

и происходило употребление НВ. В больницах умирали лишь в единичных случаях (к сожалению имеющиеся в нашем распоряжении катанестические сведения не всегда доносили до нас информацию о том, состояли ли на учете у нарколога эти лица при жизни). В анализируемый период произошло увеличение случаев гнойно-септических инфекций в виде васкулитов, миокардитов, бронхопневмоний и пр. В единичных случаях обнаруживались ВИЧ-инфекция, а также разные формы туберкулеза.

Подобный подход позволил формализовать проводившиеся исследования, приведя их к унифицированному виду, детально проанализировать каждый экспертный случай, суммируя в итоге данные обо всей совокупности случаев. Это дало возможность установить и реконструировать время и обстоятельства вовлечения в процессе употребления наркотиков с уточнением географии распространения.

Выводы:

1. По данным РБ СМЭ МЗ РТ в 2005 году количество случаев смертельных наркотических отравлений остается высоким. В общей структуре смертности по РТ отравления

наркотиками продолжают удерживать второе место после отравлений алкоголем, на которое вышли впервые в 2004 году.

2. Унифицированный подход к проведению судебно-медицинских исследований/экспертиз в случаях подозрений на употребление наркотических веществ позволяет не только установить окончательную причину смерти, но также дает возможность установить и реконструировать время и обстоятельства вовлечения в процесс употребления наркотиков с уточнением географии распространения.

3. Использование предложенного метода анализа, включая данные морфологических исследований, экономически доступно при высокой степени доказательной базы.

4. Необходимо продлить предложенный мониторинг смертности от немедицинского употребления наркотических веществ по разработанному авторами научно-методическому подходу.

5. Значимость и сложность проблемы свидетельствует о необходимости поиска и применения новых методов диагностики наркотических отравлений для расширения доказательной базы данного вида смерти.

Литература:

1. Богомолов Д.В., Пиголкин Ю.И., Богомолова И.Н. и соавт. Сравнительная характеристика морфологических изменений внутренних органов при острых отравлениях наркотиками и этанолом в судебной медицине // *Новости науки и техники. Медицина. Вып. Алкогольная болезнь. ВИНТИ. - 2003. - №2. - С. 1-5.*
2. Богомолов Д.В., Пиголкин Ю.И., Пешкова И.А. и соавт. Патоморфологические проявления различных форм алкогольной болезни // *Архив патологии. - 2003. - Т. 65 - №4. - С. 28-32.*
3. Згадзай О.Э., Казанцев С.Я. Преступления в сфере незаконного оборота наркотиков: возможности прогноза в Республике Татарстан. Наркомания и общество: пути решения проблемы // *Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции, Казань, 6-7 октября 2003 года - С. 49-52.*
5. Хромова А.М., Александрова Л.Г., Забусов Ю.Г. Особенности гистоструктуры внутренних органов при острых и хронических отравлениях опиатами // *Материалы XIV пленума Всероссийского общества судебных медиков. Москва, 1999. - с. 50-51.*
6. Методические рекомендации по диагностике хронических интоксикаций с использованием оценки соматических поражений (№2001/5, утверждены МЗ РФ 26.01.01.). Министерство Здравоохранения Российской Федерации Российский центр судебно-медицинской экспертизы. Москва, 2001.
7. Нигматуллин Н.Г., Хромова А.М., Газизянова Р.М. и соавт. К вопросу судебно-медицинской диагностики острой и хронической наркотической интоксикации // *Проблемы экспертизы в медицине. 2004. - т. 4. - №3. - с. 33-35.*
8. Нигматуллин Н.Ш., Спиридонов В.А., Морозюк Н.В. Судебно-медицинская служба Республики Татарстан в 2004 году. Казань 2005. 53 с.
9. Нигматуллин Н.Ш., Спиридонов В.А., Морозюк Н.В. Судебно-медицинская служба Республики Татарстан в 2005 году. Казань 2006. 63 с.

© С.С. Катаев, Н.Б. Зеленина, Е.А. Шилова, 2007
УДК 340.67:543.544

С.С. Катаев, Н.Б. Зеленина, Е.А. Шилова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЗОМОРФИНА В МОЧЕ

Государственное учреждение здравоохранения «Пермское областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (начальник – В.И. Перминов)

Приведены методы идентификации и количественного определения дезоморфина, а также морфина и кодеина в моче. Описаны хроматографические характеристики дезоморфина для хроматографии в тонком слое сорбента. Даны газо-хроматографические и масс-спектрометрические данные для дезоморфина и некоторых его производных, которые могут применяться для качественной идентификации последнего. Применение в скрининге дезоморфина иммунохроматографического анализа является более эффективным методом в сравнении с исследованием в тонком слое сорбента.

Ключевые слова: опиаты, дезоморфин, тонкослойная хроматография, иммуноанализ, газовая хроматография – масс-спектрометрия.

DETERMINATION DEZOMORPHINE IN URINE

S.S. Kataev, N.B. Zelenina, E.A. Shilova

The methods of identification and quantitative determination desomorphine with morphine and codeine in urine are broughted. The data of desomorphine for chromatography in thin layer of the sorbent are described. The data of gas chromatographic and mass-spectrometry for desomorphine and some its derived are given, which can be used for its qualitative identification. Using in screening of desomorphine by immunochromatographic assay is more efficient method in comparison with study in thin layer of the sorbent.

Key words: opiates, desomorphine, thin-line chromatography, immunoassay, gas chromatography - mass-spectrometry.

Дезоморфин, синонимы: Dihydrodeoxymorphine, Dihydrodesoximorfin, Dihydrodesoxymorfin, Dihydrodesoxymorphin (-e, -um), Desoximorfina, Desoxymorphin (-e, -um), Dihydrodesoxymorphine-D, Dezomorfina, Dihydrodesoximorfina, Dihydrodesoksymorfin, Escopermida, Permonid(-a), Scopermid. Химическое назва-

ние: 4,5.альфа.-эпокси-17-метилморфинан-3-ол. Регистрационный номер CAS – 427-00-9.

Дезоморфин является наркотическим анальгетиком. Данное соединение в девять раз активнее морфина и в пять раз токсичней [3]. В России он включен в Список 1 Перечня наркотических и психотропных средств ПККН.

В ряде субъектов Приволжского региона фиксировалось употребление дезоморфина, синтезированного кустарным способом из препаратов, содержащих кодеин, что привело к необходимости определения дезоморфина в биологических объектах.

Оборудование:

Газовый хроматограф Agilent 6850, оснащенный капиллярной кварцевой колонкой HP-5MS длиной 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм и толщиной пленки 0,25 мкм. Масс-селективный детектор Agilent 5973N (Agilent, США). Термоблок ПЭ-4030 (ОАО “Экрот”, Россия). Полуавтоматические пипетки-дозаторы, позволяющие отбирать объемы жидкостей 4-40, 40-200, 200-1000 мкл и 1-5 мл.

Материалы и методы:

Все используемые растворители и реактивы имели чистоту х.ч. Иммунохроматографические тесты для качественного экспресс-определения морфина и его метаболитов в моче NARCOSCREEN MOP (InTec Products Inc, Китай). Пластинки для тонкослойной хроматографии “Сорбфил-ПТСХ-В-УФ” (ЗАО “Сорбполимер”, Россия). В качестве стандартов использовали этилморфина гидрохлорид (ГФ X, ФС 41), морфина гидрохлорид (ГФ X, ФС 413), кодеин основание (ГФ X, ФС 170). Дезоморфин выделяли из мочи субъектов, употреблявших наркотические средства, полученные кустарным способом. Очистку проводили с использованием тонкослойной хроматографии. Идентифицировали дезоморфин с помощью хромато-масс-спектрометрии. Количественное определение выделенного дезоморфина проводили методом газовой хроматографии с пламенно-ионизационным детектором по массовому коэффициенту с использованием в качестве внутреннего стандарта метилтеората. Анализировали образцы мочи лиц, подозреваемых в употреблении наркотических средств. Пробы мочи до исследования хранились при +4°C.

Исследование проб мочи в тонком слое сорбента. К 10 мл мочи прибавляли 2 мл концентрированной хлористоводородной кислоты, флакон плотно закрывали и выдерживали 15 мин на кипящей водяной бане. После охлаждения гидролизат экстрагировали 10 мл хлороформа (экстракт отбрасывали). К водной фракции прибавляли 25% водный раствор аммиака до pH 9-10 и дважды экстрагировали смесью хлороформ – бутанол-1 (6:1) порциями по 10 мл. Органические фазы отделяли, объединяли и фильтровали через бумажный фильтр с безводным сульфатом натрия. Экстракт выпаривали до сухого остатка в токе теплого воздуха (60°C).

Сухой остаток извлечения из мочи растворяли в 50-100 мкл этанола и наносили поровну в стартовые зоны 1 двух хроматографических пластин, а в зоны 2 наносили спиртовые растворы метчиков морфина, кодеина и дезоморфина. Пластинки элюировали в системе растворителей толуол – ацетон – этанол – 25% водный раствор аммиака (45:45:7,5:2,5). Предварительное насыщение камеры 30 мин. Длина пробега фронта элюента 8 см. Хроматограммы высушивали. Первую пластинку проявляли реактивом Марки (капельно). Вторую – реактивом Фреде (капельно).

При наличии окрашенных зон на уровне пятен метчиков морфина (красно-фиолетовое пятно с hRf 20±2) и/или кодеина (синее пятно с hRf 32±5) и/или дезоморфина (красно-фиолетовое пятно с hRf 37±5) фиксировали положительный результат.

Иммунохроматографический анализ мочи. Исследование проводили в соответствии с прилагаемой инструкцией. Во флакон помещали 2 мл мочи, контролировали pH по универсальной индикаторной бумаге, доводили температуру до комнатной. В мочу помещали тестовую полоску, через 30 секунд вынимали и помещали на ровную горизонтальную поверхность. Результат определяли в интервале 5-10 минут. При наличии одной окрашенной полосы в контрольной зоне фиксировали положительный результат. При наличии двух полос в контрольной и тестовой зонах фиксировали отрицательный результат.

Подготовка проб мочи для хромато-масс-спектрометрического исследования. 2 мл мочи помещали в стеклянный флакон объемом 10 мл, вносили 50 мкл спиртового раствора этилморфина гидрохлорида с концентрацией 0,02 мг/мл (внутренний стандарт) и добавляли 0,4 мл концентрированной хлористоводородной кислоты. Флакон плотно закупоривали и выдерживали в термоблоке при 100°C в течение 15 мин. Гидролизат охлаждали, экстрагировали хлороформом 2 раза порциями по 2 мл (экстракты отбрасывали). К водной фракции прибавляли 0,6 мл 25% водного раствора аммиака. Контролировали pH (9-10 по универсальной индикаторной бумаге) и дважды экстрагировали смесью хлороформ – бутанол-1 (6:1) порциями по 2 мл. Органические фазы отделяли, объединяли и фильтровали через бумажный фильтр с безводным сульфатом натрия. Экстракт выпаривали до сухого остатка в токе теплого воздуха (60°C). К сухому остатку прибавляли 40 мкл пиридина и 60 мкл уксусного ангидрида. Полученную смесь переносили в реакционную вialу на 2 мл, которую плотно закупоривали и выдерживали в термоблоке при 80°C в течение 30 мин. Избыток реагентов удаляли в токе теплого воздуха. Сухой остаток растворяли в 200 мкл безводного этилацетата и 1 мкл полученного раствора вводили в испаритель хромато-масс-спектрометра с использованием устройства для автоматического ввода проб. Режим работы автосамплера включал следующие операции: пять промывок шприца этанолом; пять промывок этилацетатом; одна промывка шприца раствором пробы; три прокачки раствором пробы перед вводом ее в хромато-масс-спектрометр; набор и ввод пробы; пять промывок шприца этанолом; пять промывок этилацетатом.

Режим работы газового хроматографа с масс-селективным детектором. Скорость потока газа-носителя (гелий) через колонку 1,5 мл/мин, режим работы split/splitless (деление потока 15:1, с задержкой включения 1 мин после ввода пробы). Температура испарителя хроматографа и интерфейса детектора задавалась 250 и 280°C, соответственно. Температура колонки начальная 70°C в течение 2 мин и прогрев до 280°C со скоростью программирования 20 град/мин, выдержка при конечной температуре 8 мин. Напряжение на умножителе масс-селективного детектора устанавливали на 200 В выше величины автоматической настройки детектора. Регистрация масс-спектров в режиме полного сканирования ионов в интервале масс 45-450 а.е.

Обработку хроматограмм с целью идентификации компонентов пробы проводили с использованием программы AMDIS (The Automatic Mass Spectral Deconvolution and Identification System, NIST). Количественные результаты получали с использованием программы ChemStation G1701DA. Градуировочный график строили по зависимости соотношения площадей морфина, кодеина и дезоморфина к площади внутреннего стандарта (этилморфина) от концентраций морфина, кодеина и дезоморфина. В качестве калибровочных образцов использовали интактную мочу, к которой добавляли спиртовые растворы морфина, кодеина

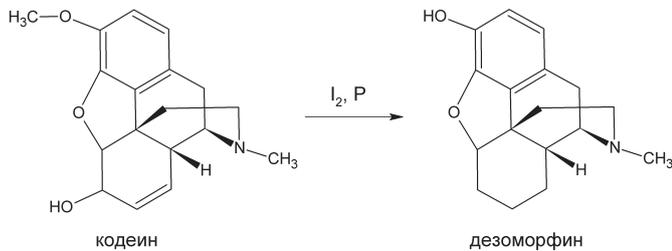


Рис.1. Схема получения дезоморфина из кодеина

и дезоморфина с известными концентрациями, для морфина – 200, 500, 1000, 10000, 20000 нг/мл, для кодеина – 100, 200, 500, 1000, 4000 нг/мл, дезоморфина – 246, 373, 492, 1230, 2177 нг/мл. Для каждой калибровочной точки проводили по два определения. Пробоподготовку осуществляли по описанной выше схеме анализа. Хромато-масс-спектрометрическое исследование калибровочных образцов проводили в режиме селективного ионного мониторинга.

Характеристические ионы для определения ацетилированных дезоморфина с величинами m/z : 313, 271, 214, кодеина – m/z : 341, 282, 229, морфина – m/z : 327, 369, 310, внутреннего стандарта – m/z : 355, 296. График строили с использованием площадей пиков ионов с величинами m/z 313, 341, 327 и 355. Времена удерживания были следующими: ацетилированный дезоморфин – 12,66 мин (индекс удерживания – RI 2448), ацетилкодеин – 13,43 мин (RI 2610), диацетилморфин – 14,17 мин (RI 2739), ацетилированный этилморфин – 13,63 мин (RI 2647). Градуировочные графики линейны в приведенных диапазонах концентраций исследуемых веществ.

При исследовании 1 мкл образца, растворенного в 200 мкл этилацетата, предельно обнаруживаемые концентрации дезоморфина, кодеина, морфина в режиме полного сканирования ионов в интервале масс 45-450 а.е. составили 10 нг/мл.

Обсуждение результатов:

Дезоморфин является одной из модификаций структуры морфина. Впервые был получен при поиске заменителей морфина взаимодействием кодеина с тионилхлоридом и последующим восстановлением полученного промежуточного продукта [4]. Не получил широкого распространения в медицинской практике.

Действие дезоморфина очень быстрое, но кратковременное и не сопровождается тошнотой. Использовалось в Швейцарии под коммерческим наименованием permonid [5].

В кустарных условиях дезоморфин получают взаимодействием кодеина, выделенного из лекарственных форм, со смесью кристаллического йода и красного фосфора (Рис.1).

Помимо целевого продукта, в кустарных условиях образуется гамма промежуточных и побочных продуктов, в том числе, идентифицированное встречным синтезом 3-О-метильное производное дезоморфина.

Дезоморфин имеет близкую морфину фармакокинетику и с мочой выводится в основном в виде конъюгатов. При сопоставлении значений концентраций дезоморфина в моче без гидролиза и после кислотного гидролиза видно (Таблица 1), что на долю связанных форм приходится от 55 до 100%, в среднем 85% (для 22 образцов).

Обладая большей активностью, дезоморфин имеет меньшие действующие концентрации, а выводимые с мочой количества (после кислотного гидролиза) в нашем случае находились в интервале от 96 до 9120 нг/мл. Это значительно ниже определяемых концентраций общего морфина и общего кодеина в моче потребителей героина и кодеина [1]. Данный факт, а также наличие сопутствующих веществ, создает трудности в выявлении дезоморфина

Таблица 1
Концентрации дезоморфина, кодеина и морфина, найденные в моче потребителей дезоморфина без гидролиза и после кислотного гидролиза

№ пробы	Найденная концентрация соединения, нг/мл					
	Без гидролиза			После гидролиза		
	ДМ	К	М	ДМ	К	М
218	н.о.	н.о.	н.о.	418	следы	40
300	305	297	249	2709	462	1616
361	52	45	31	435	85	164
501	62	49	22	866	46	137
1429	н.о.	н.о.	н.о.	204	следы	173
5672	н.о.	следы	186	124	24	1485
5995	46	н.о.	н.о.	2718	н.о.	117
6292	2096	206	342	8458	232	974
6294	н.о.	следы	21	607	н.о.	94
6295	106	следы	28	989	34	96
6290	299	33	96	1708	48	246
6291	342	45	118	2234	56	335
6940	1207	н.о.	н.о.	9120	н.о.	203
3220	907	12252	2798	2481	12982	7404
3844	н.и.	н.и.	н.и.	96	42	245
6293	н.и.	н.и.	н.и.	4643	161	644
2569	следы	н.о.	следы	691	н.о.	138
3634	54	н.о.	н.о.	681	н.о.	36
4044	66	78	н.о.	148	113	18
6343	н.и.	н.и.	н.и.	150	следы	177
6854	1327	72	125	5854	132	596
6855	1136	76	60	8609	140	314
6856	1108	105	273	7737	160	902
6857	1913	264	498	5970	272	1197
6858	858	221	418	2514	343	1401
Диапазон	0-2096	0-12252	0-2798	96-9120	0-12982	36-7404

Примечание: ДМ – дезоморфин; К – кодеин; М – морфин; н.о. – не обнаружено; н.и. – не исследовалось.

при исследовании в тонком слое сорбента. Применение экстракционной очистки после гидролиза мочи позволяет повысить чувствительность тонкослойной хроматографии по отношению к дезоморфину, морфину и кодеину (до 200 – 300 нг/мл по реактиву Фреде). Реактивы Марки и Фреде с дезоморфином дают окраску, идентичную морфину. В таблице 2 приведены величины hRf и RS дезоморфина для системы растворителей толуол – ацетон – этанол – 25% водный раствор аммиака (45:45:7,5:2,5). Спиртовые растворы атропина, антипирина, папаверина исследовали в параллельной хроматографической зоне и проявляли реактивом Драгендорфа в модификации Молдавера. Данные соединения применялись как стандарты в системе общего скрининга для указанной системы растворителей. Как видно из таблицы 2, для определения дезоморфина оптимально использование величины RS относительно кодеина, так как она имеет наименьший коэффициент вариаций ($\pm 6\%$).

Сравнение результатов иммунохроматографического анализа и исследования в тонком слое сорбента показало, что в 19 случаях, когда иммунохроматографический тест

Таблица 2
Результаты исследования дезоморфина
в тонком слое сорбента (n=13)

Соединение	hR_f	R_s отн. антипирина	R_s отн. морфина	R_s отн. кодеина
Атропин	18,8±0,4	0,37±0,03	-	-
Антипирин	52,4±3,0	1	-	-
Папаверин	70,2±3,6	1,34±0,03	-	-
Морфин	20,1±2,4	0,38±0,04	1	0,64±0,07
Кодеин	31,5±4,7	0,61±0,07	1,56±0,15	1
Дезоморфин	37,0±5,4	0,72±0,08	1,84±0,23	1,17±0,07

был положительным, только в 14 случаях методом ТСХ были выявлены опиаты и лишь в 12 случаях был обнаружен дезоморфин. Таким образом, можно отметить, что при проведении скрининга дезоморфина предпочтение следует отдать иммунным методам анализа и в частности иммунохроматографическому исследованию мочи, как более чувствительному и точному методу [2].

В таблице 3 приведены газохроматографические и масс-спектральные характеристики дезоморфина и ряда его производных, которые могут быть использованы для идентификации дезоморфина в объектах исследования. Алкилирование (получение метил- и пентафторбензильных производных дезоморфина) проводили в среде безводного ацетона в присутствии безводного карбоната калия. Триметилсилильные производные получали обработкой дезоморфина БСТФА, содержащего 1% триметилхлорсилана. Ацильные производные были получены действием

Таблица 4
Сопутствующие вещества, обнаруженные
в моче лиц, употреблявших дезоморфин

Соединение	Количество проб	% от общего количества проб
Никотин, котинин	25	100
Парацетамол	14	56
Кофеин	22	88
Метаболиты анальгина	25	100
Апоморфин	13	52
Фенобарбитал	3	12
Димедрол	16	64
Изониазид	1	4
Прометазин	2	8
Ибупрофен	2	8
Оксазепам	1	4

ангидридов соответствующих кислот на дезоморфин, при этом ацетильные и пропионильные аддукты получали в присутствии безводного пиридина.

Так как дезоморфин в кустарных условиях получают из фармацевтических препаратов, содержащих кодеин, дезоморфину сопутствуют фармакологически активные вещества. Вариабельность сопутствующих веществ, обнаруженных в моче потребителей дезоморфина, представлена в таблице 4. Во всех образцах присутствуют метаболиты анальгина, часто встречаются кофеин, димедрол, парацетамол, реже – фенобарбитал.

Литература:

1. *Веселовская Н.В., Коваленко А.Е. Наркотики. – М.: "Триада-X", 2000. – 206 с.*
2. *Катаев С.С., Гаранин В.П., Смирнова И.Ю. // Актуальные аспекты судебной медицины. Выпуск VII. Сборник научных работ. – Ижевск: Экспертиза, 2001, с. 62-66.*

Таблица 3
Хромато-масс-спектрометрические характеристики
дезоморфина и его производных

Соединение	[M] ⁺	Характеристические ионы m/z, а.е. (интенсивность, %)	t _{уд.} , мин.	RI
3-Пентафторпропионил-дезоморфин	417 (100)	70 (12); 115 (10); 119 (24); 148 (14); 270 (11); 360 (14); 374 (16); 388 (10); 400 (111); 402 (16); 416 (39); 418 (22)	11,39	2151
3-Трифторацетил-дезоморфин	367 (100)	69 (16); 70 (11); 148 (13); 270 (11); 310 (14); 324 (17); 338 (11); 350 (11); 352 (17); 366 (42); 368 (21)	11,46	2166
Метил-эфир дезоморфина	285 (100)	59 (19); 70 (13); 115 (13); 128 (10); 148 (14); 185 (17); 227 (11); 228 (32); 242 (18); 270 (23); 284 (30); 286 (18)	12,09	2309
Дезоморфин	271 (100)	59 (11); 70 (13); 148 (17); 213 (11); 214 (36); 215 (11); 228 (18); 242 (10); 256 (13); 270 (34); 272 (20)	12,15	2323
ТМС-эфир дезоморфина	343 (100)	59 (26); 73 (33); 148 (12); 229 (13); 271 (35); 285 (17); 286 (31); 287 (13); 328 (84); 329 (21); 342 (17); 344 (27)	12,28	2355
3-Ацетил-дезоморфин	313 (100)	70 (11); 148 (17); 228 (15); 256 (13); 270 (36); 271 (69); 272 (13); 314 (21)	12,66	2448
3-Пропионил-дезоморфин	327 (79)	57 (19); 70 (11); 115 (10); 148 (14); 214 (31); 228 (13); 256 (11); 270 (37); 271 (100); 272 (19); 326 (12); 328 (17)	13,08	2539
Пентафторбензиловый эфир дезоморфина	451 (34)	181 (36); 213 (10); 270 (100); 271 (20); 452 (10)	14,47	2788

Таким образом, дезоморфин, являясь структурной модификацией морфина, обладает подобными ему фармакокинетическими свойствами и выводится с мочой, в основном, в конъюгированном виде. Это определяет целесообразность проведения на этапе пробоподготовки для исследования в тонком слое сорбента и методом хромато-масс-спектрометрии кислотного гидролиза, который позволяет повысить их чувствительность за счет разрушения связанных форм дезоморфина.

По причине кустарного изготовления дезоморфина, при исследовании биологических объектов ему сопутствует целый ряд лекарственных веществ, что влечет за собой определенные трудности при применении тонкослойной хроматографии и интерпретации ее результатов. В этой связи, иммунохроматографический анализ приобретает значение как более эффективный метод в скрининге дезоморфина.

Описанные газохроматографические и масс-спектральные характеристики дезоморфина и ряда его производных могут быть применены для качественной идентификации последнего. Предложен метод, позволяющий дать количественную оценку содержания дезоморфина, морфина и кодеина в моче, используя метод газовой хроматографии – масс-спектрометрии.

3. Nordal A. // *Bulletin on Narcotics*, 1956, Vol. VIII, N.1, P.18-27.
4. Small L.F., Yuen K.C., Eilers L.K. // *Journ. Amer. Chem. Soc.* 55, P.3863 (1933)
5. Weill P.B., Weiss U. // *Bulletin on Narcotics*, 1951, Vol. II, N. 2. P. 12-31.

© Н.В. Малахов, 2007
УДК 340.6: 616.8 - 089

Н.В. Малахов

ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ КАРДИОИНТЕРВАЛОГРАФИИ ПРИ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКЕ ЛЕГКИХ ФОРМ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

Государственное учреждение здравоохранения «Ярославское областное
бюро судебно-медицинской экспертизы» (начальник – А.Д. Тетерев)

Представлены данные собственного исследования потерпевших с легкими формами черепно-мозговой травмы, основанные на анализе данных компьютерной кардиоинтервалографии. Обращено внимание на объективные сложности, возникающие у практических экспертов при проведении судебно-медицинской экспертизы в случаях причинения потерпевшим легких форм черепно-мозговой травмы. Методом компьютерной кардиоинтервалографии выявлены особенности реакции вегетативной нервной системы в разные периоды течения травматической болезни головного мозга. Для внедрения в практику судебно-медицинской экспертизы живых лиц предложен новый инструментальный метод объективизации перенесенных травм головного мозга.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, легкие формы черепно-мозговой травмы, компьютерная кардиоинтервалография.

COMPUTER CARDIOINTERVALOGRAPHY IN EXPERT EXAMINATION OF BRAIN TRAUMA OF LIGHT DEGREE

N.V. Malakhov

Computer cardiointervalography allow discovering various characteristics of vegetative nervous system in different periods of traumatic brain disease. Author suggests this instrumental method to use in practical forensic-legal examination of live persons.

Key words: forensic-legal examination, light degrees of brain trauma, computer cardiointervalography.

Легкие формы черепно-мозговой травмы (сотрясение головного мозга и ушиб головного мозга легкой степени) занимают ведущее место в структуре травм мирного времени, ежегодно наблюдается их неуклонный рост. В последние годы в связи с криминализацией общества отмечается так называемая «скрытая эпидемия» легких форм черепно-мозговой травмы (ЛФЧМТ), составляющая основную часть церебрального травматизма [17]. Сотрясение головного мозга (СГМ) среди всех черепно-мозговых травм занимает 70-80%. Экспертиза закрытой черепно-мозговой травмы (ЗЧМТ), и сотрясения головного мозга в частности, является одной из наиболее частых и вместе с тем наиболее сложных среди других видов судебно-медицинских экспертиз живых лиц. Сложности и особенности судебно-медицинской экспертизы ЛФЧМТ заключаются в том, что в подавляющем большинстве случаев экспертам приходится составлять заключение на основе клинической симптоматики острого периода ЗЧМТ, которая известна только из медицинских документов (медицинские карты стационарного и амбулаторного больного). Вместе с тем, в клинической практике часто встречаются случаи гипер- или гиподиагностики сотрясения головного мозга и причиной этого в основном является то, что больные с ЗЧМТ попадают не только специализированные неврологические и нейрохирургические стационары, но и в общетравматологические, детские и другие отделения [15]. Значительная часть пострадавших с СГМ проходит лечение в амбулаторных условиях, и этот диагноз устанавливается лишь на основе жалоб больного, на «потерю сознания», без тщательного и полного неврологического обследования. При динамическом наблюдении указываются лишь жалобы потерпевшего, а неврологический статус описывается общими фразами: «без изменений», «без отрицательной динамики» и т.п. К моменту проведения судебно-медицинской экспертизы (по медицинским документам) решить вопрос о наличии или отсутствии ЛФЧМТ у потерпевшего нередко представляется проблематичным,

так как неврологическая симптоматика, как правило, уже регрессировала, а предоставляемая медицинская документация содержит вышеуказанные дефекты.

Из объективных методов исследования центральной нервной системы при черепно-мозговой травме, на сегодняшний день используются ядерно-магнитно-резонансная томография (ЯМРТ), рентгеновская компьютерная томография головы (РКТГ), электроэнцефалография (ЭЭГ) и вызванные потенциалы головного мозга (ВП). Два первых метода наиболее информативны при тяжелых формах черепно-мозговой травмы. ВП в остром периоде ЛФЧМТ, в особенности СГМ, не выявляют специфических для этого вида травмы изменений. При ЭЭГ выявляются признаки возбуждения диэнцефальных структур.

Таким образом, в настоящее время одной из наиболее острых и сложных проблем экспертизы живых лиц является ретроспективное решение вопроса о наличии или отсутствия у потерпевшего ЛФЧМТ, а в случае подтверждения диагноза травмы мозга – ее экспертной оценке. Это определяет необходимость внедрения в экспертную практику инструментального метода объективизации состояния пострадавшего с ЛФЧМТ в раннем восстановительном и резидуальном периодах травмы.

К концу острого периода ЛФЧМТ, особенно при его сотрясении, регрессирует неврологическая симптоматика и начинают доминировать признаки дисфункции вегетативной нервной системы (ВНС), как основное проявление травматической болезни головного мозга [13, 17]. Признаки дисфункции ВНС наблюдаются у каждого второго молодого пострадавшего, а у лиц пожилого и старческого возраста - в 90 % случаев [14]. Вегетативная дисфункция нередко является единственным признаком перенесенной ЛФЧМТ [16, 17].

Возникшие вегетативные расстройства объясняются особенностью анатомического расположения и кровоснабжения надсегментарных отделов ВНС в полости черепа: в момент травмы концентрация повреждающей механической энергии приходится именно на эти структуры [6, 11],