіоїдів пов'язана не лише з наркоманією, а і з наданням медичної допомоги наркозалежним особам шляхом зменшення шкоди від вживання наркотиків (програми замісної підтримувальної терапії). Такі програми мають як

позитивні, так і суперечливі характеристики. Якщо з медичної точки зору шкода від вживання лікарських засобів на основі синтетичних опіоїдів дійсно менша, то соціальні аспекти, які насамперед пов'язані із залежністю, залишаються невирішеними. Ефективність препаратів, які вміщують синтетичні опіоїди, для лікування гострого та хронічного болю, особливо при наданні паліативної допомоги, є надзвичайно високою. Тому важко переоцінити їхню перспективність. Проте зараз основні зусилля науковців зосереджені не на з'ясуванні ступеня негативного впливу таких ліків, а на пошуку перспективних речовин, які не викликають звикання при збереженні потужної знеболювальної дії.

Стан дослідження проблеми

Загальні питання хімічного дослідження налбуфіну вивчали Ф. Н. Кохановський і О. А. Посієський [1]. Особливості впливу на організм людини на клітинному рівні розглядали М. В. Логаш та П. Б. Покотило [2]. Однак питання щодо експертних методів порівняльного аналізу налбуфіну гідрохлориду як знеболювального препарату, що відпускається в аптеках за рецептом, з іншими опіоїдами не розглядались.

Мета і завдання дослідження

Метою статті є визначення властивостей налбуфіну як потенційно небезпечного синтетичного опіоїду та основних методів його дослідження при проведенні криміналістичної експертизи наркотичних засобів.

Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити такі *завдання*: проаналізувати та порівняти властивості налбуфіну гідрохлориду та інших опіоїдів; оцінити ризики, що можуть виникнути при його використанні для знеболювального ефекту; узагальнити методи криміналістичного дослідження налбуфіну.

Наукова новизна дослідження

Здійснено наукове узагальнення методів експертного дослідження налбуфіну, зокрема тонкошарової хроматографії, інфрачервоної спектроскопії, газової хроматографії з мас-селективним детектором. Розглянуто порядок відбору аналітичної наважки для дослідження багатоб'єктних експертиз. Проведено оцінку співвідношення ризику та ефективності використання налбуфіну гідрохлориду для знеболювального ефекту та випадки зловживання. На основі цього запропоновано підвищити рівень державного контролю за його обігом.

Виклад основного матеріалу

Асортимент наркотичних засобів, що використовують у світі, стрімко змінюється. І Україна не є винятком. Наркотики природного походження, наприклад опій та макова солома, залишаються поширеними на незаконному ринку України. Але останніми роками частка

синтетичних опіоїдів стрімко зростає, зокрема за рахунок аптечних препаратів. Відмінною рисою сучасного незаконного ринку психоактивних речовин є постійне збільшення їх асортименту. Зараз виробники виготовляють багато легальних фармацевтичних препаратів (опіоїдів, опіоїдних анальгетиків), які характеризуються побічною наркотичною та психотропною дією, якщо їх вживати у великих дозах.

Так, одним із препаратів «вибору» наркозалежних для відчуття ейфорії та заспокійливого ефекту став запатентований у 1963 році у США та схвалений для клінічного застосування у 1979 році налбуфін. Опіоїди супроводжують людство багато тисячоліть, але питання наркоманії залишається гострою соціальною та медичною проблемою. За даними ООН, зараз у світі налічується до 21 млн споживачів опіоїдів. Попри істотні зусилля з профілактики наркоманії, ця кількість особливо не зменшується. За офіційними даними, в Україні є близько 150 000 споживачів наркотиків, серед яких близько 70 % споживають природні або синтетичні алкалоїди опію, причому переважна кількість – це особи до 35 років [3]. Неофіційні дані свідчать про набагато більшу кількість.

Налбуфін – препарат рецептурного відпуску, який у багатьох аптеках можна придбати, не маючи рецепта від лікаря. В Україні цей препарат не підлягає особливому обліку. Заклади охорони здоров'я та виробники не застосовують особливих заходів щодо регулювання його обігу. Водночас в окремих країнах зазначений лікарський засіб внесений до списку психотропних та наркотичних препаратів.

В Україні достатню популярність серед наркозалежних людей препарат налбуфін отримав унаслідок кількох причин. Перша з них – це значне поширення на території держави. Друга – він має порівняно невисоку вартість та є легкодоступним в аптеках.

На фармацевтичному ринку України зустрічаються препарати налбуфіну гідрохлориду як вітчизняних виробників, так і закордонних під різними торговельними назвами: Налбуфін, Налбен, Налбаксон, Налбук та ін.

Форма випуску – у вигляді ампул по 1 мл 10 % або 20 % розчину для ін'єкцій шляхом внутрішньом'язового, підшкірного або внутрішньовенного введення (рис. 1) [4]. Пероральні форми у клінічній практиці фактично не використовувались через високий ступінь кон'югування препарату в печінці при першому потраплянні (ефект першого проходження – first-pass effect), хоча сьогодні продовжуються пошуки створення оптимальної комбінації для перорального застосування, а поява пролонгованих форм відкриває нові можливості у практичному використанні, ба більше, найчастіше період напіввиведення становить 14,2 години, що значно більше, ніж при ін'єкційному введенні. Як і в більшості опіоїдів, метаболізм відбувається в печінці переважно

за участю цитохрому Р-450 (СYP3A4), другим варіантом є кон'югація із глюкуроною кислотою з утворенням неактивного метаболіта. Саме кон'югація з подальшим виведенням через жовчні шляхи тривалий час вважалась основним шляхом виведення налбуфіну, причому характерним є і явище вторинної адсорбції, коли після попадання із жовчної протоки в просвіт кишки проходить декон'югація за участю мікрофлори й повторне всмоктування препарату.



Рис. 1. Зовнішній вигляд фармацевтичних препаратів налбуфіну гідрохлориду

Різномічні властивості налбуфіну пов'язані насамперед із його впливом на опіюїдні рецептори людини, які розташовані в різних ділянках нервової системи і тіла. Отже, цей препарат порушує передавання больових імпульсів, знеболює із силою на рівні морфіну, гальмує рефлекси, має седативний вплив, викликає міоз, порушує дихальний центр меншою мірою, ніж морфін. Головне, що він викликає звикання, як і всі інші опіюїдні анальгетики. Налбуфін за умови його застосування в допустимих терапевтичних дозах (від 0,3 мг/кг до 2,4 мг/кг ваги тіла) та нетривалого за часом використання не викликає ейфорії, хоча за своїми властивостями стимулює мезолімбічну систему мозку. Але наркозалежні нерідко змішують цей препарат з іншими, які підсилюють його ефект (наприклад, із сульфокамфокаїном, димедролом тощо). У результаті вони намагаються отримати відчуття вираженої ейфорії й емоційного відсторонення від наявних проблем. Це є надзвичайно небезпечним, адже може призвести до передозування й навіть смертельних наслідків. Це ж стосується і пацієнтів лікарень. А отже, прогнозованими є й проблеми екстреного використання налбуфіну. Існують і застереження щодо застосування цього препарату під час вагітності та пологів. Седативний ефект

належить до найчастіших проявів побічної дії налбуфіну, що спостерігається в 33 % пацієнтів.

Попри певні проблеми при клінічному використанні налбуфіну через його належність до опіоїдів, він входить до групи незамінних препаратів для анальгезії та контролю болю. Беззаперечна ефективність опіоїдів при використанні як знеболювальних препаратів є аксіомою, зокрема при лікуванні хронічного болю, особливо в паліативній медицині. Однак сьогодні все більше піддається сумніву доцільність тривалого використання опіоїдів. Залежність, передозування, абстиненція, серцева недостатність – це лише частина ризиків, що може виникнути при цьому.

До опіоїдів належать природні та синтетичні опіоїди:

– агоністи – лікарські засоби, які мають спорідненість із клітинними рецепторами і стимулюють їх активність (морфін, героїн, гідроморфон, оксиморфон, метадон, меперидин, фентаніл, алфентаніл, суфентаніл, ремифентаніл, леворфанол, оксикодон тощо);

– антагоністи – лікарські засоби, які знімають чи послаблюють фармакологічний вплив іншого лікарського засобу (налоксон, налтрексон, налмефен тощо);

– змішані агоністи-антагоністи (налбуфін, налорфін, бупренорфін, буторфанол, пентазоцин тощо).

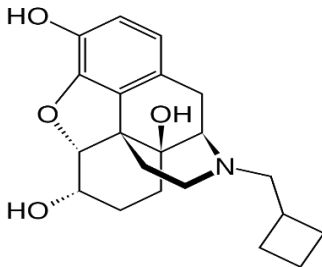


Рис. 2. Структурна формула налбуфіну

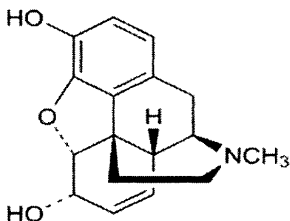


Рис. 3. Структурна формула морфіну

Налбуфін (Nalbuphine) – синтетичний опіоїдний анальгетик. Синоніми: Azerty, Bufigen, Bufilem, Intapan, Nalbu, Nubain – (-)-17-(cyclobutylmethyl)-4,5 α -ероxуморфінан-3,6 α ,14-triol hydrochloride (C₂₁H₂₇NO₄). За хімічною структурою налбуфін є близьким до групи морфіну та фенантрени. Проте характерною особливістю його молекули є наявність замість метильної групи (CH₃) при атомі азоту метилциклобутильного радикала (див. рисунки 2, 3).

За фармакологічною дією налбуфін (як і пентазоцин, бупренорфін, буторфанол) належить до групи агоністів-антагоністів опіоїдних рецепторів, з агоністичним впливом на κ -рецептори та антагоністичним – на μ -рецептори. Із цим пов'язаний його невеликий вплив на психоемоційний стан людини, якщо порівняти з морфіном, а також низький ризик звикання за умови вживання в терапевтичних дозах та короткому курсі використання. Також спостерігається істотно нижчий ризик респіраторних захворювань та ускладнень з боку шлунково-кишкового тракту при такій самій потужній знеболювальній дії, як й у морфіну. Причому співвідношення сили анальгетичної дії та ризику різноманітних ускладнень, враховуючи ефект насичення «ceiling effect» (досягнення певного порогу та подальша відсутність ефекту при збільшенні дози), є найбільшим, якщо порівняти з іншими агоністами-антагоністами, такими як пентазицин або бупренорфін. Це призвело до того, що фактично налбуфін – єдиний із цієї групи фармацевтичний препарат, який має широке використання у клінічній практиці. На це впливає і той факт, що він є одним із небагатьох препаратів групи опіоїдів, що офіційно не внесені до переліку наркотичних та психотропних речовин.

При внутрішньовенному введенні налбуфіну ефект розвивається через 2–3 хвилини, при підшкірному чи внутрішньом'язовому – через 10–15 хвилин. Максимальна концентрація в крові настає на 15–30 хвилинах. Дія триває 4–6 годин. Період напіввиведення – близько 5 годин. З організму він виводиться переважно із жовчю, хоча певна кількість як метаболітів, так і незміненого препарату виявляють у сечі. Ефективна доза (ED₅₀) для чоловіків становить 5,4 мг, для жінок – 7,1 мг. Етанол посилює пригнічувальну дію налбуфіну на центральну нервову систему. Максимальна разова рекомендована доза – 20 мг, максимальна добова рекомендована доза – 160 мг. Однак у 2014 році було доведено наявність як мінімум двох гідроксильованих форм (3-гідроксіналбуфін, 4-гідроксіналбуфін) та двох кон'югованих (налбуфін-3- β -d-глюкоронід, налбуфін-6- β -d-глюкоронід). Основним є саме налбуфін-3- β -d-глюкоронід, концентрація якого приблизно в 10 разів більша, ніж налбуфін-6- β -d-глюкоронід (при оральній формі введення), однак питання особливостей впливу цих форм та їх концентрації залежно від форми та швидкості введення препарату на

органи й системи, на окислювальні процеси залишається відкритим. Щодо активності кон'югованих форм та метаболітів, то зустрічається тільки посилення на неопубліковані дані, де вказано, що кон'югант є неактивним, а один із метаболітів має високі антагоністичні властивості, однак малу анальгетичну дію.

У контексті залежності метаболізму від андрогенного статусу слід виокремити випадки зловживання налбуфіном, що спостерігались у бодибілдери і спортсменів, які вживали анаболічні стероїди. Клінічна картина була ідентичною залежності від опіоїдів, а для лікування в багатьох випадках успішно застосовували метадонову замісну терапію. Слід, однак, зауважити, що крім вживання анаболічних стероїдів, що спостерігалось в більшості випадків, пацієнти вживали великі дози налбуфіну, хоча і в межах терапевтичного діапазону – у середньому 60 мг (діапазон від 10 до 100 мг), а декілька пацієнтів мали кокаїнову залежність. Тому висновки саме щодо налбуфінової залежності є неоднозначними. У 2006 році було опубліковане дослідження випадку підвищеного споживання налбуфіну населенням містечка Деррі в Північній Ірландії. Але це не поодинокий випадок. Нерідко лікарі надають перевагу фармацевтичному препарату налбуфіну через його знеболювальний ефект, але перевищення доз призводить до звикання [5].

У 2005 році в журналі «Бюлетень по наркотикам» була опублікована стаття Х. Чунг [6], де вперше згадується налбуфін як наркотична речовина. Автор проводить аналіз динаміки випадків залежності від препаратів, що не підпадають під список контрольованих препаратів у Республіці Корея. Згідно з даними автора, критичний момент щодо налбуфіну настав у 2001 році, коли кількість зафіксованих випадків залежності від нього сягнула 1 520 проти 110 у 2000 році. Залежність формувалась доволі швидко – у середньому після тижня вживання препарату. А загальне зростання почалося в 1991 році, коли наркоспоживачі почали використовувати налбуфін як альтернативу метамфетаміну [6]. У зв'язку із цим у 2001 році уряд Республіки Корея відніс налбуфін до списку препаратів, що підлягають контролю. Після цього вдалось різко скоротити кількість залежних від налбуфіну пацієнтів.

При вживанні налбуфіну його вважають «легким» наркотиком, який не формує залежності. На тлі прийому препарату спостерігається відчуття психологічного комфорту, легкості в голові, «відхід від реальності і проблем». У симптоматиці синдрому відміни були наявні в'ялість, апатія, безсоння, подразливість, «комок» у ділянці епігастрію та ін. Більшість пацієнтів (90 %) комбінувала налбуфін із димедролом (дифенгідраміном) або іншими препаратами (тропікамід, нафазолін) [7].

Під час експертного дослідження налбуфіну взята середньої проби є однією з найважливіших операцій. Основна мета пробовідбору під час дослідження наркотичних засобів, психотропних речовин, їх

аналогів та прекурсорів полягає в забезпеченні такого методу відбору, щоб проби були репрезентативними для всієї маси. На дослідження налбуфін надходить найчастіше у вигляді ампул у картонних коробках (упаковках) або у вигляді ампул насипом.

Відбір аналітичної наважки для дослідження багатооб'єктних експертиз полягає в такому: у разі надходження 10 і більше упаковок з ампулами спочатку оцінюють ідентичність, маркувальні позначення на упаковці, логотипи, органолептичні показники тощо. Якщо виявлено, що всі упаковки є однаковими, то вміст низки упаковок можна об'єднати; після цього весь скомбінований матеріал можна досліджувати як один об'єкт. Якщо ампули надійшли на дослідження нерозфасованими (насипом), то в разі надходження від 1 до 10 штук досліджується вміст кожного об'єкта, від 10 до 100 штук – вміст кожного 10-го об'єкта, понад 100 штук – довільно відбирають кількість, що дорівнює кореню квадратному від загальної їхньої кількості, округлену до найближчого більшого цілого числа [8].

Розглянемо методи дослідження налбуфіну.

Температура плавлення становить близько 231 С.

Для ідентифікації налбуфіну можна використати метод тонкошарової хроматографії (далі – ТШХ), для цього наважку досліджуваної речовини з розрахунку 1–1,5 мг/мл (діючої речовини) екстрагують метанолом при кімнатній температурі. Отриманий екстракт разом зі стандартним зразком налбуфіну наносять на стартову лінію хроматографічної пластинки кількістю 5 мкл. Пластину занурюють у хроматографічну камеру, насичену однією з систем розчинників, та хроматографують висхідним методом до підйому фронту елюента на 100 мм. Як критерії для ідентифікації речовини використовують два незалежні параметри, тобто застосовують дві системи ТШХ з різними розчинниками або різними сорбентами нерухомих фаз пластинок (цього достатньо для ідентифікації досліджуваних речовин під час оцінки результатів). А отже, для ідентифікації налбуфіну методом ТШХ рекомендується проводити хроматографування паралельно у двох системах розчинників.

Таблиця 1

Рухомі фази для проведення тонкошарової хроматографії

<i>Системи хроматографування</i>	<i>R_f</i>
Етилацетат – метанол – 25 % розчин аміаку (85:10:5)	0,34
Метанол	0,58
Хлороформ – етанол (9:1)	0,19
Хлороформ – метанол – пропіонова кислота (72:18:10)	0,20

Після закінчення хроматографування пластинки сушать при кімнатній температурі або в потоці теплого повітря до повного видалення розчинника з їхніх поверхонь. Пластинки вивчають в УФ-світлі (254 нм), а також виявлені хроматографічні зони проявляють візуалізуючими реактивами. Візуалізацію хроматографічних зон здійснюють йодоплатинатом або калію перманганатом, після чого спостерігають появу забарвлених зон. При цьому забарвлення зон зразка має відповідати забарвленню розчинів стандартного зразку речовини.

Спектрофотометрія (рис. 4), максимум поглинання в кислому розчині – 284 нм ($A^1=46b$), у лужному розчині – 297 нм, базується на визначенні спектра поглинання при певній довжині хвилі, яка відповідає максимуму кривої поглинання досліджуваної речовини.

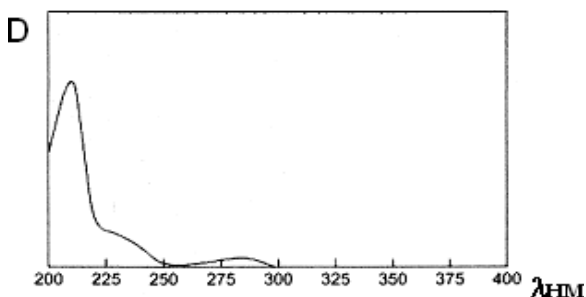


Рис. 4. УФ-спектр налбуфіну

Інфрачервона спектрометрія – дослідження проводять в ГЧ-ділянці спектру на вимірювальному обладнанні ГЧ-Фур'є спектрометр Nicolet IN10. За таких умов: діапазон реєстрації спектра – 4000–650 cm^{-1} ; роздільна здатність – 4 cm^{-1} ; кількість сканів – 32. Речовину, що підлягає дослідженню, притискають до поверхні алмазного кристалу приставки НПВО моделі Smart iTR Diamond. Візуалізація, розшифровка та аналіз отриманих спектрів виконуються за допомогою програмного пакету Omnic 8.6. Основні піки 970, 1080, 1033, 1060, 1115, 1495 cm^{-1} .

Дослідження налбуфіну проводять також із застосуванням хромато-мас-спектрометра. Пробопідготовку зазвичай проводять із застосуванням методу екстракції метанолом сухого залишку, отриманого з досліджуваної рідини. Рідину з ампули випаровують у сушильній шафі при температурі 100–105 °С до постійної маси. Сухий залишок розчиняють у метиловому спирті у співвідношенні 1:500 (за допомогою ультразвукової бані). На хроматограмі визначають піки речовини, мас-спектр яких ідентифікується як налбуфін. Час утримання налбуфіну на хроматограмі становить 20,14 хвилини. Умови хроматографування: прилад – TRASE 1310/ISQ 7000/AI 1310; капілярна колонка – TG-5MS, довжина – 30 м, діаметр – 0,25 мм,

фаза – 0,25 мкм; газ-носії – гелій, постійний потік – 1,2 мл/хв; інжектор – автоінжектор 7683, Split 1:50, температура випарника – $T=250\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура колонки – $T_{\text{поч}}=100\text{ }^{\circ}\text{C}$, тримати 2 хвилини, нагрів – $25\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{хв}$, $T_{\text{кінц}} = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$, тримати 2 хвилини; нагрів – $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{хв}$, $T_{\text{кінц}} = 280\text{ }^{\circ}\text{C}$, тримати 7 хвилин, нагрів – $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{хв}$, $T_{\text{кінц}} = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$, тримати 5 хвилин, детектор – мас-селективний, температура інтерфейсу – $T = 220\text{ }^{\circ}\text{C}$, іонізація – електронним ударом, енергія іонізації – 70 еВ, температура іонного джерела – $T = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$; температура квадруполя – $T = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$; проба та холоста проба – 1 мкл (як холосту пробу досліджували розчинник, що використовується).

Масс-спектрометрія (рис. 5) – основні іони m/z : 302; 303; 41; 357; 115; 55; 284; 147; 42; 56.

Висновки

Сьогодні на ринку наркотиків постійно розширюється асортимент, зокрема за рахунок нових лікарських засобів, створених на основі синтетичних опіоїдів, які мають побічну наркотичну дію при їх використанні у великих дозах. Тому такі препарати потрапляють у нелегальний обіг. Причому їх частка в ньому має тенденцію до збільшення. Зокрема, частішають випадки немедичного застосування такого опіоїдного лікарського засобу, як налбуфін.

Ефективність опіоїдів при використанні їх як знеболювальних препаратів є беззаперечною, зокрема при лікуванні гострого та хронічного болю, у паліативній терапії. Використання опіоїдів у комбінованих препаратах пояснюється їх потужною знеболювальною дією, що підтверджує їхню перспективність. Однак сьогодні, враховуючи співвідношення ризик/ефективність, піддається сумніву доцільність їх тривалого використання через потенційно велику кількість ризиків. Все частіше з'являються рекомендації уникати використання опіоїдів, зокрема при лікуванні хронічного болю. У комбінації з іншими психотропними речовинами налбуфін є небезпечним для життя, тому потребує подальшого, більш глибокого вивчення й контролю на рівні держави шляхом унесення змін до постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів» від 6 травня 2000 року № 770, зокрема віднесення налбуфіну до наркотичних засобів.

Наведені у статті відомості та пропозиції можуть бути корисними для вибору ефективних експертних методів та умов дослідження налбуфіну, сприятимуть об'єктивній оцінці результатів досліджень, зокрема щодо ідентифікації цієї речовини методами тонкошарової хроматографії, інфрачервоної спектроскопії, газової хроматографії з мас-селективним детектором під час проведення криміналістичної експертизи матеріалів, речовин та виробів за експертною спеціальністю 8.6. «Дослідження наркотичних засобів, психотропних речовин, їх аналогів та прекурсорів».

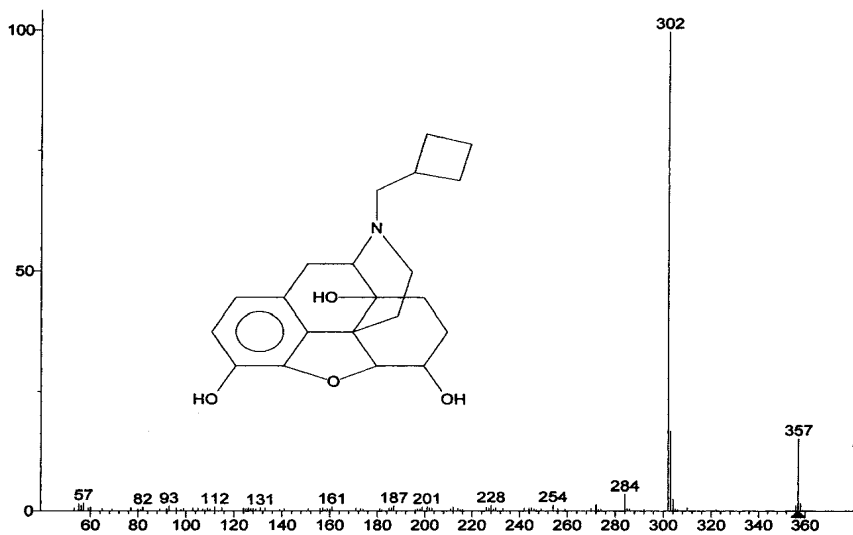
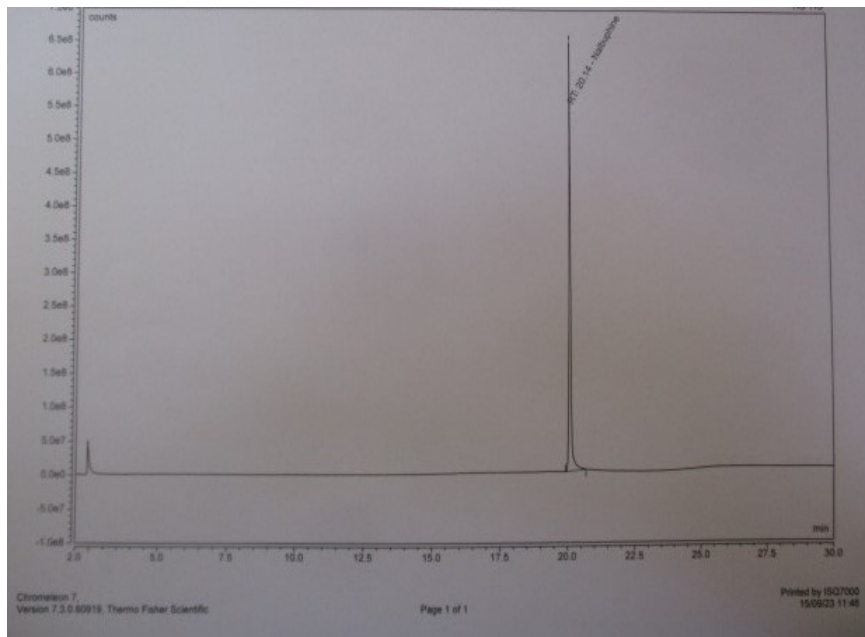


Рис. 5. Хроматограма та мас-спектр налбуфіну, отримані в результаті дослідження методом хромато-мас-спектрометрії

Список бібліографічних посилань: 1. Кахановський Ф. М., По-сізьський О. О. Напівсинтетичні змішані опіоїди та новий аналог гама-аміномасляної кислоти (Прегабалін (PGB)). *Криміналістика і судова експертиза*. 2018. № 63 (1). С. 347–356. 2. Логаш М. В., Покотило П. Б. Деякі аспекти історії опіатів в контексті сучасних проблем наркозалежності. *Світ медицини та біології*. 2013. № 4 (41). С. 126–129. 3. Гулійчук Д. Скільки українців вживає наркотики: Венедиктова назвала приголомшливі цифри // ТСН : сайт. 26.10.2021. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/skilki-ukrayinciv-vzhivaye-narkotiki-venediktova-nazvala-prigolomshlivi-cifri-1895707.html> (дата звернення: 13.01.2024). 4. Компендіум 2010 – лікарські засоби / за ред. В. Н. Коваленка, А. П. Вікторова. Київ, 2010. 1456 с. 5. McElrath K., Connolly D. Nalbuphine (Nubain): non-prescribed use, injecting, and risk behaviors for blood-borne viruses. *Contemporary Drug Problems*. 2006. Vol. 33, Iss. 2. Pp. 321–340. DOI: <https://doi.org/10.1177/009145090603300207>. 6. Chung H. Role of drug testing as an early warning programme: the experience of the Republic of Korea. *Bulletin on Narcotics*. 2005. Vol. LVII, No. 1–2. Pp. 231–248. 7. Clarke’s Analysis of Drugs and Poisons / ed. by A. C. Moffat, M. D. Osselton, B. Widdop. London, 2005. 1931 p. 8. Сухацька І. Ю., Ткач В. І., Головей О. П. Визначення морфіну в експертно-криміналістичних об’єктах : метод. посіб. Київ : ДНДЕКЦ МВС України, 2006. 30 с.

Надійшла до редколегії 15.01.2024

Прийнята до опублікування 11.02.2024



Besedina I. O. Methods of forensic examination of Nalbuphine

The article discusses the peculiarities of forensic examination of nalbuphine hydrochloride, a prescription medicine that can be purchased without a prescription in many pharmacies. At present, in Ukraine, nalbuphine is not subject to subject-quantitative accounting in healthcare facilities and by pharmaceutical manufacturers, but in some countries it is included in the list of narcotic drugs. It is emphasised that nalbuphine hydrochloride is a synthetic opioid analgesic, which is chemically similar to morphine and phenanthrene. In terms of pharmacological action, it belongs to the group of opioid receptor agonists-antagonists (pentazocine, buprenorphine, butorphanol).

The article provides a brief overview of the effectiveness of nalbuphine for pain relief in various cases, as well as examples of abuse of opioids in combination preparations and facts of non-medical use of nalbuphine. The effectiveness of opioids as painkillers is undeniable, but today, given the risk/benefit ratio, the expediency of their long-term use is questionable. There are more and more recommendations to avoid the use of opioids. Nalbuphine in combination with other psychotropic substances, medicines and in large doses is life-threatening, so it is proposed to further study and control it more deeply at the state level by amending the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On Approval of the List of Narcotic Drugs, Psychotropic Substances and Precursors” of 6 May 2000 No. 770, in particular, to classify nalbuphine as a narcotic drug.

The article analyses the peculiarities of sampling and sample preparation, the main stages of chemical research of this potentially dangerous opioid using thin-layer chromatography, infrared spectroscopy, gas chromatography with a mass-selective detector. It is emphasised that the experimental data presented in the article will help in choosing the most appropriate methods and conditions for the study of nalbuphine, and will allow an objective assessment of the results of expert research.

Key words: nalbuphine, research, opioids, drug addiction, thin-layer chromatography, infrared spectrometry, chromatography-mass spectrometry.

