

# Тезисы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2015» Москва, 1–2 апреля 2015 года

## ■ Формирование показателей смертности в целях реализации Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения»

- к.м.н. С.А. Кучук, д.м.н., проф. В.А. Клевно  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В.А. Клевно)

**Аннотация:** Представлены абсолютные и относительные показатели смерти от болезней системы кровообращения, новообразований, туберкулеза и дорожно-транспортных происшествий в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения» по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» в 2014 году. Проведен анализ показателей по месту регистрации умерших.

**Ключевые слова:** Указ Президента Российской Федерации, смерти от болезней системы кровообращения, новообразований, туберкулеза и дорожно-транспортных происшествий, место регистрации

## The formation of mortality in order to implement The decree of the President of the Russian Federation dated 07.05.2012 No. 598 "On improvement of state policy in health care"

- S. A. Kuchuk, V. A. Klevno

**Abstract:** The absolute and relative rates of death from cardiovascular diseases, tumors, tuberculosis and road traffic accidents in accordance with the Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2012 № 598 "On improvement of public health policy," according to GBUZ MO "Bureau JMO" in 2014 are presented. The analysis of indicators in the place of registration of the dead people has been conducted.

**Keywords:** Decree of the President of the Russian Federation, death from cardiovascular diseases, tumors, tuberculosis and road traffic accidents, the place of registration

### ВВЕДЕНИЕ

По данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», по показателям смертности в 2014 году, полученным в процессе мониторинга, проводимого в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», получены следующие результаты (на 100 тыс. населения):

- общая смертность – 6,1 (в МО – 13,9);

- смертность от болезней системы кровообращения – 323,1 (в МО – 803);
- смертность от новообразований – 60,7 (в МО – 226,8);
- смертность от туберкулеза – 2,8 (в МО – 5,9);
- смертность от дорожно-транспортных происшествий – 22,6 (в МО – 9,4).

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2014 году в Бюро СМЭ исследовано более 43 тыс. трупов – это более 44% всех умерших в Московской области. По данным бюро, структура причин смерти по категориям распределилась следующим образом:

- насильственная смерть (от внешних причин) – более 11 тыс. случаев (26,1%) (смертность – 1,6);
- ненасильственная смерть (от заболеваний) – более 31 тыс. случаев (71,2%) (смертность – 4,4);
- неустановленная причина смерти – 1178 случаев (2,7%) (смертность – 0,2).

Количество исследованных трупов по указанным целевым показателям в 2014 году, в абсолютных цифрах:

- смерть от болезней системы кровообращения – 23047;
- смерть от новообразований – 4333;
- смерть от туберкулеза – 197;
- смерть от ДТП (автотравма) – 1611.

**Смертность на 100 тыс. населения Московской области:**

- от болезней системы кровообращения – 323,1;
- от новообразований – 60,7;
- от туберкулеза – 2,8;
- от ДТП (автотравма) – 22,6.

По месту регистрации.

**Смертельные исходы от болезней системы кровообращения:**

- у жителей Московской области – 19336 случаев (83,9%);
- у жителей Москвы – 2236 случаев (9,7%);
- у жителей других регионов РФ – 691 случай (3%);
- у граждан иностранных государств – 461 случай (2%);
- место жительства не установлено – 323 случая (1,4%).

Смертность от болезней системы кровообращения только жителей Московской области на 100 тыс. населения составила – 271,1.

**Смерть от новообразований:**

- у жителей Московской области – 3766 случаев (86,9%);
- у жителей Москвы – 386 случаев (8,9%);
- у жителей других регионов РФ – 109 случаев (2,5%);
- у граждан иностранных государств – 52 случая (1,2%);
- место жительства не установлено – 20 случаев (0,5%).

Смертность от новообразований только жителей Московской области на 100 тыс. населения составила – 52,8.

#### Смерть от туберкулеза:

- у жителей Московской области – 160 случаев (81,2%);
- у жителей Москвы – 2 случая (1%);
- у жителей других регионов РФ – по 7 случаев 3,6%;
- у граждан иностранных государств – 13 случаев (6,6%);
- место жительства не установлено – 15 случаев или 7,6%.

Смертность от туберкулеза только жителей Московской области на 100 тыс. населения составила – 2,2.

По мнению специалистов ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», при формировании достоверной статистической отчетности причин смерти обязательно необходимо учитывать место регистрации умершего.

**При анализе основных целевых показателей снижения смертности, перечисленных в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 598 «О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения», по итогам работы ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» установлено следующее:**

- количество смертей от болезней системы кровообращения – 23047;
- количество смертей от новообразований, в т.ч. злокачественных – 4333;
- количество смертей от туберкулеза – 197;
- количество смертей от дорожно-транспортных происшествий – 1611.

По данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» по 2014 году, показатели смертности

(на 100 тыс. нас.) от:

- болезней системы кровообращения – 318,6 (по данным Мособлстата – 806,0);
- новообразований, в т.ч. злокачественных, — 59,9 (по данным Мособлстата – 228,1);
- туберкулеза (на 100 тыс. нас.) – 2,7 (по данным Мособлстата – 5,8);
- ДТП (автотравма) – 22,3 (по данным Мособлстата – 10,4).

**По данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», в 2014 году из 23047 умерших от болезней системы кровообращения:**

- жителями Московской области были 19336 человек (83,9%);
- жителями Москвы – 2236 (9,7%);
- жителями других регионов РФ – 691 (3%);
- гражданами иностранных государств – 461 (2%);
- место жительства не установлено в 323 случаях (1,4%).

**Показатель смертности от болезней системы кровообращения среди жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составил 267,3 случая на 100 тыс. населения.**

#### Статистика смертей от новообразований:

- у жителей Московской области – 3766 (86,9%);
- у жителей Москвы – 386 (8,9%);
- у жителей других регионов РФ – 109 (2,5%);
- у граждан иностранных государств – 52 (1,2%);
- место жительства не установлено в 20 случаях (0,5%).

Показатель смертности от новообразований среди жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составил 52,1 случая на 100 тыс. населения.

#### Статистика смертей от туберкулеза:

- жители Московской области – 160 (81,2%);
- жители Москвы – 2 (1%);
- жители других регионов РФ – 7 (3,6%);
- граждане иностранных государств – 13 (6,6%);
- место жительства не установлено в 15 случаях (7,6%).

Показатель смертности от туберкулеза среди жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составил 2,2 случая на 100 тыс. населения.

**Иная ситуация наблюдается при анализе показателя смертности от автомобильной травмы по месту регистрации умерших.**

Статистика смертей от автомобильной травмы:

- жители Московской области – 959 (59,5%);
- жители Москвы – 173 (10,7%);
- жители других регионов РФ – 226 (14%);
- граждане иностранных государств – 181 (11,2%);
- место жительства не установлено в 72 случаях (4,5%).

Показатель смертности от автомобильной травмы среди жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составил 13,3 случаев на 100 тыс. населения.

#### ВЫВОДЫ

Высокая миграционная активность в Московской области вносит коррективы в показатели смертности. Так, смертельные исходы от болезней системы кровообращения, новообразований, туберкулеза постоянных жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составляют от 81,2% при смерти от туберкулеза до 86,9% при смерти от новообразований от общего количества этих причин смерти. При смертельных исходах от автомобильной травмы (ДТП) количество погибших постоянных жителей Московской области в 2014 году, по данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», составило 59,5%.

Таким образом, показатель смертности среди жителей Московской области в случаях смерти от болезней системы кровообращения на 51,3 ниже общего по Бюро, в случаях смерти от новообразований на 7,8, в случаях смерти от туберкулеза на 0,5 и, наконец, в случаях смерти от автомобильной травмы на 9 ниже общего по Бюро.

#### Сопоставление судебно-медицинского и клинического диагнозов – инструмент повышения качества медицинской помощи

- к.м.н. С. А. Кучук, д.м.н., проф. В. А. Клевно  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Представлены пути улучшения качества оказания медицинской помощи в медицинских организациях через взаимодействие при установлении причин расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов.

**Ключевые слова:** Сопоставление, клинический диагноз, судебно-медицинский диагноз, причины расхождения

#### Comparison of clinical and forensic diagnosis is an instrument of increasing quality of health care

- S. A. Kuchuk, V. A. Klevno

**Abstract:** The ways to improve the quality of health care in medical organizations through the cooperation

in establishing of the causes of disagreements in clinical and forensic diagnoses are presented.

**Keywords:** Comparison, clinical diagnosis, forensic medical diagnosis, the causes of disagreement, cooperation

Одной из основных задач судебно-медицинской экспертизы является оказание помощи органам здравоохранения. Для реализации этой задачи необходимо производить сопоставление прижизненного заключительного клинического и посмертного судебно-медицинского диагнозов в целях контроля качества лечебно-диагностической работы и выявления дефектов медицинской помощи (на основе посмертной диагностики травм, отравлений, действия крайних температур, болезней и установления причины смерти); повышения профессионального уровня врачей (на основе клинических разборов летальных исходов и клинико-анатомического сопоставления).

Обычно при судебно-медицинском исследовании трупов в Бюро судебно-медицинской экспертизы количество случаев лиц, умерших в медицинских организациях, составляет 5–10%. Диапазон многолетних наблюдений (10 лет) в областном Бюро судебно-медицинской экспертизы (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ») варьирует в пределах 6–10% от общего количества исследованных трупов.

Действующие нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность судебно-медицинской службы в Российской Федерации, не содержат прямого указания на необходимость сопоставления заключительного клинического и судебно-медицинского диагнозов при проведении судебно-медицинского исследования (экспертизы) трупов лиц, умерших в стационарах медицинских организаций. Лишь в некоторых региональных (субъектовых) нормативно-правовых актах такая необходимость прописана. Однако такого уровня нормативно-правовых актов недостаточно.

В связи с правовым вакуумом на федеральном и субъектовом уровне в некоторых Бюро судебно-медицинской экспертизы издаются внутренние приказы о сопоставлении заключительного клинического и судебно-медицинского диагнозов. В частности, в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» издан приказ «О рабочей группе ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», обязывающий ее членов в рамках производственной деятельности осуществлять анализ всех случаев летальных исходов в медицинских организациях, расположенных на территории Московской области, направленных на судебно-медицинское исследование (экспертизу).

Итогом этой работы является выпуск ежегодного бюллетеня «Сопоставление клинического и судебно-медицинского диагнозов по материалам Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области», в котором представлены данные статистического наблюдения за учетом расхождений клинического и судебно-медицинского диагнозов, анализ причин расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов при различных видах смерти, выводы, практические рекомендации и предложения.

Процент расхождений клинического и судебно-медицинского диагнозов в течение десятилетних наблюдений остается высоким, в 2014 году – это 25,4%, т.е. каждый четвертый умерший в стационаре, направленный на судебно-медицинскую экспертизу.

Чаще всего расхождение клинического и судебно-медицинского диагнозов отмечается по критерию «сущность нозологической формы» – 503 случая (79%).

Второй по частотности – «полнота диагностики повреждений» – это сложный критерий расхождения диагнозов – 88 случаев (13,8%). В свою очередь, он состоит из двух составляющих – «гипердиагностика повреждений» –

33 случая (5,6%) и «гиподиагностика повреждений» – 55 (8,6%).

Встречались расхождения «по этиологии» – 21 случай (3,3%); «локализации поражения, повреждения» – 15 случаев (2,4%) и «характеру патологического процесса» – 10 (1,6%).

Объективные причины расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов в 2014 году составили 35,3% (225 умерших) (41,4% – 213 умерших в 2013 г., 32,3% – 159 умерших в 2012 г.) от общего количества расхождений диагнозов – 637 (в 2013 г. – 514, в 2012 г. – 493 случая).

В абсолютном большинстве случаев – 168 (в 2013 г. – 137, в 2012 г. – 135) объективной причиной продолжает оставаться кратковременность пребывания на стационарном лечении.

В 2014 году снизился (8,0) по сравнению с 2013 годом (14,8), но остается высоким по сравнению с 2012 годом (4,9) процент такого объективного критерия расхождения диагнозов как тяжелое бессознательное состояние.

Субъективные причины расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов в 2014 году имели место в 64,7% (412 умерших), в 2013 году они составляли 58,6% (298 умерших), в 2012 году – 67,7% (334 умерших). Лидирующие позиции среди субъективных причин расхождения диагнозов, как и в 2012–2013 годах, продолжает занимать «недостаточное обследование» (147 случаев) и «недоучет клинических данных» (45 случаев).

Резко повысилось количество случаев расхождений диагнозов с неправильным построением заключительного клинического диагноза – 143 случая в 2014 году (22,5%) по сравнению с 94 – в 2013 г. (18,3%) и 47 – в 2012 г. (9,5%).

Таким образом, в 35,3% случаев (41,4% – в 2013 г. и 32,3% – в 2012 г.) расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов выявлены объективные причины, что соотносится с 1-ой категорией расхождения.

В 64,7% случаев (58,6% – в 2013 г. и 67,7% – в 2012 г.) выявлены субъективные причины, которые соотносятся со 2-ой или 3-ей категориями расхождения.

То есть в 225 случаях в медицинских организациях, расположенных на территории Московской области, из которых были направлены умершие на судебно-медицинское исследование, постановка правильного клинического диагноза была невозможна, и диагностическая ошибка уже не могла повлиять на исход болезни (травмы).

В 347 случаях постановка правильного клинического диагноза была возможна, однако диагностическая ошибка, возникшая по субъективным причинам, значительно не повлияла на исход заболевания (травмы).

В 65 случаях постановка правильного клинического диагноза была возможна, и диагностическая ошибка повлекла за собой ошибочную врачебную тактику, т.е. привела к недостаточному (неполноценному) или неверному лечению, что сыграло решающую роль в смертельном исходе заболевания (травмы).

Расхождение клинического и судебно-медицинского диагноза их причины разбираются, уточняются, административно утверждаются на клинико-анатомических конференциях в медицинских организациях.

В 2013 году по Московской области разбиралось 31,9% случаев, в 2014 году – 34,9% случаев расхождений диагнозов.

## ВЫВОДЫ

Очевидно: для принятия управленческих решений по улучшению качества оказания медицинской помощи населению необходимо развивать активное взаимодействие судебно-медицинской службы РФ с органами здравоохранения.

нения на муниципальном, субъектовом и федеральном уровнях. Один из эффективных путей взаимодействия – постоянная практика сопоставления заключительного клинического и судебно-медицинского диагнозов, выявление и анализ причин их расхождения.

### **Дефекты оказания медицинской помощи, выявленные при проведении судебно-медицинских экспертиз умерших в стационарах медицинских организаций**

к.м.н. А. В. Максимов

Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Проведен анализ судебно-медицинских экспертиз умерших в стационарах Московской области. Изучены структура и причины дефектов оказания медицинской помощи и ведения медицинской документации. По данным проведенного исследования предложены организационные технологии взаимодействия между Бюро СМЭ и учреждениями практического здравоохранения.

**Ключевые слова:** Дефекты оказания медицинской помощи и ведения медицинской документации.

### **Defects in the medical care identified when conducting forensic examinations of deaths in hospitals, medical organizations**

• A. V. Maksimov

**Abstract:** The analysis of forensic investigations of deaths in hospitals the Moscow region. Studied the structure and causes of medical care and medical record. In a recent study, the proposed organizational structure of the interaction between the DFM and practical health care.

**Keywords:** Defects of medical care and medical record.

В настоящее время выявление лечебно-диагностических ошибок при оказании медицинской помощи не потеряло своей актуальности. В соответствии с приказом от 22.12.2014 №159 «О рабочей группе ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», в рамках ее производственной деятельности проведен анализ судебно-медицинских экспертиз умерших в стационарах медицинских организаций, расположенных на территории Московской области, изучены дефекты оказания медицинской помощи и ведения медицинской документации.

Изучены 2522 медицинских карт стационарного больного, актов и заключений судебно-медицинского исследования (экспертизы) трупов лиц, умерших в стационарах Московской области за 2014 год.

Исследование качества оформления медицинской документации проводилось путём сопоставления с требованиями Типовой инструкции к заполнению форм первичной медицинской документации.

Оценивался объем и содержание диагностических и лечебных мероприятий, проведенных больным на стационарном этапе оказания медицинской помощи. При разборе каждого случая использовался единый методический подход - выделялись дефекты, которые не имели взаимосвязи с летальным исходом, а также устанавливалась совокупность первичных дефектов, которые не позволили определить основное повреждение (заболевание), осложнение, провести адекватное лечение. В соответствии с

требованиями МКБ-10 выполнялось сопоставление заключительных клинических диагнозов со структурой и особенностями летальных исходов, определённых после судебно-медицинских исследований трупов.

Выявлены и изучены наиболее типичные дефекты оказания медицинской помощи и ведения медицинской документации. Проведена систематизация выявленных дефектов, определена частота их встречаемости. Статистическую обработку результатов исследования проводилась с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007. Регистрация выявляемых дефектов оказания медицинской помощи и ведения медицинской документации вносилась в разработанное «Дополнение к статкарте по трупам», включающее 4-е раздела: 1. дефекты медицинской документации; 2. дефекты диагностики; 3. дефекты лечебного процесса; 4. дефекты организации лечебной работы.

При исследовании медицинских карт стационарного больного дефекты их ведения встречались во всех разделах документов: в заполнении титульного листа, в заполнении первичного и последующих осмотров. Среди дефектов заполнения титульного листа чаще всего наблюдались: не заполнение графы даты установления диагноза. В группе дефектов заполнения первичного осмотра чаще других встречались: неполный сбор анамнеза, отсутствие времени осмотра, незаполненные графы в шаблонах; малоинформативное описание следов повреждений на теле; отсутствие плана обследования больных. В группе дефектов заполнения последующих осмотров преобладали: недостаточная информативность дневниковых записей и нарушение регулярности их ведения; отсутствие этапных эпикризов и обоснования при направлении медицинских вмешательств; отсутствие протоколов инструментальных исследований и описания рентгенограмм костей скелета. Дефекты в оформлении медицинских документов были представлены исправлениями, нечитаемым и небрежным почерком, использованием непонятных и не принятых сокращений.

Дефекты диагностики концентрировались в недостаточным инструментальном исследовании, неправильной трактовке данных дополнительных методов исследования и отсутствием повторных инструментальных исследований. Негативные моменты диагностического процесса определяли дефекты лечебного процесса: непроведение, неполный объем и несвоевременное проведение операционного вмешательства; недифференцированное или недостаточное проведение этиопатогенетической терапии. Дефекты организации лечебной работы характеризовались в помещении больных в непрофильное отделение, непроведением консультаций специалистов, отсутствием повторной консультативной помощи.

Ограниченные клиничко-экспертные возможности не позволяли нам устанавливать причинно-следственные связи между дефектами оказания медицинской помощи и неблагоприятным исходом в каждой клинической ситуации. Полученные данные являются исходной информацией для формирования организационных технологий взаимодействия между Бюро СМЭ и учреждениями практического здравоохранения по вопросам надлежащего оформления медицинских документов и качеству лечебно-диагностической работы.

### **ВЫВОДЫ**

На основе проведенного исследования будет продолжена многолетняя работа ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» - формирование ежегодного бюллетеня о структуре расхождений заключительного клинического и судебно-медицинского диагнозов, дефектов оказания медицинской помощи и

ведения медицинской документации, выявленных после проведения судебно-медицинских экспертиз.

В Министерство здравоохранения МО будет составлено письмо с проектом приказа, обязывающим руководителей медицинских организаций провести клинико-анатомические конференции по разбору выявленных дефектов оказания медицинской помощи, принятия эффективных административных решений, направленных на совершенствование лечебно-диагностического процесса.

### Оценка качества судебно-медицинских экспертиз трупов лиц умерших в стационарах медицинских организаций

- С. А. Жулин  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В тезисах доклада приведены сведения о внутреннем контроле качества производства экспертиз трупов лиц, умерших в стационарах Московской области.

**Ключевые слова:** критерии качества экспертных исследований; внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности; смерть в стационарах медицинских организаций

### Assessment of the quality of forensic medical examinations of corpses of people who died in stationary medical institutions

- S. A. Zhulin  
**Abstract:** Theses of report applies to information about internal quality testing of autopsies in cases of death in hospitals of Moscow region.  
**Keywords:** criteria of quality of expert researches; internal quality control and safety of medical activity; death in stationary medical institutions

Нормативные документы требуют проведения внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в каждой медицинской организации, в том числе в Бюро СМЭ. В организационно-методическом отделе ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» проводится работа по проверке актов судебно-медицинских исследований (заключений эксперта) в случаях смерти лиц в стационарах медицинских организаций.

Внутренний контроль за качеством производства экспертных судебно-медицинских исследований трупов лиц, умерших в медицинских организациях, позволяет сформировать четкие критерии, определяющие качество проведения такого рода экспертиз.

Акты судебно-медицинских исследований трупов (заключения экспертов) с клинико-анатомическими эпикризами, медицинские карты стационарного больного (истории болезни).

Особенностью судебно-медицинского исследования трупов лиц, умерших в медицинской организации, являются внесение сведений из медицинских документов, клинико-анатомическое сопоставление.

В 2014 году автором данного сообщения разработана карта оценки качества акта судебно-медицинского исследования трупа (заключения эксперта) в случае смерти больного в стационаре.

Основные разделы оценки качества: общее оформление акта; полнота внесения сведений из медицинских документов; протокольная часть (наружное и внутреннее

исследование); оформление медицинского свидетельства о смерти; судебно-медицинский диагноз и причина смерти в выводах; клинико-анатомический эпикриз.

В материале приведен пример редкого случая неверного оформления титульного листа заключения эксперта – экспертиза трупа назначена определением дознавателя ГИБДД по делу об административном правонарушении – эксперт на титульном листе делает подписку об ознакомлении с правами и обязанностями эксперта по ст. 57 УПК РФ и об уголовной ответственности по ст. 307 УК, в то время как необходима подписка о правах, обязанностях, ответственности по КоАП РФ.

На титульном листе не всегда указывается наличие приложений к заключению в виде схем, фототаблиц при их фактическом наличии.

Как выяснилось, значительную проблему составляет несоответствие перечня объектов, предоставляемых эксперту в направительном документе (постановлении следователя), и в экспертном документе. Этим грешат больше половины всех экспертных документов. Как правило, следователь не указывает предоставляемые (по факту полученные из стационара и используемые экспертом) медицинские документы.

В соответствии со ст. 195 УПК РФ, в постановлении о назначении экспертизы должны быть указаны материалы, предоставляемые в распоряжение эксперта. Несоответствие перечня предоставляемых материалов в постановлении следователя и заключении эксперта дает повод для признания заключения эксперта недопустимым доказательством по уголовному делу.

Есть замечания по полноте внесения сведений из медицинских карт стационарного больного в экспертные документы: встречаются случаи, когда в экспертных документах не указано название медицинской организации, кем доставлен (направлен) больной.

Не всегда присутствуют рубрики заключительного клинического диагноза (основное, фон, осложнения, сопутствующее) или указание на отсутствие рубрикации в заключительном клиническом диагнозе.

Важным критерием является общая информативность сведений из медицинской карты, позволяющая оценить динамику, сведения о времени, темпе наступления смерти.

Выделены такие критерии, как наличие данных лабораторных исследований; информация о медикаментозном лечении (важно – наркотические, психотропные лекарственные средства в случаях смерти от отравления); указание на наличие общих осложнений, характерных для длительного нахождения в больнице (косвенно свидетельствующих о качестве ухода) – пролежни, пневмонии, в т.ч. аспирационные.

Анализировался и способ внесения сведений из медицинских карт – дословно «в кавычках» или своими словами.

В протокольной части акта СМИ трупа (наружном и внутреннем исследовании) контролю подвергались: соответствие трупных явлений времени смерти, отмеченному в медицинской карте; описание следов медицинских вмешательств; соответствие описания повреждений в медицинской карте повреждениям на трупе (наличие указаний об их несоответствии); соответствие описания патологических процессов в медицинской карте морфологической картине при исследовании трупа (например, при указании в медкарте на тромбоэмболию легочных артерий часто отсутствует описание экспертом легочных артерий; при указании на перитонит отсутствует необходимое описание брюшины для подтверждения или исключения отмеченной клиницистами патологии).

Одним из критериев качества экспертного документа является соответствие причины смерти, указанной в медицинском свидетельстве о смерти (МСоС), клиническим и морфологическим изменениям, изложенным в протокольной части, и патогенетической последовательности причин смерти в пункте 19 МСоС; правильность выбора кода МКБ-10.

Также важным критерием качества является обоснованность, полнота судебно-медицинского диагноза по рубрикам – основное, осложнения; соответствие выставленной нозологической единицы классификациям.

Важность в случаях смерти лиц после стационарного лечения приобретает наличие в заключении эксперта (выводах) основной и непосредственной причин смерти, обоснованность и правильность заключения о причине смерти. В сомнительных случаях информация о таком заключении доводится до руководителя экспертного подразделения, руководства бюро.

Наличие и качество клинико-анатомического эпикриза (КАЭ): указание на время начала заболевания (получения травмы); наличие клинических симптомов на догоспитальном этапе; важных клинических симптомов; указание на важные клинические обследования (рентгенография, УЗИ, КТ), имеющие значение для правильной диагностики; указание на переломные этапы в течении болезни, хирургические операции, ИВЛ.

Существенной составляющей КАЭ является наличие морфологической части, обосновывающей судебно-медицинский диагноз, заключения о причине смерти (отражение непосредственной и основной причин смерти); сличение заключительного клинического и судебно-медицинского диагнозов по рубрикам, в том числе оценка влияния фоновых, возможно, сопутствующих заболеваний на смертельный исход; указание на наличие дефектов оформления медицинской карты; дефектов оказания медицинской помощи; указаний на несвоевременную диагностику.

### ВЫВОДЫ

Для повышения качества экспертных исследований, грамотного клинико-анатомического анализа случаев смерти, полноценного участия врачей – судебно-медицинских экспертов в работе комиссий по изучению летальных исходов и клинико-анатомических конференциях следует продолжить разработку критериев качества экспертных исследований и формирование оптимального перечня сведений из медицинских карт, которые подлежат включению в экспертные документы в случаях смерти лиц в стационарах.

### К вопросу об организации контроля и учета молекулярно-генетических экспертиз

- М. В. Перельман, Е. В. Иогансон  
ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Республики Татарстан (нач. — Тимерзянов М. И.)

**Аннотация:** Доклад посвящен деятельности молекулярно-генетической лаборатории, находящейся в составе судебно-биологического отделения. Представлены итоги за 2013, 2014 г.г. Проведен анализ нагрузки экспертов-генетиков. Предложен пересмотр нормативов.

**Ключевые слова:** лаборатории, бюро судебно-медицинской экспертизы, молекулярно-генетическая экспертиза

### The issue of the accounting and control organization of the molecular and genetic examination

- M. V. Perelman, E. V. Yoganon

**Abstract:** The article is devoted to the work of molecular and genetic laboratory in the structure of the forensic biology department. The results for 2013–2014 are presented. The analysis of experts-geneticists' load is carried out. Reconsideration of standards is offered.

**Keywords:** laboratories, bureau of forensic examination, molecular and genetic examination

Молекулярно-генетическая лаборатория ГАУЗ «РБ СМЭ МЗ РТ» была создана более 20 лет назад. В настоящее время она не выделена в самостоятельное подразделение и находится в составе судебно-биологического отделения. За период с 2012 по 2014 г.г. было проведено 556 молекулярно-генетических экспертиз и исследований. В настоящее время в отделении подготовлены и работают пять экспертов-генетиков. Все они владеют базовыми методами идентификации личности и установления родства с помощью полиморфизма аутосомной ДНК. Трое из них кроме того владеют автоматизированным методом исследования ДНК в целях идентификации личности. Поскольку молекулярно-генетическая лаборатория не выделена в самостоятельное подразделение, то все экспертизы поступают в судебно-биологическое отделение, где происходит их распределение с учетом необходимых методов для исследования. Часть экспертиз сначала проводится с использованием типично биологических методов исследования и, если позволяет материал – серологических методов. Далее для конкретизации результатов может использоваться метод молекулярно-генетического анализа. Часть экспертиз сразу назначается экспертам-генетикам, исходя из количества и качества представленного на исследование материала. Подобное распределение необходимо для контроля рационального использования расходных материалов и реактивов.

29 декабря 2007 года четырьмя ведомствами Республики Татарстан, а именно: Прокуратурой РТ, Следственным управлением Следственного комитета при Прокуратуре Российской Федерации по РТ, Министерством внутренних дел по РТ и Министерством здравоохранения РТ, был издан приказ № 1044/304/942/210 «О формировании и использовании учета данных ДНК неопознанных трупов и родственников без вести пропавших лиц», согласно которому в целях формирования базы данных ДНК неопознанных трупов и родственников без вести пропавших лиц на экспертно-криминалистическое подразделение МВД по РТ была возложена обязанность по проведению молекулярно-генетических исследований указанной категории лиц.

На Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы МЗ РТ была возложена обязанность по забору и хранению биологического материала неопознанных трупов. Однако 3 декабря 2008 г. был принят Федеральный закон Российской Федерации N 242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации». Согласно п. 3 ст. 9 указанного закона проведение геномной регистрации неопознанных трупов проводится органами предварительного следствия, органами дознания и органами, уполномоченными на осуществление оперативно-розыскных мероприятий по розыску без вести пропавших лиц, а также установление по неопознанным трупам личности человека совместно с подразделениями органов внутренних дел Российской Федерации, к компетенции которых относится указанный вид деятельности, и учре-

ждениями судебно-медицинской экспертизы, входящими в государственную систему здравоохранения.

Согласно этому приказу, обязанность осуществлять молекулярно-генетическое исследование останков неопознанных трупов возложена на бюро судебно-медицинской экспертизы, а учет и создание базы данных – на следственные органы. В этой связи эксперты-генетики освоили методы выделения ДНК из костных останков.

С 2013 года в лаборатории проводятся молекулярно-генетические экспертизы костных останков неопознанных трупов с целью идентификации личности. За 2013 год тремя экспертами-генетиками было проведено 38 таких экспертиз, что составило 1571 условный генотип, и 186 экспертиз и исследований биологических тканей, что составило 5947 условных генотипов. Прочие объекты (кровь и выделения) были исследованы в 76 экспертизах, что составило 7623 условных генотипа.

За 2014 год тремя экспертами-генетиками было проведено 48 экспертиз и исследований костных останков и биологических тканей неопознанных трупов, что составило 2747 генотип. Прочие объекты (кровь и выделения) были исследованы в 139 экспертизах пятью экспертами, что составило 11627 условных генотипов. Следовательно, нагрузка на одного эксперта-генетика в год составляет от 1074 до 1269 условных генотипов (неавтоматизированный метод), от 3518 до 4402 условных генотипов (автоматизированный метод).

Согласно приказу Минздравсоцразвития РФ № 346н от 12 мая 2010 года, на одну должность врача судебно-медицинского эксперта при осуществлении молекулярно-генетических экспертиз приходится не менее 400 генотипов в год при неавтоматизированном типировании и не менее 1000 генотипов в год при автоматизированном типировании. Поскольку в ГАУЗ «РБ СМЭ МЗ РТ» нет самостоятельного молекулярно-генетического подразделения, оно находится в составе судебно-биологического отделения, то и расчет нагрузки на одного врача судебно-медицинского эксперта производится в соответствии с правилами учета биологических (серологических) условных единиц, что составляет 1750 условных единиц на 1 должность врача судебно-медицинского эксперта (внутренний приказ). Коэффициент пересчета составляет 4,375 – для неавтоматизированного метода, 1,75 – для автоматизированного метода. Исходя из этого, нагрузка на одного эксперта-генетика в месяц составляет от 300 до 440 условных генотипов, а в пересчете на биологические условные единицы составляет до 770 у.е. учета исследований в месяц.

### ВЫВОДЫ

Данный расчет не отражает всего объема затраченного труда, он не объективен, однако может побудить руководство к поднятию нормативов, так как в приказе указаны лишь нижние пороговые значения, что также недопустимо, так как порой эксперты работают на пределе, особенно в случаях катастроф с массовыми человеческими жертвами. Поэтому необходим централизованный и объективный пересчет данных нормативов, учитывающий все особенности данного вида исследований.

### Судебная токсикология в Эстонии

- А. Рийкоя

Эстонский Институт Судебной Экспертизы

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросам организации проведения судебно-токсикологических исследований в Эстонии.

**Ключевые слова:** судебная токсикология, инструментальные методы исследования

### Forensic toxicology in Estonia

- A. Riikoja

**Abstract:** The report focuses on the issues of the organization the forensic toxicological examinations in Estonia.

**Keywords:** forensic toxicology, instrumental methods

В 2008 году два экспертных учреждения – Бюро судебно-медицинской экспертизы и Центр судебной экспертизы и криминалистики объединили в единый Эстонский институт судебной экспертизы. Химические отделы обоих учреждений были объединены. Токсикология – часть химического отдела, причём подразделения токсикологии расположены в двух городах: Таллинне и Тарту.

Всю работу можно разделить на три части:

- анализы материала проб умерших по заказу судебных медиков;
- анализы крови и мочи живых по заказу следственных органов;
- анализы крови и мочи по заказу частных лиц, фирм или больниц.

Проводятся анализы по определению этанола и других легколетучих соединений, этиленгликоля, карбоксигемоглобина, наркотических и психотропных веществ, действующих веществ лекарственных препаратов и других веществ отравляющего действия.

Для исследований используется HS-GC FID (газовая хроматография паровой фазы с пламенно-ионизационным детектором), СО-оксиметр, GS-MS (газовая хроматография с масс-спектрометром) и LC-MS-MS (жидкостная хроматография с двумя масс-спектрометрами).

В Эстонии колющиеся наркоманы используют вместо героина фентанилы (в настоящее время – фентанил, ранее триметилфентанил). Так как фентанилы обладают очень сильным действием, то их употребление часто приводит к передозировке – в Эстонии много смертельных случаев от употребления этих наркотиков.

Из новых веществ в настоящее время проблемой являются синтетические каннабиноиды.

### Критерии ненадлежащего качества проведения патологоанатомических вскрытий

- А. А. Старченко<sup>1</sup>, О. В. Тарасова<sup>2</sup>, Л. А. Сергеева<sup>3</sup>, Е. Ю. Гончарова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> НП «Национальная медицинская палата»,  
Общественный совет по защите прав  
пациентов при Росздравнадзоре

<sup>2</sup> «РГС-Медицина»

<sup>3</sup>ГУЗ МО «МОНИКИ

им. М. Ф. Владимирского»

**Аннотация:** С целью создания единого экспертного пространства и выработки единых критериев качества экспертной деятельности в системе ОМС, в системе реализации государственных гарантий оказания медицинской помощи за счет средств бюджетов разных уровней, в деятельности патологоанатомической службы и судебно-медицинской экспертизы предложены критерии ненадлежащего качества проведения патологоанатомических вскрытий.

**Ключевые слова:** качество медицинской помощи, патологоанатомическое вскрытие, критерии качества

### Criteria of the inadequate quality of autopsy

• A. A. Starchenko, O. V. Tarasova,  
L. A. Sergeeva, E. U. Goncharova

**Abstract:** The criteria of inadequate quality of autopsy for the development of unified expert space in the implementation of the state guarantees of medical care from the budgets of different levels are offered.

**Keywords:** quality of health care, pathoanatomical dissection, quality criteria

#### НОРМАТИВНАЯ БАЗА

Приказом Минздрава России от 06.06.2013 г. № 354н утвержден «Порядок проведения патологоанатомических вскрытий», формы «Протокола патологоанатомического вскрытия» и «Протокола патологоанатомического вскрытия плода, мертворожденного или новорожденного». Статья 79 Закона РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» устанавливает обязанность медицинских организаций: «2) организовывать и осуществлять медицинскую деятельность в соответствии с законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, в том числе порядками оказания медицинской помощи, и на основе стандартов медицинской помощи».

Патологоанатомическое отделение медицинской организации и патологоанатомическое бюро, являясь медицинской организацией, обязаны исполнять порядок проведения патологоанатомических вскрытий, а при оформлении протокола вскрытия учитывать требования порядков оказания медицинской помощи по всем другим специальностям, в практике которых встречаются летальные исходы пациентов.

#### КРИТЕРИИ НЕНАДЛЕЖАЩЕГО КАЧЕСТВА ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ВСКРЫТИЙ

##### I. Нарушения действия норм Закона РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»:

1. Отсутствие в протоколе вскрытия анализа медицинской документации на предмет выявления и формулирования дефектов медицинской помощи, отражающих несвоевременность ее оказания, правильность или неправильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения или не достижения запланированного результата (п. 21 ст. 2 Закона № 323-ФЗ).

2. Отсутствие в протоколе вскрытия анализа медицинской документации на предмет выявления и формулирования дефектов медицинской помощи, связанных с отказом применения порядков оказания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи (ст. 10 Закона № 323-ФЗ);

3. Отказ от вскрытия трупа при наличии поводов для его обязательного выполнения (ч. 3 ст. 67 Закона РФ № 323-ФЗ):

- 1) подозрение на насильственную смерть;
- 2) невозможность установления заключительного клинического диагноза заболевания, приведшего к смерти, и (или) непосредственной причины смерти;
- 3) оказание умершему пациенту медицинской организацией медицинской помощи в стационарных условиях менее одних суток;
- 4) подозрение на передозировку или непереносимость лекарственных препаратов или диагностических препаратов;
- 5) смерть: а) связанная с проведением профилактических, диагностических, инструментальных, анестезиологических, реанимационных, лечебных мероприятий, во время или после операции переливания крови и (или) ее компонентов; б) от инфекционного заболевания или при по-

дозрении на него; в) от онкологического заболевания при отсутствии гистологической верификации опухоли; г) от заболевания, связанного с последствиями экологической катастрофы; д) беременных, рожениц, родильниц (включая последний день послеродового периода) и детей в возрасте до двадцати восьми дней жизни включительно;

6) рождения мертвого ребенка;

7) необходимость судебно-медицинского исследования.

4. Отсутствие в протоколе вскрытия результатов гистологического, биохимического, микробиологического и других необходимых методов исследований отдельных органов, тканей умершего или их частей, которые являются неотъемлемой частью диагностического процесса в целях выявления причин смерти человека, осложнений основного заболевания и сопутствующего заболевания, его состояния (ч. 4 ст. 67 Закона РФ № 323-ФЗ).

5. Отказ в выдаче заключения о причине смерти и диагнозе заболевания супругу, близкому родственнику (детям, родителям, усыновленным, усыновителям, родным братьям и родным сестрам, внукам, дедушке, бабушке), а при их отсутствии иным родственникам либо законному представителю умершего (ч. 5 ст. 67 Закона РФ № 323-ФЗ).

6. Отказ супругу, близкому родственнику (детям, родителям, усыновленным, усыновителям, родным братьям и родным сестрам, внукам, дедушке, бабушке), а при их отсутствии иным родственникам либо законному представителю умершего в праве пригласить врача-специалиста (при наличии его согласия) для участия в патологоанатомическом вскрытии (ч. 6 ст. 67 Закона РФ № 323-ФЗ).

##### II. Нарушения требований Порядка проведения патолого-анатомических вскрытий, утвержденных приказом Минздрава России от 06.06.2013 г. № 354н:

1. Отсутствие лицензии на осуществление медицинской деятельности, предусматривающие выполнение работ (услуг) по патологической анатомии.

2. Отсутствие в протоколе вскрытия указания на наличие или отсутствие необходимой для вскрытия медицинской документации: медицинская карта стационарного больного (медицинская карта родов, медицинская карта новорожденного; история развития ребенка; медицинская карта амбулаторного больного), содержащая результаты проведенных лабораторных и инструментальных диагностических исследований; карты анестезиологических и реанимационных пособий; протоколы оперативных вмешательств; заключительный клинический диагноз с указанием кода диагноза в соответствии с МКБ X пересмотра и посмертный эпикриз.

3. Отсутствие формулирования категории сложности патологоанатомического вскрытия.

4. Несоблюдение срока проведения вскрытия (до трех суток после констатации биологической смерти человека).

5. Отсутствие в протоколе отметки об участии (неучастии) в процедуре лечащего врача (врач-акушер-гинеколог, врач-неонатолог), заведующего отделением, в котором находился пациент на момент наступления смерти.

6. Отсутствие заполнения всех граф протокола патологоанатомического вскрытия (ф. № 013/у) или протокола патологоанатомического вскрытия плода, мертворожденного или новорожденного (ф. № 013/у-1).

7. Отказ от направления в медицинскую организацию, в которой умер больной, протокола вскрытия и сведений о расхождении заключительного клинического диагноза и патологоанатомического диагноза, а также о выявленных дефектах оказания медицинской помощи.

8. Отказ от внесения (равно несвоевременное внесение позднее 30 суток после завершения проведения патологоанатомического вскрытия) в медицинскую карту стацио-



нарного больного (медицинскую карту родов, медицинскую карту новорожденного, историю развития ребенка, медицинскую карту амбулаторного пациента) патологоанатомического диагноза, клинко-патолого-анатомического эпикриза и копии протокола патологоанатомического вскрытия.

9. Наличие разночтений в протоколе вскрытия (ф. № 013/у или ф. № 013/у-1) и журнале регистрации поступления и выдачи тел умерших (ф. № 015/у).

10. Отсутствие отдельной отметки об отсутствии в тканях и органах трупа дренажей, катетеров, канюлей, выпускников и инородных тел, информация о которых имеется в медицинской документации.

11. Отсутствие в протоколе вскрытия анализа медицинской документации на предмет выявления и формулирования дефектов медицинской помощи, отражающих нарушение требований нормативных актов Минздрава России об утверждении порядков оказания медицинской помощи клиническим специальностям, в т.ч. Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях РФ, утв. приказом МЗ и СР РФ от 12 мая 2010 г. N 346н.

### ВЫВОДЫ

Исползование предложенных критериев ненадлежащего качества проведения патологоанатомических вскрытий – шаг к созданию единого экспертного пространства и выработки единых критериев качества экспертной деятельности.

### Дефекты оформления протокола патологоанатомического вскрытия

- А. А. Старченко<sup>1</sup>, О. В. Тарасова<sup>2</sup>, Л. А. Сергеева<sup>3</sup>, Е. Ю. Гончарова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>НП «Национальная медицинская палата»,  
Общественный совет по защите прав  
пациентов при Росздравнадзоре

<sup>2</sup>«РГС–Медицина»

<sup>3</sup>ГУЗ МО «МОНИКИ им.

М. Ф. Владимирского»

**Аннотация:** С целью создания единого экспертного пространства и выработки единого толкования терминов и критериев качества экспертной деятельности в системе ОМС, в системе реализации государственных гарантий оказания медицинской помощи за счет средств бюджетов разных уровней, в деятельности патологоанатомической службы и судебно-медицинской экспертизы предложен перечень дефектов оформления протокола патологоанатомического вскрытия.

**Ключевые слова:** патологоанатомическое вскрытие, критерии качества, дефекты оформления медицинской документации

### Defects in registration of autopsy protocol

- A. A. Starchenko, O. V. Tarasova,  
L. A. Sergeeva, E. U. Goncharova

**Abstract:** The list of defects in registration of autopsy protocol for the development of unified interpretation of terms and quality criteria of the expert activity in the implementation of the state guarantees of medical care from the budgets of different levels is offered.

**Keywords:** pathoanatomical dissection, quality criteria, defects of medical documentation

Цель: создание единого экспертного пространства и выработки единых принципов толкования терминов и критериев качества экспертной деятельности.

Приказом Минздрава России от 06.06.2013 г. № 354н утвержден «Порядок проведения патологоанатомических вскрытий», пункт 29 которого обязывает врача-патологоанатома выявлять дефекты оказания медицинской помощи: «29. Для выявления расхождения заключительного клинического диагноза и патологоанатомического диагноза, а также дефектов оказания медицинской помощи производится сопоставление заключительного клинического диагноза и патологоанатомического диагноза в части установленных: основного заболевания, осложнений основного заболевания, сопутствующих заболеваний. Сведения о выявленных дефектах оказания медицинской помощи вносятся врачом-патологоанатомом в протокол патологоанатомического вскрытия».

При наличии дефектов в оказании медицинской помощи пункт 13 «Порядка проведения патологоанатомических вскрытий» обязывает относить патологоанатомическое вскрытие **к четвертой категории сложности**, т.е. к вскрытию при наличии дефектов диагностики и лечения, трудностях в трактовке характера патологического процесса, механизмов и причин смерти (в т.ч. при интраоперационной или ранней послеоперационной смерти, заболеваниях беременных, рожениц и родильниц, при гнойно-воспалительных осложнениях, не диагностированных при жизни, сепсисе, болезнях крови и кроветворных органов, ревматических болезнях, заболеваниях спинного мозга, болезнях кожи и костно-мышечной системы, интерстициальных болезнях легких, болезнях эндокринной системы).

**К пятой категории сложности** относят патологоанатомическое вскрытие при неустановленном клиническом диагнозе основного заболевания, когда имеются трудности в трактовке характера патологического процесса и причины смерти или необходимо применение дополнительных методов исследования.

Приложение № 2 к приказу МЗ РФ от 06.06.13 г. № 354н «Протокол патологоанатомического вскрытия» содержит обязательный к заполнению п. 36 «36. Дефекты оказания медицинской помощи». Аналогично приложение N 3 к приказу «Протокол патологоанатомического вскрытия плода, мертворожденного или новорожденного» также содержит обязательный к заполнению п. 46 «46. Дефекты оказания медицинской помощи».

Таким образом, с целью создания единого правового экспертного пространства в системе ОМС врач патологоанатом должен иметь представление о действующем в системе ОМС представлении о выявлении дефектов в оказании медицинской помощи, а также об экспертных вопросах, подлежащих разрешению при заполнении протоколов патологоанатомического вскрытия, в т.ч. плода, мертворожденного или новорожденного.

### ПРИМЕНЕНИЕ ПОРЯДКА ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Пункт 21 статьи 2 Закона РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» определяет качество медицинской помощи как совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата. Статья 10 Закона РФ № 323-ФЗ устанавливает: «Доступность и качество медицинской помощи обеспечиваются: 4) применением порядков ока-

зания медицинской помощи и стандартов медицинской помощи». Статья 79 устанавливает обязанности медицинских организаций: «2) организовывать и осуществлять медицинскую деятельность в соответствии порядками оказания медицинской помощи, и на основе стандартов медицинской помощи».

Следовательно, при оформлении протокола вскрытия и обоснования наличия дефектов в оказании медицинской помощи в обязательном порядке должны быть указаны ссылки на исполнение или неисполнение требований порядков и стандартов оказания медицинской помощи. Таким образом, в каждом протоколе вскрытия при выявлении случаев невыполнения стандартов и порядков оказания медицинской помощи необходимо в заключение упомянуть о том, что объем, качество и условия предоставления оказанной медицинской помощи не соответствуют определению качества медицинской помощи в соответствии с п. 21 ст. 3 Закона № 323-ФЗ по признаку неправильного выбора методов диагностики и лечения.

### ВОПРОСЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РАЗРЕШЕНИЮ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЕРТИЗЫ

С целью формирования единого экспертного пространства в системе отношений «учреждение здравоохранения – пациент – эксперт качества медицинской помощи страховой компании – врач-патологоанатом – комиссия судебно-медицинских экспертов» в процессе осуществления экспертной деятельности приводим необходимый круг вопросов, которые подлежат разрешению в процессе экспертизы и имеют отражение в заключении эксперта – акте экспертизы.

I. В соответствии с нормой ч. 6. ст. 40 Закона РФ от 29.11.2010 года N 326-ФЗ: экспертиза качества медицинской помощи – выявление нарушений в оказании медицинской помощи, в том числе оценка: – правильности выбора медицинской технологии, – степени достижения запланированного результата – и установление причинно-следственных связей выявленных дефектов в оказании медицинской помощи.

Таким образом, на основании этой нормы формируется **первый «законодательный» блок вопросов**, подлежащих разрешению экспертом: 1. Правильные ли выбраны медицинские технологии? 2. Какова степень достижения запланированного результата? 3. Имеются ли причинно-следственные связи выявленных дефектов в оказании медицинской помощи?

II. Пункт 21 статьи 2 Закона РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» определяет качество медицинской помощи, как совокупность характеристик, отражающих: – своевременность оказания медицинской помощи, – правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, – степень достижения запланированного результата.

Таким образом, на основании этой нормы формируется **второй «законодательный» блок вопросов**, подлежащих разрешению экспертом качества медицинской помощи, ответы на которые должны быть приведены в акте экспертизы: 4. Своевременно ли начато оказание медицинской помощи, своевременно ли выполнялись все лечебно-диагностические вмешательства? 5. Правильно ли выбраны методы диагностики, лечения, профилактики и реабилитации при оказании медицинской помощи? 6. Соответствуют ли выбранные методы диагностики, лечения, профилактики и реабилитации имеющимся показаниям и противопоказаниям? 7. Сформулирован ли планируемый результат лечения и какова степень достижения этого запланированного результата?

III. Приказом ФОМС от 01.12.10 г. № 230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по ОМС» установлено: «21. Экспертиза качества путем проверки соответствия предоставленной медицинской помощи договору на оказание и оплату медицинской помощи по ОМС, порядкам и стандартам медицинской помощи, сложившейся клинической практике».

На основании данной нормы формируется **третий «нормативный» блок вопросов**, подлежащих разрешению экспертом качества медицинской помощи, ответы на которые должны быть приведены в акте экспертизы: 8. Имеет ли место несоответствие оказанной медицинской помощи состоянию здоровья застрахованного лица? 9. Соответствует ли оказанная медицинская помощь договору на оказание и оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию? 10. Соответствует ли оказанная медицинская помощь стандартам медицинской помощи? 11. Соответствует ли оказанная медицинская помощь официальным порядкам ее оказания? 12. Соответствует ли оказанная медицинская помощь клиническим протоколам (рекомендациям)? 13. Имеет ли место нарушение нормативных актов (порядки оказания медицинской помощи и стандарты медицинской помощи, клинические протоколы, методические рекомендации) при оказании медицинской помощи? 14. Имели ли место при оказании медицинской помощи: – несоответствие медицинской помощи (услуги) обязательным требованиям, предусмотренным законодательством или условиям договора; – нарушения требований нормативных актов уполномоченных органов исполнительной власти; – нарушения обычаев делового оборота, обычно предъявляемых требований в сфере здравоохранения; – нарушения требований безопасности медицинской услуги; – несоответствие медицинской помощи (услуги) целям, для которых данная медицинская помощь (медицинская услуга) обычно оказывается, выразившимся в причинении вреда жизни и здоровью застрахованных (пациентов); – затруднение стабилизации имеющегося у пациента заболевания; – повышение риска прогрессирования имеющегося заболевания; – повышение риска возникновения нового патологического процесса; – нарушение правил оформления медицинской документации, затрудняющее ее оказание на разных этапах.

### ВЫВОДЫ

Использование предложенного перечня дефектов оформления протокола патологоанатомического вскрытия – шаг к созданию единого экспертного пространства и выработки единого толкования терминов и критериев качества экспертной деятельности.

### Пути улучшения качества судебно-медицинских экспертиз по дефектам оказания медицинской помощи согласно нового УПК Украины

- Н. Н. Эргард  
Национальный медицинский университет им. А. А. Богомольца, медицинский факультет, кафедра судебной медицины, г. Киев

**Аннотация:** Статья посвящена процессуально-правовым вопросам проведения судебно-медицинских экспертиз по дефектам оказания медицинской помощи в комиссионных отделах

судебно-медицинского бюро с привлечением в комиссию врачей-специалистов.

**Ключевые слова:** судебная медицина, врач-специалист, Уголовный процессуальный кодекс Украины, дефект оказания медицинской помощи

### **The ways to improve the quality of forensic examinations of defects of medical care according to the new Criminal Procedural Code of Ukraine**

• N. N. Ergard

**Abstract:** This article is devoted to procedural and legal issues of forensic examinations of defects of medical care in the commission departments forensic bureau involving the commission of medical specialists.

**Keywords:** forensic medicine, medical specialist, the Criminal Procedural Code of Ukraine, the defect of medical care

Судебно-медицинская экспертиза, связанная с дефектами оказания медицинской помощи медицинскими работниками, является одной из самых сложных в комиссионных отделах судебно-медицинских экспертиз. Это связано не только с определением своевременности и полноты оказания медицинской помощи, но и с уровнем квалификации привлекаемых судебно-медицинских экспертов и врачей-специалистов из разных областей медицины.

Привлечение к проведению такого рода судебно-медицинских экспертиз врачей-специалистов других медицинских специальностей (акушеры-гинекологи, терапевты, невропатологи, хирурги и т.д.) помогает эксперту обосновать клинические диагнозы, проанализировать лабораторно-диагностические данные и определить методы профилактики и пути лечения в каждом конкретном случае. Однако, согласно ст. 102 нового Уголовного процессуального кодекса Украины (далее УПК Украины) от 19.11.12 г., привлекаемые врачи-специалисты не являются экспертами и уже не имеют права подписи, а также не могут участвовать в судебно-медицинской экспертизе в качестве эксперта, поскольку они не внесены в Реестр аттестованных судебных экспертов Министерства юстиции Украины. Несмотря на это, до сих пор в судебно-медицинских бюро Украины врачи-специалисты продолжают активно участвовать в проведении комиссионных судебно-медицинских экспертиз, опираясь на Приказ МЗ Украины № 6 от 17.01.1995 года «О развитии и совершенствовании судебно-медицинской службы Украины», где в «Правилах проведения комиссионных судебно-медицинских экспертиз в бюро судебно-медицинской экспертизы» указано, что: «... в зависимости от характера экспертизы в состав комиссии могут входить как специалисты только в области судебно-медицинской экспертизы, так и специалисты других медицинских / в том числе и специалисты медико-социальных экспертных комиссий Минздрава / и немедицинских специальностей. По своему процессуальному статусу все они при проведении экспертизы являются экспертами», что значительно противоречит требованиям действующего нового УПК Украины.

В ходе работы были проанализированы судебно-медицинские экспертизы в период с 2012 года по 2014 год в отделах комиссионных судебно-медицинских экспертиз бюро судебно-медицинской экспертизы с учетом уровня сложности экспертиз.

В ходе изучения пришли к выводу, что в большинстве случаев при проведении сложной экспертизы требуется не только высокий уровень квалификации экспертов, но и есть необходимость привлекать квалифицированных врачей-специалистов, которые имеют большой клиниче-

ский опыт и могут помочь эксперту в спорных клинических вопросах при выяснении причин дефектов оказания медицинской помощи. Конечно, врач – судебно-медицинский эксперт должен иметь базовые фундаментальные знания по всем областям медицины, но, к сожалению, эксперт не может охватить полную глубину всех этих знаний, и вынужден считаться с мнением клиницистов в отношении оказания медицинской помощи пациенту.

### **ВЫВОДЫ**

Для решения процессуально-правового вопроса о разрешении привлечения врача-специалиста в состав экспертной комиссии, которые по своему статусу не являются экспертами и, соответственно, лишены права подписи (заключений) экспертизы, необходимо в соответствии с п. 2 ч. 3 ст. 69 УПК Украины (2012 г.) заявлять ходатайство о привлечении врача-специалиста лицу, которое назначило экспертизу. Необходимо учитывать то, что проведение комиссионных судебно-медицинских экспертиз в бюро судебно-медицинской экспертизы, в нарушение п. 2 ч. 3 ст. 69 УПК Украины (2012 г.) является недопустимым и, в таком случае, не будет учитываться в суде.

Также нужно неотложно привести в соответствие с нормами УПК Украины Приказ МЗ Украины № 6 от 17.01.1995 года «О развитии и совершенствовании судебно-медицинской службы Украины» (с приложениями) и в кратчайшие сроки определить с правовым статусом специалистов в области медицины, которые привлекаются к проведению комиссионных судебно-медицинских экспертиз.

### **Судебно-медицинская экспертиза в Германии: процессуальные, организационные и методические аспекты**

• док. мед. Э. Эдвин

Институт судебной и социальной медицины Берлина

**Аннотация:** В ФРГ действуют 30 институтов судебной медицины при медицинских факультетах крупных университетов и 3 института в подчинении органов здравоохранения. Единственным организующим и методическим органом всей службы выступает немецкое научное общество судебной медицины. В части подготовки специалистов, студентов и ведения научных разработок, институты финансируются частично медицинскими факультетами. Экспертизы трупов, живых лиц и следов оплачиваются органами юстиции.

**Ключевые слова:** организация службы, финансирование, подготовка специалистов, Германия

### **Forensic Medicine in Germany: legal, organisational and methodic aspect**

• Dr. med. E. Ehrlich

**Abstract:** In Germany are 30 institutes of forensic medicine, which are affiliated to the medical faculties of the universities. 3 institutes are subject to the health authority. The German Society of Legal Medicine is responsible in questions related to legal medical service. Medical education and scientific research are financed by universities. Forensic autopsies, investigations of living persons and traces are paid by the justice system. To become forensic pathologist it takes 5 years of training.

**Keywords:** service organization, financing, medical education, Germany

У судебных медиков Германии нет единой централизованной государственной службы. Все судебно-медицинские организации работают на федеральном уровне, т.е. каждая из них обслуживает одну из 16 Земель ФРГ или определённую территорию таковой при наличии нескольких институтов в одной Земле, как например в Северной Рейнвестфалии. Судебные медики работают в институтах судебной медицины. Таковых на сегодняшний день 34. 30 из них являются частью медицинских факультетов больших университетов, 3 подчинены земельным органам здравоохранения и 1 институт имеет частного владельца. Таким образом львиную долю всех исследований в Германии выполняют государственные суд. мед. специалисты федерального уровня.

В законодательной базе ФРГ необходимость проведения судебно-медицинских вскрытий особо не оговаривается. Решение вопроса о проведении экспертизы трупа находится в ведении прокуратуры и судов. Это приводит на практике к большим региональным различиям. Есть регионы с высоким числом вскрытий, и регионы, где аутопсии проводятся исключительно в случаях убийств и подозрений на таковые. В УПК ФРГ находится всего один параграф, который регулирует проведение судебно-медицинского вскрытия. Он гласит «...вскрытие проводится двумя врачами, один из которых имеет особо глубокие познания в области судебной медицины...». В соответствии с УПК, все вскрытия проводятся двумя врачами, которые и подписывают протокол вскрытия с выводами. Оба несут одинаковую ответственность за результаты экспертизы.

Следующее упоминание о судебных медиках мы находим в законах о погребении, которые действуют на территории каждой из 16 Земель и имеют свои региональные отличия. Однако в большинстве Земель закреплена обязательность проведения второго врачебного осмотра трупа перед кремацией со стороны специалиста –судебного медика.

Оплата экспертных услуг регулируется законом о возмещении расходов экспертам и свидетелям в системе юстиции. Он действует на всей территории ФРГ. Так, например, вскрытия трупов оплачиваются трёхступенчато. Обычное вскрытие стоит 800 €, с дополнительным препарированием – 1050 € и гнилостно изменённый труп –1400 €. Остальные экспертизы оплачиваются по количеству затраченных часов, также ступенчато. Час работы эксперта стоит 65 €, при подготовке экспертиз средней сложности эксперту платят за час 75 € и при особо сложных экспертизах – 100 €. По этим же расценкам оплачивается работа в зале суда.

Судебно-химические исследования оплачиваются прокуратурой по фактическому объёму проведённых исследований. К примеру, исследование одной пробы на алкоголь стоит 51 €, исследование с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии – 60 €, а исследование пробы методом газовой хроматографии с масс-спектрометрией – 120 €.

Типичный институт судебной медицины в Германии состоит из отделения танатологии с гистологической лабораторией, лаборатории судебной токсикологии и лаборатории генетики. В последнее время всё чаще исследования живых лиц выделяются в так называемые «отделения исследований жертв насилия». Исследования орудий преступлений, одежды, следов выстрела, транспортных средств и т.д. проводятся в Германии силами полицейских криминалистов. Никаких делений врачей на специальности (танатолог, гистолог, мед. криминалист, остеолог) не

существует. Нет и отделений сложных экспертиз. Все эти виды экспертиз выполняет каждый врач-СМЭ.

Подготовка врачей – специалистов в области судебной медицины регулируется особыми правилами врачебных камер Земель. Для допуска на экзамен молодому врачу необходимо отработать как минимум 3,5 года в судебной медицине, 1 год в патанатомии и полгода в судебной психиатрии. За время подготовки будущий судебный медик должен сделать, как минимум, 300 судебно-медицинских вскрытий, 400 исследований трупов в крематории, 25 исследований на месте происшествия, 25 остеологических экспертиз, исследовать 2000 гистологических стёкол и сделать 200 выступлений в суде.

Несмотря на организационную и финансовую независимость институтов судебной медицины, в Германии всю методическую работу по разработке новых методов и стандартов исследований берут на себя общественные объединения врачей. В области судебной медицины – это DGRM (немецкое научное общество судебной медицины). Оно организует региональные научные конференции и обязательный итоговый годовой научный конгресс, на который приезжают большинство судебных медиков. В рамках научного общества работают на общественных началах различные рабочие группы, например, группа проблем идентификации или группа по следам крови. После подготовки рабочей группой обновлённых стандартов исследования данные публикуются в журнале DGRM и с этого момента становятся фактически всегерманским стандартом.

#### АВТОРЫ:

**Гончарова Елизавета Юрьевна** — эксперт ГУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского». Адрес: 129110 г. Москва, ул. Щепкина, 61/2 • E-mail: moniki@monikiweb.ru

**Жулин Сергей Александрович** — заведующий Красноярским судебно-медицинским отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: zhulin@sudmedmo.ru

**Иогансон Елена Викторовна** — врач судебно-медицинский эксперт судебно-биологического отделения ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ». +7 919 625-04-96, E-mail: ioganson.lena@mail.ru

**Клевно Владимир Александрович** — начальник государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), доктор медицинских наук, профессор. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

**Кучук Сергей Анатольевич** — заместитель начальника государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ») по организационно-методической работе, кандидат медицинских наук. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». +7 495 368-84-60 • E-mail: sergej.kuchuk@bk.ru

**Максимов Александр Викторович** — заведующий Жуковским судебно-медицинским отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), кандидат медицинских наук, адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Влади-

мирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: macsimov@sudmedmo.ru.

**Перельман Марина Витальевна** — заведующая судебно-биологическим отделением, врач судебно-медицинский эксперт ГАУЗ «РБ СМЭ МЗ РТ. Адрес: 420029, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 31А, +7 843 272-04-42, +7 987 260-75-43. E-mail: m.perelman@mail.ru

**Рийкоя Айте** — начальник отдела химической экспертизы, Институт Судебной Экспертизы Эстонии (ИСЭЭ), 13419, Эстония, Таллинн, Тервисе 30 • E-mail: Aime.Riikoja@ekei.ee

**Сергеева Лилия Андреевна** — эксперт ГУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского». Адрес: 129110 г. Москва, ул. Щепкина, 61/2 • E-mail: moniki@monikiweb.ru

**Старченко Алексей Анатольевич** — сопредседатель комитета экспертизы, член Общественного совета Минздрава России, НП «Национальная медицинская палата». Адрес 119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 22, +7 495 959-28-96 • E-mail: medadvokat1@mail.ru

**Тарасова Ольга Владимировна** — эксперт ООО «Росгосстрах-Медицина» 119991, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 40, стр. 3 • E-mail: medadvokat1@mail.ru

**Эргард Наталья Николаевна** — ассистент кафедры судебной медицины Национального медицинского университета им. А. А. Богомольца, врач – судебно-медицинский эксперт судебно-медицинского отдела государственного учреждения «Главного бюро судебно-медицинской экспертизы МЗ Украины» (ГУ «Главное бюро СМЭ»), юрист. Адрес: 04112, г. Киев, ул. Оранжевая, д. 9, этаж 2, кафедра судебной медицины НМУ им. А. А. Богомольца • E-mail: ergard2010@mail.ru

**Эрлих Эдвин** — доктор медицины, врач специалист в области судебной медицины института судебной и социальной медицины Берлина, Landesinstitut fuer soziale und gerichtliche Medizin Berlin, Turmstr. 21, Haus L, 10559 Berlin, Germany. • E-mail: ehrlich.edwin@gmail.com

### ■ Применение дистанционных образовательных технологий в непрерывном профессиональном развитии судебно-медицинских экспертов Республики Казахстан

- к.м.н., асс. профессора Т.З. Жакупова  
АО «Медицинский университет Астана», факультет непрерывного профессионального развития и дополнительного образования, кафедра судебной медицины

**Аннотация:** Статья посвящена вопросу применения дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в переподготовке и повышении квалификации специалистов судебно-медицинской службы. Современные требования к квалификации судебно-медицинского эксперта диктует необходимость более активного внедрения ДОТ в систему последилового медицинского образования, что позволяет существенно повысить качество обучения.

**Ключевые слова:** судебная медицина, дистанционные образовательные технологии, непрерывное профессиональное развитие и дополнительное образование

### The application of distant educational technologies in continuous professional development forensic medical experts of the Republic of Kazakhstan

- T. Z. Zhakupova

**Abstract:** The article is devoted to the application of distant educational technologies (DET) in retraining and advanced training for the specialists of forensic medical service. Current requirements for the qualification of a forensic medical expert call for more active implementation of DET in postgraduate medical education, which can significantly improve the quality of education.

**Keywords:** forensic medicine, distant educational technologies, continuous professional development and additional education

Современное образование на основе дистанционных ИТ-технологий выходит за пределы отдельных государств и характеризуется как образование «без стен и границ». Это большой прорыв, обеспечивающий возможность получения высококачественного образования для любого человека по всему миру, вне зависимости от его местонахождения и проживания. Для Казахстана внедрение ДОТ и открытое образование – это еще и решение важной социальной проблемы. Наша республика имеет большую территорию, которая при относительно малой численности населения обуславливает его низкую плотность по стране.

В АО «Медицинский университет Астана» подготовка и переподготовка судебно-медицинских экспертов проводится с применением ДОТ на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Закон РК «Об образовании»;
- Закон РК «О науке»;
- Государственный общеобязательный стандарт образования РК;
- Организация процесса обучения по дистанционным образовательным технологиям. Основные положения (от 4.06.2009 №266);
- Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан об утверждении Правил организации учебного

процесса по дистанционным образовательным технологиям от 13 апреля 2010 года № 169;

- Правила организации учебного процесса по дистанционным образовательным технологиям от 13 апреля 2010 года № 169;

- Правила организации учебного процесса по дистанционным образовательным технологиям (Утверждены Приказом Министра образования и науки РК от 20.05.2010 №6242);

- Инструктивное письмо по порядку реализации дистанционных образовательных технологий в учебном процессе организациями образования;

- Правила организации учебного процесса по дистанционным образовательным технологиям (Утверждены Постановлением Правительства РК от «19» января 2012 года № 112);

- Стандарт Университета «Дистанционное обучение» СУ-МУА-30-13 (Утвержден решением Правления АО «Медицинский университет Астана» № 50 от «27» ноября 2013г.);

- Рабочая инструкция для профессорско-преподавательского состава по работе в системе дистанционного обучения (Утверждена решением Правления АО «Медицинский университет Астана» № 45 от «06» ноября 2013г.);

- Рабочая инструкция для слушателя по работе в системе дистанционного обучения (Утверждена решением Правления АО «Медицинский университет Астана» № 45/1 от «06» ноября 2013г.).

На кафедре судебной медицины факультета непрерывного профессионального развития и дополнительного образования АО «Медицинский университет Астана» в ноябре 2013 года начато проведение циклов повышения квалификации с использованием дистанционных образовательных технологий. В 2013 году было проведено четыре цикла повышения квалификации для судебно-медицинских экспертов, обучено 22 специалиста. В 2014 году – 11 циклов повышения квалификации для судебно-медицинских экспертов и средних медицинских работников (медицинских сестер и лаборантов), обучено – 112 слушателя. Также проведено 4 цикла переподготовки по специальности «Судебно-медицинская экспертиза», подготовлено 8 специалистов.

Повышение квалификации проводилось в виде краткосрочных курсов (1 и 2 недельные) с применением 100% ДОТ, учебные занятия проводились в режиме «on-line» и «off-line».

Переподготовка продолжительностью 16 недель (864 часа), из них с использованием 50% ДОТ – 8 недель в режиме «on-line» и «off-line» и 8 недель в виде очной формы обучения для освоения практических навыков.

### ВЫВОДЫ

Внедрение ДОТ в процесс непрерывного профессионального развития и дополнительного образования специалистов судебно-медицинской службы РК открывают широкие возможности для инновационного, качественно-го и самое главное непрерывного образования экспертов, вне зависимости от места их трудовой деятельности, что особенно актуально для современной действительности.

### ■ Учиться [нужно и можно] всю жизнь

- к.м.н., доцент В.С. Кедров  
Ярославский государственный медицинский университет

**Аннотация:** Статья затрагивает вопросы создания системы непрерывного дистанционного обучения судебно-медицинских экспертов РФ

с использованием уже имеющихся ресурсов телеконференций для чтения лекций по современным аспектам медицины. Для отбора информации предлагается тестирование кандидатов на обучение, их анкетирование и анализ результатов их практической экспертной деятельности за определенный период.

**Ключевые слова:** система непрерывного образования, телеконференции, дистанционное обучение

### Learning [can and should be] a lifetime

• V. S. Kedrov

**Abstract:** The article is devoted to the issues of the creation of a continuous remote postgraduate training system for Russian forensic experts using the existing resources of teleconferencing to give lectures on the aspects of modern medicine, the knowledge of which is required by service professionals. For the selection of the information it is offered to test candidates for training and to analyze the results of their practical expertise activities for a certain period.

**Keywords:** continuing education, teleconferencing, distance learning

Почти не вызывает сомнений то обстоятельство, что морфологам становится все труднее общаться с клиницистами. Первые в своей работе могут использовать результаты современных методов исследований, у морфологов же таких возможностей чаще всего не имеется. Из-за невозможности разговаривать на «одном языке» клиницисты выдвигают обвинения морфологам в архаичности их представлений и даже высказывают сомнения в целесообразности проведения морфологических исследований для анализа некоторых случаев.

Действительно, участвуя в клинических разборах и осуществляя клинико-анатомические сопоставления, судебно-медицинский эксперт часто оказывается в ситуации невозможности продемонстрировать свои доказательные морфологические находки. И это ставит их в неравное положение по отношению к клиницистам.

По нашему мнению, предоставив эксперту соответствующее оснащение и обучив пользоваться им, эту проблему можно успешно преодолеть. Эксперт должен постоянно учиться не только современной морфологии, но и клинической медицине – методам клинической лабораторной и инструментальной диагностики, оценке их результатов, тактике и принципам лекарственного лечения, подходам к выбору и осуществлению оперативного лечения, а также принципам осуществления интенсивной терапии и реанимационных мероприятий.

Как вариант оптимизации системы подготовки может быть предложено осуществление обучения штатных судебно-медицинских экспертов совместно со специалистами-клиницистами, которые привлекаются к проведению сложных экспертиз, например, по делам о профессиональных правонарушениях медицинских работников, что могло бы взаимно обогащать обучающихся.

Один из возможных путей – дистанционная система обучения. В частности, телеконференции могут стать эффективным форматом для проведения обучающих циклов. Они способны охватить всю систему экспертных учреждений и всех специалистов. Часть предполагаемых мероприятий возможно осуществить через систему тестов и проверку их результатов сотрудниками профильных кафедр вузов системы последилового образования (РМАПО/ СПбМАПО), а также сотрудниками вузов системы профессионального образования. В процессе обучения целесообразно было бы использовать перекрест-

ную систему оценки результатов экспертной деятельности на основе деперсонифицированных материалов.

Необходимо подчеркнуть: пришло время четко определить, в какой мере эксперт должен владеть знаниями смежных специальностей (патологической анатомии, травматологии, хирургии, терапии, нейрохирургии и других), чтобы выработать квалификационные критерии эксперта для присвоения ему соответствующей категории.

Получению подготовительной информации могли бы служить результаты предварительного тестирования и углубленного анкетирования кандидатов на обучение (с учетом достоверности данных способов).

Собранные в ходе проведения обучения материалы могли бы быть использованы для создания модели специалиста. Задача получения и оценки соответствующей информации может стать темой ни одного диссертационного исследования, которые могут планироваться и осуществляться на базе РЦСМЭ и кафедр вузов системы постдипломного образования.

### Организация в РЦСМЭ дополнительной профессиональной подготовки судебно-медицинских экспертов-генетиков как элемент единого научно-методического подхода к производству молекулярно-генетических экспертиз

• д.б.н. И. А. Шилов, к.м.н. Е. Ю. Земскова, Н. Р. Туаева, д.б.н., проф. П. Л. Иванов  
ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации.  
Москва

**Аннотация:** Судебно-медицинское экспертное исследование с применением молекулярно-генетических методов анализа представляет собой сложный процесс, который должен осуществляться в соответствии с единым научно-методическим подходом. Его суть состоит в стандартизации реагентной и приборной базы, а также в единой платформе профессиональной подготовки судебно-медицинских экспертов-генетиков с целью создания полноценной тиражируемой медицинской технологии.

**Ключевые слова:** судебно-медицинская молекулярно-генетическая экспертиза, контаминация ДНК, дополнительная профессиональная подготовка судебно-медицинских экспертов-генетиков, единый научно-методический подход

### FCFME-based additional professional training for forensic genetics specialists as an element of methodological uniformity in molecular genetic examinations

• I. A. Shilov, E. Y. Zemskova, N. R. Tuaeveva, P. L. Ivanov

**Abstract:** Forensic expert examination using molecular genetic methods of analysis is a sophisticated process that must be carried out in accordance with the unified scientific and methodical approach. Its essence is to standardize the reagent and instrument base, as well as to create the single platform of professional training for forensic genetics specialists for creation a full replicated medical technology.

**Keywords:** forensic molecular genetic examination, DNA contamination, additional training for forensic genetics specialists, unified scientific and methodical approach

Одним из важнейших результатов научно-методической деятельности в направлении стандартизации технологий и формирования единого научно-методического подхода к проведению молекулярно-генетических экспертиз явилось создание на базе ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России системы дополнительной профессиональной подготовки экспертов-генетиков.

В 2006 г. на базе отдела судебно-медицинских генетических научных и экспертных исследований (ныне отдел молекулярно-генетических экспертиз (исследований) ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России) был создан практикум для обучения технологиям молекулярно-генетической идентификации личности и определению родства. В настоящее время на регулярной основе проводятся плановые очно-заочные циклы повышения квалификации для экспертов молекулярно-генетических лабораторий и судебно-биологических отделений с целью освоения как базовых методов судебно-медицинской молекулярно-генетической экспертизы: «Базовые методы идентификации личности и установления родства с помощью анализа полиморфизма аутосомной ДНК для исследования объектов судебно-медицинской экспертизы», так и для получения теоретических и практических знаний в области современных технологий исследования ДНК и их приложений в судебной науке: «Новые технологические подходы к фрагментному анализу ДНК в судебно-медицинской экспертизе». Пройдя оба курса обучения, эксперт получает возможность применять в своей работе наиболее совершенные методики типирования хромосомной ДНК человека.

По историческим причинам большинство генетических лабораторий территориальных Бюро СМЭ возникли тогда, когда методики молекулярно-генетического анализа вещественных доказательств еще не были доведены до уровня полноценных технологий. Поэтому не во всех лабораториях имелись возможности для обеспечения проведения полного технологического цикла генетической экспертизы. Специалистами РЦСМЭ на протяжении ряда лет осуществляется консультативно-методическая помощь в дооснащении и модернизации таких лабораторий, в результате чего у экспертов в регионах появляются условия для выполнения полноценных экспертных исследований. Таким образом, процесс подготовки экспертов-генетиков неразрывно связан с приведением генетических лабораторий к единому стандарту, что, безусловно, способствует повышению уровня проведения генетических экспертиз по стране в целом. За период с 2006 по 2014 гг. на базе РЦСМЭ подготовлено более 300 судебно-медицинских экспертов из 54 территориальных Бюро СМЭ Российской Федерации, специалистов из Республики Таджикистан, Республики Армения, Кыргызской Республики, а также специалистов экспертно-криминалистических подразделений, подведомственных МВД России, из Москвы, Новгородской и Тюменской областей.

Таким образом, практическая реализация единого научно-методического подхода к проведению генетических экспертиз за последние годы способствовала стандартизации этого вида исследований, повышению эффективности работы молекулярно-генетических лабораторий судебно-экспертных учреждений, входящих в государственную систему здравоохранения, и формированию отечественной экспертной школы в сфере судебной генетики.

## Непрерывное образование с применением симуляционных технологий в процессе преподавания судебной медицины

• д.м.н., проф. А. И. Авдеев, к.м.н.,  
И. В. Власюк, к.м.н. В. А. Жуков,  
И. В. Андрейко, А. В. Николаев  
Кафедра патологической анатомии  
и судебной медицины (зав. — д.м.н. проф.  
А. И. Авдеев) ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава  
России, г. Хабаровск

**Аннотация:** Статья посвящена особенностям преподавания судебной медицины с использованием симуляционных технологий. Кратко описаны возможности использования объектов исследования в судебной медицине для выработки у обучаемых основных навыков работы врача специалиста в области судебной медицины. Кратко описана методика проведения некоторых тематических занятий на кафедре судебной медицины Дальневосточного государственного медицинского университета.

**Ключевые слова:** преподавание, судебная медицина, симуляционные технологии

## Continuing education using simulation technology in the teaching of forensic medicine

• A. I. Avdeev, I. V. Vlasjuk, V. A. Gukov,  
I. V. Andreiko, A. V. Nikolaev

**Abstract:** The article is devoted to the features of teaching forensic science using simulation technology. The article briefly describes the possibilities of using objects of research in forensic medicine to develop trainees' basic skills physician specialist in forensic medicine. A brief description of methodology for the case studies at the Department of Forensic Medicine of the Far Eastern State Medical University is given.

**Keywords:** the study, forensic medicine, simulation technology

### ВВЕДЕНИЕ

Современные технологии в судебной медицине широко внедряются в практику эксперта, что повышает требования к профессиональной компетенции специалиста, определяет необходимость усиления практического аспекта подготовки в процессе непрерывного образования.

На рынке медицинских образовательных услуг предлагается определенный спектр специализированных разборных моделей, пластиковых и электромеханических муляжей для овладения мануальными навыками до их применения на пациенте. Максимальное сходство с реальной ситуацией с отработкой мануальных навыков позволяет освоить эргономические действия, преодолеть скованность, снять психическое и эмоциональное напряжение в выбранной профессии [1].

Новое поколение ФГОС ВПО предполагает формирование в процессе непрерывного образования у студентов, интернов, ординаторов, аспирантов компетенций общего и профессионального профиля: знания, умения, практический опыт, модели поведения и личностные качества, которые позволят применять их в стандартных и нестандартных ситуациях и стать конкурентоспособным на рынке труда. Поэтому при базовой и углубленной подготовке применение симуляционного обучения позволяет формировать общепрофессиональные и специальные компетенции специалистов.

Симуляционные технологии имеют, как правило, вид комплексного тренинга с трехэтапным подходом. Первый предполагает, что студент на основании теоретических



знаний самостоятельно пытается выполнить задание; на втором – разбор ошибок самостоятельной работы и выработка рекомендаций по их устранению; на третьем этапе – выполнение задания с использованием выработанных рекомендаций.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обучение на кафедре судебной медицины Дальневосточного государственного медицинского университета проводится с использованием симуляционных технологий в ходе практических занятий. Обучаемый приближен к практическим ситуациям, возникающим у врача-специалиста при решении вопросов, связанных с производством судебно-медицинской экспертизы.

Практическое занятие, в зависимости от места его проведения в аудитории кафедры или на клинической базе, начинается с разбора теоретического материала по теме занятия. В последующем закрепление материала происходит с использованием объектов, предназначенных для отработки практических навыков, судебно-медицинской оценки выявляемых повреждений, воспалительных и патологических изменений и др.

В ходе занятий на клинической базе (танатологическое и медико-криминалистические отделения отделения КГБУЗ Бюро СМЭ) студенты на конкретных объектах (труп, вещественное доказательство, костный объект, препарат кожного покрова, гистологический препарат и др.) визуально, пальпаторно, макро- и микроскопически исследуют на практическом материале у секционного стола, в лабораторных условиях (медико-криминалистического отделения) вышеуказанные признаки. С участием преподавателя и практических экспертов получают представление о методах трасологической идентификации и реакциях, применяемых при баллистических исследованиях.

Мануальные навыки наружного осмотра и исследования ранних трупных явлений, учащиеся отрабатывают у секционного стола: пальпацию (давление) трупных пятен, оценку трупного окоченения (ощупывание, физическое воздействие), охлаждение трупа (ощупывание). Путем визуального и стереоскопических исследований, с использованием простых проб, дифференцируются прижизненные ссадины от повреждений, образующихся при трупных явлениях, а также повреждения от посмертного действия насекомых и грызунов.

В дальнейшем, навыки исследования трупных явлений используются при определении давности наступления смерти, в ходе проведения занятия по «осмотру трупа на месте обнаружения». Студенты разбираются на пары; каждой паре «выдается» труп, находящийся на момент проведения занятия либо на секционном столе, либо на каталке, либо в транспортировочном мешке. При осмотре тела студенты описывают состояние одежды, загрязнения и наложения на ней, её порядок. Далее описывают позу трупа, ранние и поздние трупные явления, видимые повреждения. По завершению осмотра выносят мотивированное суждение о давности наступления смерти и её причине, характере и механизме образования имеющихся повреждений.

Симуляционные технологии используются при проведении занятия по идентификации личности и исследованию неопознанного трупа. В ходе занятия на клинической базе каждой паре студентов назначается объект для исследования – труп «неопознанного» лица. Студенты описывают внешность трупа по стандартной схеме, согласно опознавательной карты, выявляют особые приметы, исследуют кожный покров на наличие и степень выраженности морщин с целью установления возраста, исследуют видимые зубной ряд на предмет особенностей стоматоло-

логического статуса и степени стирания зубов, подробно описывают одежду на трупе с указанием бирок и особых примет в одежде. Далее студенты пишут отчет об исследовании неопознанного трупа и формируют заключение о биологическом возрасте и особых приметах.

Во время занятия на клинической базе по механической асфиксии студенты исследуют странгуляционную борозду, ощупывают ее плотность, измеряют ширину и протяженность, под контролем эксперта и преподавателя берут пробы на микроволокна в дне борозды, производят измерения локализации борозды от анатомических ориентиров, исследуют наружные и внутренние общепатологические признаки и т.д.

Каждое аудиторное занятие на базе кафедры проводится с применением симуляционных технологий в виде визуальной, тактильной, метрической оценки макропрепаратов (одежда с повреждениями, орган, муляж, костный объект, кожный лоскут) со следами механических повреждений (острые, огнестрельные, тупые, токсические и др.) и биологических наложений. На основании исследования студент как врач-специалист оформляет по стандартным образцам аргументированный вывод.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, при изучении судебной медицины имеется возможность применения симуляционных технологий, отвечающих основным принципам: получение клинического опыта в виртуальной, максимально приближенной к натуральной, среде без риска совершения недопустимых действий при осмотре трупа и без риска превышения пределов компетенции в ходе его исследования; получения объективной оценки достигнутого уровня мастерства; неограниченное число повторов отработки навыка; снижение стрессорных влияний при первых самостоятельных манипуляциях. При отсутствии дорогостоящих специализированных пластиковых и электронных муляжей, разборных моделей данных пробел компенсируется наличием макро- и микропрепаратов, муляжей, ситуационных задач, вещественных доказательств с наложениями биологического характера.

### АВТОРЫ:

**Авдеев Александр Иванович** — д.м.н., проф. заведующий кафедрой патологической анатомии и судебной медицины Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. (ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава России) Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, +7 (4212) 305311 • E-mail: rec@mail.fesmu.ru, aiavdeev@mail.ru

**Андрейко Иван Владимирович** — ассистент кафедры патологической анатомии и судебной медицины ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава России. Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, +7 (4212) 305311 • E-mail: rec@mail.fesmu.ru

**Власюк Игорь Валентинович** — к.м.н., доц., доцент кафедры патологической анатомии и судебной медицины ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава России. Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, +7 (4212) 305311

**Жакупова Толкын Зейнакидовна** — заведующая кафедрой судебной медицины факультета непрерывного профессионального развития и дополнительного образования АО «Медицинский университет Астана», кандидат медицинских наук (14.00.24), ассоциированный профессор, судебно-медицинский экс-

перт РГКП «Центр судебной медицины» МЮ РК. Адрес: 010000, г. Астана, проспект Сары-арка, д. 33, АО «Медицинский университет Астана» • E-mail: tolkin75@mail.ru  
**Жуков Валерий Александрович** — к.м.н., ассистент кафедры патологической анатомии и судебной медицины ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава России. Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, +7 4212 30-53-11

**Земскова Елена Юрьевна** — канд. мед. наук, заведующая отделом молекулярно-генетических экспертиз (исследований) ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д.12/13, тел/факс +7 495 945-00-94 • E-mail: zemskova@rc-sme.ru

**Иванов Павел Леонидович** — докт. биол. наук, профессор, лауреат Государственной премии России, заместитель директора по высокотехнологичным исследованиям ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д.12/13, тел/факс +7 495 945-00-94 • E-mail: dna@rc-sme.ru

**Кедров Владимир Сергеевич** — к.м.н., доцент кафедры судебной медицины с курсом правоведения

Ярославского государственного медицинского университета, +7 4852 73-27-92 • E-mail: vovakedrov@yandex.ru  
**Николаев Александр Витальевич** — ассистент кафедры патологической анатомии и судебной медицины ГБОУ ВПО ДВГМУ Минздрава России. Адрес: 680000, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35, +7 4212 30-53-11

**Туаева Наталья Робиковна** — врач судебно-медицинский эксперт, заведующая отделением учебно-методическим молекулярно-генетических исследований ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д.12/13, +7 495 945-00-94 • E-mail: ntuaeva@rc-sme.ru

**Шилов Илья Александрович** — д.б.н. ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-генетических исследований ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д.12/13, +7 495 945-00-94 • E-mail: ishilov@rambler.ru

### Критерий квалифицирующего признака в случае единичного перелома ребра

- к.м.н., М. А. Кислов, к.м.н., Е. Н. Григорьева  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области, (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В статье приводится обоснование применения пункта 8.1 Медицинских критериев, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 24.04.08 г. № 194н «Об утверждении Медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» в случае единичного перелома ребра.

**Ключевые слова:** ребро, медицинские критерии, легкий вред, грудная клетка, вред здоровью, экспертиза потерпевших

### The criteria qualifying characteristic in the case of a single fracture of the ribs

- M. A. Kislov, E. N. Grigorieva

**Abstract:** The article is focused on the issues of the application of paragraph 8.1 Medical criteria, approved by order of the health Ministry of Russia from 24.04.08, No. 194n "On approval of the Medical criteria to determine the severity of harm to human health" in the case of a single fracture of the ribs.

**Keywords:** ribs, medical criteria, light damage, rib cage, injury, examination of the victims

Входя в состав сложного неоднородного образования – грудной клетки, ребра являются основной частью ее структурной единицы – кольца (сегмента), состоящего из костной ткани (ребра, грудина, позвоночник), реберных хрящей и связочного аппарата. При приложении травмирующей силы на грудную клетку возникают переломы ребер в месте непосредственного приложения травмирующей силы либо на расстоянии от него. В случаях переломов ребер по одной линии не требуются специальных мер для репозиции, поскольку в силу анатомических особенностей концы их отломков обычно сохраняют контакт между собой, а срастание ребер даже с небольшим смещением по длине или поперечнику не препятствует полному восстановлению функции грудной клетки. Продолжительность этого периода у каждого человека индивидуальна, но всегда составляет не менее одной недели.

Под вредом, причиненным здоровью человека, понимается нарушение анатомической целостности и физиологической функции органов и тканей человека в результате воздействия физических, химических, биологических и психических факторов внешней среды.

### ВЫВОДЫ

Без объективной симптоматики расстройства защитной и физиологической функции грудной клетки, при наличии только рентгеновского снимка с переломом одного ребра следует применять пункт 8.1 Медицинских критериев, утвержденных приказом Минздравсоцразвития России от 24.04.08 г. № 194н «Об утверждении Медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека» – ЛЕГКИЙ вред здоровью по признаку кратковременного расстройства здоровья на срок не свыше 21 дня.

### Судебно-медицинская оценка неблагоприятных исходов в кардиологической практике

- О. И. Косухина  
Московский государственный медико-стоматологический университет им.  
А. И. Евдокимова, кафедра судебно-медицинской экспертизы и медицинского права (зав. кафедрой д.м.н., проф.  
П. О. Ромодановский)

**Аннотация:** Статья посвящена изучению судебно-медицинской оценки неблагоприятных исходов в кардиологической практике. Проанализированы материалы судебно-медицинских экспертиз по гражданским делам, отобраны для изучения экспертизы кардиотерапевтического профиля; проведен социологический опрос кардиологов и пациентов кардиологического стационара; изучены первичная документация в виде историй болезни кардиологического стационара и уже существующие алгоритмы проведения судебно-медицинских экспертиз по гражданским делам с целью установления причинно-следственной связи между дефектами оказания медицинской помощи и неблагоприятным исходом.

**Ключевые слова:** Судебно-медицинская экспертиза, кардиотерапевтический профиль, дефект оказания медицинской помощи, неблагоприятный исход

### A medicolegal assessment of failures in craniological practice

- O. I. Kosukhina

**Abstract:** Article is devoted to studying of a medicolegal assessment of failures in cardiological practice. Materials forensic medical examinations on civil cases are analyzed, selected for studying of cardiotherapeutic profile examination; sociological survey of cardiologists and patients of a cardiological hospital has been conducted; past medical histories of the cardiological hospital patients and existing algorithms of carrying out forensic medical examinations on civil cases for the purpose of establishment of causal connection between defects of health care delivery and a failure are studied.

**Keywords:** Forensic medical examination, cardiotherapeutic profile, defect of health care delivery, failure

В последние годы увеличилось количество случаев обращения населения в судебные инстанции по поводу ненадлежащего оказания медицинской помощи. Пятое место по количеству исков заняли дела, связанные с терапевтическим профилем. Это довольно большой спектр судебно-медицинских экспертиз по гражданским делам, ведущее место занимают дела кардиотерапевтической направленности. (Ромодановский П. О. с соавт., 2009, 2010; Баринов Е. Х., Ромодановский П. О., Косухина О. И., 2010, 2011, 2012, 2014; Баринов Е. Х., Косухина О. И., Ромодановский П. О., 2012; Баринов Е. Х. 2013; Косухина О. И., Баринов Е. Х., Ромодановский П. О., 2014).

В ходе проведенной работы нами была разработана и предложена оценочная шкала связи дефектов оказания медицинской помощи и неблагоприятных исходов с целью совершенствования алгоритма проведения судебно-медицинской экспертизы по делам врачей-кардиологов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами были изучены и проанализированы: законодательные документы – 2; первичная медицинская документация – 106; заключения комиссионных судебно-медицинских экспертиз, выполненных в связи с ненадлежащим оказанием медицинской помощи в кардиотерапевтической практике, — 594; исковые заявления граждан, обратившихся в судебную инстанцию в связи с ненадлежащим оказанием медицинской помощи в кардиотерапевтической практике – 50; ответы, данные медицинскими учреждениями на жалобы пациентов или их представителей, адвокатов – 50; заключения специалиста, выполненных на кафедре судебной медицины и медицинского права ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» МЗ РФ – 100; данные социологического исследования на предмет анализа собственных дефектов в оказании помощи населению и правовой грамотности врачей-кардиологов города Москвы – 41; данные социологического исследования на предмет мнения пациентов о кардиотерапевтической помощи в стационарах г. Москвы – 50; годовые отчеты структурного подразделения ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗ Москвы» за 2000–2011 гг. — 12 отчетов.

Исследование проводилось в 4 этапа. Первый включал изучение как отечественных литературных источников, так и зарубежных.

На втором этапе социологического исследования проводился сбор первичной информации.

На третьем этапе – цифровая (электронная) обработка полученной информации.

На четвертом этапе проводился анализ обработанной информации, в ходе которого подготовлены выводы. В проведении социологического опроса приняли участие 41 врач-кардиолог и 50 пациентов кардиотерапевтического стационара г. Москвы.

Анкета-опросник для специалистов содержала 19 вопросов, на которые были получены 828 ответов в общей сложности. Анкеты для пациентов содержали также 19 вопросов, на которые получены ответы в количестве 779.

Результаты обработки анализа показали, что пациенты стали более требовательны к лечебному учреждению, а также желают получать больше информации о ходе лечения, тактики ведения, диагностики и реабилитационном периоде. Эти факты часто приводят к конфликтным ситуациям между врачами и пациентами, последние из которых часто недовольны качеством оказанных услуг, хотя и не всегда правомерно.

Из 50 проанализированных судебно-медицинских экспертиз и 100 заключений специалиста за 2000–2011 гг. по гражданским делам, связанными с ненадлежащим оказанием медицинской помощи в кардиотерапевтической практике, причинами конфликтов стали: «затянутость» диагностического процесса по времени, приводящей к запоздалому назначению лечения; неправильность постановки диагноза; дефекты тактики и организации.

В данном исследовании проанализировано 40 медицинских карт кардиотерапевтического стационара. В результате их анализа выявлены такие дефекты заполнения медицинской документации, как отсутствие данных о перенесенных и сопутствующих заболеваниях; отсутствие информированного согласия пациента или его представителя; небрежное ведение записей; сокращения в записях; отсутствие сведений о ранее проводимом лечении; отсутствие обоснования на проведение дополнительных методов исследования; отсутствие их результатов; несоответствие указанного диагноза описанной клинике забо-

леваний; отсутствие данных об анамнезе, наследственных заболеваниях, оперативных вмешательствах.

Анализируя 50 заключений судебно-медицинских экспертиз по гражданским делам кардиотерапевтической направленности, разработана пятибалльная оценочная шкала, позволяющая оценить степень причинно-следственной связи между ненадлежащим оказанием помощи и неблагоприятным исходом.

## ВЫВОДЫ

1. Результатом ненадлежащего оказания медицинской помощи может быть неблагоприятный исход в виде снижения трудоспособности или летального исхода.

2. Нарушения правил ведения медицинской документации, выявленные в медицинских картах стационарных больных кардиологического отделения, влияют на результаты лечения.

3. На первом месте по дефектам оказания медицинской помощи кардиологическим больным терапевтического профиля стоят дефекты диагностики и реабилитации, за ними следуют тактические и дефекты лечения.

4. Анализ социологического исследования показал низкую осведомленность по нормативно-правовой базе (как врачей, так и пациентов); вопросам этики и деонтологии; неумением и невозможностью установить контакт с пациентом, что и ведет к конфликтным ситуациям.

5. Разработанная шкала оценки дефектов оказания медицинской помощи в кардиологической практике позволяет четко определить этапы, на которых допущены дефекты, что существенно облегчает работу при проведении судебно-медицинских экспертиз.

## Аспекты проведения экспертных исследований в отношении живых лиц на договорной основе

- к.м.н. А. В. Сашин, к.м.н. Н. М. Крупнов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Рязанской области (нач. — к.м.н.  
Н. М. Крупнов).

**Аннотация:** Статья посвящена процессуальным аспектам проведения экспертных исследований в отношении живых лиц на договорной основе. Рассмотрена возможность юридически правомерного проведения экспертного исследования на договорной основе в отношении живого лица по медицинским документам по инициативе другого физического или юридического лица без получения согласия лица, в отношении которого проводится исследование, или его официального уведомления.

**Ключевые слова:** экспертное исследование, живое лицо, договорная основа, правовое регулирование

## The aspects of expert studies on living people on a contractual basis

- A. V. Sashin, N. M. Krupnov

**Abstract:** Article is devoted to the procedural aspects of expert studies on living people on a contractual basis. The article conducts the opportunity of a legal examination of living people without their permission on a contractual basis on the initiative of any other person or legal entity.

**Keywords:** an expert study, living people, legal basis, legal regulation

Государственные судебно-экспертные учреждения в целях получения дополнительных источников финансовых средств на содержание и развитие своей материально-технической базы и материального стимулирования работников, в соответствии со статьей 37 Федерального закона «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31.05.2001 года №73-ФЗ, вправе проводить на договорной основе экспертные исследования для граждан и юридических лиц, взимать плату за производство судебных экспертиз по гражданским и арбитражным делам, делам об административных правонарушениях.

Эта норма фактически определяет очень важный элемент экспертного дела в России и допускает на рынок экспертных услуг, в том числе и судебно-экспертных, государственные судебно-экспертные учреждения.

Как показывает судебно-медицинская практика, исследование на договорной основе для граждан и юридических лиц обычно проводятся для установления характера повреждений и степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека; установления степени утраты общей и профессиональной трудоспособности; реже – для определения половой неприкосновенности.

Граждане инициируют проведение таких экспертных исследований, как правило, в случаях, когда следственные органы или суды по каким-либо причинам не назначают судебно-медицинскую экспертизу, и в случаях, когда у граждан возникают сомнения в объективности проведения назначенных, либо уже проведенных в отношении них судебно-медицинских экспертиз.

Иногда граждане либо их представители инициируют проведение экспертного исследования в отношении противоположной стороны судебного процесса (например, пострадавшего) с целью проверки достоверности ранее выполненного в отношении него экспертного заключения при выявлении фактов неполного исследования судебно-медицинским экспертом всех медицинских документов, значимых для установления степени тяжести вреда здоровью человека. В таких случаях для экспертного исследования могут быть предоставлены как первичное заключение эксперта, так и оригинальные медицинские документы в отношении пострадавшего. В этой связи возникает резонный вопрос, является ли правомерным проведение в государственном судебно-медицинском экспертном учреждении экспертного исследования на договорной основе в отношении живого лица по медицинским документам по инициативе другого физического или юридического лица без получения согласия лица, в отношении которого проводится исследование, или его официального уведомления. И если в обновленном уголовно-процессуальном законодательстве диспозитивный метод правового регулирования играет важную роль в упорядочивании экспертно-процессуальных отношений, то Федеральный закон от 31.05.2001 года №73-ФЗ не регламентирует процессуальную сторону производства экспертных исследований в отношении живых лиц на договорной основе.

В подобных случаях для принятия решения представляется целесообразным обращение к иным нормативным правовым актам.

Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 года № 323-ФЗ (ч. 1, 2, 3 ст. 13) однозначно квалифицирует сведения о состоянии здоровья человека, содержащиеся в медицинском документе, как врачебную тайну и их разглашение без письменного согласия гражданина или его законного представителя, соответственно, их использование при производстве экспертного исследования не допускается. И тот факт, что эти медицинские сведения представлены

лицом, инициировавшим производство экспертного исследования, а значит и, по всей видимости, знающим их содержание, никоим образом не исключает допущение нарушения со стороны эксперта в виде разглашения врачебной тайны, так как они стали известны ему при исполнении должностных, служебных обязанностей. Конституция РФ (ч. 3 ст. 17, ч. 1 ст. 23, ч. 1 ст. 24) закрепляет право каждого гражданина на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну. Уголовно-правовой запрет посягательств на неприкосновенность частной жизни человека, его личные или семейные тайны является одной из гарантий этого права (ст. 137 УПК РФ). Личную или семейную тайну составляют сведения, не подлежащие, по мнению лица, которого они касаются, оглашению. Согласно нормам ст. 152.2 Гражданского кодекса РФ, личную и семейную тайну не могут составлять сведения, которые были ранее опубликованы либо оглашены иным способом.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, проведение экспертного судебно-медицинского исследования на договорной основе в отношении третьих лиц является неправомерным и влечет за собой определенную ответственность. В тоже время, устав и положение бюро о предоставлении платных медицинских услуг не позволяют экспертному учреждению отказаться от проведения такого исследования при обращении граждан и юридических лиц за медицинской услугой.

Поэтому мы полагаем, что в таком случае юридически правомерным проведение экспертного исследования на договорной основе в отношении третьих лиц может быть при соблюдении следующих условий. Во-первых, перед заключением договора необходимо в обязательном порядке уведомить заказчика о том, что предоставление на экспертное исследование документированных материалов не должно быть сопряжено с нарушением требований Федерального законодательства о допустимой гласности следствия и врачебной тайне (ст.ст. 161, 241 УПК РФ, ст. 13 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации») и с нарушением прав и законных интересов третьих лиц (ст.ст. 17, 23, 24 Конституции РФ, ст. 152.2 ГК РФ). Во-вторых, экспертное исследование должно быть проведено не в отношении третьего лица, а в отношении конкретных медицинских документов с указанием их атрибутов и с исключением каких-либо упоминаний об их принадлежности третьему лицу.

### Роль судебно-медицинской экспертизы при массовых острых заболеваниях бронхо-легочной системы в коллективах

- М. А. Сухарева  
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, кафедра судебной медицины и медицинского права (зав. кафедрой – д.м.н., проф. П. О. Ромодановский)

**Аннотация:** В данной статье освещена роль судебно-медицинской экспертизы при массовых острых заболеваниях бронхолегочной системы в коллективах. Устойчивая негативная динамика в состоянии показателей санитарно-эпидемиологической обстановки свидетельствует о наличии «хронических» проблем в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия.

Заключение судебно-медицинской экспертной комиссии при расследовании и судебном рассмотрении уголовных дел, связанных с ненадлежащим исполнением медицинскими работниками своих профессиональных обязанностей, является одним из важнейших доказательств, позволяющих принять единственно верное правовое решение, поскольку не всякий неблагоприятный исход заболевания связан с профессиональными нарушениями медицинских работников.

**Ключевые слова:** Судебно-медицинская экспертиза, массовое заболевание бронхолегочной системы, неблагоприятный исход

### Forensic medical examination role at mass acute diseases of air tube and lungs

• M. A. Sukhareva

**Abstract:** The article covers the issues of forensic medical examination role at mass acute diseases of air tube and lungs. Stable negative dynamics in a condition of indicators of a sanitary and epidemiological situation indicates the presence of "chronic" problems in providing health and disease.

**Keywords:** Forensic medical examination, mass disease of air tube and lungs, failure

### ВВЕДЕНИЕ

Поскольку судебно-медицинская экспертиза массовых заболеваний является одной из наиболее сложных среди данного вида экспертиз, мы считаем, что в настоящее время необходима разработка единого алгоритма проведения комиссионных экспертиз по случаям массовых заболеваний в замкнутых коллективах, обусловленных как несоблюдением установленных санитарно-гигиенических норм и правил, так и дефектами профессиональной деятельности медицинских работников. Это и определило цель настоящего исследования.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В соответствии с критериями исследования, нами были отобраны две группы: 1-я – 350 человек из большого коллектива, у которых было установлено наличие бронхолегочных заболеваний; 2-я – 1406 человек, состоящая из трех подгрупп, в которых были выявлены признаки массовых заболеваний.

- 350 архивных судебно-медицинских экспертизы в период с 2004 по 2007 годы с установленными диагнозами заболеваний бронхолегочной системы, которые возникли при нахождении внутри больших замкнутых коллективов;

- 110 архивных судебно-медицинских экспертизы в период с 2004 по 2007 годы, в которых при аналогичных с изучаемой группой обстоятельствах заболевания не развивались;

- архивные комиссионные судебно-медицинские экспертизы, в отношении 1406 пострадавших, в которых были установлены факты возникновения массовых инфекционных заболеваний, развившихся в результате нарушения санитарно-гигиенических правил и ненадлежащего оказания медицинской помощи;

- архивные комиссионные судебно-медицинские экспертизы в отношении 498 человек, в которых при аналогичных условиях признаков массовых заболеваний не выявлено.

В соответствии с целью и задачами исследования был применен комплекс методов исследования:

- Сравнительно-исторический: данный метод позволил нам провести сравнение и анализ случаев массовых инфекционных заболеваний, оценить динамику и дать возможный прогноз изменения ситуации с ростом числа ДТП с пострадавшими и погибшими на ближайшие годы;
- экспертной оценки;
- статистический метод.

На основании проведенного нами исследования можно достоверно констатировать наличие низкого контроля качества оказываемой медицинской помощи в ПМП, несоблюдении врачами и администрацией установленных санитарно-гигиенических норм в массовых коллективах. Врачами ПМП не проводятся инициативные осмотры. При обращении к медицинским работникам ПМП несвоевременно проводится необходимый комплекс диагностических мероприятий, направленных на выявление заболевших и их дальнейшую госпитализацию. Не учитываются влияния факторов внешней среды (низкие температуры) и биологические (нахождение в очаге заболевания). Все это приводит к развитию более тяжелых форм заболеваний бронхолегочной системы, и, как следствие, к более длительному расстройству.

Проведенный анализ показал: риск развития массовых инфекционных заболеваний бронхолегочной системы, где передача возбудителя осуществляется воздушно-капельным путем внутри большого замкнутого коллектива, растет при несоблюдении установленных санитарно-гигиенических норм и правил. Этот результат подтверждается не только данными проведенных исследований, в которых нами установлена значительная зависимость между санитарно-гигиеническими факторами и фактом возникновения массовых заболеваний, но и наблюдениями, проведенными в контрольной группе, где при схожести исходных условий массовых заболеваний не допущено, что обусловлено соблюдением санитарно-гигиенических факторов.

### ВЫВОДЫ

1. При оказании медицинской помощи внутри больших замкнутых коллективов медицинскими работниками нерегулярно проводятся «барьерные» и профилактические медицинские осмотры, что ведет к несвоевременному выявлению и изоляции (госпитализации) заболевших, распространению инфекционных заболеваний.

2. Неверная (несвоевременная) диагностика заболеваний, недостаточный уровень использования лабораторных и инструментальных диагностических методов, несвоевременное (неадекватное) лечение, поздняя госпитализация и изоляция заболевших состоят в прямой причинно-следственной связи с развитием массовых заболеваний в замкнутых коллективах.

3. Не проведение обязательных «барьерных» медицинских осмотров, нерегулярное проведение утренних медицинских осмотров, неиспользование современных медикаментозных средств профилактики – это факторы, обуславливающие наличие опосредованной причинно-следственной связи с развитием массового заболевания.

4. Основными видами нарушения установленных санитарно-гигиенических норм и правил являются нарушение содержания членов замкнутого коллектива несоблюдение мер санитарной профилактики инфекционных заболеваний.

6. Нарушение правил проживания – факторы, формирующие опосредованную причинно-следственную связь с развитием массового заболевания.

7. Проведение судебно-медицинских экспертиз массовых инфекционных заболеваний внутри больших замкнутых коллективов как комплексных способствует сокра-

щению количества экспертных исследований, повышает качество и доказательность судебной экспертизы.

8. Применение разработанного алгоритма комплексной судебной экспертизы массовых инфекционных заболеваний внутри больших замкнутых коллективов позволит экспертам обоснованно и достоверно устанавливать характер и обусловленность причинно-следственных связей.

### ■ Экспертиза степени опьянения и вменяемости у живых на момент совершения правонарушения

- д.м.н. Э. Эрлих  
Институт судебной и социальной медицины Берлина

**Аннотация:** Употребление алкоголя, наркотиков и других психотропных веществ может приводить к временному расстройству душевного состояния, вплоть до полной невменяемости. Экспертизой данных состояний в Германии занимаются судебные медики. В зависимости от правовой ситуации, для расчёта изменения концентраций алкоголя с момента совершения правонарушения до момента забора крови используются различные коэффициенты элиминации от 0,1 до 0,2 промилле. Однако для решения вопросов вменяемости определяющим является не концентрация психотропных веществ, а выраженность клинических симптомов опьянения.

**Ключевые слова:** алкоголь, наркотик, вменяемость, расчёт концентрации алкоголя

### Examination of the degree of intoxication and sanity of persons at the time of the offense

- E. Ehrlich

**Abstract:** Intake of alcohol, drugs and other psychotropic substances can lead to a diminished responsibility or insanity. In Germany it is a forensic pathologist's function to assess these conditions. To calculate the concentration of alcohol in the blood as present at the time of the offense from a blood sample taken after the offense, coefficients from 0.1 to 0.2 per mille are used depending on the legal situation. In the end evaluation of a person's sanity is not based on the concentration of psychotropic substances in the blood only but in particular on clinical symptoms of intoxication.

**Keywords:** alcohol, drugs, sanity, calculation of alcohol concentration

Употребление алкоголя, наркотиков и других психотропных веществ может приводить к временному расстройству душевного состояния вплоть до полной невменяемости. В результате этого может значительно меняться срок лишения свободы и вменяемая статья УК. Основой принятия экспертного решения являются результаты токсикологического исследования крови на алкоголь и наркотические вещества. Забор крови проводится от 1 до 3 часов после взятия под стражу подозреваемого.

Для расчёта концентраций наркотических веществ на момент совершения правонарушения и медицинской оценки степени вменяемости обвиняемого в судебное заседание обычно приглашается врач – судебный медик. Оценка вменяемости в случае наличия психического заболевания судебными медиками не проводится. Этот вид экспертиз остаётся прерогативой судебных психиатров.

В УК ФРГ предусмотрено смягчение наказания в результате уменьшенной вменяемости обвиняемого (статья 21). В подобных ситуациях необходимо использовать модели расчётов в пользу обвиняемого, т.е. с получением как можно большей концентрации психотропного вещества. Так при алкогольной интоксикации расчёт идёт с коэффициентом элиминации в 0,2 промилле/час и однократным прибавлением 0,2 промилле, в качестве поправки на ошибку метода. Тот же подход используется и при расчёте максимально возможной концентрации этанола при потреблении известного количества определённого спиртного напитка. Используются крайние значения физиологических параметров (коэффициент элиминации 0,1 промилле, дефицит резорбции 10% и длительность фазы резорбции в 20 минут). В случаях ДТП для расчётов используются другие коэффициенты. Цель – вычислить наименьшую из возможных концентраций алкоголя в крови у потерпевшего на момент правонарушения (коэффициент элиминации 0,2 промилле, дефицит резорбции 30% и длительность фазы резорбции в 120 минут).

Для решения вопроса о полной невменяемости (статья 20 УК ФРГ) или частичной вменяемости (статья 21 УК ФРГ) решающим является оценка спектра и выраженности клинических симптомов алкогольного и наркотического опьянения на момент правонарушения. Для этого используются показания самого обвиняемого, показания свидетелей, данные обследования врача на момент забора крови и данные анамнеза. В последнее время всё чаще используются и просмотры видеоматериала с различных камер наблюдения, которые позволяют достаточно точно оценить не только степень нарушения координации обвиняемого, но и логичность и последовательность его действий в конкретном контексте событий.

### ■ Возможности предотвращения экспертных ошибок, допущенных при проведении экспертиз в отношении живых лиц

- к.м.н. Е. Н. Григорьева  
Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Проведен анализ экспертных ошибок, допущенных при проведении экспертиз в отношении живых лиц, при определении степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, по данным статистических карт учета применения Медицинских критериев и карт внутреннего контроля качества на примере БУЗ МО «Бюро СМЭ» за период 2010–2013 год. Определена возможность предотвращения экспертных ошибок.

**Ключевые слова:** экспертная ошибка, вред здоровью, медицинские критерии, контроль качества

### Possibilities of the prevention of expert mistakes made during the living individuals' examinations

- E. N. Grigoryeva

**Abstract:** The article analyzes the expert mistakes made during the living individuals' examinations and the mistakes made during the determination of severity of the harm done to human's health. Statistical data of cards of the accounting of application of medical criteria and cards of internal quality control were used on an example of the Bureau of a forensic medical examination of the Moscow region for the period

2010–2013 year. The article defines a possibility of the prevention of expert mistakes.

**Keywords:** expert mistake, harm to health, medical criteria, quality control

### ВВЕДЕНИЕ

Экспертная ошибка – результат добросовестного заблуждения. Именно этот признак отличает экспертную ошибку от совершаемого экспертом преступления против правосудия – дачу заведомо ложного заключения.

В ГБУЗ МО «БюроСМЭ» принята практика текущего контроля всех без исключения экспертных заключений, содержащих выводы о причинении тяжкого, средней тяжести и легкого вреда здоровью. Эта форма контроля осуществляется помимо самопроверки экспертом хода и результатов собственного экспертного исследования на любой его стадии, и в особенности на стадии формулирования выводов, а также руководителем структурного подразделения и врачами – судебно-медицинскими экспертами организационно-методического отдела.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом исследования служили сведения из заключений эксперта и актов судебно-медицинского освидетельствования живых лиц на предмет установления степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, данные статистических карт учета применения Медицинских критериев на примере ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за период 2010–2013 год, а также данные карт внутреннего контроля качества. В ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» проводится текущий контроль всех без исключения заключений эксперта, содержащие выводы о причинении тяжкого, средней тяжести и легкого вреда здоровью.

Контроль осуществляется врачами – судебно-медицинскими экспертами организационно-методического отдела. В основу исследования легли данные о достоверно установленных экспертных ошибках, имеющихся в интересующем информационном массиве.

По данным ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», за указанный период было проверено 21467 первичных заключений эксперта и актов судебно-медицинского освидетельствования из общего количества произведенных экспертиз 100799, что составило 21,2 %, в том числе 10606 случаев тяжкого, 10861 – средней тяжести и 20046 – легкого вреда здоровью. Экспертами организационно-методического отдела не проверялись экспертизы и исследования «Без вреда здоровью» и «Повреждения не обнаружены». Указанный перечень экспертиз проходил первичный контроль заведующими структурными подразделениями.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Подавляющее большинство экспертиз и исследований было проведено с освидетельствованием потерпевших, подозреваемых, обвиняемых и других лиц. Без освидетельствования живых лиц, тяжкий и средней тяжести вред здоровью, по медицинским документам устанавливали только в 22%, а легкий вред здоровью – в 5% случаев.

Из общего количества произведенных экспертиз только по случаям установления тяжкого и средней тяжести вреда здоровью (21467), в 219 случаях (1,0 %) заключений, выводы эксперта оказались ошибочными, в 213 (0,9%) – вызвали сомнения в правильности применения Медицинских критериев при судебно-медицинском определении степени тяжести вреда здоровью. Из 219 в 151 случае ошибочно установлен тяжкий вред и в 68 – средней тяжести вред здоровью вследствие неправильного применения пунктов Медицинских критериев.

Из 20046 заключений экспертов, выводы которых содержали квалификацию причиненного легкого вреда, экспертные ошибки были выявлены в 420 экспертизах, что составило 2%. Вызвавших сомнения было 254 заключения, что составило около 1,2%.

Число экспертных ошибок применения МК при определении тяжкого вреда здоровью было не велико. Только в 20 (1%) случаев экспертные ошибки были выявлены при применении пунктов МК непосредственной угрозы жизни (МК НУЖ), в 36 (3,2%) – при применении МК стойкой утраты общей трудоспособности (МК СУОТ), в 5 (2,6%) – при применении МК, связанных с исходами и последствиями (И/П).

Наибольшее число экспертных ошибок (3,2%) приходится на применение МК стойкой утраты общей трудоспособности, перечень которых содержит переломы крупных костей и суставов, которые объединены в п. 6.11.1 – 6.11.11. Количество экспертных ошибок по МК НУЖ в 2010 г. с 20 (1%) экспертиз уменьшилось до 9–10 (0,6%) в 2011–2012 гг. Снизилось количество экспертных ошибок по МК СУОТ с 36 (3,2%) и 39 (4%) до 25 (2%) в 2012 г. Ошибочные выводы по МК И/П отсутствовали в 2011 г., а в 2010 г. с ошибочными выводами было 5 экспертиз (2,6%) и в 2012 г. – 2 экспертизы (4%). Ошибочные выводы по МК УЖС в 2011 г. и в 2012 г. установлены в 1 случае (2%) и (4%) соответственно. Наибольшее число экспертных ошибок ежегодно на применение МК СУОТ (перечень которых содержит переломы крупных костей и суставов, объединенных в п. 6.11.1 – 6.11.11) в 3,2% и 4% отмечалось в период 2010–2011 годов, в 2012 г. этот показатель составил 2%.

Анализ карт внутреннего контроля качества показал, что причинами недостатков являются невнимательное изучение медицинских документов, формальное описание повреждений, поверхностные знания экспертов в смежных специальностях, недостаточное знание вопросов судебно-медицинской экспертизы, небрежное оформление медицинской документации. Причины допущенных дефектов: недостаточный самоконтроль и контроль за работой среднего медперсонала со стороны судебно-медицинских экспертов; отсутствие практики «наставничества» над начинающими экспертами, слабый контроль заведующими отделениями и отделами.

### ВЫВОДЫ

1. Имеется тенденция к снижению количества экспертиз в период с 2010 по 2013 годы. Экспертиз с установленным легким вредом здоровью почти вдвое больше, по сравнению с тяжелой и средней тяжести.

2. В период с 2010 года по настоящее время количество экспертных ошибок не превышало 5% по каждой из категорий вреда, и составляет не более 2 % общего количества проверенных экспертиз.

3. Наличие карт внутреннего контроля качества выявило основные недостатки и причины допущенных дефектов при производстве экспертиз, позволило найти пути решения проблемных вопросов.

4. Предварительный анализ показал, что необходимо принимать управленческие решения и усилить контроль над качеством исполнения судебно-медицинских экспертиз.

### АВТОРЫ:

**Белогрудов Евгений Юрьевич** — кандидат медицинских наук, судебно-медицинский эксперт отдела сложных, повторных, комиссионных экспертиз ГБУ Ростовской области «Бюро судебно-медицинской экс-



пертизы», эксперт высшей квалификационной категории. Адрес: ул. Бодрая, 88/35, г. Ростов-на-Дону, 344068, +7 863 220-61-50 • E-mail: sme@aanet.ru

**Григорьева Елена Николаевна** — кандидат медицинских наук, заведующая отделом экспертизы в отношении живых лиц государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». +7 495 672-97-49 • E-mail: grigoryeva@sudmedmo.ru

**Кислов Максим Александрович** — заведующий судебно-медицинским отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: kislov@sudmedmo.ru

**Косухина Оксана Игоревна** — старший лаборант кафедры судебно-медицинской экспертизы и медицинского права МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 111399 Москва, Федеративный пр-т, д. 17, кор. 6 (70 ГKB), +7 495 303-37-20 • E-mail: u967nk@yandex.ru

**Крупнов Николай Михайлович** — начальник государственного бюджетного учреждения Рязанской

области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУ РО «Бюро СМЭ»), Адрес: 390047, г. Рязань, Восточный промузел, д. 18, ГБУ РО «Бюро СМЭ» • E-mail: krupatan@yandex.ru

**Сашин Александр Викторович** — заместитель начальника бюро по экспертной работе государственного бюджетного учреждения Рязанской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУ РО «Бюро СМЭ»). Адрес: 390047, г. Рязань, Восточный промузел, д. 18, ГБУ РО «Бюро СМЭ» • E-mail: sashin\_av@mail.ru

**Сухарева Марина Анатольевна** — преподаватель кафедры судебно-медицинской экспертизы и медицинского права МГМСУ им. А.И. Евдокимова, судебно-медицинский эксперт государственного бюджетного учреждения здравоохранения Москвы «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ «Бюро СМЭ» г. Москвы). Адрес: 111399 Москва, Федеративный пр-т, д. 17, кор. 6 (70 ГKB), +7 8495 303-37-20 • E-mail: ma-suha@yandex.ru

**Эрлих Эдвин** — доктор медицины, врач специалист в области судебной медицины института судебной и социальной медицины Берлина, Landesinstitut fuer soziale und gerichtliche Medizin Berlin, Turmstr. 21, Haus L, 10559 Berlin, Germany • E-mail: ehrlich.edwin@gmail.com

### Использование фрактального анализа поляризационно-неоднородных лазерных изображений миокарда при диагностике острой коронарной недостаточности

• д.м.н., проф. В.Т. Бачинский, О.Я. Ванчуляк, М.С. Гараздюк, Ю.В. Саркисова

**Аннотация:** в статье приводится обоснование использования фрактального анализа для анализа лазерных поляризационных изображений миокарда человека. Освещены основные характеристики изображений миокарда при острой ишемии, полученные методом фрактального анализа. Обосновывается перспективность использования фрактального анализа фазовых лазерных изображений миокарда для установления внезапной сердечной смерти. Показано простоту исполнения и точность определения участков ишемии миокарда.

**Ключевые слова:** фрактальный анализ, миокард, судебно-медицинская экспертиза, острая коронарная недостаточность

### Use of fractal analysis of polarization-nonuniform laser images of the myocardium in the diagnosis of acute coronary insufficiency

• V.T. Bachinskiy, O. Ya. Vanchulyak, M. S. Harazdyuk, Y. V. Sarkisova

**Abstract:** This article provides a justification for the use of fractal analysis to analyze laser polarization images of the myocardium. It highlights the key features of images of the myocardium during conditions of acute ischemia, obtained by the method of fractal analysis. The article substantiates the prospects of using fractal analysis of phasic laser images of the myocardium to identify sudden cardiac death. The article shows the simplicity of execution and accuracy of the areas of myocardial ischemia determination.

**Keywords:** fractal analysis, myocardium, forensics, acute coronary insufficiency

В медицинской практике установления факта наступления смерти в результате острой коронарной недостаточности (ОКН) является весьма трудной задачей, что обусловлено скудностью морфологических изменений структуры сердечной мышцы, особенно, если от начала ишемии прошло мало времени. Учитывая распространенность ОКН в практике судебно-медицинского эксперта (до 10% вскрытий) и трудности диагностики данного состояния, перспективным является поиск методов установления структурных перестроек миокарда человека в условиях ОКН.

Так как фибриллярные структуры миокарда обладают свойствами одноосных жидких кристаллов, то данные свойства могут быть обнаружены с помощью их способности изменять плоскость поляризации лазерного пучка, то есть методом лазерной поляриметрии. Именно поэтому нами предлагается использование фрактального анализа карт азимуты поляризации лазерных изображений срезов ткани миокарда человека для поиска диагностических признаков наступления смерти в результате ОКН.

Материал исследования был разделен на две группы: 87 образцов миокарда трупов людей, умерших вследствие хронической ишемической болезни сердца (ХИБС), и 90 образцов миокарда трупов, умерших от ОКН. Исследование структуры лазерных изображений ткани миокарда проводилось в традиционном расположении лазерного поляриметра. В результате была получена серия

поляризационных изображений образцов миокарда человека и проведен их сравнительный анализ.

Далее рассчитывались координатные распределения (поляризационные карты) азимуты поляризации изображений биологических объектов с использованием соотношения:

$$\beta(m \times n) = \arctg(I_{\min}(m \times n) / I_{\max}(m \times n));$$

Фрактальный анализ распределений  $\beta(m \times n)$  проводился путем расчета логарифмических зависимостей  $\log J(\beta) - \log d^{-1}$  спектров мощности  $J(\beta)$ :

$$J(\beta) = \int \beta \cos 2\pi \nu d\nu,$$

где  $\nu = d^{-1}$  пространственные частоты определяются геометрическими размерами ( $d$ ) структурных элементов лазерного изображения.

Зависимости  $\log J(\beta) - \log d^{-1}$  аппроксимируются методом наименьших квадратов в кривые  $V(\eta)$ , для прямых участков которых определяются углы наклона  $\eta$  и вычисляются фрактальные  $F^{\beta}$  размерности по соотношению:

$$F^{\beta} = 3 - \eta \eta.$$

Для оценки распределений  $\log J(\beta) - \log d^{-1}$  исчислялась совокупность статистических моментов 1–4-го порядков.

При анализе поляризационно визуализированных лазерных изображений образцов миокарда обнаружено, что значительный вклад в формирование распределений эллиптичности поляризации дают оптико анизотропные миоинозные структуры. Данный факт подтверждает наличие большого количества светлых участков, поляризационно трансформированных вследствие влияния оптической анизотропии вещества миоина в изображениях срезов миокарда обеих групп.

Морфологические изменения ткани миокарда вследствие ОКН проявляются в формировании локальных кластеров анизотропных структур – в соответствующих визуализированных изображениях внеклеточной матрицы срезов таких тканей наблюдается определенная координатная локализация светлых участков.

Проведенный анализ координатной структуры поляризационной карты свидетельствуют о некотором росте дволучепреломления (участки с отличными от  $45^{\circ}$  значениями  $\beta$ ) вещества внеклеточной матрицы образца ткани миокарда второй группы.

В дальнейшем мы установили логарифмические зависимости спектров мощности распределений эллиптичности поляризации лазерных изображений гистологических срезов ткани миокарда обеих исследуемых групп и обнаружили значительную разницу между ними.

Для первой группы распределение  $\beta(m \times n)$  фрактальное – зависимость  $\log J(\beta) - \log d^{-1}$  характеризуется постоянным наклоном  $\eta = const$  аппроксимирующей кривой  $V(\eta)$ .

Для второй группы распределение  $\beta(m \times n)$  статистическое – для аппроксимирующих кривых  $V(\eta)$  отсутствует стабильное значение угла наклона  $\eta \neq const$ .

Следует ожидать, что качественно проанализированные оптические проявления изменений морфологического строения ткани миокарда, вследствие различных причин наступления смерти, более отличимые в различных величинах и диапазонов изменения статистических моментов 1–4-го порядков, которые характеризуют логарифмические зависимости спектров мощности распределений эллиптичности поляризации лазерных изображений исследуемых образцов.

Вычисление значений и диапазонов изменений величин статистических моментов  $Z_k^{\beta}$ , характеризующих распределения логарифмических зависимостей  $\log J(\beta) - \log d^{-1}$  эллиптичности поляризации лазерных изображений срезов ткани миокарда обеих групп, показа-

ло значительные различия между дисперсией (1,45 раза), асимметрией (4 раза) и эксцессом (3,4 раза).

### ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования мы выяснили, что распределения азимуты поляризации лазерных изображений тканей миокарда при острой коронарной недостаточности статистические; различия между дисперсией составляют 1,4 раза, асимметрией – 4 раза и эксцессом – 3,4 раза. Полученные экспериментальные данные предоставляют основу для использования метода фрактального анализа лазерных поляриметрических изображений для диагностики острой коронарной недостаточности. Данный метод исследования позволяет не только диагностировать острую коронарную недостаточность, но и дифференцировать ее с другими патологическими состояниями, когда другие методы исследования являются неэффективными.

### ■ Инновационные решения для стандартизации преаналитического этапа в судебной гистологии

- Э. В. Буланова, И. А. Фролова  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Статья посвящена сбору, передаче, фиксации и декальцификационным протоколам с оптимизацией для гистологических исследований в судебно-медицинской медицине. На оборудовании фирмы «Milestones» был опробован полный протокол аутопсийного материала (от момента вырезки до гистологического препарата).

**Ключевые слова:** аутопсийный материал, фиксация, декальцинация, парафиновые блоки гистологический препарат

### Innovative solutions for standardizing pre-analytical phase in the judicial histology

A. V. Bulanova, I. A. Frolova

**Abstract:** The article is devoted to the collection, transfer, fixing and decalcification protocols optimized for histological studies in forensic medicine. On the equipment "Milestones" full autopsy protocol has been tested (from the cuts to the histological preparation).

**Keywords:** autopsy, fixation, decalcification, paraffin blocks, histological preparation

В современной патогистологии, до сих пор, нет единого документированного протокола из преаналитических шагов из организма умершего к фиксации. Лабораторные исследования являются наиболее чувствительными показателями при составлении диагноза. Наиболее важные решения в отношении аутопсийного материала опираются на небольшие и незначительные изменения показателей лабораторных тестов.

Преаналитический этап занимает достаточно много времени в едином процессе выполнения лабораторных исследований. Появление даже незначительных ошибок на преаналитическом этапе неизбежно приводит к искажению качества окончательных результатов. Как бы хорошо в дальнейшем лаборатория не выполняла исследования, ошибки на преаналитическом этапе не позволят получить достоверные результаты.

Вместе с тем, наиболее частыми причинами неправильного результата лабораторных исследований являют-

ся ошибки, допущенные на преаналитическом этапе: неправильное взятие аутопсийного материала, его фиксация и транспортировка. По нашим данным, на преаналитический этап приходится до 46% всех лабораторных ошибок.

Лабораторные ошибки чреватые потерей времени и средств на проведение повторных исследований, а их более серьезным следствием, может стать неправильный диагноз.

Основные причины высокого количества ошибок:

- отсутствие стандартов качества выполнения процедур преаналитического этапа;
- не всегда правильное взятие аутопсийного материала и неправильная его транспортировка;
- отсутствие современных автоматических анализаторов, и этой связи – качества обучения среднего медицинского персонала правилам и технике выполнения процедур преаналитического этапа.

Новые автоматические анализаторы весьма чувствительны к качеству исследуемого биологического материала, и это предъявляет более высокие требования к условиям взятия, хранения и срокам доставки.

При централизации лабораторных исследований пробы биологического материала из разных отделений доставляются в центральную лабораторию, расположенную иногда за десятки километров. Поэтому для обеспечения качественного выполнения процедур преаналитического этапа в каждом отделении необходимо разработать внутренний стандарт преаналитического этапа и обеспечить его выполнение средним медицинским персоналом. В частности, необходимо регламентировать следующее:

- время для фиксации (как можно быстрее)
- размеры образцов аутопсийного материала (должны быть нарезаны на кусочки по 5–10 мм)
- объём нейтрального буфера формалина (должен быть достаточным для размещения материала)
- ведение записи для каждого образца обязательно (время фиксации, длительность фиксации)
- оптимальное время фиксации (не менее 6, не более 72 часов).

Цикл производства лабораторного продукта принято разделять на три этапа: преаналитический, аналитический и постаналитический. Если преаналитический этап полностью проходит вне лаборатории, то два других этапа имеют довольно основательную лабораторную составляющую. И эта их особенность значительно затрудняет проведение согласованных, последовательных мероприятий по обеспечению качества.

Понятие «качество», применительно к диагностическим лабораториям, — это правильный и своевременный анализ для врачей-экспертов, выполненный на достаточном аналитическом уровне с необходимой информацией для его интерпретации. Данное определение подразумевает, что только при хорошей организации и качественном проведении всех этапов лабораторного исследования – преаналитического, аналитического и постаналитического – можно рассчитывать, что каждый производимый лабораторный результат, представленный в авторизованном отчете, может быть использован врачом для принятия диагностических решений или решений, изменяющих схему лечения.

### ВЫВОДЫ

Любые решения, основанные на результатах гистологических исследований, правильны лишь при условии, что образцы биологического материала правильно и стандартно (по времени) фиксированы, вовремя и в правильном виде доставлены, а в последующем обрабатываются в современных вакуумных системах с дальнейшим пере-

носом материала в парафиновую систему. Лишь при выполнении этих требований можно ожидать улучшения постаналитического этапа, а главное, обеспечения качества гистологического исследования.

### Морфологические признаки жировой эмболии

- Е. В. Данилова  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д. м. н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Работа посвящена проблеме жировой эмболии как тяжелому осложнению механической травмы, зачастую являющейся непосредственной причиной смерти пострадавшего, либо играющей основополагающую роль в танатогенезе. Кратко отображает вопросы этиологии и патогенеза, клинической диагностики. В основном затрагивает проблему морфологической (преимущественно-микроскопической) диагностики жировой эмболии.

**Ключевые слова:** синдром жировой эмболии, переломы костей, морфология жировой эмболии, травматическая болезнь

### The morphological features of a fatty embolism

- E. V. Danilova

**Abstract:** The article covers a problem of a fatty embolism as a heavy complication of a mechanical trauma that often can be cause of death of the victim or playing a fundamental role in a thanatogenesis. The article briefly clears up the questions of an etiology and pathogenesis, clinical diagnostics and generally touches on an issue of morphological (primary – microscopic) diagnosis of a fatty embolism.

**Keywords:** syndrome of a fatty embolism, fractures of bones, morphology of a fatty embolism, traumatic illness

Технократический путь развития общества ведет к неуклонному росту травматизма и обуславливает все большую актуальность всех аспектов травматической болезни.

От тяжелых осложнений травматической болезни погибает от 15 до 20% пострадавших с тяжелой сочетанной травмой. Одним из этих осложнений является жировая эмболия (ЖЭ). ЖЭ встречается гораздо чаще, чем диагностируется. ЖЭ как непосредственная причина смерти, по данным разных авторов, встречается в 1,9% (Сапожникова М. А., 1988), 7% смертельных механических повреждений и в 10,6% случаев при переломах длинных трубчатых костей (Адкин В. И., 1976). В последнем случае ЖЭ может развиваться в отдаленном периоде из-за недостаточной иммобилизации поврежденной конечности и совершения резких движений (Крюков В. Н., Саркисян Б. А., Янковский В. Э. и др., 2003).

Судебно-медицинская диагностика жировой эмболии макроскопически трудна. Вопрос следует решать после микроскопического исследования главным образом легких, мозга, почек и сердца.

Жировая эмболия представляет собой сложный патологический процесс, обусловленный закупоркой жиром сосудов внутренних органов. Наиболее часто она встречается при переломах длинных трубчатых костей и обширных повреждениях подкожно-жировой клетчатки, играя роль в танатогенезе смертельных осложнений травмы. В силу сложности клинической диагностики и отсутствия

в большинстве случаев достоверных макроскопических признаков, указывающих на её наличие, она нередко промагнрируется при вскрытии трупов лиц, погибших от механических повреждений, что, в целом, снижает качество проводимых экспертиз.

В зависимости от локализации и характера повреждений, давности посттравматического периода ЖЭ может ограничиваться малым кругом кровообращения и обнаруживаться только в легких, но может распространяться и на большой круг кровообращения, приобретая системный характер.

Судебно-медицинский эксперт должен целенаправленно подойти к поискам косвенных признаков ЖЭ, которые могут быть отражены в историях болезни умерших. В 1-ую очередь это касается ЖЭ головного мозга, что клинически может проявляться в виде внезапного появления общемозговых симптомов психомоторного возбуждения, расстройства чувствительности, парезов и параличей, внезапной потери сознания и др. К проявлению легочной формы ЖЭ следует отнести комплекс признаков, связанных с нарастающей дыхательной недостаточностью, вследствие массивной закупорки жиром циркуляторного русла малого круга кровообращения. При исследовании легких обращают внимание на очаговые кровоизлияния в них, участки неравномерного кровенаполнения и аэрации, наличие блесков жира в крови, стекающей с поверхности разрезов. При исследовании головного мозга иногда встречается такой ценный признак ЖЭ как мозговая пурпура – наличие множественных мелких кровоизлияний в белом веществе головного мозга на границе с серым, что придает ему пестрый вид. Однако, окончательное решение вопроса наличия или отсутствия жировой эмболии возможно лишь на основании микроскопического исследования внутренних органов – легких, головного мозга, сердца, почек, печени.

Для обнаружения ЖЭ легких можно исследовать любой участок легочной ткани, поскольку жир сравнительно равномерно распределяется в сосудах малого круга кровообращения. Для выявления ЖЭ головного мозга необходимо осуществлять забор сосудистого сплетения, кусочков из коры больших полушарий с прилежащим белым веществом и ствольной части мозга (дно ромбовидной ямки). Изъятые для микроскопического исследования кусочки внутренних органов фиксируются в 10% растворе нейтрального формалина. Срезы, приготовленные на замораживающем микротоме, окрашиваются суданом 3.

Степень выраженности (интенсивность) ЖЭ легкого оценивают по методике, предложенной Адкиным В. И., которая основывается на подсчете жировых эмболов в сосудах альвеолярных и межальвеолярных перегородок, 10 полей зрения малого увеличения микроскопа (в 56 раз – окуляр–7, объектив–8). Интенсивность ЖЭ легкого оценивалась по степеням: очень слабая, слабая, умеренная, сильная, очень сильная.

При очень сильной, сильной, а в ряде случаев и умеренной степенях ЖЭ легких возможен прорыв жира в большой круг кровообращения с появлением жировых эмболов в сосудах головного мозга, сердца, почек, печени и других органов (системная ЖЭ). Для оценки степени её выраженности предлагается три градации: ЖЭ отсутствует, слабая и сильная степени.

Степень выраженности жировой эмболии зависит от локализации повреждения, массивности травмы и продолжительности жизни пострадавших. По данным Адкина В. И., ЖЭ нарастает в первые пять суток, особенно в течение первых трех суток после травмы, а затем интенсивность ее снижается. Максимальной выраженности она достигает в срок от 12–18 часов до 3–5 суток. С раз-

витием жировой эмболии нарастают воспалительные явления в легких и некробиотические изменения в коре полушарий головного мозга, что клинически проявляется нарастающей дыхательной недостаточностью и острым расстройством мозгового кровообращения. Непосредственной причиной смерти жировая эмболия является в период максимального своего развития – в сроки от 20–24 часов до 3–4 суток при наличии переломов длинных трубчатых костей.

В легких развиваются сложные морфогистохимические изменения, обусловленные ЖЭ. Уже через 2–4 часа после травмы в сосудах отмечается активный фагоцитоз моноцитами крови (липофагами), характеризующимися высокой активностью окислительно-восстановительных ферментов, неспецифической эстеразы и кислой фосфатазы. В срок от 5 до 24 часов липофаги обнаруживаются и в межальвеолярных перегородках и полостях альвеол, а спустя 1–5 суток – в полостях альвеол и альвеолярных ходах, где подвергаются дистрофическим изменениям. В более поздние сроки в легких выявляются небольшие скопления дистрофически измененных липофагов и продуктов их распада – суданофильных аморфных масс. Характер изменений жировых эмболов, интенсивность фагоцитоза нейтрального жира в легких, степень выраженности воспалительных изменений находятся в прямой зависимости от продолжительности жизни пострадавших после травмы.

### ВЫВОДЫ

ЖЭ представляет собой синдром системного нарушения жирового обмена, патогенетически связанный со всеми остальными синдромами критических состояний. Дифференциальная диагностика ЖЭ представляет определенную трудность в связи со сходством ее клинической картины с другими критическими состояниями и отсутствием у практических врачей настороженности по отношению к ней.

Выявленные морфологические изменения в легких, органах большого круга кровообращения (мозге, сердце, почках) при ЖЭ могут быть использованы в практике для определения прижизненности и давности повреждений, а также для оценки танатологического значения этого процесса.

### Необычный случай естественной мумификации в закрытом помещении

- к.м.н. М. А. Кислов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области, (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Приведен пример необычной мумификации тела за 2 года в заброшенном доме, за счет отсутствия электричества и нахождения тела в течение всего времени в среде угарного газа.

**Ключевые слова:** мумификация, гниение, угарный газ

### An unusual case of natural mummification indoors

- M. A. Kislov

**Abstract:** The unusual example of mummification of the body for 2 years in an abandoned house, due to the lack of electricity and the finding of the body during the whole time in the environment of carbon monoxide is given.

**Keywords:** mummification, rotting, carbon monoxide

Мумификация – полное общее высыхание трупа, одно из поздних трупных явлений, сохраняющих труп. Она возникает только при сухости воздуха, достаточной вентиляции, повышенной температуре. Труп взрослого человека может превратиться в мумию через 3–6 мес.

В нашем случае за 2 года труп мужчины должен был подвергнут разрушающим трупным явлениям – гниению. Этому должны были способствовать все факторы – закрытое помещение, длительность нахождения трупа в помещении, чередование разных температурных режимов в зависимости от времени года.

Труп найден лежащим на спине в закрытом доме (запертым снаружи), с отрезанными проводами электрических сетей за неуплату. При осмотре в доме была обнаружена открытая конфорка газовой плиты, из которой на протяжении всего времени поступал газ в помещение.

Ввиду того, что газ ядовит, то в помещении не развивались аэробные бактерии и труп не был подвергнут гниению, за исключением спины и внутренних органов (куда отсутствовал доступ угарного газа).

### ВЫВОДЫ

Таким образом, в данном случае мы имеем развитие мумификации, не свойственной для данной окружающей среды, за счет постоянного нахождения трупа на протяжении всего времени в среде угарного газа.

### Программа для установления давности наступления смерти на месте происшествия

- к.м.н. М. А. Кислов<sup>1</sup>, М. В. Парешин<sup>2</sup>,  
к.м.н., Л. М. Курзин<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области, (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно),  
<sup>2</sup>Тамбовское областное бюро судебно-  
медицинской экспертизы, (нач.— к.м.н.  
Л. М. Курзин)

**Аннотация:** Для облегчения установления давности наступления смерти разработана автоматизированная система, позволяющая за счет введения трупных явлений на основании осмотра трупа, определить давность наступления смерти в поздние сроки посмертного периода.

**Ключевые слова:** давность смерти, трупные явления, осмотр трупа, место происшествия

### The program to establish the limitations of death at the place of the incident

- M. A. Kislov, M. V. Paresin, L. M. Kurzin

**Abstract:** In order to facilitate the establishment of the time of death an automated system that allows to determine the age of death in the later stages of post-mortem period is developed.

**Keywords:** prescription of death, cadaveric phenomena, the inspection of the corpse, the scene

Решение вопроса о давности наступления смерти в поздние сроки посмертного периода относится к одной из наиболее сложных проблем. Информационное письмо от 19.08.2004 №1175/07.01, составлено А.А. Теньковым на основании результатов судебно-медицинских исследований трупов, поступивших в морг в состоянии гнилостных

изменении различной степени выраженности и до исследования находившихся в воздушной среде, температура которой была точно известна. Верифицирована во всех случаях была и давность наступления смерти. В письме полученные данные сопоставляются со сведениями, изложенными в таблицах в количестве 33. Все это затрудняет использование данных письма и сводит практически на «нет» его применение в экспертной практике. Нами была разработана программа, которая объединила все данные приведенных сведений и упакована в «оболочку», упрощающую ввод данных и их обработку.

### ВЫВОДЫ

Разработанная автоматизированная система позволяет в полной мере использовать информационное письмо № 1175/07.01 для определения давности наступления смерти в поздние сроки посмертного периода. Программа позволяет эксперту на месте происшествия сразу внести данные в систему (при наличии телефона, поддерживающего интернет) и получить данные о давности наступления смерти, не прибегая к бумажным таблицам.

### Определение сроков давности механических повреждений иммуногистохимическим методом

- К. В. Сурков, Е. И. Суркова  
ООО «Микротесты в биологии, медицине и ветеринарии», Москва

**Аннотация:** Проведен анализ иммуногистохимических (ИГХ) маркеров для определения давности причинения механических повреждений. Эти маркеры могут быть подразделены на два класса: маркеры ран давностью несколько минут-часов (TGFβ1, TGFα, фибронектин, IL1β, IL6, TNFα, ICAM-1, VCAM-1, E- и L-селектины) и маркеры ран давностью несколько дней (тенасцин, коллагены III, V, VI, I, p53). Использование ИГХ маркеров позволяет более точно по сравнению с другими методиками определить давность механического повреждения.

**Ключевые слова:** иммуногистохимия, антитела, маркеры, рана

### Wound age determination by immunohistochemical method

- K. V. Surkov, E. I. Surkova

**Abstract:** For estimation of age of wounds induced mechanically, analysis of immunohistochemical markers was performed. Markers are divided into two groups: markers of wound age estimated in minutes-hours (TGFβ1, TGFα, fibronectin, IL1β, IL6, TNFα, ICAM-1, VCAM-1, E- and L-selectins) and markers of wound age estimated in days (tenascin, collagen III, V, VI, I, p53). Using immunohistochemical markers in analysis allows more accurately determine wound age compared to other methods.

**Keywords:** immunohistochemistry, antibodies, markers, wound

В судебной медицине важно не только выявить, является ли рана прижизненной, но и определить давность причинения механического повреждения – интервал времени между нанесением повреждения и наступлением смерти. Несмотря на этапность развития изменений в очаге повреждения, определение давности по характеру

клеточных реакций вызывает большие затруднения. Однако использование иммуногистохимического (ИГХ) метода в судебной медицине позволяет более точно определить возраст повреждения.

ИГХ маркеры возраста раны были определены, исходя из знаний о течении воспалительного процесса в ране и длительности каждой фазы. Список ИГХ маркеров может несколько отличаться для различных типов ран, что связано с особенностями течения процесса регенерации при различных повреждениях. Однако сведений об ИГХ маркерах давности ран, нанесенных тупым предметом, значительно меньше, чем данных о маркерах возраста колото-резаных ран, что не позволяет составить полный список маркеров для определения давности ран, нанесенных тупым предметом.

### ИГХ МАРКЁРЫ ДАВНОСТИ РАН / НЕСКОЛЬКО МИНУТ-ЧАСОВ

Трансформирующий фактор роста бета 1 (TGFβ1) является хемоаттрактантом для клеток воспаления и фибробластов, его источником в ране служат тромбоциты. В норме TGFβ1 выявляется в дерме, тогда как при повреждении он начинает с первых минут выявляться в эпидермисе. Пик окрашивания на TGFβ1 наблюдается через 30–60 минут после повреждения. Этот фактор не выявляется при рельсовой смертельной травме, которая характеризуется значительно меньшим временем до наступления смерти. Трансформирующий фактор роста альфа (TGFα) регулирует ангиогенез в процессе заживления ран и может служить ИГХ маркером ран давностью несколько минут. Этот маркер слабо представлен в нормальной коже, однако его экспрессия сильно возрастает в ранах возрастом более 10 минут.

Оба фактора выявляются и в ранах давностью несколько дней и недель, но такие случаи не составляет труда дифференцировать в связи с наличием грануляционной ткани в месте повреждения. Фактор некроза опухоли альфа (TNFα), интерлейкины 1 бета (IL1β) и 6 (IL6) слабо экспрессированы или отсутствуют в нормальной коже, однако в процессе развития воспаления источником этих цитокинов становятся макрофаги, эндотелиальные клетки, кератиноциты. Увеличение эпидермальной экспрессии этих цитокинов начинается через 15–20 минут после повреждения. Пик окрашивания для IL1β достигается через 30–60 минут после повреждения и продолжается до 90 минут, когда выявляется более 50% окрашенных кератиноцитов базального, шиповатого и зернистого слоя эпидермиса. Наиболее широкий паттерн окрашивания эпидермиса и дермы выявлен для TNFα по сравнению с IL1β и IL6. Фибронектин начинает выявляться в ранах давностью несколько минут и экспрессируется с одинаковым временным показателем в случае колото-резаных ран и ран, нанесенных тупым предметом.

E- и L-селектины начинают выявляться через 30 минут после повреждения. В отличие от L-селектина, E-селектин не присутствует в нормальной коже, поэтому является более подходящим маркером. ICAM-1 может в небольшом количестве присутствовать в нормальной коже, однако значительное увеличение экспрессии наблюдается через 2 часа после повреждения. VCAM не выявляется в нормальной коже, но значительно представлен в ранах давностью более 1,5 часов.

### ИГХ МАРКЁРЫ ДАВНОСТИ РАН / НЕСКОЛЬКО ДНЕЙ

Положительное окрашивание на тенасцин и коллаген III указывают на давность повреждения не менее 2–3 дней, тогда как позитивный результат при использовании

антител к коллагену V и VI – на возраст раны 3 дня. p53 начинает выявляться в фибробластах на 3 день после повреждения и достигает максимума на 8 день.

Коллаген I выявляется как ассоциированный с фибробластами продукт в ранах давностью более 4 дней. Фибробласты, положительно окрашенные на ламинин и гепаран сульфат протеогликан (HSPG), выявляются в поврежденных возрастом 1,5 дня и более, а коллаген IV – позитивные фибробласты – в ранах 4-х дневной давности.

Гладкомышечный актин начинает экспрессироваться в фибробластах после достижения раной возраста 5 дней. Фрагменты базальной мембраны, позитивные по ламинину, HSPG, коллагену IV и VII, указывают на возраст раны 4 дня и более. После чего такие фрагменты отсутствуют вплоть до срока раны 13 дней.

### ВЫВОДЫ

ИГХ анализ является полезным инструментом для более точного по сравнению с другими методиками определения давности различных видов ран. Наиболее полезным при проведении ИГХ определения давности ран может считаться параметр ранней детекции маркера. Рекомендуется учитывать только результаты положительного окрашивания, негативный результат окрашивания не может считаться достаточным для определения возраста раны. При проведении ИГХ исследования с целью определения давности повреждения следует использовать контрольные образцы неповрежденной кожи для сравнения показателей и определения базового уровня маркеров. Как и при проведении любого ИГХ анализа, исследование должно включать внутренние негативный и позитивный контроли окрашивания.

## Судебно-медицинская оценка патоморфологии и этиологии субдуральных гематом

- И. А. Фролова, В. В. Фролов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д. м. н., проф.,  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В работе освещен вопрос происхождения субдуральной гематомы, в первую очередь о природе не травматической субдуральной гематомы. Проведен анализ причин возникновения субдуральной гематомы по литературным данным, предложено условное разделение причин развития нетравматических субдуральных гематом на две группы.

**Ключевые слова:** субдуральная гематома, геморрагический пахименингит, хронический «продуктивный» лептоменингит

### Forensic evaluation of the pathology and etiology of subdural hematomas

- I. A. Frolova, V. V. Frolov

**Abstract:** The article covers the issue of the subdural hematoma origin, especially the nature of non-traumatic subdural hematoma. Based on the literature the article analyzes the causes of subdural hematoma, it is proposed assumed division of the causes of non-traumatic subdural hematomas in two groups.

**Keywords:** subdural hematoma, hemorrhagic pachymeningitis, chronic "productive" leptomeningitis

Проблемам патоморфологии и происхождения субдуральных кровоизлияний посвящено много работ как зарубежных, так и отечественных авторов. Однако до сих пор в практике судебно-медицинских экспертов при исследовании субдуральных гематом возникает ещё много вопросов, в том числе и по причине их возникновения.

В работе предпринята попытка некоторого обобщения причин возникновения субдуральных гематом (СГ), в первую очередь не травматического происхождения.

В случаях, когда субдуральная гематома сочетается с кровоизлияниями под мягкими мозговыми оболочками (ММО) и очагами контузии в коре, травматический генез данных субдуральных кровоизлияний не подлежит сомнению. Гораздо сложнее дело обстоит с изолированными субдуральными гематомами. Единственным источником травматических изолированных субдуральных кровоизлияний являются переходные вены в местах их впадения в синусы.

Совершенно неоднозначно решается вопрос о генезе субдурального кровоизлияния, когда эксперт не обнаруживает никаких признаков, свидетельствующих о травматической природе этого кровоизлияния.

Наиболее сложными для экспертной оценки являются именно изолированные субдуральные гематомы. Это подтверждается практическим экспертным опытом работы бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области.

Основными причинами развития нетравматических субдуральных гематом в литературе часто называют геморрагический пахименингит, атеросклероз, гипертоническую болезнь, аневризмы и мальформацию, хронический алкоголизм, острую алкогольную интоксикацию, заболевания крови, инфекционные и токсические процессы, осложнившиеся различными коагулопатиями, проявлением которых может быть геморрагический синдром.

Следует отметить, что хронический геморрагический пахименингит не является самостоятельной нозологической единицей. Он не имеет клинических проявлений и является во всех случаях находкой на вскрытии. Ни один автор с достоверностью не высказался, что «геморрагический пахименингит» является причиной развития субдуральной гематомы, которая явилась причиной смерти. Однако такие изменения в самой твердой мозговой оболочке (ТМО) могут быть неблагоприятным фоном при незначительных травмах и способствовать развитию субдуральных кровоизлияний.

Для постановки диагноза нетравматической субдуральной гематомы необходимо полностью исключить фактор травматического воздействия. Для этого тщательно исследуют мягкие ткани волосистой части головы и лица, шеи, ягодиц. При этом необходимо целенаправленно искать патологические изменения в самой ТМО, в мягких мозговых оболочках и веществе мозга, которые могли быть причиной развития субдурального кровоизлияния.

### ВЫВОДЫ

Как показывает практический опыт, большинство субдуральных гематом возникают при травме. Нетравматические субдуральные гематомы встречаются в единичных случаях, они всегда вторичные. Причинами их развития могут быть патологические изменения в ММО или в ткани мозга, либо в самой ТМО, при этом обязательно обнаруживаются кровоизлияния под ММО и в вещество мозга; возможно развитие нетравматических СГ при системных заболеваниях, в частности при лейкозах; возможно развитие таких СГ при аневризмах сосудов ММО. При этом следует четко понимать, что при наличии какого-либо из

перечисленных патологических процессов любая травма, даже самая минимальная, может способствовать развитию субдуральной гематомы и это требует детального анализа и особой трактовки экспертных выводов.

### Судебно-гистологический диагноз: предложения по его формулированию

- И. А. Фролова  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В настоящее время отсутствуют методические разработки и инструкции по систематизации описания препаратов и принципов составления гистологического диагноза и заключения. В докладе предлагаются варианты построения диагнозов в случаях насильственной и ненасильственной смерти.

**Ключевые слова:** судебно-гистологический диагноз, основное заболевание, осложнение, нозология

### Forensic histological diagnosis: proposals for its formulation

I. A. Frolova

**Abstract:** Currently there are no methodological developments and how to systematize the description of drugs and principles for preparing the histological diagnosis and the conclusion. The article suggests variants of diagnoses in cases of violent and non-violent death.

**Keywords:** forensic histological diagnosis, underlying disease, complications, nosology

Результаты гистологического исследования, в том числе и сам судебно-гистологический диагноз, часто являются частью судебно-медицинского диагноза. Поэтому основные принципы построения судебно-медицинского и гистологического диагноза должны быть едиными.

От клинического и судебно-медицинского (или патологоанатомического) судебно-гистологический диагноз отличается специфическими особенностями. Рассмотрим их подробнее:

1. Приоритет постановки основного заболевания (травмы или отравления), а также определения непосредственной причины смерти остается только за экспертом-танатологом.

2. Результаты гистологического исследования во многом зависят от качества забора и характера присланного гистологического материала.

3. Возможность суждения о патологическом процессе и его распространенности у эксперта-гистолога ограничена только гистологическими препаратами и данными, указанными в направлении на гистологическое исследование (макроскопическая картина, обстоятельства).

4. Не всегда эксперт-гистолог обладает необходимой дополнительной информацией для обоснования полученных результатов: обстоятельствами наступления смерти, получения травмы, результатами химического и биохимического исследования, данными макроскопической картины.

Основой гистологического диагноза, как и судебно-медицинского (или патологоанатомического), является морфология. В судебно-гистологический диагноз вносятся только морфологические признаки, имеющие харак-

терную морфологическую картину, указывается только общепринятая морфологическая терминология.

Для оформления гистологического диагноза выявленные при исследовании морфологические признаки должны быть сгруппированы и выстроены в патогенетическую цепочку. В этом состоит нозологический принцип построения диагноза, но в гистологическом диагнозе основным патологическим процессом не всегда бывает нозологическая единица.

В этих случаях возможно использование органапатологического принципа построения гистологического диагноза, основанного на выявлении и перечислении морфологических изменений в каком-либо органе, где эти изменения более острые или имеют более выраженные морфологические проявления и являются опасными для здоровья.

В некоторых случаях основным патологическим процессом может быть комплекс морфологических неспецифических признаков, преобладающих в общей морфологической картине.

Так как установить основную причину смерти (основное заболевание, травма или отравление) и непосредственную причину смерти (осложнения) может только эксперт-танатолог, то деление гистологического диагноза на категории основного заболевания, осложнения и сопутствующие заболевания, с указанием этих рубрик в гистологическом диагнозе, невозможно. Поэтому эти рубрики можно выделять абзацами.

### ВЫВОДЫ

Построение гистологического диагноза – это этап диагностики, основанный на анализе полученных результатов. Гистологический диагноз должен вытекать из описательной части, быть научно обоснованным, строиться по патогенетическому принципу.

В каждом исследовании при построении гистологического диагноза необходимо стараться соблюдать принципы, являющиеся общими для любого диагноза. Этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении и разработке в виде составления методических рекомендаций как для экспертов-танатологов по качественному забору кусочков на гистологическое исследование и правильному оформлению направления, так и для экспертов-гистологов по основным принципам гистологического исследования.

### Компьютерная томография как составная часть судебно-медицинского вскрытия

- Э. Эрлих  
Институт судебной и социальной медицины  
Берлина

**Аннотация:** В последние 10 лет в судебной медицине Германии произошёл переход к использованию в рамках вскрытия компьютерного томографа. Все большие институты приобрели такие установки, малые и финансово слабые закупили данную услугу у рентгенологов. Новый метод исследования потребовал не только переосмысления значимости некоторых классических морфологических признаков, но и позволил перейти на некоторые новые. Трёхмерную визуализацию находок до начала вскрытия и архивирование всех томограмм в цифровой форме можно отнести к главным преимуществам данного дополнительного метода исследования.



**Ключевые слова:** компьютерная томография, вскрытие, трёхмерное изображение, рентген

### Computed tomography as part of a forensic autopsy

• E. Ehrlich

**Abstract:** Within the last 10 years German forensic pathologists have used CT more and more during autopsies. Therefore all big institutes have purchased such equipment. Smaller institutes have outsourced this service to radiologists. The new method led to the re-evaluation of several long-known findings. Thereby new morphological characteristics were found to be useful. The 3D visualisation of all findings in prior to the autopsy as well as the digitisation and the archiving of results is one of the biggest advantages of a CT scan.

**Keywords:** computed tomography, autopsy, 3D imaging, x-ray

В последние 10 лет в судебной медицине Германии произошёл переход к использованию в рамках вскрытия не просто рентгеновской трубки, а компьютерного томографа. Высокая стоимость КТ является серьёзным препятствием на пути широкого внедрения новой техники в практику танатологических отделений.

Чаще всего судебные медики приобретают не новые установки, а отработавшие своё аппараты из клиник, которые обходятся институтам примерно в 50–80 тысяч евро. В расходы входит: сервисное обслуживание, ремонт и аренда специального рентген-помещения. Калькуляция расходов привела к формированию цены одного исследования трупа, например, в Берлине она составляет 505 евро. Обзор цен на таковые исследования в институтах судебной медицины ФРГ показал, что цена одного КТ-исследования в рамках вскрытия находится в пределах 400–800 евро.

В прошлом году судебные медики Берлина провели 230 оплаченных прокуратурой КТ исследований, что обошлось органам юстиции примерно в 110 тысяч евро. По нашим расчётам, томограф должен отработать как минимум 5 лет (при бережной эксплуатации). Далее старение рентгенизлучающего блока приведёт к необходимости замены его на новый (30 тысяч евро). Или же придётся купить новую установку. Малые институты не могут позволить себе приобрести КТ и поэтому вынуждены оплачивать данный вид исследований радиологам ближайшей клиники.

Готовность оплачивать новый вид судебно-медицинских исследований со стороны прокуратуры в Германии довольно высока. 3D-реконструкции позволяют визуализировать находки на абсолютно новом уровне. При этом в зале суде пропадает необходимость показывать нативные снимки со вскрытия, что судьями и присяжными оценивается весьма позитивно. Но КТ на вскрытии неверно считать лишь машиной по изготовлению современных иллюстраций. Объективизация и визуализация находок еще до начала вскрытия позволяет составить оптимальный его план и увидеть такие феномены как, например, воздушная эмболия, гемо- и гидроторакс или -перитонеум, субдуральные и внутримозговые кровоизлияния, инородные тела, направления огнестрельных раневых каналов по распространению облака мелких костных осколков, наличие переломов, особо подъязычной кости и щитовидного хряща.

Существенным моментом является и возможность архивирования всего материала в виде массива файлов срезов в DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) – формате, которые получают ещё до возникновения артефактов вскрытия. Это даёт возможность при

необходимости получать консультации по случаю в другом институте или у специалиста-рентгенолога, который может находиться в другой стране или на другом континенте.

Проблема обучения танатологов методам КТ оказалась на практике не настолько сложной, как это представлялось вначале. Все врачи института прошли обучение на рабочем месте. Была составлена упрощённая методичка по управлению КТ. Теперь даже ночью – в рамках срочных вскрытий при подозрениях на убийства – есть возможность получить стандартный массив томографических срезов. Обычно 3D-реконструкция проводится лишь на следующий день. В стандартный объём исследования у нас входят две «спирали»: спираль головы с шеи и спираль туловища с конечностями.

Стандартными показаниями к КТ-исследованию являются убийства и подозрения на таковые, жертвы ДТП, дети, огнестрельные повреждения и некоторые случаи из клиник с подозрением на врачебную ошибку. В последнее время мы начали эксперименты по контрастированию сосудов, но из-за значительного увеличения времязатрат это пока не может применяться рутинно. Если обычное КТ требует 30 минут на исследование и примерно 2 часа на реконструкцию и изготовление иллюстраций, то при наливке сосудов на исследование потребуется еще не менее часа. Однако открывающиеся новые возможности в диагностике заболеваний и повреждений сосудов головного мозга, переходных вен и, особо – коронарных артерий стимулируют развитие данного метода исследований.

### ВЫВОДЫ

Техника спиральной томографии продолжает развиваться. Чувствительность и число детекторов в новых моделях увеличиваются, а время исследования и его цена – снижаются. Компьютерные модели совершенствуются и появляются всё новые фильтры обработки сигнала, которые открывают новые возможности для судебных медиков. Компьютерная томография не сможет в обозримом будущем заменить судебно-медицинское вскрытие, но уже сегодня стала важным дополнительным методом исследования.

### О возможности диагностики локальных повреждений мягких тканей стенок ротовой полости термометрическим способом

- С. В. Чирков<sup>1</sup>, к. м. н. К. А. Бабушкина<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ГКУЗ ХМАО-Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Ханты-Мансийск,  
<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России», г. Ижевск

**Аннотация:** Статья посвящена вопросам диагностики давности механической травмы у живых лиц. В качестве проявлений бывшего травматического воздействия на тело человека изучены кровоизлияния, локализующиеся под слизистой оболочкой мягких тканей, составляющих стенки ротовой полости. Для изучения температурных особенностей развития и течения кровоизлияний использован универсальный электронный инфракрасный термометр DT-635, производства фирмы A&D Medical (Япония). Разработано математическое

выражение по расчету давности механического воздействия.

**Ключевые слова:** давность травмы, слизистая оболочка ротовой полости, кровоизлияние, температура, инфракрасная термометрия

### About possibility of diagnostics local damages of soft fabrics in a mouth walls by the thermometric way

• S. V. Chirkov, K. A. Babushkina

**Abstract:** Article is devoted questions of diagnostics of prescription of a mechanical trauma at live persons. As displays of the former traumatic influence on a body of the suffered person the hemorrhages localised under a mucous membrane of soft fabrics, making mouth walls are studied. For studying of temperature features of development and a current of hemorrhages has used the universal electronic infrared thermometer DT-635, which was created by the firm A&D Medical (Japan). The mathematical expression developed, allowing settling an invoice prescription of the mechanical influence.

**Keywords:** prescription of a trauma, a mouth mucous membrane, a hemorrhage, temperature, infrared thermometry

Локальные повреждения мягких тканей являются свидетелями факта воздействия на тело человека посторонней силы, ее интенсивности, характера воздействующего фактора, объема и давности образования повреждения, которые сопровождаются формированием кровоизлияния и изучаются, преимущественно, визуально. Кровоизлияния в слизистую рта своей первоначальной окраски не меняют, вплоть до момента их полного исчезновения. Применение же иных – инвазивных способов (гистологическое исследование) по понятным причинам к живым лицам неприменимо. Выходом может стать применение неинвазивных способов, основанных на регистрации биофизических параметров, в первую очередь, температуры области повреждения, в отношении которой получены удовлетворительные результаты применительно к локализациям на других участках тела пострадавшего живого лица, объективизация диагностики давности кровоизлияний на слизистой оболочке рта пострадавших живых лиц объективным инструментальным способом (инфракрасная контактная термометрия).

Работа выполнена на практическом судебно-медицинском материале с применением комплекса общепринятых и специальных методов исследования. Представлены данные исследования 106 живых лиц, проходивших экспертизу в ГКУЗ ХМАО-Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» в период с 2008 по 2014 гг.

Для изучения температурных особенностей развития и течения кровоизлияний слизистой оболочки рта пострадавших живых лиц использован универсальный электронный инфракрасный термометр DT-635, производства фирмы A&D Medical (Япония). Прибор имеет компактные размеры, влагозащищенный корпус датчика, позволяет за одну секунду измерения фиксировать температуру тела с точностью до 0,1°C. Термометр имеет регистрационное удостоверение ФСЗ 2011/09605 от 18.04.2011 г. и разрешен к применению в медицинских исследованиях на территории Российской Федерации. Диапазон давности изученных повреждений находился в интервале от 9 до 120 часов до начала исследования и подтверждался анамнестическими данными, медицинскими документами и материалами следствия. Изученные повреждения располагались на слизистой губ, десен и поверхности щек. Проведен комплекс измерений температуры в области кровоизлияния

и на симметричном ему участке ротовой полости пострадавшего.

Измерения температуры проводились в стационарных условиях, двукратно, после получасового пребывания пострадавших при комнатной температуре в состоянии покоя, для приведения их организма в состояние базового теплового режима. При измерении температуры повреждений в обязательном порядке фиксировалась температура окружающей среды с вычислением средневзвешенной относительной температуры повреждения. В ходе проведенного термометрического исследования было установлено, что средневзвешенная относительная температура повреждения уменьшается по мере увеличения длительности посттравматического периода. Для решения ряда задач настоящей работы нами использована специализированная программная система интеллектуального анализа данных – PolyAnalyst. Исследование математического выражения, отмеченного системой PolyAnalyst как наиболее точное, на шестом шаге примененного алгоритма сопровождалось получением результата, используя который, составлено уравнение неравенства, с помощью которого можно объективно судить о границах истинной давности повреждения термометрическим способом. Именно в пределах указанного неравенства находятся 95% всех значений давности повреждений. Научная новизна и практическая значимость разработанного способа диагностики давности локальных повреждений слизистой оболочки ротовой полости пострадавших живых лиц подтверждена Патентом на изобретение RU 2525535 от 20.08.2014 г.

### ВЫВОДЫ

Инфракрасная термометрия повреждений слизистой оболочки рта пострадавших живых лиц позволяет получить объективную достоверную информацию о динамике репаративных процессов в области травматического воздействия, которая может явиться основой суждения о продолжительности посттравматического периода; давность травматического воздействия, обусловившего формирование кровоизлияния на слизистой оболочке рта пострадавшего живого лица, может быть определена с помощью уравнения, разработанного в ходе проведенного интеллектуального анализа данных.

### Современные судебно-биохимические технологии исследования биообъектов в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»

• В.А. Павлюшина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В.А. Клевно)

**Аннотация:** Статья посвящена вопросу введения новых методик биохимических исследований на современном анализаторе, выполняющем определение необходимого анализа в сыворотке трупной крови. Освещен вопрос новых правил забора трупной крови для получения сыворотки, пригодной для исследования на анализаторе. Приведены документы, подтверждающие необходимость проведения исследований по сыворотке крови. Проведен сравнительный анализ некоторых применяемых за рубежом методик определения биохимических анализов в сыворотке трупной крови и наших собственных исследований этих же анализов. Приведены примеры стабильности определенных анализов, сохранности их свойств в зависимости от времени

постмортального периода. Установлено, что для правильной интерпретации исследований необходим индивидуальный подход ко времени забора биоматериала, места забора, условий хранения и доставки его на исследование. Каждый биохимический параметр при определенных условиях имеет свой срок стабильности.

**Ключевые слова:** биохимический анализатор, специальные условия забора биоматериала для биохимических исследований, стабильность аналитов, биохимические маркеры.

### Modern forensic-biochemical techniques of bioobject(s content) investigation

• V.A. Pavlyushina

**Abstract:** This article familiarizes readers with new methods of biochemical analysis performed by modern analyzer, which determines necessary analyte in the serum from cadaveric blood, as well as (with) new rules of cadaveric blood sampling for obtaining serum suitable for the analyzer. Documents proving the necessity of serum analysis are included and comparative analysis with some foreign methods for determining biochemical analytes in serum from cadaveric blood is presented. We also give examples of stability of specific analytes and their properties depending on postmortem interval. It has been established that individual approach to biomaterial sampling time, sampling site, storage and delivery conditions is necessary/required. Every biochemical parameter has its own stability period under specific conditions.

**Keywords:** biochemical analyzer, biomaterial sampling specific conditions, stability of analytes, biochemical markers

### ВВЕДЕНИЕ

Биохимические исследования дополняют другие лабораторные исследования, а иногда их результаты являются очень информативными для выводов судебно-медицинского эксперта, когда макроскопические морфологические изменения еще не успели сформироваться.

Рекомендуемые методики исследования биохимического профиля трупного материала в современных условиях мало отличаются от методик, используемых десятки лет назад. Спектр методик очень узок, они заимствованы из клинических лабораторий и адаптированы к судебным исследованиям, и даже выведены нормы определенных показателей для трупного материала, но зачастую после изменений и адаптации эти методики не проходят Государственный метрологический контроль, который осуществляется за наличием и соблюдением аттестованных методик измерений, применяемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. В судебно-биохимическом отделении ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» был введен в работу биохимический анализатор, с помощью которого нам удалось значительно расширить количество биохимических исследований, проводить их в сыворотке крови. Контролировать качество выполняемых исследований с помощью современных калибровочных материалов и контрольных сывороток, соблюдая правила Westgard. Биохимический анализатор, используемый в отделении на основании протокола технических испытаний системы сертификации ГОСТ Р Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, получил сертификат соответствия. Все наборы для *in vitro* диагностики на анализаторе имеют регистрационное удостоверение Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития.

За два года работы биохимического анализатора в судебно-биохимическом отделении ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» было проведено 13716 исследований сыворотки трупной крови (4069 и 9649 в 2013 и 2014 гг. соответственно). Сыворотку отбирали из бедренной вены согласно инструкции, в специальные вакутейнеры с гелем, центрифугировали на месте забора крови и доставляли в биохимическое отделение. Таким образом был соблюден преаналитический этап забора материала, согласно национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 53079.4–2008. В Стандарте указано, что биологический материал – венозная кровь, которая является лучшим материалом для определения биохимических показателей, — в зависимости от назначенного вида исследования должен собираться при наличии строго определенных добавок. В большинстве случаев используют венозную кровь с солями (ЭДТА, К2 или К3-ЭДТА). Для получения сыворотки кровь собирают без антикоагулянтов. Для исследования глюкозы кровь собирают с добавлением ингибиторов гликолиза (фтористого натрия или йодоацетата). При необходимости более длительного транспортирования в лабораторию образцы свернувшейся крови, предназначенные для получения сыворотки, должны быть отцентрифугированы на месте взятия. *Образцы цельной крови пересылке не подлежат!*

При ранее проводимых в лаборатории ручных рутинных методах определения глюкозы, мочевины и креатинина по цельной трупной крови контроль качества с контрольными сыворотками не выполнялся, в связи с чем результаты таких исследований могли не соответствовать истинным значениям.

По мнению авторов Andrea Evelyn Donaldson b Iain L. Lamont (Университет Отаго, Биохимия, Новая Зеландия), в материалах, опубликованных статье «Определение постмортального периода с применением биохимических маркеров», составляющей плазмы крови являются белки и метаболиты, включая те, которые попадают в сосудистое русло после клеточного поражения из поврежденных клеток. Более того, после смерти наблюдаются пассивное кровообращение, так как происходят посмертные сокращения левого желудочка и артерий, диализ и трупное окоченение, поэтому клеточные белки и метаболиты разрушающихся тканей можно обнаружить в крови и теоретически их можно использовать как маркеры определения времени смерти. Исследования, где кровь используется для изучения постмортального периода, предполагают, что *кровь необходимо брать из бедренной вены, особенно, если она нужна для определения биохимических маркеров. Кровь из бедренной вены подвержена незначительным посмертным изменениям, которые происходят медленно с течением времени*, в отличие от крови из полостей сердца, где за короткий отрезок времени могут произойти сильные изменения. Бедренная кровь также дает показания, наиболее близкие к тем, что у живого человека. Это позволяет сравнивать результаты с диапазоном нормальных значений до наступления смерти для определения «важных отклонений», так как *посмертного диапазона нормальных значений биохимических маркеров не существует!*

В ходе изучения образцов сывороток аутопсийной крови было выявлено, что не все, но многие биохимические аналиты достаточно стабильны в сыворотке трупной крови, т.е. если нет патологии со стороны внутренних органов, то их значения остаются нормальными, и предсмертные соответствуют посмертным. А если эти показатели изменяются после смерти, то можно говорить об определении «важных отклонений от нормы», которые могли проявиться при определенных патологических состояниях, приведших к смерти. Проведенные нами иссле-

дования позволяют сделать выводы, что получить сыворотку, пригодную для биохимических исследований от трупного материала без следов гемолиза возможно.

Большинство биохимических показателей остаются стабильными в сыворотке при заборе материала в интервале от 0 до 24 ч., многие и до 72 ч., что подтверждается исследованиями, опубликованными зарубежными экспертами. В сыворотке крови, при достаточном её количестве и условии хранения в заморозке до  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сохраняется большинство биохимических параметров, что позволяет создавать архив и в необходимых случаях при однократном размораживании повторить исследования.

### ВЫВОДЫ

Основной трудностью широкого применения биохимических исследований по сыворотке крови являлся гемолиз. Трупную кровь осаждали различными способами и в полученном супернатанте проводили исследования, что значительно искажало достоверность полученных данных, и количество методик сводилось к минимуму, так как осаждались не только белки, но все, что связано с белками.

Нам удалось получать качественную сыворотку от трупного материала с помощью применения специальных пробирок и соблюдения правил преаналитики биохимического исследования. По нашим данным, приблизительно каждая третья сыворотка пригодна для исследования на биохимическом анализаторе. За два года исследований мы можем сделать определенные выводы о стабильности некоторых аналитов, определяемых в аутопсийной крови, и о соответствии предсмертных значений посмертным при отсутствии патологии, при которой эти маркеры должны изменяться.

Внедрение биохимических исследований трупной крови очень часто вызывает массу трудностей из-за отсутствия научно доказанных и систематизированных материалов, недостаточной изученности этого вопроса, трудности поиска результатов биохимических исследований трупной крови, полученных зарубежными биохимиками. Опубликованные нами данные могут использоваться и в других судебно-биохимических отделениях, особенно если эти отделения расположены вблизи моргов, что сократит время доставки материала и позволит чаще получать качественную сыворотку, пригодную для биохимических исследований с проведением контроля качества.

### АВТОРЫ:

**Бабушкина Карина Аркадьевна** — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры судебной медицины ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России», профессор РАЕ. Адрес: 426034, г. Ижевск, ул. Коммунаров, 281 • E-mail: izhevsk001@yandex.ru

**Бачинский Виктор Теодосович** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского правоведения Буковинского государственного медицинского университета, начальник коммунального медицинского учреждения «Черновицкое областное бюро судебно-медицинской экспертизы» департамента здравоохранения Черновицкой областной государственной администрации. Адрес: 58000, Украина, г. Черновцы, ул. Кишиневская, д. 2, +3 8050 83-47-24 • E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

**Буланова Элина Викторовна** — врач — судебно-медицинский эксперт, заведующая центральным гистологическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области

«Бюро судебно-медицинской экспертизы (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: bulanova@sudmedmo.ru

**Ванчуляк Олег Ярославович** — к.м.н., доцент кафедры судебной медицины и медицинского правоведения Буковинского государственного медицинского университета, судебно-медицинский эксперт коммунального медицинского учреждения «Черновицкое областное бюро судебно-медицинской экспертизы» департамента здравоохранения Черновицкой областной государственной администрации • E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

**Гараздук Марта Славовна** — ассистент кафедры судебной медицины и медицинского правоведения Буковинского государственного медицинского университета • E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

**Гончарова Елизавета Юрьевна** — эксперт ГУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского». Адрес: 129110 г. Москва, ул. Щепкина, 61/2 • E-mail: moniki@monikiweb.ru

**Данилова Елена Витальевна** — судебно-медицинский эксперт судебно-гистологического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы». Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: danilova@sudmedmo.ru

**Кислов Максим Александрович** — заведующий судебно-медицинским отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: kislov@sudmedmo.ru

**Курзин Леонид Михайлович** — к.м.н. начальник Тамбовского областного государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Бюро судебно-медицинской экспертизы» ТОГБУЗ «БСМЭ». Адрес: 392008, г. Тамбов, ул. Рабочая, д. 35. +7 4752 53-66-70 • E-mail: tobsme@tmb.ru

**Павлюшина Валентина Александровна** — заведующая судебно-биохимическим отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: pavlyuchina@sudmedmo.ru

**Саркисова Юлия Владимировна** — врач-интерн кафедры судебной медицины и медицинского правоведения Буковинского государственного медицинского университета • E-mail: sudmed@bsmu.edu.ua

**Сергеева Лилия Андреевна** — эксперт ГУЗ МО «МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского». Адрес: 129110 г. Москва, ул. Щепкина, 61/2 • E-mail: moniki@monikiweb.ru

**Старченко Алексей Анатольевич** — председатель комитета экспертизы, член Общественного совета Минздрава России, НП «Национальная медицинская палата». Адрес 119180, Москва, ул. Большая Полянка, д. 22, +7 495 959-28-96 • E-mail: medadvokat1@mail.ru

**Сурков Константин Викторович** — главный специалист по биотехнологиям ООО «Микротесты в биологии, медицине и ветеринарии», +7 916 827-46-05 • E-mail: k.surkov@microtesty.ru

**Суркова Екатерина Ивановна** — к.б.н., физиолог, менеджер проектов ООО «Микротесты в биологии, медицине и ветеринарии». Адрес: 117418, г. Москва ул.

Цюрупы, д. 3, +7 917 574-30-56 • E-mail: katerina-u48@mail.ru

**Тарасова Ольга Владимировна** — эксперт ООО «Росгосстрах-Медицина» 119991, г. Москва, ул. Большая Ордынка, д. 40, стр. 3 • E-mail: medadvokat1@mail.ru

**Фролов Василий Васильевич** — заведующий танатологическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ») по экспертной работе, кандидат медицинских наук. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: frolov@sudmedmo.ru

**Фролова Ирина Александровна** — заведующая районным судебно-гистологическим отделением госу-

дарственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: frolova@sudmedmo.ru

**Чирков Сергей Викторович** — начальник ГКУЗ ХМАО-Югры Бюро судебно-медицинской экспертизы. Адрес: 628012, Ханты-Мансийский АО — Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Калинина, 40Д • E-mail: sudmedm@yandex.ru

**Эрлих Эдвин** — доктор медицины, врач - специалист в области судебной медицины института судебной и социальной медицины Берлина, Landesinstitut fuer soziale und gerichtliche Medizin Berlin, Turmstr. 21, Haus L, 10559 Berlin, Germany • E-mail: ehrlich.edwin@gmail.com

### Судебно-медицинская экспертиза при медицинских спорах. Проблемы изучения

- к.м.н., доц. Е. Х. Баринов, д.м.н., проф. П. О. Ромодановский  
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, кафедра судебной медицины и медицинского права (зав. кафедрой – П. О. Ромодановский)

**Аннотация:** Приведена теория медицинской услуги и медицинского деликта в приложении к судебно-медицинской экспертизе по медицинским спорам

**Ключевые слова:** медицинский деликт, судебно-медицинская экспертиза, медицинские споры

### Forensic medical examination at medical spores. Studying problems

- E. H. Barinov, P. O. Romodanovsky
- Abstract:** revealing medical service & medical delict theory applied to forensic medical needs.
- Keywords:** medical delict, forensic medical investigation, medical litigation

#### ВВЕДЕНИЕ

Судебно-медицинская экспертиза по гражданским делам назначается в связи с умалением в личной сфере или для установления состояния здоровья.

В гражданском процессе заключение судебной экспертизы в конечном счете имеет имущественные последствия. Суд, используя экспертные выводы в качестве доказательства по делу, выносит решение, на основании которого одна сторона процесса неизбежно поступает материальными ценностями.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе работы были изучены и проанализированы 1150 судебных дел по гражданским делам, из которых было выбрано 730 гражданских дел, возбужденных по поводу жалоб пациентов на профессиональные ошибки и дефекты оказания медицинской помощи.

Задача судебно-медицинской экспертной комиссии – не выяснить истину по делу для себя, а дать возможность суду квалифицировать правонарушение. И в этом смысле разницы нет, уголовное это дело или гражданское. Различия лишь в характере и составах правонарушений. Но именно потому что такие различия есть, судебно-медицинская экспертиза, следуя потребностям конкретного процесса, должна исходить из нужд правоприменителя в квалификации соответствующего деяния и его последствий. Как известно, состав любого правонарушения включает вредообразующее посягательство, результирующий вред (ущерб) и причинно-следственную обусловленность второго первым. Вина имеет обязательное значение в уголовном (даже по формам) и факультативное – в гражданском процессе: ряд составов правонарушений установления вины не требует. Существует три состава гражданских правонарушений: генеральный деликт, «техногенный» деликт (от источника повышенной опасности) и «медицинский» деликт (вследствие недостатков медицинского предоставления). В зависимости от правовой квалификации судом каждый из них предполагает свой предмет доказывания сторонами процесса и разное распределение бремени доказывания между ними. Речь идет о деликте, то есть внедоговорном правонарушении – по договорным спорам применимость судебно-медицинской экспертизы весьма ограничена, поскольку они не связа-

ны с причинением вреда здоровью. Свобода усмотрения сторон договора может распространяться на все, что представляет собой товарообмен. Однако, соответствие условиям договора в этом случае – вне компетенции судебно-медицинской экспертизы. Случайность же причинения телесных повреждений договором охвачена быть не может.

В той мере, в какой разделяются договорные и внедоговорные обязательства сторон, различаются и сами основания для назначения судебно-медицинской экспертизы в процессе. Если это договорные обязательства, и речь идет об их ненадлежащем исполнении или неисполнении, и возникает вопрос о качестве товаров, работ, услуг, то для судебно-медицинской экспертизы в спорах такого рода места нет. Если же это обязательства из причинения вреда, то речь идет о безопасности, в том числе товаров, работ, услуг, а потому назначение судебно-медицинской экспертизы в спорах такого рода почти неизбежно.

#### ВЫВОДЫ

Следование судебно-медицинской экспертизой потребностям правовой процедуры по «медицинским» делам о причинении вреда здоровью фактически сводится к приданию доказательной силы заключению для квалификации правонарушения судом по двум основным статьям Гражданского кодекса РФ: по общему правилу – о недостатках товарного предоставления и информации о нем (ст. 1095) и – значительно реже – о техногенном вреде (ст. 1079). Применение в процессе общих положений ст. 1064 ГК (генеральный деликт) свидетельствует о правовой неграмотности истца или о квалификационной несостоятельности конкретного правоприменителя. Но и в этом случае задачи судебно-медицинской экспертизы мало меняются.

В той мере, в какой судом распределены между сторонами обязанности по доказыванию, предмет судебно-медицинской экспертизы должен соответствовать предмету доказывания каждой из сторон. Очевидно, потребуются формирование практики запросов судебно-медицинской экспертной комиссии в суд об уточнении предмета доказывания и приведении к нему вопросов, которые ставятся перед судебно-медицинской экспертизой.

### Анализ экспертиз по материалам гражданских дел с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи

- О. В. Веселкина, Ю. Д. Обухова, д.м.н., проф. В. А. Клевно  
Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** В статье произведен анализ экспертиз с решением о правильности оказания медицинской помощи по материалам гражданских дел, произведенных в отделе сложных экспертиз Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области в 2014 году. Проанализированы поводы обращения в суд, профили медицинской помощи, по которым производились экспертизы в 2014 году; суммы компенсаций, заявляемых истцами.

**Ключевые слова:** мониторинг, гражданское дело, комиссия судебно-медицинская экспертиза, экспертизы о профессиональных правонарушениях медицинских работников,

экспертизы с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи

### Analysis of clinical forensic expertise with resolving of issuers correctness of healthcare in civil cases

• O. V. Veselkina, Y. D. Obukhova, V. A. Klevno

**Abstract:** This article deals with analysis of clinical forensic examinations with resolving of issues correctness of healthcare in civil cases, which were produced in department of complex expertise's of Bureau of Forensic Medicine of Moscow Region during 2014. Excuses for court proceedings, profiles of medical care, and sums of cash indemnity claimed by plaintiff were analyzed.

**Keywords:** monitoring, civil case, clinical forensic examinations, expertise with resolution of issues of medical professional offences, expertise with resolution of issues of correctness of healthcare

Мониторинг дефектов оказания медицинской помощи с учетом профиля дела производится в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» ежегодно и содержит анализ судебно-медицинских экспертиз по материалам дел с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи», произведенных в 2014 году.

Материалом для исследования послужили заключения эксперта по материалам гражданских дел, произведенные в отделе сложных экспертиз в 2014 году, с решением вопросов правильности оказания медицинской помощи. Анализ экспертиз производился с учетом следующих факторов: причине обращения в суд; суммах компенсации и характере исковых требований; профилях медицинской помощи, фигурировавших в подобных экспертизах.

Количество экспертиз по гражданским делам в 2014 году составило 32 (41%) от общего числа экспертиз с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи, что является беспрецедентным и ранее отмечалось лишь в 1999–2001 годах. Уже второй год подряд мы отмечаем изменение «масштабности» случаев. Если раньше иски предъявлялись в основном частным медицинским центрам, и, следовательно, случаи касались, как правило, амбулаторной помощи (в основном стоматологического профиля), то в настоящее время экспертизы по гражданским делам не уступают в сложности экспертизам по уголовным делам. Речь идет о случаях акушерско-перинатальной, хирургической, в том числе онкологической помощи, в ходе которой наступила смерть пациента.

Авторами был проведен анализ исковых требований, причин обращения в суд. Выявлено, что в подавляющем большинстве случаев (24 из 32) в суд обращались сами пациенты. Из 32 исков, лишь 6 были поданы против частных медицинских организаций, 1 иск против виновника ДТП, который, в свою очередь, возражал против возмещения расходов пострадавшей, мотивируя это тем, что ей была ненадлежаще оказана медицинская помощь. 25 исков были поданы против центральных районных больниц Московской области.

Нами проанализированы решения судов по искам против медицинских организаций с указанием суммы требуемого возмещения. Отмечено, что в исковых заявлениях истцы указывали на то, что им полагается компенсация морального вреда, которую они оценивали в диапазоне от 50 тыс. рублей до 60 миллионов рублей. Из 32 исков – 22 были удовлетворены, в 10 исках было отказано. Только один из 22 исков суд удовлетворил полностью (иск на 300 тыс. рублей, основную часть которого составляли расходы на проведенное у ответчика лечение). В остальных случаях иски были удовлетворены частично. О сум-

ме, удовлетворенной судом, достоверно известно лишь в одном случае, она составила 500 тыс. рублей (в исковом заявлении истцы предъявляли требование о компенсации морального вреда, оценивая его в 3 млн. рублей).

Чаще всего пациенты и их родственники предъявляли иски к медицинским организациям по поводу оказания медицинской помощи по акушерско-перинатологическому (7 случаев), травматолого-ортопедическому (5 случаев) и стоматологическому (5 случаев) профилям. Среди экспертиз акушерско-перинатального профиля в 2-х случаях речь шла о смерти плода у роженицы, в двух случаях рассматривалась смерть роженицы, в двух случаях матери детей предъявляли претензии по поводу родовой травмы у ребенка, которая требует постоянного лечения и реабилитации; в одном случае речь шла о развитии послеродового кровотечения, что потребовало удаление матки; в одном случае истица считала, что родоразрешение по поводу замершей беременности было произведено не своевременно и создавало угрозу для ее жизни. Среди экспертиз травматолого-ортопедического профиля встретилось 3 случая, когда речь шла о диагностике объема и лечении травмы (перелом кости, разрыв мениска). В трех случаях речь шла о заболеваниях стопы, потребовавших хирургического лечения.

### ВЫВОДЫ

Изменения в соотношении экспертиз с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи обусловлены повышением правовой грамотности населения и установкой судов на назначение экспертизы при рассмотрении исков, касающихся оказания медицинской помощи. Сумма исков значительно варьируется и составляет в основном требования о компенсации морального вреда. Из 32 исков, по которым в 2014 году были произведены экспертизы, 20 было удовлетворено, но лишь в одном случае исковые требования были удовлетворены полностью. В ближайшие годы следует прогнозировать дальнейший рост числа экспертиз о правильности оказания медицинской помощи по гражданским делам.

### Анализ экспертиз по материалам уголовных дел с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи

• О. В. Веселкина, Ю. Д. Обухова, д.м.н., проф. В. А. Клевно

Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** В статье произведен анализ экспертиз с решением о правильности оказания медицинской помощи по материалам уголовных дел, произведенных в отделе сложных экспертиз Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области в 2014 году. Проанализированы поводы для возбуждения уголовных дел, структура статей уголовного кодекса РФ, возбуждаемых при расследовании подобных преступлений, процентное соотношение дел, возбуждаемых против конкретных или неустановленных медицинских работников.

**Ключевые слова:** мониторинг, уголовное дело, комиссия судебно-медицинская экспертиза, экспертизы о профессиональных правонарушениях медицинских работников, экспертизы с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи

### Analysis of clinical forensic expertise with resolving of issuers correctness of healthcare in criminal cases

• O. V. Veselkina, Y. D. Obukhova, V. A. Klevno

**Abstract:** This article deals with analysis of clinical forensic examinations with resolving of issues correctness of healthcare in criminal cases, which were produced in department of complex expertise's of Bureau of Forensic Medicine of Moscow Region during 2014. Excuse's for criminal proceedings, structure of the articles of the Criminal Code, which applied in this cases, and percentage of criminal cases, which were instigated versus defined and unascertained healthcare workers were analyzed.

**Keywords:** monitoring, criminal case, clinical forensic examinations, expertise with resolution of issues of medical professional offences, expertise with resolution of issues of correctness of healthcare

#### ВВЕДЕНИЕ

Мониторинг дефектов оказания медицинской помощи с учетом профиля дела производится в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» ежегодно и содержит анализ судебно-медицинских экспертиз по материалам дел с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи», произведенных в 2014 году.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили заключения эксперта по материалам уголовных дел, произведенные в отделе сложных экспертиз в 2014 году, с решением вопросов правильности оказания медицинской помощи. Анализ экспертиз производился с учетом следующих факторов: статьи, по которой возбуждалось уголовное дело; причине возбуждения дела; сведениях о подозреваемых в совершении преступления лицах (медицинские работники или нет).

За 2014 год общее количество экспертиз о правильности оказания медицинской помощи составило 74, что больше чем в 2013 году почти в два раза. Однако, сравнение лишь с 2013 годом является непоказательным, так как поступление экспертиз с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи отличается определенной волнообразностью (в 2009 и 2012 году наблюдалось почти двукратное увеличение числа экспертиз в связи с назначением серии экспертиз по одному уголовному делу; напротив, в 2013 году мы отметили резкий спад числа законченных экспертиз, что было связано с резкой перегруженностью отдела сложных экспертиз). Авторами был проанализирован пятнадцатилетний период и в нем выделено два подпериода: с 1999 по 2005 год, когда среднее число экспертиз составляло 32 экспертизы, и с 2005 года по настоящее время, когда число экспертиз резко возросло и закрепилось на уровне 61 экспертизы в год в среднем. Таким образом, в 2014 году был отмечен умеренный рост числа произведенных экспертиз с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи.

В 2014 году продолжала изменяться структура материалов дел по их профилю. В связи с поправками, принятыми в 144, 145 статьях УПК РФ, продолжает постепенно увеличиваться число экспертиз по материалам доследственной проверки. В 2014 году число экспертиз в рамках материала доследственной проверки составило 29, что более чем в два раза выше, чем в 2013 году. Одновременно мы отметили снижение числа экспертиз по уголовным делам. Эти два процесса (повышение числа экспертиз по материалам проверки и снижение числа экспертиз по уголов-

ным делам) взаимосвязаны и обусловлены организационными установками в следственном комитете и полиции, следователи которых расследуют подобные преступления, а также подозрение на совершение преступления.

Соотношение дел, когда экспертиза для решения вопросов правильности оказания медицинской помощи, назначалась в рамках основного расследования против медработника, за 10 лет изменялось волнообразно и не позволяет говорить о какой-либо тенденции. Этот показатель за 10 лет почти всегда превышал 50%, в 2014 году составил 76% уголовных дел.

Из 13 уголовных дел, возбужденных по факту ненадлежащего оказания медицинской помощи в 2014 году, только два были возбуждены против конкретного врача. В первом случае речь шла об участковом педиатре, вызванном к ребенку на дом за сутки до смерти ребенка по поводу острой респираторно-вирусной инфекции и не предложившем родителям госпитализировать ребенка в больницу (как было установлено в ходе экспертизы, смерть ребенка наступила от врожденного редкого заболевания сердца, что педиатр предотвратить не мог). Во втором случае обвинение было предъявлено врачу-хирургу, осматривавшему молодого человека с болями в животе и также не предложившему ему госпитализацию. Через 16 часов пациент был госпитализирован с острым инфарктом миокарда, вследствие острого коронарита с тромбозом.

Остальные уголовные дела, несмотря на суть статьи УК РФ (ст. 109 ч.1, 2; ст. 118 ч. 1,2; ст. 238 ч. 2 п.в; ст. 293 ч.1,2), были возбуждены «по факту смерти», либо в постановлении речь шла о «неустановленных медицинских работниках».

При анализе заявлений о преступлениях и постановлениях о назначении комиссионных экспертиз, в которых разрешались вопросы о правильности оказания медицинской помощи, мы выявили, что их качественный состав носит прямо противоположный характер, чем при рассмотрении дела в гражданском суде. Так, по делам, в которых подозреваемыми в преступлении следствием рассматривались медицинские работники (всего 13 случаев), в 7 случаях выступали родители умершего малолетнего ребенка, в трех случаях в правоохранительные органы обращался сам пациент, в трех случаях – родственники умершего (совершеннолетнего) пациента. Таким образом, подавляющее число уголовных дел, в которых следствием подозревалось ненадлежащее оказание медицинской помощи, было связано со смертью пациента (10 из 13 случаев, 77%), в особенности малолетних детей (7 из 13 случаев, 54%). Такая разница в сравнении с гражданскими делами, где смерть пациента послужила причиной иска в суд всего в 4 случаях из 32 (12,5%), связана с особым вниманием следственных органов к случаям смерти малолетних детей, а также, безусловно, с особой горечью потери в случае смерти близкого человека, в особенности, ребенка.

#### ВЫВОДЫ

Изменения в соотношении экспертиз с решением вопросов о правильности оказания медицинской помощи обусловлены принятыми поправками в статьи 144,145 УПК РФ. В 2014 году мы наблюдали снижение числа экспертиз по уголовным делам и повышение экспертиз, назначенных в рамках доследственной проверки. В ближайшие годы следует ожидать еще большего снижения числа экспертиз по материалам уголовных дел. В подавляющем большинстве случаев уголовные дела возбуждались против медицинских работников, однако имели место лишь единичные случаи, когда речь шла о конкретных врачах.



## К вопросу об экспертизе оказания медицинской помощи ВИЧ-инфицированным

- Ю. Д. Обухова<sup>1</sup>, О. В. Веселкина<sup>1</sup>, к.м.н. Ю. Ф. Влацкая<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно),

<sup>2</sup>Московский городской центр профилактики и борьбы со СПИД Департамента здравоохранения города Москвы.

**Аннотация:** В статье рассмотрены экспертизы, связанные с решением вопросов правильности оказания медицинской помощи ВИЧ-инфицированным пациентам, произведенные в отделе сложных экспертиз (ОСЭ) Бюро судебно-медицинской экспертизы (СМЭ) Московской области в период с 2012 по 2014 годы. Выявлены особенности указанных экспертиз и сформулированы рекомендации по методике организации и производства подобных экспертиз.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция, возможность инфицирования, комиссия судебно-медицинская экспертиза

### About forensic expertise of medical care to HIV-infected patients

- Y. D. Obukhova, O. V. Veselkina, Y. F. Vlatskaya

**Abstract:** The article considers the analysis of forensic examinations of medical care to HIV-infected patients, which were produced in the department of complex expertises the Bureau of Forensic Medicine of the Moscow region during the period from 2012 to 2014. Some peculiarities were concluded and some recommendations about production of such examinations were given.

**Keywords:** HIV-infection, the possibility of transmission, complex forensic expertise

### ВВЕДЕНИЕ

Вирус иммунодефицита человека уверенно шагает по планете. По состоянию на конец 2011 года ВИЧ-инфекцией заразились 60 миллионов человек, из них: 25 миллионов умерли, 35 миллионов живут с ВИЧ-инфекцией. Согласно справке Федерального научно-методического центра по профилактике и борьбе со СПИДом, общее число россиян, инфицированных ВИЧ, зарегистрированных в Российской Федерации до 31 декабря 2013 г., составило 798 866 человек, из них в Московской области 46 023 человек, включая 526 детей (2014). Вопросы эпидемиологии вируса изучены достаточно хорошо, а проблема лечения и доступности противовирусных препаратов остается весьма актуальной и является объектом для научно-исследовательской работы.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили заключения эксперта, произведенные в ОСЭ с 2012 по 2014 годы, с решением вопросов правильности оказания медицинской помощи ВИЧ-инфицированным. Анализ экспертиз производился с учетом следующих факторов: судебно-следственных органов, назначивших экспертизу; вопросов, поставленных для разрешения; медицинских документов, представленных для изучения; состояния подэкспертного лица; внештатных экспертов, участвующих в комиссии; выявленных дефектов.

За указанный период времени в ОСЭ было произведено три экспертизы, по одной в год. Во всех случаях экспертизы были назначены следователями правоохрани-

тельных органов по материалам уголовных дел, возбужденных по признакам преступления, предусмотренного ч.4 ст. 122 УК РФ по факту ненадлежащего исполнения медицинскими работниками своих профессиональных обязанностей. Подэкспертными лицами были дети раннего и первого детского возраста. На разрешение экспертной комиссии были поставлены вопросы о состоянии здоровья детей; месте (название медицинской организации), времени (месяц, год) и пути их инфицирования; наличия причинно-следственной связи между действиями медицинских работников и заражением детей. Помимо судебных медиков в состав всех комиссий был включен внештатный эксперт – врач-педиатр-инфекционист, специализирующийся на работе с ВИЧ-инфицированными детьми.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

- мальчик С., 1 г., родился доношенный от оперативных родов, наличие ВИЧ-инфекции было выявлено через десять дней после рождения, путь заражения вертикальный (от матери-плоду), причина заражения – ВИЧ-инфекция матери. Дефектов оказания медицинской помощи ребенку не выявлено. При анализе правильности оказания медицинской помощи матери ребенка выявлены дефекты диагностики и лечения. При наблюдении женщины во время беременности в женской консультации были получены «положительные» анализы крови на ВИЧ, но результаты анализов не были внесены в индивидуальную карту беременной, женщина не была проинформирована, ей не была назначена необходимая антиретровирусная терапия, что явилось условием для внутриутробного инфицирования плода, т.е. прямая причинно-следственная связь между выявленными дефектами оказания медицинской помощи (ОМП) и заражением ребенка С. отсутствует;

- мальчик С., 5 л., родился от срочных самопроизвольных родов, наличие ВИЧ-инфекции было выявлено через 4 года 5 месяцев после рождения, путь заражения парентеральный (заражение могло произойти при производстве медицинских манипуляций с использованием загрязненного инструментария в период нахождения в возрасте 2 лет 8 месяцев в одном отделении с ВИЧ-инфицированным ребенком). Молекулярно-генетический анализ образцов крови, полученных от ВИЧ-инфицированного ребенка и подэкспертного не производился. Заражение установленным путем могло произойти только при условии нарушения медицинскими работниками принципов профилактики ВИЧ-инфекции, что является дефектом лечения. Так как молекулярно-генетический анализ не производился подтвердить факт наличия прямой причинно-следственной связи между дефектом ОМП и заражением ребенка не удалось;

- девочка С., 7 л., родилась на 32 неделе от преждевременных родов, наличие ВИЧ-инфекции было выявлено через 5 лет 7 месяцев после рождения, путь заражения парентеральный (при производстве медицинских манипуляций с использованием загрязненного инструментария в период нахождения на втором этапе выхаживания на протяжении первого месяца жизни в одной палате с ВИЧ-инфицированными детьми). Факт заражения подтвердился результатами молекулярно-генетического анализа образцов крови, полученных от ВИЧ-инфицированных детей и подэкспертной. При анализе правильности оказания медицинской помощи девочке были выявлены дефекты лечения – грубое нарушение принципов профилактики ВИЧ-инфекции. Между установленными дефектами ОМП и заражением ребенка имеется прямая причинно-следственная связь.

## ВЫВОДЫ

Анализ полученных данных показал, что для установления пути заражения ВИЧ-инфекцией, выявления дефектов ОМП и формулирования категоричных выводов необходимо изучение всех подлинных медицинских документов и производство молекулярно-генетического анализа образцов крови.

В качестве рекомендаций может быть предложен следующий алгоритм действий:

1. Для производства экспертизы необходимо запрашивать полный перечень медицинских документов и материалов дела, включающий медицинские документы на имя матери ребенка (индивидуальная карта беременной, история родов, медицинская карта амбулаторного больного из поликлиники и женской консультации по месту наблюдения); на имя ребенка (история развития новорожденного, все медицинские карты из медицинских организаций, где ребенок находился на амбулаторном и стационарном лечении); медицинские документы на детей – возможных источников заражения ВИЧ, в период их совместного пребывания с подэкспертным; карты эпидемиологического расследования случая ВИЧ-инфекции у ребенка из МОЦ ПБСПИД ИЗ; объяснений, должностных инструкций и характеристик всех медицинских работников, принимавших участие в лечении подэкспертного.

2. В состав комиссии привлекать врача-педиатра-инфекциониста, специализирующегося на работе с ВИЧ-инфицированными детьми, врача-эпидемиолога.

3. Для установления источника заражения проводить дополнительное исследование – молекулярно-генетический анализ образцов крови, заключающийся в определении субтипа вируса, расчете генетических дистанций и построении филогенетических деревьев для исследуемых образцов.

4. Проанализировать все полученные данные и сформулировать выводы.

Таким образом, применение этого алгоритма действий позволит сократить сроки исполнения экспертиз и не допустить экспертной ошибки.

## Проблемные вопросы в судебно-медицинской практике при определении степени утраты трудоспособности по материалам гражданских дел

- к.м.н. Е. Ю. Белогрудов, А. Е. Панов  
ГБУ Ростовской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (нач. — Шатов Д. В.)

**Аннотация:** Обобщен опыт производства судебно-медицинских экспертиз трудоспособности по гражданским делам, что может быть полезным для создания единого подхода к производству таких экспертиз. Рассмотрены точные значения понятий «общая трудоспособность», «профессиональная трудоспособность», «временная нетрудоспособность», «ограничение трудоспособности», «расстройство здоровья», «исход повреждения», их взаимосвязь, что необходимо для правильного составления и понимания экспертных выводов.

**Ключевые слова:** экспертиза, нетрудоспособность, исход повреждения, расстройство здоровья

## Problematic issues in the forensic practice in determining the degree of disability based on civil cases

- E. U. Belogradov, A. E. Panov

**Abstract:** The execution experience of forensic medical examinations of ability to work for civil suits is summarized. It may be useful for creating the unified approach to execution of such examinations. The exact significance and correlation of such definitions as "total ability to work", "professional ability to work", "transient disability", "restriction of ability to work", "disorder of health", "damage outcome" are considered so it is necessary for correct compiling and understanding of the expert conclusions.

**Keywords:** expert examination, disability, damage outcome, disorder of health

## ВВЕДЕНИЕ

Единственный вид судебно-медицинской экспертизы – экспертиза трудоспособности – не имеет ни методического пособия, ни обобщения опыта работы, ни тематической специализации экспертов по этим вопросам.

Судебно-медицинская экспертиза трудоспособности, как правило, проводится комиссионно и отвечает на три основных задаваемых судом вопроса:

- установить степень утраты общей и профессиональной трудоспособности;
- определить процент общей и профессиональной трудоспособности на период лечения (временной нетрудоспособности);
- определить процент общей и профессиональной трудоспособности за прошлые годы по медицинским документам с учетом имеющейся группы инвалидности у пострадавшего.

Разделение трудоспособности на общую и профессиональную было вызвано необходимостью облегчить судам определение размера материального возмещения за причиненный вред здоровью. У человека может быть только одна, а не две и более трудоспособности.

Официально действующая формулировка общей трудоспособности (ОТ) изложена как совокупность врожденных и приобретенных способностей человека к действию, направленному на получение социально значимого результата в виде определенного продукта, изделия или услуги (Положение о порядке установления врачебно-трудовыми экспертными комиссиями утраты профессиональной трудоспособности в процентах работникам, получившим увечье, профессиональное заболевание либо иное повреждение здоровья, связанное с исполнением ими трудовых обязанностей. Постановление Правительства РФ от 23.04.1994 г.) Т.е. при определении степени стойкой утраты ОТ не имеют значение профессия и квалификация пострадавшего, как и записи в трудовой книжке и т.п. Утрата ОТ устанавливается только судебно-медицинской экспертизой (О применении судами гражданского законодательства, регулирующего отношения по обязательствам вследствие причинения вреда жизни или здоровью гражданина. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26 января 2010 г. № 1 п.28).

В том же документе сформулировано понятие профессиональной трудоспособности (ПТ). Этот вид экспертизы проводится только МСЭК.

Существенно то, что ни судебно-медицинская экспертиза, ни МСЭК не устанавливают степень стойкой утраты как ОТ, так и ПТ за прошлые годы по медицинским документам. Пункт 28 признан определением Кассационной коллегии Верховного суда РФ от 8 апреля 2003 г. № КАС 03–132 недействующим.

Такие же требования при определении степени утраты ОТ отражены в п.п.66 и 67 Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-медицинских учреждениях Российской Федерации. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 мая 2010 г. № 346н: «Эксперт, принявший к производству... экспертизу, проводит ее путем медицинского обследования лица». Это связано с тем, что степень функциональных нарушений, как следствие травмы, может в различные периоды времени колебаться как в сторону ухудшения, так и улучшения. Переосвидетельствование граждан с последствиями травмы при определении трудоспособности осуществляется ежегодно при обязательном экспертном обследовании, что может компенсировать неполноценность сведений в предоставленных медицинских документах.

Процент стойкой утраты ОТ может быть установлен только при определенном исходе повреждения. Исход повреждения – это последствия травмы, сохраняющиеся навсегда. Таким образом, степень стойкой утраты ОТ не может быть установлена в период временной нетрудоспособности (лечения) или в период реабилитационного лечения, длящегося иногда месяцами и годами (В. А. Клевно, И. Н. Богомолова, 2010).

Часты случаи реабилитационного лечения при наличии группы инвалидности в связи с ограничением трудоспособности при неопределенном исходе повреждения. Несмотря на установленную группу инвалидности, определение стойкой утраты ОТ невозможно, т.к. не определен исход повреждения, а функциональные нарушения в этот период могут изменяться.

Все вопросы, связанные с инвалидностью, рассматриваются учреждениями МСЭК. Процент стойкой утраты ОТ устанавливается судебной медициной вне зависимости от установленной МСЭК группы инвалидности.

### ВЫВОДЫ

Необходимо понимание различия понятий «временная нетрудоспособность» и «расстройство здоровья», принципиально важных для установления точных дат наступившего исхода повреждения и определения наступления стойкой утраты ОТ.

Временная нетрудоспособность – понятие медико-социальное, устанавливается врачами ЛПУ, может быть обусловлена не только медицинскими, но и социальными причинами (до- и послеродовой отпуск, карантин на производстве, уход за больным и т.п.).

Расстройство здоровья – категория не только медицинская, но и юридическая. Им обозначается заболевание, нарушение нормальной деятельности организма в связи с травмой. Расстройство здоровья возникает в мо-

мент травмы, а не во время открытия больничного листа; лист временной нетрудоспособности может быть закрыт прежде, чем закончится расстройство здоровья.

### АВТОРЫ

**Барин Евгений Христофорович** — к.м.н., профессор кафедры судебной медицины и медицинского права МГМСУ им. А.И. Евдокимова, доцент кафедры судебной медицины РУДН. Адрес: 111396 г. Москва, ул. Федеративный проспект, д. 17, ГКБ № 70, корп.6, кафедра судебной медицины и медицинского права, +7 495 303-37-20 • E-mail: ev.barinov@mail.ru

**Веселкина Олеся Валерьевна** — заведующая отделом сложных экспертиз государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: ves-olesya@yandex.ru

**Влацкая Юлия Федоровна** — заведующая детским отделением Московского городского центра профилактики и борьбы со СПИДом. Адрес: 105275, г. Москва, Семеновский пассаж, 8-я Соколиной Горы ул., 15, МГЦ СПИД • E-mail: dr.vlatskaya@rambler.ru

**Клевно Владимир Александрович** — начальник государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), доктор медицинских наук, профессор. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

**Обухова Юлия Дмитриевна** — судебно-медицинский эксперт отдела сложных экспертиз государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: j.d.obuhova@mail.ru

**Панов Александр Евгеньевич** — заместитель начальника по экспертной работе ГБУ Ростовской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», эксперт высшей квалификационной категории, отличник здравоохранения РФ. Адрес: ул. Бодрая, 88/35, г. Ростов-на-Дону, 344068, +7 863 220-61-50 • E-mail: sme@aaanet.ru

**Ромодановский Павел Олегович** — д.м.н., профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и медицинского права МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Адрес: 111396 г. Москва, ул. Федеративный проспект, д. 17, ГКБ № 70, корп.6, кафедра судебной медицины и медицинского права, +7 495 302-63-26 • E-mail: ev.barinov@mail.ru

### Случай отравления курительными смесями в Московской области

- И. Б. Бантыш, М. В. Марченко, Э. Г. Николаева, С. И. Реброва, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен обзору нескольких летальных случаев, произошедших на территории Московской области в 2014 году вследствие употребления курительных смесей, содержащих N-(1-карбамоил-2,2-метилпропил)-1-(циклогексилметил)-1H-индазол-3-карбоксамид (ADB-PINACA-CHM), метиловый эфир 3,3-диметил-2-(1-(циклогексилметил)-1H-индазол-3-карбоксамидо) бутановой кислоты (MDMB(N)-CHM), нафтален-1-ил-(5-фторпентил)-1H-индол-3-карбоксилат (CBL-2201) и N-(1-карбамоил-2-метилпропил)-1-пентил-1H-индазол-3-карбоксамид (AB-PINACA).

**Ключевые слова:** синтетические каннабимиметики, газовая хроматография с масс-селективным детектором, жидкость-жидкостная экстракция

### Cases of poisoning from "Spice" herbal mixtures in Moscow region

- I. B. Bantish, M. V. Marchenko, E. G. Nikolaeva, S. I. Rebrova, N. A. Krupina

**Abstract:** The report focuses on a review of several deaths that occurred in the Moscow region in 2014 due to the use of smoking mixtures ADB-PINACA-CHM, MDMB (N) -CHM, CBL-2201, AB-PINACA.

**Keywords:** synthetic cannabimimetics, GC/MS, liquid-liquid extraction

### ВВЕДЕНИЕ

Надежным и наиболее распространенным методом обнаружения и идентификации синтетических каннабимиметиков является метод газовой хроматография с масс-селективным детектором (ГХ/МС) с применением процедуры жидкость-жидкостной экстракции.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В судебно-химическом отделе и в районных судебно-химических отделениях ГБУЗ МО Бюро СМЭ в 2014 год внедрены новые схемы исследования биологических объектов с применением метода ГХ/МС и современных библиотек масс-спектров. В результате количество случаев обнаружения метаболитов синтетических каннабимиметиков при аналитической диагностике наркотического опьянения у живых лиц увеличилось. При этом значительная часть случаев приходится на производные N-(1-карбамоил-2-метилпропил)-1-пентил-1H-индазол-3-карбоксамид (AB-PINACA) или их метиловых эфиров. При исследовании трупного материала большая часть обнаруженных веществ относится к производным N-(1-карбамоил-2,2-метилпропил)-1-пентил-1H-индазол-3-карбоксамид (ADB-PINACA), либо метилового эфира 3,3-диметил-2-(1-пентил-1H-индазол-3-карбоксамидо) бутановой кислоты (MDMB(N)-018). Трудность в отнесении метаболитов каннабимиметиков к какому-либо конкретному веществу из группы зачастую обусловлена наличием общего основного метаболита. В 2014 году зафиксировано 18 случаев обнаружения метаболитов синтетических каннабимиметиков в трупном материале, где причина смерти установлена как отравление.

Основными объектами исследования при отравлениях курительными смесями являются кровь и моча.

Подготовку биологических жидкостей с целью исследования методом ГХ/МС на метаболиты синтетических каннабимиметиков основана на процедурах гидролиза (щелочного, кислотного или ферментативного) и жидкость-жидкостной экстракции с проведением дериватизации – силилирования. Подготовку проводят методами, разработанными и принятыми в практике СХО. В связи с быстрым и практически полным метаболизмом синтетических каннабимиметиков в организме необходимо проводить поиск не нативных веществ, а их метаболитов. TMS-производные метаболитов синтетических каннабиноидов определяют методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором в режиме полного сканирования ионов по масс-спектрам электронного удара. Исследования проводят на хромато-масс-спектрометрах Agilent Technologies 7890B / 5975; 6890N / 5973.

### ВЫВОДЫ

- Поиск и обнаружение психоактивных метаболитов новых наркотических средств, входящих в состав курительных смесей «СПАЙС» в объектах биологического происхождения методом ГХ/МС является актуальной задачей для врачей СМЭ СХО ГБУЗ МО Бюро СМЭ.
- Наличие огромного числа уже синтезированных каннабимиметиков и появление новых диктует необходимость пристального изучения их путей метаболизма и поиска не только основных, но и минорных метаболитов.
- Для разработки валидированных методик определения необходимы стандарты этих веществ и их метаболитов.

### Применение ретроградной экстраполяции в практике расследования правонарушений, связанных с употреблением алкоголя

- Т. О. Баринская, А. В. Смирнов  
ГБУЗ «Московский научно-практический центр наркологии ДЗМ», Москва

**Аннотация:** Статья посвящена анализу типичных случаев расчетов по уравнениям Видмарка. Она и знакомит российских специалистов с современной мировой судебно-медицинской практикой применения ретроградной экстраполяции с использованием модернизированных уравнений и обновленных величин параметров членов уравнений.

**Ключевые слова:** этанол, фактор скорости  $\beta_60$ , объем распределения  $V_d$ , общая вода TBW

### Using of retrograde extrapolation in practice of the investigations of crimes associated with alcohol consumption

- T. O. Barinskaya, A. V. Smirnov

**Abstract:** The article is devoted to analysis of typical cases of calculation after Widmark equations. It introduces modern forensic practice of retrograde extrapolation using upgraded equations and values of equations' parameters to Russian specialists.

**Keywords:** ethanol, elimination rate constant  $\beta_60$ , volume of distribution  $V_d$ , total body water TBW

### ВВЕДЕНИЕ

Уравнения Видмарка представляют собой токсикокинетическую модель нулевого порядка, с чем связано наиболее существенное ограничение их применения: ими можно пользоваться только тогда, когда есть уверенность,

что оба момента времени – и тот, в который отбирался образец биосреды на анализ (момент 2), и тот, для которого производится расчет (момент 1), принадлежат фазе элиминации, т.е. находятся на прямолинейном участке кинетической кривой, отражающем состояние концентрационного равновесия этанола между кровью и тканями.

### МЕТОДЫ

Кинетическую фазу в момент 2 можно определить двумя способами: у живых лиц – путем повторного отбора образца спустя не менее 1 часа, что дает также информацию об индивидуальной величине фактора скорости, или, как и для трупа, путем сопоставления концентраций этанола в двух различных одновременно отобранных биосредах. У живых лиц с этой целью можно использовать не только соотношения концентраций в крови и моче, но и в крови и выдыхаемом воздухе или выдыхаемом воздухе и моче. Кинетическую фазу в момент 1 определить невозможно даже теоретически без дополнительной информации о времени приема алкоголя. Чтобы не совершить грубую ошибку в отношении концентрации, следует исключить из расчета период не только фазы абсорбции, но и фазы распределения, т.е. в сумме 3–4 часа после приема. Как правило, это условие не выполняется и к тому же эксперт не располагает надежной информацией о времени приема алкоголя. Тем не менее это не означает, что следует отказываться от расчетов, поскольку предметом интереса является не точная концентрация, а факт превышения или не превышения допустимого порога.

В отношении выдыхаемого воздуха этот порог составляет 0,16 мг/л, причем только для водителей транспортных средств. Единственные (и вполне надежные) данные о величине фактора скорости  $\beta_{60}$  принадлежат Dettling A. et al., 2009: 0,049–0,112 мг/л в ч,  $n=96$ , у мужчин; 0,061–0,124 мг/л в ч,  $n=81$  у женщин (показаны границы доверительного интервала при  $P=0,994$ ). Расчет следует делать с учетом и нижней, и верхней границы. Категорически недопустимо рассчитывать  $\beta_{60}$  на основании двух результатов анализа, полученного с интервалом 20 мин в ходе медицинского освидетельствования – это приводит к грубым ошибкам в силу целого ряда причин.

В отношении крови такая норма отсутствует – из-за несовершенства современного законодательства. Порог 0,5 г/л для водителей транспортных средств, доставленных в соматические ЛПУ, фигурирует только в Приказе Минздрава РФ от 14.07.2013 № 308. Поэтому суды часто ставят вопрос о соответствии выявленной концентрации этанола в крови уровню в выдыхаемом воздухе. При крайней необходимости пересчет следует делать, используя наиболее достоверные данные о коэффициенте Jones A. W., Andersson L. 1996, для обеих границ доверительного интервала ( $P=0,95$ ): 2001–2821.

Несмотря на огромное число работ, отражающих величину  $\beta_{60}$  в крови, лишь два источника можно использовать для судебных расчетов (критерии отбора изложены нами ранее, Баринская, Смирнов, 2012): Clarke's Analysis, 2011: 0,09–0,29 г/л в ч у мужчин и 0,12–0,32 г/л в ч у женщин,  $P=0,95$ , и упомянутую выше работу Dettling A. et al., 2009, в которой указан более узкий доверительный интервал: 0,101–0,254 г/л в ч у мужчин и 0,121–0,274 г/л в ч у женщин,  $P=0,994$ . Последние данные рекомендуются для нормостеничных освидетельствуемых, не страдающих алкоголизмом.

Анализ мочи необходим не только для оценки кинетической фазы. Этанол в моче можно обнаружить даже тогда, когда он полностью исчезает из крови и выдыхаемого воздуха. Это распространяется на то время, пока в мочевом пузыре накапливается моча, образованная в период

присутствия этанола в крови (вплоть до опорожнения мочевого пузыря). И наоборот, нулевой результат анализа мочи означает отсутствие этанола в крови не только в момент отбора, но и в течение всего периода времени, за которое данная порция мочи была накоплена. Скорость мочеобразования у человека находится в диапазоне от 42 до 78 мл/ч; если известен объем мочи в мочевом пузыре в момент отбора образца, можно рассчитать диапазон времени, за которое она могла быть накоплена, и сделать выводы относительно состояния опьянения, имевшего место ранее, если в момент отбора этанол в выдыхаемом воздухе и крови уже не определяется.

Для расчета количества выпитого алкоголя необходимо знать величину  $V_d$  – кажущегося объема распределения. Этот параметр заменил фактор  $\rho$  Видмарка в связи с выражением концентраций не в г/кг крови (%), а г/л. Поэтому уравнение Видмарка в современной модификации имеет следующий вид:

$$A(z) = m(\kappa z) \times V_d(\pi/\kappa z) \times (C_s(z/\pi) + \beta(z/\pi \cdot \mu) \times t(\mu)).$$

Как и фактор редукции,  $V_d$  связывает концентрацию этанола в крови с содержанием общей воды (CTBW, л/кг):

$$V_d = \frac{A}{m \times C_0} = \frac{C_{TBW}}{C_w},$$

где CBW – содержание воды в крови, %.

При выборе значений  $V_d$  лишь в крайнем случае следует опираться на руководство Кларка: 0,7 и 0,6 л/кг для мужчин и женщин, соответственно, с доверительным интервалом  $\pm 20\%$  ( $P=0,95$ ). Однако при наличии необходимой информации было бы гораздо точнее рассчитать индивидуальную величину  $V_d$  в соответствии с какой-либо антропометрической моделью (Watson, Watson, Batt, 1981; Forrest, 1986; Seidl, Jensen, 2000; Ulrich, Cramer, Zink, 1987). В нашем исследовании результаты, полученные токсикокинетическим методом, лучше всего совпали с расчетами по уравнению Ватсон:

$TBW(\mu) = 2,447 - 0,09516 * A + 0,1074 * H + 0,3362 * W$  для мужчин и  $TBW(\mu) = 0,2466 * W + 1,069 * H - 2,097$  для женщин. Если рост неизвестен, то, соответственно:

$TBW(\mu) = 20,03 - 0,1183 * A + 0,3626 * W$  и  $TBW(\mu) = 14,46 + 0,2549 * W$ , где  $A$  – возраст (годы),  $H$  – рост (см),  $W$  – масса тела (кг),  $TBW = C_{TBW} * m$ . Отсюда определяется  $V_d$  согласно уравнению:

$$C_{TBW} = V_d C_w * 1,055, \text{ где } 1,055 - \text{плотность крови.}$$

$TBW$ , а следовательно, и  $V_d$  сильно варьирует у разных людей, но у одного человека, в отличие от  $\beta_{60}$ , остается величиной относительно постоянной, во всяком случае до тех пор пока сохраняется без резких изменений масса тела. Также относительно мало варьирует у живых лиц содержание воды в крови. У женщин из-за более низкого гематокрита оно несколько выше, чем у мужчин, однако эти различия в 1–2% незначительны и обычно не принимаются во внимание, так что 80% считается надежной средней величиной для обоих полов (Clarke's Analysis, 2011). Ранее было показано, как важно учитывать посмертные изменения в содержании воды в крови при исследовании трупа (Баринская и др., 2013), однако определение этого параметра важно только для определения прижизненной концентрации этанола, а в расчетах по Видмарку используется значение  $C_{BW}$ , присущее живым лицам, т.е. 80%.

С особой осторожностью следует делать расчеты относительно погибших детей – содержание воды у них гораздо выше, чем у взрослых и определяется из специальной возрастной литературы. Величина параметра  $\beta_{60}$  у детей, разумеется, не известна, поэтому при расчете количества выпитого алкоголя кинетическую составляющую, указывающую, сколько этанола успело элиминироваться к мо-

менту смерти, приходится игнорировать. Однако ясно, что это не приводит к сильному занижению результата, т.к. у детей процессы элиминации протекают гораздо медленнее, чем у взрослых, и концентрация, близкая к максимальной, может сохраняться в течение многих часов.

Наконец, наиболее современный метод – непосредственное определение содержания воды с помощью специальных весов, определяющих содержание воды и жира. Даже недорогие бытовые приборы обнаруживают отличное совпадение с результатами расчета по модели Ватсон. Этот метод незаменим при оценке TBW у особенно тучных или истощенных людей, для которых плохо подходят антропометрические модели, ориентированные на средние параметры.

### Метаболиты фазы II синтетических каннабимиметиков в моче: нужна ли пробоподготовка?

- О. Л. Заикина<sup>1</sup>, к.х.н. А. М. Григорьев<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ГКУЗ Ленинградский областной наркологический диспансер,  
<sup>2</sup>ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Представлены разработки быстрых методов обнаружения метаболитов синтетических каннабимиметиков фазы I и II в моче, базирующиеся на применении жидкостной хромато-масс-спектрометрии. Рассмотрены способы подготовки проб, допускающие отказ от применения стадий экстракции и деконъюгирования образцов. Предложены поисковые библиотеки, адаптированные для разных типов масс-фильтров и предназначенные для автоматизированного скрининга биообразцов в практике судебно-химического и химико-токсикологического анализа.

**Ключевые слова:** ГХ–МС, ЖХ–МС\МС, синтетические каннабиноиды, метаболиты, глюкуроны, моча, скрининг, библиотеки

### Phase II metabolites of synthetic cannabimimetics in urine: is the sample preparation necessary?

- O. L. Zaikina, A. M. Grigoryev

**Abstract:** The development of fast methods of phases I and II synthetic cannabimimetics metabolites detection in urine which is based on application of liquid chromatography-mass spectrometry is presented. The sample preparation methods based on refusal of application of extraction and deconjugation stages are considered. The search libraries adapted for different types of mass filters and intended for the automated screening of samples in the forensic-chemical and toxicological analysis are offered.

**Keywords:** GC–MS, LC–MS/MS, synthetic cannabinoids, metabolites, glucuronides, urine, screening, libraries

### ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших достоинств жидкостной хроматографии (ЖХ, обращенно-фазовый вариант) следует признать возможность минимизации стадии подготовки проб или полного отказа от нее. Учитывая меньшую (по сравнению с газовой хроматографией) зависимость этого метода от молекулярного веса и термической стабильности аналитов, в круг определяемых соединений должны включаться метаболиты фазы II. Такой подход

позволяет нивелировать стадию деконъюгирования биологических образцов, что значительно снижает стоимость и трудоемкость анализа.

Группа синтетических каннабимиметиков (каннабиноидов, СК, «спайсы») – естественный объект для подобного подхода, поскольку эти соединения подвержены практически полному метаболизму, приводящему, как правило, к образованию преимущественной доли конъюгатов в метаболических смесях. Поскольку о свойствах этих соединений известно немного, мы выполнили идентификацию ряда метаболитов СК фаз I и II методами газовой и жидкостной хромато-масс-спектрометрии. Кроме того были разработаны способы пробоподготовки, адаптированные для разных концентрационных диапазонов метаболитов СК в моче и ориентированные на разные возможности аналитических лабораторий. Полученные результаты позволили создание скрининговых методов, облегчающих диагностику употребления и интоксикации СК для целей судебно-химического и химико-токсикологического анализа.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для идентификации метаболитов СК использовали следующие жидкостно-хроматографические системы:

- ЖХ + МС LCMC-8040 (тройной квадруполь, Shimadzu). Применен скрининговый метод, рекомендованный производителем.
- ЖХ 1200 + МС 6460 (тройной квадруполь, Agilent Technologies).
- ЖХ UltiMate 3000 (Thermo Scientific) + МС amaZon Speed (ионная ловушка, Bruker Daltonik). Применены условия скрининговой библиотеки Toxturner 1.1.
- ЖХ 1200 Infinity + МС 6520 (квадруполь-времяпролетный масс-анализатор, Agilent). Применены условия скрининговой библиотеки Broecker, Herre, Pragst.
- ЖХ 1200 + диодно-матричный детектор G1315B (Agilent). Система использована для поиска конъюгатов при учете их гидролизуетности и идентичности хромофоров у метаболитов фаз I и II, а также для количественных измерений.

Подготовка проб мочи включала следующие варианты.

- Центрифугирование и добавку 10 об.% ацетонитрила (минимальная пробоподготовка; метод пригоден для анализа образцов с высоким и средним содержанием аналитов. Требуется наличия линии сброса элюата и предколонки).
- Подкисление муравьиной кислотой и экстракцию ацетонитрилом при сниженной температуре (–20 °С) с последующим упариванием водно-органической фазы досуха и растворением остатка в ЖХ элюенте (метод не содержит ограничений по концентрации аналитов).
- Подкисление ортофосфорной кислотой и экстракцию этилацетатом с последующим упариванием органической фазы досуха и растворением остатка в ЖХ элюенте (метод не содержит ограничений по концентрации аналитов; низкую степень экстрагируемости (~ 40%) наблюдали только для наиболее гидрофильного аналита – моноглюкуронида 1-(4-карбоксипентил)-1Н-индол-3-карбоновой кислоты).
- Твердофазная экстракция на анионообменных патронах Sampli Q Silica SAX, Agilent (получаемые растворы почти свободны от соединений неионогенного и катионного характера; метод не содержит ограничений по концентрации аналитов, но ограничен анионообменной емкостью сорбента и, следовательно, содержанием ионогенных соединений в образце мочи; степень экстрагируемости для наиболее гидрофильных аналитов > 50%).

• Твердофазная экстракция на обращенно-фазовых патронах AccuBond ODS C18, Agilent. (метод не содержит ограничений по концентрации аналитов, хотя содержащиеся соединяющиеся соединений в получаемых растворах подобно их содержанию при экстракции этилацетатом; степень экстрагируемости > 95% даже для наиболее гидрофильных аналитов).

Следует отметить, что все перечисленные способы ориентированы на упрощение пробоподготовки. Наиболее низкие пределы обнаружения могут быть получены только посредством минимизации числа метаболических форм, для чего необходима стадия деконъюгирования. Тем не менее, корректность решения аналитических задач определяется верным соотношением необходимых затрат и получаемых результатов.

Дополнительным способом увеличения количеств аналитов, попадающих в хромато-масс-спектрометрическую систему, может быть повышение объема вводимой пробы от обычных 1–5 до 50 мкл при условии малого содержания органических модификаторов в образцах и градиентного элюирования. Данный подход минимизирует общее время анализа, но требует обязательного наличия линии сброса элюата и предколонки, а также приводит к снижению времени жизни основной колонки.

Основные направления ионизации аналитов определяются составом элюента, а фрагментации – типом масс-фильтра. При использовании элюентов, содержащих муравьиную кислоту и не содержащих ионов аммония, наблюдали образование значительной доли натриевых ионов-аддуктов, причем для аналитов, имеющих в структуре карбоксильные группы, связанные с алифатическими остатками, их интенсивность была сравнима с интенсивностью протонированных молекул. В случае присутствия в элюенте формиата аммония доля натриевых ионов-аддуктов была невелика. Регистрация положительных ионов была найдена более предпочтительной даже для элюентов, в которых определяемые аналиты находятся в анионных формах (при pH водной фазы > 2.5–3). МС/МС спектры, получаемые с применением ионной ловушки, характеризуются значительным содержанием пиков ионов с высокими m/z по сравнению со спектрами, получаемыми на квадрупольных масс-фильтрах. Спектры, получаемые на масс-фильтрах одного типа, но разных производителей (Agilent и Shimadzu, тройной квадруполь) различаются незначительно при условии подбора режимов столкновительной диссоциации.

Доля метаболитов фазы II по сравнению с формами фазы I в целом, определяется гидрофильностью структур последних. Так, для соединений, получивших в результате метаболических трансформаций несколько гидрофильных групп (обычно карбоксильную и гидроксильную или две гидроксильных) интенсивность хроматографических пиков конъюгатов (измеряемых с применением диодноматричного детектора) составляла менее 10%, а для соединений с одной приобретенной гидрофильной группой (обычно карбоксильной) – более 90% от пиков форм фазы I. Данное наблюдение имеет исключения.

Дополнительным следствием представленной работы является формирование поисковых библиотек для автоматизированного обнаружения метаболитов СК в разных условиях.

## ВЫВОДЫ

Обнаружение метаболитов фазы II синтетических каннабимиметиков позволяет значительно снизить время подготовки проб, и – при необходимости – добиваться весьма низких пределов обнаружения. Прямой ввод мочи приемлем для образцов со средним и высоким содержа-

нием аналитов; при необходимости получения низких порогов обнаружения необходимо концентрирование. Для увеличения чувствительности обнаружения карбоксиллированных форм рекомендуется применение элюентов, содержащих соли аммония при режиме регистрации положительных ионов.

## Определение этил глюкуронида методом иммунохроматографии и ВЭЖХ/МС/МС в биологических объектах

- Н. Н. Ерошченко  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова  
Минздрава России, кафедра аналитической токсикологии, фармацевтической химии и фармакогнозии

**Аннотация:** Доклад посвящен рассмотрению проблемы подтверждения потребления алкоголя и определению концентрации этил глюкуронида в биологических образцах иммунохроматографическим методом с подтверждением методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии. В докладе рассмотрена валидация аналитической методики определения этил глюкуронида методом ВЭЖХ/МС/МС в биологических образцах, а также приводится сравнение точности измерения концентрации методом иммунохроматографии и ВЭЖХ/МС/МС.

**Ключевые слова:** потребление алкоголя, метаболизм этанола, этил глюкуронид, этил сульфат, ВЭЖХ/МС/МС

## Determination of ethyl glucuronide in biological samples by immunochromatographic method and HPLC/MS/MS

- N. N. Eroshchenko

**Abstract:** This report is devoted to the problem of confirmation of alcohol consumption and determining the concentration of ethyl glucuronide in biological samples by immunochromatographic method with confirmation by high performance liquid chromatography and tandem mass spectrometry. This report presents the validation of analytical methods for determining ethyl glucuronide in biological samples by HPLC/MS/MS and comparison of the accuracy of measuring the concentration by immunochromatographic method and HPLC/MS/MS.

**Keywords:** alcohol consumption, metabolism of ethanol, ethyl glucuronide, ethyl sulfate, HPLC/MS/MS

## ВВЕДЕНИЕ

Установление факта употребления алкоголя ограничивается главным образом измерением концентрации этанола в крови, моче и его паров в выдыхаемом воздухе. Данный метод дает отрицательные результаты уже спустя сутки, лишь в отдельных случаях чуть больше.

Для решения этой проблемы в течение многих лет были проведены различные лабораторные испытания и предложены биохимические маркеры (метаболиты) употребления алкоголя.

Такие метаболиты, как этил глюкуронид и этил сульфат, интересны своим длительным периодом распада (по сравнению с исходным соединением), что позволяет обнаруживать их на протяжении длительного периода времени (этил глюкуронид обнаруживается в моче вплоть

до 80 часов после потребления). Данный факт позволяет использовать этил глюкуроид в качестве биохимического маркера для подтверждения факта употребления алкоголя, даже если это отрицается обследуемым и когда сам этанол уже не определяется. Определению этил глюкуроида и этил сульфата в биологических образцах посвящен данный доклад.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данном исследовании для приготовления калибровочных образцов и контролей качества были использованы сертифицированные стандарты анализируемых веществ с чистотой более 98%.

Иммунохроматографический метод использовался в качестве предварительного анализа (анализатор для химико-токсикологических исследований ИК 200609). Прибор калибровался по тем же модельным растворам, которые использовались при валидации метода ВЭЖХ/МС/МС. Хроматомасспектрометрический анализ выполнялся на масс-спектрометре QTRAP 4500 (AB Sciex) с хроматографом Flexar FX10 (Perkin Elmer). Было проанализировано более 30 образцов мочи от добровольцев и пациентов наркологической больницы. На основании данных исследований были получены результаты о точности измерения концентрации этил глюкуроида иммунохроматографическим методом, была исследована специфичность метода.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе работы была разработана и валидирована методика количественного определения этил глюкуроида в биологических образцах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии. Коэффициент вариации не превышает 15%, точность измерений находится в пределах  $100 \pm 15\%$  во всем диапазоне концентраций.

#### ВЫВОДЫ

Этил глюкуроид является чувствительным и специфичным метаболитом для определения факта потребления алкоголя. Методика определения этого метаболита имеет большие перспективы по внедрению в клиническую и экспертную практику. Сфера применения теста на этил глюкуроид обширна: тестирование пациентов, проходящих лечение от алкоголизма, или которым запрещено употребление алкоголя во время лечения, детский мониторинг употребления алкоголя, тестирование водителей и пилотов, обследование работников режимных объектов и так далее.

### Иммуные методы анализа в практике судебно-химического отдела ГБУЗ МО «БЮРО СМЭ»: 14 летний опыт применения, и есть ли у них будущее в рутинном анализе?

- В. И. Изотова, Р. Р. Краснова, О. Г. Заторкина, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросу многолетнего применения иммунных методов анализа в практике судебно-химического отдела (СХО) ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» для обнаружения наркотических средств и психотропных веществ в моче. Рассмотрена возможность применения этих методов в рутинном анализе. Отмечено широкое использование иммуноанализа

во всех подразделениях отдела, дана положительная оценка включению его в схему судебно-химического анализа как предварительной стадии, с обязательным подтверждением полученных при этом результатов инструментальными, селективными хроматографическими методами анализа.

**Ключевые слова:** иммунные методы анализа, наркотические средства и психотропные вещества

### Immunoassay methods of analysis in the forensic chemistry department of Bureau of Forensic Medicine of Moscow Region: 14 years of practical experience and whether they have a future in the routine analysis?

- V. I. Izotova, R. R. Krasnova, O. G. Zatorkina, N. A. Krupina

**Abstract:** The report focuses on the issue of long-term application of immune methods of the analysis for detection of drugs of abuse in urine in the practice of forensic chemistry department of Bureau of Forensic Medicine of Moscow Region. The possibility of application of these methods in the routine analysis is considered. Use of immunoassay in all regional divisions of the department gave a positive assessment of its inclusion in the scheme of forensic toxicology analysis as a preliminary step to mandatory confirmation of the results received thus by instrumental, selective chromatographic methods.

**Keywords:** immune methods of analysis, addictive and psychotropic substances

#### ВВЕДЕНИЕ

15 лет назад судебно-химические (химико-токсикологические) исследования биологических сред человека на присутствие наркотических и психотропных веществ, проводимые в СХО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», стали серийными. В качестве хороших помощников в проведении серий таких исследований стали применяться иммунные методы, которые были включены в схему судебно-химического (химико-токсикологического) анализа биологических жидкостей человека как предварительные. Отмечено преимущество этих методов: их высокая чувствительность, отсутствие пробоподготовки, быстрота получения результатов, простота выполнения. Иммуноанализы охарактеризованы в отношении пороговых концентраций, которые позволяют считать пробы содержащими или не содержащими психоактивные вещества. Это важно для интерпретации результатов и соотнесения их с результатами подтверждающих инструментальных методов, более чувствительных и селективных.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В нашем отделе иммуноанализ используется более 14 лет. Апробированный в центральном отделе, он был распространен во все районные судебно-химические отделения, расположенные на территории Московской области. Изначально был внедрен в практику отдела иммуноферментный анализ (ИФА) для проведения исследований мочи на наличие наркотических веществ группы опия (морфина, кодеина, их метаболитов и основного метаболита героина – 6-моноацетилморфина). Наборы реагентов для этого метода – отечественного производства – ДИАНАРК-О (регистрационное удостоверение № ФСР 2012/12987) рассчитаны на проведение анализа в дубликатах 46 неизвестных проб, 1 положительного и 1 отрицательного контрольного образца. Учет результатов проводится на анализаторе иммуноферментных реакций



отечественного производства «УНИПЛАН» (рег. удостовер. № ФСР 2010/08123). Пороговая концентрация – 300 нг/мл. Автор характеризует используемые поликлональные кроличьи антитела к морфину как обеспечивающие специфическое взаимодействие с опиатами, не дающими перекрестных реакций с соединениями других групп наркотиков. На практике подтверждающим хромато-масс-спектрометрическим методом выявлялись как ложноположительные, так и ложноотрицательные результаты. Процент их был невелик. К сожалению, отечественные производители предлагают ограниченный спектр тестов на другие наркотики и психотропные вещества для ИФА-метода и он не автоматизирован, т.е. преобладает ручной труд.

Наряду с иммуноферментным анализом, 12 летний стаж использования в работе имеет поляризационно-флюоресцентный иммуноанализ (ПФИА), относящийся к гомогенному типу. Этот метод, не требующий ручного труда и стадии разделения, выполнялся в центральном судебно-химическом отделе (ЦСХО) на анализаторе фирмы Эббот «AxSYM», снабженном автоматизированной системой анализа. На нем можно исследовать одновременно более 100 проб мочи как на отдельные вещества (опиаты, производные амфетамина, кокаин, каннабиноиды, метадон, производные бензодиазепа, барбитуровой кислоты), так и на комплекс наркотических и лекарственных веществ. Компьютерная обработка в ПФИА-анализаторе обеспечивает калибровку и предотвращает ошибки оператора и системы. Использование готовых калибраторов и контролей мочи устраняет проблемы, могущие возникнуть при проведении исследований оператором. Калибровочный и контрольный материал в жидком виде на биологической матрице – моче упакован в вials, готовые к употреблению. Калибровочная кривая строится по показаниям 6 калибраторов различных концентраций. Цифровые результаты оцениваются как полуколичественные, т.к. являются суммой концентрации вещества, его метаболита и веществ, дающих перекрестную реакцию. Список перекрестных реакций публикуется в описаниях реагентов и периодически обновляется с появлением новых веществ. ПФИА имеет ряд существенных преимуществ перед вышеуказанным методом ИФА: автоматизацию системы анализа, большую точность, стабильность метки, меньшую подверженность влиянию температуры и pH среды, характерному для фермент-субстратных отношений, а также быстроту и простоту проведения анализа. Объект исследования – моча.

В 2011 году в СХО апробирован метод иммунохроматографического анализа (ИХА) на анализаторах для химико-токсикологических исследований «ИК» 200609» с использованием диагностических реагентов (in vitro) – иммунохроматографических тестов R1 ИК 200609 для химико-токсикологических исследований на вещества, вызывающие интоксикацию, наркотическое опьянение (наркотические вещества группы опия, метадон, амфетамин, метамфетамин, МДМА, кокаин, каннабиноиды, производные бензодиазепа и барбитуровой кислоты). В диагностических реагентах R1 ИК 200609 (биосенсорах) для обнаружения наркотических и психотропных веществ используется технология иммунохроматографического анализа, выполняемого на синтетических мембранах. Эти токсические соединения выявляются в процессе конкурентного взаимодействия меченых антител со свободным и иммобилизованным аналитом.

Для подтверждения обоснованности полученных результатов на всех биосенсорах имеется специальный детектирующий участок (зона контроля). Отсутствие окрашивания зоны контроля свидетельствует о том, что

в данной биожидкости невозможно иммунохимическое взаимодействие и полученные результаты являются непредставительными или была нарушена процедура проведения анализа.

Обнаружение обеспечивается сравнением результата анализа исследуемого объекта с результатами международного, сертифицированного стандарта, параметры которого записаны на магнитном чипе, закрепленном на контейнере биосенсоров (сравниваются интенсивности окрашенных зон детекции).

Перед каждым измерением происходит самоконтроль анализатора за счет блока управления (процессора). Объект исследования – моча.

Одной из проблем определения токсикантов методом ИХА является кросс-реактивность, т.е. возможность обнаружения в результате анализа структурно родственных соединений (при наличии их в анализируемом объекте в определенных концентрациях) и как следствие этого – получение ложноположительных результатов. Очень высоко число ложноположительных исследований мочи на наличие МДМА. Также ручной метод измерений и конструктивные особенности анализатора могут влиять на надежность результатов измерений.

ИХА-тесты обладают высокой чувствительностью, до нескольких нанogramм в мл объекта. Однако следует учитывать, что эти тесты обладают низкой селективностью и требуют обязательного подтверждения положительного результата другими высокочувствительными и селективными аналитическими методами, такими как газовая хроматография с масс-селективным детектором. Анализ выполняется быстро, но отсутствуют положительные калибраторы, сообщены только пределы обнаружения, не сообщена величина пороговой концентрации, не указано время контакта исследуемой пробы с тестовой полоской.

## ВЫВОДЫ

Иммунные методы дают возможность быстро и серийно провести анализ большого количества исследуемых проб, зарегистрировать положительный или отрицательный результат и быстро передать положительные объекты на подтверждение инструментальными селективными, высокочувствительными методами. Использование этих методов в начале судебно-химического (химико-токсикологического) анализа помогает эксперту получить представление о присутствии или отсутствии психоактивных веществ в серии исследуемых объектов, правильно спланировать исследования, сократить время их проведения. Отмеченные ранее преимущества иммуноанализа: высокая чувствительность, возможность провести его непосредственно в моче без предварительной подготовки и очистки проб, использование малого количества объекта, быстрота и простота проведения, несомненно, облегчают и ускоряют работу эксперта.

С использованием иммунных методов анализа появилась возможность без применения методов изолирования токсических веществ из проб биологического происхождения исключать наркотические и психотропные вещества, а в положительных объектах проводить подтверждение и идентификацию высокоспецифическими методами. Это значительно снижает и даже исключает в случае получения отрицательного результата применение других методов анализа на определенный спектр веществ, что упрощает его проведение, исключает использование токсических растворителей, удешевляет анализ. Однако отмечена недостаточная надежность отечественных реагентов: поликлональных антител в ИФА; погрешности калибровки, отсутствие контроля положительного, отсут-

ствие информации о величинах пороговой концентрации для анализируемых веществ в ИХА.

В итоге следует отметить, что использование иммунных методов в практике судебно-химического отдела на протяжении 14 лет себя оправдало, но выявились некоторые потребности: проводить иммуноанализ не только в моче, но и в других биосредах, расширить спектр анализируемых веществ, автоматизировать системы анализа, что даст возможность получать сходимые результаты и ограничит контакт с инфицированными пробами. Для этих целей в мировой практике используются различные системы иммуноанализа, основанные на различных принципах детекции. Среди них: Architect (Abbott Diagnostics); Viva-E System, Viva-Jr System, Viva-ProE System, Viva-Twin System (Siemens); Evidence (Randox). Из преимуществ последнего – возможность работать с такими биологическими матрицами, как постмортальная кровь, печень; а также с нетрадиционным пока в России биологическим объектом – слюной лиц, находящихся в состоянии наркотического опьянения. Кроме того, этот производитель предлагает широкий набор реагентов, в том числе, на новые «синтетические каннабиноиды» и «дизайнерские наркотики».

### Определение психоактивных веществ в образцах печени и крови методом тандемной масс-спектрометрии

- А. Н. Кирюшин  
ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова  
Минздрава России, Центральная химико-токсикологическая лаборатория НИИ Фармации

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросам количественного определения психоактивных веществ в образцах печени и трупной крови методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии. Разработана методика пробоподготовки образцов печени и крови, оптимизированы хроматографические и массспектрометрические условия анализа. Выполнена валидация методики количественного определения.

**Ключевые слова:** печень, кровь, ВЭЖХ/МС/МС, количественное определение

### Determination of psychoactive substances in the blood and liver samples by tandem mass spectrometry

- A. N. Kiryushin  
**Abstract:** Report focuses on quantifying psychoactive substances in the liver and blood samples using high performance liquid chromatography and tandem mass spectrometry. Sample preparation method for liver and blood samples was developed, chromatographic and mass-spectrometric assay conditions were optimized. Method of quantification analysis was validated.  
**Keywords:** liver, blood, HPLC / MS / MS quantification

### ВВЕДЕНИЕ

В клинической практике для лечения различных заболеваний широко применяются лекарственные средства, обладающие психической активностью. Среди них наиболее распространены антидепрессанты, нейролептики, противосудорожные средства, антигистаминные препараты, кардиотропные и гипотензивные средства. Несмотря на то, что многие из этих препаратов отпускаются по

рецепту врача и находятся на предметно-количественном учете, они часто используются в немедицинских целях, могут являться причинами отравлений, как случайных, так и злоумышленных.

Для обнаружения лекарственных веществ в физиологических жидкостях и тканях человека требуются селективные, чувствительные методы анализа, способные обеспечить идентификацию веществ и их метаболитов с возможностью их количественного определения. Методы исследования должны обладать достаточно большим диапазоном определяемых концентраций при постоянной чувствительности. Требуются также надежные, производительные методы приготовления проб, применение которых исключало бы возможность потери целевого анализа и обеспечивало при этом получение воспроизводимых результатов.

Были выбраны наиболее распространенные представители целевых групп лекарственных соединений. Для них была разработана и валидирована методика идентификации и количественного определения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данном исследовании для приготовления калибровочных образцов и контролей качества были использованы сертифицированные стандарты анализируемых веществ с чистой более 98%: амипитилин, кофеин, хлорпрамазин, хлорпротиксен, циталопрам, клонипрамин, клозапин, папаверин, верапамил, дифенгидрамин, доксиламин, десметиклозапин, норверапамил, окскарбазепин, пропранолол, метопролол, карбазепин-10,11-эпоксид, 4-гидроксимидазолам, мидазолам, карведилол, нортриптилин, хинин. Образцы бланковой печени для приготовления модельных смесей.

Пробоподготовка выполнялась с использованием наборов Queschers (Интерлаб), планшетов Ostro (Waters). Хроматомассспектрометрический анализ выполнялся на QTRAP 4500 (AB Sciex) с хроматографом Flexar FX10 (Perkin Elmer). Для апробации валидированной методики были использованы образцы печени и крови человека, полученные от Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Ярославль.

### ВЫВОДЫ

При выполнении экспериментальных исследований выбран наиболее эффективный метод приготовления образцов печени, основанный на модифицированном методе Queschers, степень извлечения для анализируемых веществ составила от 55% до 95% в зависимости от аналита. Для приготовления образцов крови была выбрана методика с использованием планшетов Ostro, со степенью извлечения от 45 до 90% и вариабельностью не более 5%. Колебания выхода веществ не превышают 6%.

Разработана и валидирована методика для количественного анализа веществ с помощью LC/MS/MS. Диапазон измеряемых концентраций составил 1–1000 нг/г для объектов печени и 1–1000 нг/мл для объектов крови. Вариабельность результатов, полученных во время валидации, не превышает 15% для всех анализируемых веществ, точность измерений находится в пределах 100±15% во всем диапазоне концентраций. Методика была успешно испытана на реальных образцах печени и крови человека.

### ■ Применение СО-оксиметрии в постмортальной диагностике отравлений

- Р.Р. Краснова, Г.Ю. Аксенова, О.Г. Заторкина, Н.В. Коблова, Н.А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В.А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросам применения СО-оксиметрии в постмортальной диагностике отравлений на анализаторе ABL80 FLEX CO-OX, выпускаемого фирмой Radiometer Medical ApS, выявлены преимущества перед другими методиками определения карбоксигемоглобина (COHb) и метгемоглобина (MtHb).

**Ключевые слова:** постмортальная токсикология, карбоксигемоглобин, метгемоглобин

### Application of CO-Oximetry in postmortem toxicology

- R.R. Krasnova, G.Y. Aksenova, O.G. Zatorkina, N.V. Koblova, N.A. Krupina
- Abstract:** The report focuses on the application of CO-oximetry in the postmortem diagnostics on analyzer ABL80FLEX CO-OX (Radiometer Medical ApS); found advantages over other methods of determining carboxyhemoglobin (COHb) and methemoglobin (MtHb).

**Keywords:** postmortem toxicology, carbon monoxide poisoning, carboxyhemoglobin, methemoglobin

### ВВЕДЕНИЕ

В постмортальной диагностике отравлений широко используются различные методики определения карбоксигемоглобина в крови. Анализатор ABL80FLEX CO-OX позволяет сократить время анализа карбоксигемоглобина и метгемоглобина в крови. Метод СО-оксиметрии нашел широкое применение в диагностической практике острых и хронических отравлений оксидом углерода, при анализе газов крови и кислотно-основного баланса крови для экспресс-диагностики неотложных состояний, отравлений. Следует иметь в виду, что СО-оксиметры первоначально были разработаны для клинических целей и анализа свежей крови.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При использовании СО-оксиметра для анализа постмортальной крови следует учитывать, что в постмортальной крови возможно более высокое содержание метгемоглобина (MtHb) и/или сульфгемоглобина (SHb); в постмортальной крови возможно более низкое содержание общего гемоглобина (ctHb); постмортальная кровь может быть не гомогенной и содержать микрокоагуляты, различные включения, которые не присутствуют в крови, взятой при жизни. Эти изменения могут быть вызваны обстоятельствами смерти, так MtHb появляется при горении или является следствием процесса гниения крови после смерти. Сероводород и окисление материала при гниении ведет к образованию SHb и MtHb соответственно в гнилой крови и, потенциально, могут влиять на результаты измерений СОHb на СО-оксиметре. Кроме того, уровень точности СО-оксиметрии потенциально снижен, если общий гемоглобин ниже уровня при жизни. Несмотря на потенциальное влияние указанных факторов в загнившей крови и сравнении газо-хроматографического метода определения СОHb и СО-оксиметрии при 6 длинах волн показало, что СО-оксиметрия является надежным методом определения СОHb в постмортальной кро-

ви, даже если пробы загнившие, когда СтHb (общий Hb) >1 г/дл (> 10 г/л).

Кроме того, СО-оксиметр ABL80FLEX CO-OX обеспечивает: ультразвуковой гемолиз прямо в измерительной камере; использование малого размера пробы (70 мкл); автоматический контроль качества; автоматическую калибровку; время «жизни» кассеты на 200 проб и калибровочного пакета на борту после начала использования – 60 дней; диапазон измерения СОHb и MetHb – от 0,0–100%; также прибор снабжен детектором пузырьков воздуха в пробе.

Принцип действия прибора основан на оптических свойствах специально подготовленной в процессе анализа цельной крови. Ультразвуковые колебания с частотой 30 кГц, сгенерированные кварцевым генератором, создают микропузырьки, которые разрывают мембраны эритроцита и выпускают молекулы гемоглобина. Полученный материал исследуется в блоке спектрометра, который содержит электронику, чтобы преобразовать световые сигналы в электрические для обработки данных. Обработанная информация выводится на экран.

### ВЫВОДЫ

При использовании метода СО-оксиметрии отмечена высокая надежность данного метода, снижении уровня погрешности измерения при сокращении времени исследования.

Кроме того, что отравление окисью углерода является частой причиной смертельных исходов при пожарах, отравление также может быть связано с непрофессиональным использованием печей, отапливаемых дровами, или использованием газовых котлов и/или газовых колонок, установленных в помещениях с плохой вентиляцией, что при неполном сгорании кислорода ведет к образованию СО. Уровень СОHb в крови у регулярно курящих может составлять 3–5%, достигая 10% у злостных курильщиков, выкуривающих более 2–3 пачек сигарет в день. При судебно-медицинском исследовании уровень СОHb в трупной крови свыше 50% указывает, что отравление окисью углерода является основной причиной смерти. Уровень 10–50% показывает, что вдыхание СО внесло свой вклад в механизм гибели и, несомненно, погибший был жив в момент начала пожара. Уровень СОHb ниже 10% означает, что пострадавший либо был мертв к началу пожара, либо умер вскоре после возгорания.

Повышенная концентрация метгемоглобина (метгемоглобинемия) снижает оксигенацию (снабжение кислородом) клеток ткани, вызывая цианоз. Тяжелая метгемоглобинемия (метгемоглобин > 70% общего гемоглобина) является потенциально смертельной. Метгемоглобинемия может быть вызвана дефектом врожденного гена, но гораздо чаще возникает в результате воздействия экзогенных окислителей – химикатов или лекарственных средств.

### ■ Подготовка проб тканей внутренних органов в судебно-химическом анализе для инструментальных методов исследования

- Р.Р. Краснова, З.Н. Артамонова, Н.А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В.А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящён вопросу подготовки биологического материала – тканей внутренних органов для инструментальных методов исследования. Проведён анализ применяемых за рубежом методик экстракции токсикологически значимых веществ из биоло-

гических тканей для современных инструментальных исследований, которые были внедрены в практику судебно-химического отдела. Внедрение новых высокочувствительных инструментальных методов позволило уменьшить размерность проб, что способствует экономии реактивов и высокотоксичных растворителей, экстракты содержат меньше соэкстрактивных веществ, затрудняющих идентификацию искомым лекарственных веществ и наркотических средств.

**Ключевые слова:** подготовка проб, ткани внутренних органов, судебная токсикология

### The sample preparation of autopsy's tissues in forensic toxicology for instrumental methods

• R. R. Krasnova, Z. N. Artamonova, N. A. Krupina  
**Abstract:** The report focuses on the issue of sample preparation of biological material – autopsy's tissue for instrumental methods of analysis. The new high-sensitivity instrumental methods give the possibility to reduce the dimension of the sample. The sample preparation of 5 g autopsy tissues (liver, kidney) samples was evaluated for acid, neutral and basic drugs.

**Keywords:** sample preparation, autopsy tissues, forensic toxicology

### ВВЕДЕНИЕ

Хроматографические методы заняли ведущее место среди наиболее эффективных методов анализа и широко используется в судебно-химических и химико-токсикологических лабораториях. Внедрение новой современной высокочувствительной аппаратуры позволило уменьшить размерность проб тканей внутренних органов. Изолирование токсикологически значимых веществ из тканей внутренних органов по систематическому ходу (размерность проб 25–100 г) имеют ряд существенных недостатков: они являются малочувствительными к ряду лекарственных соединений, не обеспечивают достаточной степени очистки, требуют большого количества органических растворителей, которые являются опасными для здоровья сотрудников и загрязняют окружающую среду.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель нашего исследования – изучить методику использования малых навесок биологического материала для проведения анализа на наличие наркотических и лекарственных веществ на современном, новейшем лабораторном оборудовании, внедренном в практическую работу в нашем отделе: газовые хроматографы (ГХ) с масс-селективными детекторами (ГХ/МС), ГХ с азотно-фосфорным детектором (ГХ/АФД) Agilent Technologies и «Маэстро», высокоэффективный жидкостной хроматограф с диодно-матричным детектором Agilent Technologis 1200 (ВЭЖХ-ДМД).

Работа проводилась на модельных образцах бланковой ткани печени, с добавлением к объектам стандартных растворов лекарственных веществ и наркотических средств, таких как, амитриптилин, анаприлин, верапамил, диазепам, димедрол, но-шпа, клозапин, фенобарбитал, морфин, кодеин. Параллельно исследовался и экспертный материал.

Все исследования проводились с использованием оборудования для пробоподготовки: шейкерная водяная баня, блендер, рН-метр, центрифуги от 3 до 9 тысяч об/мин, аппараты для встряхивания – шейкеры, вортексы; термостат, концентраторы экстрактов, дозаторы и прочее лабораторное оборудование.

Ферментативное разрушение 5 г тканей внутренних органов (средняя проба) проводилось с использованием трипсина. Также использовалось и разрушение 5 г тканей внутренних органов (средняя проба) блендером. Полученные гомогенаты использовались для производства жидкость-жидкостной экстракции на различные группы наркотических средств, сильнодействующих и лекарственных веществ.

В отделе внедрены:

- методы экстракции гомогената эквивалента 0.5 г ткани внутренних органов бутилацетатом и этилацетатом: для скрининга, идентификации и определения лекарственных веществ и наркотических средств (проведение исследований методами ГХ/МС и ГХ/АФД);
- метод экстракции гомогената эквивалента 0.5 г ткани внутренних органов смесью  $n$  – гексан – дихлорметан – изопропанол (60:40:2): для скрининга, идентификации и определения лекарственных веществ (проведение исследований методом ВЭЖХ/ДМД);
- метод экстракции гомогената эквивалента 0.5 г ткани внутренних органов после проведения ферментативного гидролиза смесью хлористый метилен – изо-бутанол (9:1) с проведением реакции дериватизации – силилирования: для скрининга, идентификации и определения наркотических средств группы опия, кокаина и его метаболитов, и других психотропных веществ (проведение исследований методом ГХ/МС);
- метод экстракции гомогената эквивалента 0.5 г ткани внутренних органов хлористым метиленом с проведением реакции дериватизации с применением пентафторпропионового ангидрида: для скрининга, идентификации и определения производных фенилалкиламина и других наркотических и психотропных веществ (проведение исследований методом ГХ/МС);
- метод экстракции гомогената ткани внутренних органов с проведением реакции дериватизации – силилирования: для обнаружения тетрагидроканнабинола (ТГК), его метаболитов: ТГК-ОН, ТГК-СООН и «синтетических каннабиноидов» (проведение исследований методом ГХ/МС).

### ВЫВОДЫ

1. Использование ГХ/МС, ГХ/АФД, ВЭЖХ/ДМД для скрининга, идентификации и определения лекарственных веществ и наркотических средств в биоматериале удовлетворяет требованиям по чувствительности, селективности, специфичности обеспечивает надежные результаты судебно-химических исследований (СХИ).
2. Использование вышеуказанных методов экстракции и их комбинация в процессе производства СХИ позволяет проводить исследования на широкий спектр токсикологически значимых веществ.
3. В результате внедрения и использования при проведении СХИ различных схем пробоподготовки тканей внутренних органов из малых навесок увеличилась эффективность проводимых исследований по идентификации лекарственных веществ и наркотических средств, сократилось количество ложноотрицательных результатов.

### Преаналитический этап производства судебно-химической экспертизы (исследования) объектов биологического происхождения в судебно-медицинской практике

• Р. Р. Краснова, Н. А. Крупина, д.м.н., проф. В. А. Клевно  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** В 2014 году под редакцией профессора В. А. Клевно изданы правила изъятия объектов биологического происхождения для лабораторных исследований в бюро судебно-медицинской экспертизы: локальные нормативные правовые акты ГБУЗ МО Бюро СМЭ, где был подробно изложен порядок забора и направления биологических объектов для проведения судебно-химической экспертизы (исследования).

**Ключевые слова:** преаналитический этап, судебно-химическая экспертиза, объекты биологического происхождения

### Preanalytical stage of forensic chemistry examination (research) of biological objects in forensic practice

• R. R. Krasnova, N. A. Krupina, V. A. Klevno

**Abstract:** Guidelines on specimen collection of postmortem samples for the forensic laboratory investigations: the local legal acts Bureau of forensic medicine of Moscow region were published under the editorship of Professor V. A. Klevno in 2014. The recommendation for specimen selection, sampling, storage of postmortem samples for forensic toxicology laboratories has been described in detail.

**Keywords:** preanalytical stage, forensic laboratories, biological objects

### ВВЕДЕНИЕ

В судебно-химическом отделе Бюро СМЭ Московской области разработана тара – картонная упаковка с гнездами для шести пластиковых баночек с завинчивающимися крышками вместимостью 100 мл и четырёх стеклянных флаконов вместимостью 13 мл. При конструировании были учтены размерности проб для исследования с учётом применяемой схемы анализа и оснащённости современным оборудованием. Такие коробки удобны для упорядочения упаковки и транспортировки биологических объектов и сопроводительных документов к ним, упрощения и стандартизации описания объектов, направленных на судебно-химическое исследование, последующего хранения в архиве отдела и уничтожения бумажной и пластиковой тары кремацией по истечении срока хранения. Разработаны также самоклеющиеся этикетки и стикер с очевидностью вскрытия для опечатывания коробки.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучена литература и разработан изложенный в правилах порядок забора и направления биологических объектов для проведения судебно-химической экспертизы (исследования) в СХО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ».

При подозрении на отравление:

• этанолом направляют следующие объекты: кровь, мочу во флаконах, которые заполняют под пробку, при недостаточном объёме – направлять весь имеющийся объём; кровь берут шприцем из крупных вен конечностей или синусов твердой мозговой оболочки; при невозмож-

ности направить кровь и мочу берут мышечную ткань и внутриглазную жидкость;

• наркотическими средствами, психотропными и лекарственными веществами – направляют кровь, мочу, внутриглазную жидкость, желчь, печень, почку;

• кислотами и едкими щелочами – желудок с содержимым, стенки пищевода и участки кожи со следами действия яда; в направлении указывают вес всего содержимого желудка (без стенок желудка);

• летучими веществами, в т.ч. хлорорганическими веществами и техническими жидкостями – кровь, мочу, часть сальника, головного мозга, печени, почки;

• метиловым спиртом – кровь, мочу, часть печени, почки, головного мозга;

• фосфорорганическими соединениями – обязательно кровь для определения активности холинэстеразы;

• солями ртути – кровь, мочу, часть печени, почки, волосы, ногти;

• соединениями свинца, таллия, мышьяка (хроническое) – кровь, мочу, часть печени, почки, волосы, ногти;

• окисью углерода (смерть при пожарах, в гараже, в плохо вентилируемых закрытых помещениях с печным отоплением или газовой колонкой) – кровь из полостей сердца или крупных артерий; при отсутствии крови – часть сердца, селезёнки;

• метгемоглинообразующими ядами – кровь;

• грибами и ядовитыми растениями – непереваренные кусочки грибов и растений из содержимого желудка и кишечника, рвотные массы и промывные воды.

Существуют некоторые особенности, на которые необходимо обратить внимание.

Моча. При аутопсиях, по возможности, должно быть собрано 50 мл мочи в пластиковые контейнеры или пластиковые пробирки, один с консервантом (2% фторида натрия). Моча представляет собой ценный материал для скрининга лекарств или ядов, особенно наркотиков и их метаболитов и часто используются для количественного определения этанола одновременно с кровью.

Кровь для количественного анализа. Для повышения надёжности результатов количественного определения в трушной крови рекомендуется:

• минимизировать интервал между смертью и временем судебно-медицинского исследования трупа;

• труп и биообъекты хранить при 4°C до вскрытия и после взятия биоматериала;

• добавлять консервант (около 2% вес/объём фторида натрия) к каждой порции крови);

• кровь брать из бедренных вен после перевязывания их вблизи места взятия;

• указывать точное место взятия крови, время взятия;

• если получено достаточное количество крови, ее можно разделить на 2 части, одну с добавлением консерванта (фторида), другую – без консерванта; если пробы недостаточно, ее следует консервировать, за исключением случаев, когда предполагается отравление фторидом или веществами с возможным образованием фторида *in vivo*;

• если кровь взята только из сердца или синуса твердой мозговой оболочки, то это следует отразить в документе.

Содержимое желудка. В содержимом желудка может присутствовать большое количество яда и метаболитов. Ценным объектом могут быть промывные воды, особенно первые порции. Для анализа следует брать около 50 мл содержимого желудка или промывных вод, взятых при жизни, без консерванта. При этом обязательно измерить общее количество содержимого для последующего расчета количества оставшегося в желудке яда, что особенно ценно в случае, когда трудно интерпретировать концентрацию яда в крови. В содержимом желудка могут ока-

заться остатки непереваренных частей растений, грибов, фармацевтических препаратов (таблеток или капсул). Их следует поместить в отдельные контейнеры и направить на исследование.

**Спинальная жидкость.** Получают её шприцем с толстой иглой. Внутриглазная, внутрисуставная и спинномозговая жидкости в норме довольно хорошо защищены от воздействия факторов окружающей среды и поэтому могут быть ценным объектом для обнаружения, например, этанола, особенно, когда другие объекты отсутствуют или гнилостно изменены.

**Внутриглазная жидкость.** Внутриглазная жидкость может быть иногда взята, когда труп обгорел или поврежден, когда начались процессы гниения, когда отсутствует моча. Внутриглазная жидкость представляет собой солевой раствор с очень маленьким содержанием белка и поэтому яд и метаболиты можно экстрагировать как из их раствора в буфере. Чрезмерное отсасывание может привести к изменению концентрации аналита. Существует возможность постмортальных изменений, как и в других биологических объектах.

**Внутрисуставная жидкость.** Синовиальную жидкость набирают шприцем. Вместе со спинномозговой жидкостью и внутриглазной жидкостью она может быть полезна при исследовании случаев смерти от травмы или в загнившем трупном материале, как относительно защищенный от окружающей среды объект.

**Печень.** Печень легко изымать и легко гомогенизировать. Она может содержать большое количество лекарственных веществ и их метаболитов и может быть основным объектом исследования в случае отсутствия крови. Пробу следует брать из глубоких отделов правой доли для снижения риска загрязнения желчью и возможной диффузии яда из желудка, которая больше в левой доле. Пробу печени не консервируют.

**Другие ткани.** Другие ткани могут изыматься при подозрении на отравление летучими веществами (растворители, газы при курении и вдыхании наркотических средств). Части мозга, легкого (верхушка), селезенки и почки помещают в неконсервированном виде в отдельные контейнеры и глубоко замораживают до транспортировки в лабораторию. Обратит внимание, чтобы не переполнить контейнеры во избежание трещин контейнера при заморозке. Определение концентрации в мозге представляет интерес в отдельных случаях. Как, например, в случаях смерти, вызванной передозировкой кокаина. Селезенка богата эритроцитами и поэтому может представлять ценность как альтернативный орган для определения карбоксигемоглобина, когда отсутствует кровь.

**Кератиновые ткани (волосы и ногти).** Волосы с головы (пучок волос толщиной с карандаш, приблизительно 100–200 волос) должны быть связаны у корней хлопковой ниткой и срезаны или сострижены на расстоянии около 2 мм от кожи с теменной области. Ножницы надо держать параллельно поверхности головы. Связывание ниткой помогает выравнивать сегменты волос при разрезании их при сегментарном анализе. Пробу следует ровно поместить в алюминиевую фольгу (для исследования на наркотические средства), четко указав концы волос. Лобковые и подмышечные волосы можно брать при отсутствии волос на голове и в случаях, когда волосы чрезмерно обесцвечены или подвергнуты перманентной завивке. Волосы сохраняются дольше, чем другие ткани при захоронении. Многие ионы металлов, лекарственные вещества и их метаболиты проникают в волосы и ногти по мере их формирования и не подвергаются метаболизму в дальнейшем. Эти пробы могут быть полезны при подозрении на хроническую интоксикацию. Волосы также

являются возможным объектом исследования при подозрении на совершение преступления в отношении живых лиц, введенных в беспомощное состояние с использованием психотропных препаратов, наркотических средств. Если кровь и моча от потерпевших не была отобрана своевременно, и предполагаемый аналит не был обнаружен в крови, моче, промывных водах, в этих случаях волосы исследуют спустя 1–2 месяца, чтобы волосы выросли, тогда анализ сегментов волос может указать на наличие аналита. Ногтевые пластины отделяют целиком от пальцев, однако, относительно мало известно о механизме попадания и удерживания лекарственных веществ и их метаболитов в ногтях. Кроме того, более медленный рост ногтей, особенно ногтей на ногах, по сравнению с волосами, делает сегментарный анализ и интерпретацию более трудными.

**Кости и костный мозг.** Кости и костный мозг изымаются при эксгумации трупа, когда мягкие ткани полностью утрачены. Могут быть объектом исследования при подозрении на отравление мышьяком и свинцом.

**Вещественные доказательства с места происшествия.** Блистеры с таблетками, порошки, жидкости упаковываются в отдельные ёмкости. Все вещественные доказательства с места происшествия, особенно, ёмкости с летучими веществами упаковывать отдельно от биологических объектов и не хранить в одном холодильнике с биологическими объектами.

**Биологические пробы** рекомендуется хранить при 4 °С в холодильнике до транспортировки в лабораторию. Исключение составляют волосы и ногти, которые можно хранить при комнатной температуре и пробы, цель исследования которых – газы (метан, пропан, бутан,...), и прочие легко летучие вещества. Эти пробы рекомендуется замораживать. При хранении в морозильнике герметично закрывать тару для проб, заполняя в достаточном объеме, но, не переполняя, особенно, стеклянную посуду во избежание трещин при замораживании вследствие увеличения объема.

## ВЫВОДЫ

Выполнение всех требований по изъятию объектов биологического происхождения является основой успешного решения поставленных задач при производстве судебно-химической экспертизы.

Если изъятие объектов на судебно-химическое исследование, транспортировка и хранение осуществляется ненадлежащим образом, все дальнейшие усилия по их исследованию теряют значение. Какими бы надежными ни были методы для обнаружения токсических веществ в биологических объектах, результаты экспертиз не будут значимыми, если отбор, транспортировка и хранение проб произведены без учёта природы предполагаемого яда и путей введения его в организм, распределения, путей и скорости выведения, длительности течения интоксикации и лечебных мероприятий, соблюдения техники правильного изъятия. Прогресс, который постоянно происходит в связи с внедрением новых инструментальных методов анализа, позволяет уменьшать размерность проб и исследовать новые объекты, которые ранее из-за недостаточной чувствительности методов не могли быть использованы.

## Величины пороговой концентрации в судебно-химическом и химико-токсикологическом анализе. Имеют ли они «абсолютное» значение?

- Р. Р. Краснова, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** В докладе приведены сведения об опубликованных в зарубежной литературе рекомендованных величинах пороговых концентраций токсикантов в судебно-химическом и химико-токсикологическом анализе.

**Ключевые слова:** величины пороговых концентраций, судебная токсикология, алкоголь, наркотические средства и лекарственные вещества, управление транспортным средством

## The threshold concentration in forensic chemical and toxicological analysis. Do they have "absolute" value ?

- R. R. Krasnova, N. A. Krupina

**Abstract:** The report presents information from foreign literature about the recommended values of the threshold concentrations of toxicants for forensic toxicology.

**Keywords:** cut-off values, forensic toxicology, drugs and driving

### ВВЕДЕНИЕ

Величины пороговых концентраций при исследовании на наличие наркотических средств и психотропных веществ, предварительными и подтверждающими методами представлены не только для мочи, но и для крови водителей транспортных средств. Показаны допустимые величины концентраций алкоголя в крови и выдыхаемом воздухе в различных странах, отношение концентрации в крови и выдыхаемом воздухе.

Представлены таблицы пороговых концентраций веществ и/или классов веществ, включенных и не включенных в программы по исследованию контролируемых веществ, в моче предварительными и подтверждающими методами для профессионального тестирования в США, Австралии / Новой Зеландии, Великобритании, странах Евросоюза. Дана Европейская концепция величин пороговых концентраций в моче для веществ, вызывающих зависимость для профессионального тестирования.

Первоначально величины пороговых концентрации были установлены NIDA (National Institute on Drug Abuse, США) только для 5 групп веществ, а не для бензодиазепинов, антидепрессантов и др. с целью избежать ложноположительных результатов. Цель анализа – профессиональное тестирование и контроль за заключенными, и т.д.). Другие вещества не были рассмотрены для принятия величин пороговых концентраций.

Паскаль Кинц в 1999 году предложил величины пороговых концентраций и для анализа волос.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Законодательство и практический подход отличаются в разных странах при проведении исследований на алкоголь и лекарственные препараты:

- законы, учитывающие только ухудшение способности вождения (Норвегия, Дания, США);
- законы о нулевой толерантности (Германия, Бельгия, Швеция);
- законы, не основанные на связи со способностью управления транспортным средством, за исключением алкоголя.

Установление допустимых концепций направлено на снижение числа и тяжести дорожно-транспортных происшествий.

Касательно интерпретации результатов, наличие лекарств в моче не является доказательством причины ДТП или ухудшения способности управления транспортным средством. Только уровень лекарств в крови может иметь значение и может быть использован очень осторожно вместе с другой доступной информацией для окончательного заключения об ухудшении способности управления транспортным средством.

Значение величин пороговых концентраций должно быть понятным для пользователей (токсикологов, врачей – судебно-медицинских экспертов, судей, адвокатов, полицейских и др.), потому что неправильное использование может иметь драматические последствия. Следует иметь в виду, что биологические пробы могут быть легко загрязнены (фальсифицированы), что в иммуноанализе может привести как к ложно положительным результатам, так и к ложноотрицательным.

Особенно сложно интерпретировать величины пороговых концентраций в постмортальной токсикологии. В своей статье Robert Wennig. «Threshold values in Toxicology – useful or not?» обращает внимание, что философия этого термина должна быть правильно понята и эти величины должны применяться в реальных случаях лицами с достаточным опытом.

При принятии законодательных актов касательно токсикологии, использование величин пороговых концентраций должно производиться с большой осторожностью. Достижения в методологии, а именно уменьшение предела обнаружения для многих потенциально токсических веществ, за последние годы позволили обнаруживать химические вещества в концентрациях, не имеющих значения для токсикологии в многочисленных матрицах, что не должно приводить к переоткрытию или установлению воздействия химических веществ на поведение человека. Избежать этих последствий поможет внимательная интерпретация аналитических результатов квалифицированными специалистами. Этому вопросу должно уделяться особое внимание.

Очевидна связь величин пороговых концентраций со стандартами качества выполнения исследования, порядком проведения исследований, стандартными операционными процедурами, возможностью фальсификации (загрязнения) пробы, погрешностью методики, временем взятия пробы после инцидента, взаимодействием с другими веществами при комбинированном приеме. Важным моментом является соблюдение порядка проведения исследований и многочисленные меры обеспечения гарантии качества, включая преаналитическую фазу.

В заключение следует отметить, если пороговые величины рассматриваются в токсикологии, как рекомендательные величины, а не как «абсолютная истина», они могут быть очень полезны для интерпретации результатов исследования в клинических и судебных случаях (решениях).

### ВЫВОДЫ

Своим сообщением мы хотим привлечь внимание

- к необходимости иметь рекомендательные величины для нашей страны для современных инструментальных методов;
- узаконить взятие для установления алкогольного и наркотического опьянения или влияния веществ на поведение человека при управлении транспортным средством при ДТП и совершении правонарушений помимо мочи – кровь и слюну;

- легитимно дать возможность приобретать и использовать в практике судебной и клинической токсикологии автоматизированные системы иммуноанализа, позволяющие безопасно работать с потенциально инфицированным биоматериалом, в комплектацию которых входят калибраторы и контроли положительные (пробы, заведомо содержащие искомые психоактивные вещества, в том числе, относящиеся к контролируемым группам наркотиков), и реактивы для разных биологических матриц (крови, слюны), которые охарактеризованы возможностями перекрестных реакций.

### Исследование метильных производных органических соединений в биологических жидкостях методом ГХ/МС анализа равновесной парогазовой фазы

• Р. Р. Краснова, Е. П. Кириченко, Н. В. Коблова, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросу определения содержания этиленгликоля (ЭГ) и его метаболита гликолевой кислоты (ГК) в биологических жидкостях. Изучена статья Ilpo Rasanen et al. «Headspace in-tube extraction gas chromatography-mass spectrometry for the analysis of hydroxylic methyl-derivatized and volatile organic compounds in blood and urine». Метод позволяет обнаружить и количественно определить ЭГ и ГК с высокой чувствительностью в биологических пробах, даже взятых с задержкой.

**Ключевые слова:** этиленгликоль, метилирование, органические кислоты, дериватизация, диметилсульфат

### HS / GC / MS method for the analysis the hydroxylic methyl-derivatized organic compounds in in biological fluids

• R. R. Krasnova, E. P. Kirichenko, N. V. Koblova, N. A. Krupina

**Abstract:** The report focuses on the headspace gas chromatography-mass spectrometry method for the analysis the hydroxylic methyl-derivatized organic compounds in blood and urine. After derivatization with dimethyl sulfate for ethylene glycol (EG), glycolic acid (GA), other hydroxylic compounds, and another samples underivatized volatile organic compounds on a porous layer, open tubular GC capillary column. The quantification was based on extracted ions.

**Keywords:** ethylene glycol, methylation, organic acids, derivatized, dimethylsulfate.

#### ВВЕДЕНИЕ

Определение содержания летучих органических веществ в биологических объектах является наиболее распространенным видом анализа в судебной химии и токсикологии. Для этих целей используется газовая хроматография, позволяющая идентифицировать и количественно определять спирты и другие летучие вещества. Проблемы возникают при отравлениях техническими жидкостями, в состав которых входят гликоли. В пробах биологического происхождения помимо гликолей необходимо анализировать и их метаболиты – органические кислоты.

Токсичность самого неметаболизированного ЭГ относительно низка, угроза идет от его метаболитов. ГК вы-

зывает метаболический ацидоз, оказывает нефротоксический эффект, обусловленный образованием оксалата кальция.

Метод позволяет одновременно идентифицировать и количественно определить нелетучие гликоли и их метаболиты (органические кислоты) после перевода их в летучие производные метилированием в вials.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Пробы крови (мочи) анализируются на этиленгликоль (ЭГ), гликолевую кислоту (ГК) и другие гидроксильные соединения после дериватизации в вials диметилсульфатом (ДМС). Метилирование диметилсульфатом биопробы в вials имеет предпочтение по сравнению с другими дериватизирующими агентами, т.к. идет прямая дериватизация водных проб. Идентификация и количественное определение проводится ГХ/МС методом анализа равновесной парогазовой фазы. Капиллярная колонка (CP-Pora PLOT Q-HP 25 м x 0,32 мм, толщина пленки 10 мкм) дает возможность разделять, идентифицировать и количественно определять такие трудно хроматографируемые вещества, как гликоли и их эфиры, органические кислоты, фенол и даже – оксимасляную кислоту.

#### ВЫВОДЫ

Изучен рациональный эффективный метод анализа низко молекулярных мало летучих органических веществ в пробах крови, мочи. В судебно-химическом отделе ГБУЗ МО Бюро СМЭ внедрён этот метод на газовом хроматографе Маэстро с масс-селективным детектором АТ 5975. Метод позволяет обнаружить и количественно определить этиленгликоль, гликолевую кислоту и другие гидроксильные органические соединения. Отмечены преимущества данного метода: высокая чувствительность и надежность определения.

### Определение массовой концентрации этанола в крови, моче и внутриглазной жидкости парофазным газохроматографическим методом с пламенно-ионизационным детектором на двух капиллярных колонках

• Н. А. Крупина, Е. П. Кириченко, Р. Р. Краснова  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Изучен и внедрен в практическую работу судебно-химического отдела ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» парофазный газохроматографический метод анализа крови, мочи, внутриглазной жидкости для одновременного определения этанола, метанола, ацетона, 1-пропанола, 2-пропанола, этилацетата, метилэтилкетона (МЭК) и обнаружения ацетальдегида.

**Ключевые слова:** этанол, анализ, кровь, моча, внутриглазная жидкость

### Quantitation of ethanol in the blood, urine, vitreous humor by HS-GC on two capillary columns

• R. R. Krasnova, E. P. Kirichenko, N. A. Krupina  
**Abstract:** Headspace gas chromatographic method of analysis of blood, urine, vitreous humor for the simultaneous determination of ethanol, methanol, acetone, 1-propanol, 2-propanol, ethyl acetate, methyl ethyl ketone and detection of acetaldehyde has been studied and put into practice of forensic chemistry



department Bureau of Forensic Medicine of Moscow region.

**Keywords:** ethanol, analysis, blood, urine, vitreous humour

### ВВЕДЕНИЕ

Определение алкоголя в биопробах имеет большое значение в установлении причины смерти и влияния на поведение человека. Преимущественным объектом исследования является кровь. Однако, важное значение имеет исследование других жидкостей биологического происхождения, в том числе мочи и внутриглазной жидкости. Концентрация этанола в различных объектах важна также при установлении стадии резорбции и элиминации. Содержание алкоголя в пробах зависит от многих факторов, в том числе от времени, техники и места взятия проб, времени между смертью, аутопсией и анализом, диффузии, окружающих условий, присутствия микроорганизмов, состояния ферментативной системы, наличия углеводов в диете, условий хранения проб. Несмотря на большое число проводимых анализов по определению алкоголя в объектах биологического происхождения, этот вид анализа, по-прежнему, не является простым и требует внимательного изучения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В судебно-медицинской и химико-токсикологической практике за рубежом с целью определения содержания алкоголя (измерение массовой концентрации этанола) в крови и других объектах биологического происхождения используется газохроматографический метод анализа равновесного пара при помощи газового хроматографа с пламенно-ионизационным детектором (ПИД), укомплектованного автоматическим дозатором с применением газоплотного шприца с минимальной пробоподготовкой. Метод позволяет одновременно идентифицировать и количественно определить не только алкоголь, но и другие летучие вещества без предварительного образования производных.

Метод включает работу двух хроматографов в одинаковых условиях с разными внутренними стандартами (1-пропанол – на одном и 2-бутанол – на другом). Каждый из хроматографов укомплектован двумя пламенно-ионизационными детекторами, двумя капиллярными колонками со специальной фирменной фазой «Agilent Technologies» для исследования алкоголя в крови DB-ALC-1 (#125-9134) (30 м x 0,53 мм, толщина пленки 3 μm) и DB-ALC-2 (#125-9234) (30 м x 0,53 мм, толщина пленки 2 μm), соединенными через сплитер Graphpack divider Gerstel в единый инжектор. Автосамплер обеспечивает пропускную способность хроматографической системы со временем анализа тестовых веществ в пределах 5 мин. Результаты достоверны, исследование для обеих линий проводится сразу на двух разных колонках с различной элюирующей способностью, что повышает идентификационный эффект.

### ВЫВОДЫ

Методика имеет преимущество по сравнению с алкилнитритным методом возможностью обнаружения в пробах одновременно с алкоголем других летучих веществ при острых отравлениях, например, при вдыхании газов и легколетучих растворителей токсикоманами, при случайном или преднамеренном отравлении. Некоторые вещества метаболизируются, и их метаболиты можно идентифицировать в крови и моче (например, ацетальдегид).

Таким образом,

- на двух колонках получено полное разделение шести веществ;

- хорошая разрешающая способность позволяет разделять и идентифицировать основные низкомолекулярные летучие вещества. Проверено влияние 32 веществ. Установлено, что ацетон элюируется с ацетонитрилом, а МЭК с этилацетатом на колонке DB-ALC-1, но на колонке DB-ALC-2 все они разделяются; не установлено других веществ, элюирующихся с аналитами на обеих колонках;

- метод имеет преимущества по сравнению с забором парогазовой фазы после перевода в алкилнитриты и ввода в инжектор ручным способом;

- определение алкоголя в пробе одновременно в двух хроматографических системах обеспечивает надежность получаемого результата.

Проверка работы системы комплекса приборов в течение 3 месяцев показала увеличение суточной пропускной способности анализа проб для обнаружения, идентификации и определения содержания алкоголя в крови и других жидких средах организма.

Результаты, полученные с помощью газовых хроматографов, укомплектованных двумя колонками и двумя пламенно-ионизационными детекторами и соответствующей методологией, подтверждают, что эта система может успешно использоваться для анализа алкоголя в биожидкостях.

### Преаналитический этап производства судебно-химической экспертизы (исследования) биологических объектов живых лиц

- Н. А. Крупина, Р. Р. Краснова, В. В. Гайдичук  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен рекомендациям по отбору биологического материала, его упаковке, хранению, доставке для проведения судебно-химических, химико-токсикологических исследований и судебно-химических экспертиз.

**Ключевые слова:** преаналитический этап, судебно-химическая экспертиза, биологические объекты

### Preanalytical stage of forensic chemical investigations of specimen of alive persons

- N. A. Krupina, R. R. Krasnova, V. V. Gaidichuk

**Abstract:** The report focuses on the recommendation for specimen selection, sampling, storage of them for hospital toxicology, drugs of abuse testing in biological fluids, alcohol, drugs and driving cases, workplace drug testing.

**Keywords:** preanalytical stage, forensic laboratories, biological objects

### ВВЕДЕНИЕ

Изучена литература и предложены правила забора, упаковки, направления, хранения, доставки из медицинских организаций Московской области биологического материала от живых лиц для проведения в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» судебно-химических и химико-токсикологических исследований (СХ и ХТИ) и судебно-химических экспертиз (СХЭ) с целью определения алкоголя, летучих и технических жидкостей, наркотических средств, лекарственных, психотропных и других токсических веществ, карбоксигемоглобина.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Судебно-химические и химико-токсикологические исследования биологических объектов живых лиц (кровь, моча, рвотные массы, промывные воды желудка, слюна, волосы, ногти) на наличие потенциально токсичных веществ по направлениям врачей медицинских учреждений Московской области и сотрудников правоохранительных учреждений Московской области осуществляются в судебно-химическом отделе и районных судебно-химических отделениях ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». В 2014 году в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» зарегистрировано и проведено 31514 судебно-химических исследований (экспертиз) биологических объектов живых лиц.

Предлагаемые правила регламентируют забор, упаковку, направление, хранение, доставку из медицинских организаций Московской области биологического материала от живых лиц для проведения в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» судебно-химических и химико-токсикологических исследований с целью обнаружения алкоголя, летучих и технических жидкостей, наркотических средств, лекарственных, психотропных и других токсических веществ.

Разработаны требования по отбору и инструкции по технике взятия крови, мочи, промывных вод желудка, слюны, волос, ногтей.

Предложены формы направлений для проведения СХИ. Изложены требования по маркировке и упаковке, хранению и доставке биологических объектов для проведения СХ и ХТИ и СХЭ.

### ВЫВОДЫ

В целях организации работы по забору, упаковке, направлению, хранению, доставке из медицинских организаций Московской области биологического материала от живых лиц для проведения в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» судебно-химических и химико-токсикологических исследований с целью обнаружения алкоголя, летучих и технических жидкостей, лекарственных, наркотических, психотропных и других токсических веществ подготовлен проект приказа Министерства здравоохранения Московской области.

### Количественное определение амфетамина, метамфетамина, МДА, МДМА, МДЕА, МБДБ в биожидкостях методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором

- Н. А. Крупина, М. В. Марченко, Р. Р. Краснова ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен хромато-масс-спектрометрическому методу определения амфетамина, метамфетамина, 3,4-метилendioксиамфетамина (МДА), 3,4-метилendioксиметамфетамина (МДМА), 3,4-метилendioксиэтиламфетамина (МДЕА), 1-(1,3-бензодиоксол-5-ил)-N-метилбутан-2-амина (МБДБ) в моче с использованием в качестве калибраторов поверочных контролей мочи с целевыми значениями каждого из соединений; амфетамина и МДМА в крови с использованием в качестве калибраторов – стандартных растворов амфетамина и МДМА.

**Ключевые слова:** амфетамин, метамфетамин, МДА, МДМА, МДЕА, МБДБ, газовая хроматография с масс-селективным детектором, жидкость – жидкостная экстракция

### Quantitative determination of amphetamine, metamphetamine, MDA, MDMA, MDEA, MBDB in biological fluids by gas chromatography / mass-spectrometry (GC / MS)

- N. A. Krupina, M. V. Marchenko, R. R. Krasnova

**Abstract:** The report focuses on GC/MS method for the determination of amphetamine, methamphetamine, MDA, MDMA, MDEA, MBDB in urine using as calibrators – urine calibration controls with target values of each + 25% and –25% from cut-off values (MEDICHEM); amphetamine and MDMA in the blood using as calibrators – standard solutions of amphetamine and MDMA (GosNIIOKHT).

**Keywords:** amphetamine, methamphetamine, MDA, MDMA, MDEA, MBDB, GC / MS, liquid – liquid extraction

### ВВЕДЕНИЕ

На протяжении последних десятилетий проведение исследований объектов биологического происхождения на соединения класса амфетаминов не теряет своей актуальности. Надежным и наиболее распространенным методом идентификации и определения таких соединений является газовая хроматография с масс-селективным детектором с применением процедуры жидкость-жидкостной экстракции.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

По отчетным данным судебно-химического отдела ГБУЗ МО Бюро СМЭ за 2014 год количество случаев обнаружения различных соединений класса амфетаминов при аналитической диагностики наркотического опьянения у живых лиц составляет 1630 случаев, что составляет 18% от общего числа обнаруженных наркотических средств и занимает 3 место после наркотических веществ группы опия и каннабиноидов. По сравнению с 2004 годом количество обнаружений соединений класса амфетаминов у живых лиц выросло в 13 раз. Количество случаев их обнаружения за 2014 год в группном материале составляет 162 случая, что составляет 6% от общего числа обнаруженных наркотических средств и занимает также 3 место после наркотических веществ группы опия и каннабиноидов.

Процедура подготовки биологических жидкостей основана на жидкость – жидкостной экстракции с последующим проведением дериватизации с использованием пентафторпропионового ангидрида (ПФПА). ПФПА производные амфетамина, метамфетамина, МДА, МДМА, МДЕА, МБДБ идентифицируют и определяют методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором в режиме сканирования индивидуальных ионов (SIM) по масс-спектрам электронного удара методом внутреннего стандарта. Для количественного определения амфетамина, метамфетамина, МДА, МДМА, МДЕА, МБДБ в моче используют в качестве калибраторов поверочные контроли мочи с целевыми значениями каждого из производных фенилалкиламина (Drug U-Confirmation фирмы MEDICHEM) в двухуровневой концентрации (концентрация добавленных веществ лежат в диапазоне –25% и +25% от пороговых значений (величины Cut-off)). Для количественного определения амфетамина и МДМА в крови используют в качестве калибраторов стандартные растворы амфетамина и МДМА (ФГУП ГосНИИОХТ).

Методика подготовки биологических жидкостей: по 1 мл мочи / крови вносят в пробирки, добавляют по 1 мл дистиллированной воды, пробирки герметично закрывают и выдержали на УЗ-бане 30 минут при комнатной температуре. К гидролизатам добавляют по 50 мкл р-ра 3-фе-

нил-1-пропиламина 20 мкг/мл (внутренний стандарт), встряхивают и добавляют по 0,3 мл трис-буфера (1М) до pH 11. Экстрагируют 2 мл хлористого метилена, интенсивно встряхивая 20 минут на встряхивателе горизонтального типа встряхивания (300 колеб./мин). Центрифугируют 5 минут при 4500 об/мин. Водные слои удаляют с помощью водоструйного насоса. Органические фазы фильтруют в виалу через фильтр для разделения фаз. Добавляют по 100 мкл раствора винной кислоты в этилацетате (1мг/мл). Экстракты выпаривают при комнатной температуре на вакуумном концентраторе экстрактов досуха. К сухим остаткам в виале добавляют по 50 мкл этилацетата и по 50 мкл пентафторпропионового ангидрида (ПФПА), герметично закрывают, тщательно перемешивают и выдерживают при комнатной температуре 20 минут. Открывают виалы, выпаривают при комнатной температуре на вакуумном концентраторе экстрактов досуха. Сухие остатки тщательно растворяют в 100 мкл этилацетата, интенсивно встряхивая на вортексе, переносят во вставки в виалки, которые герметично закрывают и по 1 мкл вводят в испаритель хроматографа.

Исследование проводят на газовом хроматографе Маэстро АТ 7820 А с масс-селективным детектором АТ 5975 в режиме селективного мониторинга индивидуальных ионов (с 5,0 мин по 6,00 мин: 118, 190, 91; с 6,00 мин по 6,32 мин 204, 160, 118; с 6,32 мин по 6,50 мин: 117, 177, 281; с 6,50 мин по 7,40 мин: 135, 162, 190; с 7,40 мин по 7,71 мин: 204, 162, 135; с 7,71 мин по 7,82 мин: 218, 190, 162; с 7,82 мин по 8,00 мин: 218, 176, 135). Колонка капиллярная Agilent 19091S-433 HP-5MS 0.25мм\*30м\*0,25мм. Начальная температура колонки-70°C. Время выдержки при начальной температуре – 2 минуты. Подъем температуры в диапазоне 70–290°C-20°C/мин. Время выдержки при 290°C – 20 мин. Скорость газа носителя (гелий) – 1 мл/мин. Температуры инжектора, масс-селективного источника и квадруполя –290°C, 230°C и 150°C соответственно.

Время удерживания ПФПА производного амфетамина – 5,7 мин, ПФПА производного метамфетамина – 6,2 мин, ПФПА производного МДА – 7,2 мин, ПФПА производного МДМА – 7,64 мин, ПФПА производного МДЕА – 7,78 мин, ПФПА производного МБДБ – 7,85 мин.

### ВЫВОДЫ

- Использование винной кислоты и соблюдение температурного режима исключает потери соединений класса амфетаминов на стадии подготовки биожидкостей.

- Вследствие схожести в химических структурах, одинаковых условий экстракции и дериватизации, в качестве внутреннего стандарта был выбран 3-фенил-1-пропиламин.

- Комбинация предложенного метода подготовки биожидкостей и условий проведения хромато-масс-спектрометрического исследования на современном оборудовании, которое используется в практической работе судебно-химического отдела, позволяет использовать пробы малой размерности.

- В связи с ограниченностью возможностей лабораторий использовать аналитические стандарты широкого спектра наркотических веществ, их метаболитов, для внедрения в практику методик количественного определения в качестве калибраторов для оценки подтверждающего метода исследования выбраны доступные для закупки поверочные контроли мочи с целевыми значениями каждого из соединений (Drug U-Confirmation фирмы MEDICHEM) и стандартные растворы амфетамина и МДМА (ФГУП ГосНИИОХТ).

- Метод определения охарактеризован пределами обнаружения и определения наркотических средств и отра-

ботан в лаборатории на той же биологической матрице, что и исследуемые пробы.

- Внедренная технология позволяет надежно идентифицировать и определять в биологических жидкостях амфетамин, метамфетамин, МДА, МДМА, МДЕА, МБДБ – соединения одного из основных классов наркотических средств.

### Обнаружение $\alpha$ -PVP и его метаболитов в биологических образцах методом газовой хроматографии / масс-спектрометрии

• к.ф.н. Э.Г. Николаева, М.В. Марченко, И.Б. Бантыш, Н.А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В.А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен вопросу обнаружения нового дизайнерского наркотика  $\alpha$ -пирролидиновалерофенона ( $\alpha$ -PVP, PVP) и его метаболитов в биологических жидкостях (крови и моче) и трупном материале (печень, почка) с использованием в качестве метода пробоподготовки – жидкость-жидкостной экстракции (ЖЖЭ). Обнаружение  $\alpha$ -пирролидиновалерофенона (1-фенил-2-(пирролидин-1-ил)пентан-1-он) проводили методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором (ГХ/МС).

**Ключевые слова:**  $\alpha$ -пирролидиновалерофенон, PVP, ГХ/МС

### Detection of $\alpha$ -PVP and its metabolites in biological samples using gas chromatographic / mass spectrometric techniques

• E. G. Nikolaeva, M. V. Marchenko, I. B. Bantish, N. A. Krupina

**Abstract:** Report focuses on the issue of discovering a new "designer drug" –  $\alpha$ -pirrolidinoverophenone ( $\alpha$ -PVP, PVP) and its metabolites in biological fluids (blood and urine) and biological tissues (liver, kidney) using as sample preparation technique – liquid-liquid extraction. Detection of  $\alpha$ -pirrolidinoverophenone and its main metabolites was performed by gas chromatography with a mass selective detector (GC/MS).

**Keywords:**  $\alpha$ -pirrolidinoverophenone, PVP, GC/MS

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы стремительно растет популярность синтетических наркотических средств, так называемых «дизайнерских наркотиков». В связи с этим введение в скрининговые процедуры, используемые в практической работе методики ГХ/МС определения наркотических средств синтетического происхождения, является одной из актуальных задач судебно-химической практики. PVP – мощный стимулятор центральной нервной и сердечно-сосудистой систем класса фенилалкиламинов. Действует как ингибитор обратного захвата дофамина, норадреналина и серотонина. Используется в рекреационных целях в качестве стимулятора, эйфоритика и энтактогена (в повышенных дозах).

На этом основании и в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. N 1178 г. Москва «О внесении изменения в перечень наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Феде-

рации», а также в соответствии с «Методическими подходами по отнесению соединений к «производным наркотических средств и психотропных веществ» в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2012 г. № 1178» объекты позиции « $\alpha$ -PVP ( $\alpha$ -пирролидинопентиофенон)» являются производными N-метилэфедрона, и оборот объектов позиции « $\alpha$ -PVP» в настоящее время находится в Российской Федерации под контролем государства (позиция «N-метилэфедрон и его производные, за исключением производных, включенных в качестве самостоятельных позиций в перечень»).

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В организме PVP быстро и практически полностью метаболизируется. Метаболизм  $\alpha$ -PVP достаточно сложен и протекает сразу по нескольким направлениям. Основные метаболиты: 2-оксо-PVP, 4-гидрокси-PVP, гидроксифенил-N, N – 2-дезалкил – PVP.

1. В качестве объектов исследования для обнаружения PVP и его метаболитов использовали кровь и мочу живых лиц, биологические жидкости и внутренние органы (печень, почка) аутопсийного материала. Пробоподготовка проводилась методами, разработанными и принятыми в практике судебно-химического отдела для исследования биологических жидкостей и аутопсийного биологического материала на наличие лекарственных и наркотических веществ. При этом использовали 1 мл мочи, 1 мл крови и 5 г ткани (печень, почка). Исследования проводились методом ГХ/МС на хромато-масс-спектрометре Agilent Technologies с хроматографом АТ 6890 и масс-селективным детектором АТ 5975N. Колонка хроматографа кварцевая, капиллярная HP-5MS (30 м x 0.25 мм x 0.25 мкм). Начальная температура колонки – 70°C. Время выдержки при начальной температуре – 2 минуты. Подъем температуры в диапазоне 70–280°C – 20°C/мин. Время выдержки при 280°C – 9,5 мин. Подъем температуры в диапазоне 280°C–300°C – 20°C/мин. Время выдержки при 300°C – 4,0 мин. Скорость газа носителя (гелий) – 1 мл/мин. Температуры инжектора, источника и квадруполя – 280°C, 230°C и 150°C соответственно. Режим – без сброса (splitless). Напряжение на ЭУ: + 100 eV. Объем вводимой пробы – 1 мкл. Диапазон масс – 40–550 а.е.м. Идентификация наблюдаемых на хроматограмме пиков проводилась в режиме сканирования (SCAN) по масс-спектрам электронного удара, ионным масс-хроматограммам и библиотеке масс-спектров: MPW2011.L. В исследуемых пробах биологических объектов идентифицированы: PVP и его метаболиты: 2-оксо-PVP, дигидрокси-PVP в виде ТМС производного, гидроксифенил-оксо-PVP в виде ТМС производного, гидроксилалкил-оксо-PVP в виде ТМС производного и N, N-бис-дезалкил-PVP в виде ТМС производного.

#### ВЫВОДЫ

При проведении судебно-химических исследований PVP и его основные метаболиты идентифицированы в биологических жидкостях и тканях внутренних органов при использовании жидкость-жидкостной экстракции и метода ГХ/МС. Применяемые методики жидкость-жидкостной экстракции позволяют производить исследования проб малой размерности (1 мл биологических жидкостей и эквивалента 0.5 г гомогената 5 г тканей внутренних органов).

#### Дротаверин в судебной токсикологии

• Т. Н. Орлова, Р. Н. Пашовкина,  
Р. Р. Краснова, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д. м. н.,  
проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен случаям определения дротаверина, как отдельно, так и в комбинации с другими веществами. Исследование крови и сыворотки крови проводили методом газовой хроматографии с азотно-фосфорным детектором и газовой хроматографии с масс-селективным детектором. Высокая чувствительность методов позволяет идентифицировать и определять лекарственные вещества в пробах малой размерности (1 мл).

**Ключевые слова:** дротаверин, газовая хроматография с азотно-фосфорным детектором, судебная токсикология

#### Drotaverine in forensic toxicology

• T. N. Orlova, R. N. Pashovkina,  
R. R. Krasnova, N. A. Krupina

**Abstract:** There are cases of intoxication drotaverine, both separately and in combination with other substances. Blood analysis were performed by GC/NPD and GC/MS. The high sensitivity of methods allows to detect and quantitate drugs in 1 mL blood.

**Keywords:** drotaverine, GC/NPD, forensic toxicology

#### ВВЕДЕНИЕ

Газовая хроматография прочно заняла ведущее место среди наиболее эффективных методов анализа и широко применяется в судебно-химических и химико-токсикологических лабораториях. Высокочувствительный метод газовой хроматографии с азотно-фосфорным детектором внедрен в практическую работу СХО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» в 2003 году и используется для идентификации и количественного определения лекарственных веществ в крови. В качестве скринингового метода для идентификации лекарственных веществ в крови также применяется метод газовой хроматографии с масс-селективным детектором

Дротаверин (1-(3,4-диэтоксипензилиден)-6,7-диэтокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин) гидрохлорид – лекарственное средство, обладающее спазмолитическим, миотропным, сосудорасширяющим, гипотензивным действием.

В соответствии с методическим пособием для врачей «Фармакология Но-Шпы (авторы: Белоусов Ю.Б., Леонова М.В.): «После однократного перорального приема 80 мг дротаверина гидрохлорида, максимальная концентрация в плазме исходного соединения (0,14–0,32 мг/л) достигается через 2 часа после приема. Биодоступность дротаверина при приеме внутрь составляет 60%. Дротаверин связывается с белками плазмы (95–98%), особенно с альбуминовой,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулиновой фракцией и  $\alpha$ -липопротеинами. Период полувыведения составляет 16 часов. Около 60% дротаверина при пероральном приеме выделяется через ЖКТ и до 25% с мочой. Главный путь метаболизма – окисление дротаверина. Дротаверин метаболизируется почти полностью до монофенольных соединений. Его метаболиты быстро конъюгируются с глюконовой кислотой».

При передозировке усиливаются побочные эффекты препарата, возможна АВ-блокада, остановка сердца, паралич дыхательного центра.

Одновременный прием дротаверина гидрохлорида с морфином снижает спазмогенную активность последне-

го. Препарат усиливает эффект спазмолитиков (в том числе м-холинблокаторов); усиливает гипотензию, вызванную трициклическими антидепрессантами, хинидином, новокаиномидом. Одновременный прием с фенобарбиталом усиливает спазмолитическое действие дротаверина.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Основным объектом исследования является цельная кровь. В постмортальных случаях, периферическая кровь, по сравнению с мочой и другими биологическими жидкостями, является предпочтительным объектом для скрининга на неизвестное вещество, т.к. обеспечивает непосредственное доказательство вещества, оказавшего фармакологическое действие на момент смерти.

При идентификации хроматографических пиков, полученных при анализе проб, параллельно с исследуемым образцом анализировали контроли: положительный (извлечение из плазмы, содержащей исследуемое вещество – дротаверин) и отрицательный (извлечение из бланковой плазмы). Количественный анализ проводили методом внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта использовали дифениламин. Для построения калибровочного графика использовали бланковую плазму. Калибровочные растворы готовили из стандартного вещества дротаверина гидрохлорида в концентрации 1 мг/мл в метаноле. Предел обнаружения дротаверина 0,15 мг/л, предел определения – 0,5 мг/л. Линейность: 0,5–20 мг/л.

Случаи из практики:

Анализ работы за 2006–2009 годы с указанием в направлениях обстоятельств дела: «смерть дома – 20 случаев, смерть на работе – один случай, смерть в больнице – 3 случая, отравление Но-Шпой – 2 случая):

- 20 случаях: концентрация дротаверина в крови была в диапазоне 2,4 мг/л – 28,6 мг/л (в среднем – 10,5 мг/л) и концентрация этилового спирта – 0,3‰ – 4,5‰ (в среднем – 2,1‰);

- 4 случаях при отсутствии этилового спирта в крови: концентрация дротаверина была в диапазоне 3,7 мг/л – 22,0 мг/л (в среднем – 12,3 мг/л).

В случаях исследования крови, поступившей из больницы, (подозрение на медикаментозное отравление): в семи случаях концентрация дротаверина в крови была в диапазоне 1,0 мг/л – 10,0 мг/л (в среднем – 4,4 мг/л), этиловый спирт в крови отсутствовал. В двух случаях при концентрации этилового спирта в крови 1,9‰ и 2,5‰, концентрация дротаверина составляла 1,6 мг/л и 2,3 мг/л соответственно.

По данным судебно-химического отдела ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» за 2011–2014 г.г.: проведено более 180 исследований, где был идентифицирован и количественно определен дротаверин в крови в постмортальных случаях. Обстоятельства, указанные в направлениях на судебно-химическое исследование: умер дома – 95 случаев, падение с высоты – 3 случая, умер в больнице – 35 случаев, обнаружен в автомашине – 5 случаев, обнаружен в подъезде – 45 случаев, обнаружен на даче – 5 случаев, отравление Но-Шпой – 1 случай.

Подробно были изучены и проанализированы случаи за 2013–2014 годы из практики судебно-химического отдела по исследованию постмортального биоматериала: дротаверин, как правило, присутствовал в крови в комбинации с этанолом или другими лекарственными либо наркотическими средствами.

В 2013–2014 годах:

- 17 случаях с летальным исходом, при отсутствии этилового спирта, наркотических средств и лекарственных веществ, концентрация дротаверина в крови была определена в диапазоне от следовых количеств до 3,4 мг/л;

- 10 случаях с летальным исходом, при комбинированном приеме дротаверина и этилового алкоголя, концентрация дротаверина в крови была определена в диапазоне от следовых количеств до 133,7 мг/л, концентрация этилового спирта – 0,52–3,0‰;

- 23 случаях с летальным исходом, при комбинированном приеме дротаверина, этилового спирта и других лекарственных веществ (клозапин, анаприлин, хлорпротиксен, карбамазепин, диазепам, доксиламин), концентрация дротаверина в крови была определена в диапазоне от следовых количеств до 108,5 мг/л, концентрация этилового спирта – 1,6–4,8‰;

- 19 случаях с летальным исходом, при комбинированном приеме дротаверина, этилового спирта и наркотических анальгетиков, и нестероидных противовоспалительных препаратов (ННА и НПВС), такими как анальгин, парацетамол, ибупрофен, диклофенак, напроксен, концентрация дротаверина в крови была определена в диапазоне от следовых количеств до 15,0 мг/л, концентрация этилового спирта – 0,3–3,9‰;

- 20 постмортальных случаях, при комбинированном приеме дротаверина с наркотическими веществами группы опия, этилового спирта и ННА и НПВС, концентрация дротаверина в крови была определена в диапазоне от следовых количеств до 1,8 мг/л, концентрация этилового спирта – 0,32–2,8‰.

### ВЫВОДЫ

1. Для обнаружения и определения дротаверина в биожидкостях использовали инструментальные методы анализа: газовую хроматографию с азотно-фосфорным и масс-селективным детекторами.

2. Проведен анализ постмортальных случаев, связанных с приемом дротаверина, как отдельно, так и в комбинациях с этиловым спиртом, лекарственными веществами, наркотическими средствами. При интерпретации результатов судебно-химического исследования необходимо учитывать взаимное влияние идентифицированных в крови веществ. Большое значение имеет проведение количественных определений в крови, результаты которых позволяют установить причину смерти.

### Случай из практики: комбинированное отравление кветиапином и этиловым алкоголем

- Н. Е. Павлова, Р. Н. Пашовкина, Э. Г. Николаева, О. Г. Заторкина, Р. Р. Краснова, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** В постерном докладе представлен случай из практики судебно-химического отдела (СХО) ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». В ходе проведения судебно-химического исследования (СХИ) применены внедрённые в практику отдела методы жидкость-жидкостной экстракции лекарственных веществ из биологических объектов; методы их обнаружения – тонкослойная хроматография (ТСХ), газовая хроматография с масс-селективным детектором (ГХ/МС); метод высоко-эффективной жидкостной хроматографии с диодно-матричным детектором для определения кветиапина в крови и метод газовой хроматографии (ГХ) с детектором по теплопроводности с целью определения этилового спирта в крови и моче.

**Ключевые слова:** кветиапин, жидкость-жидкостная экстракция, ГХ/МС, ТСХ, ВЭЖХ

### A case from practice: combined quetiapine and ethanol poisoning

• N. E. Pavlova; R. N. Pashovkina; E. G. Nikolaeva, O. G. Zatorkina, R. R. Krasnova, N. A. Krupina

**Abstract:** The report is focused on a case from practice in forensic chemistry department of Bureau of Forensic Medicine of Moscow region. Methods of liquid-liquid extraction of drugs from biological tissues and fluids; methods of detection -TLC, GC / MS; HPLC for quantifying the quetiapine in the blood and GC to determine the ethyl alcohol in the blood and urine were applied.

**Keywords:** quetiapine, liquid-liquid extraction, GC/MS, TLC, HPLC

### ВВЕДЕНИЕ

Кветиапин (сероквель) – антипсихотическое средство (нейролептик) применяется при лечении острых и хронических психозов, в т.ч. при шизофрении. При пероральном применении кветиапин хорошо всасывается из ЖКТ. Активно метаболизируется в печени. При приеме терапевтических доз 1% выводится в неизменном виде с мочой. Приблизительно на 83% связывается с белками крови. Период полувыведения около 7 часов. При передозировке отмечены симптомы: сонливость, тахикардия, снижение артериального давления.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В СХО на исследование поступило направление с обстоятельствами дела: женщина 41 год с суицидной целью приняла таблетки «Сероквель», запивая водкой.

Для проведения СХИ были доставлены: кровь из бедренной вены, моча, фрагмент печени, фрагмент почки.

В результате исследования крови и мочи на этиловый спирт методом газовой хроматографии с детектором по теплопроводности было установлено наличие этилового спирта в крови – 2,6‰, в моче – 4,1‰.

Для проведения процедуры жидкость-жидкостной экстракции кветиапина из фрагментов печени и почки, ферментативное разрушение 5 г тканей внутренних органов (средняя проба) проводилось с использованием трипсина. 1 из 10 мл гомогената (эквивалент 0,5 г ткани) использовали для пробоподготовки и дальнейшего исследования методом ГХ/МС. Оставшейся гомогенат (эквивалент 4,5 г ткани) экстрагировали эфиром при pH 2,5 (5M HCl), органический слой выпарили до остатка @0,5 мл, который растворили в смеси (200 мкл) H<sub>2</sub>O-карбинол (7:3), встряхнули на вортексе 2 мин и центрифугировали при 3000 об/мин в течение 5 минут. Органическую фазу нанесли на хроматографическую пластинку. Свидетели – стандартные растворы веществ кислого характера. К оставшейся водной фазе добавили 5M NaOH до pH10 (350 мкл) и экстрагировали 10 мл дихлорметана в течение 30 мин на горизонтальном шейкере (250 колеб/мин), центрифугировали 10 мин при 4000 об/мин, отделили органическую фазу, испарили до сухого остатка. Остаток растворили в смеси: карбинол-ацетонитрил-1M соляная кислота (35:35:30). Встряхивали в течение 5 мин и центрифугировали 3 мин при 9000 об/мин. Верхний слой (органическую фазу) исследовали в тонком слое сорбента. Для ТСХ использовали хроматографические пластинки размерами 10x15 см марки «Сорбфил» (ПТСХ-П-А-УФ) сорбент СТК-1А, зернение 5–17 мкм, толщина слоя 110 мкм. Параллельно с исследуемыми остатками нанесли стандартный раствор кветиапина с концентрацией 1 мг/мл. Хроматографировали в системах растворителей:

- ацетон-толуол-этанол-25% раствора гидроксида аммония (45:45:4:3). Фронт растворителей – 8 см. Детектировали реактивом Драгендорфа, модифицированным по Мунье и 20% раствором серной кислоты. В зоне исследуемых экстрактов из печени и почки наблюдали пятна, сходные по окрашиванию и величине R<sub>f</sub> (0,5) с пятнами свидетеля кветиапина.

- карбинол –25% раствора гидроксида аммония (100:1,5). Фронт пробега растворителей – 8 см. Детектировали реактивом Драгендорфа, модифицированным по Мунье и 20% раствором серной кислоты. В зоне исследуемых экстрактов из печени и почки наблюдали пятна, сходные по окрашиванию и величине R<sub>f</sub> (0,32) с пятнами свидетеля кветиапина.

Идентификацию кветиапина в крови, моче, печени и почке проводили методом ГХ/МС. Гомогенаты печени, почки (эквивалент 0,5 г каждого биообъекта), кровь (1 мл) и мочу (1 мл) экстрагировали бутилацетатом (0,3 мл) в присутствии трис-буфера (1M) (0,3 мл) (pH 11). В качестве внутреннего стандарта использовали раствор дефиниламина. Исследование проводилось на хромато-масс-спектрометре Agilent Technologies с хроматографом AT 6890 (Serits II) и масс-селективным детектором AT 5975N в режиме полного сканирования. Колонка хроматографа кварцевая капиллярная HP-5MS (30м x 0,25 мм x 0,25 мкм). Идентификация наблюдаемых на хроматограмме пиков проводилась по масс-спектрам электронного удара, ионным масс-хроматограммам и библиотекам масс спектров: MPW2011.L, NIST11.L, Lab.L. В исследуемых пробах крови, мочи, печени и почки наблюдали хроматографический пик, совпадающий по времени удерживания и масс спектру с кветиапином.

Количественное определение кветиапина в крови проводилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на жидкостном хроматографе Agilent 1100 с диодно-матричным детектором. Колонка ZORBAX Eclipse XDB – C8 4,6 x 150 мм, 5 мкм. Предколонка Zorbax Eclipse XDB – C8, 4,6 x 12,5 мм, 5 мкм. Температура термостата колонки 30°C. Режим градиентный. Объем вводимой пробы 40 мкл. Подготовку 0,5 мл крови проводили с применением жидкость – жидкостной экстракции смесью н-гексана – дихлорметана – изопропанола (60:40:2) при pH 9,5. В исследуемой пробе наблюдали пик, совпадающий по времени удерживания и УФ спектру с пиком стандартного раствора (10мкг/мл) кветиапина. В качестве внутреннего стандарта использовали раствор 5-(4-Метилфенил)-5-фенилгидантоина (МРРН) с концентрацией 10мкг/мл. Калибровочные растворы кветиапина с концентрацией 0,5мг/л; 1,0мг/л; 2,0мг/л; 5,0мг/л готовили на бланковой плазме. В результате количественного определения концентрация кветиапина в крови (с учётом разбавления 1:1) составила 8,1 мг/л.

### ВЫВОДЫ

1. Показаны возможности различных методов судебно-химического исследования – ТСХ, ГХ/МС и ВЭЖХ.

2. Полученные данные количественного определения кветиапина в крови трупа (обстоятельства дела: подозрение на отравление кветиапином и этиловым алкоголем; вскрытие трупа через сутки после смерти) помогли установить причину смерти: комбинированное отравление кветиапином и этиловым спиртом.

### Комбинированное отравление кветиапином, ламотриджином, амитриптилином, дифенгидраминам

• Р. Н. Пашовкина, Г. М. Путиева, М. Г. Орлова, М. В. Марченко, Т. Н. Орлова, к.ф.н. Э. Г. Николаева, О. Г. Заторкина, А. П. Егоров, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен идентификации, обнаружению и количественному определению лекарственных веществ в биологических жидкостях и тканях. Приведены сведения о токсических и летальных концентрациях.

**Ключевые слова:** лекарственные вещества, биологические объекты, инструментальные методы исследования

### Combined quetiapine, lamotrigine, amitriptyline, diphenhydramine poisoning

• R. N. Pashovkina, G. M. Putieva, M. G. Orlova, M. V. Marchenko, T. N. Orlova, E. G. Nikolaeva, O. G. Zatorkina, A. P. Egorov, N. A. Krupina

**Abstract:** The report focuses on the identification, detection and quantification of drugs in biological fluids and tissues. Information about the toxic and lethal concentrations is given.

**Keywords:** drugs, biological objects, instrumental methods

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из задач, которая стоит на современном этапе перед судебно-химической экспертизой является обнаружение, идентификация и количественное определение лекарственных и наркотических веществ в биологических жидкостях и тканях человека, а также интерпретация полученных аналитических результатов, имеющих значение для судебно-медицинской и судебно-следственной практики. Комбинация современных хроматографических методов: газовая хроматография с масс-селективным детектором (ГХ/МС), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газовая хроматография с азотно-фосфорным детектором (ГХ/АФД) обеспечивает надежную идентификацию и количественное определение лекарственных веществ в биологических жидкостях и тканях.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

1. Скрининг биологических жидкостей и тканей на известные лекарственные вещества проводили на ГХ/МС. Подготовку 1 мл крови, мочи, желчи, содержимого желудка проводили с применением жидкость-жидкостной экстракции бутилацетатом с предварительным добавлением трис-буфера (1М рН 11) и внутреннего стандарта ДФА. Навеску тканей (5г) средняя проба гомогенизировали с добавлением фосфатного буфера рН 7,5, свежеприготовленного раствора трипсина (5 мг/мл) в определенных условиях. Экстракцию из 1 мл гомогената (эквивалент 0,5г внутренних органов) проводили с применением жидкость-жидкостной экстракции бутилацетатом с предварительным добавлением трис-буфера (1М рН 11) и внутреннего стандарта ДФА. Экстракты анализировали на газовом хроматографе Agilent Technologies 6890N с масс-селективным детектором 5975N в режиме полного сканирования. Колонка хроматографа кварцевая, капиллярная HP-5MS (30м x 0,25 мм x 0,25 мкм). Объем вводимых проб 1 мкл. Диапазон масс – 40–550 а.е.м. Идентификация наблюдаемых на хроматограмме пиков проводилась по масс-

спектрам электронного удара, ионным масс-спектрам и библиотекам масс-спектров: MPW2011.L, NIST11.L, Lab.L.

2. Для обнаружения и определения амитриптилина, кветиапина, ламотриджина в крови использовали высокоэффективную жидкостную хроматографию. Подготовку 0,5мл крови проводили с применением жидкость-жидкостной экстракции смесью н-гексана-дихлорметана-изопропанола (60:40:2) при рН 9,5. Экстракты анализировали с помощью ВЭЖХ Agilent Technologies 1200. Колонка ZORBAX Eclipse XDB – C8 4,6 x 150 мм, 5 мкм. Предколонка Zorbax Eclipse XDB – C8, 4,6 x 12,5 мм, 5 мкм. Температура термостата колонки 30°C. Детектор – диодно-матричный. Режим градиентный. Объем вводимой пробы 40 мкл. Количественное определение проводилось с использованием метода внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта использовали – 5-(4-метилфенил) – 5-фенилгидантоин. Идентификация хроматографических пиков анализируемых проб осуществляется путем сравнения времени удерживания и УФ/В спектров с временем удерживания хроматографических пиков и УФ/В спектров стандартных веществ, заложенных в базу данных.

Перед анализом проб анализируются контрольные положительные и отрицательные образцы, позволяющие оценить чувствительность и селективность аналитической системы. Положительный контрольный образец биожидкости с известным содержанием целевых определяемых аналитов. Смесь аналитов включала вещества с кислотными, основными свойствами и амфолиты.

3. Для обнаружения и определения дифенгидрамина использовали метод газовой хроматографии с азотно-фосфорным детектором. Подготовку 1 мл крови проводили с применением жидкость-жидкостной экстракции бутилацетатом с предварительным добавлением трис-буфера (1М рН 11). Экстракты анализировали на газовом хроматографе с азотно-фосфорным детектором HP Agilent 6890 N. Колонка хроматографа капиллярная HP-5 (30м x 0,32 мм x 0,25 мкм). Объем вводимой пробы 1 мкл. Количественное определение проводилось с использованием метода внутреннего стандарта. В качестве внутреннего стандарта использовали дифениламин.

### ВЫВОДЫ

Методы ГХ/МС, ВЭЖХ и ГХ/АФД позволяют исследовать малые объемы биожидкостей (0,5–1мл) и навески тканей (5г) средняя проба с экстракцией из гомогената эквивалента 0,5г внутренних органов. Получены результаты количественного определения лекарственных веществ в крови: концентрация амитриптилина – 5,6мг/л, дифенгидрамина (димедрола) – 0,33мг/л, ламотриджина – 1,8мг/л, кветиапина (сероквеля) – 4,1мг/л. В желчи, моче, желудке с содержимым и внутренних органах обнаружены: амитриптилин, дифенгидрамин, ламотриджин, кветиапин (сероквель). Этиловый спирт в крови, моче методом ГХ не обнаружен. Полученные данные количественного определения лекарственных веществ в крови трупа Х. (обстоятельства дела: скоропостижно умер дома, острое отравление неизвестным веществом; вскрытие трупа на следующие сутки после смерти) помогли установить причину смерти: комбинированное отравление лекарственными веществами.

### Обнаружение лекарственных веществ и наркотических средств в биологических жидкостях методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с времяпролетным масс-спектрометрическим детектором

- В. Г. Унчикова, М. В. Ковальская, Н. А. Крупина  
ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» МЗ МО (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Доклад посвящен методу обнаружения наркотических средств и лекарственных веществ в крови, моче методом жидкостной хроматографии на жидкостном хроматографе «Agilent Technologies 1200» с квадрупольным времяпролетным масс-спектрометрическим детектором «Agilent Technologies 6520». За основу был взят метод, разработанный немецкими специалистами S. Broecker, S. Herre, F. Pragst.

**Ключевые слова:** гибридный квадрупольный времяпролётный масс-спектрометр (Q-TOF), скрининг на неизвестное, судебная токсикология

### Detection of drugs of abuse and medicaments in biological fluids by high-performance liquid chromatography with time of flight mass spectrometry detector

- V. G. Unchikova, M. V. Kovalskaya, N. A. Krupina

**Abstract:** The report focuses on methods for the detection of drugs of abuse in blood, urine by Q-TOF LC/MS. The method developed by German experts S. Broecker, S. Herre, F. Pragst was the basis for our method.

**Keywords:** Q-TOF LC/MS, screening for unknown, forensic toxicology

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с времяпролетным масс-спектрометрическим детектором (Q-TOF LC/MS) открывает новые возможности в химико-токсикологическом анализе. При использовании Q-TOF LC/MS метода в скрининге биологических жидкостей на неизвестное токсикологически значимое вещество обеспечивается достоверность полученных результатов.

Согласно внедренному методу для Q-TOF LC/MS используются мобильные фазы особой чистоты: элюент А – 10мМ аммония ацетат в воде (рН 6,8), элюент В – 100% карбинол в соотношении 9:1. Время анализа 23 минуты. Объем вводимой пробы 5 мкл.

Пробоподготовка мочи: к 100 мкл мочи добавляют 400 мкл 10мМ аммония ацетата в воде. Центрифугируют при 13500 об/мин. Отбирают 400 мкл пробы, которую исследуют методом Q-TOF LC/MS.

Пробоподготовка крови предусматривает осаждение белков ацетонитрилом. Последний выпаривают досуха. Сухой остаток растворяют в 80 мкл смеси элюентов. Подготовленный образец исследуют методом Q-TOF LC/MS.

Идентификацию наблюдаемых на хроматограмме пиков проводят по масс-спектрам электронного удара, ионным масс-спектрам библиотеки «Forensic Tox AM PCDL», собранной при трех энергиях соударения (10, 20, 40 eV).

Предварительно было проведено исследование контрольных смесей (Medichem® Drug U-Conformation cut-off –25% / cut-off + 25%) для исследования веществ, вызывающих интоксикацию и наркотическое опьянение. Это лиофилизированный референсный материал, изготовленный на матрице человеческой мочи и содержащий наркотические и лекарственные вещества в двухуровневой концентрации. Концентрации добавленных веществ

лежат в диапазоне –25% и +25% от пороговых значений (cut-off), рекомендованных EWDTs (European Workplace Drug Testing Society).

В контрольном материале методом Q-TOF LC/MS были обнаружены следующие вещества с соответствующими значениями величин пороговых концентраций: амфетамин, метамфетамин, МДА, МДЕА, МДМА, МБДБ – 200нг/мл; 7-аминофлунизтрапам, нордиазепам – 100 нг/мл; морфин, кодеин, дигидрокодеин – 300 нг/мл; метадон, ЭДДП (2-этилиден-1,5-диметил-3,3-дифенилпирролин) – 250 нг/мл; метаквалон, пропоксифен – 300 нг/мл; фенциклидин – 25 нг/мл; золпидем – 100 нг/мл.

### ВЫВОДЫ

Благодаря высокой чувствительности и селективности метода Q-TOF LC/MS, исследование проб мочи после подготовки с разведением и проб крови после процедуры осаждения белков позволяет использовать его для скрининга на неизвестные токсикологически значимые вещества и их метаболиты, в том числе II фазы метаболизма в концентрациях на уровне величин пороговых значений.

### АВТОРЫ:

**Аксенова Галина Юрьевна** — Заведующая Можайским судебно-химическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: aksenova@sudmedmo.ru

**Артамонова Зоя Николаевна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Бантыш Илья Борисович** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: bantysh@sudmedmo.ru

**Баринская Татьяна Оскаровна** — врач клинической лабораторной диагностики химико-токсикологической лаборатории государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Московский научно-практический центр наркологии ДЗМ» (ГБУЗ «МНПЦ наркологии ДЗМ»), к.фарм.н. Адрес: 109390, г. Москва, Симферопольский бульвар 6/1 • E-mail: barto1605@yahoo.com

**Гайдичук Владимир Васильевич** — заместитель начальника по ГО и МР государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: gaidichuk@sudmedmo.ru

**Григорьев Андрей Михайлович** — химик-эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: chrzond4250@yandex.ru

**Егоров Александр Петрович** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения



ния Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Ерощенко Николай Николаевич** — аспирант кафедры аналитической токсикологии, фармацевтической химии и фармакогнозии ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2 • E-mail: le1premier@gmail.com

**Заикина Ольга Леонидовна** — и.о. заведующей ХТЛ ГКУЗ Ленинградский областной наркологический диспансер. • Адрес: Ленинградская область, д. Новое Девятино, 19/1

**Заторкина Ольга Григорьевна** — врач-судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: zatorkina@sudmedmo.ru

**Изотова Валентина Ивановна** — судебный эксперт (эксперт-химик) — судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Кириченко, Елена Павловна** — врач — судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Кирюшин Алексей Николаевич** — лаборант-исследователь Центральной химико-токсикологической лаборатории НИИ Фармации ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2 • E-mail: alkmeon413@gmail.com

**Коблова Наталья Викторовна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Ковальская Мария Владимировна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: kovalskaya@sudmedmo.ru

**Краснова Раиса Романовна** — врач-судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: krasnova@sudmedmo.ru

**Крупина Наталья Анатольевна** — заведующая судебно-химическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: krupina@sudmedmo.ru

**Марченко Марина Владимировна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: marchenko@sudmedmo.ru

**Николаева Эльвира Георгиевна** — к.ф.н. врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Орлова Мария Германовна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Орлова Татьяна Николаевна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Павлова Наталья Евгеньевна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: pavlova@sudmedmo.ru

**Пашовкина Раиса Николаевна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Путиева Галина Михайловна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: 6888761@gmail.com

**Реброва Светлана Игоревна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». • E-mail: rebrova@sudmedmo.ru

**Смирнов Алексей Витальевич** — заведующий химико-токсикологической лабораторией ГБУЗ «МНПЦ наркологии ДЗМ», к.фарм.н. Адрес: 109390, г. Москва, Симферопольский бульвар 6/1 • E-mail: smirnov17nb@mail.ru

**Унчикова Валерия Геннадьевна** — врач – судебно-медицинский эксперт судебно-химического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: unchikova@sudmedmo.ru

### Казуистические случаи в судебно-экспертной практике, обусловленные контаминационной природой исследованной ДНК

- к.м.н. Е. Ю. Земскова, д.б.н., проф. П. Л. Иванов  
ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Аннотация:** В докладе рассмотрен ряд примечательных артефактов из практики судебно-медицинской молекулярно-генетической экспертизы, причиной которых является то казуистическое обстоятельство, что исследованная при экспертизе ДНК оказалась контаминационной природы. Цель этого обзора — проиллюстрировать целесообразность комплексного подхода к оценке получаемых при экспертизе результатов, и важность объективного и ответственного отношения к интерпретации этих результатов как к средству доказывания.

**Ключевые слова:** судебно-медицинская молекулярно-генетическая экспертиза, контаминация ДНК

### Casuistic cases in forensic practice caused by the mixed nature of the investigated DNA

- E. Yu. Zemskova, P. L. Ivanov

**Abstract:** The article reviews a number of remarkable artifacts from the practice of forensic molecular and genetic examination caused by the casuistic fact that the investigated DNA was mixed nature. The goal of this review is to illustrate the advisability of an integrated approach to the assessment of the results obtained in the examination, and the importance of objective and responsible attitude to the interpretation of these results as a means of proof.

**Keywords:** forensic molecular and genetic examination, DNA contamination

В судебно-экспертной практике анализ ДНК применяется для получения значимой для следствия и суда информации в случаях, связанных с гражданско-правовыми отношениями, уголовно-наказуемыми деяниями, установлением жертв чрезвычайных ситуаций (природных, техногенных или иной природы). Объективная ценность молекулярно-генетических данных и возрастающая сложность экспертных задач стимулирует динамичный рост специализированных высоких технологий, которые, в свою очередь, призваны удовлетворить стремление экспертов к извлечению нужного объема генетической информации из как можно меньшего исходного количества ДНК.

Действительно, внедрение в экспертную практику новых высокотехнологичных решений объективно повышает информативность молекулярно-генетического анализа и в целом обеспечивает тенденцию к существенному увеличению доказательного значения получаемых результатов.

Однако надо отдавать себе отчет в том, что ситуации, когда экспертные задачи решаются на пределе чувствительности используемых аналитических методов, представляют собой определенную опасность.

Ранее нами был опубликован ряд работ, целью которых было создание методических подходов для судебно-медицинского молекулярно-генетического

исследования сверхмалых количеств биологического материала — вплоть до одной-единственной клетки.

В процессе отработки технологии лазерной диссекции LCM (англ. — Laser Capture Microdissection — лазерная микродиссекция с последующим захватом диссектированных образцов) нами было показано, что одним из принципиальных вопросов исследования биологических объектов, требующих анализа минимальных количеств ДНК, является вопрос достоверности и относимости полученного результата к исследованному объекту. Речь идет о возможности контаминации (контаминация трактуется как загрязнение исследуемого биологического объекта посторонней ДНК). В данном контексте, контаминация — это, по существу, артефакт, ложный результат.

Поэтому с развитием молекулярно-генетических экспертных технологий тема контаминационной опасности приобретает возрастающую значимость.

В этом плане хотелось бы отметить, что, приветствуя современные высокотехнологичные исследования «высоких достижений», следует понимать: во многих случаях эти достижения носят демонстрационный характер и осуществляются в заранее подготовленных модельных условиях. В условиях же реальной практики для работы на пределе чувствительности используемых аналитических методов требуется строгое соблюдение целого ряда дополнительных контрольных мер, чтобы избежать описанных в настоящей работе случаев получения ложных, артефактных результатов, обусловленных контаминационной природой исследованной ДНК.

### Молекулярно-генетическое исследование abortивного материала — случай из практики

- А. А. Комарова, М. А. Игнашкин, С. А. Фролова, к.м.н. А. С. Абрамов  
Отдел медико-биологических исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета Российской Федерации.

**Аннотация:** Статья посвящена практическому случаю проведения экспертизы по факту изнасилования. В качестве сравнительных материалов поступили биоматериалы после медицинского аборта, установленный срок беременности 5 недель.

**Ключевые слова:** изнасилование, молекулярно-генетическое исследование, abortивный материал

### Molecular genetic study of abortive material — practical case

- A. A. Komarova, M. A. Ignashkin, S. A. Frolova, A. S. Abramov

**Abstract:** The article is dedicated to a practical case of rape examination. For examination biomaterial after medical abortion of 5 week pregnancy was received.

**Keywords:** rape, molecular genetic study, abortive material

### ВВЕДЕНИЕ

Молекулярно-генетический метод исследования на сегодняшний день является одним из наиболее эффективных в случаях идентификации личности лиц, причастных к совершению насильственных действий сексуального характера.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для проведения молекулярно-генетической экспертизы по факту изнасилования в лабораторию поступили биоматериалы после проведенного медицинского аборт, установленный срок беременности 5 недель, а также образцы буккального эпителия потерпевшей и подозреваемого. Анализ отцовства усложнялся тем, что, согласно следственной версии, подозреваемый являлся биологическим отцом потерпевшей. В генетическом профиле эмбриона в данном случае предполагаются присутствие большого числа гомозиготных аллельных комбинаций. Также возможны гетерозиготные аллельные комбинации, совпадающие с аллельными комбинациями матери или отца.

Для исследования был представлен флакон, содержащий кашеобразный субстрат из крови с фрагментами мягких тканей. Содержимое банки было отфильтровано, промыто дистиллированной водой и помещено в чашку Петри. С учетом малых физических размеров эмбриона на ранних стадиях внутриутробного развития был проведен визуальный осмотр содержимого флакона для поиска фрагментов пуповины или зародышевых оболочек эмбриона. В результате визуального осмотра были выявлены два фрагмента тканевой структуры красного цвета, неравномерной окраски, в виде расслаивающихся тяжей около 2 мм в диаметре, длиной до 3—4 мм, которые могли являться фрагментами пуповины (объекты № № 1,2), и один фрагмент, имеющий вид полупрозрачной пленки 4x5 мм, который может являться фрагментом зародышевой оболочки эмбриона (объект № 3). Из обнаруженных фрагментов были сделаны вырезки. Остальные фрагменты по своему виду и структуре, вероятно, являлись свертками крови и фрагментами эндометрия.

ДНК из объектов выделяли с использованием набора PrepFiler™ Automated Forensic DNA Extraction Kit (Applied Biosystems, США), на автоматической станции для выделения ДНК «AutoMate Express™ Forensic DNA Extraction System» (Applied Biosystems, США).

Анализ матричной активности ДНК из объектов проводили с помощью полимеразной цепной реакции с использованием системы количественной энзиматической амплификации Quantifiler® Human DNA Quantification Kit (Applied Biosystems, США).

Продуктивность полимеразной цепной реакции регистрировали в режиме реального времени с использованием амплификатора ABI PRISM 7500 Sequence Detection System и программного обеспечения SDS software v.1.1 (Applied Biosystems, США).

Концентрация ДНК в препаратах из объектов № № 1,2 составила 82,8 и 46,6 нг/мкл, в препарате из объекта № 3—92,5 нг/мкл. Препараты ДНК были разведены до «рабочей» концентрации 0,1 нг/мкл.

Типирование полиморфных STR-локусов ядерной ДНК из объектов проводили с помощью полимеразной цепной реакции, используя наборы реагентов «AmpFISTR Identifier Plus» и «Globalfiler», производства фирмы «Applied Biosystems», США, в соответствии с прилагаемыми к наборам инструкциями. Реакцию амплификации проводили с помощью прибора «GeneAmp PCR system 9700» фирмы «Applied Biosystems», США. Разделение и детекцию флуоресцентно меченых амплифицированных фрагментов проводили с использованием прибора ABI PRISM 3500 Genetic Analyzer и программного обеспечения производства фирмы «Applied Biosystems». Определение длин амплифицированных фрагментов и установление номеров аллелей проводили на основе внутренних стандартов длины (Size Standard GeneScan-600 LIZ) и входя-

щих в набор реагентов аллельных леддеров с помощью программного комплекса GeneMapper ID-X.

В препаратах ДНК из объектов № № 1, 2 установлены генетические признаки потерпевшей.

В препарате ДНК из объекта № 3 установлен смешанный генетический профиль с доминированием генетических признаков потерпевшей. Минорный генетический компонент был представлен генетическим профилем эмбриона мужского генетического пола.

Нематеринские аллели в суммарном ДНК-профиле совпали с аллелями соответствующих локусов в генотипе подозреваемого. Наличие нематеринских аллелей только в 4 локусах из 21 связано с присутствием в генотипе эмбриона гомозиготных аллельных комбинаций и гетерозиготных аллельных комбинаций, совпадающих с аллельными комбинациями матери. Такие данные подтверждают следственную версию о родстве на уровне родитель-ребенок между потерпевшей и подозреваемым.

Для подтверждения выявленного родства проводился анализ STR-маркеров Y-хромосомы (набор реагентов «AmpFISTR Y-Filer PCR Amplification Kit», производства фирмы «Applied Biosystems», США).

Гаплотип Y-хромосомы, выявленный в препарате ДНК из объекта № 3, полностью совпадает с гаплотипом Y-хромосомы подозреваемого.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, проведение молекулярно-генетической экспертизы abortивного материала, полученного на ранних сроках беременности (5 недель), возможно, хотя и сопряжено с определенными сложностями (сложность хранения биологического материала, необходимость дифференциально-морфологического анализа abortивного материала, отбор большого числа проб, анализ смешанных генетических профилей).

## Возможности применения технологии лазерной микродиссекции биологических препаратов для молекулярно-генетического анализа хромосомной ДНК, методом электрофореза в пластинах полиакриламидного геля

• В. В. Рындин<sup>1</sup>, Т. А. Смагина<sup>1</sup>, к.б.н. А. Г. Кобылянский<sup>2</sup>, Д. Д. Марков<sup>2</sup>, д.м.н., проф. В. А. Клевно<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно)

<sup>2</sup>Центр клеточных и генных технологий федерального государственного бюджетного учреждения науки институт молекулярной генетики Российской академии (ЦКГТ ИМГ РАН)

**Аннотация:** Статья посвящена изучению возможности типирования хромосомной ДНК по максимальному количеству STR-локусов в определенном количестве клеток, выделенных из биологических препаратов, методом лазерной микродиссекции. Определялась возможность применения этого метода для электрофореза в пластинах полиакриламидного геля. Установлено, что в виду недостаточной чувствительности использованного метода, он не может быть рекомендован к применению в молекулярно-генетических лабораториях судебно-медицинских учреждений.

**Ключевые слова:** биологический препарат, лазерная микродиссекция, анализ хромосомной

ДНК по STR-локусам, электрофорез в пластинах полиакриламидного геля

**The possibilities of applying the laser microdissection technology of biological agents for molecular-genetic analysis of chromosomal DNA by electrophoresis in the plates of polyacrylamide gel**

• V. V. Ryndin, T. A. Smagina, A. G. Kobylanskiy, D. D. Markov, V. A. Klevno

**Abstract:** The article is devoted to studying the possibility of chromosomal DNA typing on the maximum number of STR-loci in a certain number of cells isolated from biological products using laser microdissection. The possibilities of this method for the electrophoresis in the plates of polyacrylamide gel are determined. The article established that the method cannot be recommended for use in molecular genetic laboratories of forensic institutions due to lack of sensitivity of the method.

**Keywords:** biological substance, laser microdissection, chromosomal DNA analysis by STR-loci, the electrophoresis in the plates of polyacrylamide gel

**ВВЕДЕНИЕ**

При использовании анализа ДНК методом электрофореза в пластинах полиакриламидного геля (которым работает большинство российских лабораторий) перед экспертом всегда стоят вопросы о целесообразности расходования экспертного материала для исследования этой методикой, или, в большинстве случаев, о причине получения отрицательных результатов типирования.

Результаты молекулярно-генетического типирования биологических препаратов напрямую зависят от количества ДНК, содержащейся в нем. Нами изучалась возможность молекулярно-генетического анализа хромосомной ДНК, полученной из отдельных клеток, методом электрофореза в пластинах полиакриламидного геля. Была показана возможность такого вида исследований и установлены количественные (минимальные) параметры по всей имеющейся в распоряжении отечественных экспертов линейке локусов, необходимые для такого исследования.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Ранее П. Л. Ивановым с сотрудниками было показано, что применение методики микродиссекции с последующим захватом диссектированных образцов (англ. — LCM — Laser Capture Microdissection) позволяет успешно проводить анализ индивидуализирующих признаков как митохондриальной ДНК человека в одной-единственной клетке, так и аутомсомной ДНК в нескольких десятках диплоидных клеток.

Однако применённая в этих исследованиях технология генотипирования с использованием автоматической системы капиллярного электрофореза, к сожалению, практически не доступна для экспертов-генетиков большинства регионов России.

Поэтому целью нашего исследования является разработка ориентировочных количественных критериев, определяющих возможность исследования препаратов на предметных стёклах. То есть предпринята попытка определения минимального количества клеток (количество ДНК), необходимого для молекулярно-генетического анализа полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ) аутомсомной ДНК с проведением электрофореза в пластинах полиакриламидного геля.

Естественно, проведенное исследование не могло учитывать количество ДНК, имеющееся в препарате и нахо-

дящееся вне клеток, и ориентировалось только на подающуюся количественной оценке ДНК, находящуюся внутри клеточных элементов.

Исследование намеренно было ограничено только одной базовой методикой, которая используется в большинстве российских судебно-медицинских лабораториях, а именно — анализом полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ) ДНК с проведением электрофореза в полиакриламидном геле.

Исследованию подвергались клетки буккального эпителия человека с заведомо известными генотипическими признаками. Окрашивание не проводилось.

Выделение ДНК из биологических объектов проводили по стандартному протоколу, приведенному в инструкции, прилагаемой к комплекту реагентов для выделения ДНК (ExtraPhen) производства НПФ «АТГ-Биотех» г. Москва.

Типирование проводили в монолокусном формате с помощью полимеразной цепной реакции с использованием систем энзиматической амплификации следующих локусов: Amelogenin, TH01, vWA, D2S1338, TPOX, D8S1179, D3S1358, D5S818, D18S51,

CSF1PO, D16S539, D7S820, D13S317, D19S433, F13A01, FESFPS, FGA, F13B, LPL.

При проведении полимеразной цепной реакции использовали стандартные наборы реагентов производства ООО Научно-Производственной фирмы «АТГ-Биотех». ПЦР проводилась на многоканальном амплификаторе ДНК.

По большинству локусов результаты были получены только при внесении в ПЦР более 70 пг ДНК, что при применённой методике соответствует наличию в исходном препарате около 100 диплоидных клеток. Меньшее количество исследуемой ДНК однозначно давало отрицательный результат.

Установлено, что чувствительность реакции по различным локусам неодинакова. Наилучшие результаты получены по локусам Amelogenin, D3S1358, D5S818, D13S317, D16S539, TPOX, CSF1PO, THO1.

Увеличение времени амплификации при количестве диплоидных клеток менее 50 ведёт к неспецифическому результату, выражающемуся в получении многофрагментного ПДАФ-профиля.

Так как препараты сегментоядерных гранулоцитов не окрашивались, не было выявлено зависимости результатов от наличия или отсутствия окраски препаратов азур-эозином, однако добавление в ПЦР-смесь минимально возможного количества азур-эозина полностью блокировало амплификацию.

**ВЫВОДЫ**

Результаты проведенных исследований показывают:

- Препараты ДНК, полученные из клеточных объектов при помощи микродиссекции, пригодны для исследования аутомсомной ДНК методом анализа полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ) ДНК методом электрофореза в пластинах полиакриламидного геля, причем количество диссектированных диплоидных клеток в препарате должно быть более 100, что соответствует количеству ДНК около 600 пг в суммарном препарате ДНК (50 мкл). Только такое количество клеток позволяет получить результаты по части локусов.

- При исследовании биологических препаратов, представленных в виде мазков на предметных стёклах, необходимо ориентироваться на количество клеточных элементов, обнаруженных при их микроскопическом исследовании. При заведомо малом количестве клеток необходимо учитывать возможность исследования этих препа-

ратов более чувствительными методами, а при единичных клетках (в первую очередь сперматозоидов) воздержаться от проведения молекулярно-генетического исследования методом анализа ДНК методом электрофореза в пластинах полиакриламидного геля.

### Изучение влияния межпопуляционных различий на вероятностную оценку результатов типирования аутомсомной ДНК

• Т. В. Тимошенко, к. м. н. Е. Ю. Земскова, д. б. н., проф. П. Л. Иванов  
ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Аннотация:** Изучен вопрос критичности использования популяционно-специфичных референтных баз аллельных частот для вероятностной оценки результатов типирования ДНК. Проведено сравнительное исследование 140 000 частот генетических профилей, полученных для 1200 индивидов с использованием 120 различных популяционных баз. Полученные данные позволяют утверждать, что для современных постановок идентификационного молекулярно-генетического анализа популяционная принадлежность фигуранта не оказывает принципиально значимого влияния на результат идентификации.

**Ключевые слова:** молекулярно-генетическая экспертиза, идентификационная экспертиза, популяционные базы аллельных частот, типирование хромосомной ДНК

### The investigation of the influence of interpopulation differences on the probabilistic assessment of autosomal DNA typing results

• T. V. Timoshenko, E. Yu. Zemskova, P. L. Ivanov

**Abstract:** The article studies the issue of importance of using population-specific reference databases of allele frequencies for probabilistic assessment of DNA typing. A comparative analysis of 140,000 frequencies of genetic profiles obtained for 1,200 individuals using 120 different population bases. The data obtained suggests that for modern identification of molecular-genetic analysis of population assignment the subject does have any fundamental significant effect on the result of identification.

**Keywords:** molecular genetic examination, identification examination, population bases of allele frequencies, chromosomal DNA typing

В течение последних лет область судебной генетики достигла впечатляющих успехов: внедрение новых высокотехнологичных решений, эволюция и расширение традиционных методов, появление новых генетических маркеров — все это позволяет достигать значительной информативности судебных молекулярно-генетических экспертиз.

На фоне такого ощутимого прогресса многие вопросы, широко обсуждавшиеся и актуальные на заре развития молекулярно-генетических экспертных исследований, уже утрачивают свою значимость. В частности, это относится к вопросу о принципиальной необходимости (критичности) использования специализированных референтных этнических баз генетических данных при вероятностной оценке полученных результатов типирования ДНК.

В настоящее время созданы сотни популяционных баз, включающих данные частот STR-локусов, которые находят применение при производстве судебно-медицинских молекулярно-генетических исследований. Современная научная литература полна многочисленными исследованиями группоспецифических популяционных различий, результаты которых наглядно показывают разницу между частотами аллельных вариантов отдельных генетических маркеров в разных этнических группах. На основе этого сформированы многие утверждения об опасности существенного снижения достоверности полученных экспертных выводов при неправильном выборе референтной популяции. В некоторых научных статьях даже говорится о возможной ошибочности экспертных выводов в случае неучтенной популяционной принадлежности. Но прошло время реально оценить вклад популяционных различий в практический экспертный результат.

Исследования межпопуляционных различий основаны на определении разницы частот аллельных вариантов отдельных локусов. При этом в рамках судебно-медицинского установления генетического тождества, основным критерием выступает не отдельный генетический маркер, а их совокупность — то есть сравнительная частота встречаемости генотипа в популяции.

Возможно раньше, когда только начиналось формирование методологической судебно-генетической базы и для исследования, использовалось ограниченное количество маркеров, популяционная принадлежность индивидуума способна была оказать существенное влияние на расчетное значение вероятности тождества генетических данных. Но сейчас, когда в большинстве развитых стран приняты использование мультилокусных систем, включающих в большинстве случаев более десяти полиморфных STR-локусов, реальный вклад популяционных различий отдельных групп аллельных маркеров может оказывать не столь существенное влияние на достоверность оценки результатов типирования ДНК.

Для ответа на вопрос: «В какой степени «сильно» популяционная принадлежность влияет на количественную оценку частоты случайного совпадения генотипа», — нами было проведено сравнительное исследование распределений частот генотипов неродственных лиц (в общей сложности 1210 генотипов русскоязычного населения России, исследованных по 13 аутомсомным STR-локусам системы CODIS), значения которых были получены с использованием 120 популяционных баз.

Полученные результаты — порядка 140 000 значений частот генотипов (Q), на первом этапе были проанализированы с использованием стандартных показателей описательной статистики распределений. Было показано, что частотные распределения различных популяций действительно имеют специфические отличительные особенности и различающиеся диапазоны значений. При этом, как и ожидалось, в исследованной нами выборке наиболее переменные значения частот генетических профилей обнаруживаются в случае использования в качестве референтных баз популяционные значения частот аллельных вариантов наиболее удаленных этнических групп, например Мексиканских и Аризонских индейцев, эскимосов, аборигенов Северного Онтарио и др.

Детальный анализ указанных выше популяционных различий показал, что для большинства генотипов полученные значения частот различаются на несколько порядков. Например, для одного из исследованных генетических профилей значение Q среди всех популяционных групп варьируется в пределах  $2,9 \times 10^{-16}$  –  $3,30 \times 10^{-22}$ , то есть различия между максимальным и минимальным

значением составляет *пять порядков*. При этом интересно отметить, что с точки зрения встречаемости в популяции, приведенный выше пример генетического профиля наиболее частым является среди популяционной группы Канарских островов и самым редким — среди афроамериканцев.

Среди исследованной нами популяционной выборки вышеуказанное различие между значениями экстремумов — 5 порядков — представляет 32% случаев. В 25% случаев различия между максимумом и минимумом составляет 4 порядка, в 22% —  $N \times 10^6$ , в 10% —  $N \times 10^7$ , 6% —  $N \times 10^3$ , 4% —  $N \times 10^8$  и менее чем в 1,5% наиболее удаленные значения частоты случайного совпадения различаются на 9—10 порядков.

Для двух случаев — для которых разница в значениях частот случайного совпадения среди 120 популяций составила 10 порядков — максимальное значение, а следовательно, и наиболее консервативная оценка, соответствует  $N \times 10^{-16}$  (европейские популяции), минимальное — то есть наиболее редкий вариант генотипа —  $N \times 10^{-26}$  (популяция аборигенов Северного Онтарио).

Это означает, что при вышеуказанных значениях вероятность принадлежности биологического материала конкретному лицу может быть оценена как 99,999.999.999999995%, а может и как 99,999.999.9999999.99.99999995% — в зависимости от выбранной референсной популяции. Получается, что самая консервативная оценка, по сравнению с самой неконсервативной, предполагает ошибку всего в 0,000.000.000000001% (то есть менее чем одна биллионная).

Является ли такая разница в вероятности существования, с точки зрения доказательности (особенно учитывая экзотическую природу популяции, для которой данные генотипы оказались самыми редкими)?

Интуитивно, ответ очевиден: даже при условии такой ошибки (обусловленной неправильным выбором референсной популяции), результат остается однозначно доказательным. И даже если рассуждать более строго, с точки зрения математической статистики, и обратиться к сравнению бесконечно малых величин (по определению, две функции называются бесконечно малыми величинами одного порядка малости, в том случае, если предел отношения равен  $N$ ), то вопрос о значимости разницы между значениями частоты случайного совпадения генетического профиля в разных популяционных группах тоже представляется неактуальным.

Но пока это лишь пилотное исследование. Полученные данные позволяют поставить целый ряд дополнительных вопросов, касающихся, в том числе, определения специфических параметров и границ «значимости» и «незначимости» выбора неправильной референсной базы, зон «неопределенности», зависимости диапазонов различий частоты генотипов в разных этнических группах от типа и числа генетических маркеров, а также адекватности представленных популяционных частот в различных этнических референсных базах.

В настоящий момент такого рода исследования нами продолжаются.

#### АВТОРЫ:

**Абрамов Алексей Сергеевич** — старший эксперт отдела медико-биологических исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета РФ, +7 965 140-61-65 • E-mail: idenfacs@gmail.com

**Земскова Елена Юрьевна** — канд. мед. наук, заведующая отделом молекулярно-генетических экспертиз

(исследований) ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13, тел/факс: 495 945-00-97 • E-mail: zemskova@rc-sme.ru

**Иванов Павел Леонидович** — докт. биол. наук, профессор, лауреат Государственной премии России, заместитель директора по высокотехнологичным исследованиям ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13, тел/факс: 495 945-00-97 • E-mail: dna@rc-sme.ru

**Игнашкин Михаил Анатольевич** — руководитель отдела медико-биологических исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета РФ, +7 985 770-80-73 • E-mail: biobel@yandex.ru

**Клевно Владимир Александрович** — начальник государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), доктор медицинских наук, профессор. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

**Кобылянский Андрей Георгиевич** — руководитель Центра клеточных и геномных технологий федерального государственного бюджетного учреждения науки институт молекулярной генетики Российской академии наук (ЦКГТ ИМГ РАН), кандидат биологических наук. Адрес: 123182, Москва пл. академика Курчатова д. 2, ИМГ РАН • E-mail: testres@yandex.ru

**Комарова Анна Андреевна** — старший эксперт отдела медико-биологических исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета Российской Федерации. Адрес: 111401, г. Москва, Технический переулок д. 2 • E-mail: lokien@yandex.ru

**Марков Дмитрий Дмитриевич** — младший научный сотрудник Центра клеточных и геномных технологий федерального государственного бюджетного учреждения науки институт молекулярной генетики Российской академии наук (ЦКГТ ИМГ РАН). Адрес: 123182, Москва пл. академика Курчатова д. 2, ИМГ РАН • E-mail: gorki-dm@list.ru

**Рындин Виталий Владимирович** — заведующий молекулярно-генетической лабораторией судебно-биологического отдела государственного бюджетного учреждения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: ryndin@sudmedmo.ru

**Смагина Татьяна Александровна** — врач — судебно-медицинский эксперт молекулярно-генетической лаборатории судебно-биологического отдела государственного бюджетного учреждения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: smagina@sudmedmo.ru

**Тимошенко Татьяна Владимировна** — судебно-медицинский эксперт-генетик отдела молекулярно-генетических экспертиз (исследований) ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Фе-

дерации (ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России). Адрес: 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13, тел/факс +7 495 945-0094 • E-mail: 1721.timoshenko@gmail.com  
**Фролова Светлана Александровна** — заместитель руководителя отдела медико-биологических

исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета РФ, +7 985 770-8453 • E-mail: s\_frolova@list.ru

### Обобщение практических наблюдений при исследовании методом рентгенофлуоресцентного спектрального анализа в судебно-медицинской практике

- Ю. Б. Безпалый, к.м.н. Э. Х. Мусин  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В статье освещены особенности пробоподготовки при проведении рентгенофлуоресцентного анализа. Представлены алгоритмы оценки полученных результатов исследований в следах и зонах повреждений исследуемых объектов, а также поставлены вопросы, требующие дальнейшего детального разрешения.

**Ключевые слова:** рентгенофлуоресцентный анализ, РСФА, «Спектроскан»

### Generalization of practical observations in the study by x-ray fluorescence spectral analysis in forensic practice

- Y. B. Bespaly, E. Kh. Musin

**Abstract:** The article highlights the features of the sample preparation with use of the x-ray fluorescence analysis. Assessment's algorithms of the investigations' results in traces and zones of damages of the investigated objects were presented. The article raises the issues which need a further specification.

**Keywords:** x-ray fluorescence analysis, RSFA, "SPECTROSCAN"

#### ВВЕДЕНИЕ

Метод рентгенофлуоресцентного анализа (далее РСФА) используется в практике медико-криминалистического отдела Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» с 2005 года. Исследования проводятся на двух моделях спектрометров: «СПЕКТРОСКАН-МАКС G» и «СПЕКТРОСКАН-МАКС GF2E (Al, S)». За почти 10-летний период исследовано около 1500 объектов по всем видам травм (ушибленные, огнестрельные, колото-резаные, электрометки), исследовались биологические ткани внутренних органов (кровь, печень, почки, мышцы и т.д.), также проводилось исследование орудий преступления.

В имеющихся руководствах и правилах основное внимание сосредоточено на проведении исследований при использовании приборов, в основу которых положены проборазрушающие методики, такие как атомно-абсорбционная спектроскопия, пламенная фотометрия и т.д. В относительно новом методе исследования – рентгенофлуоресцентном спектральном анализе применяется пробоподготавливающая методика, что в значительной мере изменяет подход как к проведению исследований, так и к его оценке, где основным элементом является сравнительный качественный анализ. Результаты исследования в основном зависят от плотности объекта и характера поверхности, влажности, расстояния до объекта и площади луча источника рентгеновского излучения.

При анализе результатов практических исследований проведено обобщение литературы по использованию спектральных методов исследования в судебной медицине и обозначены проблемные вопросы.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В силу специфики, основным объектом исследований в медико-криминалистическом отделе является кожа. Не-

редко она может быть представлена и через несколько месяцев после изъятия, когда уже произошли её высыхание и деформация. Для придания необходимой эластичности и в зависимости от степени деформации, препараты кожи можно поместить в пары раствора Ратневского № 1, при температуре 35–38°C на 1–2 суток, при этом необходимо учитывать, что некоторые элементы, согласно соответствующим справочникам («Аналитическая химия» Т. 4, Л, 1967 г.), такие как K, Na, Rb, Li, Mg, Ca, Al, Sr хорошо растворяются в уксусной кислоте, частично – Mg и Pb; слабо растворимы Fe, Cu и Cr; не растворяются Ni, Zn, Sn, Sb и Ag.

Нами применяется методика погружения препарата в дистиллированную воду до набухания препарата, при этом растворяется кровь с двухвалентным гемоглобиновым железом без растворения внешнего трехвалентного железа. Какой-либо разницы при данных методах восстановления в результатах исследования не наблюдается. Проведёнными контрольными замерами установлено, что спектр в области повреждений после восстановления становится выше, чем до восстановления примерно на 10–15%, а в некоторых случаях и больше, так как с увеличением эластичности (мягкости) препарата рентгеновское излучение проникает на большую глубину.

В ходе проведённых исследований установлено, что на интенсивность импульсов фонового рассеянного и характеристического излучения влияет целый ряд условий.

1. Физические и морфологические особенности объекта.

1.1. *Плотность/влажность кожи.* Количество в спектре импульсов фонового излучения, соответственно, и по характеристическим линиям, меньше при сканировании плотного подсохшего объекта и больше при сканировании влажного/эластичного объекта, так как с влажностью увеличивается глубина проникновения рентгеновских лучей.

1.2. *Характер поверхности.* При неровной поверхности объекта часть импульсов отражается не под заданным углом и, соответственно, не регистрируется.

2. *Расположение объекта в пробозагрузочном устройстве спектрометра* – удаленность от источника излучения (расстояние/высота до окна рентгеновской трубки). При смещении сканируемой поверхности выше или ниже по вертикали от заданного уровня пробозагрузочного устройства спектрометра количество импульсов может уменьшаться.

3. *Площадь сканируемой поверхности* зависит от модели спектрометра, например, в спектрометре «СПЕКТРОСКАН-МАКС G» имеется калибровочное отверстие на лотке, в спектрометре «СПЕКТРОСКАН-МАКС GF2E (Al, S)» калиброван пучок рентгеновского излучения.

Для сравнения спектров по характеристическим линиям элементов необходимо оценить их сопоставимость. В сравниваемых спектрах интенсивность фонового излучения («высота» фоновой линии на спектрограммах) должна быть сходна с небольшим отклонением, так как при увеличении или уменьшении фонового излучения пропорционально увеличиваются или уменьшаются импульсы по характеристическим линиям. Данное положение должно соблюдаться особенно при небольшой разности импульсов по характеристическим линиям. Для достоверности результатов исследования «высота» фоновой линии на спектрограммах с контрольных образцов должна быть около или выше, чем «высота» фоновой линии на спектрограмме с исследуемой пробой. Если не соблюдать данный принцип, возможен ошибочный вывод о превышении импульсов по характеристическим линиям.

В некоторых случаях допускается отклонение от данного правила, если в исследуемом образце имеется суще-



ственное превышение импульсов по характеристическим линиям, например, более чем 3–5 раз, и не имеется технической возможности получить сопоставимые по фоновому рассеянному излучению спектрограммы.

### ВЫВОДЫ

Обобщение результатов исследования методом РСФА контрольных (не поврежденных) лоскутов кожи показывает, что в спектрограммах с них всегда определяются пики по характеристическим линиям цинка (Zn), меди (Cu), железа (Fe) и редко отмечаются небольшие пики по линии марганца (Mg). Из перечисленных элементов наиболее выражен пик по линии меди, что связано с конструктивными особенностями рентгеновской трубки спектрометра. Замечена закономерность, что количество импульсов по линии меди больше в среднем в 2–4 раза фонового рассеянного излучения по этой же линии. Количество импульсов по линиям цинка и железа с контрольных образцов кожи невелико и не превышает наибольшей величины импульсов фонового излучения общей спектрограммы.

Таким образом, указанные критерии могут быть положены в образ (характеристику) эталонной спектрограммы кожи человека. Отмечено, что в спектрограммах с контрольных образцов кожи не наблюдается превышения импульсов по другим характеристическим линиям (элементам). При наличии на коже следов наложения какого-либо элемента на спектрограммах будут видны существенные пики импульсов по соответствующим характеристическим линиям.

Следовательно, при качественном РСФА кожи допускается безэталонное исследование с выводом о наличии превышения импульсов по линии соответственного элемента, т.е. наличие следов наложения данного элемента на коже.

При практической работе выявлены проблемные вопросы, которые требуют дальнейших исследований, а именно:

- трактовки результатов и оценки превышения железа и цинка на поврежденной коже, с учетом того, что они содержатся в биологических тканях;
- оценка результатов превышения меди с учетом аппаратного пика и погрешностей при исследовании объектов;
- обсуждение и выработка диагностических критериев о наличии следов элемента в формате: «да» – «нет»; «много» – «мало».

### Дополнительные возможности определения пола человека по фотоизображениям нижних эпифизов бедренных костей

- И. В. Бобрецов, М. В. Соловьева  
ГУЗ ЯО «Ярославское областное бюро судебно-медицинской экспертизы»

**Аннотация:** Статья посвящена возможности определения пола человека по фотоизображениям нижних эпифизов бедренных костей.

**Ключевые слова:** пол, фотоизображение, нижний эпифиз бедренной кости

### Additional features of human sex determination by photographs of the lower epiphysis of femoral bone

- I. V. Bobretcov, M. V. Solovyova

**Abstract:** The article is devoted to the possibility of human sex determining by photographs of the lower epiphysis of femoral bone.

**Keywords:** sex, photographic image, the lower epiphysis of the femoral bone

### ВВЕДЕНИЕ

Диагностические методы фотографирования повсеместно используются в судебно-медицинской практике. В связи с этим представляется перспективным применение новых, ранее не используемых методик для определения пола человека.

Целью нашего исследования является возможность определения половых различий в зависимости от величины угла, образованного двумя лучами, исходящими из наиболее углубленной точки межмышцелковой ямки бедренной кости, касательными к внутренней поверхности латерального и медиального мышцелков.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Искомый угол может быть измерен на фотографических снимках кости, при условии, что все снимки выполнены в одинаковой проекции.

Положение наиболее углубленной точки можно определить путем построения на изображении наибольшего по длине перпендикуляра к линии, соединяющей наиболее выступающие к низу точки мышцелков бедренной кости, опущенного на поверхность межмышцелковой ямки. Аналогичным образом положение наиболее углубленной точки можно определить и непосредственно на препарате, используя антропологические измерительные инструменты.

Суть проблемы в данном исследовании – приведение всех имеющихся размеров к относительным параметрам, которые можно будет сопоставить между собой. Для того, чтобы сопоставлять полученные результаты измерений, выполненных на фотоизображениях и бедренных костях, надо определить единственный, различимый на всех изображениях размер, который будет использован в качестве единицы масштаба. Этим размером может служить, например, ширина нижнего эпифиза, а также перпендикуляр от наиболее углубленной точки межмышцелковой ямки бедренной кости. Такие относительные параметры можно сопоставлять между собой, и с помощью компьютерной программы «Adobe Photoshop» выставить аналогичные параметры кости при сохранении их пропорций. Для этого выполняются следующие действия:

- в меню «Изображение» выбирается команда «Размер изображения», в появившемся диалоговом окне активируются режимы:

- а) «Сохранять пропорции» – позволяет сохранить соотношение высоты и ширины изображения;

- б) «Авто» – позволяет сохранять разрешение, оптимальное для текущего размера графического файла;

- в графе диалогового окна «Количество пикселей», «Ширина» устанавливаются необходимые значения;

- нажимается кнопка «ОК».

Удобно производить приведение к одному масштабу с использованием изображения «Сетки» с измерительной линейкой. Для этого выбирается режим «Сетка», в меню «Вид» – «Показать», «Сетка».

### ВЫВОД

Проведенные результаты исследования могут послужить разработке новой методики определения пола человека по представленным фотоизображениям костей человека.

### Определение пола по лобковому симфизу, возраста по методике Suchey-Brooks. Экспертные возможности и принцип работы с остеологическим набором

- А. А. Долгов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Работа посвящена возможности определения пола человека по лобковым костям. Приведено ознакомление с методикой Suchey-Brooks (1990): определение возраста человека по лобковым костям. Указаны экспертные возможности и принцип работы с остеологическим набором.

**Ключевые слова:** определение пола, определение возраста, остеологический набор, лобковые кости

### Sex determination on a pubic symphysis, age determination by Suchey-Brooks technique. Expert opportunities and the principle of work with an osteological material.

- А. А. Dolgov  
**Abstract:** The article is devoted to a possibility of sex determination of the person on pubic bones. An acquaintance with a technique of Suchey-Brooks (1990) is given: the method of age determination of the person on pubic bones. Expert opportunities and the principle of work with an osteological material are specified.  
**Keywords:** sex determination, age determination, osteological material, pubic bones

#### ВВЕДЕНИЕ

Человеческий организм является сложной системой, все элементы которой в той или иной степени связаны друг с другом. Но в то же время одни части организма подвержены возрастным изменениям в иной степени, чем другие. Это обуславливает возможность определения биологического возраста человека различными способами. Наибольшее внимание уделяется определению пола и возраста по костным останкам, так как они наиболее устойчивы к разрушительным факторам окружающей среды, обладают большим числом индивидуальных признаков и сохраняются длительные сроки. Определение пола и возраста в вопросах идентификации личности имеет одно из важных задач в медицинской криминалистике. В судебной медицине разработано множество методик определения пола и возраста. Большинство методик являются достаточно «затратными» в плане подготовки препаратов. Подготовка препаратов лобковых костей не представляет каких-либо технических и временных сложностей.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Такие анатомические особенности строения лобкового симфиза, как наличие (отсутствие) вентральной дуги, ширина лобковой кости, лобковый угол, подлобковая вогнутость позволяют достоверно установить половую принадлежность без изучения остальных анатомических и метрических параметров таза. Женский лобковый симфиз отличается от мужского определенным числом важных признаков. У женщин та часть лобковой кости, которая лежит между вентральной частью симфизального ободка и вентральной дугой, демонстрирует связанные с возрастом изменения; у мужчин нет аналогичной области. У многих женщин на дорзальной стороне лобковой кости встречаются изменения, связанные с беременностью или другими неизвестными факторами, которые не

связаны с возрастом направленно. Изучение этих анатомических признаков позволяет значительно ускорить время исследований и даже на момент осмотра останков на месте обнаружения выносить однозначные суждения о половой принадлежности.

Описания морфологических изменений, наблюдаемых на лобковых костях в разном возрасте, встречаются уже в работах анатомов и антропологов XVIII–XIX вв. (Hunter, 1761; Tenon, 1806; Aeby, 1858; Henle, 1872; Waldeyer, 1899 – по Todd, 1920).

Наибольшая связь с возрастом и наименьшая – с другими признаками была выявлена для системы Todd. Взят за основу фазы из данной методики, авторы скомбинировали их в шесть новых фаз с новыми возрастными промежуточками, указав, что пока данная методика применима только для мужчин (была сделана исключительно на мужской выборке).

Позднее она была доработана и приобрела вид универсальной методики (Suchey, Brooks, 1990), для удобства применения которой были изготовлены специальные наборы образцов, отражающих 16 типичных для каждой фазы признаков.

Важной особенностью этой методики, по сравнению с разработанными ранее, стала возможность определения возраста в большом диапазоне: среднее для последней фазы данной методики 60 лет для женщин и 61,2 года – для мужчин, тогда как максимальный обозначенный возраст в методике Todd – 50 лет, McKern-Stewart – 36 лет, Hanihara-Suzuki – 38 лет, Meindletal – 40 лет.

Для практического применения методики определения пола по лобковым костям имеется соответствующий набор моделей лобковых костей с отображением половых различий. Наборы представлены моделями женских и мужских лобковых костей для наглядной иллюстрации шестифазовой системы Сьючи-Брукс. Модели изготовлены из прочного пластика. Набор представляет собой 12 пластиковых моделей левых лобковых костей, по две для каждой фазы. Римской цифрой обозначается номер фазы (от I до VI), арабской – номер стадии (1 – ранняя стадия, 2 – поздняя). Шесть фаз не последовательны, возрастные интервалы перекрываются, хотя средние значения по ним различаются. Наборы изготовлены компанией FranceCasting, описание фаз дано в оригинальной статье. Под описанием каждой фазы приводятся фото соответствующих образцов, сделанные без соблюдения относительных размеров. Все прилагающиеся к набору материалы и описание фаз переведены автором.

#### ВЫВОДЫ

Определение пола по лобковому симфизу позволяет значительно упростить задачу определения пола при наличии необходимого костного материала. Определение возраста по методике Suchey-Brooks позволяет быстро и точно определить возрастной интервал индивидуума по минимальному набору биологического материала.

### Опыт применения в МКО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» аппаратно-технического цифрового комплекса KeuenceVHX–2000

- к.м.н. Г. В. Золотенкова, А. В. Фейгин  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** В статье рассмотрены возможности аппаратно-технического цифрового комплекса KeuenceVHX–2000 и акцентированы преимущества некоторых функций, нашедших

наибольшее практическое применение в работе медико-криминалистического отдела.

**Ключевые слова:** цифровые изображения, медицинская криминалистика, аппаратно-технический цифровой комплекс Keyence VHX-2000

**The experience with hardware and technical digital complex Keyence VHX –2000 in the Bureau of Forensic Medicine of the Moscow region**

• G. V. Zolotenkova, A. V. Feigin

**Abstract:** The article examines the possibility of hardware and technical digital complex Keyence VHX –2000 and emphasizes the advantages of some functions, which are often used in the medical and forensic department.

**Keywords:** digital image, medical forensics, hardware and technical digital complex Keyence VHX-2000

В настоящее время арсенал медико-криминалистического отдела, являющегося структурным подразделением ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», пополнился одним из наиболее современных специализированных аппаратно-технических цифровых комплексов Keyence VHX-2000. Он состоит из камеры высокого разрешения (54 мегапикселя); штатива и трёх объективов: с видимым диапазоном увеличения 0–50 крат, 20–200 крат, 250–2500 крат; системного блока со встроенным цветным TFT-монитором, выходом в операционную систему Windows и возможностью подключения к Интернету.

Комплектация была выбрана в ходе предварительного тестирования на основании реальных потребностей, возникающих при производстве экспертиз. Широкий спектр возможностей Keyence VHX-2000 позволяет использовать его при производстве всех видов экспертиз, но трасологических, в первую очередь. К примеру, при определении механизма образования излома кости можно получить целостное резкое изображение ее поверхности за счет устранения бликов на изображениях объектов с высокоотражающей поверхностью. В результате повышается рельефность и улучшается видимость границ изменения яркости, поэтому детали поверхности становятся хорошо различимыми, а это позволяет объективно определить и механизм образования излома кости, и вид внешнего воздействия.

Использование функции «увеличение глубины резкости» позволяет добиваться полностью сфокусированного изображения при исследовании объектов с большими перепадами высот поверхности (каковых большинство) путем составления изображений, снятых с разными плоскостями фокусировки.

Активно используется функция построения и просмотра исследуемого объекта в виде 3D-модели, (например, при ограниченном переломе плоской кости). Модель позволяет лучше различить царапины (выбоины) на поверхности объекта, инородные тела и загрязнения, которые трудно увидеть при просмотре «плоского» изображения. Полученные 3D-модели можно вращать и перемещать, в частности, можно отобразить профиль поперечного сечения объекта, а также производить необходимые измерения и сравнительные исследования, например, путем сопоставления моделей трехмерных изображений (скажем, ограниченный перелом и предполагаемое травмирующее орудие).

Keyence VHX-2000 активно используется при выполнении *альгологических исследований*. Он позволяет получать высококачественные снимки-микрофотографии, которые служат визуальным подтверждением выявленных

панцирей диатомовых водорослей, а в процессе проведения параллельного сравнительного исследования – для установления сходства видового состава планктона, обнаруженного в различных объектах.

Опция «подсчёт количества точек измерения» – это возможность подсчитать количество диатомей за считанные секунды. При этом размеры отдельных экземпляров определяются на всём стекольном препарате, а не только находящимся в поле зрения. Мы ценим эту опцию за точность и за то, что ее использование существенно снижает нагрузку зрительного анализатора экспертов, производящих такого рода исследования.

Технические возможности Keyence VHX-2000 позволяют не только выполнять наблюдения в режиме реального времени, но и сохранять полученные изображения, создавая единую информационную базу данных. Поскольку программное обеспечение установлено на рабочих компьютерах каждого эксперта МКО, то просматривать и редактировать полученные изображения они могут непосредственно на своём рабочем месте.

Благодаря оснащённости первоклассным аналитическим оборудованием специалисты медико-криминалистического отдела ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» способны быстро и качественно решать профессиональные задачи, которые ставят перед ними правоохранительные органы.

**Трасологические исследования следов крови в МКО: новые возможности диагностики**

• к.м.н. Г. В. Золотенкова, Ю. Б. Безпалый, к.м.н. Н. А. Романько  
Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач. — д.м.н., проф. В. А. Клевно)

**Аннотация:** Проведен анализ 276 медико-криминалистических трасологических экспертиз следов крови на вещественных доказательствах. Обозначена первоочередная проблема, возникающая при их производстве. На основании опыта работы медико-криминалистического отдела ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» предложены варианты решения.

**Ключевые слова:** следы крови, медико-криминалистическая экспертиза

**Traceological investigations of traces of blood: new diagnostic opportunities**

• G. V. Zolotenkova, Yu. B. Bezpaly, N. A. Romanko

**Abstract:** The analysis of 276 medico-criminalistic traceological examinations of traces of blood on material evidences was carried out. The article covers the main problem, which appears in the course of carrying out such examination. The article offers some options of a solution based on the experience of Moscow Region Bureau of forensic medical examination.

**Keywords:** blood traces, medico-criminalistic examination

**ВВЕДЕНИЕ**

Рост числа тяжких преступлений против личности требует профессионального подхода к изучению следов крови и использованию полученных данных в оценке механизма их образования.

Следы крови несут в себе много доказательной информации. По этому поводу русский криминалист С. Н. Трегубов в своем труде «Основы уголовного техники» отмечал, что следы крови «чаще иных улики приобретают в деле

весьма существенное значение». В соответствии с п. 85.3 Приказа Минздравсоцразвития России от 12.05.2010 г. № 346н «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации», объектами судебно-медицинского трасологического исследования являются «... следы-наложения на теле человека и связанные с ними по происхождению аналогичные следы на одежде, возникшие в результате кровотечения или иного механизма попадания крови на одежду и тело...».

Накопленный опыт позволяет констатировать, что ряд аспектов работы со следами биологического происхождения, в частности с кровью, в определенной мере устарел и нуждается в обновлении, что обуславливает необходимость создания новых тактических приемов с применением прогрессивных технических средств, обеспечивающих эффективное использование информации, содержащейся в этих следах.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Анализ работы медико-криминалистического отдела показал, что количество экспертиз следов крови на вещественных доказательствах не уменьшается на протяжении ряда лет и составляет весомую часть от общего числа проводимых исследований. Так в 2010 году было выполнено 45 экспертиз подобного рода, что составило 3,7% от общего числа, в 2011–44 (4,9%), 2012–69 (7,6%), 2013–60 (6,5%), 2014–58 (5,9%). Проанализировав материалы 276 экспертиз по следам крови, мы установили, что основными причинами, затрудняющими их производство, является сложность по непосредственному выявлению самих следов крови и изучению морфологических свойств трудноразличимых пятен. В подавляющем большинстве (от 67 до 90% в разные годы исследуемого периода) в качестве объектов исследования были предоставлены предметы одежды и обуви, значительно реже предметы интерьера, домашнего обихода, фотоснимки с места происшествия.

Примерно равным в процентном соотношении оказалось количество экспертиз предметов одежды с потерпевших и обвиняемых. Из предметов одежды наиболее часто предоставлялись трикотажные свитеры, джемперы, пуловеры, футболки и джинсовые брюки. Материал подобного рода изделий обладает общим свойством, затрудняющим выявление следов крови на ней – это гигроскопичность и неровная следовоспринимающая поверхность. При этом в 83% случаев от общего количества экспертиз за пятилетний период окраска исследуемых предметов одежды была черной или очень темной (темно-синяя, темно-коричневая и т.д.). В 57% случаев на одежде были отмечены следы бытовых загрязнений, наложений грунта и колоний плесени, в 68% – одежда поступала в срок, превышающий 1 месяц с момента совершения преступления, т.е. с момента слеодообразования.

В настоящее время в практике МКО ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» при исследовании на наличие крови используются современные технические устройства. Это источник ультрафиолетового цвета «LUMATEC SUPRLITE 400» в диапазоне от 320 до 570 нм, позволяющий при помощи сменных фильтров определить наличие на поверхности постороннее люминесцирование, ориентировочно свидетельствующее о наличии следов крови. Накоплен положительный опыт осмотра объектов (вещественных доказательств) с целью предварительного определения следов, похожих на кровь, в инфракрасных лучах. Исследование проводится с использованием инфракрасных прожекторов с длиной лучей 850 и 940 нм, светофильтров ИКС–6

и ИКС–7 и последующей визуализацией при помощи ИК камеры «J 200 ip».

### ВЫВОДЫ

Данный метод позволяет достигнуть наилучшей визуализации следов крови на хлопчатобумажной ткани (особенно джинсовой) темной, в том числе и черной, пестрой окраски, а также на фоне загрязнений. Следует подчеркнуть, что речь идет не только о выявлении, но и о возможности полноценного исследования с определением формы, размеров и других морфологических особенностей следов, в том числе и подвергшихся различным видам удаления, например, застирыванию. Кроме того, используемая ИК камера соединена с графическим планшетом, позволяющим получать высококачественные изображения следов крови как на экране, так и при их распечатке на цветном принтере, что повышает доказательную базу выполняемых экспертных заданий.

В настоящее время продолжается работа по поиску оптимальных условий и режимов работы на указанных аппаратных комплексах с созданием соответствующих методических рекомендаций для судебно-медицинских экспертов медико-криминалистических отделов.

### Новые возможности инструментальных исследований при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений

- к.м.н. Д. А. Карпов, И. Н. Барышников  
ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Тюмень (нач. — к.м.н. В. В. Мазуркевич)

**Аннотация:** Статья посвящена современным инструментальным методам исследования огнестрельных повреждений. Показаны новые возможности выявления и анализа следов металлизации в огнестрельных ранах с помощью современных аппаратных средств – цифрового радиовизиографа и стереомакроскопа. Приведены результаты собственных наблюдений морфологических свойств огнестрельных ран, ранее недоступных для визуализации и оценки. Полученные данные могут использоваться для определения характеристик огнестрельного снаряда, дифференциации входных и выходных ран, дистанции выстрела.

**Ключевые слова:** огнестрельные раны, радиовизиограф, микроскоп, морфологические свойства, следы металлов

### New ways of instrumental approach of gunshot forensic studies

- D. A. Karpov, I. N. Baryshnikov

**Abstract:** The article is devoted to the modern instrumental methods of gunshot injuries. There are new possibilities of identifying and analyzing traces of gunshot wounds in the metallization using modern hardware – Digital radiovisograph and stereomicroscope. The article based on observation results of morphological characteristics of gunshot wounds which previously haven't been able for visual estimation.

**Keywords:** gunshot wounds, radiovisograph, microscope, morphological properties, trace metals

### ВВЕДЕНИЕ

При судебно-медицинской экспертизе летальной огнестрельной травмы наличие и механизм распростране-

ния продуктов выстрела в тканях по ходу раневого канала устанавливается преимущественно визуально в ходе исследования трупа потерпевшего и последующего медико-криминалистического изучения кожных препаратов с входными и выходными ранами. На необходимость поиска и визуализации продуктов выстрела (частиц несгоревшего пороха, копоти, металлов и др.) обращается внимание во многих работах по огнестрельной травме. Как правило, это реализуется изучением следов-наложений в области повреждений на поверхности предметов одежды и кожи. При этом не исключена вероятность утраты непрочных связанных с поверхностью частиц во время манипуляций с преградой. Не вызывает сомнений целесообразность дальнейших исследований в этом направлении, с использованием совокупности современных и традиционных, хорошо зарекомендовавших себя методов исследования.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При медико-криминалистических исследованиях огнестрельных повреждений применяется достаточно широкий перечень аппаратных средств визуальной оценки структуры объектов в видимых и крайних лучах спектра, определения их элементного состава физическими и химическими методами. Среди них хотелось бы выделить два метода: исследование в рентгеновских лучах и стереомикроскопию.

В специальной литературе очень скромно оцениваются возможности рентгенологического метода для выявления и оценки теневых следов металлизации от безоболочечных пуль в области входных и выходных повреждений, особенно при определении расстояния выстрела. В случаях дробовых ранений оценивается преимущественно степень рассеивания элементов снаряда в тканях преграды. Современные технические средства позволяют на качественно новом уровне использовать традиционные методы исследования. Для установления наличия частиц свинец-содержащего снаряда и топографии их распределения в области огнестрельных ран нами проведена рентгенография кожных препаратов на цифровом радиовизиографе «Xgenus dc». Использован режим работы: параметры тока – 70 кВ, 8 мА, экспозиция 0,125 сек, регистрация изображения в файле формата JPEG. На рентгенограмме на удалении до 0,6 см от краев входной раны выявлены множественные тени металлической плотности, расположенные преимущественно у краев повреждения, с уменьшением их числа и рассеиванием к периферии; форма теней полигональная, размеры от пылевидных до 0,05 см. На рентгенограммах выходных дробовых ран выявлены аналогичные тени, хаотично расположенные по всей площади кожных препаратов, но преимущественно на удалении не более 0,8 см от краев повреждений.

Также следы металлизации соединениями свинца в области ран определялись методом цветных отпечатков, с последующей оцифровкой контактограмм на сканере.

Далее кожные препараты восстановлены и зафиксированы в растворе из композиции спиртов по методике Д. А. Карпова, Б. А. Саркисяна (2009), исключая возможное растворение металлических частиц агрессивными веществами, например, кислотами. Повреждения исследованы визуально и под стереомакроскопом Zeiss Discovery.V12 при увеличениях 8<sup>x</sup>–100<sup>x</sup>.

В ходе исследования, помимо обычно фиксируемых морфологических признаков, мы обратили внимание на внедренные в стенки раневых каналов инородные частицы – фрагменты текстильных волокон с первичной преграды (одежды) и частицы снаряда. На стенках входных ран фрагменты волокон располагались хаотично, метал-

лические частицы полигональной формы, размерами от точечных до 0,2 см. На стенках выходных ран фрагмента волокон располагались группами скатанные в «клубки» овоидной или округлой формы, диаметром до 0,3 см. Металлические частицы по ходу раневого канала в подкожной жировой клетчатке были в виде точечных элементов полигональной формы, размерами 0,05–0,2 см. Также нами обнаружен динамический след от скольжения и трения снаряда (дробины) о кожу в виде наложения микрочастиц светло-серого металла прямолинейным полосовидным «шлейфом», шириной 0,1 см и длиной до 0,2 см, состоящего из узких параллельных полос, каждая из которых шириной до 0,01 см. Выявленные особенности наиболее отчетливо видны при увеличениях от 50<sup>x</sup> до 100<sup>x</sup>.

При анализе результатов инструментальных исследований проведено компьютерное моделирование огнестрельных повреждений путем наложения друг на друга одномасштабных и одноразовых цифровых фото- и рентгеновских изображений кожных препаратов, а также цифровых копий контактограмм. Это позволило наглядно визуализировать и документально зафиксировать топографию распределения частиц снаряда внутри кожи в области входных и выходных огнестрельных ран.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, рутинные методы исследования (рентгенография, метод цветных отпечатков, стереомикроскопия), реализованные современными аппаратными средствами (цифровая рентгенография, стереомакроскопия при увеличении до 100<sup>x</sup>, компьютерная обработка цифровых изображений), дают возможность на качественно более высоком уровне изучать известные и выявлять новые морфологические признаки. Это позволяет существенно повысить информативность практических судебно-медицинских экспертиз, и расширяют перспективы научных исследований механизмов формирования огнестрельных повреждений.

### Случай огнестрельного ранения выстрелом патроном комбинированного снаряжения

- к.м.н. Д. А. Карпов,  
Р. Р. Калимуллин, О. Ю. Репина  
ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Тюмень (нач. — к.м.н. В. В. Мазуркевич)

**Аннотация:** В статье описано исследование огнестрельного ранения от одного выстрела снарядом комбинированного снаряжения. В повреждениях тканей тела по ходу одного раневого канала отобразились признаки действия разных снарядов. Вероятность формирования подобных повреждений необходимо учитывать при оценке результатов диагностических исследований.

**Ключевые слова:** огнестрельное ранение, раневой канал, комбинированный снаряд, выстрел

### A case of gunshot wounds shot the cartridge combo projectile

- D. A. Karpov, R. R. Kalimullin, O. Y. Repin

**Abstract:** This article describes a study of gunshot wounds from the one you are the arrow projectile combined equipment. In the damaged tissues of the body during one wound channel display signs of the effect of different shells. The probability of formation

of such damage must be considered in assessing the results of diagnostic tests.

**Keywords:** gunshot wound, the wound channel, the combined projectile, shot

## ВВЕДЕНИЕ

Судебно-медицинская экспертиза огнестрельных ранений традиционно представляет большой научный и практический интерес. В специальной литературе в отношении гладкоствольного оружия чаще всего рассматриваются случаи ранений одноэлементными (пулями) или многоэлементными (дробь, картечь) снарядами. Каждый из них формирует в преграде характерный набор морфологических признаков, позволяющих аргументировано решать вопрос о типе снаряда и его конструкции. Огнестрельное оружие постоянно совершенствуется, улучшаются его баллистические характеристики, модернизируются или создаются новые боеприпасы к нему. Например, патроны к охотничьему или травматическому оружию могут иметь комбинированное снаряжение – не один, а два или три снаряда (пули), либо пулю в сочетании с зарядом дроби или картечи.

Одновременное действие разных снарядов формирует на преграде повреждения, не всегда соответствующие типичным вариантам огнестрельных ранений. При экспертизе таких повреждений могут возникнуть объективные затруднения в трактовке результатов исследования, например, в установлении характеристик снарядов и количества выстрелов.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В качестве примера приводим наблюдение из практики – ранение выстрелом из гладкоствольного оружия патроном, снаряженным безоболочечной пулей и картечью.

При наружном исследовании трупа гр. Ш. на передней брюшной стенке слева, в 0,4 см друг от друга обнаружены раны № 1 и № 2 с овальными дефектами «минус-ткань», размерами 0,9x0,6 см и 3,2x2,4 см, с фестончатыми краями, бугристыми стенками. Края ран осаднены: снизу – серповидно, на ширину до 0,5 см, а сверху – в виде единой вертикальной прерывистой полосы, размерами 4,5x1,8 см. В 0,8 см снизу от этих ран – ссадина неправильной треугольной формы 2x2,5 см, вершиной обращенная вверх. На задней поверхности груди, под правой лопаткой располагалась рана № 3 извилистой формы, без дефекта, длиной 1,8 см, с неровными краями без осаднения и бугристыми стенками. При внутреннем исследовании установлено, что раны № 1 и № 2 продолжались одним раневым каналом в направлении спереди назад, слева направо и несколько снизу вверх, проникающим в левую плевральную полость с многооскольчатыми переломами 5–8-го ребер. По ходу раневого канала также обнаружены: дефект мягких тканей диаметром 4,5 см, фрагментированная сердечная сорочка, полное разрушение средней и нижней трети сердца, корня и части верхней доли левого легкого. В разможенных тканях сердца обнаружен деформированный пых-контейнер из серо-белого полимера, размерами 2,1x2 см, и фрагмент серого металла, размерами 1x0,8 см. Далее по раневому каналу имелось сквозное ранение нижней доли правого легкого с входным повреждением на внутренней его поверхности, диаметром 2,3 см, в котором обнаружено инородное тело из белого полимера, округлой формы, 2 см в диаметре, полое внутри; выходное повреждение на задней поверхности нижней доли легкого, размерами 1,6x0,9 см. Также по ходу канала имелись множественные сквозные ранения диафрагмы с дефектами «минус-ткань» округлой и овальной формы, размерами от 0,3x0,5 см до 1,7x0,8 см. По направлению канала имелись

сквозные щелевидные ранения грудных отделов аорты и пищевода; перелом 8-го грудного позвонка с входным повреждением на левой поверхности его тела, с дефектом «минус-ткань» неправильной овальной формы, размерами 2,5x1,5 см, с неровными краями и стенками; в просвете дефекта обнаружен частично деформированный контейнер из серого полимера, размерами 2,1x2 см; выходное повреждение на теле позвонка справа, с дефектом кости, размерами 2x1,3 см, с неровными краями. В середине тела позвонка обнаружена цилиндрическая пуля из серого металла, размерами 2,2x0,9 см, головная часть ее с полукруглым возвышением в центре, несколько деформирована. Также по ходу раневого канала имелось слепое ранение левой и правой долей печени с наличием шаровидного инородного тела из серого металла (картечь), диаметром 0,8 см.

Кожный препарат с ранами № 1, № 2 и фрагменты поврежденного 4-го левого ребра исследованы в медико-криминалистическом отделении.

При контактно-диффузионном исследовании ран получено характерное для соединений свинца коричневое окрашивание в виде овальных колец по краям дефектов и множественных хаотичных точек вокруг на участке кожи 9,0x5,0 см. Далее при визуальном и стереомикроскопическом исследовании восстановленных ран установлены следующие морфологические признаки. Рана № 1 с овальным дефектом «минус-ткань», размерами 2,8x1,4 см, с неровными фестончатыми краями, крупнобугристыми стенками, скошенными снизу вверх. На верхнем крае дефекта извилистый разрыв дермы длиной 0,8 см. Осаднение краев раны с нечеткими контурами, шириной слева 0,3 см, снизу – 0,8 см, справа – 1,8 см, сверху – 2,0x2,0 см. В 0,6 см справа от раны № 1 сквозная рана № 2 с округлым дефектом «минус-ткань» диаметром 0,5 см. Края его мелконеровные, сглаженные в просвет; стенки бугристые, скошены снизу вверх.

На реконструированном 4-м левом ребре, в 1,8 см от его грудинного конца, определяется сквозное повреждение № 1 с дефектом «минус-ткань», конусообразно расширяющимся снаружи внутрь. На наружной поверхности ребра дефект 2,6x1,8 см, края его с радиальными трещинами, сколом и выкашиванием компакты, стенки дефекта неровные, почти отвесные. На внутренней поверхности ребра дефект 3,0x1,9 см, края его несколько приподняты, преимущественно с продольными трещинами, со сколами и выкрашиваниями компакты. На верхнем крае ребра, в 8,5 см и 9,5 см от грудинного конца, обнаружены аналогичные дефекты № 2 и № 3 полукруглой формы, размерами 0,9x0,4 см, и 1,0x0,5 см.

Морфологические признаки и характер металлизации свинцом, установленные в повреждениях на кожном и костном препаратах в целом характерны для причинения выстрелом из гладкоствольного оружия с дистанции в пределах относительно компактного действия многоэлементного снаряда (картечи) и действия дополнительных факторов выстрела (металлические частицы, пыжи). При этом рана № 2, повреждения № 2 и № 3 на 4-м левом ребре были характерны для причинения многоэлементным снарядом (картечью). Рана № 1 и повреждение ребра № 1 могли быть причинены безоболочечной пулей или основной, компактно действовавшей частью картечного заряда. Наличие в теле потерпевшего единого раневого канала с инородными телами в виде картечей и безоболочечной пули все-таки указывало на одновременное действие снарядов разной конструкции. Это было возможно лишь в случае выстрела патроном определенного снаряжения. В последующем материалы расследования данного происшествия подтвердили наше предположение – выстрел в потерпев-

шего был произведен из гладкоствольного ружья, заряженного патроном «Азот» с комбинированным снарядом: безоболочечной цилиндрической пулей с полимерным хвостовиком и 4 картечами в полимерном пыже-контейнере, располагавшимися в гильзе друг за другом.

### ВЫВОДЫ

Приведенное наблюдение показывает, что не во всех случаях можно сразу и однозначно решить интересующие следствие вопросы о количестве выстрелов и характере снарядов. Своевременная информированность о новых разработках на рынке огнестрельного оружия позволит более объективно решать вопросы при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений.

### Методика препарирования и макроскопического исследования эпидермиса с повреждениями острыми объектами

- к.м.н. Д. А. Карпов  
ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Тюмень (нач.— к.м.н. В. В. Мазуркевич)

**Аннотация:** Статья посвящена описанию методики восстановления, консервации и приготовления макропрепаратов изолированного эпидермиса. На препаратах четко различим сетчатый рисунок эпидермиса в норме и в зонах пластической деформации. Исходя из объема и характера разрушения эпидермиса, наиболее информативно выглядят повреждения от действия острых объектов (колющих, режущих, колюще-режущих и др.). Предлагаемый способ препарирования эпидермиса открывает новые возможности при трасологических исследованиях в медицинской криминалистике и в других дисциплинах, связанных с морфологическими исследованиями кожи.

**Ключевые слова:** консервация, кожа, эпидермис, препарат, трасология

### Methods of preparation and macroscopic studies of the epidermis damaged by sharp objects

- D. A. Karpov

**Abstract:** The article describes recovery methods, conservation methods and methods of preparation of macro preparations of isolated epidermis. There is clearly distinguishable mesh pattern of the normal epidermis and in areas of plastic deformation on the specimens. Based on the volume and nature of the epidermis destruction, the most informative look have damages due to sharp objects (piercing, cutting, sharps and other). The proposed method for the epidermis preparation opens new possibilities for analysis in medical forensics and other disciplines associated with the morphological studies of the skin.

**Keywords:** conservation, skin, epidermis, prepare, trasology

### ВВЕДЕНИЕ

Конструкционные особенности и условия воздействия травмирующих объектов имеют определяющее значение в формировании видовой характеристики и представительности повреждений на теле человека. Вместе с тем морфологические проявления повреждений в немалой степени зависят и от биофизических свойств кожи, являю-

щейся наружным слоем единой преграды – тела человека. В настоящее время можно считать устоявшимся мнение о том, что кожа является биополимером с анизотропными свойствами, покрывающим тело человека в виде упруго-эластической оболочки, подвижно растянутой на основании. Оценивая способность кожи выполнять функцию механической защиты организма целесообразно выделять в ней три слоя: эпидермис, дерму и подкожную жировую клетчатку (гиподерму). Каждый из слоев занимает свое место в общем процессе деформации под действием внешней силы.

Биофизические свойства каждого из трех основных слоев кожи необходимо представлять для более полного понимания роли в общей деформации и значения для последующей идентификации травмирующего объекта. Подкожная жировая клетчатка при механической травме, в первую очередь, выступает своеобразным демпфером. Дерма обладает упруго-эластическими свойствами и обеспечивает основные защитные свойства покровной оболочки тела. Эпидермис – самый тонкий, почти прозрачный слой из множества рядов постепенно отмирающих плоских клеток (кератиноцитов). С кажущейся «легкостью» он в первую очередь повреждается под действием факторов внешней среды. Осаднение кожи – типичный результат механического разрушения эпидермиса, имеет самостоятельное значение в виде ссадины, либо как структурный элемент более объемного повреждения.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

По объяснимым причинам макроскопическое исследование ран и других повреждений в пределах кожи проводят на восстановленных влажных препаратах, находящихся в стабильном состоянии, как минимум, на протяжении всего срока экспертизы. Кроме исследования повреждений на коже в целом, определенный интерес для изучения представляют ее отдельные слои. Наиболее «капризным» в этом отношении является эпидермис. Мы предлагаем способ отделения эпидермиса от сосочкового слоя дермы, позволяющий в изолированном виде оценивать его деформационные свойства. Вначале кожа без видимых гнилостных проявлений проходит восстановление и консервацию в растворе из композиции спиртов разной атомности и антиоксиданта по методике Д. А. Карпова, Б. А. Саркисяна (2009). В процессе замены тканевых жидкостей на консерванты, препараты сохраняют биофизические характеристики, максимально соответствующие нативной коже. Далее препараты на 3–4 суток в необходимо поместить в раствор, содержащий глицерин (200 мл), натрия хлорид (100 г) и дистиллированную воду (до 1 л). Препараты кожи приобретают пластичность, дерма и эпидермис напитываются влагой, но набухают по-разному, поэтому связь между ними становится слабой. Аккуратными механическими воздействиями эпидермис удается отделить от сосочкового слоя дермы сплошной тонкой пленкой. Разделение слоев кожи проводят с помощью тупоконечного металлического инструмента типа стоматологической гладилки с уплощенной рабочей частью, закругленным концом и ребрами. Отслойка эпидермиса начинается от края препарата многократными дугообразными движениями с внедрением инструмента между слоями кожи на глубину 0,5–1 мм при каждом поступательном движении. В последнюю очередь эпидермис отслаивается в области ран, если таковые имеются. Комочек снятого эпидермиса необходимо расправить в воде и аккуратно перенести на подведенную снизу жесткую прозрачную полимерную пленку. Полученный макропрепарат можно исследовать визуально и под микроскопом в проходящем или косо-падающем свете, проводить уг-

ловые или линейные измерения, фотографировать. В последующем архивное хранение препарата эпидермиса возможно в высушенном виде на прозрачной пластичной пленке или в пробирке с минимальным количеством раствора консерванта.

### ВЫВОДЫ

Изложенная методика восстановления, консервации и приготовления макропрепаратов изолированного наружного слоя кожи позволяет проводить разнообразные морфологические исследования эпидермиса. На препаратах четко различима макроскопическая картина сетчатого рисунка эпидермиса в норме и зонах пластической деформации различного уровня, вплоть до нарушения его целостности. Исходя из объема и характера разрушения эпидермиса, наиболее информативно выглядят повреждения от действия острых объектов (колющих, режущих, колюще-режущих и др.). Предлагаемый способ препарирования эпидермиса открывает новые возможности при трасологических исследованиях в отделениях медицинской криминалистики, может быть востребован и в других дисциплинах, связанных с морфологическими исследованиями кожи.

### Морфологические признаки изломов плоских и длинных трубчатых костей в случаях ударного и компрессионного воздействия

- д.м.н., проф. В. А. Клевно, к.м.н. М. А. Кислов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области, (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Сравнительный анализ структуры изломов ребер ударного и компрессионного происхождения с помощью световой и сканирующей электронной микроскопии с учетом понимания процессов разрушения в масштабах элементов структуры кости. Выявление дифференциальных отличий, давших возможность выявить сущность формирования микроскопических свойств на изломе.

**Ключевые слова:** ребро, морфология, перелом, удар, сдавление, компрессия, сканирующая электронная микроскопия, излом, поверхность перелома

### Morphological signs of fractures flat and long bones in cases of shock and compression effects

- V. A. Klevno, M. A. Kislov

**Abstract:** Comparative analysis of patterns of ribs fractures arising as a result of impact and compression using light and scanning electronic microscopy based on the understanding of the processes of destruction across the elements of the structure of the bone is given. Differences, which gave an opportunity to reveal the essence of the formation of microscopic properties on the fracture, are identified.

**Keywords:** feather, morphology, fracture, impact, compression, scanning electronic microscopy, the fracture surface

### ВВЕДЕНИЕ

Излом представляет собой поверхность разрушения (перелома) кости, где выявляются зоны, на которых наиболее неблагоприятно сочетаются условия нагружения и механические свойства кости.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для дифференциальной диагностики способов нагружения (динамическое, статическое) и анализа структуры морфологии изломов использовали сканирующую электронную микроскопию, с помощью которой проанализировано 197 длинных трубчатых костей и 369 грудных клеток. Были проведены комплексные исследования переломов, полученных как в эксперименте, так и в экспертных наблюдениях для разработки экспертно-диагностических критериев определения условий нагружения (удар, компрессия) плоских и длинных трубчатых костей.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате комплексного исследования поврежденных костных образцов установлено, что различные виды внешней нагрузки порождают формирование разной по качеству траектории и текстуры разрушения излома.

### ВЫВОДЫ

Как показали наши исследования, изучение изломов позволяет понять тонкие механизмы разрушения плоских и длинных трубчатых костей, которые имеют общие специфические признаки в зависимости от условий разрушения. При этом установлена определенная взаимосвязь рельефа излома с фундаментальными механизмами разрушения и структурной организацией кости.

### Определение зоны острия при колото-резаных повреждениях плоских костей

- к.м.н. М. А. Кислов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области, (нач.— д.м.н., проф.  
В. А. Клевно)

**Аннотация:** Данные об исследовании колото-резаных повреждений плоских костей с различных позиций: морфологии, биомеханики нанесения повреждений и экспертные критерии, которые позволят проводить идентификацию конкретного следаобразующего объекта.

**Ключевые слова:** ребро, колюще-режущие орудия, нож, плоские кости, удар, морфология, биомеханика, идентификация

### The definition of the zone at the edge of the stab damage flat bones

- M. A. Kislov

**Abstract:** The article gives the information about the stab damage flat bones investigation from different positions: morphology, biomechanical damage and expert criteria for the identification of specific object, that left the mark.

**Keywords:** edge, sharp tools, knife, flat bones, shock, morphology, biomechanics, identification

### ВВЕДЕНИЕ

В судебно-медицинской практике повреждения, причиненные колото-резаными предметами, составляют до 70% всей травмы, причинённой острыми предметами, и особое значение приобретают при исследовании трупов, подвергшихся гнилостным изменениям или скелетированию: кости противостоят гниению, поэтому они могут быть ценным вещественным доказательством, даже спустя значительное время после происшествия.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами было исследовано 520 собственных экспериментальных колото-резаных повреждений плоских костей.



Исследования колото-резаных повреждений плоских костей проводились с различных позиций, при которых исследовали морфологию, биомеханику нанесения повреждений и экспертные критерии, позволяющие проводить идентификацию конкретного слеодообразующего объекта.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

С позиций механики выявлено, что при погружении клинка ножа в кость происходит два вида нагружения – плавный переход резания в торец в продольное или поперечное резание. При погружении ножа в кость сила резания возрастает прямо пропорционально перемещению режущей кромки. Далее по мере погружения ножа вглубь, на боковых поверхностях формируются сдвиговые деформации, увеличивается площадь соприкосновения его полей заточки и боковых поверхностей клина с материалом и смятие прекращается; в отогнутых частях материала накапливается потенциальная энергия, которая начинает разрушать материал. То есть накопившаяся потенциальная энергия превышает предел прочности материала и создает трещину распра.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, переход одного вида нагружения в другой формируют различную морфологическую картину, по которой можно определить зону острия клинка ножа, границей которой является участок, где лезвие к оси клинка проходит под углом 45 градусов.

## ■ Автоматизация процесса определения удара или давления по морфологическим признакам переломов длинных трубчатых костей

- к.м.н. М. А. Кислов<sup>1</sup>, М. В. Парешин<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области, (нач.— д.м.н., проф. В. А. Клевно),  
<sup>2</sup>Тамбовское областное бюро судебно-медицинской экспертизы, (нач.— к.м.н. Л. М. Курзин)

**Аннотация:** В случаях обнаружения скелетированных трупов с повреждениями длинных трубчатых костей, для облегчения установления механизма травмы судебно-медицинским экспертом разработана автоматизированная программа для интеллектуального анализа данных.

**Ключевые слова:** Перелом, длинных трубчатые кости, удар, давление, компрессия, излом, поверхность перелома, диафиз

## Automation of the process of determining the impact or pressure in morphological features of fractures of long tubular bones

- M. A. Kislov, M. V. Paresin  
**Abstract:** In cases of detection of skeletal corpses with damages of the long bones, in order to facilitate the mechanism of the injury forensic expert has developed an automated program for data mining.  
**Keywords:** Fracture of long bones, shock, pressure, compression, fracture, the fracture surface, the diaphysis

### ВВЕДЕНИЕ

Судебно-медицинское исследование автотравмы составляет более 20 процентов от всех исследований по поводу насильственной смерти. При этом установление

механизма травмы (удар или переезд) не вызывает особых затруднений при экспертизе тела в морге по совокупности повреждений на теле человека. Однако в случаях эксгумации или нахождения скелетированных останков решение вопроса определения вида внешнего воздействия затруднительно.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для решения этого вопроса нами была проведена серия экспериментов на трупах мужского и женского пола, умерших в возрасте 20–60 лет, причина смерти которых была не связана с травмой. Материал экспертных наблюдений составляли поврежденные длинные трубчатые кости нижних конечностей трупов лиц, погибших в результате дорожно-транспортных повреждений. Всего при исследовании было изучено 197 экспериментальных переломов длинных трубчатых костей нижних конечностей и 25 экспертных наблюдений. Повреждения костей и костных образцов исследовали методами остеоскопии, стереомикроскопии.

### РЕЗУЛЬТАТ

В результате морфологического исследования поврежденных длинных трубчатых костей и статистической обработки результатов исследования, установлено, что из 72 изучаемых признаков разрушений специфичными для определения вида внешнего воздействия оказались 22 признака, из них 10 для удара и 12 для давления.

### ВЫВОДЫ

Опираясь на полученные данные в процессе проведения исследований разработана автоматизированная система определения вида внешнего воздействия по морфологии излома, основанная на технологии интеллектуального анализа данных, в частности, метода дерева решений.

## ■ О возможности формирования и диагностическом значении пояска размождения во входной огнестрельной ране

- д.м.н. С. В. Леонов<sup>1</sup>, А. В. Никитаев<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Министерства обороны Российской Федерации (нач.— д.м.н. П. В. Пинчук)  
<sup>2</sup>Керченское отделение ГБУЗ Республики Крым «Крымское Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» (нач.— Е. Д. Иванченко)

**Аннотация:** Статья посвящена механизмам формирования входной огнестрельной раны. Проведены морфологические исследования позволившие выявить зону размождения во входной огнестрельной ране. Предложены и обоснованы механизмы ответственные за ее формирование, с учетом основных постулатов физики высокоскоростного удара.

**Ключевые слова:** огнестрельная травма, поясок осаднения, поясок размождения, поясок отслоения, входная огнестрельная рана, дефект эпидермиса, зона размождения, ударный кратер, фестончатый рельеф, ударная волна, волна разгрузки, параболические ямки.

## The possibility of formation and diagnostic value of crush ring in the entrance gunshot wound

• S.V. Leonov, A. V. Nikitayev

**Abstract:** The article is devoted to mechanisms of formation of the entrance gunshot wound. Morphological investigations that revealed the crush zone in the entrance gunshot wound are conducted. Mechanisms responsible for its formation are proposed and justified taking into account the basic postulates of physics high-velocity impact.

**Keywords:** gunshot injury, abrasion ring, crush ring, abruption ring, entrance gunshot wound, epidermis defect, crush zone, impact crater, scalloped topography, shock wave, unloading wave, parabolic fossa

### ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие пули и биологических тканей относится к высокоскоростным ударным процессам. Прямое действие ударника (пули) с физической точки зрения сводится к дроблению, разрыву, и расщеплению материала, что для биологических тканей морфологически должно проявляться в виде разможнения структурных элементов тканей. Наличие зоны разможнения в раневом канале доказано и фиксируется как судебными медиками, так и клиницистами. В тоже время нами не было обнаружено фактов фиксации и описания зоны разможнения во входной огнестрельной ране. С целью поиска зоны разможнения во входной огнестрельной ране было проведено сравнительное морфологическое исследование.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе изучено 50 огнестрельных повреждений кожи (42 входных и 8 выходных). Из них 20 получено путем экспериментальных отстрелов, 30 повреждений исследовано из архивного материала. Экспериментальные повреждения причинены путем выстрелов с неблизкой дистанции (более 5 метров) штатными патронами из ПМ, пистолета Марголина и винтовки ТОЗ–18. Все экспериментальные повреждения исследовались непосредственно после отстрела визуальным и под стереомикроскопом, а также после восстановления кожных лоскутов в растворе Ратневского.

При топографических и морфологических исследованиях входных огнестрельных ран выявлено, что дефект эпидермиса имеет сложное объемное строение и занимает не только эпидермис, но и верхние слои дермы. При микроскопическом исследовании выявлены специфических морфологические признаки, которые встречались в 100% случаев исследуемых входных повреждений: наличие множества *ямок* неопределенной геометрической формы, примыкающих друг к другу, а также рельефные волнистые линии – *фестонки*, расположенные одна над другой, которые в совокупности придавали рельефу стенок раны террасовидный характер. При сравнительном исследовании входных и выходных повреждений установлено, что они имеют ряд качественных и количественных различий, главными из которых было отсутствие в выходных ранах отслойки эпидермиса в виде лоскутов треугольной и трапециевидной формы и зоны разможенной дермы с террасовидным рельефом. Термин «поясок осаднения», который повсеместно используется для описания дефекта эпидермиса в области входной огнестрельной раны, отображает лишь его визуальную картину. Морфологически же он состоит из двух переходящих одна в другую зон;

- зоны отслоенных лоскутов эпидермиса – *поясок отслоения*,
- зоны разможенной дермы – *поясок разможнения*.

Совокупность выявленных морфологических признаков позволила определить, что вектор травмирующей силы при взаимодействии пули с мягкими тканями направлен снизу-вверх, навстречу пуле, и радиально наружу, что проявляется в кратерообразном выворачивании краев раны навстречу пуле. Такое направление движения тканей находит подтверждение и на кадрах высокоскоростной съемки взаимодействия пули с синтетическим аналогом кожи, на которых было зафиксировано, что кожа расширяется навстречу и радиально от снаряда, с образованием структуры, напоминающей ударный кратер от падения метеорита.

С физической точки зрения, подобное поведение мягких тканей связано со спецификой высокоскоростного удара, при котором материал преграды ведет себя подобно идеальной несжимаемой жидкости и «течет» навстречу ударнику. Данный процесс имеет определенную стадийность и обусловлен чередой сменяющих друг друга сложных ударно-волновых процессов, которые условно могут быть объединены в три стадии. Начальная стадия (*стадия сжатия*) характеризуется распространением в преграде и снаряде ударных волн, что приводит к сжатию материала. При выходе такой волны на свободную поверхность сжатое ударной волной вещество расширяется и сбрасывает давление, в результате чего образуется *волна разгрузки*. Это проявляется высоким уровнем пластических деформаций в мишени, и разгруженное вещество начинает буквально «растекаться» наружу и в стороны от контактной области. На второй стадии кратерообразования – *стадии экскавации* (подъема) путем течения материала мишени и выбросом части разрушенного вещества наружу, формируется переходная воронка. На *стадии трансформации*, за счет гравитационной неустойчивости воронка трансформируется и приобретает конечную форму, края ее при этом спадают и становятся менее отвесными. Формирование ударного кратера в мягких тканях сопровождается обратным выбросом частиц разрушенного в процессе пластической деформации материала, что в итоге проявляется в формировании системы *фестонки* и *ямки*, формирующих рельеф стенок входной огнестрельной раны.

### ВЫВОДЫ

Топография и морфология кольцевидного дефекта эпидермиса входного огнестрельного повреждения указывают на то, что термин «поясок осаднения», используемый для его описания, соответствует ему лишь визуально, и не может использоваться для описания стенок входной огнестрельной раны. С морфологической точки зрения, более целесообразна его замена на понятия «поясок отслойки» и «поясок разможнения». «Поясок разможнения» является признаком специфическим для входной огнестрельной раны, что позволяет использовать его для дифференциальной диагностики входных и выходных повреждений. Механика формирования зоны разможнения обусловлена формированием ударного кратера на начальном этапе взаимодействия с пулей, разможением тканей за счет явлений пластической деформации и выбросом частиц тканей наружу.

### Методологический подход при исследовании повреждений, причиненных эластичными повреждающими снарядами сферической формы

- к.м.н. Э.Х. Мусин, к.м.н. Н.А. Романько  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Московской области (нач. — д.м.н., проф.  
В.А. Клевно)

**Аннотация:** Статья посвящена судебно-медицинскому исследованию и диагностики огнестрельных повреждений, причиненных эластичными поражающими элементами сферической формы. Указаны причины, влияющие на полиморфизм повреждений эластичными поражающими элементами с использованием метода моделирования. Даны практические советы по диагностике и составлению выводов.

**Ключевые слова:** огнестрельные повреждения, эластичные поражающие элементы, травматическое оружие

### Methodological approach to solving problems in the examination of the damage caused by the elastic damage approving shells spherical shape

- E. K. Musin, N. A. Romanko

**Abstract:** The Article is devoted to forensic investigation and diagnosis of injuries caused by damaging elastic shells spherical shape. The reasons affecting polymorphism of damages by the elastic striking elements using the method of simulation are specified. Practical tips for diagnostics and drawing conclusions are given.

**Keywords:** gunshot wounds, elastic striking elements, traumatic weapons

#### ВВЕДЕНИЕ

На повреждения, причиненные эластичными поражающими элементами (ЭПЭ), в последние годы приходится значительная доля от всех случаев огнестрельной травмы. При исследовании данного вида повреждений у судебно-медицинского эксперта, как танатолога, так и медицинского криминалиста, может возникнуть ряд вопросов, связанных с диагностикой, установлением механизма образования повреждения, дистанцией выстрела и формулировкой выводов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Экспериментальными исследованиями, практически наблюдениями и изучением свойств ЭПЭ установлены механизмы образования повреждений, причиненных ЭПЭ, и влияющие на них факторы; определена общая методология судебно-медицинского исследования повреждений, причиненных ЭПЭ. В основе судебно-медицинского исследования такого рода повреждений используются методы исследования огнестрельных повреждений с учетом повреждающих особенностей ЭПЭ.

Повреждающие свойства ЭПЭ определяются физическими и механическими свойствами (удельный вес, эластичность и деформация под воздействием нагрузки), конструктивными особенностями ЭПЭ и патронов (диаметр и количество ЭПЭ и мощность), моделью оружия, пригодными для стрельбы патронами травматического действия (длинноствольные, короткоствольные, бесствольные).

Эластичность и малый удельный вес ЭПЭ существенно влияет на механизм образования повреждения тем, что общая кинетическая энергия ЭПЭ быстро теряется на

дистанции выстрела и при контакте с преградой затрачивается на внутреннюю деформацию. В механизме образования повреждений, причиненных ЭПЭ, в совокупности с поражающими свойствами ЭПЭ, существенное значение имеет свойство самой поражаемой преграды. Созданы модели механизмов причинения.

#### 1. Динамические модели ЭПЭ:

• I – ЭПЭ в расправленном (не деформированном) состоянии, обладающий достаточно большой скоростью.

• II – ЭПЭ в сжатом (деформированном) состоянии (как твердый предмет), обладающий достаточно большой скоростью.

• III – ЭПЭ в расправленном (не деформированном) состоянии, обладающий уменьшенной скоростью.

2. Модели преград. В основу данной модели положена зависимость морфологии повреждений от соотношения плотности ЭПЭ с повреждаемым объектом (преградой) в двух вариантах:

• плотность ЭПЭ больше плотности преграды – размер повреждения не больше диаметра поперечного сечения ЭПЭ;

• плотность ЭПЭ меньше плотности преграды – размер повреждения больше диаметра поперечного сечения ЭПЭ.

Модели тканей человека по плотности преграды:

а) *кожа с подкожной основой/ кость* – голова, передняя поверхность голени и т.п.;

б) *кожа с подкожной основой/жировая ткань/ мышцы/кость* – бедро, плечо и т.п.;

в) *кожа с подкожной основой/жировая ткань/ мышцы/полость* – брюшная стенка и т.п.

**Механизм образования повреждения расправленным (не деформированным) ЭПЭ, обладающим достаточно большой скоростью, относительно твердой преграды**

Данная модель является основной и соответствует на теле человека модели – *кожа с подкожной основой/кость* (поверхность головы, передняя поверхность голени и т.п.). В повреждении образуется центральная зона повреждения за счет силы, действующей в направлении выстрела, на площади первичной контактной поверхности ЭПЭ. Вокруг центрального повреждения краевая зона кольцевидной формы за счет радиальных сил, образующихся вследствие деформации и увеличения ЭПЭ в поперечном сечении с общим диаметром большим, чем диаметр ЭПЭ.

**Механизм образования повреждения расправленным (не деформированным) ЭПЭ, обладающим достаточно большой скоростью, относительно мягкой преграды**

Относительно мягкой преградой является область живота, что соответствует модели преграды – *кожа с подкожной основой/жировая ткань/мышцы/полость*.

При контакте с мягкими тканями в центральной зоне происходит сжатие (уплотнение) кожи и подкожной клетчатки, после чего следует деформация ЭПЭ в небольшом объеме. При этом в виду податливости подлежащих сжатых тканей на пути движения ЭПЭ в центральной зоне не образуются критические (разрушающие) силы.

По периметру центральной зоны возникают силы растяжения кожи, приводящие по периметру центральной зоны неполный разрыв. В виду небольшого объема деформации ЭПЭ и податливости подлежащих мягких тканей радиальные силы, образующие краевую зону повреждения, не возникают.

**Механизм образования повреждения сжатым (деформированным) ЭПЭ как твердым предметом, обладающим достаточно большой скоростью (на разных моделях преград)**

Данная модель имеет место при выстреле с близкой дистанции и в упор. ЭПЭ из ствола вылетает в дефор-

мированном состоянии (с внутренним напряжением) как твёрдый предмет вследствие прохождения сужений, воздействия давления газопороховой струи, а также при прохождении в стволе, диаметр которого меньше диаметра ЭПЭ. После выстрела ЭПЭ практически мгновенно, за доли секунды, начинает расправляться по ходу движения.

Время на расправление ЭПЭ установлено при экспериментальных выстрелах. Таким образом, деформированный ЭПЭ обладает повышенным поражающим действием как твердый тупой предмет до момента полного расправления, в течение короткого времени после выхода из дульного среза ствола. Это расстояние может варьировать в зависимости от скорости вылета из ствола ЭПЭ.

На преграде по типу *кожа с подкожной основой/кость* (голова, передняя поверхность голени, ребро, грудина) возможны сквозные проникающие повреждения, при этом размер повреждения кожи может быть меньше, чем на костной ткани.

На преграде по типу *кожа с подкожной основой/жировая ткань/мышцы/кость* (бедро, плечо – массивный мышечный слой) возможно образование полости от действия газопороховой струи при выстреле с дистанции в упор; карманообразного «тупого» расслоения ткани движущимся в противоположном направлении ЭПЭ от эффекта «отскока» при выстреле с близкой дистанции. ЭПЭ может отсутствовать в раневом канале, а при его наличии место обнаружения ЭПЭ может не являться дном раневого канала. Деформированный (напряженный) ЭПЭ в конце раневого канала в момент расправления отталкивается от дна и совершает движение в обратном направлении в виде «отскока».

В преграде по типу *кожа с подкожной основой/жировая ткань/мышцы/полость* (брюшная стенка) могут быть обширные повреждения полостных органов, при этом размеры входного повреждения на коже будут близки к диаметру ЭПЭ.

**Механизм образования повреждения, причинённого ЭПЭ в расправленном (не деформированном) состоянии, обладающим уменьшенной скоростью (на разных моделях преград)**

Данная модель имеет место при повреждении, причинённом ЭПЭ с уменьшенной скоростью, обладающим достаточной энергией для причинения поверхностных ран, ссадин и кровоподтеков. По данному механизму возможно причинение повреждений на дальних дистанциях и при наличии одежды, снижающей скорость ЭПЭ.

В данном случае кинетическая энергия ЭПЭ достаточна для ударного воздействия и собственной деформации со смещением мягких тканей в направлении движения и в стороны в виде ударных продольных волн сжатия (высокого давления) на удалении от контактной поверхности, за которыми следуют волны растяжения (отрицательного давления). Возникают повреждения на удалении от места непосредственного воздействия ЭПЭ из-за структурных разрушений тканей (сосудов, нервов) вследствие гидродинамического удара. Непосредственно в центральной зоне повреждения от воздействия образуется повреждение в виде ссадины и кровоподтека. В мягких тканях в направлении основного воздействия образуются кровоизлияния и разрывы по типу запреградной (заброневой) травмы, что не исключает и повреждение внутренних паренхиматозных органов. Вокруг повреждения на кожном покрове образуются кольцевидные подкожные кровоизлияния.

Одежда служит защитным слоем и как преграда оказывает влияние на объём повреждений, причинённых ЭПЭ.

С учетом обобщенных условий и причин, определяющих полиморфизм повреждений, причинённых ЭПЭ,

предлагается ряд критериев суждений при исследовании повреждений ЭПЭ.

Перечислим основные, наиболее достоверные и информативные диагностические признаки повреждений, причинённых ЭПЭ.

Раны

- признаки огнестрельности;
- ЭПЭ или его частицы в ране;
- небольшой по протяженности слепой раневой канал.

Раны и ссадины

• наличие повреждений по типу запреградной травмы в виде кровоизлияний и разрывов паренхиматозных органов за пределами раневого канала/ссадины в направлении воздействия и т.п.;

- ореол кровоизлияния на коже вокруг раны/ссадины.

При ссадинах:

- округлая форма;
- относительно равномерное повреждение кожного покрова.

**Дистанцию выстрела** следует устанавливать по тем же критериям, что и при огнестрельных повреждениях: «Упор», «Близкая» и «Неблизкая».

При наличии предполагаемого оружия для разрешения диагностических и ситуационных вопросов, в том числе и о дистанции выстрела, рекомендуется экспертный эксперимент, при планировании которого следует использовать логическую связь между повреждающими свойствами предполагаемого оружия/патрона и объемом исследуемого повреждения с учетом свойств поврежденной преграды и иных условий с использованием адекватной мишени.

## ВЫВОДЫ

1. При достаточных признаках огнестрельности и воздействия ЭПЭ следует категоричный вывод об **огнестрельном ранении (повреждении) эластичным поражающим элементом**.

2. Без достаточных признаков огнестрельности или воздействия ЭПЭ, при наличии сведений об использовании травматического оружия следует вероятный вывод **о возможности причинения повреждения тупым твердым предметом с ограниченной травмирующей поверхностью, которым мог быть ЭПЭ, например, при выстреле патроном травматического действия**.

3. При наличии нескольких сходных повреждений по морфологии и направлению воздействия **нельзя исключить выстрел патроном с многокомпонентным зарядом ЭПЭ**.

## Значение горизонтального диаметра радужки и цефалометрических показателей для целей идентификации личности

- Г. А. Поздеев<sup>1</sup>, Д. В. Веселкова<sup>2</sup>, А. В. Рассказова<sup>3</sup>, Е. В. Веселовская<sup>3</sup>, К. м. н. А. С. Абрамов<sup>4</sup>, А. А. Девятериков<sup>5</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»;

<sup>2</sup>Биологический факультет МГУ

им. М. В. Ломоносова;

<sup>3</sup>Учреждение Российской академии наук Ордена Дружбы народов Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН, лаборатория пластической реконструкции.

<sup>4</sup>Отдел медико-биологических исследований управления организации экспертно-

криминалистической деятельности Главного управления криминалистики Следственного комитета Российской Федерации.

<sup>5</sup>Медико-криминалистическое отделение КГБУЗ «Бюро СМЭ» МЗ Хабаровского края

**Аннотация:** Статья посвящена вопросу определения цефалометрических показателей на основании размеров горизонтального видимого диаметра радужной оболочки глаза. В ходе проделанной работы выполнен анализ результатов экспериментальных исследований, позволяющий утверждать, что использование в качестве масштабирующего элемента горизонтального диаметра радужной оболочки глаза пригодно для определения цефалометрических показателей. Наряду с этим проведена статистическая обработка антропометрических данных (измерений лиц). Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования комплексного подхода при производстве антропологических исследований, габитоскопии, экспертиз краниофациальной и портретной идентификации.

**Ключевые слова:** биометрия, абсолютные размеры лица, горизонтальный диаметр радужной оболочки, словесный портрет, идентификация личности, габитоскопия, краниофациальная идентификация, портретная экспертиза, цефалометрия, антропометрия, HVID

### Horizontal diameter of the iris and cephalometric parameters for personal identification

• G. A. Pozdeev, D. V. Veselkova, A. V. Rasskazova, E. V. Veselovskaya, A. S. Abramov, A. A. Devyaterikov

**Abstract:** The article is dedicated to the issue of determining cephalometric indices based on the size of the horizontal visible diameter of the iris (HVID). Analysis of experimental results suggests that scaling of the HVID can be used to identify cephalometric indicators. Along with this statistic, analysis of anthropometric data (face measurements) was made. The obtained results allow to investigate the possibility of applying a complex approach in anthropological research, habitoscopy, craniofacial and portrait identification.

**Keywords:** biometry, the dimensions of the face, the horizontal visible diameter of the iris, a verbal portrait, personal identification, habitoscopy, craniofacial identification, cephalometry, anthropometry, HVID

### ВВЕДЕНИЕ

Абсолютные линейные размеры лица, а также пропорциональные соотношения его элементов используются в габитоскопии и краниофациальной идентификации. Такие исследования, как сопоставления и обобщение антропометрической и габитоскопической систем, анализ частоты встречаемости различных пропорциональных характеристик лиц людей, а также масштабирование элементов лица относительно горизонтального диаметра радужки может позволить модифицировать классические подходы в габитоскопии и краниофациальной идентификации.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В ходе экспериментальной части проводилось исследование фотоизображений лиц статистов в ракурсе анфас

при помощи программы «Масштаб». Всего было исследовано и проанализировано 80 фотоизображений (44 мужчин и 36 женщин), предоставленных нам лабораторией антропологической реконструкции ИЭА РАН. Данные фотоснимки были выполнены на цифровую камеру с расстояния не менее 200 см при достаточном разрешении. Обязательным условием фотосъемки являлось присутствие на изображении хорошо различимой масштабной линейки.

На цифровых фотоизображениях статистов при помощи программ «Масштаб» были измерены линейные размеры лица (высота лица, высота лба, высота носа, высота рото-подбородочной области, высота подбородка, ширина между внутренними углами глаз, ширина между наружными углами глаз, ширина носа, ширина рта, ширина лица в скуловой части, расстояние между зрачками).

На первом этапе исследований были измерены размеры лица с учетом того, что за эталон измерения была принята масштабная линейка.

На втором этапе на этих же фотоснимках были измерены те же линейные размеры лица, но эталоном измерений являлся горизонтальный диаметр радужной оболочки глаза. Это модифицированная методика Пяткевича М. М., Петрова В. В., Ефимова Л. А., Соловко В. В. (Судебно-медицинская экспертиза, 1985, № 3, с. 44–45.), в которой они использовали горизонтальный диаметр радужной оболочки глаза для масштабирования прижизненной фотографии в процессе идентификации личности по черепу методом фотосовмещения. Эта методика позволяет определять линейные цефалометрические размеры лица, принимая за эталон измерения размер радужки глаза равный 12.1 мм (среднестатистическое значение).

Для определения возможности применения данной модифицированной методики результаты измерений были сопоставлены между собой. В частности, был рассчитана разница между величинами каждого полученного линейного размера лица по каждому отдельно взятому фотоснимку при использовании двух эталонов. Это позволило нам вычислить средний процент отклонения результатов и определить точность измерений.

Вторая часть работы была направлена на статистическую обработку и анализ антропометрических данных о пропорциональных характеристиках лиц людей.

С этой целью был проанализирован массив данных, полученных при исследовании лиц статистов (всего 440 фотоснимков, из них 378 мужчин, 62 женщины). На фотоснимках анфас проводилась разметка габитоскопических точек (анатомо-морфологических ориентиров), размеры вычислялись с использованием программы «Сравнение» (часть программного комплекса «Poisk»).

При этом проводились следующие расчеты (все размеры отнесены к межзрачковой ширине, условно равной 19 мм):

1. Относительная высота лица, относительная высота носа, относительная высота/толщина губ, относительная высота (положение) губ;
2. Относительная ширина лица, относительная ширина глазной щели, относительная ширина носа, относительная ширина рта;
3. Определение формы лица – исследование относительной ширины лица, с учетом морфологической высоты лица.

### ВЫВОДЫ

Средняя и величина отклонений при проведении цефалометрических измерений была установлена на основании масштабирования относительно горизонтального

диаметра радужки при сравнении с масштабированием посредством масштабной линейки.

Средняя величина отклонения составила: высота лица – 7,62%, высота лба – 1,11%, высота носа – 0,64%, высота рото-подбородочной области – 1,04%, высота подбородка – 0,31%, ширина между внутренними углами глаз – 0,27%, ширина между наружными углами глаз – 1,68%, ширина носа – 0,31%, ширина рта – 0,57%, ширина лица в скуловой части – 4,15%, расстояние между зрачками – 0,85%.

На основании предварительных результатов статистической обработки и анализа антропометрических данных и пропорциональных характеристиках лиц людей ведется разработка критериев точного (размерного) определения описательных признаков и отбора на этой основе редких признаков и их сочетаний, являющихся наиболее значимыми для идентификации. В рамках сотрудничества с лабораторией пластической реконструкции ИЭА РАН и группой разработчиков биометрических и идентификационных систем из ООО «Барс-интернешнл», на основе предоставленных статистических данных мы рассчитали для части характеристик интервалы, условно соответствующие редко, умеренно и часто встречающимся значениям признаков. Выборка была разбита на группы по признакам «пол» (мужчины и женщины) и «возраст» (16–15 лет, 26–45 лет). За границы интервалов были взяты значения центилей 5, 25, 75 и 95, рассчитанные по следующим формулам, где  $M$  – среднее,  $S$  – сигма:

$$C5 = M - 1,645 \cdot S;$$

$$C25 = M - 0,675 \cdot S;$$

$$C75 = M + 0,675 \cdot S;$$

$$C95 = M + 1,645 \cdot S.$$

Отсюда:

• редко встречающимся значениям соответствуют интервалы  $X \leq C5$  и  $X \geq 95$ ;

• умеренно встречающимся – интервалы  $C5 \leq X < C25$  и  $C75 > X \geq C95$ ;

• часто встречающимся – интервал  $C25 \leq X \leq C75$ .

Таким образом, применение модифицированной методики определения цефалометрических параметров по горизонтальному диаметру радужки для целей антропологических исследований, габитоскопии, экспертиз краниофациальной и портретной идентификации представляется возможным.

Также применение методики определения линейных размеров лица с использованием в качестве эталона горизонтального диаметра радужной оболочки глаза, совместно с результатами анализа данных о пропорциональных характеристиках лиц людей позволяет модифицировать некоторые методики, используемые в габитоскопии, антропологии и некоторых методиках идентификации личности. Данные модификации должны быть направлены на уменьшение возможности влияния субъективного восприятия исследователя, тем самым повышая объективность, стандартизируя процедуру исследований.

### Определение центра радужной оболочки глаза при графической реконструкции лица по черепу

- В. К. Филиппов  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Оренбургской области (нач. — к.м.н.,  
В. К. Филиппов)

**Аннотация:** Статья посвящена вопросу определения центра радужной оболочки при графической реконструкции орбитальной области лица на основе морфологических характери-

стик орбиты черепа человека. Проведён анализ существующих способов, приведены результаты собственных наблюдений прижизненных проекционных соотношений костной основы и мягких тканей на компьютерных томограммах головы. Предложен способ определения центра радужной оболочки в орбите на фронтальном изображении черепа, ориентированного в немецкой горизонтали.

**Ключевые слова:** графическая реконструкция лица по черепу, определение центра радужной оболочки

### The iris centre definition in the graphic facial reconstruction on the skull

• V. K. Philippov

**Abstract:** The article is devoted to the issue of the iris centre definition in the graphic orbital facial region reconstruction based on morphological characteristics of the orbital area of the human skull. The article analyzes the existent methods. The results of author's observations of vital projective correlation of bone basis and soft parts on CT-scans of the head are given. The article describes a method of centering the iris in the orbit on frontal image of the skull oriented in German horizontal.

**Keywords:** graphic facial reconstruction, iris centre definition

### ВВЕДЕНИЕ

В рамках решения задачи по установлению личности в случаях обнаружения неопознаваемых трупов возникает необходимость отбора подходящих по полу, возрасту, месту и времени исчезновения кандидатов среди пропавших без вести. Существенно сузить число кандидатов для установления личности экспертным путем, т.е. осуществить эффективный отбор, позволяет выполнение реконструкции лица человека по черепу. Из существующих на сегодняшний день методов реконструкции лица наиболее быстрым и экономичным является графическая реконструкция, в основе которой лежат данные об анатомии лица, взаимосвязи костной основы и мягких тканей, о толщине мягких тканей лица и сведения о проекционных соотношениях признаков внешности и костей черепа.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Методика реконструкции лица по черепу в графическом и объемном вариантах в своей основе описана в классических работах отечественных и зарубежных авторов. Однако, несмотря на то, что объем реконструированных признаков достаточен для выделения из общего числа пропавших без вести граждан лиц для дальнейших идентификационных исследований, ряд признаков внешности не поддается однозначной оценке по черепу. Восполнить эти пробелы позволяет использование различных методов изучения прижизненных соотношений мягких тканей и костной основы – ультразвуковое зондирование, рентгенография, КТ и МРТ.

Экспертиза идентификации личности с использованием результатов реконструкции внешности предусматривает этап проверки объективности и достоверности воспроизведения лица, что позволяет уточнять степень взаимосвязи признаков черепа и головы и их переменность. Таким образом, основными вопросами повышения точности реконструкции лица по черепу являются поиски закономерностей строения отдельных элементов лица и их костной основы.

В судебно-медицинской практике и криминалистике применяются различные способы графической рекон-

струкции лица по черепу. Определение на фронтальном изображении черепа положения глазного яблока в глазнице является одним из наиболее значимых моментов в комплексе методик графической реконструкции лица.

Известен способ определения центра радужной оболочки глаза в глазнице, описанный Г. В. Лебединской. Наиболее близким к предлагаемому способу является способ определения центра радужной оболочки глаза в судебной медицине и криминалистике, описанный Л. Л. Усачевой и Ю. А. Токаревой, когда при выполнении реконструкции лица радужную оболочку и зрачок располагают на вертикальной линии, проведенной через середину линии смыкания век. Диаметр радужной оболочки глаза человека около 12 мм. Нормальный диаметр зрачка в течение дня 4–6 мм, средняя длина глазной щели 27–29 мм.

Однако из-за невозможности определения вертикального смещения радужки при индивидуальных особенностях пространственного строения глазницы значительно снижается достоверность графической реконструкции лица по черепу. Особенно заметно снижается эффективность графической реконструкции при крайних формах индивидуальной анатомической изменчивости пространственной конструкции орбиты.

На основе изучения 30 прижизненных компьютерных томограмм пациентов с ЗЧМТ исследовано проекционное положение глазного яблока и центра радужной оболочки при взгляде вдали на фронтальную плоскость в позиции немецкой горизонтали.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что индивидуальная форма глазницы, ее размеры и положение всех четырех ее стенок определяет расположение глазного яблока в орбите. Диагонали четырехугольника, сторонами которого являются прямые линии, соответствующие краям орбиты и линия смыкания век образуют треугольник, центр которого почти всегда соответствует положению центра радужной оболочки глаза на лице.

Установленные основные закономерности позволили предложить способ определения прижизненного расположения центра радужной оболочки относительно краев орбиты. Предложенный способ позволяет достаточно точно позиционировать положение радужки в орбите по горизонтали с учетом ее индивидуальных размеров и анатомических особенностей.

Способ осуществляют путем определения на фронтальном изображении черепа в позиции немецкой горизонтали, линии смыкания век и диагоналей четырехугольника, сторонами которого являются линии, продолжающие края орбиты. Центр радужки располагается в центре треугольника, образованного линией смыкания век и указанными диагоналями.

### ВЫВОДЫ

Технический результат при графической реконструкции лица по черепу достигается позиционированием глазного яблока в орбите на основе индивидуальных особенностей ее анатомического строения (формы глазницы, ее размеров и положения всех четырех ее стенок). Сопоставление фронтальных изображений черепа и прижизненных фотографий лица выполнено при 38 случаях судебно-медицинской экспертизы.

### АВТОРЫ:

**Абрамов Алексей Сергеевич** — старший эксперт, отдел медико-биологических исследований управления организации экспертно-криминалистической деятельности Главного управления криминалистики След-

ственного комитета Российской Федерации, 105005, г. Москва, Технический переулок, д. 2, +7 926 270-22-20 • E-mail: idenfacs@gmail.com,

**Барышников Иван Николаевич** — судебно-медицинский эксперт медико-криминалистического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ ТО «ОБ-СМЭ»). Адрес: 625000, Тюменская область, г. Тюмень, 4 км Червишевского тракта, 11 • E-mail: inb@72.ru

**Безпалый Юрий Борисович** — заведующий медико-криминалистическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», +7 495 631-18-49 • E-mail: МКО@sudmedmo.ru

**Бобрецов Игорь Васильевич** — врач – судебно-медицинский эксперт ГУЗ ЯО «Ярославское областное бюро судебно-медицинской экспертизы», +7 910 976-93-00 • E-mail: ysm\_bob@mail.ru

**Веселкова Дарья Владимировна** — студентка кафедры антропологии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова. Адрес: 119234, Россия, г. Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, +7 915 066-58-06 • E-mail: daria.veselkova@yandex.ru

**Веселовская Елизавета Валентиновна** — ведущий научный сотрудник, лаборатория пластической реконструкции Института Этнологии и Антропологии РАН, Адрес: г. Москва, Ленинский пр-т, д. 32 а, +7 499 124-34-10 • E-mail: labrecon@yandex.ru

**Деятариков Алексей Андреевич** — заведующий медико-криминалистическим отделением КГБУЗ «Бюро СМЭ» МЗ ХК. Адрес: 680042, г. Хабаровск, Воронежское шоссе, д. 164, Тел/факс +7 4212 41-06-04, телефон (4212) 41-06-02 • E-mail: mail@khbsme.ru

**Долгов Алексей Александрович** — врач – судебно-медицинский эксперт медико-криминалистического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы». Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: dolgov@sudmedmo.ru

**Золотенкова Галина Вячеславовна** — врач – судебно-медицинский эксперт государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; +7 495 631-18-49 • E-mail: mko@sudmedmo.ru

**Калимуллин Рафкат Равильевич** — судебно-медицинский эксперт медико-криминалистического отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ ТО «ОБ-СМЭ»). Адрес: 625000, Тюменская область, г. Тюмень, 4 км Червишевского тракта, 11

**Карпов Дмитрий Александрович** — судебно-медицинский эксперт отдела сложных экспертиз государственного бюджетного учреждения здравоохранения Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ ТО «ОБСМЭ»). Адрес: 625000, Тюменская область, г. Тюмень, 4 км Червишевского тракта, 11 • E-mail: karpovsme@mail.ru

**Кислов Максим Александрович** — заведующий судебно-медицинским отделением государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы»

(ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: kisllov@sudmedmo.ru

**Клевно Владимир Александрович** — начальник государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), доктор медицинских наук, профессор. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

**Леонов Сергей Валерьевич** — начальник отдела медико-криминалистической идентификации 111 ГЦ СМ и КЭ, профессор кафедры судебной медицины и права МГМСУ. Адрес: 105229, Москва, Госпитальная пл., д. 3 • E-mail: sleonoff@inbox.ru

**Мусин Эльдар Хасенович** — заведующий спектральным отделением медико-криминалистического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», +7 495 631-18-49 • E-mail: musin@sudmedmo.ru

**Никитаев Алексей Владимирович** — судебно-медицинский эксперт Керченского отделения ГБУЗ Республики Крым «Крымского Республиканского бюро судебно-медицинской экспертизы». Адрес: 298302, Крым, г. Керчь, ул. Шлагбаумская, 39 • E-mail: Nikitayev@ Rambler.ru

**Парешин Максим Валерьевич** — заведующий отделением, врач — судебно-медицинский эксперт Тамбовского областного бюро судебно-медицинской экспертизы. Адрес: 393760, г. Мичуринск Тамбовской области, ул. Мичурина, 1 а, +7 47545 2-04-47 • E-mail: mgro@sme68.ru

**Поздеев Григорий Алексеевич** — интерн государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401,

г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» E-mail: grigorii\_pozdeev@mail.ru

**Рассказова Анна Владимировна** — ст. лаборант, лаборатория пластической реконструкции Института Этнологии и Антропологии РАН. Адрес: г. Москва, Ленинский пр-т, д. 32 а, +7 499 124-34-10

**Репина Ольга Юрьевна** — судебно-медицинский эксперт Аромашевского межрайонного отделения государственного бюджетного учреждения здравоохранения Тюменской области «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ ТО «ОБСМЭ»). Адрес: 625000, Тюменская область, г. Тюмень, 4 км Червишевского тракта, 11

**Романько Наталья Александровна** — заместитель начальника государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ») по экспертной работе, кандидат медицинских наук. Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» • E-mail: romankomko@mail.ru

**Соловьева Мария Владимировна** — врач — судебно-медицинский эксперт ГУЗ ЯО «Ярославское областное бюро судебно-медицинской экспертизы», +7 910 976-93-00

**Фейгин Александр Валерьевич** — врач — судебно-медицинский эксперт медико-криминалистического отдела государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»). Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», +7 495 631-18-49 • E-mail: mko@sudmedmo.ru

**Филиппов Владимир Константинович** — начальник Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Оренбургской области (ГБУЭ «Бюро СМЭ»). Адрес: 460000, г. Оренбург, ул. Кирова, д. 40, ГБУЗ «Бюро СМЭ» • E-mail: v.filippov@orensme.ru