

Соучредители:  
Межрегиональное общественное объединение (ассоциация)  
"Судебные медики Сибири"  
ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный медицинский университет"  
Минздрава России  
Учреждение Российской академии медицинских наук  
"Научный центр клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН"

# ВЕСТНИК СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ

BULLETIN OF FORENSIC MEDICINE

№ 2, Том 11, 2022 г.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В.П. Новоселов (главный редактор)  
Ю.И. Пиголкин (зам. главного редактора)  
А.Б. Шадымов (зам. главного редактора)  
С.В. Савченко (ответственный секретарь)  
А.И. Авдеев  
В.П. Конев  
И.О. Маринкин  
Ю.В. Солодун  
В.А. Шкурупий

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

А.П. Ардашкин (Самара)  
Е.Х. Баринов (Москва)  
В.Т. Бачинский (Черновцы)  
В.И. Витер (Ижевск)  
Ф.А. Галицкий (Астана)  
С. Громб (Бордо)  
О.М. Зороастров (Тюмень)  
Е.М. Кильдюшов (Москва)  
А.В. Ковалев (Москва)  
М.Ш. Мукашев (Бишкек)  
И.Е. Лобан (Санкт-Петербург)  
Ю.А. Овсюк (Минск)  
В.Л. Попов (Санкт-Петербург)  
В.А. Породенко (Краснодар)  
П.О. Ромодановский (Москва)  
Н.С. Эделев (Н. Новгород)  
Э.Р. Эрлих (Берлин)

## Научно-практический рецензируемый журнал

Основан в декабре 2011 г.  
Входит в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ (редакция 2022 г.) для публикации результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата и доктора медицинских наук.  
Включен в систему Российского индекса научного цитирования.  
*Адрес редакции:* 630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 134.  
Тел./факс: (383) 346-00-19.  
E-mail: nokbsme@nso.ru  
*Издатель:* STT Publishing  
E-mail: stt@sttonline.com

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Рег. номер ПИ № -ФС77-47992 от 28.12.2011 г.

Электронная версия (аннотированное содержание и статьи) доступна по адресам:

[http://sttonline.com/vsm\\_ar.html](http://sttonline.com/vsm_ar.html)

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=33408](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=33408)

При использовании материалов журнала ссылка обязательна.

Copyright © Creative Commons CC-BY-SA

Цена свободная.

Дата выхода в свет: 06.06.2022 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Contents

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МОРФОЛОГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОТЛОЖЕНИЯ КОПОТИ НА ТКАНИ, ОБРАЗОВАННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ С РАЗНЫХ РАССТОЯНИЙ ИЗ ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО КАРАБИНА "САЙГА 12К" ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ СНАРЯДОМ ЭЛЛИпсоИДНОЙ ФОРМЫ ПАТРОНА "СТОППЕР XL" 12/70

*В.В. Петров, В.П. Новоселов, А.Б. Шадымов* ..... 4

УСТАНОВЛЕНИЕ ФАКТА ПЕРЕНОСА ВЕЩЕСТВА ПРЕГРАДЫ ИЗ СТЕКЛОМАГНЕЗИТОВОГО ЛИСТА ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ СНАРЯДОМ

*В.А. Кузьмина, П.В. Пинчук, С.В. Леонов, В.А. Страхаль* ..... 13

К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА МОДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ПОСТМОРТАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

*В.Л. Попов, О.С. Лаврукова, Е.Л. Казакова* ..... 17

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРИЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ

ПСА<sup>общ</sup> И IgG<sup>общ</sup> В ОБРАЗЦАХ КРОВИ И СПЕРМЫ

*В.Л. Сидоров, О.Д. Ягмуров, А.А. Гусаров, Л.А. Хоровская* ..... 23

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЕДОВ КРОВИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КРОВОТОЧАЩЕГО ОБЪЕКТА И ВЫСОТЫ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ

*А.Ф. Бадалян, В.П. Новоселов, О.А. Саковчук* ..... 29

### ТОЧКА ЗРЕНИЯ

КОНТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВО СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

*Ю.В. Ермакова, И.В. Буромский, Е.С. Сидоренко, Е.В. Егорова* ..... 34

### ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ ДАВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СУБДУРАЛЬНОЙ ГЕМАТОМЫ С ПОМОЩЬЮ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

*В.Л. Попов, О.С. Лаврукова, Н.А. Шевченко, О.А. Улыбина* ..... 39

### ORIGINAL RESEARCH

MORPHOLOGY OF INJURIES AND DEPOSITS OF SOOT ON THE FABRIC FORMED BY SHOTS FROM DIFFERENT DISTANCES FROM A SMOOTHBORE CARBINE "SAIGA 12K" BY A TRAUMATIC BULLET SHELL OF THE ELLIPSOID SHAPE OF THE CARTRIDGE "STOPPER XL" 12/70

*V.V. Petrov, V.P. Novoselov, A.B. Shadymov*

ESTABLISHMENT OF THE FACT OF TRANSFER OF THE BARRIER SUBSTANCE MADE OF GLASS-MAGNESIAN SHEET BY A FIREARM SHELL

*V.A. Kuzmina, P.V. Pinchuk, S.V. Leonov, V.A. Strahal*

SUBSTANTIATING THE CHOICE OF A MODEL OBJECT FOR STUDYING THE DYNAMICS OF POST-MORTEM CHANGES

*V.L. Popov, O.S. Lavrukova, E.L. Kazakova*

APPLICATION OF THE REPRODUCIBILITY CONTROL METHOD FOR IN-LABORATORY QUALITY CONTROL DURING THE ESTABLISHMENT OF THE CONCENTRATION OF TOTAL PSA AND TOTAL IgG IN BLOOD AND SPERM SAMPLES

*V.L. Sidorov, O.D. Yagmurov, A.A. Gusarov, L.A. Khorovskaya*

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BLOOD TRACKS DEPENDING ON THE SPEED OF MOVEMENT OF THE BLOOD-FLOWING OBJECT AND THE HEIGHT OF FREE FALL OF DROPS

*A.F. Badalyan, V.P. Novoselov, O.A. Sakovchik*

### VIEWPOINT

CONTENT ANALYSIS OF LEGAL ACTS REGULATING OF FORENSIC EXAMINATION

*Yu.V. Ermakova, I.V. Buromski, E.S. Sidorenko, E.V. Egorova*

### EXPERIENCE EXCHANGE

ON THE RELEVANCE OF DEVELOPMENT OF OBJECTIVE CRITERIA FOR THE FORMATION OF A SUBDURAL HEMATOMA USING A SPIRAL COMPUTER TOMOGRAPHY

*V.L. Popov, O.S. Lavrukova, N.A. Shevchenko, O.A. Ulybina*

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ УДАРАХ БЕЙСБОЛЬНОЙ БИТОЙ <i>С.В. Леонов, П.В. Пинчук, В.А. Кузьмина, Ю.Ю. Шишкин</i> .....	42 .....	FEATURES OF LOCALIZATION OF DAMAGE WHEN HITTING WITH A BASEBALL BAT <i>S.V. Leonov, P.V. Pinchuk, V.A. Kuzmina, Yu.Yu. Shishkin</i>
<b>ЭКСПЕРТНАЯ ПРАКТИКА</b>		<b>EXPERT PRACTICE</b>
СЛУЧАИ ЛЕЧЕБНО-ТАКТИЧЕСКИХ ОШИБОК В ПРАКТИКЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ <i>А.Е. Баринов, Е.Х. Баринов, А.К. Иорданишвили, П.О. Ромодановский</i> .....	46 .....	CASES OF THERAPEUTIC AND TACTICAL ERRORS IN THE PRACTICE OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS <i>A.E. Barinov, E.H. Barinov, A.K. Iordanishvili, P.O. Romodanovsky</i>
СИНДРОМ ДЖЕРАЛЬДА СВАЙЕРА В СУДЕБНО- МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ: ОН ИЛИ ОНА? (ЭКСПЕРТНЫЙ СЛУЧАЙ) <i>М.Ш. Мукашев, Г.М. Батаева, Токтосун у.Б., А.Э. Турганбаев, А.Б. Ибраимов</i> .....	50 .....	GERALD SWIER SYNDROME IN FORENSIC PRACTICE: HE OR SHE? (EXPERT CASE) <i>M.Sh. Mukashev, G.M. Bataeva, u.B. Toktosun, A.E. Turganbaev, A.B. Ibraimov</i>
<b>СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ</b> .....	55 .....	<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b>

УДК 340.6; 623.552

Оригинальные исследования

## МОРФОЛОГИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОТЛОЖЕНИЯ КОПОТИ НА ТКАНИ, ОБРАЗОВАННЫХ ВЫСТРЕЛАМИ С РАЗНЫХ РАССТОЯНИЙ ИЗ ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО КАРАБИНА “САЙГА 12К” ТРАВМАТИЧЕСКИМ ПУЛЕВЫМ СНАРЯДОМ ЭЛЛИпсоИДНОЙ ФОРМЫ ПАТРОНА “СТОППЕР XL” 12/70

В.В. Петров<sup>1</sup>, В.П. Новоселов<sup>2</sup>, А.Б. Шадымов<sup>3</sup><sup>1</sup> ОГБУЗ “Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области”, г. Томск<sup>2</sup> ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России, г. Новосибирск<sup>3</sup> КГБУЗ “Алтайское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы”, г. Барнаул

E-mail: smallsme@yandex.ru

## MORPHOLOGY OF INJURIES AND DEPOSITS OF SOOT ON THE FABRIC FORMED BY SHOTS FROM DIFFERENT DISTANCES FROM A SMOOTHBORE CARBINE “SAIGA 12K” BY A TRAUMATIC BULLET SHELL OF THE ELLIPSOID SHAPE OF THE CARTRIDGE “STOPPER XL” 12/70

V.V. Petrov<sup>1</sup>, V.P. Novoselov<sup>2</sup>, A.B. Shadyimov<sup>3</sup><sup>1</sup> Bureau of Forensic Medical Examination of the Tomsk region, Tomsk<sup>2</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk<sup>3</sup> Altai Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Barnaul

В статье приведены результаты экспериментального исследования особенностей повреждений, рисунка копоти и отображения других дополнительных факторов на тканевых хлопчатобумажных преградах с подложками разной степени упругости, образованных травматическим пулевым зарядом эллипсоидной формы 12-го калибра, при выстрелах с разных расстояний из гладкоствольного карабина “Сайга 12к”. Полученные данные позволяют, по отображению рисунка копоти и морфологии повреждений тканевой преграды, устанавливать эллипсоидную форму травматического пулевого снаряда 12-го калибра и расстояние, с которого им был произведен выстрел.

**Ключевые слова:** оружие, тканевая преграда, копоть, травматическая пуля эллипсоидной формы, 12-й калибр.

The article presents the results of an experimental study of the features of damage, soot pattern and display of other additional factors on cotton fabric barriers with substrates of different degrees of elasticity formed by traumatic bullet charge ellipsoidal 12-gauge when fired from different distances from a smoothbore carbine “Saiga 12k”. The obtained data allow to display the pattern of soot and morphology of tissue barrier injuries, to establish the ellipsoid shape of a traumatic bullet shell of 12-gauge and the distance from which it was fired.

**Key words:** weapon, fabric barrier, soot, ellipsoidal traumatic bullet, 12-gauge.

Поступила/Received 22.02.2022

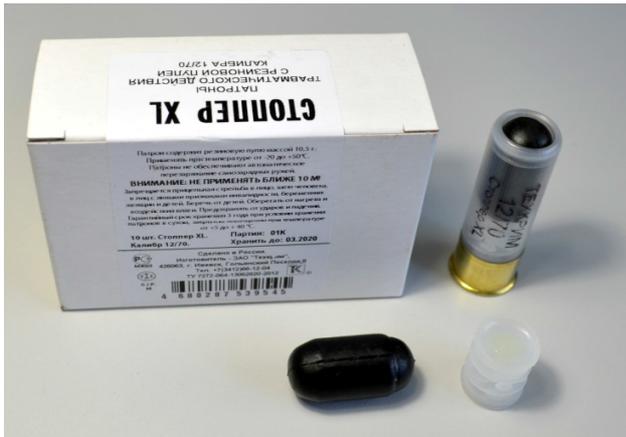
Случаи огнестрельной травмы от применения травматического оружия уже не являются редкостью для судебно-медицинских экспертов [5]. Травматические пулевые патроны 12-го калибра обладают поражающей энергией, сравнимой с боевыми снарядами [1], и различить, каким типом пули было причинено повреждение, не всегда просто. В последнее время в продаже появились травматические патроны 12-го калибра с резиновыми пулями, имеющими эллипсоидную форму [2]. Это стало для нас поводом для проведения новых исследований [1, 2, 4, 6–9].

Серии экспериментальных отстрелов производились на стрелковом полигоне, при естественном освещении, при температуре около +18 градусов. Для экспериментов использовалась специально созданная для этого модульная стационарная установка [3].

При проведении экспериментов выстрелы производились из закрепленного гладкоствольного самозарядного карабина “Сайга 12к”. Для проведения исследований

использовались патроны травматического действия 12/70 “Стоппер XL”, выпускаемые компанией ЗАО “Техкрим” [9] (рис. 1). Снаряжение этих патронов отличается от патронов 12-го калибра, выпускаемых Краснозаводским химическим заводом, в которых три пули находятся в пластиковом, лепесткового типа, контейнере, но является аналогичным по компоновке с патронами “Стоппер 1”, выпускаемых ЗАО “Техкрим” [4].

Пуля патрона 12/70 “Стоппер XL” имеет конструктивную особенность в виде наличия на ее поверхности, по периметру продольного сечения, невыраженного шва отлива. В патронах между пулей и пороховым зарядом расположен пыж-амортизатор, который при выстреле с близкого расстояния может являться самостоятельным поражающим элементом. Пыж-амортизатор имеет форму цилиндра, размерами 18,5x31,0 мм, выполнен из белого непрозрачного пластика, представляет собой монолитную конструкцию, состоящую из двух круглых дисков, между которыми расположены формирующие бо-



**Рис. 1.** Вид упаковки и компонентов патронов “Стоппер XL” травматического действия с резиновой пулей калибра 12/70 (официальное название), выпускаемых компанией ЗАО “Техкрим”

ковые поверхности множественные, вертикальные ребра.

При замерах скоростных характеристик пули было установлено, что ее средняя скорость на срезе ствола составила 89,7 м/с, что меньше на 43,2% от заявленной производителем. Средняя скорость пули на расстоянии 200 см составила – 144,1 м/с, что значительно ближе к параметрам скорости, указанным производителем [5]. Диапазон отклонения показателей скорости на срезе ствола составил от 73,7 до 102,9 м/с, на расстоянии 200 см – от 137,8 до 152,9 м/с. Наличие разброса скорости снаряда, а значит и энергии выстрела, предполагает заметные отклонения в баллистических свойствах, в том числе патронов из одной упаковки. Установлены и отклонения фактических параметров снарядов от указанных заводом: как по длине (отличие до 1,0 мм), так и по диаметру (отличие до 0,3 мм).

Прицеливание при стрельбе производилось с помощью внутривствольного, используемого для “холодной прицелки”, лазерного “патрона” 12-го калибра марки “BeringOptics 12Gauge”. Измерение расстояний проводилось лазерным дальномером марки “LomvumLV” и при необходимости – металлической рулеткой. При изменениях курсового отклонения величина углов измерялась транспортиром с использованием лазерной указки. Скорость полета снарядов устанавливалась прибором марки “BetaShootingChrony”.

В качестве преград использовались мишени формата А4. Выстрелы проводились по трем типам преград: по бязевой белой ткани, натянутой на рамку без подложки, а также отличающиеся по степени упругости подложки из древесно-волоконистой плиты (ДВП), толщиной 5,0 мм, и из древесно-стружечной плиты (ДСП), толщиной 16,0 мм. Прямые выстрелы проводились с расстояний: в упор, 50, 100, 500, 1000, 3000 и 5000 мм. Проведение отстрелов с больших расстояний не производилось в связи со значительными курсовыми углами отклонения, практически исключающих попадание в мишень установленного размера.

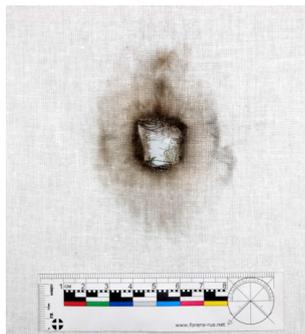
С каждого расстояния проводилась серия выстрелов числом не менее 4–5. Образовавшиеся повреждения и рисунок копоти на преградах измерялись штангенциркулем и фотографировались на зеркальную цифровую фотокамеру “NIKON D5300”.

### Анализ полученного экспериментального материала

На ткани без подложки при выстреле в упор образовалось повреждение в виде дефекта квадратной формы с длиной стороны 18,0–18,5 мм (рис. 2). Стороны образовавшегося дефекта были параллельны нитям плетения. Края повреждения нечеткие, с пересеченными на разных уровнях поперечными краевыми нитями, выступающими в просвет повреждения на 1,0–3,0 мм, концы этих нитей выражено разволокнены, продольные краевые нити преимущественно целы, вытянуты в просвет дефекта. Копоть вокруг повреждения в виде неомогенно окрашенного, серого цвета, вертикально ориентированного длинником овала размерами 85,0x55,0 мм, на фоне которого определялась зона более интенсивного, имеющего окрашивание до черного, прикраевого окрашивания шириной до 2,0–4,0 мм. Верхний и нижний край отложения копоти четкой границы не имели, боковые границы были достаточно четкими, по форме близкими к слабо-дуговидным, проконтурированные участками темно-серого окрашивания шириной 2,0–3,0 мм.

При выстреле с расстояния 50,0 мм на ткани образовалось “Г”-образное повреждение, с нечеткими, опаленными краями (рис. 3). Поперечные краевые нити пересечены на разных уровнях, концы их разволокнены, продольные краевые нити частично пересечены, выступают в просвет. Отложение копоти гомогенное, серого цвета, в виде не имеющего четких границ круга диаметром 70,0–75,0 мм, на фоне которого в прикраевой зоне повреждения на ширину до 8,0 мм окрашивание более интенсивное, серо-черного цвета. От краев повреждения в радиальных направлениях распространялись брызгоподобные, черного цвета, напоминающие расплавленную резину, выступающие над поверхностью ткани следы длиной от 3,0 до 7,0 мм. На прикраевых участках, ближе к внутренним краям “угла” повреждения, следы вещества плоские, частично внедренные в структуру материала.

При выстреле с расстояния 100,0 мм на ткани без подложки образовывался дефект округлой формы диаметром 17,0–18,0 мм, с нечеткими, опаленными краями, поперечные нити которых пересечены на разных уровнях, их концы разволокнены, часть нитей вытянута в просвет повреждения на расстояние до 5,0x7,0 мм (рис. 4). От противоположных краев дефекта отходят горизонтальные “лучи” длиной до 20,0 мм. Рисунок копоти в виде круга, не имеющего четких границ, диаметром 100,0–105,0 мм, с окрашиванием от темно-серого до бледно-серого цветов, с градицией уменьшения интенсивности к периферии. В прикраевой зоне дефекта, на фоне копоти, на участках шириной до 16,0 мм расположены скопления мелкоточечных следов, внедренных в структуру ткани, вещества черного цвета, напоминающего расплавленную резину. По нижнему краю дефекта скоп-



**Рис. 2.** Повреждение ткани без подложки при выстреле с дистанции в упор



**Рис. 3.** Повреждение ткани без подложки при выстреле с расстояния 50,0 мм



**Рис. 4.** Повреждение ткани с расстояния 100,0 мм по ткани без подложки



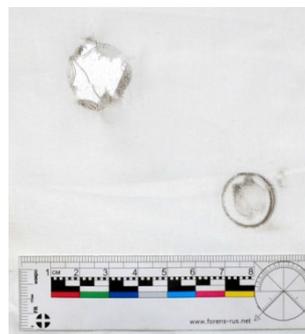
**Рис. 5.** Повреждение и отпечаток пули при выстреле с расстояния 500,0 мм по ткани без подложки



**Рис. 6.** Повреждение ткани без подложки и отпечаток на ней пули при выстреле с расстояния 1000,0 мм



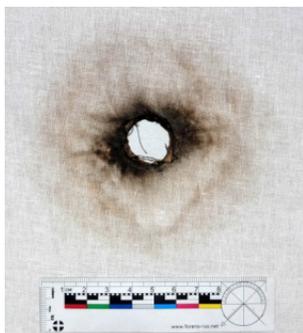
**Рис. 7.** Повреждение ткани без подложки и отпечаток на ней пули при выстреле с расстояния 3000,0 мм



**Рис. 8.** Повреждение ткани без подложки и отпечаток на ней пули при выстреле с расстояния 5000,0 мм



**Рис. 9.** Повреждение ткани с подложкой из ДВП при выстреле в упор



**Рис. 10.** Повреждение ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 50,0 мм



**Рис. 11.** Повреждение ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 100,0 мм



**Рис. 12.** Повреждение и частичный отпечаток пыжа на ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 500,0 мм

ления таких следов имели вид радиально ориентированных, обращенных основанием к дефекту конусов, длиной до 20,0 мм, с шириной основания до 8,0 мм.

При поражении ткани с расстояния 500,0 мм образовывались повреждения "Т"-образной формы с "лучами" длиной до 25,0 мм (рис. 5). Краевые поперечные нити пересечены на разных уровнях, продольные краевые нити частично целы, выступают в просвет повреждения.

В проекции схождения "лучей" расположены повреждения овальной формы, окрашенные от серого до темно-серого цветов, с четкими границами, в виде следа-отпечатка пули размерами до 16,0x28,0 мм. На фоне отпечатка пули иногда отображался шов ее отлива. Вокруг отпечатка снаряда присутствует осыпь несгоревших частиц пороха в форме круга диаметром до 75,0–80,0 мм. Единичные частицы пороха регистрируются на ткани на

расстоянии до 60,0 мм. В краевой зоне определяются радиальные “дорожки” брызгоподобных следов вещества черного цвета длиной до 25,0 мм. Отдельные следы такого вида определяются на расстоянии до 85,0 мм от краев повреждения.

При выстреле с расстояния 1000,0 мм на ткани образуется косо-горизонтальный, в виде “восьмерки”, с четкими границами, темно-серый след-отпечаток пули размерами 25,0x16,0 мм. По периметру следа расположен темно-серый контур (рис. 6). В проекции следа определяется смещенный к одной из половин дефект ткани округлой формы, диаметром 12,0–13,0 мм. Края его нечеткие, поперечные краевые нити которых пересечены на разных уровнях, продольные краевые нити частично целы и выступают в просвет повреждения. От краев дефекта отходит продольный разрыв ткани, не выходящий за пределы отпечатка пули. В прикраевой зоне, на расстоянии до 85,0 мм, определяются единичные, преимущественно полусгоревшие частицы пороха.

При выстреле с расстояния 3000,0 мм на ткани образуется два повреждения, расположенные друг от друга в 40,0–50,0 мм (рис. 7). Одно из повреждений (чаще верхнее) имеет вид вертикально ориентированного разрыва ткани длиной до 30,0 мм. Края его нечеткие, с пересеченными на разных уровнях поперечными нитями с разволокненными концами, продольные краевые нити пересечены, выступают в просвет повреждения. От краев вертикальной части повреждения в противоположные стороны распространяются короткие горизонтальные “лучи”, расположенные на разных уровнях относительно друг друга. В центральной части повреждения расположен косо-вертикальный, с четкими границами, неравномерно окрашенный, овальной формы след-отпечаток. Второе повреждение (чаще нижнее) имеет форму перевернутого “П” размерами 15,0x18,0 мм, от нижней части которого в противоположные стороны распространяются короткие горизонтальные разрывы длиной до 10,0 мм. Поперечные краевые нити этих разрывов пересечены на разных уровнях, концы их разволокнены, в просвет выступают пересеченные, продольные краевые нити. В проекции нижнего повреждения определяется след-отпечаток, представляющий собой комбинацию наслаивающихся друг на друга краев, овалы размерами до 23,0x25,0 мм.

При поражении мишени с расстояния 5000,0 мм на ткани образуется круглый темно-серого цвета, с четкими границами след-отпечаток пули диаметром 20,0–22,0 мм (рис. 8). В проекции следа расположен дефект, не выходящий за границы следа, овальной формы размерами 18,0x10,0 мм. Края дефекта нечеткие, его краевые поперечные нити пересечены на разных уровнях, продольные чаще целы, выступают в просвет на 5,0–7,0 мм. От образовавшегося дефекта может отходить распространяющийся за пределы отпечатка разрыв ткани. На расстоянии до 60,0 мм от повреждения располагается кольцевидный отпечаток торцевой части пыжа диаметром 17,0–18,0 мм.

На ткани, имеющей подложку в виде древесно-волоконистой плиты (ДВП) толщиной 5,0 мм, при выстреле в упор

образуется круглый дефект диаметром 21,0–22,0 мм (рис. 9). Края его относительно четкие, поперечные и продольные нити пересечены на разных уровнях, их концы разволокнены, единичные целые из продольных выступают в просвет дефекта. Копоть вокруг повреждения откладывается в виде вертикально ориентированного длинником ромба, размерами 80,0x57,0 мм, имеющего четкие внешние границы практически по всему периметру. На ромбовидном отложении копоти при выстреле с этого расстояния определяется две основных зоны отображения копоти, первая из которых имеет вид прикраевого, не имеющего четких границ, внешнего пояса шириной до 7,0 мм, вторая зона – образующего внешнюю границу окрашивания шириной до 4,0 мм.

При поражении мишени с подложкой из ДВП с расстояния 50,0 мм на ткани образуется круглый дефект диаметром 23,0–22,0 мм, с частично опаленными, нечеткими краями (рис. 10). На участках вне термического воздействия нити пересечены на разных уровнях, концы их разволокнены. Поперечные краевые нити выступают в просвет на расстояние до 2,0 мм, поперечные продольные нити – на расстояние до 9,0 мм. Копоть вокруг повреждения имеет вид круга, не имеющего четких границ, бледно-серого цвета, диаметром 100,0–105,0 мм, на фоне которого определяется наличие двух зон отложения отображения копоти, имеющих более интенсивное окрашивание и специфическую форму. Первая зона представляет прикраевой кольцевидный участок отложения копоти, темно-серого цвета, без четких внешних границ, с неравномерной шириной противоположных участков шириной до 20,0 мм, два других участка (меньшие) – имеют ширину до 12,0 мм. Вторая зона отложения копоти имеет вид ромба, не имеющего четких границ, неравномерно окрашенного, вертикального, на расстоянии 30,0–35,0 мм от краев дефекта, размерами 95,0x90,0 мм. Ширина полосы ромбовидного отложения копоти составляет до 7,0 мм.

При поражении ткани выстрелом с расстояния 100,0 мм образуется круглый дефект диаметром 22,0 мм, с опаленными, нечеткими краями (рис. 11). Вне опаления края с пересеченными на разных уровнях поперечными краевыми нитями, концы которых разволокнены, выступают в просвет на 1,0–1,5 мм, поперечные продольные нити целы, в просвет не выступают. Копоть вокруг имеет вид круга бледно-серого цвета, диаметром 105,0–155,0 мм, на фоне которого расположены две зоны, имеющие более интенсивное окрашивание и специфическую форму отложения копоти. Первая из этих зон имеет вид прикраевого отложения темно-серого цвета, шириной до 12,0 мм, с расположенными в его проекции, на ширину до 15,0 мм от краев дефекта, множественными, мелко-точечными, внедренными в структуру ткани, следами резиноподобного вещества. Вторая зона отложения копоти имеет вид неравномерно прокрашенных, темно-серого цвета, расположенных в 15,0–18,0 мм от краев повреждения, полосовидных участков шириной до 3,0–4,0 мм, напоминающих фрагменты частей вертикального ромба длиной по 25,0–48,0 мм. На ткани определяется наличие единичных полусгоревших частиц пороха, рас-

положенных на расстоянии до 20,0 мм от краев повреждения.

При поражении мишени выстрелом с расстояния 500,0 мм на ткани образуется близкий по форме к прямоугольной дефект размерами 20,0x22,0 мм (рис. 12). Края дефекта нечеткие, частично опаленные, поперечные краевые нити выступают в просвет, пересечены на разных уровнях, концы их разволокнены, продольные краевые нити частично целы, вытянуты в просвет дефекта, пересеченные выступают на расстояние до 14,0 мм. В прикраевой зоне расположен кольцевидный, с четкими границами, черного цвета, шириной от 1,0 до 8,0 мм, неравномерно окрашенный след, напоминающий частично отобразившийся след-отпечаток. Вокруг повреждения, на расстоянии от 15,0–17,0 до 65,0 мм, расположена интенсивная, в целом овальной формы, экспонсивно смещенная относительно повреждения, осыпь несгоревших и полусгоревших частиц пороха, размерами до 110,0x90,0 мм. На фоне осыпи частиц пороха, на расстоянии до 25,0 мм от краев повреждения, определяются внедренные в структуру ткани мелкоточечные следы резиноподобного вещества черного цвета.

Выстрел с расстояния 1000,0 мм образует на ткани горизонтальный, либо косо-горизонтальный, овальной формы дефект размерами 21,0x23,0 мм (рис. 13). Края дефекта нечеткие, поперечные краевые нити пересечены на разных уровнях, выступают в просвет на 1,0–2,0 мм, концы их разволокнены. Единичные продольные краевые нити дефекта целы, вытянуты в просвет дефекта, остальные пересечены и выступают в просвет до 12,0 мм. В прикраевой зоне расположен кольцевидный след, местами прерывистый, с четкими границами, черного цвета, шириной от 1,0 до 3,0 мм, неравномерно окрашенный. На одной из сторон дефекта, расположен прикраевой след, с четкими границами, имеющий черно-серое, неравномерное окрашивание, размерами 18,0x17,0 мм, представляющий собой 2–3 параллельных между собой и наслаивающихся друг на друга концевых отдела дуг шириной по 2,0–3,0 мм, открытыми в сторону дефекта и представляющими собой частично отобразившийся след-отпечаток боковой структуры пыжа. От одного из краев образовавшегося дефекта распространяется короткой, параллельной прилегающей дуге края, длиной до 14,0 мм, дуговидный разрыв. На расстоянии от 12,0 до 45,0 мм от края повреждения на ткани определяются единичные несгоревшие и полусгоревшие частицы пороха.

При выстреле с расстояния 3000,0 мм на ткани образуется повреждение в виде круглого дефекта диаметром 20,0–22,0 мм (рис. 14). Края образовавшегося дефекта относительно четкие, поперечные краевые нити пересечены на разных уровнях, выступают в просвет на 2,0–4,0 мм, концы их разволокнены, продольные краевые нити преимущественно пересечены, выступают в просвет дефекта на 10,0–14,0 мм. В прикраевой зоне по периметру дефекта расположен кольцевидный след, с четкими внешними, а на отдельных участках и внутренними границами, черного цвета, шириной от 1,0 до 2,0 мм, равномерно окрашенный. В 40,0 мм от края дефекта

располагается овальной формы, черного цвета, размерами 31,0x20,0 мм след-отпечаток, в виде отпечатка дна и части боковой поверхности пыжа-амортизатора.

При выстреле с расстояния 5000,0 мм, в связи со значительными курсовыми углами отклонения, попадание пули в мишень не регистрировалось (рис. 15). В единичных случаях были зафиксированы попадания в ткань пыжей-амортизаторов, оставляющих на ткани след отпечаток дна пыжа кольцевидной формы, толщиной в 1,0–0,5 мм, неравномерно окрашенный темно-серого цвета, округлой формы, диаметром 17,0 мм.

На ткани, имеющей подложку в виде древесно-стружечной плиты (ДСП) толщиной 16,0 мм при выстреле в упор полного пробития подложки не возникает (рис. 16). Образуется воронкообразное углубление с погруженным в него участком ткани, на противоположной поверхности подложки образуется шатровидное вспучивание диаметром около 75,0 мм и высотой около 20,0 мм. Образовавшееся на ткани повреждение имеет вид горизонтального прямоугольника размером 27,0x23,0 мм, повреждение в его проекции подложки имеет круглую форму. Края повреждения ткани нечеткие, частично опаленные, краевые поперечные нити пересечены на разных уровнях, выступают в просвет на 2,0–3,0 мм, концы их разволокнены, продольные краевые нити в большей степени целы, вытянуты в просвет повреждения. Просвет повреждения полностью перекрывается имеющим такой же размер и форму клапаноподобным фрагментом ткани, сохраняющим свое прикрепление с внешним, неповрежденным участком ткани узкой “ножкой” шириной 6,0–8,0 мм. Фрагмент ткани, находящийся в просвете повреждения, имеет гомогенное, серого цвета окрашивание, с расположенным на нем отпечатком шва отлива пули. В прикраевой зоне расположен черно-серого цвета, с четкими зубчатыми внешними границами, более интенсивно окрашенный к периферии шириной внешнего краевого участка до 3,0 мм, след копоти. Внешний зубчатый край имеет просветления на участках западания складчатости ткани, а выступы – на участках выступающей радиальной бугристости материала. Складчатость ткани распространяется от краев повреждения радиально на расстояние до 35,0–40,0 мм.

При поражении тканевой мишени на упругой подложке из ДСП с расстояния 50,0 мм образуется дефект округлой формы диаметром 28,0–30,0 мм, а расположенный в его проекции дефект подложки имеет диаметр меньший – 26,0–27,0 мм (рис. 17). Края дефекта ткани относительно четкие, на отдельных участках длиной не более 5,0 мм могут быть опалены. Поперечные краевые нити пересечены на разных уровнях, выступают в просвет на 1,0–2,0 мм, продольные краевые нити чаще целы, вытянуты в просвет. След копоти вокруг повреждения неравномерно окрашен в тона серого цвета, в целом имеет округлую форму и диаметр 110,0–115,0 мм. На его фоне определяется прикраевое, кольцевидное, без четких внешних границ, интенсивно темно-серого цвета окрашивание шириной от 2,0 до 4,0 мм. На фоне общего круга окрашивания присутствуют два вертикальных, темно-серого цвета ромбовидной формы следа, имею-



**Рис. 13.** Повреждение и прикраевой отпечаток пыжа на ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 1000,0 мм



**Рис. 14.** Повреждение и отпечаток пыжа-амортизатора на ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 3000,0 мм



**Рис. 15.** Отпечаток пыжа на ткани с подложкой из ДВП при выстреле с расстояния 5000,0 мм



**Рис. 16.** Повреждение ткани с подложкой из ДСП при выстреле упор



**Рис. 17.** Повреждение ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 50,0 мм



**Рис. 18.** Повреждение ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 100,0 мм



**Рис. 19.** Повреждение ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 500,0 мм



**Рис. 20.** Повреждение и отпечаток пыжа на ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 1000,0 мм



**Рис. 21.** Отпечатки пули и пыжа на ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 3000,0 мм



**Рис. 22.** Отпечатки пули и пыжа на ткани с подложкой из ДСП при выстреле с расстояния 5000,0 мм

ших параллельные друг другу стороны. Внутренний ромбовидный след размерами 70,0х65,0 мм, шириной до 7,0 мм, расположен в 12,0–14,0 мм от дефекта, окрашен более интенсивно. Наружный ромбовидный след расположен на расстоянии 17,0 мм от внутреннего, окрашен менее интенсивно, имеет размер 110,0х100,0 мм и ширину отложения около 10,0 мм.

При выстреле по мишени с подложкой из ДСП с расстояния 100,0 мм сквозного пробития подложки не образу-

ется (рис. 18). Повреждение на ткани представляет собой воронкообразное углубление диаметром до 20,0 мм, а на противоположной выстрелу поверхности подложки – образуется шатровидное ромбовидной формы вспучивание размерами 65,0х65,0 мм. Воронкообразное углубление ткани по периметру отделено расположенными вдоль линий плетения, участками разрывов ткани длиной от 17,0 до 25,0 мм, между которыми сохраняются участки неповрежденной ткани шириной до 12,0 мм.

Поперечные и продольные краевые нити пересечены на разных уровнях, их концы разволокнены, выступают в просвет на 3,0–4,0 мм. В единичных случаях внешние края разрывов, отграничивающих по периметру участок воронкообразного углубления ткани, могут быть опалены. На центральном участке ткани, находящимся между разрывами, имеется гомогенное, серого цвета окрашивание, на фоне которого присутствует кольцевидный след, диаметром 23,0–24,0 мм, шириной около 1,0–2,0 мм, темно-серого цвета. Кольцевидный след попеременно пересекается отпечатком шва отлива пули. Вокруг образовавшегося повреждения регистрируется кольцевидное, имеющее неравномерную ширину от 1,0–2,0 до 7,0–8,0 мм, без четких внешних границ, отложение копоти темно-серого цвета, более интенсивное к периферии. От краев повреждения в радиальных направлениях распространяются складки ткани длиной от 20,0 до 35,0 мм.

При попадании в мишень с расстояния 500,0 мм образуется круглый, с нечеткими краями, дефект диаметром 28,0–29,0 мм (рис. 19). Края дефекта имеют пересеченные на разных уровнях краевые, продольные и поперечные нити, концы которых разволокнены. Пересеченные нити выступают в просвет на 20,0–23,0 мм. Вокруг повреждения расположен кольцевидный след копоти, с неравномерно выраженной шириной отложения до 5,0 мм, с четкими границами, темно-серого либо черного окрашивания. Вокруг повреждения, на ширину до 45,0 мм, определяется наличие осыпи полусгоревших частиц пороха. В прикраевой зоне, чаще на участке, расположенном внецентренно относительно повреждения, на расстоянии до 80,0 мм расположены множественные, в большей степени мелкоточечные, брызгоподобные, черного цвета вещества следы резины диаметром до 0,3 мм.

Выстрелом с расстояния 1000,0 мм на ткани образуется круглый дефект диаметром 26,0–27,0 мм (рис. 20). Края образовавшегося дефекта нечеткие, с пересеченными на разных уровнях краевыми, поперечными и продольными нитями, выступающими в просвет на 1,0–2,0 мм, единичные могут быть целы и выступать на 12,0–15,0 мм. На одной из сторон прикраевой зоны дефекта расположен дуговидный, черного цвета, с четкой границей, след шириной до 1,5 мм. К противоположному от него краю прилежит черно-серого цвета след-отпечаток, представляющий собой комбинацию двух типов следов – ближайшего к краю повреждения, в виде дуги с уменьшающей интенсивность своего окрашивания ближе к краю повреждения, и более отдаленно расположенного следа-отпечатка в виде полуовала размерами 25,0х15,0 мм, внешняя граница которого прорисована двумя параллельными, более четкими полудугами, между которыми расположен более светлый участок. В совокупности образующаяся комбинация следов-отпечатков имеет размеры 27,0х35,0 мм и представляет собой отображение контакта края пули и дна пыжа. Вокруг повреждения до 45,0 мм присутствуют единичные полусгоревшие частицы пороха. На расстоянии до 50,0 мм от края дефекта определяются единичные, преимущественно овальной формы, мелкоточечные, черного цвета следы резины.

При поражении мишени с расстояния 3000,0 мм повреждения ткани не образуются (рис. 21). Однако на подложке из ДСП, в проекции попадания пули, формируется овальной формы углубление с расположенным на противоположной поверхности шаровидным вспучиванием. Образовавшийся на ткани отпечаток пули имеет вид эллипса, практически идентичного продольному сечению пули, имеющего неравномерное окрашивание от светло-серого до темно-серого цветов, четкие границы, размеры 43,0х24,0 мм. При этом в структуре следа отображаются не только полусферы торцевых поверхностей пули и границы между ними и цилиндрическим участком снаряда, но и отпечаток шва отлива. Как правило, на расстоянии 60,0–90,0 мм от отпечатка пули обнаруживается отпечаток боковой поверхности пыжа-амортизатора размерами 25,0х23,0 мм, представляющий собой комбинацию имеющих достаточно четкие границы слабодуговидных, параллельных между собой следов шириной от 1,0 до 2,5 мм, между которыми распознаются и отпечатки торцевых отделов амортизирующих цилиндров пыжа.

При попадании в мишень с расстояния 5000,0 мм повреждения ткани не образуются (рис. 22). На подложке, в проекции попадания пули, формируется овальной формы углубление с расположенным на противоположной поверхности шаровидным вспучиванием, которое как по размерам, так и по высоте значительно меньше образующегося при выстреле с предыдущего расстояния. Отпечаток пули имеет вид эллипса по форме близкого к продольному сечению пули. Образовавшийся отпечаток имеет неравномерное окрашивание от светло-серого до темно-серого цветов, четкие границы, размеры 37,0х25,0 мм. В структуре следа отображаются границы полусфер торцевых поверхностей пули и цилиндрический участок снаряда между ними, а также шов отлива. На расстоянии от 40,0 до 110,0 мм от отпечатка пули присутствует отпечаток либо боковой, либо торцевой поверхностей пыжа-амортизатора. Отпечаток торца пыжа имеет вид черно-серого кольца шириной до 1,5 мм и внешним диаметром около 18,0 мм, внутри которого по центру располагается серого цвета круглый след диаметром 9,0–10,0 мм.

## Заключение

1. Морфология повреждений тканевой преграды, образующихся при поражении травматической пулей эллипсоидной формы 12-го калибра, зависит от расстояния выстрела, наличия подложки и степени ее упругости.
2. Морфологическая картина отложения копоти на тканевой преграде имеет четкие критерии, позволяющие устанавливать расстояние выстрела.
3. На ткани, имеющей упругую подложку, при выстреле от упора до нескольких сантиметров и с расстояния более трех метров, пробития не возникает. Это обусловлено изменением скорости снаряда на разных этапах полета, которая непосредственно на срезе

ствола всегда меньше, чем на большем расстоянии от него.

4. При выстреле с расстояния метр и более, вне зависимости от наличия подложки, пыж-амортизатор действует как самостоятельный поражающий элемент.
5. При выстрелах с небольших расстояний на ткани, имеющей подложку, рядом с повреждением образуются радиальные брызгоподобные следы расплавленной резины, регистрирующиеся на значительно больших расстояниях, чем при выстрелах пулей сферической формы, что объясняется увеличением площади контакта со стенками зеркала ствола, а значит и большим расплавлением поверхности пули.

Полученные результаты позволяют устанавливать факт поражения травматическим пулевым снарядом эллипсоидной формы, а при совокупном анализе особенностей повреждения и рисунка копоти – определять расстояние выстрела.

## Литература

1. Петров В.В. Судебно-медицинская оценка повреждений, причиненных выстрелами травматическим многокомпонентным пулевым зарядом 12-го калибра : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2021. – 23 с.
2. Петров В.В., Новоселов В.П., Шадымов А.Б. и др. Особенности рикошета травматической пули эллипсоидной формы патрона “Стоппер XL” при поражении разного типа преград выстрелами под углом 45° // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 29–33.
3. Петров В.В., Новоселов В.П., Шадымов А.Б. Стационарная модульная установка для моделирования повреждений преград, образованных выстрелами по прямой траектории, и в условиях рикошета травматическими пулевыми снарядами 12-го калибра // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 52–56.
4. Петров В.В., Новоселов В.П., Шадымов А.Б. Морфология повреждений и отложения копоти на ткани, образованных выстрелами с разных расстояний из гладкоствольного карабина “Сайга 12к” травматическим пулевым снарядом патрона “Стоппер 1” 12/70 // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 17–27.
5. Леонов С.В., Гоникштейн Ю.Г. Современное состояние вопроса судебно-медицинской оценки оружия ограниченного поражения // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 48–54.
6. Саркисян Б.А., Петров В.В. Некоторые баллистические особенности действия на преграду многокомпонентного травматического пулевого заряда патрона 12-го калибра // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики / под ред. Б.А. Саркисяна, В.П. Новоселова, А.Б. Шадымова. – Барнаул : Параграф, 2011. – Вып. 17. – С. 249–254.
7. Саркисян Б.А., Петров В.В. Особенности отложения копоти и формирования повреждений на хлопчатобумажной ткани при выстреле травматическим пулевым зарядом 12-го калибра // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики / под ред.: Б.А. Саркисяна, В.П. Новоселова, А.Б. Шадымова. – Барнаул : Параграф, 2011. – Вып. 17. – С. 254–260.
8. Дуков Д.В., Чикун В.И., Аверченко И.В. и др. К вопросу о влиянии одежды на пробивную способность травматического пулевого снаряда патрона “Стоппер 1” при выстреле из гладкоствольного ружья “ТОЗ-34Р” // Судебная медицина: вопросы, проблемы, экспертная практика : материалы научно-практической конференции Межрегионального общественного объединения (ассоциации) “Судебные медики Сибири”, г. Омск, 6–7 июня 2019 г. – 2019. – Вып. 5(26) – С. 158–163.
9. Техкрим, производство патронов и средств самообороны, 12/70 “Стоппер XL” [Электронный ресурс]. – [http://techcrim.ru/?page\\_id=6222](http://techcrim.ru/?page_id=6222) (дата обращения: 16.11.2019).

## References

1. Petrov V.V. (2021). *Forensic medical assessment of damage caused by shots of a traumatic multi-component bullet charge of the 12th caliber [Sudebno-meditsinskaia otsenka povrezhdenii, prichinennykh vystrelami travmaticheskim mnogokomponentnym pulevym zariadom 12-go kalibra]. Synopsis of Doctoral Thesis. Moscow. (in Russian)*
2. Petrov V.V., Novoselov V.P., Shadymov A.B. et al. (2020). Features of the rebound of a spherical traumatic bullet of the “Stopper XL” cartridge when hitting different types of obstacles with shots at an angle of 45°. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(4)**, 29-33. (in Russian)
3. Petrov V.V., Novoselov V.P., Shadymov A.B. (2020). Simulation of damage barriers shots on a straight trajectory and in ricochet traumatic bullet shells 12-caliber smoothbore weapons. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 52-56. (in Russian)
4. Petrov V.V., Novoselov V.P., Shadymov A.B. (2020). Morphology of injuries and deposits of soot on the tissue formed by shots from different distances from a smoothbore carbine “Saiga 12K” with traumatic bullet shell cartridge “Stopper 1” 12/70. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 17-27. (in Russian)
5. Leonov S.V., Gonikstein Yu.G. (2019). Current state of forensic medical evaluation of weapons of limited destruction. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(2)**, 48-54. (in Russian)
6. Sarkisyan B.A., Petrov V.V. (2011). Some ballistic features of the action of a multi-component traumatic bullet charge of a 12-gauge cartridge on an obstacle [Nekotorye ballisticheskie osobennosti deistviia na pregradu mnogokomponentnogo travmaticheskogo pulevogo zariada patrona 12-go kalibra]. In. *Topical Issues of Forensic Medicine and Expert Practice [Aktual'nye voprosy sudebnoi meditsiny i ekspertnoi praktike]*, Barnaul : Paragraph, **17**, 249-254. (in Russian)
7. Sarkisyan B.A., Petrov V.V. (2011). Features of the deposition of soot and the formation of damage on cotton fabric when fired with a traumatic bullet charge of the 12th caliber [Osobennosti otlozheniia kopoti i formirovaniia povrezhdenii na khlopchatobumazhnoi tkani pri vystrele travmaticheskim pulevym zariadom 12-go kalibra]. In. *Topical Issues of Forensic Medicine and Expert Practice [Aktual'nye voprosy sudebnoi meditsiny i ekspertnoi praktike]*, Barnaul : Paragraph, **17**, 254-260. (in Russian)
8. Dukov D.V., Chikun V.I., Averkhenko I.V. (2019). On the issue of the influence of clothing on the penetrating ability of a traumatic bullet projectile of the Stopper 1 cartridge when fired from a TOZ-34R smoothbore gun [K voprosu o vliianii odezhdy na probivnuiu sposobnost' travmaticheskogo pulevogo snariada patrona “Stopper 1” pri vystrele iz gladkostvol'nogo ruzh'ia “TOZ-34R”]. In. *Forensic Medicine: Issues, Problems, Expert Practice [Sudebnaia meditsina: voprosy, problemy, ekspertnaia praktika]*, **5(26)**, 158-163. (in Russian)
9. *Tekhrim, production of cartridges and self-defense equipment, 12/70 “Stopper XL” [Tekhrim, proizvodstvo patronov i sredstv samooborony, 12/70 “Stopper XL”]*. Retrieved from [http://techcrim.ru/?page\\_id=6222](http://techcrim.ru/?page_id=6222). (in Russian)

Сведения об авторах

**Петров Владимир Владиславович** – канд. мед. наук, заведующий отделением медицинской криминалистики ОГБУЗ “Бюро судебно-медицинской экспертизы Томской области”.

Адрес: 634041, г. Томск, ул. Вершинина, 26.

E-mail: smailsme@yandex.ru.

**Новоселов Владимир Павлович** – докт. мед. наук, профессор, зав. кафедрой судебной медицины с курсом ФПК и ППВ ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52.

E-mail: nokbsme@nso.ru.

**Шадымов Алексей Борисович** – докт. мед. наук, профессор, начальник КГБУЗ “Алтайское краевое бюро судебно-медицинской экспертизы”.

Адрес: 656038, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Чкалова, д. 58а.

E-mail: shadimov\_akbsme@mail.ru.

---

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Петров В.В., Новоселов В.П., Шадымов А.Б. Морфология повреждений и отложения копоти на ткани, образованных выстрелами с разных расстояний из гладкоствольного карабина “Сайга 12к” травматическим пулевым снарядом эллипсоидной формы патрона “Стоппер XL” 12/70 // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 4–12.

■ УДК 340.6; 623.44

Оригинальные исследования

## УСТАНОВЛЕНИЕ ФАКТА ПЕРЕНОСА ВЕЩЕСТВА ПРЕГРАДЫ ИЗ СТЕКЛОМАГНЕЗИТОВОГО ЛИСТА ОГНЕСТРЕЛЬНЫМ СНАРЯДОМ

В.А. Кузьмина<sup>1</sup>, П.В. Пинчук<sup>1,2</sup>, С.В. Леонов<sup>1,3</sup>, В.А. Страхаль<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны России, г. Москва

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Минздрава России, г. Москва

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова" Минздрава России, г. Москва

E-mail: kuzminava@yandex.ru

## ESTABLISHMENT OF THE FACT OF TRANSFER OF THE BARRIER SUBSTANCE MADE OF GLASS-MAGNESIAN SHEET BY A FIREARM SHELL

V.A. Kuzmina<sup>1</sup>, P.V. Pinchuk<sup>1,3</sup>, S.V. Leonov<sup>1,2</sup>, V.A. Strahal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 111<sup>th</sup> Main State Center for Medical Forensic and Criminalistical Examinations of the Ministry of Defense of Russia, Moscow

<sup>2</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow

<sup>3</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

Целью экспериментального исследования было установление факта переноса огнестрельным снарядом материала преграды из стекломagneзитового листа (магнезит, магнезитовая плита) при выстрелах патронами 5,45x39 из автомата Калашникова укороченного (АКСУ). Выстрелы производились через магнезитовую плиту толщиной 10 мм по частям туши животных с расстояния 5 м. Фрагменты снарядов, извлеченные из тканей мишени, после соответствующей обработки исследовались посредством микроскопа "Leica M125", сканирующего электронного микроскопа "Hitachi FlexSem1000 II" и энергодисперсионного рентгеновского спектрометра "Bruker Quantax 80". Проведенная световая микроскопия фрагментов огнестрельных снарядов, преодолевших преграду, выявила наличие на головной части пули характерные желобоватые насечки. Сканирующая электронная микроскопия (SEM) и энергодисперсионный анализ (EDX) позволили выявить в каждом случае наличие наложений частиц магнезита на всей поверхности фрагментов пули. Проведенное экспериментальное исследование доказало, что посредством SEM/EDX возможно достоверно устанавливать факт огнестрельного ранения человека через преграду из магнезита.

**Ключевые слова:** огнестрельная травма, запреградная травма, рикошет, магнезит, SEM, EDX.

The purpose of the experimental study was to establish the fact that a firearm projectile transferred the barrier material from a glass-magnesian sheet (magnesite, magnesite plate) when fired with 5.45x39 cartridges from a Kalashnikov shortened (AKSU). Shots were fired through a 10 mm thick magnesite plate at parts of animal carcasses from a distance of 5 m. Fragments of projectiles extracted from target tissues, after appropriate processing, were examined using a "Leica M125" microscope, a "Hitachi FlexSem1000 II" scanning electron microscope and a "Bruker Quantax 80" energy dispersive X-ray spectrometer. The light microscopy of fragments of firearms that overcame the barrier revealed the presence of characteristic grooved notches on the bullet head. Scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersion analysis (EDX) revealed in each case the presence of overlays of magnesite particles on the entire surface of bullet fragments. The conducted experimental study proved that by means of SEM/EDX it is possible to reliably establish the fact of a gunshot wound of a person through a barrier of magnesite.

**Key words:** gunshot injury, retrograde injury, ricochet, magnesite, SEM, EDX.

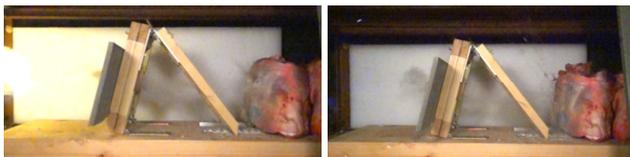
Поступила/Received 10.02.2022

Современное развитие науки и техники позволяет решать множество вопросов при производстве судебно-медицинской и криминалистической экспертизы огнестрельной травмы [1, 2]. Вместе с тем вопросы установления факта ранения человека огнестрельным снарядом через преграду или вследствие рикошета от нее, а также об идентификации материала преграды, на данный момент остаются малоизученными [3–5]. Сканирующая электронная микроскопия (SEM) и энергодисперсионный анализ (EDX) существенно расширяют экспертные возможности при решении указанных проблемных вопросов: посредством указанных методов исследования можно получить изображение объектов с максимальным увеличением до 100 000 раз и обнаруживать химические элементы даже в минимальной концентрации, что позволяет детально проводить анализ материалов пос-

ле их взаимодействия друг с другом [6]. Особенно актуальными эти возможности становятся при производстве судебно-медицинской медико-криминалистической экспертизы запреградной огнестрельной травмы.

Нами было проведено экспериментальное исследование, целью которого явилось установление посредством SEM/EDX факта и особенностей переноса огнестрельным снарядом материала преграды при выстрелах патронами 5,45x39 из автомата Калашникова специально укороченного (АКСУ).

В качестве преграды применялась магнезитовая плита (магнезит) толщиной 10 мм, в качестве биологической мишени использовался имитатор тела человека – часть туши свиньи без кожи (окорок). Выстрелы из АКСУ производились патронами 5,45x39. Было произведено 10 выстрелов с расстояния 5 м (для исключения влияния



**Рис. 1.** Покадровое воспроизведение процесса поражения преграды из магнезита и биологической мишени

сопутствующих факторов выстрела и стабилизации пули). Расстояние между мишенью и преградой составляло 25 см. Исследованию подвергались фрагменты пули, извлеченные из биологической мишени, с которых удалялись крупные наложения мягких тканей, с последующим двукратным обезжириванием в течение 5 минут в растворителе (ацетоне) перед проведением SEM/EDX.

Каждый эксперимент фиксировался посредством скоростной видеосъемки с применением видеокамеры "Sony RX0" с частотой 1000 кадров в секунду. Выполнено покадровое изучение процесса поражения преграды и мишени (рис. 1).

Исследование извлеченных из биологической мишени фрагментов снарядов проводилось первоначально посредством микроскопа "Leica M125" на увеличениях до  $\times 100$ , а затем посредством сканирующего электронного микроскопа "Hitachi FlexSem1000 II" и энергодисперсионного рентгеновского спектрометра "Bruker Quantax 80". Также был исследован фрагмент магнезита. Сканирование производилось в режиме низкого вакуума (VP-SEM 30 Pa). Применялось увеличение от  $\times 45$  до  $\times 1500$ . Ускоряющее напряжение составило 15 кВ, величина силы поглощенного тока – 600–800 пА, рабочая дистанция – 8,4–14 мм. Набор спектра осуществлялся в автоматическом режиме до получения статистически достоверного результата (1 млн импульсов). При исследовании производилась визуальная оценка морфологии частиц огнестрельных снарядов и преграды, их химический состав и картирование – получение карт распределения химических элементов.

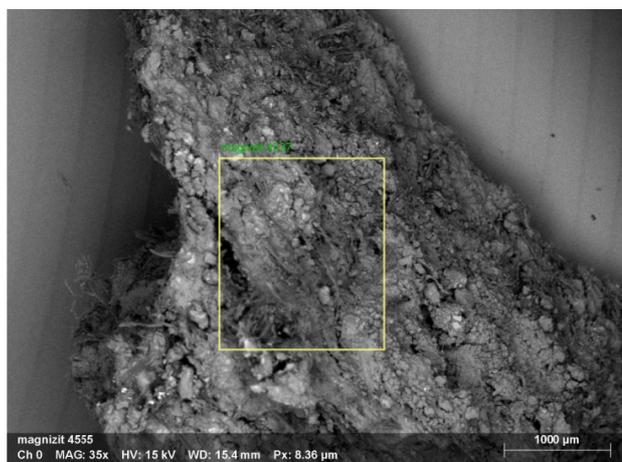
В ходе исследования было установлено, что во всех наблюдениях после преодоления преграды из магнезита биологическая мишень не пробивалась, происходила фрагментация пули с частичным или полным отделением головной части, на которой образовывались желобовидные насечки (рис. 2). На поверхности мишени регистрировались множественные фрагменты магнезита различного размера.

Преграда из магнезитовой плиты представляла собой многослойную неоднородную структуру, состоящую из стекловолокна, древесной стружки, солей магния и перлита (рис. 3). EDX магнезита показал, что его основными отличительными химическими элементами от состава пули (в состав пули входят медь (Cu), железо (Fe), миний (Al), кислород (O) и свинец (Pb)), являются кремний (Si), магний (Mg), кальций (Ca) и сера (S) (рис. 4).

При SEM исследовании на увеличениях от  $\times 45$  и выше на головной части пули в области ее вершинки обнаружи-



**Рис. 2.** Фрагментированные пули патрона 5,45x39 после пробития ими преграды из магнезита: а – общий вид, ув.  $\times 80$ ; б – вид головной части пули, ув.  $\times 100$



**Рис. 3.** Электронограмма фрагмента магнезита

вались множественные трассы с наложением темно-серых масс. Выполненный EDX наложений показал, что они состоят, в большей своей массе, из органических веществ, элементов пули – меди (Cu), железа (Fe), алюминия (Al), кислорода (O) и свинца (Pb) – и стабильно встречающихся химических элементов кремния (Si), магния (Mg) и кальция (Ca), которые соответствуют элементному составу магнезита. Сера (S) в наложениях обнаруживалась с вероятностью 0,66 (рис. 5).

## Заключение

Результаты проведенного экспериментального исследования убедительно свидетельствуют о том, что на головной части пули после пробития преграды из магнезита происходит специфическое отложение частиц преграды. SEM/EDX позволяет достоверно обнаружить химические элементы материала преграды на огнестрельном снаряде.

Применением SEM/EDX при производстве судебно-медицинских медико-криминалистических экспертиз возможно объективно доказать факт огнестрельного ранения человека через преграду, а также со стопроцентной точностью устанавливать элементный состав материала преграды.

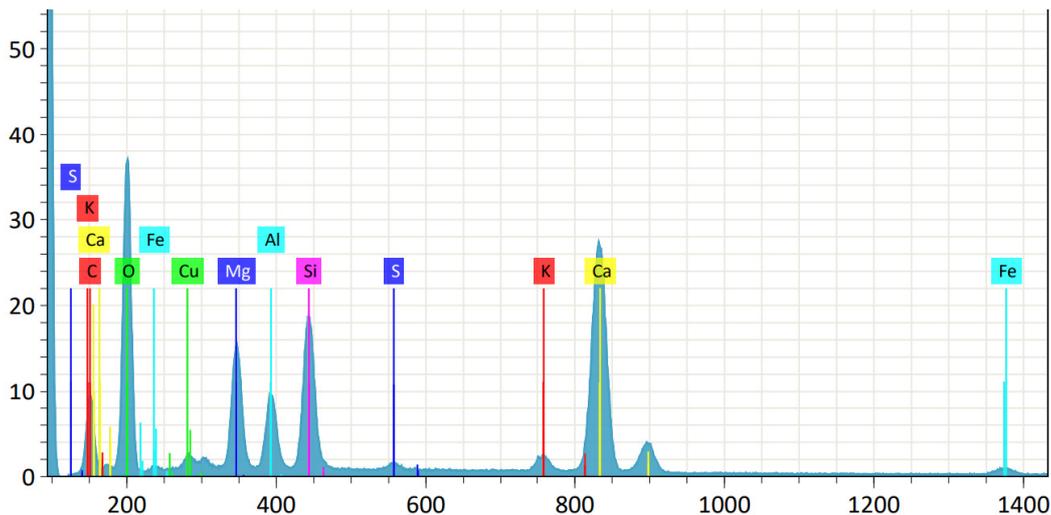


Рис. 4. Элементный состав магнезита

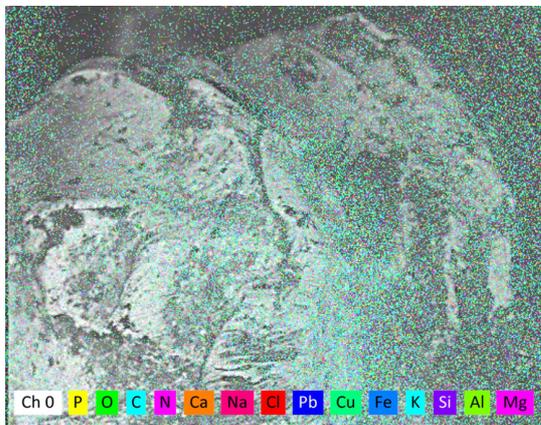


Рис. 5. Электронограмма наложений на головной части пули с визуализированием распределения химических элементов

## Литература

- Петров В.В., Новоселов В.П., Шадымов А.Б. Стационарная модульная установка для моделирования повреждений преград, образованных выстрелами по прямой траектории, и в условиях рикошета травматическими пулевыми снарядами 12-го калибра // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т.9, № 2. – С. 52-56.
- Попов В.Л., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е. Судебно-медицинская баллистика. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 656 с.
- Гусенцов А.О., Кильдюшов Е.М., Туманов Э.В. Современное состояние судебно-медицинской экспертизы и экспериментальных исследований запреградной огнестрельной травмы // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 2019. – Т. 62, № 2. – С. 61-66.
- Коровкин Д.С., Ягунов А.С. Современное состояние и перспективы развития ситуационной судебно-баллистической экспертизы // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2012. – № 2. – С. 149-152.
- Vermeij E., Rijnders M., Pieper P. et al. Interaction of bullets with intermediate targets: Material transfer and damage // Forensic Science International. – 2012. – Vol. 223. – P. 125-135.

- Бояркина О.В., Зотов М.И., Кяшкин В.М. и др. Физические методы исследования твердых тел: электронная микроскопия и рентгеноструктурный анализ. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 96 с.

## References

- Petrov V.V., Novoselov V.P., Shadymov A.B. (2020). Simulation of damage barriers shots on a straight trajectory and in ricochet traumatic bullet shells 12-caliber smoothbore weapons. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 52-56. (in Russian)
- Popov V.L., Shigeev V.B., Kuznetsov L.E. (2002). *Forensic ballistics [Sudebno-meditsinskaya ballistika]*. St. Petersburg: Gippokrat. (in Russian)
- Gusentsov A.O., Kil'dyushov E.M., Tumanov E.V. (2019). The current state of forensic medical expertise and the experimental studies of the after-penetration gunshot wound. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **62(2)**, 61-66. (in Russian)
- Korovkin D.S., Yagunov A.S. (2012). Current status and prospects of development of situational forensic ballistics *Bulletin of St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, **2**, 149-152. (in Russian)
- Vermeij E., Rijnders M., Pieper P. et al. (2012). Interaction of bullets with intermediate targets: Material transfer and damage. *Forensic Science International*, **223**, 125-135.
- Boyarkina O.V., Zotov M.I., Kyashkin V.M. et al. (2012). *Physical methods for studying solids: electron microscopy and X-ray diffraction analysis [Fizicheskie metody issledovaniia tverdykh tel: elektronnaia mikroskopiia i rentgenostrukturnyi analiz]*. Saransk: Publishing House of the Mordovian University. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Кузьмина Вера Александровна** – врач судебно-медицинский эксперт отдела судебно-медицинской экспертизы ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Минобороны России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

E-mail: kuzminava@yandex.ru.

**Пинчук Павел Васильевич** – докт. мед. наук, доцент; начальник ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России; профессор кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

E-mail: pinchuk1967@mail.ru.

**Леонов Сергей Валерьевич** – докт. мед. наук, профессор; начальник отдела медико-криминалистической идентификации ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России; профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И.Евдокимова” Минздрава России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

E-mail: sleonoff@inbox.ru.

**Страхаль Вячеслав Андреевич** – врач – судебно-медицинский эксперт (судебный) отдела криминалистики криминалистической экспертизы ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

E-mail: emelya-321@mail.ru.

---

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Установление факта переноса вещества преграды из стекломagneзитового листа огнестрельным снарядом / В.А.Кузьмина, П.В. Пинчук, С.В. Леонов и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 13–16.

■ УДК 340.6

Оригинальные исследования

## К ОБОСНОВАНИЮ ВЫБОРА МОДЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ ПОСТМОРТАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

В.Л. Попов<sup>1</sup>, О.С. Лаврукова<sup>2</sup>, Е.Л. Казакова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», г. Петрозаводск  
E-mail: olgalavrukova@yandex.ru

## SUBSTANTIATING THE CHOICE OF A MODEL OBJECT FOR STUDYING THE DYNAMICS OF POST-MORTEM CHANGES

V.L. Popov<sup>1</sup>, O.S. Lavrukova<sup>2</sup>, E.L. Kazakova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg

<sup>2</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

На основе собственных исследований обоснована возможность использования модельных объектов для изучения динамики постмортальных изменений. При энтомологических, микробиологических и биофизических исследованиях установлена схожая и однотипная картина протекающих в мертвом теле процессов (заселения микроорганизмами и насекомыми, динамики посмертного сообщества трупа). Это позволяет рекомендовать труп свиньи в качестве адекватной модели трупа человека как для научных исследований, так и для решения конкретных научно-практических вопросов, возникающих в практике судебно-медицинской экспертизы при определении давности наступления смерти и условий посмертного периода.

**Ключевые слова:** постмортальные изменения, модельные объекты, судебная энтомология, постмортальная микробиология, импеданс.

On the basis of our own research, the possibility of using model objects to study the dynamics of postmortem changes is substantiated. Entomological, microbiological and biophysical studies have established a similar and uniform pattern of processes occurring in a dead body (colonization by microorganisms and insects, dynamics of the post-mortem community of a corpse). This makes it possible to recommend a pig corpse as an adequate model of a human corpse, both for scientific research and for solving specific scientific and practical issues that arise in the practice of forensic medical examination in determining the prescription of death and the conditions of the post-mortem period.

**Key words:** post-mortem changes, model objects, forensic entomology, post-mortem microbiology, impedance.

Поступила/Received 22.02.2022

Проблема определения давности наступления смерти (ДНС) занимает одно из ведущих мест в судебной медицине. Решение ее на основе лишь качественной оценки трупных явлений нередко оказывается весьма затруднительным, особенно в позднем посмертном периоде [13–17]. Снизить вероятные погрешности в определении продолжительности посмертного интервала возможно с помощью дополнительных объективных методов, основанных на регистрации численных параметров.

В настоящее время установление дифференциально-диагностических критериев ДНС осуществляются преимущественно по двум направлениям – морфологическому и биофизическому.

Метод импедансометрии, предлагаемый в качестве дополнительного критерия диагностики ДНС, прост в использовании, доступен и применим, в том числе в позднем посмертном периоде. Однако изучение динамики процессов, происходящих непосредственно в трупе человека, сопряжено с целым рядом трудностей, основной из которых является возможность работы только с невостробованными трупами и только при нахождении их в отделе судебно-медицинской экспертизы до момен-

та захоронения. Экспериментальную работу, таким образом, можно осуществлять только при однотипных условиях температуры и влажности холодильной камеры. Кроме того, затруднительно стандартизировать проводимые исследования по их условиям (дате смерти объекта, его возрасту, толщине подкожной жировой клетчатки и некоторым другим параметрам, периодичности снятия показаний). С учетом того, что проведение данных работ на трупах людей сопряжено с целым рядом организационных трудностей, связанных с техническими и этическими причинами, представляется целесообразным использование модельных объектов. Это позволит использовать сходные модельные объекты с возможностью их группировки по одному или нескольким признакам и создать сходные условия эксперимента, значительно сокращающие количество переменных, влияющих на результаты исследования.

Моделирование – это общенаучный метод исследования, один из способов познания, когда изучение того или иного объекта производится с помощью изучения другого объекта, в каком-то отношении подобного первому, с последующим переносом на первый объект резуль-

татов изучения второго [1–3]. Этот второй объект и называют модельным объектом первого (модельным организмом). Возможности применения модельных организмов в научных исследованиях интенсивно анализируются в надежде на то, что открытые при их изучении закономерности окажутся свойственны и другим более или менее похожим организмам, в том числе и человеку.

Осуществление научных исследований с использованием модельных объектов необходимо, в том числе и в тех случаях, когда проведение соответствующих исследований на человеке невозможно по техническим или этическим причинам [4–8]. Для судебной медицины и судебно-медицинской экспертизы серьезной доказательной базой могут являться результаты изучения посмертных процессов таких организмов [9]. В мировой практике в качестве модели давно и эффективно используются трупы животных, например, для изучения микробиома трупа и его ложа [10–12].

*Цель работы* – на основе собственных исследований обосновать возможность использования модельных объектов для изучения динамики постмортальных изменений.

Ранее нами проведены исследования по изучению энтомологических и микробиологических особенностей разложения трупов с использованием в качестве модельных объектов трупов свиней. Все проведенные эксперименты согласованы с международными этическими нормами и правовыми документами. Для энтомологических исследований в качестве модельного объекта использованы десять трупов домашних свиней (*Sus scrofa domesticus* L.) массой 45–100 кг. Изучение некрофильных насекомых проводили на севере европейской части России, в южной Карелии (Прионежский район, Лососинное, 61.3° с.ш., 34.0° в.д.). Умерщвление животных производилось на скотобойне без нарушения анатомической целостности кожных покровов. Туши были размещены на влажноразнотравных лугах и в ельниках черничных в различные сезоны года. Методика постановки опытов описана в опубликованной ранее работе [18].

При микробиологических исследованиях биотопа или участка среды обитания для доминантных представителей некробиома использованы также три трупа домашних свиней массой 50–80 кг. Причинно-следственный анализ последовательной смены микробных сообществ трупов животных и ложа трупа проводился на специально оборудованных площадках в лесной зоне (северное Прионежье Республики Карелия) и в зоне населенного пункта (частный сектор г. Петрозаводска).

В каждом биоценозе для проведения микробиологического анализа пробы отбирались случайным образом с пяти пространственно-удаленных станций, где случайно выполнялся стратифицированный отбор фрагментов наружных покровов, внутренних тканей, костей и ложа трупа. В условиях асептики каждый образец помещался в транспортную среду для проведения микробиологического анализа в лабораторных условиях. Фенотипические признаки доминантных таксонов исследованы с

использованием стандартных методов микробиологических исследований, а генотипические – с привлечением ПЦР-анализа, выполненного методом секвенирования ДНК по Сэнгеру.

Для биофизических исследований использовали трупы четырех свиней (месячных поросят, массой около 5 кг) с известной датой смерти. Животные были умерщвлены на скотобойне обычным способом, без нарушения целостности кожных покровов. Также измерения биофизических величин были проведены на 7 трупах людей обоего пола, различного возраста (30–50 лет), умерших от различных причин, с известной датой смерти. Трупы (все объекты исследования) постоянно находились в стандартизированных условиях (температура воздуха +4 °С, влажность 45 %). Единые условия позволяют уменьшить влияние условий окружающей среды, индивидуальных особенностей тел на результаты исследования.

Предметом биофизических исследований являлись показатели импеданса тканей трех диагностических зон биообъекта: кожно-мышечный лоскут, хрящевая часть 3-го ребра и пяточное сухожилие. Импеданс измеряли прибором Keysight U1731 с двумя датчиками, представляющими собой иглы из нержавеющей стали, диаметром 0,5 мм, с длиной погружной части 5 мм [19].

При изучении энтомологических особенностей разложения на использованных в качестве модельных объектов трупах свиней прослежена последовательная смена четырех стадий с характерными для каждой изменениями тканей трупа, которым соответствует определенный видовой состав насекомых-некробионтов.

*Первая стадия* – преобладание микробного разложения. Экосистема трупа в это время состоит в основном из бактерий, обитающих и в живом организме, и процесс разрушения трупа происходит за счет его гниения. Данную стадию, в зависимости от внешнего вида трупных тканей, можно подразделить на этап “свежего” трупа и этап развития ранних гнилостных изменений. Продолжительность стадии в зависимости от места нахождения трупа составляет до 4–6 суток посмертного периода.

*Вторая стадия* – активное разрушение трупа насекомыми. На всем протяжении в это время наблюдалось увеличение количества посетителей трупа, в конце этой стадии достигшего максимума. В целом стадия характеризуется быстрым уничтожением основной массы тканей трупа личинками мух, жизнедеятельность которых на трупе наблюдалась 1–1,5 месяца.

*Третья стадия* – позднего разложения, продолжалась в условиях естественных биоценозов до окончания летнего сезона. Трупы находились в состоянии частичного скелетирования с сохранением подсохшей кожи и костей, соединенных между собой связочным аппаратом. Наблюдалось постепенное уничтожение остатков всех тканей, кроме костной.

*Четвертая стадия* – полного скелетирования, самая продолжительная среди всех, длится годы, и оканчивается полным разрушением костей. Ее можно разделить на этап разрушения органических веществ кости и этап разрушения ее минеральной основы, который начина-

ется после разложения всех ее органических веществ и продолжается до полного разрушения. В наших экспериментах на трупах, расположенных на лугу, и в течение двух лет наблюдений не завершилась полная утилизация трупных останков свиньи и в ложе оставались клочки шерсти и кости.

Заселение трупа некрофильными насекомыми отмечено уже через несколько часов с момента закладки трупа, когда зарегистрированы первые кладки мух р. *Lucilia*. В последующий день появились *Protophormia terraenovae* и преобладали в большом количестве. Самки их активно откладывали яйца на слизистые оболочки носовой и ротовой полостей, в области век глаз. Все это позволяло личинкам младших возрастов быстро перейти на питание мягкими тканями трупа. Со временем видовой состав увеличивался – на приманках и в ловушках отмечены мухи *Calliphora spp.* и *Cynomya mortuorum*.

Во второй стадии наблюдалось увеличение количества посетителей трупа, в конце ее достигшего максимума. Среди имаго двукрылых доминировали *Parapiophila vulgaris*, *Fannia spp.*, *Hydrotaea spp.* Численность мух *P. terraenovae* в этот период была невысокой, но их личинки преобладали среди других. В ложе трупа в этот период встречались личинки щелкунов (*Prosternon tessellatum*).

Жесткокрылые появлялись на трупе на два–три дня позже, чем двукрылые, и в процессе разложения также наблюдалась смена их видового состава. Появление жуков было связано как с состоянием трупных тканей, так и присутствием других посетителей, которые непосредственно являются для них пищей. Например, жуков из родов *Oiceoptoma*, *Tachinus*, *Geotrupes* привлекали слегка подгнившие мягкие ткани, а представителей из родов *Philonthus* отлавливали, когда на трупе биомасса личинок двукрылых была наибольшей. Однако некоторые виды жуков (*Necrobia violacea*, *Apoecatops nigrita*, *Scioldreoides watsoni*, *Atheta aeneipennis*) и мух (*Stearibia nigriceps*), а также муравьи на трупах находились в течение всего периода разложения.

На трупе во вторую стадию наиболее широко представлены различные трофические группы насекомых (некрофаги, сапрофаги, зоофаги и паразитоиды). Кроме того, активно перемещающиеся и выделяющие пищеварительные ферменты личинки двукрылых приводили к образованию в трупе многочисленных отверстий. Все это способствовало размягчению, нарушению целостности, быстрой утилизации тканей.

В третью стадию процессы деструкции наружных покровов и сухожилий происходили за счет насекомых, питающихся обезвоженными органическими веществами: личинок жуков (рр. *Thanatophilus*, *Creophilus*, *Philonthus*) и двукрылых (*Stearibia nigriceps*). К концу этой стадии численно преобладали *Parapiophila vulgaris*, *Necrobia violacea* и *Atheta subtilis*. В поздний период обильная плесень на останках привлекала *Tachinus laticollis* и жуков из р. *Atheta*.

На последней стадии в утилизации участвовала лишь небольшая группа некробионтов – жуков и их личинок из сем. *Cleridae*, *Nitidulidae*, *Histeridae*. В почве ложа трупа присутствовали личинки и пупарии мух *Stearibia nigriceps*, *Parapiophila vulgaris*. Напротив, личинок мясных мух на останках и ложе трупа никогда не регистрировали. Это малочисленные виды насекомых, которые питались остатками от предыдущих групп насекомых (частями куколок, экскрементами и т.п.), и их диагностическое значение мало. Большее значение в этот довольно длительный временной промежуток приобретают специфические группы микроорганизмов, отвечающих за утилизацию коллагена в составе костей и минерализацию кальция (диагенез костных останков).

Таким образом, при сравнении стадий разложения и комплекса некрофильных насекомых трупов человека и использованных модельных объектов (трупов свиньи) установлено, что основными утилизаторами тканей в обоих случаях являются мухи. Ядром их комплекса составили калифориды. Массовыми видами являются *C. vicina*, *L. caesar* и *P. terraenovae*, а последовательная смена состояния тканей при разложении объекта сопровождается изменением видов мух, что позволяет определять продолжительность постмортального периода. Это дает основание считать труп свиньи адекватной моделью трупа человека. Однако, несмотря на общие закономерности жизнедеятельности данного комплекса, имеется и некоторая частная специфика, связанная в основном с условиями нахождения трупа.

При изучении микробиологических особенностей разложения на использованных в качестве модельных объектов трупах свиней в их некробиоме установлено 24 рода фирмикутных и 14 родов грациликутных типов бактерий. Учитывая значимость аммонификаторов в процессах гниения трупов, основное внимание уделено изучению протеолитически активных групп бактерий. Выделено 10 протеолитически активных штаммов, доминантными представителями среди которых являлись *Bacillus mycoides*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium sporogenes*, *Clostridium putrificum* и *Pseudomonas sp.* Проведен качественный и количественный анализ их протеолитической активности на примере гидролиза казеина.

В результате исследования сукцессии эколого-физиологических профилей некробиома свиней на протяжении 58 суток разложения установлены 5 из 7 эколого-трофических групп, принимающих активное участие в разложении мертвого вещества: протеолитики, целлюлозолитики, азотфиксаторы, прототрофы, сульфатредукторы. К концу данного периода в исследуемых микробных сообществах не выявлено олигонитрофилов и олигокарбофилов, что означает незавершенность процессов микробной минерализации органического вещества.

Каждую эколого-физиологическую группу представляли таксоны микроорганизмов, которые имеют определенный набор ферментов, активирующийся на ранней или поздней стадии разложения трупа. За период исследования доля протеолитически активных микроорганизмов увеличилась в 1,5 раза, доля гликолитически актив-

Таблица 1

Величины средних значений коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$  на разных сроках ДНС для хрящевой ткани разных объектов

ДНС (сутки)	$k_{1cp}$ (животного)	$k_{1cp}$ (человека)	$k_{2cp}$ (животного)	$k_{2cp}$ (человека)
4	0,68	0,98	0,15	0,07
7	0,80	0,90	0,09	0,03
15	2,6	2,4	0,023	0,025
21	4,2	3,0	0,021	0,019
28	4,5	2,2	0,015	0,04
31	4,4	2,0	0,016	0,034

ных – в 1,7 раза; обладающих фосфатазной активностью – в 2,8 раза, нитрогеназной – в 1,6 раза, декарбоксилазной – в 2,3 раза, сульфатредуцирующей – в 1,8 раза.

Таким образом, на примере использованных модельных объектов для микробиологических исследований показано, что имеется сходство разновидностей видов и динамики посмертного микробного сообщества трупов свиньи и человека, что дает основание считать труп свиньи адекватной моделью трупа человека и использовать полученные данные в целях диагностики ДНС и установления условий нахождения трупа.

Для решения вопроса использования трупов свиней в качестве модельных объектов для биофизических (импедансометрических) исследований необходимо провести сравнение данных, полученных для трупов свиней и людей.

Для выбора биофизических критериев ДНС были проведены измерения импеданса на пяти частотах: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц для диагностических зон (кожно-мышечный лоскут, хрящевая часть 3-го ребра и пяточное сухожилие) всех исследуемых объектов. Для трупов свиней измерения проводились в диапазоне с первых до 80 суток ДНС, для трупов людей с 4–17 суток ДНС до 24–46 суток, что связано с рядом организационных трудностей технического и этического плана.

Для анализа временной динамики показателей импеданса тканей использовали как абсолютные значения, так и относительные (коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$ ), характеризующие дисперсию импеданса. Коэффициенты высчитывались как отношение значений импеданса на разных частотах [19]. Для сравнения динамики показателей импеданса для различных объектов использовали именно относительные коэффициенты, что, на наш взгляд, позволяет «сгладить» влияние индивидуальных особенностей объекта, которые наиболее заметны при сравнении абсолютных показателей импеданса.

Сравнение абсолютных показателей импеданса трупов людей и свиней представилось затруднительным. Разница в числовых значениях полного электрического сопротивления для данных объектов исследования может быть обусловлена рядом причин, таких как различная толщина кожи и подкожной жировой клетчатки объектов (трупов поросят и людей); возможность исследования

Таблица 2

Величины средних значений коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$  на разных сроках ДНС для кожно-мышечного лоскута разных объектов

ДНС (сутки)	$k_{1cp}$ (животного)	$k_{1cp}$ (человека)	$k_{2cp}$ (животного)	$k_{2cp}$ (человека)
4	0,53	0,80	0,11	0,05
7	0,79	0,56	0,105	0,15
15	1,17	2,75	0,03	0,039
21	4,1	3,1	0,015	0,038
28	4,0	3,5	0,02	0,025
31	4,53	2,9	0,02	0,024

импеданса трупов людей разного возраста и телосложения, недостаточность данных по трупам людей и невозможность их группировки хотя бы по 1 признаку.

Рассмотрим данные для кожно-мышечного лоскута плеча трупов свиней. Эта диагностическая зона является наиболее доступной, удобной и не требует предварительной подготовки для снятия показаний импеданса. Для данной зоны у трупов свиней в период от 0 до 31 суток, при общей тенденции уменьшения импеданса, выделяются области его повышения и понижения для всех частот (три максимума, положение которых для разных объектов может отличаться на 1–4 дня), а в период от 61 до 80 суток наблюдается более «спокойное поведение» импеданса с меньшим значением по сравнению с начальным периодом (в среднем в 4 раза). Для коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$  наблюдаются временные зависимости, качественно схожие с зависимостями аналогичных коэффициентов для хрящевой ткани [19].

В период от 0 до 10 суток посмертного периода среднее значение коэффициента  $k_1$  составляют менее 1. В период от 10 до 21 суток наблюдается рост  $k_1$ , затем (на 21–31-е сутки) среднее значение коэффициента  $k_1$  составляет 5,2, а в период от 62 до 77 суток – 4,8. Для 80 суток посмертного периода среднее значение  $k_1 = 2$ .

Различия между значением коэффициента в 1–10-е сутки и в 21–31-е сутки высоко значимые. Для оценки различий коэффициента в этих временных промежутках использовали критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Увеличение  $k_1$  с увеличением срока ДНС нам кажется логичным, т.к. свидетельствует об увеличении сопротивления некробиотически измененных клеток (за счет увеличения их количества).

Для коэффициента  $k_2$  с момента наступления смерти до 15 суток посмертного периода наблюдается уменьшение его значений примерно в 15 раз (от 0,46 до 0,03) и далее, в период от 18 до 31 суток и от 62 до 77 суток значение  $k_2$  практически не меняется и составляет 0,02, для срока давности смерти 80 суток среднее значение  $k_2$  увеличилось до 0,12.

Ранее нами были представлены результаты, полученные для хрящевой ткани трупов свиней, и сделаны выводы о возможности на основе анализа показателей импеданса высказываться о продолжительности постмортального интервала для данных биообъектов [19].

Анализ динамики значений коэффициентов  $k_1$  и  $k_2$  в постмортальном периоде для хрящевой ткани (табл. 1) и кожно-мышечного лоскута плеча (табл. 2) указывает на схожий характер зависимостей для трупов свиней и трупов людей.

Таким образом, наблюдается схожая и однотипная картина динамики изменений общего электрического сопротивления тканей мертвого тела трупов свиней и человека в начальном, среднем и заключительном периодах разложения, что позволяет использовать хрящевую ткань и кожно-мышечный лоскут плеча трупа свиньи как адекватную модель соответствующих тканей трупа человека. Полученные результаты позволяют спланировать дальнейшие исследования: проведение измерений на трупах свиней разного возраста и веса (с разной толщиной подкожного слоя); продолжение проведения измерений на трупах людей (по возможности).

### Заключение

При энтомологических, микробиологических и биофизических исследованиях установлена схожая картина процессов, протекающих в трупах свиньи и человека (заселения однотипными микроорганизмами и насекомыми, совпадающая динамика развития и смены посмертного сообщества). Это позволяет рекомендовать труп свиньи в качестве адекватной модели трупа человека как для научных исследований, так и для решения конкретных научно-практических вопросов, возникающих в практике судебно-медицинской экспертизы при определении давности наступления смерти и условий посмертного периода.

### Литература

- Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований : учеб. пособие. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.
- Надыров А.И., Беленкова О.А. Моделирование как метод научного познания и инструмент решения технических проблем // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 12-2(54). – С. 157–158.
- Мина М.В. Требования к модельному объекту в микроэволюционных исследованиях // Журнал общей биологии. – 2015. – Т. 76, № 4. – С. 260–265.
- Осьмакова Д.В., Колотова А.А., Смирнова А.О. Собака как модельный объект в биологии и экспериментальной медицине : материалы IX Международной студенческой научной конференции “Студенческий научный форум” [Электронный ресурс]. – URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017032171> (дата обращения: 12.01.2021).
- Рябова Л.А., Балакин Г.Ю. Кролик как модельный объект в биологии и экспериментальной медицине : материалы IX Международной студенческой научной конференции “Студенческий научный форум” [Электронный ресурс]. – URL: <http://scienceforum.ru/2017/article/2017032162> (дата обращения: 12.01.2021).
- Смирнов И.А., Дунаев Е.А. Использование модельных объектов в исследовательской деятельности по экологии. Исследовательский подход в образовании: от теории к практике : научно-методический сборник, в 2 т. / под общ. ред. А.С. Обухова. – М. : Межрегиональное общественное движение творческих педагогов “Исследователь”, 2009.
- Кожевников Д.Н. Комплексное использование моделей и модельного эксперимента в изучении естественно-научных дисциплин // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2014. – № 1. – С. 70–85.
- Чадаев В.Е. Модельные объекты в медицине и ветеринарии // Вестник проблем биологии и медицины. – 2012. – Т. 2, № 3(95). – С. 140–145.
- Metcalf J.L., Parfrey L.W., Gonzalez A. et al. A microbial clock provides an accurate estimate of the postmortem interval in a mouse model system // eLIFE. – 2013. – Vol. 2. – P. e01104. – doi: 10.7554/eLife.01104.
- Hyde E.R., Haarmann D.P., Lynne A.M. et al. The living dead: bacterial community structure of a cadaver at the onset and end of the bloat stage of decomposition // Journal List PLoS One. – 2013. – Vol. 8(10). – P. e77733. – doi: 10.1371/journal.pone.0077733.
- Melvin J.R., Cronholm L.S., Simson L.R. et al. Bacterial transmigration as an indicator of time of death // Journal of Forensic Sciences. – 1984. – Vol. 29(2). – P. 412–417. – doi: 10.1520/jfs11687j.
- Carter D.O., Yellowlees D., Tibbett M. Temperature affects microbial decomposition of cadavers (*Rattus rattus*) in contrasting soils // Applied Soil Ecology. – 2008. – Vol. 40(1). – P. 129–137. doi: 10.1016/j.apsoil.2008.03.010.
- Ковалева М.С., Халиков А.А., Вавилов А.Ю. Определение давности образования кровоподтеков методом импедансометрии // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т. 6, № 3(23). – P. 15–19.
- Никифоров Я.А. Методика измерения электрического сопротивления биологических тканей при определении давности наступления смерти // Проблемы экспертизы в медицине. – 2003. – Т. 3, № 3(11). – P. 43–44.
- Никифоров Я.А. Особенности динамики электрического сопротивления тканей организма в позднем посмертном периоде // Проблемы экспертизы в медицине. – 2003. – Т. 3, № 3(11). – С. 44–45.
- Никифоров Я.А., Прошутин В.Л. Определения давности наступления смерти в позднем посмертном периоде по оценке динамики электрического сопротивления сухожилия // Проблемы экспертизы в медицине. – 2003. – Т. 3, № 4(12). – С. 45.
- Лаврукова О.С., Сидорова Н.А., Приходько А.Н. и др. Эколого-трофические профили микробных сообществ некробиома и их динамика в зависимости от периода разложения и факторов окружающей среды // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 23–27.
- Лаврукова О.С., Приходько А.Н., Лябзина С.Н. Разложение трупов крупных животных в условиях естественных биоценозов севера Европейской части России // Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та. – 2018. – № 8(177). – С. 83–88.
- Попов В.Л., Казакова Е.Л., Лаврукова О.С. К обоснованию выбора модельного объекта для исследования динамики импеданса в посмертном периоде // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – Т. 64, № 5. – С. 36–40.

### References

- Ponomarev A.B., Pikuleva E.A. (2014). *Methodology of scientific research [Metodologiya nauchnykh issledovaniy]*. Perm : Publishing House of Perm National Research Polytechnic University. (in Russian)
- Nadyrov A.I., Belenkova O.A. (2016). Modeling as a method of scientific cognition and an instrument of solving technical problems. *International Research Journal*, **12-2(54)**, 157–158. (in Russian)

3. Mina M.V. (2015). Requirements imposed on model objects in microevolutionary investigations. *Journal of General Biology*, **76(4)**, 260-265. (in Russian)
4. Osmakova D.V., Kolotova A.A., Smirnova A.O. *Dog as a Model Object in Biology and Experimental Medicine. Proceedings of the IX International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" [Sobaka kak model'nyi ob"ekt v biologii i eksperimental'noi meditsine : materialy IX Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii "Studencheskii nauchnyi forum"]*. Retrieved from <https://scienceforum.ru/2017/article/2017032171>. (in Russian)
5. Ryabova L.A., Balakin G.Yu. *Rabbit as a Model Object in Biology and Experimental Medicine. Proceedings of the IX International Student Scientific Conference "Student Scientific Forum" [Krolik kak model'nyi ob"ekt v biologii i eksperimental'noi meditsine : materialy IX Mezhdunarodnoi studencheskoi nauchnoi konferentsii "Studencheskii nauchnyi forum"]*. Retrieved from <http://scienceforum.ru/2017/article/2017032162>. (in Russian)
6. Smirnov I.A., Dunaev E.A. (2009). *The use of model objects in research activities in ecology. Research approach in education: from theory to practice [Ispol'zovanie model'nykh ob"ektov v issledovatel'skoi deiatel'nosti po ekologii. Issledovatel'skii podkhod v obrazovanii: ot teorii k praktike]*. Moscow : Issledovatel. (in Russian)
7. Kozhevnikov D.N. (2014). Complex use of models and model experiment in studying of natural-science disciplines. *Bulletin of Moscow University. Series 20. Pedagogical education [Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 20. Pedagogicheskoe obrazovanie]*, **1**. 70-85. (in Russian)
8. Chadaev V.E. (2012). Model objects in medicine and veterinary [Model'nye ob"ekty v meditsine i veterinarii]. *Bulletin of problems of biology and medicine [Vestnik problem biologii i meditsiny]*, **2(3-95)**, 140-145. (in Russian)
9. Metcalf J.L., Parfrey L.W., Gonzalez A. et al. (2013). A microbial clock provides an accurate estimate of the postmortem interval in a mouse model system. *eLIFE*, **2**, e011104.
10. Hyde E.R., Haarmann D.P., Lynne A.M. et al. (2013). The living dead: bacterial community structure of a cadaver at the onset and end of the bloat stage of decomposition. *Journal List PLoS One*, **8(10)**, e77733.
11. Melvin J.R., Cronholm L.S., Simson L.R. et al. (1984). Bacterial transmigration as an indicator of time of death. *Journal of Forensic Sciences*, **29(2)**, 412-417.
12. Carter D.O., Yellowlees D., Tibbett M. (2008). Temperature affects microbial decomposition of cadavers (*Rattus rattus*) in contrasting soils. *Applied Soil Ecology*, **40(1)**, 129-137.
13. Kovalyova M.S., Khalikov A.A., Vavilov A.Ju. Definition of bruise prescription by impedancemetry. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **6(3-23)**, 15-19. (in Russian)
14. Nikiforov Ya.A. (2003). Method for measuring the electrical resistance of biological tissues in determining the prescription of death [Metodika izmereniia elektricheskogo soprotivleniia biologicheskikh tkanei pri opredelenii davnosti nastupleniia smerti]. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **3(3-11)**, 43-44. (in Russian)
15. Nikiforov Ya.A. (2003). Features of the dynamics of electrical resistance of body tissues in the late post-mortem period [Osobennosti dinamiki elektricheskogo soprotivleniia tkanei organizma v pozdnem posmertnom periode]. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **3(3-11)**, 44-45. (in Russian)
16. Nikiforov Ya.A., Proshutin V.L. (2003). Determining the prescription of death in the late postmortem period by assessing the dynamics of tendon electrical resistance [Opredeleniia davnosti nastupleniia smerti v pozdnem posmertnom periode po otsenke dinamiki elektricheskogo soprotivleniia sukhozhiliia]. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **3(4-12)**, 45. (in Russian)
17. Lavrukova O.S., Sidorova N.A., Prikhodko A.N. et al. (2020). Environmental and trophic profiles of microbial communities of necrobiome and their dynamics depending on the period of decomposition and environmental factors. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 23-27. (in Russian)
18. Lavrukova O.S., Prikhod'ko A.N., Lyabzina S.N. (2018). Decomposition of large animals under conditions of natural petrocenoses in Northern European Russia. *Proceedings of Petrozavodsk State University [Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta]*, **8(177)**, 83-88. (in Russian)
19. Popov V.L., Kazakova E.L., Lavrukova O.S. (2021). On the question of justifying the choice of a model-object for studying the dynamics of impedance in the postmortem period. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-Meditsinskaya Ekspertiza]*, **64(5)**, 36-40. (in Russian)

#### Сведения об авторах

**Попов Вячеслав Леонидович** – докт. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой судебной медицины и правоведения ФГБОУ ВО “Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова”.

Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8.

E-mail: vlpopov1938@mail.

**Ольга Сергеевна Лаврукова** – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, патологической анатомии, судебной медицины Медицинского института ФГБОУ ВО “Петрозаводский государственный университет”.

Адрес: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33.

E-mail: olgalavrukova@yandex.ru.

**Казакова Елена Лионовна** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей физики Физико-технического института ФГБОУ ВО “Петрозаводский государственный университет”.

Адрес: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33.

E-mail: ekazakova@petrsu.ru.

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Попов В.Л., Лаврукова О.С., Казакова Е.Л. К обоснованию выбора модельного объекта для изучения динамики посмертных изменений // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 17–22.

УДК 340.6; 616.69-008.8

Оригинальные исследования

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНУТРИЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ ПСА<sub>общ</sub> И IgG<sub>общ</sub> В ОБРАЗЦАХ КРОВИ И СПЕРМЫ

В.Л. Сидоров<sup>1</sup>, О.Д. Ягмуров<sup>1</sup>, А.А. Гусаров<sup>2,3</sup>, Л.А. Хоровская<sup>4</sup><sup>1</sup> СПб ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы", г. Санкт-Петербург<sup>2</sup> ФГКУ "111-й Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Минобороны России, г. Москва<sup>3</sup> ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России, г. Москва<sup>4</sup> ФГБОУ ВО "Северо-западный государственный университет им. И.И. Мечникова" Минздрава России, г. Санкт-Петербург

E-mail: v.l.sidorov60@gmail.com

## APPLICATION OF THE REPRODUCIBILITY CONTROL METHOD FOR IN-LABORATORY QUALITY CONTROL DURING THE ESTABLISHMENT OF THE CONCENTRATION OF TOTAL PSA AND TOTAL IgG IN BLOOD AND SPERM SAMPLES

V.L. Sidorov<sup>1</sup>, O.D. Yagmurov<sup>1</sup>, A.A. Gusarov<sup>2,3</sup>, L.A. Khorovskaya<sup>4</sup><sup>1</sup> Bureau of Forensic Medical Examinations, St. Petersburg<sup>2</sup> 111th Main State Center of Forensic and Criminalistic Examinations of the Ministry of Defense of Russia, Moscow<sup>3</sup> Russian Federal Centre of Forensic Medical Expertise, Moscow<sup>4</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg

В публикации представлен способ проведения внутрилабораторного контроля качества при установлении концентрации ПСА<sub>общ</sub> в водных экстрактах из образцов семенной жидкости, высушенной на марле и измерении концентрации IgG<sub>общ</sub> в образцах сыворотки крови человека с помощью метода контроля воспроизводимости по дубликатам, который широко применяется в клинической лабораторной практике. Суть метода заключается в проведении двух параллельных измерений определяемого показателя в исследуемых дубликатах посредством количественного иммуноферментного анализа и расчете показателя вариации – величины относительного размаха между первым и вторым значением с последующим сравнением ее с установленными контрольными пределами. Проводили измерение 40 проб в дубликатах в течение 40 рабочих дней с первым измерением каждой пробы в 10 ч и ее повторным исследованием в 14 ч каждого дня. В результате проведенного экспериментального исследования с применением контроля воспроизводимости по дубликатам в судебно-медицинских целях для проведения внутрилабораторного контроля качества плановых проб, полученных в результате измерения концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub>, были получены достоверные результаты.

**Ключевые слова:** количественный иммуноферментный анализ, внутрилабораторный контроль качества, метод контроля воспроизводимости, ПСА<sub>общ</sub>, IgG<sub>общ</sub>.

The publication presents a method for carrying out in-laboratory quality control when determining the concentration of total PSA in aqueous extracts from semen samples dried on gauze and measuring the total IgG concentration in human serum samples using the duplicate reproducibility control method, which is widely used in clinical laboratory practice. The essence of the method consists in carrying out two parallel measurements of the determined indicator in the studied duplicates by means of a quantitative enzyme immunoassay and calculating the indicator of variation – the magnitude of the relative range between the first and second values, followed by comparing it with the established control limits. Measurement of 40 samples in duplicates was carried out within 40 working days with the first measurement of each sample at 10 o'clock and its re-examination at 14 o'clock every day.

In the results of the experimental study with the use of duplicate reproducibility control for forensic purposes for carrying out in-laboratory quality control of planned samples obtained as a result of measuring the concentration of total PSA and total IgG, reliable results were obtained.

**Key words:** quantitative enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), intralaboratory quality control, reproducibility control method, total PSA, total IgG

Поступила/Received 01.02.2022

Необходимость разработки способов внутрилабораторного контроля качества определяется постепенным внедрением в судебно-медицинскую экспертную практику усовершенствованных методик количественного твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) и колориметрических методов [1–15]. Методика установления видовой принадлежности биологических объектов по

IgG<sub>общ</sub> человека с помощью количественного твердофазного ИФА может быть использована при судебно-медицинском исследовании вещественных доказательств для установления видовой принадлежности обнаруженных на них следов крови, следов выделений, а также для установления видовой принадлежности фрагментов костей, частиц органов и тканей биологического происхож-

дения [16, 17]. Методика доказательного установления наличия спермы по ПСА<sub>общ</sub> человека с помощью количественного твердофазного ИФА может быть использована при судебно-медицинском исследовании вещественных доказательств, на которых не обнаружены сперматозоиды, необходимости дифференцирования спермы человека от спермы животных, при исследовании крупногабаритных вещественных доказательств без видимых следов спермы [18–20].

Целью внутрилабораторного контроля качества является оценка соответствия результатов исследований установленным критериям их приемлемости при максимальной вероятности обнаружения недопустимой погрешности.

Общий алгоритм проведения внутрилабораторного контроля качества состоит из нескольких последовательных стадий:

- оценки внутрисерийной воспроизводимости методики;
- оценки систематической погрешности и общей воспроизводимости методики, построение контрольных карт;
- проведении оперативного (текущего) контроля качества результатов лабораторных исследований в каждой аналитической серии с использованием построенных контрольных карт.

При проведении текущего контроля в каждой аналитической серии проводится по одному измерению в каждом из двух контрольных материалов или два измерения в одном и том же контрольном материале, если используется единственный материал (в последнем случае на контрольную карту наносят по две точки на серию).

В результате проведенных ранее исследований было установлено, что при анализе внутрилабораторного контроля качества проб, полученных в результате измерения концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> методом количественного иммуноферментного анализа в дубликатах, можно производить с использованием формулы Далберга, а также с помощью согласованной сетки ошибок Кларка, что позволяет вычислить величины SD и CV% как показатели стандартной неопределенности. Анализ стандартной неопределенности позволил признать эффективным показателем всех параметров – стандартного отклонения, коэффициента вариации и стандартной неопределенности для данных внутрилабораторного контроля качества проб с ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> [21].

В клинической лабораторной практике для проведения внутрилабораторного контроля качества при отсутствии контрольных материалов, наряду с методом Далберга, применяют метод контроля воспроизводимости по дубликатам, принцип которого заключается в проведении двух параллельных исследований определяемого показателя в исследуемых дубликатах и расчете показателя вариации – величины относительного размаха (Ri) между первым значением показателя (X<sub>1</sub>) и вторым (X<sub>2</sub>) и сравнении ее с установленными контрольными пределами [22].

Цель исследования состояла в установлении возможности применения метода контроля воспроизводимости по дубликатам в судебно-медицинских целях для проведения внутрилабораторного контроля качества плановых проб, полученных в результате измерения концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> методом количественного иммуноферментного анализа.

Исследование проводилось на базе ГУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Санкт-Петербурга.

Пробоподготовка образцов крови. Образцы сывороток крови от 40 доноров разводили дистиллированной водой с pH=7,4 для получения высоких концентраций IgG<sub>общ</sub>. Полученные экстракты в количестве 1 мкл наносили на кусочки стерильной марли размерами 0,5x0,5 см и высушивали при комнатной температуре (+18...+20 °С) в условиях естественной влажности. Затем объекты исследования помещали в пробирки типа “Эппендорф” и заливали дистиллированной водой с pH=7,4 в количестве 100 мкл. Экстрагировали в течение 18 ч в условиях бытового холодильника (+4...+5 °С). Количество IgG<sub>общ</sub> в полученных экстрактах измеряли методом количественного иммуноферментного анализа (ИФА), с использованием отечественного тест-набора реагентов для иммуноферментного определения общего IgG (иммуноглобулина G) человека “IgG-общий-ИФА-БЕСТ”.

Пробоподготовка семенной жидкости. Свежую семенную жидкость волонтеров, принесенную утром в лабораторию, разводили дистиллированной водой. Разведенную вышеуказанным способом семенную жидкость в количестве 1 мкл, а также неразведенную семенную жидкость в количестве от 1 до 20 мкл наносили на кусочки стерильной марли размерами 0,5x0,5 см и высушивали при комнатной температуре (+18...+20 °С) в условиях естественной влажности. Затем объект помещали в пробирки типа “Эппендорф” и заливали дистиллированной водой с pH=7,4 в количестве 100 мкл. Экстрагировали в течение 18 ч в условиях бытового холодильника (+4...+5 °С). После чего производили измерение концентрации ПСА<sub>общ</sub> (total PSA) в вытяжках посредством ИФА.

Ввиду отсутствия как аттестованных, так и неаттестованных референтных/контрольных материалов водных экстрактов высушенных на марле образцов ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> для проведения внутрилабораторного контроля качества в судебно-медицинских лабораториях в настоящем исследовании проводилось измерение концентрации ПСА<sub>общ</sub> в дубликатах плановых проб. Проводили измерение 40 проб в дубликатах в течение 40 рабочих дней с первым измерением каждой пробы в 10 ч и ее повторным исследованием в 14 ч каждого дня.

После определения уровня концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> в исследуемых дубликатах устанавливали величины относительного размаха (R<sub>i</sub>) между первым значением показателя (X<sub>1</sub>) и вторым (X<sub>2</sub>), и сравнении ее с установленными контрольными пределами по формуле:

$$R_i = 2 \cdot |X_1 - X_2| / (X_1 + X_2) \cdot 100\%,$$

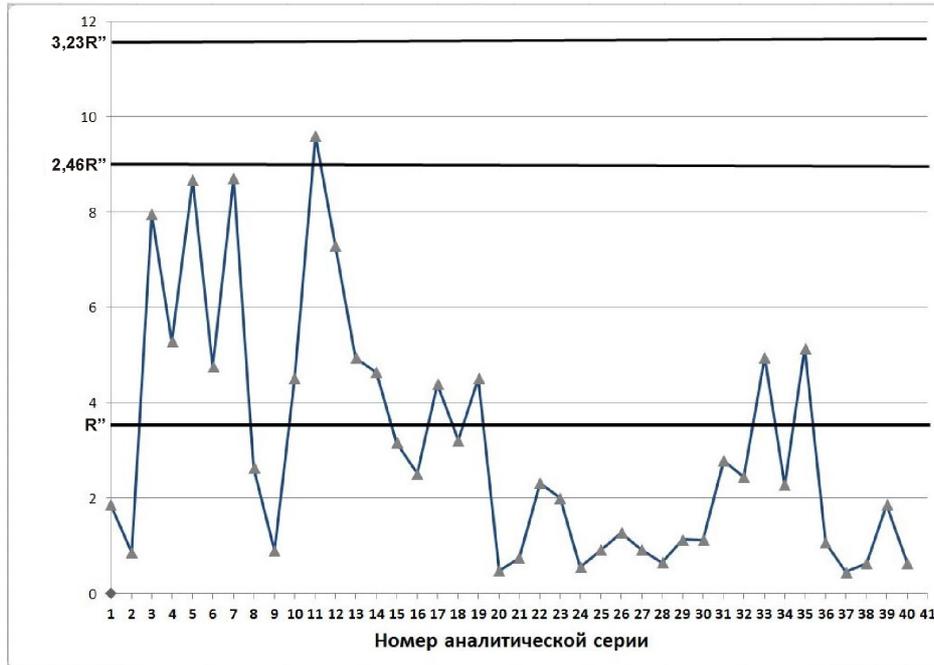


Рис. 1. Контрольная карта относительного размаха между параллельными определениями различных уровней концентрации ПСА<sub>общ</sub>

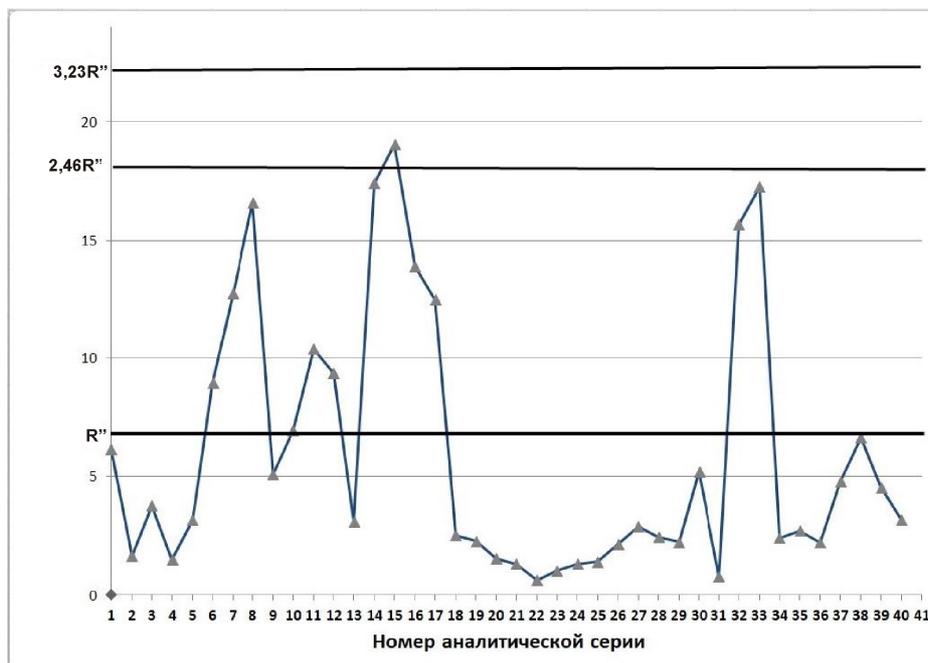


Рис. 2. Контрольная карта относительного размаха между параллельными определениями различных уровней концентрации IgG<sub>общ</sub>

где  $|X_1 - X_2|$  – разница между результатами определения по абсолютному значению (модуль). После чего повторяли описанную процедуру в 20 аналитических сериях и из полученных 20 значений ( $R_{1, 2, \dots, 20}$ ) рассчитывали среднее арифметическое значение  $R''$ :

$$R'' = (R_1 + R_2 + \dots + R_{20}) / 20.$$

Далее рассчитывали контрольные пределы, умножая полученное значение на коэффициенты, соответствующие 95 и 99% квантилям распределения размахов. Для 95%-й контрольной границы –  $2,46 \cdot R''$ ; для 99%-й контрольной границы –  $3,23 \cdot R''$ .

Затем, исходя из полученных контрольных пределов, строили контрольные карты, где по оси абсцисс откладывали номер аналитической серии, а по оси ординат – показатель размаха из дубликатов  $R''_{cp}$  с контрольными пределами  $2,46 \cdot R''_{cp}$  и  $3,23 \cdot R''_{cp}$ .

В том случае, если хоть одно полученное значение выходило за контрольную границу, соответствующую 99%, или если два последовательных значения выходили за контрольную границу “95%”, то такая аналитическая серия считалась непригодной, исследование проводилось повторно.

Первая контрольная карта относительного размаха демонстрирует, что значение  $R''_{cp}$  между параллельными определениями различных уровней концентрации ПСА<sub>общ</sub> составило 3,61. Для 95%-й контрольной границы ( $2,46 \cdot R''_{cp}$ ) – 8,88, а для 99%-й контрольной границы ( $3,23 \cdot R''_{cp}$ ) – 11,60 (рис. 1).

Вторая контрольная карта относительного размаха показывает, значение  $R''_{cp}$  между параллельными определениями различных уровней концентрации IgG<sub>общ</sub> составило 7,17. Для 95%-й контрольной границы ( $2,46 \cdot R''_{cp}$ ) – 17,64, а для 99%-й контрольной границы ( $3,23 \cdot R''_{cp}$ ) – 23,16 (рис. 2).

Поскольку всего одно полученное значение ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> выходит за контрольную границу “95%” (контрольный признак “2<sub>R95</sub>”), что является предупредительной величиной без отбраковки результатов, а контрольную границу 99% не превышает ни один результат, то такая аналитическая серия считается пригодной, подтверждающей аналитическую надежность получаемых результатов.

## Заключение

Применение метода контроля воспроизводимости по дубликатам в судебно-медицинских целях для проведения внутрилабораторного контроля качества плановых проб, полученных в результате измерения концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub>, показало достоверные результаты.

Однако данный метод не предусматривает проведение анализа стандартной неопределенности измерений на основе показателей SD и CV%, позволяющих оценить величины возможных погрешностей, возникающих в ходе проведения исследования, что в практической работе может привести к искажению результатов.

Внутрилабораторный контроль качества проб, полученных в результате измерения концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> в дубликатах, более эффективно проводить с использованием формулы Далберга, а также с помощью согласованной сетки ошибок Кларка, что позволяет вычислить показатели стандартной неопределенности.

## Литература

- Сидоров В.Л., Лобан И.Е., Гусаров А.А., Исакова И.В., Хоровская Л.А., Портнова Н.А. Алгоритм исследования следов крови и выделений на вещественных доказательствах методами количественного иммуноферментного анализа и колориметрии: методические рекомендации. – М., 2021.
- Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А. О возможностях высокотехнологичных методов исследования биологических объектов на предмет установления наличия спермы // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 28–32.
- Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А. и др. Применение колориметрического метода для выявления спермы и слюны на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 22–26.
- Сидоров В.Л., Лобан И.Е., Гусаров А.А. и др. Определение наличия слюны в следах на вещественных доказательствах по содержанию б-амилазы методом колориметрии // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 17–22.
- Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Портнова Н.А. и др. Анализ стабильности и активности проб  $\alpha$ -амилазы в водных экстрактах, применяемых для установления наличия слюны на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 30–36.
- Сидоров В.Л., Лобан И.Е., Гусаров А.А. и др. Сравнительная характеристика методов исследования вещественных доказательств, применяемых для установления наличия крови и выделений в Российской Федерации и в зарубежных странах // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 10–16.
- Гусаров А.А. Об алгоритмах и методах исследования следов крови, применяемых при производстве судебно-биологических экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 3. – С. 29–31.
- Сидоров В.Л., Гусаров А.А. Об использовании метода иммуноферментного анализа в зарубежной судебно-медицинской практике // Медицинская экспертиза и право. – 2012. – № 1. – С. 5–8.
- Гусаров А.А., Шигеев С.В., Фетисов В.А. Анализ тематики и структуры научных публикаций по судебной биологии в журнале “Судебно-медицинская экспертиза” (1960–2010 гг.) // Судебно-медицинская экспертиза. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 57–61.
- Гусаров А.А. Обзор отечественных диссертаций по судебной медицине, посвященных вопросам судебной биологии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2009. – Т. 52, № 5. – С. 40–44.
- Гусаров А.А. Формирование научно-методической базы отечественной судебной биологии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – Т. 53, № 1. – С. 44–46.
- Гусаров А.А. О необходимости преобразования системы подготовки экспертных кадров для судебно-биологических отделений ГСЭУ // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Российского центра судебно-медицинской экспертизы / под ред. В.А. Клевно. – 2006. – С. 73–74.
- Гусаров А.А., Харламов С.Г., Гургендзе Е.В. Организация отбора и исследование биологического материала для установления его групповой принадлежности при массовом поступлении неопознанных погибших // История, современность и перспективы судебно-медицинской экспертизы в Вооружённых Силах Российской Федерации: сборник трудов Центральной судебно-медицинской лаборатории Министерства обороны Российской Федерации (ЦСМЛ МО РФ) к 100-летию М.И. Авдеева. – М., 2001. – С. 51–53.
- Гусаров А.А. Способ выявления агглютининов в условиях влияния предмета-носителя // Совершенствование судебно-медицинской экспертизы в условиях реформирования Вооружённых Сил Российской Федерации. – 2004. – С. 199–200.

15. Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Исакова И.В. и др. Установление видовой принадлежности биологических объектов по IgG человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа: усовершенствованная медицинская технология. – М, 2011.
16. Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А. Способы применения количественного иммуноферментного анализа для установления видовой принадлежности биологических объектов и доказательного обнаружения спермы на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 4–8.
17. Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Исакова И.В. и др. Установление наличия спермы на вещественных доказательствах по простатическому специфическому антигену человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа: усовершенствованная медицинская технология. – М. : Российский центр судебно-медицинской экспертизы Минздрава России, 2011. – 13 с.
18. Сидоров В.Л., Лобан И.Е., Гусаров А.А. и др. Применение количественных методов исследования следов крови и выделений на вещественных доказательствах при производстве судебно-биологических экспертиз // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 28–34.
19. Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Сурикова Н.Е. и др. Исследование стабильности проб ПСА в водных экстрактах, используемых для установления наличия спермы на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 4–9.
20. Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Сурикова Н.Е. и др. Возможности оценки внутрилабораторного контроля качества при установлении концентрации ПСА<sub>общ</sub> в водных вытяжках из пятен спермы на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 3. – С. 20–27.
21. Приказ МЗ РФ № 45 от 7.02.2000 “О системе мер по повышению качества клинических лабораторных исследований в учреждениях здравоохранения Российской Федерации”.
- the russian federation and in foreign countries. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 10-16. (in Russian)
7. Gusarov A.A. (2011). On the algorithms and methods for the study of blood traces used in the production of forensic biological examinations in state forensic institutions of the Russian Federation [Ob algoritmakh i metodakh issledovaniia sledov krovi, primeniaemykh pri proizvodstve sudebno-biologicheskikh ekspertiz v gosudarstvennykh sudebno-ekspertnykh uchrezhdeniakh Rossiiskoi Federatsii]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 29-31. (in Russian)
8. Sidorov V.L., Gusarov A.A. (2012). On the use of enzyme immunoassay in foreign forensic practice [Ob ispol'zovanii metoda immunofermentnogo analiza v zarubezhnoi sudebno-meditsinskoj praktike]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **1**, 5-8. (in Russian)
9. Gusarov A.A., Shigeev S.V., Fetisov V.A. (2015). The analysis of the subject-matter and the structure of scientific articles related to forensic biology published in the journal “Sudebno-meditsinskaya ekspertiza (Forensic Medical Expertise)” in 1960-2010. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **58(5)**, 57-61. (in Russian)
10. Gusarov A.A. (2009). An overview of forensic medicine theses dealing with forensic biology problems published in this country. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **52(5)**, 40-44. (in Russian)
11. Gusarov A.A. (2010). The development of the scientific and methodological basis of russian forensic biology. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **53(1)**, 44-46. (in Russian)
12. Gusarov A.A. (2006). On the need to transform the system of training expert personnel for the forensic biology departments of state forensic institutions [O neobkhodimosti preobrazovaniia sistemy podgotovki ekspertnykh kadrov dlia sudebno-biologicheskikh otdelenii GSEU]. In. *Topical Issues of Forensic Medicine and Expert Practice at the present stage [Aktual'nye voprosy sudebnoi meditsiny i ekspertnoi praktiki na sovremennom etape]*, 73-74. (in Russian)
13. Gusarov A.A., Kharlamov S.G., Gurgenidze E.V. (2001). Organization of selection and study of biological material to establish its group affiliation in the mass admission of unidentified dead [Organizatsiia otbora i issledovanie biologicheskogo materiala dlia ustanovleniia ego gruppovoi pri nadlezhnosti pri massovom postuplenii neopoznannykh pogibshikh]. In. *History, modernity and prospects for forensic examination in the Armed Forces of the Russian Federation [Istoriia, sovremennost' i perspektivy sudebno-meditsinskoj ekspertizy v Vooruzhennykh Silakh Rossiiskoi Federatsii]*, Moscow, 51-53. (in Russian)
14. Gusarov A.A. (2004). A method for detecting agglutinins under the influence of a carrier object [Sposob vyiavleniia agglutininov v usloviakh vliianiia predmeta-nositelia]. In. *Improvement of forensic medical examination in the context of reforming the Armed Forces of the Russian Federation [Sovershenstvovanie sudebno-meditsinskoj ekspertizy v usloviakh reformirovaniia Vooruzhennykh Sil Rossiiskoi Federatsii]*, 199-200. (in Russian)
15. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Isakova I.V. et al. (2011). Establishment of the species affiliation of biological objects by human IgG using quantitative enzyme-linked immunosorbent assay: improved medical technology [Ustanovlenie vidovoi pri nadlezhnosti biologicheskikh ob"ektov po IgG cheloveka s pomoshch'iu kolichestvennogo tverdogaznogo immunofermentnogo analiza: usovershenstvovannaia meditsinskaia tekhnologiya]. Moscow. (in Russian)
16. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. (2021). Ways of application of quantitative immuno-enzyme analysis for

## References

1. Sidorov V.L., Loban I.E., Gusarov A.A. et al. (2021). *Algorithm for the study of traces of blood and secretions on physical evidence using quantitative enzyme immunoassay and colorimetry [Algoritm issledovaniia sledov krovi i vydelenii na veshchestvennykh dokazatel'stvakh metodami kolichestvennogo immunofermentnogo analiza i kolorimetrii]*. Moscow. (in Russian)
2. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. (2020). About the possibilities of high-technological methods for investigation of biological objects to establish the presence of sperm. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 28-32. (in Russian)
3. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. et al. (2021). The application of the colorimetric method for detecting sperm and saliva based on material evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(1)**, 22-26. (in Russian)
4. Sidorov V.L., Loban I.E., Gusarov A.A. et al. (2020). Determination the presence of saliva in traces on material evidence by  $\beta$ -amylase content using the colorimetry method. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 17-22. (in Russian)
5. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Portnova N.A. et al. (2019). Analysis of stability and activity of  $\beta$ -amylase samples in water extracts used for presence of saliva on material evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(2)**, 30-36. (in Russian)
6. Sidorov V.L., Loban I.E., Gusarov A.A. et al. (2020). Comparative characteristics of methods of studying the material evidence used for establishing the presence of blood and secretions in

estimation of special belonging of biological objects and evidential detection of sperm on material evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(2)**, 4-8. (in Russian)

17. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Isakova I.V. et al. (2011). *Establishing the presence of sperm on physical evidence by human prostate specific antigen using quantitative enzyme-linked immunosorbent assay: advanced medical technology [Ustanovlenie nalichii spermy na veshchestvennykh dokazatel'stvakh po prostacheskomu spetsificheskomu antigenu cheloveka s pomoshch'iu kolichestvennogo tverdofaznogo immunofermentnogo analiza: usovershenstvovannaya meditsinskaya tekhnologiya]*, Moscow: Russian Center for Forensic Medical Examination of the Ministry of Health and Social Development of Russia. (in Russian)
18. Sidorov V.L., Loban I.E., Gusarov A.A. et al. (2020). Application of quantitative methods for studying blood and body excretion tracks on material evidence in the performance of forensic biological examinations. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 28-34. (in Russian)
19. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Surikova N.E. et al. (2019). Study of stability of psa samples in water extracts used for detecting the presence of semes on physical evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(3)**, 4-9. (in Russian)
20. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Surikova N.E. et al. (2019). Ability to evaluate the intralaboratory quality control of establishing the concentration of the total PSA in water extracts from the semen stains on physical evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(3)**, 20-27. (in Russian)
21. *Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 45 dated February 7, 2000 "On the system of measures to improve the quality of clinical laboratory research in healthcare institutions of the Russian Federation" [Prikaz MZ RF № 45 ot 7.02.2000 "O sisteme mer po povysheniiu kachestva klinicheskikh laboratornykh issledovaniy v uchrezhdeniyakh zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii"]*. (in Russian)

#### Сведения об авторах

**Сидоров Владимир Леонидович** – канд. биол. наук, судебно-медицинский эксперт судебно-биологического отделения Санкт-Петербургского ГБУЗ “Бюро судебно-медицинской экспертизы”.

Адрес: 195067, г. Санкт-Петербург, Екатерининский проспект, д. 10.

E-mail: v.l.sidorov60@gmail.com.

**Ягмуров Оразмурад Джумаевич** – докт. мед. наук, профессор, начальник Санкт-Петербургского ГБУЗ “Бюро судебно-медицинской экспертизы”.

Адрес: 195067, г. Санкт-Петербург, Екатерининский проспект, д. 10.

E-mail: oraz.yagmurov@gmail.com.

**Гусаров Андрей Александрович** – докт. мед. наук, заведующий отделением судебно-биологической экспертизы ФГКУ “111-й Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России; главный научный сотрудник отдела специальных инновационных исследований ФГБУ “Российский центр судебно-медицинской экспертизы” Минздрава России.

Адрес: 105229, г. Москва, Госпитальная пл., д. 3; 125284, г. Москва, ул. Поликарпова, д. 12/13.

E-mail: gusarov\_68@mail.ru.

**Хоровская Лина Анатольевна** – докт. мед. наук, профессор кафедры клинической лабораторной диагностики ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова МЗ.

Адрес: 191015, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41.

E-mail: lina.khorov@gmail.com.

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Применение метода контроля воспроизводимости для проведения внутрिलाбораторного контроля качества при установлении концентрации ПСА<sub>общ</sub> и IgG<sub>общ</sub> в образцах крови и спермы / В.Л. Сидоров, Ягмуров О.Д., А.А. Гусаров и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 23–28.

■ УДК 340.6

Оригинальные исследования

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЛЕДОВ КРОВИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ КРОВОТОЧАЩЕГО ОБЪЕКТА И ВЫСОТЫ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ КАПЕЛЬ

А.Ф. Бадалян<sup>1</sup>, В.П. Новоселов<sup>2</sup>, О.А. Саковчук<sup>2</sup><sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Кемерово<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

E-mail: elladalaw@rambler.ru

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF BLOOD TRACKS DEPENDING ON THE SPEED OF MOVEMENT OF THE BLOOD-FLOWING OBJECT AND THE HEIGHT OF FREE FALL OF DROPS

A.F. Badalyan<sup>1</sup>, V.P. Novoselov<sup>2</sup>, O.A. Sakovchuk<sup>2</sup><sup>1</sup> Kemerovo State Medical University, Kemerovo<sup>2</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

В статье представлен сравнительный анализ результатов экспериментальных и экспертных наблюдений следов-наложений крови в зависимости от скорости и направления движения кровотокащего объекта, а также высоты падения капель – с учетом свойств следовоспринимающих поверхностей. Главными критериями для сравнения явились качественные и количественные показатели следов капель крови. Полученные данные также позволяют улучшить диагностику динамических следов крови, возникших при дорожно-транспортных происшествиях, и расширить возможности судебно-медицинской экспертизы в определении скорости и направления движения автомобиля.

**Ключевые слова:** капли крови, вторичные брызги, высота падения, движущийся объект, скорость и направление движения.

The article presents a comparative analysis of the results of experimental and expert observations of traces-overlays of blood depending on the speed and direction of movement of the bleeding object, as well as the height of drops falling – taking into account the properties of trace-receiving surfaces. The main criteria for comparison were qualitative and quantitative indicators of traces of blood drops. The obtained data also allow us to improve the diagnosis of dynamic blood traces that occurred in road accidents, and expand the capabilities of forensic medical examination in determining the speed and direction of movement of the car.

**Key words:** blood drops, secondary splashes, falling height, moving object, speed and direction of movement.

Поступила/Received 25.02.2022

Следы крови, выявляемые на месте происшествия, являются важным вещественным доказательством при расследовании дел, связанных с преступлениями против жизни и здоровья человека. Следы от падения капель крови встречаются чаще других следов [1–4, 7–9]. Как показывают наблюдения из экспертной практики, после получения механических повреждений, сопровождающихся наружным кровотечением, пострадавший может передвигаться с разной скоростью (пешком, в автомобиле и др.). Следы от капель крови могут быть выявлены как на месте происшествия (в том числе и на деталях автомобиля), так и по пути передвижения кровотокащего объекта (потерпевшего, автомобиля и др.) [1–4, 7–9]. В последние годы появились новые материалы, обладающие различными физическими свойствами (рельефность, смачиваемость, структура, способность впитывать и др.), что влияет на особенности следов при падении капель крови на их поверхность [1–4, 7–9].

В доступной литературе нет данных в виде обобщенного сравнительного анализа, позволяющих: а) установить скорость и направление движения кровотокащего объекта в зависимости от соотношения показателей «длина/ширина» первичных следов, количества и локализации

«зубцов» по краям первичных следов, максимального расстояния вторичных брызг от края первичных (основных) следов крови, угла отклонения потока крови от предполагаемой вертикально-прямой проекции; б) дифференцировать высоту падения капель крови из движущихся объектов в зависимости от вышеуказанных показателей следов-наложений крови.

Для решения вышеописанных задач использовали результаты экспериментального моделирования (5270 экспериментов) и экспертных наблюдений (11 экспертиз). При падении капель крови из движущегося объекта в качестве источника крови использовано устройство, состоящее: а) из двух вертикально расположенных металлических труб высотой по 250 см, соединенных между собой перекладной длиной 200 см, высоту которой можно было менять – от 5 до 200 см; б) «вагонетки» на колесиках, свободно передвигающиеся по вышеуказанной перекладке слева направо со средней скоростью 2,4–2,5 км/ч (имитация скорости перемещения раненого человека) и 0,7–0,8 км/ч (имитация скорости перемещения тяжело раненого человека). Скорость движения вагонетки регулировали изменением наклона перекладки. К вагонетке фиксировали стеклянную бюретку

Таблица 1

Размеры (длина, ширина, соотношение) первичных (основных) следов на горизонтальной следовоспринимающей поверхности при падении капель крови из движущихся объектов

Высота падения, см	Скорость движения "вагонетки" км/ч	Длина, см		Ширина, см		Среднее соотношение	
		Цифровые показатели	$P \pm m$	Цифровые показатели	$P \pm m$	длина/ширина	$P \pm m$
5–10	2,4–2,5	1,6–2,0	96,4±1,1	1,2–1,6	97,1±1,0	1,3:1	95,3±1,3
	0,7–0,8	1,6–1,9	96,7±1,1	1,3–1,6	97,1±1,0	1,2:1	95,6±1,2
15–25	2,4–2,5	1,7–2,3	97,5±0,9	1,4–1,8	97,1±1,0	1,25:1	96,4±1,1
	0,7–0,8	1,7–2,1	96,7±1,1	1,5–1,8	97,1±1,0	1,15:1	96,0±1,2
50–75	2,4–2,5	2,2–2,6	97,9±0,9	1,9–2,2	97,5±0,9	1,2:1	96,4±1,1
	0,7–0,8	2,2–2,5	96,1±1,2	2,2–2,5	95,7±1,2	1:1	95,6±1,2
100–150	2,4–2,5	2,6–3,2	97,1±1,0	2,4–3,0	96,8±1,1	1,1:1	96,4±1,1
	0,7–0,8	2,4–2,8	95,7±1,2	2,4–2,8	96,1±1,2	1:1	95,6±1,2
200	2,4–2,5	2,7–3,3	96,4±1,1	2,7–3,3	96,4±1,1	1:1	96,4±1,1
	0,7–0,8	2,7–3,2	95,4±1,3	2,7–3,2	95,0±1,3	1:1	96,4±1,1

Таблица 2

Размеры (длина, ширина, соотношение) и количество зубцов по краям первичных (основных) следов крови, максимальное расстояние вторичных брызг от края основного следа на горизонтальной следовоспринимающей поверхности при падении капель крови из движущихся объектов

Высота падения, см	Скорость движения "вагонетки" км/ч	Длина зубцов		Ширина зубцов		Соотношение: Длина/ширина	Число зубцов	Расстояние вторичных брызг	
		мм	$P \pm m$	мм	$P \pm m$			Д/Ш	п
5–10	2,4–2,5	2,0–3,0	98,2±0,8	1,0–2,0	98,5±0,7	1,7:1	4–6	Не возникают	0,0±0,0
	0,7–0,8	2,0–3,0	97,8±0,9	1,0–2,0	98,5±0,7	1,7:1	4–6	Не возникают	0,0±0,0
15–25	2,4–2,5	2,5–4,0	98,2±0,8	1,5–2,0	98,5±0,7	1,85:1	10–12	Не возникают	0,0±0,0
	0,7–0,8	2,5–3,5	97,8±0,9	1,5–2,0	98,5±0,7	1,7:1	10–12	Не возникают	0,0±0,0
50–75	2,4–2,5	2,5–5,5	98,9±0,6	1,5–2,5	98,2±0,8	2:1	18–21	1,0–6,0	95,0±1,3
	0,7–0,8	2,5–5,0	98,6±0,7	1,5–2,5	97,9±0,9	1,9:1	16–21	1,0–5,5	95,4±1,3
100–150	2,4–2,5	3,0–6,0	98,9±0,6	1,5–2,5	98,2±0,8	2,25:1	25–30	9,0–24,0	95,4±1,3
	0,7–0,8	3,0–5,5	98,6±0,7	1,5–2,5	98,2±0,8	2,1:1	24–30	7,0–20,0	95,4±1,3
200	2,4–2,5	4,0–6,5	98,6±0,7	1,5–2,5	98,2±0,8	2,6:1	28–34	20,0–34,5	95,0±1,3
	0,7–0,8	3,5–6,5	98,2±0,8	1,5–3,2	97,9±0,9	2,5:1	28–35	18,5–33,0	95,4±1,3

(объемом 170 мл) или колбу (объемом 30 мл) со съемным краником, позволяющим регулировать объем капля.

Для определения скорости и направления движения автомобиля проводили две серии экспериментов: в первой серии капли крови падали на наклонную поверхность двери автомобиля с высоты 1,5±0,5 см; во второй – на горизонтальную поверхность дорожного покрытия с высоты 90±0,5 см. При этом в качестве источника крови использовали стеклянную бюретку (объемом 170 мл) или колбу (объемом 30 мл) со съемным краником, позволяющим регулировать объем капля. Бюретку (колбу) фиксировали к деревянной палке длиной 100 см, с помощью которой держали ее неподвижно на заданной высоте. Автомобиль во время слеодообразования двигался с фиксированной скоростью: 10, 30, 60 и 90 км/ч.

Проведенный сравнительный анализ качественных (мор-

фологических) и количественных показателей экспериментально-экспертного материала позволил установить скорость и направление движения кровотокащего объекта, а также высоту его расположения над горизонтально расположенной следовоспринимающей поверхностью (см. табл. 1, 2):

1. Форму и размеры первичных (основных) следов капля крови, которые при возрастании высоты падения (от 5 до 200 см) и скорости движения (от 0,7–0,8 до 2,4–2,5 км/ч) сопровождаются увеличением их длины (в 1,6–1,7 раза), ширины (2,0–2,1 раза); б) при скорости движения вагонетки 2,4–2,5 км/ч – до 150 см следы овальные, а при 200 см – округлые; при скорости движения вагонетки 0,7–0,8 км/ч – до 25 см они овальные, а при 50 см и выше – округлые.
2. Количество, форму и локализацию "зубцов" по краям основного следа, которые при возрастании вы-

Таблица 3

Размеры (длина, ширина, соотношение) первичных (основных) следов крови в зависимости от скорости движения автомобиля, объема каплей крови и характера следовоспринимающей поверхности

Характер следовоспринимающей поверхности	Скорость движения автомобиля, км/ч	Объем каплей, мл	Длина, см		Ширина, см		Среднее соотношение	
			Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m	Длина/ширина	P±m
Относительно ровная (битум)	30	0,069–0,083	1,0–1,4	94,1±5,6	0,6–0,9	94,1±5,6	1,6:1	94,1±5,6
		0,087–0,103	2,1–2,7	94,1±5,6	1,3–1,7	94,1±5,6	1,6:1	94,1±5,6
	60	0,069–0,083	0,6–1,0	94,1±5,6	0,3–0,5	93,3±6,5	2,0:1	86,7±8,8
		0,087–0,103	1,1–1,5	94,1±5,6	0,5–0,8	93,3±6,5	2,0:1	93,3±6,5
	90	0,069–0,083	0,5–0,9	94,1±5,6	0,2–0,4	93,3±6,5	2,3:1	93,3±6,5
		0,087–0,103	0,8–1,3	94,1±5,6	0,3–0,6	94,1±5,6	2,3:1	93,3±6,5
Неровная (асфальт)	30	0,069–0,083	1,0–1,3	94,1±5,6	0,6–0,8	94,1±5,6	1,6:1	94,1±5,6
		0,087–0,103	2,0–2,7	94,1±5,6	1,2–1,7	94,1±5,6	1,6:1	94,1±5,6
	60	0,069–0,083	0,7–1,0	94,1±5,6	0,3–0,5	93,3±6,5	2,1:1	86,7±8,8
		0,087–0,103	1,0–1,5	94,1±5,6	0,5–0,7	93,3±6,5	2,1:1	86,7±8,8
	90	0,069–0,083	0,5–0,9	94,1±5,6	0,2–0,4	93,3±6,5	2,3:1	93,3±6,5
		0,087–0,103	0,8–1,3	94,1±5,6	0,3–0,6	93,3±6,5	2,3:1	93,3±6,5

Таблица 4

Количество зубцов по краям основных (первичных) следов, максимальное расстояние вторичных брызг от края основного, угол отклонения потеков крови в зависимости от скорости движения автомобиля, объема каплей крови и характера следовоспринимающей поверхности

Характер следовоспринимающей поверхности	Скорость движения автомобиля, км/ч	Объем каплей, мл	Число зубцов		Максимальное расстояние вторичных брызг		Угол отклонения потока крови	
			Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m
Относительно ровная (битум)	30	0,069–0,083	10–12	86,7±8,8	24,0–51,0	94,1±5,6	–	–
		0,087–0,103	14–16	86,7±8,8	35,0–55,0	94,1±5,6	–	–
	60	0,069–0,083	5–8	93,3±6,5	14,0–38,5	93,3±6,5	–	–
		0,087–0,103	8–11	93,3±6,5	17,5–42,0	93,3±6,5	–	–
	90	0,069–0,083	4–6	93,3±6,5	12,0–33,0	93,3±6,5	–	–
		0,087–0,103	6–8	94,1±5,6	15,0–35,5	93,3±6,5	–	–
Неровная (асфальт)	30	0,069–0,083	8–12	86,7±8,8	26,0–70,0	93,3±6,5	–	–
		0,087–0,103	14–16	94,1±5,6	39,5–78,5	93,3±6,5	–	–
	60	0,069–0,083	4–7	93,3±6,5	22,5–40,0	93,3±6,5	–	–
		0,087–0,103	8–11	93,3±6,5	25,0–48,5	93,3±6,5	–	–
	90	0,069–0,083	4–5	93,3±6,5	15,5–30,0	86,7±8,8	–	–
		0,087–0,103	6–8	94,1±5,6	18,0–38,5	86,7±8,8	–	–
Ровная (дверь автомобиля)	30	0,069–0,083	–	–	–	–	3–12°	93,3±6,5
		0,087–0,103	–	–	–	–	3–12°	93,3±6,5
	60	0,069–0,083	–	–	–	–	35–45°	94,1±5,6
		0,087–0,103	–	–	–	–	35–45°	94,1±5,6
	90	0,069–0,083	–	–	–	–	65–75°	94,1±5,6
		0,087–0,103	–	–	–	–	65–75°	94,1±5,6

соты падения капель крови (от 5 до 200 см) характеризуются:

- увеличением их количества в 5–6 раз;
- изменением их формы (до 50 см концы “зубцов” закругленные; 50–75 см – заостренные; 100–200 см – они вытягиваются, с острыми концами; 200 см – на невпитывающих и умеренно впитывающих поверхностях приобретают форму “лучей”);
- изменением их локализации – до 50 см они возникают по краю первичного следа только по направлению движения “вагонетки”; 50 см и выше – по всей окружности первичного следа, однако по краю основного следа в направлении движения “вагонетки” количество их больше в 1,5–2,2 раза и они несколько длиннее (соотношение длина/ширина “зубцов” увеличивается от 1,7:1 до 2,6:1); при высоте падения капли 100–200 см и скорости движения “вагонетки” 0,7–0,8 км/ч “зубцы” располагаются равномерно по всей окружности основного следа.

3. Наличие, количество и максимальное расстояние вторичных брызг от края первичных следов, что при возрастании:

- высоты падения капель крови (от 5 до 200 см) сопровождается возникновением и далее увеличением количества вторичных брызг (в 2–2,5 раза), а также их максимального расстояния от края основного следа (в 3,3–7,8 раза);
- скорости движения кровотока объекта (от 0,7–0,8 до 2,4–2,5 км/ч) сопровождается увеличением количества брызг (в 1,3–1,5 раза), но практически не влияет на их локализацию – максимальное расстояние от края основного следа.

Подавляющее количество вторичных брызг формируются по направлению движения кровотока объекта, однако при высоте падения капли 100–200 см и скорости движения 0,7–0,8 км/ч вторичные брызги возникают равномерно по всей окружности первичного следа.

Для определения скорости и направления движения транспортного средства (автомобиля) необходимо провести сравнительный анализ некоторых качественных (морфологических) и количественных показателей экспериментально-экспертного материала (см. табл. 3, 4).

С возрастанием скорости движения автомобиля (от 10 до 90 км/ч):

- 1) уменьшаются размеры первичных (основных) следов капель крови на дорожном покрытии – длина в среднем 1,7–2,3 раза, ширина – в среднем 2,5–3,3 раза, толщина – в среднем 2,2–2,3 раза;
- 2) уменьшается количество “зубцов” по краям следа капли крови на дорожном покрытии в среднем 2,0–2,2 раза;
- 3) увеличивается угол отклонения потека крови на двери автомобиля от вертикально-прямой проекции: при скорости движения до 10 км/ч – потеки не отклоняются; при скорости 30 км/ч – отклоняются на 3–12 градусов; при скорости 60 км/ч – на 35–45 градусов; при скорости 90 км/ч – на 65–75 градусов;

- 4) увеличивается соотношение “длина/ширина” от 1,6:1 до 2,3:1, что передает первичному следу на дорожном покрытии более вытянутую форму;
- 5) увеличивается количество вторичных брызг, в среднем в 1,2–1,3 раза, и уменьшается их максимальное расстояние от края основного следа в среднем 1,7–1,8 раза.

## Заключение

Сравнительная оценка выявленных количественных и некоторых качественных показатели первичных следов капель крови и их вторичных брызг дает возможность провести дифференциацию скорости и направления движения кровотока (окровавленного) объекта и определить высоту падения капли из движущихся объектов на горизонтально расположенную следовоспринимающую поверхность. Все это позволяет расширить экспертные возможности при решении конкретных следственных ситуационных задач.

## Литература

1. Бадалян А.Ф., Саркисян Б.А., Карпов Д.А. и др. Морфологическая оценка следов капель крови в зависимости от размеров поверхности отрыва, высоты падения и свойств воспринимательных материалов // Медицинская экспертиза и право. – 2013. – № 3. – С. 29–32.
2. Бадалян А.Ф., Новоселов В.П., Савченко С.В. Морфологические особенности контактных следов крови, возникших при воздействиях молотком разной конструкции // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 4–9.
3. Новоселов В.П., Бадалян А.Ф., Балаян Э.Ю. Особенности формирования следов крови в зависимости от скорости движения поврежденного объекта и высоты падения капли // Вестник судебной медицины. – 2018. – Т. 7, №1. – С. 18–22.
4. Пиголкин Ю.И., Леонова Е.Н., Нагорнов М.Н. и др. Морфология следов капель крови в зависимости от высоты падения // Вестник судебной медицины. – 2014. – Т. 3, № 1. – С. 23–27.
5. Пиголкин Ю.И., Леонова Е.Н., Нагорнов М.Н. Выбор модели с целью экспериментального изучения образования следов крови в судебной медицине // Вестник судебной медицины. – 2015. – Т. 4, № 1. – С. 28–30.
6. Саркисян Б.А., Бадалян А.Ф., Сидоренко Н.Н. и др. Сравнительная оценка слеодообразования при падении капель венозной крови от живого человека и трупа // Медицинская экспертиза и право. – 2014. – № 6. – С. 26–28.
7. Саркисян Б.А., Сидоренко Н.Н., Бадалян А.Ф. Характеристика динамических следов капель крови в зависимости от высоты падения и свойств следовоспринимающей поверхности // Вестник судебной медицины. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 19–23.
8. Саркисян Б.А., Бадалян А.Ф. Морфологические особенности динамических следов при падении капель крови из движущегося автомобиля на дорожное покрытие // Вестник судебной медицины. – 2017. – Т. 6, № 1. – С. 10–15.
9. Сидоренко Н.Н., Саркисян Б.А., Бадалян А.Ф. Особенности слеодообразования в зависимости от свойств следовоспринимающей поверхности и высоты падения капель крови // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014. – Т. 57, № 2. – С. 65–68.

## References

1. Badalyan A.F., Sarkisyan B.A., Karpov D.A. et al. (2013). Morphological assessment of traces of blood drops depending on the size of the separation surface, the height of the fall and the properties of the perceiving materials [Morfologicheskaya otsenka sledov kapel' krovi v zavisimosti ot razmerov poverkhnosti otryva, vysoty padeniia i svoistv vosprinimaiushchikh materialov]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 29-32. (in Russian)
2. Badalyan A.F., Novoselov V.P., Savchenko S.V. (2020). Morphological features of contact blood traces arising when exposed by hammers of different design. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 4-9. (in Russian)
3. Novoselov V.P., Badalyan A.F., Balayan E.Yu. (2018). Features of formation of blood traces depending on the speed of movement of the bleaching object and the height of falling of the drop. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **7(1)**, 18-22. (in Russian)
4. Pigolkin Yu.I., Leonova E.N., Nagornov M.N. et al. (2014). Morphology of traces of blood drops depending on height of falling. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **3(1)**, 23-27. (in Russian)
5. Pigolkin Yu.I., Leonova E.N., Nagornov M.N. (2015). Model choice for the purpose of experimental studying the formation of blood traces of in forensic medicine. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **4(1)**, 28-30. (in Russian)
6. Sarkisyan B., Badalyan A., Sidorenko N. et al. (2014). Comparative assessment of a formation of traces when falling drops of the blue blood from the live person and a corpse. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **6**, 26-28. (in Russian)
7. Sarkisyan B.A., Sidorenko N.N., Badalyan A.F. (2016). The characteristic of dynamic traces of drops of blood depending on height of falling and properties of the surface perceiving a trace. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **5(1)**, 19-23. (in Russian)
8. Sarkisyan B.A., Badalyan A.F. (2017). Morphological features of dynamic traces in blood drops dropping from a moving car onto the road coating. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **6(1)**, 10-15. (in Russian)
9. Sidorenko N.N., Sarkisyan B.A., Badalian A.F. (2014). Specific regular features of trace formation depending on the properties of the trace-receptive surface and the height of fall of blood droplets. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **57(2)**, 65-68. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Бадалян Армен Фелодяевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры морфологии и судебной медицины ФГБОУ ВО “Кемеровский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 650036, г. Кемерово, ул. Волгоградская, 39 А.

E-mail: elladalaw@rambler.ru.

**Новоселов Владимир Павлович** – докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины с курсом ФПК и ППВ ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52.

E-mail: noksmen@nso.ru.

**Саковчук Олег Александрович** – канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52.

Email: islander@list.ru.

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П., Саковчук О.А. Сравнительная характеристика следов крови в зависимости от скорости движения кровотокащего объекта и высоты свободного падения капель // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 29–33.

■ УДК: 340.6

Точка зрения

## КОНТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ АКТОВ, РЕГУЛИРУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВО СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Ю.В. Ермакова, И.В. Буромский, Е.С. Сидоренко, Е.В. Егорова

ФГАОУ ВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова" Минздрава России, г. Москва  
E-mail: doctor\_ejv@rambler.ru

## CONTENT ANALYSIS OF LEGAL ACTS REGULATING OF FORENSIC EXAMINATION

Yu.V. Ermakova, I.V. Buromski, E.S. Sidorenko, E.V. Egorova

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow

Приведен сравнительный анализ содержания статей нормативно-правовых актов, регламентирующих назначение и производство судебной экспертизы по уголовным, гражданским и административным делам, делам об административных правонарушениях.

**Ключевые слова:** судебная экспертиза, УПК РФ, ГПК РФ, КоАП РФ, КАС РФ.

In this article, the authors provide a comparative analysis of the content of the articles of normative legal acts regulating the appointment and production of forensic expertise in criminal, civil and administrative cases, cases of administrative offenses.

**Key words:** forensic examination, criminal procedure code of the Russian Federation, the civil law code of the Russian Federation, code on administrative offences of the Russian Federation, administrative procedure code of the Russian Federation.

Поступила/Received 21.02.2022

При производстве судебно-медицинской экспертизы врач – судебно-медицинский эксперт, прежде всего, руководствуется федеральным законом № 73-ФЗ "О государственной судебно-экспертной деятельности в РФ" (ФЗ ГСЭД РФ) [1].

ФЗ ГСЭД РФ интегрально отражает содержание соответствующих статей Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации (УПК РФ), Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации (ГПК РФ), Кодекса административного судопроизводства Российской Федерации (КАС РФ) и Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП), вызывая тем самым некоторый дисбаланс в работе судебно-медицинских экспертов [2–6].

В предыдущей нашей работе мы рассмотрели отличия в нормативно-правовых актах, сопряженные с некоторыми особенностями назначения и производства судебной, в том числе судебно-медицинской, экспертизы, а именно – что такое судебная экспертиза, кем и каким документом она может быть назначена, кому может быть поручено ее производство, каким документом оно оформлено [7].

В настоящей работе мы продолжим анализ действующих нормативно-правовых актов с целью упорядочения особенностей собственно производства судебных экспертиз.

Статья 10 ФЗ ГСЭД РФ содержит информацию об объектах экспертного исследования – ими могут быть вещественные доказательства, документы, предметы, животные, трупы и их части, живые лица, образцы для сравнительного исследования, материалы дела.

При проведении экспертного исследования веществен-

ные доказательства и документы с разрешения органа или лица, назначившего судебную экспертизу, могут быть повреждены либо использованы только в той мере, в какой это необходимо для проведения исследования и дачи заключения. Это должно быть указано в постановлении или определении о назначении судебной экспертизы либо в соответствующем письме.

Повреждение вещественных доказательств и документов, произведенное с разрешения органа или лица, назначивших судебную экспертизу, не влечет за собой возмещения ущерба их собственнику государственным судебно-экспертным учреждением или экспертом.

В случае если транспортировка объекта исследования в государственное судебно-экспертное учреждение по тем или иным причинам невозможна, орган или лицо, назначившие судебную экспертизу, должны обеспечить эксперту беспрепятственный доступ к объекту и возможность его исследования.

В отличие от ФЗ ГСЭД РФ в УПК РФ нет конкретизации, кто или что может быть объектом судебной экспертизы в рамках уголовного судопроизводства. Статьи 195, 196, 199 УПК РФ лишь косвенно указывают, что таковыми могут быть живое лицо, трупы или части тел, а также материалы уголовного дела.

В ГПК РФ и КАС РФ указаний на объекты экспертизы еще меньше. Так, ст. 79 ГПК РФ и ст. 79 КАС РФ содержат лишь сведения, что для проведения судебной экспертизы эксперту могут быть предоставлены материалы и документы для исследования.

Ст. 26.4 КоАП РФ и вовсе абстрактно определяет объекты экспертизы – материалы, предоставляемые в распоряжение эксперта.

Анализ содержания упомянутых статей позволяет констатировать, что приведенный в них перечень потенциальных объектов судебной экспертизы недостаточно информативен. Учитывая это, а также то обстоятельство, что информация об объектах судебной экспертизы, приведенная в ст. 10 ФЗ ГСЭД РФ, не противоречит вышестоящим нормативно-правовым актам (кодексам), в необходимых случаях возможно, а нередко даже целесообразно сослаться именно на нее.

Случаи обязательного назначения судебной экспертизы определены только в УПК РФ, в остальных рассматриваемых нами кодексах они не оговорены.

Так, в рамках уголовного судопроизводства в соответствии со ст. 196 УПК РФ судебную экспертизу назначают и производят при необходимости установления причины смерти; характера и степени вреда, причиненного здоровью; психического или физического состояния подозреваемого, обвиняемого, когда возникает сомнение в его виновности или способности самостоятельно защищать свои права и законные интересы в уголовном судопроизводстве; психического или физического состояния потерпевшего, когда возникает сомнение в его способности правильно воспринимать обстоятельства, имеющие значение для уголовного дела, и давать показания; возраста подозреваемого, обвиняемого, потерпевшего, когда это имеет значение для уголовного дела, а документы, подтверждающие его возраст, отсутствуют или вызывают сомнения.

Статьи 11 и 41 ФЗ ГСЭД РФ содержат указания на то, что судебная экспертиза может быть проведена как в государственных судебно-экспертных учреждениях, так и вне государственных судебно-экспертных учреждений, лицом, обладающим специальными знаниями в области науки, техники, искусства или ремесла, но не являющимся государственным судебным экспертом. В соответствии со ст. 27 ФЗ ГСЭД РФ судебная экспертиза в отношении живых лиц может быть произведена в медицинской организации или ином учреждении, а также в другом месте, где имеются условия, необходимые для проведения соответствующих исследований и обеспечения прав и законных интересов лица, в отношении которого проводят исследования.

Статья 199 УПК РФ предусматривает возможность производства судебной экспертизы как в экспертном учреждении, так и вне экспертного учреждения.

В гражданском судопроизводстве экспертиза может быть проведена в судебно-экспертном учреждении или вне такового, а также в судебном заседании (ст. 84 ГПК РФ).

Руководствуясь ст. 79 КАС РФ, экспертизу проводят в государственных судебно-экспертных учреждениях или вне них, а также в судебном заседании.

При производстве дел об административных правонарушениях место проведения экспертизы не обозначено (ст. 26.4 КоАП).

В отличие от ФЗ ГСЭД РФ в других нормативно-правовых актах, обозначенных выше, нет указаний на специ-

фику учреждения, в котором возможно проведение судебной экспертизы в отношении живого лица. Наряду с этим выявлено расхождение и в их названии: в УПК РФ оно обозначено как экспертное учреждение, в ГПК РФ – судебно-экспертное учреждение, в ФЗ ГСЭД РФ и в КАС РФ – государственное судебно-экспертное учреждение. Это может привести к некоторому недопониманию в решении вопроса о месте проведения судебной экспертизы при различных видах судопроизводства.

В рамках проведения экспертизы, в том числе судебно-медицинской экспертизы, законом установлена возможность присутствия третьих лиц.

В ст. 24 ФЗ ГСЭД РФ определено, что при производстве судебной экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении могут присутствовать те участники процесса, которым такое право предоставлено процессуальным законодательством РФ. В свою очередь, участники данного процесса могут давать пояснения и задавать вопросы эксперту в рамках проводимой экспертизы, но они не вправе вмешиваться в ход исследований. Недопустимо присутствие участников процесса на этапе составления экспертом Заключения и выводов. Если судебную экспертизу производят в отношении живого лица, то допустимо присутствие участников процесса, которым такое право предоставлено процессуальным законодательством РФ или же на основании разрешения органа или лица, назначившего судебную экспертизу и лица, в отношении которого производят судебную экспертизу, либо его законного представителя. При проведении исследований, сопровождающихся обнажением подэкспертного, допустимо присутствие только лиц того же пола, за исключением врачей и иных медицинских работников (ст. 36 ФЗ ГСЭД РФ).

В уголовном судопроизводстве установлено право присутствия следователя при производстве судебной экспертизы (ст. 197 УПК РФ).

В рамках гражданского и административного судопроизводства обозначено право присутствия при проведении экспертизы лиц, участвующих в деле, если таковое не мешает исследованию, совещанию экспертов и составлению выводов (ст. 84 ГПК, ст. 79 КАС).

Информация о возможности или невозможности присутствия лиц, участвующих в деле, при проведении экспертиз по делам об административных правонарушениях отсутствует.

В отличие от ФЗ ГСЭД РФ в главенствующих над ним нормативно-правовых актах нет указаний на допустимость присутствия лиц, участвующих в деле, при проведении экспертизы в отношении живого лица.

В отличие от ГПК РФ и КАС РФ, в УПК РФ определена возможность присутствия только следователя.

При сравнительном анализе нормативно-правовых актов, сопряженных с видами экспертиз, установлены определенные различия.

Дополнительную экспертизу в уголовном судопроизводстве назначают при недостаточной ясности или полноте Заключения эксперта, а также при возникновении новых

вопросов в отношении ранее исследованных обстоятельств уголовного дела, производство ее поручают тому же или другому эксперту (ст. 207 УПК РФ).

В ГПК РФ и КАС РФ обозначено, что в случаях недостаточной ясности или неполноты Заключения, предоставленного экспертом, суд может назначить дополнительную экспертизу и поручить ее проведение эксперту, проводившему экспертизу впервые или другому эксперту (ст. 87 ГПК РФ, ст. 83 КАС РФ).

ФЗ ГСЭД РФ содержит аналогичную информацию, за исключением указаний, как и в УПК РФ, об органе или лице, правомочном ее назначать (ст. 20 ФЗ ГСЭД РФ).

Повторную экспертизу назначают в случаях возникновения сомнений в обоснованности Заключения эксперта или наличия противоречий в выводах, по тем же вопросам, но иному эксперту или экспертам. Это прописано и в УПК РФ (ст. 207), и в ГПК РФ (ст. 87), и в КАС РФ (ст. 83), и в ФЗ ГСЭД РФ (ст. 20). Отличие заключается лишь в том, что в ГПК РФ, КАС РФ и ФЗ ГСЭД РФ имеются указания на орган либо лицо, уполномоченные назначать такую экспертизу.

Комиссионную судебную экспертизу в уголовном судопроизводстве производят не менее чем два эксперта одной специальности. Такой вид экспертизы определяет либо следователь, либо руководитель экспертного учреждения. Если мнения экспертов совпадают, они составляют единое Заключение, в противном случае – каждый отдельное, по вопросам, вызвавшим разногласие (ст. 200 УПК РФ).

В гражданском и административном судопроизводстве определение комиссионной экспертизы аналогично содержащемуся в УПК РФ. Вместе с тем есть существенное различие в ее назначении – в отличие от уголовного судопроизводства, в гражданском и административном комиссионную экспертизу назначает суд (ст. 83 ГПК РФ, ст. 80 КАС РФ).

В соответствии со ст. 201 УПК РФ комплексная судебная экспертиза – это судебная экспертиза, в производстве которой участвуют эксперты разных специальностей. В Заключении эксперта указывают, какие исследования и в каком объеме провел каждый из экспертов, какие факты он установил и к каким выводам пришел. Каждый эксперт подписывает только ту часть Заключения, которая содержит описание проведенных лично им исследований, соответственно, несет за нее ответственность.

В гражданском судопроизводстве комплексную экспертизу назначает суд, если установление обстоятельств по делу требует одновременного проведения исследований с использованием различных областей знаний или с использованием различных научных направлений в пределах одной области знания. Ее поручают нескольким экспертам. По результатам проведенных исследований эксперты формулируют общий вывод об обстоятельствах и излагают его в Заключении, которое они все вместе подписывают. Эксперты, не участвующие в формулировании общего вывода или не согласные с ним, подписыва-

ют только свою исследовательскую часть Заключения (ст. 82 ГПК РФ).

Таким образом, уголовное и гражданское судопроизводство по вопросам, сопряженным с назначением и производством комплексной экспертизы, кардинально отличается. В УПК РФ нет указаний на орган или лицо, уполномоченное назначить комплексную экспертизу, но есть четкое указание на то, что каждый эксперт несет ответственность за ту часть Заключения, которая входит в рамки его трудовых функций. В ГПК РФ наоборот, указан орган, правомочный в назначении комплексной экспертизы, но в части составления экспертами выводов имеются определенные пролапсы. Есть указания, что по результатам проведенных исследований эксперты формулируют общий вывод, а эксперты, не участвующие в формулировании общего вывода, подписывают только свою исследовательскую часть. С учетом этого становится не совсем понятно, когда такое возможно, т.к. в ст. 82 ГПК РФ установлено, что по результатам проведенных исследований эксперты составляют общий вывод и излагают его в Заключении.

В административном же судопроизводстве по большей части предусмотрены все возможные варианты, сопряженные с комплексными экспертизами. Если возникает необходимость в проведении экспертизы с использованием специальных познаний в различных областях знаний или с использованием познаний в различных научных направлениях в пределах одной области знаний, суд назначает комплексную экспертизу, производство которой поручают нескольким экспертам. В Заключении эксперта указывают, какие исследования и в каком объеме провел каждый эксперт, какие факты им установлены и к каким выводам он пришел. При этом каждый эксперт подписывает ту часть Заключения, которая содержит описание проведенных им исследований, и несет за нее ответственность. Общий вывод делают эксперты, компетентные в оценке полученных результатов и формулировании данного вывода. Эксперты, не участвующие в формулировании общего вывода или несогласные с ним, подписывают только ту часть Заключения, которая содержит описание проведенных ими исследований, и несут за нее ответственность (ст. 81 КАС РФ).

В ст. 21 ФЗ ГСЭД РФ обозначено, что комиссионную судебную экспертизу производят несколько экспертов – не менее двух, одной или разных специальностей. Такой вид судебной экспертизы может быть определен либо органом или лицом, ее назначившим, либо руководителем учреждения, которому она была поручена. В составе комиссии экспертов каждый эксперт независимо и самостоятельно проводит исследования, оценивает результаты, полученные им лично и другими экспертами, и формулирует выводы по поставленным вопросам в пределах своих специальных знаний.

В ст. 22 ФЗ ГСЭД РФ указано, что при производстве комиссионной судебной экспертизы экспертами одной специальности каждый из них проводит исследования в полном объеме, и они совместно анализируют полученные результаты. Придя к общему мнению, эксперты составляют и подписывают совместное Заключение или

сообщение о невозможности дачи Заключения. В случае разногласий между экспертами каждый из них или эксперт, который не согласен с другими, дает отдельное Заключение.

В ст. 23 ФЗ ГСЭД РФ – при производстве комиссионной судебной экспертизы экспертами разных специальностей (далее – комплексная экспертиза) каждый из них проводит исследования в пределах своих специальных знаний. В Заключении эксперты указывают, какие исследования и в каком объеме провел каждый из них и к каким выводам пришел. Каждый эксперт подписывает ту часть Заключения, которая содержит описание проведенных им исследований и несет за нее ответственность. Общий вывод делают эксперты, компетентные в оценке полученных результатов и формулировании данного вывода. В случае возникновения разногласий между экспертами результаты исследований оформляют в соответствии со ст. 22 ФЗ ГСЭД РФ.

В ФЗ ГСЭД РФ комиссионная и комплексная экспертизы объединены в одно определение – комиссионная судебная экспертиза, что противоречит вышестоящим нормативно-правовым актами и может дезинформировать экспертов.

Статья 22 ФЗ ГСЭД РФ содержит достаточно важный момент, а именно – право экспертов на оформление сообщения о невозможности дачи Заключения. Ни в одном другом нормативно-правовом акте это не обозначено.

В случаях производства судебной экспертизы по административным правонарушениям важно помнить, что в КоАП РФ нет сведений о возможности присутствия участников процесса, а также о видах экспертиз (ст. 26.4.КоАП).

## Заключение

Заключение эксперта является одним из доказательств в уголовном, гражданском и административном судопроизводстве. С учетом этого максимально корректная практическая реализация знаний особенностей правовых основ назначения и производства судебной экспертизы приобретает исключительное значение, позволяя эксперту юридически грамотно выполнить обязанности, сопряженные с производством судебной экспертизы.

## Литература

1. Федеральный закон от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ “О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации”.
2. “Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации” от 18.12.2001 № 174 ФЗ (с изм. и доп. от 08.12.2020).
3. “Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации” от 14.11.2002 № 138 ФЗ (с изм. и доп. от 12.01.2021).
4. “Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации” от 08.03.2015 № 21 ФЗ (ред. от 08.12.2020).
5. “Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях” от 30.12.2001 № 195 ФЗ (с изм. и доп. от 28.01.2021).
6. Гедыушев И.А., Фурман М.А., Макаров И.Ю. и др. Организационно-правовые аспекты назначения судебно-медицинской ситуационной экспертизы // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 40–43.
7. Ермакова Ю.В., Буромский И.В., Сидоренко Е.С. Организационно-правовые основы судебной экспертизы // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 4–9.

## References

1. *Federal Law of May 31, 2001 No. 73-FL “On State Forensic Activities in the Russian Federation” [Federal’nyi zakon ot 31.05.2001 g. № 73-FZ “O gosudarstvennoi sudebno-ekspertnoi deiatel’nosti v Rossiiskoi Federatsii”]. (in Russian)*
2. *“Criminal Procedure Code of the Russian Federation” dated December 18, 2001 No. 174 FL (as amended and supplemented on December 8, 2020) [“Ugolovno-protsessual’nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii” ot 18.12.2001 № 174 FZ (s izm. i dop. ot 08.12.2020)]. (in Russian)*
3. *“Civil Procedure Code of the Russian Federation” dated November 14, 2002 No. 138 FL (as amended and supplemented on January 12, 2021) [“Grazhdanskii protsessual’nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii” ot 14.11.2002 № 138 FZ (s izm. i dop. ot 12.01.2021)]. (in Russian)*
4. *“Code of Administrative Procedure of the Russian Federation” dated 08.03.2015 No. 21 FL (as amended on 08.12.2020) [“Kodeks administrativnogo sudoproizvodstva Rossiiskoi Federatsii” ot 08.03.2015 № 21 FZ (red. ot 08.12.2020)]. (in Russian)*
5. *“Code of the Russian Federation on Administrative Offenses” dated December 30, 2001 No. 195 FL (as amended and supplemented on January 28, 2021) [“Kodeks Rossiiskoi Federatsii ob administrativnykh pravonarusheniakh” ot 30.12.2001 № 195 FZ (s izm. i dop. ot 28.01.2021)]. (in Russian)*
6. Gedygushev L.A., Furman M.A., Makarov I.Yu. et al. (2020). Organizational and legal aspects of the appointment of a forensic medical situational examination. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 40-43. (in Russian)
7. Ermakova Yu.V., Buromski I.V., Sidorenko E.S. (2021). Organizational and legal principles of forensic examination. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(1)**, 4-9. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Ермакова Юлия Викторовна** – канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины лечебного факультета ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 119435, г. Москва, Хользунова пер., д. 7.

E-mail: doctor\_ejv@rambler.ru.

**Буромский Иван Владимирович** – докт. мед. наук, доцент, профессор кафедры судебной медицины лечебного факультета ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 119435, г. Москва, Хользунова пер., д. 7.

E-mail: buromski@mail.ru.

**Сидоренко Елена Сергеевна** – канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины лечебного факультета ФГАОУ ВО “Российский национальный исследовательский

кий медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 119435, г. Москва, Хользунова пер., д. 7.

E-mail: sidsud@rambler.ru.

**Егорова Екатерина Васильевна** – ассистент кафедры судебной медицины лечебного факультета ФGAOY BO “Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 119435, г. Москва, Хользунова пер., д. 7.

E-mail: 79161444524@yandex.ru.

---

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Контентный анализ нормативно-правовых актов, регулирующих производство судебной экспертизы // Ю.В. Ермакова, И.В. Буромский, Е.С. Сидоренко и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 34–38.

■ УДК 340.6; 616-003.215

Обмен опытом

## ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ОБЪЕКТИВНЫХ КРИТЕРИЕВ ДАВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ СУБДУРАЛЬНОЙ ГЕМАТОМЫ С ПОМОЩЬЮ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

В.Л. Попов<sup>1</sup>, О.С. Лаврукова<sup>2</sup>, Н.А. Шевченко<sup>3</sup>, О.А. Улыбина<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО "Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова" Минздрава России, г. Санкт-Петербург

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО "Петрозаводский государственный университет", г. Петрозаводск

<sup>3</sup> ГБУЗ РК "Бюро судебно-медицинской экспертизы", г. Петрозаводск

<sup>4</sup> ГБУЗ РК "Городская поликлиника № 1", г. Петрозаводск

E-mail: olgalavrukova@yandex.ru

## ON THE RELEVANCE OF DEVELOPMENT OF OBJECTIVE CRITERIA FOR THE FORMATION OF A SUBDURAL HEMATOMA USING A SPIRAL COMPUTER TOMOGRAPHY

V.L. Popov<sup>1</sup>, O.S. Lavrukova<sup>2</sup>, N.A. Shevchenko<sup>3</sup>, O.A. Ulybina<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg

<sup>2</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk

<sup>3</sup> Bureau of Forensic Medical Examinations of the Republic of Karelia, Petrozavodsk

<sup>4</sup> City Hospital No. 1, Petrozavodsk

В настоящее время решение вопроса о давности возникновения травматических субдуральных гематом должно базироваться на сравнительной совокупной оценке динамики неврологической картины, визуализации морфологии гематомы в ходе хирургического вмешательства и данных инструментальных исследований, в том числе спиральной компьютерной томографии. Научно-практический поиск критериев рентгенологической диагностики давности образования субдуральных гематом должен осуществляться на количественной основе с учетом морфологического вида гематомы, типа клинического течения и фазы ее развития.

**Ключевые слова:** субдуральная гематома, спиральная компьютерная томография, давность.

At the present time the solution to the issue of the statute of limitations of the occurrence of traumatic subdural hematomas should be based on a comparative combined assessment of the dynamics of the neurological picture, the visualization of the morphology of the hematoma during surgery and these instrumental studies, including spiral computed tomography. The scientific and practical search for criteria for X-ray diagnostics of the age of subdural hematoma formation should be carried out on a quantitative basis taking into account the morphological type of hematoma, the type of clinical course and the phase of its development.

**Key words:** subdural hematoma, spiral computed tomography, time of education.

Поступила/Received 02.02.2022

Рентгенологические исследования в области судебной медицины ведутся практически с момента великого открытия Вильгельмом Конрадом Рентгеном в декабре 1895 г. рентгеновских лучей.

В последние годы все чаще в судебно-медицинской практике стали использовать компьютерную томографию (КТ), спиральную компьютерную томографию (СКТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ), что позволило получить дополнительные пространственные изображения [1].

Сведения об использовании этих методов в судебной медицине в настоящее время носят эмпирический характер. Это дает повод для пополнения исходной базы встречающимися на практике отдельными экспертными наблюдениями.

В нашей практике представилось возможным высказаться о давности возникновения черепно-мозговой травмы (ЧМТ) при обследовании оставшегося в живых пострадавшего.

18 сентября 2017 г. вечером М. избит на улице, был трезв. В течение двух дней испытывал головную боль, головокружение. Через двое суток фельдшер скорой медицинской помощи, вызванной женой, направил М. в бюро судебно-медицинской экспертизы.

В акте судебно-медицинского исследования указано, что повреждений на теле М. не обнаружено. В своем заключении эксперт указал: "... какие-либо медицинские документы для проведения исследования не предоставлялись, диагноз: "закрытая черепно-мозговая травма" не подтвержден объективными медицинскими данными и поэтому судебно-медицинской оценке по тяжести вреда здоровью не подлежит".

20 октября 2017 г. (1 месяц после травмы) М., в связи с сохраняющимися периодическими головными болями и головокружениями, повторно обратился за медицинской помощью. Осмотрен нейрохирургом, выполнена СКТ головы (в первый раз с момента травмирования), при которой установлен диагноз "...субдуральная гематома

подострая (СДГ) в правой лобно-височно-теменной области...”.

06 декабря 2017 г. (2,5 месяца после травмы) выполнена контрольная СКТ головы, при которой определявшаяся при предыдущем исследовании подострая СДГ в правой лобно-височно-теменной области более не визуализировалась.

Клинический рентгенолог утверждал, что подострая СДГ у М. имеет давность не более 14 суток до даты проведения СКТ головы (20 октября 2017 г.), что исключало возможность ее образования во время конфликта М. 18 сентября 2017 г.

Обращает на себя внимание то, что денситометрия субдурального образования не проводилась, следовательно, оснований для суждения о плотности и структуре субдуральной гематомы не было, что ставило под сомнение заключение о давности ее возникновения.

Однако супруга М. настаивала на том, что факт нанесения повреждений по голове был однократным, а именно 18 сентября 2017 г., и что в последующий период никакой дополнительной травмы головы он не получал.

Следует отметить, что подобного рода заключения о давности образования СДГ (при экспертизе живых лиц), даваемые клиническими рентгенологами, нельзя поставить им в вину, т.к. существующие методы определения давности причинения травмы все еще далеки от совершенства и полностью не удовлетворяют запросам следственной практики, особенно учитывая тот факт, что большинство экспертиз проводится по медицинским документам [2].

В ходе производства судебно-медицинских экспертиз в подобных случаях следует повторно и детально анализировать непосредственно изображения СКТ, сохраненные на цифровом носителе, с привлечением высококвалифицированного специалиста-рентгенолога и, желательно, с участием судебно-медицинского эксперта, что и было выполнено в данном случае [3].

По результатам повторного исследования СКТ головы от 20 октября 2017 г. (первая СКТ) в правой лобно-теменно-височной области субдурально был определен плащевидный участок жидкостной плотности (+10 ед.НУ) с единичными включениями повышенной плотности, (+50 ед.НУ). Общий размер СДГ 148x7x15 мм, объемом 10 мл. Срединные структуры смещены влево на 3 мм.

Наличие в СДГ преимущественно жидкостного компонента и единичных более плотных образований было расценено как факт “разрешения” подострой СДГ.

На СКТ от 06 декабря 2017 г. (вторая СКТ) признаков СДГ не было, смещения срединных структур не выявлено.

Общеизвестно, что при СКТ-исследовании СДГ выявляется как гиперденсная зона серповидной формы, обычно распространяющаяся над двумя-тремя долями головного мозга, компримирующая желудочковую систему, в первую очередь – боковой желудочек этого же полушария [4–6]. Отсутствие гиперденсной зоны на СКТ не всегда исключает наличие субдуральной гематомы, т.к. при ее эволюции имеется фаза, когда плотность гематомы и

мозга одинаковы (изоденсная плотность). Чаще это наблюдается в период 10–14 суток после травмы. В эту фазу о наличии гематомы можно судить лишь косвенно по смещению желудочковой системы или на основании результатов МРТ-исследования.

В клиническом течении СДГ часто наблюдается “светлый” (бессимптомный) период. СДГ отличаются подострым и хроническим течением. В течение этого промежутка времени СДГ может находиться в разном рентгенанатомическом состоянии. Поэтому только проведение дополнительного обследования (КТ, СКТ, МРТ) позволяет диагностировать СДГ и фазу ее развития, что открывает возможность определения давности ЧМТ [6–10].

Клинические (клинико-рентгенологические) и морфологические представления о динамике эволюции и инволюции солитарных и плащевидных СДГ не всегда совпадают. В динамике развития СДГ различают жидкую фазу, стадию жидкой крови со свертками, СДГ в виде единого свертка крови, рассасывание, организацию и инкапсуляцию. Очевидно, что плотность и структура этих фаз (стадий) развития СДГ будут отличаться. Это имеет значение для тактики лечения пострадавшего. Однако куда большее значение это имеет для судебно-медицинской диагностики давности возникновения ЧМТ. Именно эта сторона в экспертно-рентгенологической оценке состояния СДГ нуждается в целенаправленном изучении.

К сожалению, приведенные объективные данные не позволили в данном случае высказаться о конкретной давности СДГ у данного пострадавшего.

## Заключение

На современном этапе решение вопроса о давности возникновения травматических СДГ должно базироваться на комплексной динамике неврологической картины, визуализации морфологии гематомы в ходе хирургического вмешательства (при его проведении) и результатах инструментальных исследований (КТ, СКТ, МРТ).

Научно-практический поиск критериев рентгенологической диагностики давности образования СДГ должен осуществляться на количественной (денситометрической) основе с учетом морфологического вида гематомы, варианта клинического течения, фазы ее развития и исходов.

## Литература

1. Фетисов В.А., Куприна Т.А., Сеницын В.Е. и др. Зарубежный опыт использования современных методов лучевой диагностики в решении вопросов давности наступления смерти и причинения повреждений // Судебно-медицинская экспертиза. – 2016. – Т. 59, № 2. – С. 47–54.
2. Чулихина Н.А., Шестопалов К.К., Плаксин В.О. Комплексная оценка давности переломов при локальном повреждении диафизарных отделов длинных трубчатых костей с использованием рентгенологического метода диагностики // Проблемы экспертизы в медицине. – 2001. – Т. 1, № 4. – С. 3–6.
3. Кильдюшов Е.М., Егорова Е.В., Кузин А.Н. и др. Диагностические возможности компьютерной томографии при су-

- дебно-медицинской экспертизе черепно-мозговой травмы // Судебно-медицинская экспертиза. – 2018. – Т. 61, № 4. – С. 19–23.
4. Пиголкин Ю.И., Касумова С.Ю., Романов А.Н. Морфологическая характеристика хронических субдуральных гематом // Судебно-медицинская экспертиза. – 1999. – Т. 42, № 1. – С. 11–14.
  5. Недугов Г.В. Субдуральные гематомы. – Самара : Офорт, 2011.
  6. Недугов Г.В. Определение давности субдуральных гематом с помощью компьютерной томографии // Проблемы экспертизы в медицине. – 2011. – Т. 11, № 3–4 (43–44). – С. 8–11.
  7. Недугов Г.В., Недугов В.Г. Новый метод морфометрической оценки давности образования субдуральных гематом // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 4–9.
  8. Недугов Г.В., Недугов В.Г. Определение наличия и продолжительности светлого промежутка в течении травматических субдуральных гематом // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 8–12.
  9. Попов В.Л. Несмертельная черепно-мозговая травма. – СПб. : Юридический центр, 2020.
  10. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма. – М. : Медицинская газета, 2003.
8. Nedugov G.V., Nedugov V.G. (2020). Determination of the presence and duration of a lucid interval for traumatic subdural hematomas. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(4)**, 8-12. (in Russian)
  9. Popov V.L. (2020). *Non-fatal traumatic brain injury [Nesmertel'naia cherepno-mozgovaia travma]*. St. Petersburg : Iuridicheskii tsentr.
  10. Likhterman L.B. (2003). *Traumatic brain injury [Cherepno-mozgovaia travma]*. Moscow : Meditsinskaya gazeta.

#### Сведения об авторах

**Попов Вячеслав Леонидович** – докт. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой судебной медицины и правоведения ФГБОУ ВО “Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова” Минздрава России.

Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8.

E-mail: vlpopov1938@mail.ru.

**Лаврукова Ольга Сергеевна** – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии, патологической анатомии, судебной медицины Медицинского института ФГБОУ ВО “Петрозаводский государственный университет”.

Адрес: 185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, д. 33.

E-mail: olgalavrukova@yandex.ru.

**Шевченко Надежда Александровна** – судебно-медицинский эксперт отдела комплексных экспертиз ГБУЗ РК “Бюро судебно-медицинской экспертизы”.

Адрес: 185003, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Л. Толстого, д. 38.

E-mail: nadukki@yandex.ru.

**Улыбина Ольга Александровна** – врач-рентгенолог, заведующая кабинетом СКТ ГБУЗ РК “Городская поликлиника № 1”.

Адрес: 185035, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Свердлова, д. 20.

E-mail: olya714@yandex.ru.

#### References

1. Fetisov V.A., Kuprina T.A., Sinitsyn V.E. et al. (2016). The foreign experience with the application of the modern radiodiagnostic methods for the estimation of prescription of death coming and time of infliction of injury. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **59(2)**, 47-54. (in Russian)
2. Chulikhina N.A., Shestopalov K.K., Plaksin V.O. (2001). Complex appraisal of the oldness of fractures caused by local injury of diaphyses of long tubular bones by the use of X-ray method of diagnostics. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **1(4)**, 3-6. (in Russian)
3. Kil'dyushov E.M., Egorova E.V., Kuzin A.N. et al. (2018). The diagnostic potential of computed tomography for the purpose of forensic medical examination of a craniocerebral injury. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **61(4)**, 19-23. (in Russian)
4. Pigolkin Yu.I., Kasumova S.Yu., Romanov A.N. (1999). Morphological characteristics of chronic subdural hematomas [Morfologicheskaya kharakteristika khronicheskikh subdural'nykh gematom]. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **42(1)**, 11-14. (in Russian)
5. Nedugov G.V. (2011). *Subdural hematomas [Subdural'nye gematomy]*. Samara : Ofort. (in Russian)
6. Nedugov G.V. (2011). Computerized diagnostics of the age of subdural hematomas. *Problems of expertise in medicine [Problemy ekspertizy v meditsine]*, **11(3-4(43-44))**, 8-11. (in Russian)
7. Nedugov G.V., Nedugov V.G. (2020). A new method for morphometric estimation of the age of subdural hematomas. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 4-9. (in Russian)

Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:

Об актуальности разработки объективных критериев давности образования субдуральной гематомы с помощью спиральной компьютерной томографии // В.Л. Попов, О.С. Лаврукова, Н.А. Шевченко и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 39–41.

УДК 340.6; 616-001.3

Обмен опытом

## ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ УДАРАХ БЕЙСБОЛЬНОЙ БИТОЙ

С.В. Леонов<sup>1,2</sup>, П.В. Пинчук<sup>1,3</sup>, В.А. Кузьмина<sup>1</sup>, Ю.Ю. Шишкин<sup>4</sup><sup>1</sup> ФГКУ "111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Министерства обороны России, г. Москва<sup>2</sup> ФГБОУ ВО "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Минздрава России, г. Москва<sup>3</sup> ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова" Минздрава России, г. Москва<sup>4</sup> ФГБОУ ВО "Ивановская государственная медицинская академия" Минздрава России, г. Иваново

E-mail: sleonoff@inbox.ru

## FEATURES OF LOCALIZATION OF DAMAGE WHEN HITTING WITH A BASEBALL BAT

S.V. Leonov<sup>1,2</sup>, P.V. Pinchuk<sup>1,3</sup>, V.A. Kuzmina<sup>1</sup>, Yu.Yu. Shishkin<sup>4</sup><sup>1</sup> 111th Main State Center of Forensic and Criminalistic Examinations of the Ministry of Defense of Russia, Moscow<sup>2</sup> N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow<sup>3</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medical and Dentistry, Moscow<sup>4</sup> Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo

Целью работы было исследование особенностей локализации повреждений в зависимости от роста нападающего и роста "жертвы", а также в зависимости от условий нанесения повреждений: оборона или нападение. Значительное преобладание по статистически достоверным результатам получено для групп повреждений от воздействия биты при ударе в группе 171–180 см и группе 181–195 см. В результате экспериментальных исследований установлена зависимость локализации повреждений, направления травмирующих воздействий и части биты, которой причинены повреждения, от соотношения роста нападающего и жертвы и количества наносимых ударов. Установлены характерные признаки (локализация, направление травмирующего воздействия, часть бейсбольной биты, наносившей повреждения), которые могут быть использованы для установления роста нападавшего при проведении ситуационных экспертиз.

**Ключевые слова:** бейсбольная бита, тупая травма, ситуационная экспертиза.

The aim of the work was to study the features of damage localization depending on the height of the attacker and the height of the "victim", as well as depending on the conditions of damage: defense or attack. A significant predominance according to statistically reliable results was obtained for the groups of damage from the impact of a bat on impact in the group of 171–180 cm and the group of 181–195 cm. As a result of experimental studies, the dependence of the localization of damage, the direction of traumatic effects and the part of the bat that was damaged, on the ratio of the height of the attacker and the victim and the number of blows inflicted, was established. The characteristic signs (localization, direction of the traumatic impact, part of the baseball bat that caused the damage) that can be used to determine the height of the attacker during situational examinations are established.

**Key words:** baseball bat, blunt trauma, situational expertise.

Поступила/Received 16.02.2022

Большую часть механических повреждений (по мнению разных авторов, от 24 до 80%) составляют повреждения, причиненные тупыми предметами [1–4]. При этом большинство из них составляют предметы, распространенные в быту. В последнее время в судебно-медицинской практике достаточно часто стали встречаться повреждения, причиненные бейсбольными битами. В современной научной литературе достаточно много исследований, посвященных морфологическим характеристикам повреждений, причиненных предметами удлиненной цилиндрическо-комбинированной формы [5, 6]. При проведении судебно-медицинской экспертизы, наряду с вопросами о виде травмирующего предмета, локализации повреждений, тяжести вреда здоровью, также может ставиться вопрос об антропометрических показателях нападавшего, нередко требующих назначения ситуационной экспертизы [7]. Изучив доступную научную литературу, нам не встретились научно-обоснованные методики для решения подобного рода вопросов.

В связи с этим нами был проведен эксперимент с 16 добровольцами (10 женщин и 6 мужчин различного роста, веса и возраста), не имеющих специальной физической подготовки. В ходе эксперимента каждым добровольцем осуществлялось 3 серии ударов по стандартному пластиковому манекену для одежды, заполненному резиновой крошкой. Первая серия: нападение на субъект высокого роста (184 см), вторая серия – нападение на субъект среднего роста (176 см), третья серия – оборона от нападающего среднего роста (176 см). В каждой серии осуществлялось еще по две серии ударов: первая – одиночный удар, вторая – два удара. Добровольцы в зависимости от роста были разделены на три группы: группа I – 155–170 см; группа II – 171–180 см; группа III – 181–195 см. Каждый эксперимент фиксировался с помощью скоростной видеосъемки с использованием скоростной видеокамеры "Sony RX0" с частотой 1000 к/с. Проводилось кадрирование полученных видеозаписей и фиксация места приложения травмирующего



**Рис. 1.** Кадры видеозаписи экспериментального исследования при нанесении однократного удара нападающим, который ниже жертвы



**Рис. 2.** Кадры видеозаписи экспериментального исследования при нанесении ударов нападающим ростом выше, чем жертва

воздействия в зависимости от роста наносящего удары (приведены на рис. 1–3).

При исследовании видеозаписей установлено несколько способов нанесения удара, отличные области травмирования и ход действий добровольца в процессе эксперимента. На основании анализа этих данных было выделено 28 признаков их сочетания:

*Пол*

- $X_1$  – мужчина
- $X_2$  – женщина

*Локализация повреждений*

- $X_3$  – лобная область
- $X_4$  – скуловая область
- $X_5$  – височная область
- $X_6$  – височно-скуловая область
- $X_7$  – скуло-орбитальная область
- $X_8$  – нижняя челюсть
- $X_9$  – шея
- $X_{10}$  – плечо
- $X_{11}$  – верхняя треть грудной клетки
- $X_{12}$  – средняя треть грудной клетки
- $X_{13}$  – нижняя треть грудной клетки
- $X_{14}$  – область живота
- $X_{15}$  – область таза

*Направление травмирующего воздействия*

- $X_{16}$  – преимущественно слева направо
- $X_{17}$  – слева направо и спереди назад
- $X_{18}$  – слева направо сверху вниз
- $X_{19}$  – слева направо снизу вверх
- $X_{20}$  – преимущественно справа налево
- $X_{21}$  – справа налево и спереди назад
- $X_{22}$  – справа налево сверху вниз
- $X_{23}$  – справа налево снизу вверх
- $X_{24}$  – сверху вниз или спереди назад
- $X_{25}$  – промах

*Часть биты*

- $X_{26}$  – Бочонок
- $X_{27}$  – Конус
- $X_{28}$  – Горловина-рукоятка

Для каждого признака, кроме его абсолютного значения, в определенной группе и подгруппе рассчитана условная вероятность  $P$ . Для решения поставленных задач по определению роста субъекта, наносившего повреждения, по локализации повреждений у пострадавшего, нами был использован метод последовательной проце-



**Рис. 3.** Кадры видеозаписи экспериментального исследования при нанесении ударов при обороне субъектом ростом ниже, чем нападающий

дуры распознавания с помощью диагностических коэффициентов.

Диагностический коэффициент ( $DK$ ) – отношение вероятностей признаков при сравниваемых видах травмы, взятых с двумя знаками после запятой и умноженное на 10.

$$DK(x_i^1) = 10 \cdot \text{Lg} [ P(x_i^1 / A) / P(x_i^1 / B) ], \quad (1)$$

где  $x_i^1$  – один и тот же признак в сравниваемых группах или подгруппах, его абсолютное значение;  $P(x_i^1/A)$  – условные вероятности сравниваемого признака в разных группах и подгруппах;  $A, B$  – сравниваемые группы локализации повреждений и направлений травмирующих воздействий в зависимости от роста.

Диагностические признаки по каждому парам сравниваемых групп размещали в диагностические таблицы. Под дифференциальной информативностью признака понимают степень различий его распределений при дифференциальных состояниях  $A$  и  $B$ . Чем сильнее различаются эти распределения, тем больше информации, позволяющей различить состояния  $A$  и  $B$ , несет рассматриваемый признак. Если его распределения при состояниях  $A$  и  $B$  вообще не пересекаются, его информативность бесконечно велика, то есть он во всех случаях позволяет однозначно определить, относится рассматриваемый объект к классу  $A$  или  $B$ . Наиболее достоверные из признаков, по наибольшему или наименьшему значению, отбирались как пригодные для дифференциальной диагностики.

При проведении последовательной диагностической процедуры для оценки информативности признаков применяли меру Кульбака. Сначала вычисляли информативность градаций диапазонов признака  $x_j$ .

Согласно формуле Кульбака, величина информативности  $I$  диапазона  $I$  признака  $j$  равна:

$$I(x_j^i) = DK(x_j^i) \cdot [P(x_j^i / A) - P(x_j^i / B)] \cdot 1/2. \quad (2)$$

В описанную Кульбаком формулу введен, по рекомендации Е.В. Гублера, А.А. Генкина (1973), коэффициент  $1/2$ . Для определения порядка использования признаков в диагностической таблице вычислена информативность не одного диапазона, а всего признака. Информативность всего признака  $x_j$  равна сумме информативностей его диапазонов:

$$I(x_j) = I(x_j^1) + I(x_j^2) + \dots + I(x_j^i). \quad (3)$$

Полученными данными руководствовались при создании диагностической таблицы. Расчеты проведены при помощи электронных таблиц Excel (free ware).

Полученные результаты свидетельствуют, что при сравнении возможных вариантов групп роста, при которых могли быть сформированы экспериментальные повреждения, значительное преобладание по статистически достоверным результатам получено для групп поврежденных от воздействия биты при ударе в группе II и группе III при обороне от нападающего среднего роста.

При нанесении ударов добровольцами по статично расположенной мишени установлены следующие характерные признаки, которые могут быть использованы для установления роста нападавшего:

1. Для нападающего ростом ниже, чем жертва, при однократном травмирующем воздействии характерно нанесение удара в височно-скуловую область головы (ДК 5,5) и лобную область (ДК 8,6), преимущественно горизонтально, справа налево (ДК 14,1), либо сверху вниз и спереди назад (ДК 13,0) бочонком биты (ДК 7,6). При нанесении множественных ударов характерна локализация приложения травмирующей силы в лобной области (ДК 11,3) и височно-скуловой (ДК 8,6) в направлении сверху вниз и спереди назад (ДК 15,9), либо спереди назад и несколько слева направо (ДК 13,0) бочонком биты (ДК 15,9).
2. Для нападающего ростом выше, чем жертва, при однократном травмирующем воздействии характерно нанесение удара в височную область головы (ДК 8,6) и в плечо (ДК 8,6) преимущественно горизонтально, справа налево (ДК 11,3), либо слева направо сверху вниз (ДК 8,6). При этом стабильности в нанесении удара какой-то определенной частью биты не наблюдали. При нанесении множественных ударов характерна локализация приложения травмирующей силы в височно-скуловой области (ДК 8,6), нижней челюсти (ДК 8,6) и области шеи (ДК 11,3) в направлении справа налево (ДК 11,3) и снизу вверх справа налево (ДК 8,6). При этом стабильности в нанесении удара какой-то определенной частью биты не наблюдали.
3. При обороняющемся ростом ниже, чем нападающий, при однократном травмирующем воздействии характерно нанесение удара в плечо (ДК 11,3) и среднюю треть грудной клетки (ДК 11,3) в направлении слева направо и спереди назад (ДК 13,0), либо справа налево спереди назад (ДК 8,6) бочонком биты (ДК 13,0). При нанесении множественных ударов характерна локализация приложения травмирующей силы в области нижней челюсти (ДК 11,3), плеча (ДК 11,3) и

Таблица 1

Диагностические коэффициенты в ситуации, когда нападающий выше жертвы

Признак-повреждение	ДК сравниваемых групп (нападающий выше жертвы)		
	Группа 1/2	Группа 1/3	Группа 2/3
Лобная область	11,3	11,3	0
Скуло-орбитальная область	8,6	8,6	0
Справа налево и спереди назад	-8,6	0	8,6
Преимущественно спереди назад	4,4	13,0	8,6
Сумма ДК (диагностических коэффициентов)	15,7	32,9	17,2

Таблица 2

Диагностические коэффициенты в ситуации, когда нападающий ниже жертвы

Признак-повреждение	ДК сравниваемых групп (нападающий ниже жертвы)		
	Группа 1/2	Группа 1/3	Группа 2/3
Лобная область	11,3	11,3	0
Скуло-орбитальная область	8,6	8,6	0
Справа налево и спереди назад	-	-	-
Преимущественно спереди назад	15,9	15,9	0
Сумма ДК (диагностических коэффициентов)	35,8	35,8	0

таза (11,3) в направлении преимущественно справа налево (ДК 15,1) и справа налево и спереди назад (ДК 8,6) горлом биты (ДК 14,1).

Для оценки достоверности полученных результатов нами была проведена проверка "слепым" методом, когда повреждения от бейсбольной биты исследовались в ходе проведения судебно-медицинской экспертизы (заключение № 44, 2017 г.). При исследовании трупа длиной 162 см были выявлены повреждения, указанные в таблицах 1–3.

## Заключение

Полученные результаты свидетельствуют, что при сравнении возможных вариантов роста, при котором могли быть получены выявленные повреждения у лица ростом 162 см, преобладание по статистически достоверным результатам получено для группы I с ростом 155–170 см, при этом лицо, наносившее удары, должно быть выше "жертвы".

## Литература

1. Авдеев А.И., Жукова Н.Ю. Судебно-медицинская дифференциальная диагностика повреждений лица и головы // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 4–8.
2. Сашко С.Ю. Судебно-медицинская оценка основных показателей смертельной травмы от повреждений тупыми твердыми предметами в крупном городе в 2009–2010 годах // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2013. – Вып. 3. – С. 165–169.
3. Судебная медицина и судебно-медицинская экспертиза: Национальное руководство / под ред. Ю.И. Пиголкина. – М. : Гэотар-Медиа, 2021. – С. 111–176.
4. Бедрин Л.М. Избранные лекции по судебной медицине (судебно-медицинская травматология). – Ярославль: Ярославск. гос. мед. институт, 1989. – С. 19–40.
5. Шадымов А.В. Особенности повреждений головы при ударах удлинёнными предметами с ударной поверхностью различной формы // Судебно-медицинская экспертиза. – 2016. – № 6. – С. 15–17.
6. Исмаилов М.Т. Особенности повреждений головы при ударах битами для игры в бейсбол // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия: Право. – 2008. – № 1. – С. 92–95.
7. Гедыгушев И.А., Фурман М.А., Макаров И.Ю. и др. Организационно-правовые аспекты назначения судебно-медицинской ситуационной экспертизы // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 40–43.

## References

1. Avdeev A.I., Zhukova N.Yu. (2019). Forensic medical differential diagnosis of facial and head injuries. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(1)**, 4-8. (in Russian)
2. Sashko S.Yu. (2013). The forensic medical assessment of the main indicators of fatal injuries from damage inflicted by blunt solid objects in cities in 2009–2010. *Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine*, **3**, 165-169. (in Russian)
3. *Forensic medicine and forensic medical examination. National guide [Sudebnaia meditsina i sudebno-meditsinskaya ekspertiza: Natsional'noe rukovodstvo]*. (2021). Ed. Yu.I. Pigolkin. Moscow : Geotar-Media, 111-176. (in Russian)
4. Bedrin L.M. (1989). *Selected lectures on forensic medicine (forensic traumatology) [Izbrannye lektsii po sudebnoi meditsine (sudebno-meditsinskaya travmatologiya)]*. Yaroslavl : Yaroslavl State Medical Institute, 19-40. (in Russian)
5. Shadymov A.B., Shadymov M.A., Kazymov M.A. (2016). Specific features of the injuries to the head inflicted by hits with long objects with the impact surface of various shape. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **6**, 15-17. (in Russian)
6. Ismailov M.T. (2008). Features of head injuries when hit with baseball bats [Osobennosti povrezhdenii golovy pri udarakh bitami dlia igr v beisbol]. *Bulletin of the Samara Humanitarian Academy. Series: Law [Vestnik Samarskoi gumanitarnoi akademii. Seriya: Pravo]*, **1**, 92-95. (in Russian)
7. Gedygushev L.A., Furman M.A., Makarov I.Yu. et al. (2020). Organizational and legal aspects of the appointment of a

forensic medical situational examination. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 40-43. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Леонов Сергей Валерьевич** – докт. мед. наук, профессор, начальник отдела медико-криминалистической идентификации ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России; профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова” Минздрава России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3.

E-mail: sleonoff@inbox.ru.

**Пинчук Павел Васильевич** – докт. мед. наук, доцент, начальник ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России; профессор кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО “Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова” Минздрава России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3, стр. 16.

E-mail: info@111centr.ru.

**Кузьмина Вера Александровна** – врач – судебно-медицинский эксперт отдела судебно-медицинской экспертизы ФГКУ “111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз” Минобороны России.

Адрес: 105094, г. Москва, Госпитальная площадь, д. 3, стр. 16.

E-mail: kuzminava@yandex.ru.

**Шишкин Юрий Юрьевич** – докт. мед. наук, и.о. заведующего кафедрой судебной медицины ФГБОУ ВО “Ивановская государственная медицинская академия” Минздрава России.

Адрес: 153012, г. Иваново, Шереметьевский проспект, д. 8.

E-mail: adm@isma.ivanovo.ru.

Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:

Особенности локализации повреждений при ударах бейсбольной битой // С.В. Леонов, П.В. Пинчук, В.А. Кузьмина и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 42–45.

УДК 340.6; 616-001

Экспертная практика

## СЛУЧАИ ЛЕЧЕБНО-ТАКТИЧЕСКИХ ОШИБОК В ПРАКТИКЕ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

**А.Е. Баринов<sup>1</sup>, Е.Х. Баринов<sup>1</sup>, А.К. Иорданишвили<sup>2</sup>, П.О. Ромодановский<sup>1</sup>**<sup>1</sup> ФГБОУ ВО "Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова" Минздрава России, г. Москва<sup>2</sup> ФГБВОУ ВО "Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова" Минобороны России, г. Санкт-Петербург

E-mail: andrey\_ch94@mail.ru

## CASES OF THERAPEUTIC AND TACTICAL ERRORS IN THE PRACTICE OF TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS

**A.E. Barinov<sup>1</sup>, E.H. Barinov<sup>1</sup>, A.K. Iordanishvili<sup>2</sup>, P.O. Romodanovsky<sup>1</sup>**<sup>1</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow<sup>2</sup> Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg

В статье приводятся наблюдения из экспертной практики, связанные с дефектом оказания медицинской помощи в травматологии и ортопедии. Приводятся наблюдения из экспертной практики, связанные с развитием септического процесса при травме наружной лодыжки, а также рассмотрен случай патологического перелома большеберцовой кости в стационаре.

**Ключевые слова:** сепсис, сопутствующая патология, медицинские дела, судебно-медицинская экспертиза, неблагоприятные исходы медицинской помощи, травма голеностопного сустава, перелом наружной лодыжки, экспертиза ятрогении, комплаенс, причинная связь.

The article provides observations from expert practice related to a defect in the provision of medical care in traumatology and orthopedics. Observations are given from expert practice related to the development of the septic process in an external ankle injury, as well as a case of a pathological fracture of the tibia in a hospital.

**Key words:** sepsis, concomitant pathology, medical cases, forensic medical examination, adverse medical outcomes, ankle injury, external ankle fracture, iatrogenia examination, compliance, causal relationship.

*Поступила/Received 27.12.2022*

Анализ и изучение данных о нежелательных исходах в медицине приобрело несколько необходимых здравоохранению сфер применения. Одна из них – это объективизация данных путем измерения различных параметров каждого случая ненадлежащей медицинской помощи для установления степени риска определенных вмешательств, вероятности неудач у врачей разных специальностей. Второй аспект – принятие управленческих решений на основе полученной информации для совершенствования систем компенсации ущерба пациентам. Важна эта информация и для прогнозирования того, какие виды юридической ответственности будут превалировать в медицине в ближайшие годы.

Актуальность данной проблемы обусловлена необходимостью расширения знаний в этой области в течение последних лет и отражает мировую тенденцию, а также потребность в изучении данных о "медицинских происшествиях" [1–8].

В последние годы значительно увеличилось количество исков, связанных с ненадлежащими исходами в медицинской практике. В первую очередь это связано с ростом юридической грамотности народонаселения, повышения в целом уровня жизни, а также увеличения количества платных медицинских услуг. До настоящего времени остается практически неизученным вопрос о профессиональных ошибках в практике травматологии и ортопедии, поэтому каждый случай вызывает интерес [4].

Приведем наблюдения из экспертной практики.

**Наблюдение 1.** Согласно представленным медицинским документам, В.Е.Г., 89 лет, имел следующие хронические заболевания: ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения, ФК 2, постинфарктный кардиосклероз, постоянная форма фибрилляции предсердий, гипертоническая болезнь III ст., риск 4, сахарный диабет II типа. Предположительно 26.06.2009 г., упав с кровати, подвернул ногу и получил травму правой нижней конечности. В тот же день был доставлен в ГБ, где после осмотра и проведения ряда диагностических исследований был установлен клинический диагноз "Открытый перелом наружной лодыжки правой голени. Разрыв дельтовидной связки правого голеностопного сустава со смещением отломков и вывихом стопы кнаружи. Рваноушибленная рана правого голеностопного сустава". После чего проведена ПХО раны правой голени, устранение вывиха стопы и наложение аппарата внешней фиксации. Была начата подготовка к плановому оперативному вмешательству – металлоостеосинтез правой малоберцовой кости, пластика дельтовидной связки. В послеоперационном периоде состояние В.Е.Г. стабильное, рана заживала первичным натяжением. 08.07.09 г. выполнен демонтаж стержневого аппарата в связи с нестабильностью в области верхних стержней из-за нарушения большим режимом (ходьба на поврежденной конечности). 14.07.09 г. больной, нарушая рекомендации врача, по-

вторно наступил на поврежденную конечность, вследствие чего произошел повторный открытый вывих стопы с расхождением краев раны, что явилось показанием к экстренной операции – вправление открытого вывиха стопы с трансартикулярной фиксацией спицами. С 17.07 по 18.07.2009 г. В.Е.Г. находился на лечении в хирургическом отделении с диагнозом “Открытый инфицированный переломо-вывих правой голени со смещением отломков и вывихом стопы. Гнойная рвано-ушибленная рана правого голеностопного сустава”. После обследования и проведения терапии больной 18.07.2009 г. был переведен в отделение гнойной травматологии НИИ с диагнозом “Инфицированный открытый перелом наружной лодыжки правой голени с вывихом стопы кнаружи, осложненный хроническим остеомиелитом, анаэробной флегмоной голени, сепсис. Анаэробный мионекроз мышц голени”. В отделении проводилась интенсивная дезинтоксикационная терапия, многоэтапное оперативное лечение – удаление металлоконструкций, резекционная секвестрэктомия обеих костей правой голени, астрогалэктомия, вскрытие анаэробной флегмоны правой голени, формирование пяточно-большеберцового артродеза с фиксацией аппаратом Илизарова (19.07.09 г.). В послеоперационном периоде состояние больного тяжелое, наложена трахеостома с искусственной вентиляцией легких. 23.07.09 г. по жизненным показаниям выполнена ампутация правой нижней конечности на уровне средней трети бедра. Несмотря на проведение интенсивной терапии, состояние В.Е.Г. продолжало ухудшаться и 08.08.2009 г. наступила смерть. Родственниками больного было подано заявление в СК России и было открыто уголовно-процессуальное дело против медицинских работников стационаров.

В процессе проведенной комиссионной судебно-медицинской экспертизы было установлено, что смерть В.Е.Г. наступила от общей интоксикации организма, вызванной сепсисом, который развился в результате гнойно-некротических процессов, возникших в поздний посттравматический период. Причиной возникновения остеомиелита в данном случае является открытый перелом, при котором инфекция попадает в кость из очага гнойного воспаления окружающих тканей. Способствующими факторами в развитии сепсиса являются следующие: снижение иммунитета, наличие множества хронических соматических заболеваний, возраст, нарушения питания.

Наличие у больного такого хронического заболевания, как сахарный диабет также привело к осложнению течения травмы. Сочетание сахарного диабета и гнойно-воспалительного процесса в мягких тканях, а позже и в кости является опасным сочетанием, при котором инфекция негативно влияет на обменные процессы, усугубляя инсулиновую недостаточность и усиливая ацидоз, а нарушение обмена веществ и микроциркуляции ухудшает течение репаративных (заживление) процессов в очаге поражения. Летальность при сочетании сахарного диабета с гнойной инфекцией остается высокой – от 6 до 44,4%.

**Наблюдение 2.** Женщина, 50 лет, поступила в отделение ревматологии с клиникой артрита голеностопного сустава. Заподозрен ревматоидный артрит, проводилась терапия преднизолоном и метотрексатом. Срок пребывания в стационаре составил 1 месяц. В день выписки проведена контрольная рентгенография голеностопного сустава, при которой захвачена нижняя треть большеберцовой кости и обнаружена линия перелома. Врач-рентгенолог дал заключение: перелом большеберцовой кости по типу маршевого. Выполнено МСКТ, картина расценена как периостальная реакция, застарелые посттравматические изменения и вариант нормы, диагноз свежего перелома снят, пациентка выписана в тот же день, листок нетрудоспособности закрыт с направлением к труду.

Через 3 недели повторно проведена МСКТ и обнаружен патологический перелом нижней трети большеберцовой кости с допустимой (до 5°) варусной деформацией. Выполнена иммобилизация, даны рекомендации. В дальнейшем выявлено нарушение рекомендаций: ходьба с полной опорой на больную ногу. При контрольной рентгенографии: консолидированные переломы берцовых костей и варусная деформация большеберцовой кости до 10°.

Родственники больной обратились с заявлением в следственные органы с жалобой на врачей, касающейся несвоевременной диагностики перелома. При проведении судебно-медицинской экспертизы установлено, что перелом обнаружен несвоевременно. На его наличие прямо указал в своем заключении рентгенолог. Другие описания рентгенологической картины признаны ошибочными. Заключение МСКТ было некорректным: “вариант нормы”. При этом описана периостальная реакция, расцененная как признак последствий травмы – это патология, а не норма. В норме периостальная реакция не наблюдается. При наличии противоречивых результатов рентгеновского обследования, по данным одного из которых было дано заключение о наличии перелома, больную не следовало выписывать домой, тем более возвращать к трудовой деятельности, а следовало провести более глубокое диагностическое обследование. При сомнениях в диагнозе нужно было исходить из худшего из возможных вариантов (перелом), оставить больную в стационаре и назначить контрольную рентгенографию в динамике в течение 1–2 дней.

Однако неблагоприятный исход травмы не являлся прямым следствием дефектов оказания медицинской помощи. Варусная деформация кости развилась из-за нарушения пациенткой врачебных рекомендаций – она ходила с полной опорой на поврежденную ногу. Прямая причинно-следственная связь между несвоевременным выявлением перелома и его неправильным сращением не установлена. Следствием дефекта был только тот факт, что в течение 3 недель после выписки больная не получала медицинской помощи по поводу перелома.

## Заключение

Первый случай наглядно показывает, что невыполнение пациентом рекомендаций врачей при наличии тяжелой сопутствующей патологии может привести к неблагоприятному исходу. При этом вины медицинских работников может и не быть. Современные медицинские технологии не могут заменить клиническое и логическое мышление врача. Во втором случае проведение МСКТ только помешало правильному диагнозу.

Несмотря на развитие визуализирующих методов диагностики, основы пропедевтики внутренних болезней не утратили своего значения. Диагноз должен основываться на жалобах, анамнезе, объективном и дополнительном обследовании. Судебно-медицинская оценка причинных связей в рамках экспертизы по «врачебному делу» должна учитывать комплаенс – поведение пациента, степень следования назначенному режиму, исполнение предписаний врача. Нужно четко ограничивать последствия неправильного лечения и последствия естественного течения патологического процесса, не прерванного назначенным лечением из-за несоблюдения пациентом врачебных рекомендаций.

## Литература

1. Ардашкин А.П., Аськов Н.Н., Сергеев В.В. Установление причинной связи в судебной медицине и уголовном праве по делам, связанным с оценкой качества медицинской помощи // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т.10, № 4. – С. 31–36.
2. Баринов Е.Х., Родин О.В., Тихомиров А.В. Правовая общность и различия медицинской деятельности и судебно-медицинской экспертизы // Медицинская экспертиза и право. – 2010. – № 3. – С. 5–7.
3. Баринов Е.Х., Родин О.В., Тихомиров А.В. Предметная область судебно-медицинской экспертизы по гражданским делам о причинении вреда здоровью при оказании медицинских услуг // Медицинская экспертиза и право. – 2010. – № 3. – С. 8–15.
4. Баринов Е.Х., Ромодановский П.О. Судебно-медицинская экспертиза и гражданский процесс // Эндодонтия Today. – 2012. – № 3. – С. 63–66.
5. Баринов Е.Х., Ромодановский П.О., Тихомиров А.В. Гражданские дела в связи с причинением вреда здоровью при оказании медицинских услуг и потребности правосудия // Психология. Экономика. Право. – 2014. – № 3. – С. 92–99.
6. Калинин Р.Э., Баринов Е.Х. Выход эксперта за пределы компетенции и его правовые последствия в гражданском процессе // Вестник судебной медицины. – 2019. – № 3. – С. 50–54.
7. Овсянников И.В. О целесообразности назначения и производства судебно-медицинских экспертиз для доследственной проверки сообщений о ненадлежащем оказании медицинской помощи // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 39–45.
8. Симонян Р.З. О юридических аспектах врачебных дел // Евразийское научное объединение. – 2019. – № 1-3 (47). – С. 160–162.

## References

1. Ardashkin A.P., Askov N.N., Sergeev V.V. (2021). Establishing a causal relationship in the forensic medicine and criminal law in cases related to the assessment of medical care. *Bulletin of*

*Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(4)**, 31-36. (in Russian)

2. Barinov E. Kh., Rodin O.V., Tikhomirov A.V. (2010). Legal commonality and differences in medical activity and forensic medical examination [Pravovaia obshchnost' i razlichii meditsinskoi deiatel'nosti i sudebno-meditsinskoi ekspertizy]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 5-7. (in Russian)
3. Barinov E. Kh., Rodin O.V., Tikhomirov A.V. (2010). Subject area of forensic medical expertise in civil cases on causing harm to health in the provision of medical services [Predmetnaia oblast' sudebno-meditsinskoi ekspertizy po grazhdanskim delam o prichinenii vreda zdorov'iu pri okazanii meditsinskikh uslug]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 8-15. (in Russian)
4. Barinov E.Kh., Romodanovsky P.O. Forensic medical examination and civil procedure. *Endodontics Today [Endodontia Today]*, **3**, 63-66. (in Russian)
5. Barinov Y.Kh., Romodanovskiy P.O., Tikhomirov A.V. (2014). Civil cases in connection with the harm to health at rendering of medical services and needs of justice. *Psychology. Economy. Law [Psikhologiya. Ekonomika. Pravo]*, **3**, 92-99. (in Russian)
6. Kalinin R.E., Barinov E.H. (2019). Exceeding the limits of expert competence, and its legal consequences in civil proceedings. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(3)**, 50-54. (in Russian)
7. Ovsyannikov I.V. (2020). On the appropriateness of the assignment and carrying out of forensic medical examinations for the follow-up checking of the statements about improper medical care. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 39-45. (in Russian)
8. Simonyan R.Z. (2019). On legal aspects of medical affairs [O iuridicheskikh aspektakh vrachebnykh del]. *Eurasian Scientific Association [Evraziiskoe nauchnoe ob'edinenie]*, **1-3 (47)**, 160-162. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Баринов Андрей Евгеньевич** – аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 111396, г. Москва, Федеративный проспект, д. 17, корп. 6

Адрес: Россия, 111396, г. Москва, ул. Федеративный проспект, д. 17, корп. 6.

E-mail: andrey\_ch94@mail.ru.

**Баринов Евгений Христофорович** – докт. мед. наук, профессор, профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 111396, г. Москва, ул. Федеративный проспект, д. 17, корп. 6.

E-mail: ev.barinov@mail.ru.

**Иорданишвили Андрей Константинович** – докт. мед. наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова; профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России.

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6.

E-mail: professoraki@mail.ru.

**Ромодановский Павел Олегович** – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова” Минздрава России.

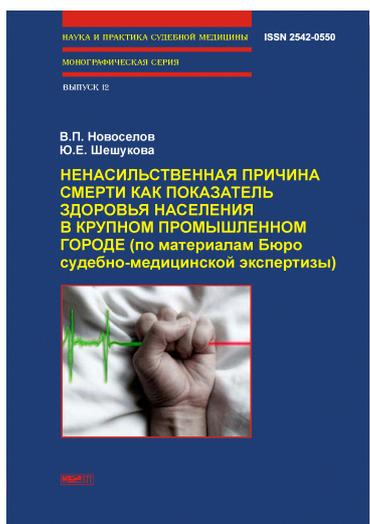
Адрес: 111396, г. Москва, ул. Федеративный проспект, д. 17, корп. 6.

E-mail : p.romodanovsky@mail.ru.

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Случаи лечебно-тактических ошибок в практике травматологии и ортопедии // А.Е. Баринов, Е.Х. Баринов, А.К. Иорданишвили и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 46–49.

## ВЫШЛА В СВЕТ



Новоселов В.П., Шешукова Ю.Е. **Ненасильственная причина смерти как показатель здоровья населения в крупном промышленном городе (по материалам Бюро судебно-медицинской экспертизы)**. – Томск : STT, 2022. – 128 с. – (Серия “Наука и практика судебной медицины”, Вып. 12).

ISBN 978-5-93629-682-6

В монографии представлен анализ ненасильственных причин смерти населения в крупном промышленном городе с учетом пола, возраста, класса болезней по материалам Бюро судебно-медицинской экспертизы. Проведена медико-социологическая оценка состояния здоровья населения на основании катamnестического опроса. По данным обращаемости при жизни за медицинской помощью умерших определено влияние социальных факторов на летальный исход по классам болезней. Разработанная модель и этапы медико-социологической оценки предлагаются для использования при проведении дальнейшего мониторинга здоровья населения и стратегического планирования в здравоохранении.

Монография предназначена для руководителей органов здравоохранения, специалистов в области прогнозирования здоровья и планирования медицинской помощи, судебно-медицинских экспертов, патологоанатомов, врачей-клиницистов, социал-гигиенистов, а также студентов медицинских вузов.

Пособие можно приобрести в Издательстве STT, оформив заказ по электронной почте [stt@sttonline.com](mailto:stt@sttonline.com) или по телефону: 8 (383) 333-21-54 (г. Новосибирск). Стоимость 1 экземпляра – 480 руб. (доставка Почтой России, согласно тарифам)

УДК 340.6

Экспертная практика

## СИНДРОМ ДЖЕРАЛЬДА СВАЙЕРА В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ: ОН ИЛИ ОНА? (ЭКСПЕРТНЫЙ СЛУЧАЙ)

М.Ш. Мукашев<sup>1</sup>, Г.М. Батаева<sup>2</sup>, Токтосун у.Б.<sup>1</sup>, А.Э. Турганбаев<sup>1</sup>, А.Б. Ибраимов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Киргизия

<sup>2</sup> Республиканский центр судебно-медицинской экспертизы МЗ Киргизской Республики, г. Бишкек, Киргизия

E-mail: Kafsudmed@mail.ru

## GERALD SWIER SYNDROME IN FORENSIC PRACTICE: HE OR SHE? (EXPERT CASE)

M.Sh. Mukashev<sup>1</sup>, G.M. Bataeva<sup>2</sup>, u.B. Toktosun<sup>1</sup>, A.E. Turganbaev<sup>1</sup>, A.B. Ibraimov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, Bishkek, Kyrgyzstan

<sup>2</sup> Republican Center for Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, Bishkek, Kyrgyzstan

В статье приводится крайне редкий случай судебно-медицинской экспертизы половой принадлежности с синдромом Свайера, при котором патология хромосом в виде мутации в гене SRY могут привести к формированию женского организма с генотипом XY (Синдром Свайера или гонадальная дисгенезия). Организм человека с синдромом Свайера имеет характерный для мужского организма набор хромосом, и он имеет женские гениталии, женскую репродуктивную систему, но половые железы не производят гормоны. В период полового созревания развитие вторичных половых признаков не происходит и наблюдается аменорея. Половая принадлежность установлена на основании кариотипирования, УЗИ (наличия простаты) и антропоскопических данных.

**Ключевые слова:** половая принадлежность, судебно-медицинская экспертиза, кариотипирование.

The article presents an extremely rare case of forensic sexuality with Swyer syndrome in which a chromosomal abnormality in the form of a mutation in the SRY gene can lead to the formation of a female organism with the XY genotype (Swyer syndrome or gonadal dysgenesis). The body of a person with Swyer's syndrome has a chromosome set characteristic of a male body, but it has female genitalia, a female reproductive system, but the sex glands do not produce hormones. During puberty, the development of secondary sexual characteristics does not occur and amenorrhea is observed. Sexual identity was established on the basis of karyotyping, ultrasound (presence of prostate) and anthroposcopic data.

**Key words:** sex, forensic medical examination, karyotyping.

Поступила/Received 27.02.2022

Судебно-медицинские экспертизы половых состояний и половых преступлений занимают особое место в практике судебно-медицинских экспертов из-за специфичности и вариабельности [1, 2].

Синдром Свайера (англ. *Swyer syndrome*), XY дисгенезия гонад, женская гонадальная дисгенезия (англ. *XY female gonadal dysgenesis*) или гонодальная дисгенезия – генетическое нарушение, вариант гипогонадизма с кариотипом 46 XY. Организм человека с синдромом Свайера имеет характерный для мужского организма набор хромосом, но половые железы (одна или обе) представляют собой гонадный тяж и не производят гормоны. В результате он имеет женские гениталии, женскую репродуктивную систему и выглядит как женщина. В период полового созревания развития вторичных половых признаков не происходит и наблюдается аменорея. Существует практика удаления гонад в раннем возрасте с целью предотвращения развития рака.

Патогенез: Синдром Свайера – нарушение информации в Y-хромосоме – активность локуса TDF (фактор, определяющий пол и развитие гонад), локализованного на участке p11.2 Y-хромосомы. Из-за этой активности фактора, определяющего пол, клетки, которые должны были превратиться в половые железы, не развиваются. В результате неразвития половых клеток не выделяются по-

ловые гормоны: ни женские, ни мужские. Когда на организм не воздействуют ни те, ни другие гормоны, плод выбирает женское фенотипическое развитие, организм развивается по женскому фенотипическому типу.

Несмотря на развитие женского фенотипа присутствует врожденная дисгенезия гонад, проявляющаяся, как правило, во время ожидаемого полового созревания. Даже если у пациентов есть фаллопиевы трубы и половые органы, у них никогда не происходит превращение гонад ни в яички, ни в яичники. Из-за этих нарушений, в свою очередь, идет задержка в развитии матки.

Клиническая картина: полового созревания девушки не наступает из-за отсутствия эстрогенов в теле. Отмечается полная стерильность.

Синдром Свайера – это нарушение формирования пола, характеризующееся кариотипом 46XY, врожденной дисгенезией гонад при первично сформулированных прочих женских гениталиях: влагалище, матке, фаллопиевых трубах. К признакам патологии относятся первичная аменорея, маскулинное телосложение, половой инфантилизм. Диагноз выставляется на основании анамнестических данных, результатов общего и гинекологического осмотра, интроскопических методов исследования органов малого таза, гормонального и молекулярно-генетического анализа.

Созревание мужского эмбриона контролируется геном SRY. При его отсутствии или мутации нарушается деятельность клеток Сертоли, дифференцировка гонад не происходит, что влечет развитие синдрома Свайера – фенотипически женского организма без полноценных яичников, способных в дальнейшем стимулировать развитие вторичных половых признаков, но с бесполезными, склонными к малигнизации, зачатками желез [3, 4]. Регламентация, порядок производства судебно-медицинских экспертиз половых состояний определяется следующими нормативно-правовыми актами:

1. Закон “Об охране здоровья граждан Кыргызской Республики” (2005);
2. Закон “О судебно-экспертной деятельности в Кыргызской Республике” (2013);
3. Постановление Правительства Кыргызской Республики “Об организации и проведении судебно-медицинских экспертиз в Кыргызской Республике от 12 января 2012 года № 33”;
4. Приказ № 59 Министерства здравоохранения Кыргызской Республики от 09.02.2012 г. “О реализации постановления Правительства Кыргызской Республики от 12 января 2012 г № 33 “Об организации и проведении судебно-медицинских экспертиз в Кыргызской Республике”, а также:
  - а) правила производства судебно-медицинской акушерско-гинекологической экспертизы;
  - б) правила производства судебно-медицинской экспертизы половых состояний мужчин.

В вышеуказанных Правилах одними из поводов судебно-медицинской экспертизы являются определение пола (в правилах судебно-медицинской акушерско-гинекологической экспертизы) и определение половой принадлежности (в правилах судебно-медицинской экспертизы половых состояний мужчин).

Согласно Правилам [5]:

1. Судебно-медицинская экспертиза по установлению пола осуществляется комиссионно с участием судебно-медицинского эксперта, акушера-гинеколога, эндокринолога, уролога и психиатра. Эта экспертиза назначается в случаях ошибочного установления пола при рождении, при бракоразводных делах, в случаях половых преступлений, половых извращений, оскорблений и т.д.
2. При определении пола необходимо выяснить следующее:
  - общее развитие субъекта (телосложение, строение скелета, форма и размеры таза);
  - развитие и особенности строения наружных и внутренних половых органов;
  - развитие и выраженность вторичных половых признаков, в том числе характер и особенности роста волос на голове, лице и половых органах; развитие гортани; тембр голоса;
  - наличие и характер полового влечения;
  - психическое развитие;
  - наличие и характер выделений из половых орга-

нов (семенная жидкость, менструальные выделения).

При этом, наряду с решением стандартных судебно-медицинских задач, общих для экспертизы живых лиц, решаются и узкоспециализированные, требующие углубленного анализа имеющейся медицинской документации и изучения и учета результатов лабораторных и инструментальных методов исследования.

Сложность таких экспертиз обусловлена целым рядом причин, которые группируются в три блока;

- 1) особенности специфики;
- 2) особенности диагностики;
- 3) особенности экспертной оценки.

*Целью* исследования является сообщение на практическом экспертном случае о специфичности, сложности диагностики и особенности экспертной оценки при судебно-медицинской экспертизе половой принадлежности гр. Т.А. 1973 г.р.

В доступной литературе мы не нашли каких-либо сообщений по определению и установлению биологического пола при истинном гермафродитизме.

Заключение эксперта № 475 от 20.12.20... На разрешение экспертной комиссии поставлен единственный вопрос: определить половую принадлежность гр. Т.А. Обстоятельства дела: гр. Т.А. был допрошен в качестве свидетеля по досудебному производству, зарегистрированного в Едином реестре преступлений и проступков (ЕРПП) по ст. 320 п. 2 УК КР (злоупотребление должностным положением). При проверке личности и документов Т.А. следствие усомнилось в подлинности паспорта на имя Т.А. При проверке оказалось, что паспорт поддельный и при дальнейшем следственном действии возникла необходимость в определении половой принадлежности.

При первичном судебно-медицинском освидетельствовании гр. Т.А. установлено: “на момент осмотра послеоперационные рубцы, расположенные поперечно на уровне 6–7-го ребра с обеих сторон, белесоватого цвета. На нижней трети живота поперечно расположенный рубец белесоватого цвета. Оволосение на лобке по женскому типу, наружные половые органы сформированы по женскому типу. Области правой большой половой губы имеется припухлость мягкой ткани размером примерно 3х2 см плотной консистенции. **ВЫВОДЫ:** На основании судебно-медицинской экспертизы гр. Т.А. 1973 г.р. и отвечая на вопросы постановления прихожу к следующему выводу: 1. Телесные повреждения гр. Т.А. 1973 г.р. в виде ран, ссадин, кровоподтеков не обнаружено. 2. Для определения половой принадлежности необходимо предоставить медицинские документы оперативных манипуляций, целесообразно назначить комиссионную судебно-медицинскую экспертизу с привлечением узких специалистов (гинеколог, уролог, андролог, эндокринолог, психиатр)” (*Примечание:* цитата приведена в грамматике и стилистике первичной экспертизы).

**Со слов подэкспертного:** “С трех лет помню, когда мне надели трусики для девочек, у меня началась паника. В селе закончил школу. Воевал с учителями, но носил муж-

ские бьюки. В 14 лет борода, усы начали расти, все время бороду и усы выщипывал. Лет в 15 начались скручивающиеся боли в паховой области. Осмотрен врачом, сделали УЗИ, врач сказал, что у меня матка стала как деревянная, надо удалять. Произведена операция ампутация матки в 15 лет. Потом мама мне рассказала, что в роддоме еще сказали, что есть проблемы, но я постеснялась и выписывала тебя как девочку. В 16 лет я ушел из села, так как мне неудобно было показываться односельчанам бородатым и усатым. В 2018 г. сделали мне протезирование яичек. Справа не прижилось, так как у меня сахарный диабет. Гормоны не принимаю, однако есть или нет у меня простата, семенной канатик, семенные пузырьки, не знаю. Месячных никогда не было. Картирование стоит дорого, поэтому в начале 2021 г. прошел психолого-психиатрическое освидетельствование в РЦПЗ МЗ КР, выставлен диагноз: Транссексуализм. Но для определения пола необходимо было пройти и картирование, и я сдал анализы на картирование. Имеющиеся послеоперационные рубцы на передней поверхности грудной клетки и живота результат удаления молочных желез и матки.

При объективном осмотре рост волос на голове по мужскому типу, тип телосложения – мужской, мышечная масса больше, чем жировая, скелетная мускулатура развита хорошо, тембр голоса – низкий, рост волос на усах и бороде – обильный, позиционирует себя мужчиной. От объективного осмотра гениталий подэкспертный категорически отказался, в связи с чем следователь письменно обратился провести комиссионную судебно-медицинскую экспертизу на основании предоставленных медицинских документов.

Предоставлены следующие медицинские документы. Документальные данные:

1. Дубликат медицинского заключения из РЦПЗ МЗ КР (по результатам психолого-психиатрического освидетельствования трансгендерных, транссексуальных, гендерно неконформных людей, людей с гендерной дисфорией) от 11...20... года. Гр-ну (ке) 1973 г.р. Паспорт серии: не получала. Поставлен диагноз: Транссексуализм F 64.0 (в соответствии с принятой в КР Международной классификацией болезней ВОЗ). С рекомендацией изменения паспортного пола (гендерного маркера) с женского на мужской. Настоящее заключение является основанием для обращения гр-на (-ки) в органы ЗАГС для внесения необходимых изменений в запись актов гражданского состояния и выдачи соответствующих документов, а также для обращения в медицинские учреждения для гормональной и хирургической маскулинизации/феминизации.
2. Предоставлен результат цитогенетического исследования за №14... из ООО "Инвитро" на имя Т.А.Т. ИНЗ: 1683..... Возраст: 48 лет. Методы исследования: анализ хромосом в культуре лимфоцитов периферической крови (GTG- метод окраски). 7312CA Картирование лимфоцитов периферической крови: 46XY- нормальный мужской кариотип. Врач лаборатории:

Подпись. Печать независимой лаборатории Инвитро.

3. ООО "ИнтерЛаб" Т.А.Т. Пол: мужской, возраст: 48 лет, ИНЗ: 168370441. Дата взятия образца: .... 20.. г. 15:21 ч. Дата поступления образца: .... 20... г. 02:25 ч. Врач: ....20...г. 16:20 ч. Дата печати результата: ...20 г. 19:39 ч. Кариотип с кариограммой: 46XY – нормальный мужской кариотип. Кариограмма прилагается на отдельном бланке. Врач лаборатории: Подпись. Печать независимой лаборатории.
4. Предоставлено УЗИ предстательной железы из ЦЛД "ЮРФА". Номер документа №72..... от ....20...г. Т.А. 1973 г.р. Предстательная железа 43.9x26,0x42,8 мм, не увеличена, объем железы 25,4 мл. Форма сохранена, контуры неровные, нечеткие, паренхима неравномерно повышенной эхогенности, неоднородной эхоструктуры за счет множества гиперэхогенных очагов в паренхиме. Семенные пузырьки обычной формы и размера. Мочевой пузырь: достаточно не наполнен, объем = 169 мл, форма овальная, не деформирована. Контуры внутренние и наружные ровные, четкие. Структура стенок однородная, не утолщена. Структура полости однородная, эхонегативна, объемные образования не выявлены. Заключение: сонографические признаки хронического простатита. Врач. Подпись. Личная печать.
5. Предоставлен результат тестирования гормонального фона из лаборатории Бонецкого от ....20...г. Т.А.Т. 1973 г.р. Эстрадиол 108 пмоль/л. Референсные значения 40,3–161,5. Пролактин 273 мМЕ/л. Референсные значения 53–360. Тестостерон 19,60 нмоль/л. Референсные значения 5,76–30,43.
  - Пролактин – это пептидный гормон, состоящий из 199 аминокислот. Пролактин у мужчин и женщин продуцируется передней долей гипофиза клетками лактотрофами. Норма пролактина в крови у мужчин 53–360 мЕд/л [3].
  - Пролактин (лактотропный гормон, маммотропин) – половой гормон, вырабатываемый у представителей обоих полов. У мужчин его роль в регуляции сперматогенеза, что очень важно при оплодотворении.
  - Эстрадиол норма: 40–161,5 пмоль/л. Как тестостерон содержится в небольших дозах у женщин, так и эстрадиол находится в организме у мужчин.

Определение пола, по сути, связано с наличием или отсутствием Y-хромосомы. В медицине мужским считается организм, имеющий одну Y-хромосому и одну X-хромосому. Согласно медицинской литературе в области генетики, наиболее значимым геном на Y-хромосоме является ген SRY, служащий генетическим "включателем" для развития организма по мужскому типу. У человека SRY-ген локализован на коротком плече Y-хромосомы. Присутствие гена SRY на Y хромосоме вызывает развитие яичек в мужском организме и последующее производство гормонов. Мутации в гене SRY могут привести к формированию женского организма с генотипом

ХУ (синдром Свайера или гонадальная дисгенезия). Организм человека с синдромом Свайера имеет характерный для мужского организма набор хромосом, но он имеет женские гениталии, женскую репродуктивную систему, но половые железы не производят гормоны. В период полового созревания развитие вторичных половых признаков не происходит и наблюдается аменорея. Существует практика удаления гонад в раннем возрасте с целью предотвращения развития рака. Синдром назван в честь Джеральда Свайера, описавшего его в 1955г. Синдром Свайера крайне редок и встречается приблизительно 1 раз на 80 000 рожденных [4].

С учетом данных первичного осмотра подэкспертного, сведений лабораторных исследований и УЗИ, комиссия судебно-медицинская экспертиза сделала вывод, что гр. Т.А. является лицом мужского пола, что подтверждается, прежде всего, результатом цитогенетического исследования хромосом в культуре лимфоцитов периферической крови, при котором кариотип 46XY (нормальный мужской кариотип), содержанием тестостерона и пролактина в количестве, присущим лицам мужского пола, и антропоскопическими данными: тип телосложения, рост волос, наличие усов и бороды, степень развития скелетной мускулатуры, тембр голоса, самопозиция, наличие простаты при ультразвуковом исследовании.

### Заключение

Судебно-медицинская экспертиза половой принадлежности должна основываться на объективных данных и обязательного исследования кариотипа, гормонального фона и интроскопических методов исследования органов малого таза (УЗИ).

Результаты судебно-медицинской экспертизы позволяют подэкспертному обратиться в судебные органы и органы ЗАГСа по вопросу установления биологического пола и получения паспорта.

### Литература

- Гончар Д.Г., Яковенко О.О., Исаков В.Д. Опыт и проблемы судебно-медицинских экспертиз половых состояний мужчин (по материалам СПб ГБУЗ "БСМЭ") // Вехи истории Российского центра судебно-медицинской экспертизы. К 90-летию со дня образования : труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 21–22 октября 2021 / под общ. ред. д.м.н., проф. И.Ю. Макарова. – М., 2021. – Т. 1. – С. 350–359.
- Дмитриева О.А., Голубева А.В., Баканович И.Б. и др. Особенности судебно-медицинского обследования детей при подозрении на насильственные действия сексуального характера // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 42–46.
- Физиология человека : в 3 т. / под ред. Шмидта Р., Тевса Г.М. [Электронный ресурс]. – М. : Мир, 1996. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6863479>.
- Фогель Ф., Мотульский А. Генетика человека : в 3 т. [Электронный ресурс]. – М. : Мир, 1990. – Т. 2. – С. 135–141. – URL: <http://studizba.com/files/show/divu/187-38-foael-motul-ski—genetika-cheloveka>.
- Правила производства судебно-медицинской акушерско-гинекологической экспертизы. Постановление Правительства Кыргызской Республики от 12 января 2012 г. №33 "Об организации и проведении судебно-медицинской экспертизы в Кыргызской Республике".

### References

- Gonchar D.G., Yakovenko O.O., Isakov V.D. (2021). Experience and problems of forensic medical examinations of the sexual conditions of men (based on the materials of the St. Petersburg State Budgetary Institution of Health Care Bureau of Forensic Medical Examination) [Opyt i problemy sudebno-meditsinskih ekspertiz polovykh sostoianii muzhchin (po materialam SPB GBUZ "BSME")]. In: *Milestones in the history of the Russian Center for Forensic Medical Examination. To the 90th anniversary of the founding [Vekhi istorii Rossiiskogo tsentra sudebno-meditsinskoi ekspertizy. K 90-letiiu so dnia obrazovaniia]*. Moscow, **1**, 350-359. (in Russian)
- Dmitrieva O.A., Golubeva A.V., Bakanovich I.B. et al. (2020). Features of a forensic examination of children with suspected violent acts of a sexual nature. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 42-46. (in Russian)
- Human Physiology [Fiziologiya cheloveka]* (1996). Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6863479>. Moscow : Mir. (in Russian)
- Fogel F., Motulsky A. (1990). *Human Genetics [Genetika cheloveka]*. Retrieved from <http://studizba.com/files/show/divu/187-38-foael-motul-ski—genetika-cheloveka>. Moscow : Mir, 135-141. (in Russian)
- Rules for the production of forensic obstetric and gynecological examination. Decree of the Government of the Kyrgyz Republic dated January 12, 2012 No. 33 "On the organization and conduct of a forensic medical examination in the Kyrgyz Republic" [Pravila proizvodstva sudebno-meditsinskoi akushersko-ginekologicheskoi ekspertizy. Postanovlenie Pravitel'stva Kyrgyzskoi Respubliki ot 12 yanvaria 2012 g. №33 "Ob organizatsii i provedenii sudebno-meditsinskoi ekspertizy v Kyrgyzskoi Respublike"]*. (in Russian)

### Сведения об авторах

**Мукашев Мукамбет Шарипович** – докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины и правоповедения Киргизской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева.

Адрес: 720020, Киргизская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

E-mail: Kafsudmed@mail.ru.

**Токтосун уулу Бекжан** – ассистент кафедры судебной медицины и правоповедения Киргизской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева.

Адрес: 720020, Киргизская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

E-mail: Kafsudmed@mail.ru.

**Турганбаев Айбек Эркинович** – доцент кафедры судебной медицины и правоповедения Киргизской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева.

Адрес: 720020, Киргизская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

E-mail: Kafsudmed@mail.ru.

**Батаева Гульбарчын Мамасайтовна** – зав. отделом освидетельствования потерпевших, обвиняемых и дру-

гих лиц. Республиканский центр судебно-медицинской экспертизы МЗ Киргизской Республики.

Адрес: 720020, Киргизская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

E-mail: Kafsudmed@mail.ru.

**Ибраимов Айбек Бектурсунович** – клинический ординатор кафедры судебной медицины и правоведения, КГМА им. И.К. Ахунбаева.

Адрес: 720020, Киргизская Республика, г. Бишкек, ул. Ахунбаева, 92.

E-mail: Kafsudmed@mail.ru.

---

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, согласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Синдром Джеральда Свайера в судебно-медицинской практике: он или она? (экспертный случай) // М.Ш. Мукашев, Г.М. Батаева, у.Б. Токтосун и др. // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 50–54.

## СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

### Авторские права и ответственность

Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации.

Автор(ы), направляя статью в редакцию, поручает редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в электронном виде и в печати. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, приводимой Авторами.

### Условия публикации статьи

1. Рассматриваются только оригинальные материалы, ранее не публиковавшиеся и не нарушающие авторские права других лиц. При выявлении идентичных текстов одного и того же автора в других печатных и электронных изданиях договор расторгается и статья снимается с публикации (все статьи проходят проверку в системе «Антиплагиат»). Соблюдение норм научной этики является обязательным требованием для всех авторов.
2. Статьи, претендующие на публикацию, должны быть четко структурированными, актуальными, обладать научной новизной, содержать постановку задач (проблем), описание методики и основных результатов исследования, полученных автором, а также выводы; соответствовать правилам оформления.
3. Текст должен быть вычитан и подписан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.
4. Прием статей в очередной номер журнала заканчивается за 1,5 месяца до его выхода.

### Технические требования к оформлению статьи

#### 1. Текст

- Статья должна быть набрана в формате doc или rtf и представлена в редакцию в виде файла, а также в печатном виде.
- Название файла (папки) должно содержать Ф.И.О. автора и название статьи.
- Объем статьи не должен превышать 15 печатных страниц формата А4, включая иллюстрации. Нумерация страниц обязательна.
- Текст должен быть набран через полтора интервала, шрифт – «Times New Roman», размер шрифта – №12, цвет – авто (черный), масштаб – 100%, смещение и кернинг отсутствуют, анимация не используется.
- Параметры страницы: левое поле – 3 см, правое поле – не менее 1,0 см, верхнее поле – 2 см, нижнее поле – 2 см, выравнивание по ширине страницы.
- Код УДК.
- Аннотация не менее 200 слов (на русском и английском языках).
- Ключевые слова (на русском и английском языках) – не более 5.
- Библиография (на русском и английском языках).

#### 2. Иллюстрации

- При наличии в статье таблиц, рисунков и формул в тексте должны содержаться ссылки на их нумерацию в круглых скобках.
- Таблицы должны иметь заголовки, расположенные над верхней границей, а каждый рисунок – подпись, указание авторства или источник заимствования.
- Все графические изображения (рисунки, графики, схемы, фотографии) именуется как рисунки и имеют сквозную нумерацию.
- Рисунки, таблицы, графики и подписи к ним вставляются в текст. Кроме того, рисунки, изготовленные в любом графическом редакторе, присылаются отдельным файлом в одном из графических форматов: GIF, JPEG, BMP, TIFF.
- Иллюстрации к статье должны быть даны с разрешением 300 dpi или 2000 x 3000 пикселей.
- Таблицы и схемы должны быть хорошо читаемы. Максимальный размер рисунка, таблицы или схемы – 170 x 240 мм.

#### 3. Ссылки

- Ссылки в тексте на цитируемую литературу даются в квадратных скобках. В конце статьи приводится библиографический список, оформленный по ГОСТу 7.0.5.2008 (<http://protect.gost.ru/>).
- Подстраничные примечания не допускаются.

#### 4. Сведения об авторах (на русском и английском языках)

- Фамилия, имя, отчество
- Ученая степень
- Ученое звание
- Место учебы, работы (полностью)
- Должность
- Телефон (не публикуется)
- E-mail.

### Сопроводительные документы к статье

1. Договор на опубликование (высылается после вынесения решения по статье).
2. Авторская справка о каждом из авторов с указанием автора для переписки.

### Порядок представления и рецензирования рукописей

1. К рассмотрению принимаются статьи, оформленные в строгом соответствии с установленными правилами подачи материалов для публикации.
2. Авторы в течение 7 дней получают уведомление о получении статьи. В случае невыполнения требований статья может быть возвращена на доработку.
3. Статьи, поступившие в редакцию, проходят рецензирование. Рецензирование и редактирование рукописей (научное, стилистическое, техническое) осуществляют редколлегия журнала и редакция в соответствии с требованиями ВАК РФ к изданию научной литературы.

4. Редколлегия оставляет за собой право отклонить статью или вернуть ее на доработку. Если статья не удовлетворяет требованиям (по тематике, научному уровню, новизне, глубине исследования, а также формальной стороне), автору направляется мотивированный отказ. Фамилия рецензента может быть сообщена автору лишь с согласия рецензента.
5. Автору отправляется уведомление как в случае положительной, так и в случае отрицательной рецензии.
6. Доработанный вариант статьи направляется рецензенту на повторное рецензирование.
7. Редколлегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
8. Взгляды автора и редколлегии могут не совпадать, в этом случае может быть сделано подстрочное примечание к статье.
9. Оплата рецензий производится исходя из объема рукописей.
10. Статьи печатаются в порядке очередности их поступления в редакцию. Если статья направляется автору на доработку, то датой поступления статьи считается дата возвращения доработанной статьи.
11. В одном номере журнала не может быть опубликовано более двух статей одного автора.
12. Оригинал статьи с правками редактора и корректу-

ра хранятся в архиве редакции не менее года (как официальный документ) с приложенными рецензиями.

13. Рукописи статей и магнитные носители авторам не возвращаются.
14. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.
15. Публикация статей осуществляется в соответствии с заключенными с авторами договорами.

#### Авторская этика

1. Отделять оригинальные данные и гипотезы от данных и гипотез других авторов, а также ваших собственных ранее опубликованных данных. Пользоваться ссылками. При свободном цитировании и пересказе своими словами ссылаться на источник. При дословном цитировании текста заключать его в кавычки, иначе он будет расцениваться как плагиат.
2. Редакция оставляет за собой право отказать в публикации статьи, если в ней превышен допустимый порог цитирования (в том числе и самоцитирования) – свыше 20% от общего объема материала, а также при нарушении авторских прав других авторов.

#### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ

на основе рекомендаций *Европейской ассоциации научных редакторов (EASE)*  
для авторов и переводчиков научных статей

Статья пишется тогда, когда исследование завершено или находится на заключительном этапе, когда можно сделать определенные выводы.

*Название* должно быть лаконичным, адекватно отражать предмет статьи и содержать ключевые понятия исследования.

*Аннотация* является источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Выполняет следующие функции:

- позволяет определить основное содержание статьи и решить, стоит ли обращаться к ее полному тексту;
- используется в информационных, в том числе автоматизированных системах для поиска документов и информации.

Аннотация к статье должна быть:

- информативной (без общих слов, аббревиатур, сложных конструкций, не повторять заглавие статьи, но содержать ключевые слова, чтобы облегчить online поиск вашей статьи);
- оригинальной (указать, в чем новизна статьи);
- содержательной (отражать основные проблемы статьи и результаты исследований);

- компактной (укладываться в объем около 1000 знаков);
- структурированной (следовать логике построения статьи) и включать следующие аспекты: предмет и цель исследования, методику его проведения, результаты и область их применения.

*Ключевые слова* (не более пяти) – важнейшие научные термины статьи. Общие термины не допускаются.

*Структура статьи*: Введение. Методика. Основная часть. Результаты. Обсуждение. Выводы. Необходимость тех или иных разделов остается на усмотрение автора. Обзоры и лекции могут иметь другую структуру.

Введение определяет объект, предмет, цели, задачи и границы исследования, а также научный контекст (избирательный обзор литературы), степень изученности темы, актуальность и проблематику статьи.

Методика описывает фактический материал исследования, пути и методы его получения (композиционный, тезаурусный, историко-генетический анализ, сопоставление, моделирование...) и специфические способы его обработки, что позволяет повторить или проверить результаты другим исследователям.

Основная часть излагает суть исследования в четкой логической последовательности (тематической, хронологической или иной). Содержит аргументацию, доказательства, факты, подтверждающие тезис.

Результаты работы – приводят основные теоретические и экспериментальные результаты описанных выше методик, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. Акцентируется внимание на новых результатах, выводах, а также данных, имеющих практическое значение.

Обсуждение (необязательный раздел) содержит анализ значимости и соответствие полученных результатов целям и задачам исследования, подтверждение или отрицание заявленной в начале исследования научной гипотезы, а также сравнение ваших выводов с выводами других исследователей.

Разделы “Основная часть”, “Результаты”, “Обсуждение” для удобства изложения материала могут быть объединены в один, чье название остается на усмотрение автора. Это не отменяет необходимости представить в рукописи суть данных разделов.

Выводы отвечают на поставленные в исследовании вопросы и задачи (по пунктам), могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Благодарности (необязательный раздел). Упоминание о тех, кто внес свой вклад в ваше исследование, но не рассматривается в качестве соавторов (например, организации, финансировавшие исследование). Если вам помогали редактор, переводчик, статистик, сборщики данных и др., то они могут быть упомянуты в целях информационной открытости.

Статьи отправлять по адресу:

630087, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, д. 134, редакция журнала “Вестник судебной медицины”.

Тел./факс: (383) 346-00-19.

E-mail: nokbsme@nso.ru.

СТАТЬИ ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО

*Территория распространения: РФ, страны СНГ, зарубежные страны.  
Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования.*

При перепечатке материалов из журнала “Вестник судебной медицины” ссылка на источник обязательна.

Редакция не имеет возможности возвращать рукописи и CD.

Ответственность за достоверность сведений в рекламе и объявлениях несет рекламодатель.

Электронная версия (аннотированное содержание) журнала доступна по адресам:

[http://sttonline.com/vsm\\_ar.html](http://sttonline.com/vsm_ar.html)

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=33408](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=33408)

**Оригинал-макет и перевод на английский язык выполнены Издательством “STT”**

*г. Новосибирск*

Россия, 630090, г. Новосибирск, ул. Золотодолинская, 13–40.

Тел.: (383) 333-21-54.

E-mail: [stt@sttonline.com](mailto:stt@sttonline.com).

*г. Томск*

Россия, 634028, г. Томск, пр. Ленина 15<sup>Б</sup>-1.

Тел.: (3822) 421-455.

E-mail: [stt@sttonline.com](mailto:stt@sttonline.com).

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Формат 60x90/8. Тираж 1000 экз.

Отпечатано с электронного файла. Печать цифровая.

Бумага SvetoCopy. Гарнитура Pragmatica Cond C, Pragmatica C.