



WEBSITE
WWW.FOR-MEDEX.RU
PUBLISHED SINCE 2015

ISSN 2411-8729 PRINT
ISSN 2409-4161 ONLINE

**RUSSIAN
JOURNAL
OF
FORENSIC
MEDICINE**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**СУДЕБНАЯ
МЕДИЦИНА**

Том 8 | № 1 | 2022 • Vol. 8 | Issue 1 | 2022

**ОСОБЕННОСТИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ
ПУЛЕВЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ,
ОБРАЗОВАВШИХСЯ
В РЕЗУЛЬТАТЕ РИКОШЕТА**



**К ПРОБЛЕМЕ СМЕРТИ ДЕТЕЙ
ОТ ЗАКРЫТИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ
ПУТЕЙ ИНОРОДНЫМ ПРЕДМЕТОМ**



**ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКАЯ
КАРТИНА COVID-19**



RUSSIA

ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ / OFFICIAL PUBLICATION OF:
АССОЦИАЦИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТОВ
www.ассоциация-смэ.рф

ASSOCIATION OF FORENSIC MEDICAL EXPERTS
www.asme.nichost.ru

УЧРЕДИТЕЛИ

- Ассоциация судебно-медицинских экспертов
- ООО «Эко-Вектор»

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Эко-Вектор»
Адрес: 191186, г. Санкт-Петербург,
Аптекарский переулок, д. 3, литера А,
помещение 1Н
E-mail: info@eco-vector.com
WEB: https://eco-vector.com

ПОДПИСКА

www.journals.eco-vector.com/
www.akc.ru
www.pressa-rf.ru

OPEN ACCESS

В электронном виде журнал распространяется бесплатно — в режиме немедленного открытого доступа

ИНДЕКСАЦИЯ

- SCOPUS
- DOAJ
- РИНЦ
- Google Scholar
- Dimensions
- CyberLeninka
- WorldCat
- Ulrich's Periodicals Directory

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор), свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77 - 81753 от 09 сентября 2021 г.

РЕДАКЦИЯ

Заведующий редакцией

Шифман Борис Михайлович

Телефон: +7(906)702-71-08

E-mail: formed@eco-vector.com

Адрес: 127349, г. Москва, Шенкурский проезд, д. 3Б, оф. 311

Возрастная категория 16+

Оригинал-макет

подготовлен в издательстве «Эко-Вектор».

Литературный редактор,

корректор: *М.Н. Шошина*

Вёрстка и оформление: *Ф.А. Игнащенко*

Сдано в набор 01.04.2022.

Подписано в печать 15.04.2022.

Формат 60 × 88%. Печать офсетная.

Печ. л. 10. Усл. печ. л. 9,3.

Уч.-изд. л. 5,5. Тираж 1500 экз. Заказ № 2-2945-lv.

Отпечатано в ООО «Типография Экспресс В2В».

191180, Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки,
д. 104, лит. А, пом. 3Н, оф. 1. Тел.: +7 (812)646-33-77

© ООО «Эко-Вектор», 2022

ISSN 2411-8729 (Print)

ISSN 2409-4161 (Online)

Судебная медицина

Том 8 | Выпуск 1 | 2022

РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ
СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Издается с 2015 года

Главный редактор

Клевно Владимир Александрович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-5693-4054

Заместители главного редактора

Баринев Евгений Христофорович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0003-4236-4219

Виейра Дуарте Нуно, MD, PhD, Prof. (Португалия)

ORCID: 0000-0002-7366-6765

Иванов Павел Леонидович, д.б.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0002-4753-3125

Тсокок Михаэль, MD, PhD, Prof. (Германия)

ORCID: 0000-0001-7805-6352

Ответственный секретарь

Романько Наталья Александровна, к.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0003-2113-0480

Редакционная коллегия

Авдеев Александр Иванович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0003-1506-5547

Бишарян Мгер Спандарович, д.м.н., проф. (Армения)

ORCID: 0000-0003-4229-8012

Галицкий Франц Антонович, д.м.н., проф. (Казахстан)

ORCID: 0000-0002-5548-0967

Гасанов Адалят Бейбала оглы, д.м.н., проф. (Азербайджан)

ORCID: 0000-0002-1156-056X

Зайратьянц Олег Вадимович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0003-3606-3823

Зимина Эльвира Витальевна, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0002-3590-753X

Искандеров Алишер Искандерович, д.м.н., проф. (Узбекистан)

ORCID: 0000-0001-6007-2629

Кильдюшов Евгений Михайлович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-7571-0312

Леонов Сергей Валерьевич, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0003-4228-8973

Мадея Буркхард, MD, PhD, Prof. (Германия)

ORCID: 0000-0002-1248-1556

Мальцев Алексей Евгеньевич, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-7756-6959

Мимасака Сотаро, MD, PhD, Prof. (Япония)

ORCID: 0000-0002-1790-9726

Назаров Юрий Викторович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0002-4629-4521

Парилов Сергей Леонидович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0001-9888-4534

Ромодановский Павел Олегович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-9421-8534

Феррара Санто Давиде, MD, PhD, Prof. (Италия)

ORCID: 0000-0002-5900-8715

Хохлов Владимир Васильевич, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0002-6439-7110

Шигеев Сергей Владимирович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0003-2219-5315

Редакционный совет

Александрова Оксана Юрьевна, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-5106-8644

Ашиджиоглу Фарук, MD, PhD, Prof. (Турция)

ORCID: 0000-0003-1691-6171

Буромский Иван Владимирович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0002-1530-7852

Власюк Игорь Валентинович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0002-9023-6898

Кактурский Лев Владимирович, д.м.н., проф., член-корр. РАН

(Россия)

ORCID: 0000-0001-7896-2080

Капело Хосе Луис Мартинес, MD, PhD, Prof. (Португалия)

ORCID: 0000-0001-6276-8507

Конев Владимир Павлович, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0002-3702-0174

Пузин Сергей Никифорович, д.м.н., проф., акад. РАН (Россия)

ORCID: 0000-0002-9711-3532

Максимов Александр Викторович, д.м.н. (Россия)

ORCID: 0000-0003-1936-4448

Тали Майкл, MD, PhD, Prof. (Швейцария)

ORCID: 0000-0002-2613-6956

Ткаченко Андрей Анатольевич, д.м.н., проф. (Россия)

ORCID: 0000-0001-9922-3818

Хван Олег Иннокентьевич, д.м.н. (Узбекистан)

ORCID: 0000-0002-8849-3043

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции. К публикации принимаются только статьи, подготовленные в соответствии с правилами для авторов. Направляя статью в редакцию, авторы принимают условия договора публикации. С правилами для авторов и договором публикации можно ознакомиться на сайте: <https://for-medex.ru/>. Полное или частичное воспроизведение материалов, опубликованных в журнале, допускается только с письменного разрешения издателя — издательства «Эко-Вектор».



FOUNDERS

- Association of Forensic Medical Experts
- Eco-Vector

PUBLISHER

Eco-Vector

Address: Aptekarskiy pereulok, 3A, office 1H,
Saint-Petersburg, Russian
Federation, 191186

E-mail: info@eco-vector.com

WEB: <https://eco-vector.com>

SUBSCRIPTION

www.journals.eco-vector.com/

OPEN ACCESS

Immediate Open Access is mandatory for
all published articles

PUBLICATION ETHICS

Journal's ethic policies are based on:

- ICMJE
- COPE
- ORE
- CSE
- EASE

INDEXATION

- SCOPUS
- DOAJ
- Google Scholar
- Dimensions
- CyberLeninka
- WorldCat
- Ulrich's Periodicals Directory

EDITORIAL

Managing editor

Boris M. Shifman

E-mail: formed@eco-vector.com

Phone: +7(906)702-71-08

TYPESET

complete in Eco-Vector

Copyeditor, proofreader: *M.N. Shoshina*

Layout editor: *P.A. Ignashchenko*

ISSN 2411-8729 (Print)

ISSN 2409-4161 (Online)

Russian Journal of Forensic Medicine

Volume 8 | Issue 1 | 2022

INTERNATIONAL PEER-REVIEW JOURNAL
IN FORENSIC AND RELATED SCIENCES

Publish since 2015

EDITOR-IN-CHIEF

Vladimir A. Klevno, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-5693-4054

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF

Evgeniy Kh. Barinov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0003-4236-4219

Pavel L. Ivanov, Dr. Sci. (Biol.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0002-4753-3125

Michael Tsokos, MD, PhD, Prof. (Germany)

ORCID: 0000-0001-7805-6352

Duarte Nuno Vieira, MD, PhD, Prof. (Portugal)

ORCID: 0000-0002-7366-6765

EXECUTIVE SECRETARY

Natalia A. Romanko, MD, Cand. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0003-2113-0480

EDITORIAL BOARD

Aleksandr I. Avdeev, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0003-1506-5547

Mger S. Bisharyan, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Armenia)

ORCID: 0000-0003-4229-8012

Santo Davide Ferrara, MD, PhD, Prof. (Italy)

ORCID: 0000-0002-5900-8715

Frants A. Galitskiy, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Kazakhstan)

ORCID: 0000-0002-5548-0967

Adalat Beybala oglu Gasanov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Azerbaijan)

ORCID: 0000-0002-1156-056X

Alisher I. Iskandarov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Uzbekistan)

ORCID: 0000-0001-6007-2629

Vladimir V. Khokhlov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0002-6439-7110

Evgeniy M. Kil'dyushov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-7571-0312

Sergey V. Leonov, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0003-4228-8973

Burkhard Madea, MD, PhD, Prof. (Germany)

ORCID: 0000-0002-1248-1556

Aleksey E. Mal'tsev, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-7756-6959

Sohtaro Mimasaka, MD, PhD, Prof. (Japan)

ORCID: 0000-0002-1790-9726

Yuriy V. Nazarov, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0002-4629-4521

Sergey L. Parilov, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0001-9888-4534

Pavel O. Romodanovskiy, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-9421-8534

Sergey V. Shigeev, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0003-2219-5315

Oleg V. Zairat'yants, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0003-3606-3823

El'vira V. Zimina, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0002-3590-753X

EDITORIAL COUNCIL

Faruk Aşıcıoğlu, MD, PhD, Prof. (Turkey)

ORCID: 0000-0003-1691-6171

Oksana Yu. Alexandrova, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-5106-8644

Ivan V. Buromskiy, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0002-1530-7852

Jose Luis Martinez Capelo, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Portugal)

ORCID: 0000-0001-6276-8507

Lev V. Kakturskiy, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-7896-2080

Oleg I. Khvan, MD, Dr. Sci. (Med.), (Uzbekistan)

ORCID: 0000-0002-8849-3043

Vladimir P. Konev, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0002-3702-0174

Sergey N. Puzin, MD, PhD, Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0002-9711-3532

Aleksandr V. Maksimov, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0003-1936-4448

Michael Thali, MD, PhD, Prof. (Switzerland)

ORCID: 0000-0002-2613-6956

Andrey A. Tkachenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Prof. (Russia)

ORCID: 0000-0001-9922-3818

Igor V. Vlasnyuk, MD, Dr. Sci. (Med.) (Russia)

ORCID: 0000-0002-9023-6898

The editors are not responsible for the content of advertising materials. The point of view of the authors may not coincide with the opinion of the editors. Only articles prepared in accordance with the guidelines are accepted for publication. By sending the article to the editor, the authors accept the terms of the public offer agreement. The guidelines for authors and the public offer agreement can be found on the website: <https://for-medex.ru/>. Full or partial reproduction of materials published in the journal is allowed only with the written permission of the publisher — the Eco-Vector publishing house.

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

А.О. Гусенцов

Особенности огнестрельных пулевых повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия, в зависимости от допреградного расстояния 5

С.В. Леонов, Н.А. Михеева, М.А. Сухарева, Ю.П. Шакирьянова

Характеристика траектории движения снарядов, выпущенных из травматического пистолета «Хорхе» и карабина «Сайга», после пробития преград (биологический материал и триплекс)..... 13

ЭКСПЕРТНАЯ ПРАКТИКА

М.С. Съедин, С.С. Плис, В.А. Клевно

Судебно-медицинская оценка травмы голеностопного сустава, полученной в результате наезда гироскутера: случай из практики 19

О.С. Лаврукова, А.Ю. Поляков, Р.Ф. Берая, В.Л. Попов

К проблеме смерти детей от закрытия дыхательных путей инородным предметом: экспертное наблюдение 25

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Е.А. Боговская, О.Ю. Александрова, А. Бородай, Ф.Г. Забозлаев

Вопросы организации работы патологоанатомических бюро (отделений), бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях COVID-19 31

Р.Х. Сагидуллин, А.А. Халиков, А.Р. Назмиева, К.О. Кузнецов, Х.В. Картоева

Патологоанатомическая картина COVID-19 41

А.В. Плигин, М.А. Кислов, А.В. Максимов, В.А. Клевно

Определение давности образования травматических кровоизлияний в судебно-медицинской практике: обзор литературы 51

Б.Н. Кульбицкий, П.Г. Джувалыков, Д.В. Богомолов, Д.В. Сундуков, М.В. Федулова, К.И. Куценко

Перспективы изучения танатогенеза и морфологических проявлений алкогольной кардиомиопатии 59

Е.П. Какорина, С.М. Смбалян, В.А. Клевно

Пути повышения качества подготовки специалистов в аспирантуре 67

РЕЦЕНЗИИ

Ю.В. Назаров

Рецензия на коллективную монографию «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией В.А. Клевно, В.Ю. Назарова 73

CONTENTS

ORIGINAL STUDIES

Alexandr O. Gusentsov

Features of gunshot bullet injuries resulting from ricochet when firing from smooth-bore weapons, depending on pre-barrier distance 5

Sergey V. Leonov, Natalya A. Mikheeva, Marina A. Suhareva, Juliya P. Shakiryanova

Characteristics of the projectile trajectory after breaking through obstacles (biological material and triplex) fired from the «Horhe» non-lethal pistol and «Saiga» rifle 13

CASE REPORTS

Maxim S. Siedin, Semyon S. Plis, Vladimir A. Klevno

Forensic evaluation of ankle injury sustained as a result of a hoverboard impact: case from practice 19

Olga S. Lavrukova, Aleksei Yu. Polyakov, Roman F. Beraya, Vyacheslav L. Popov

To the problem of death of children from closure of respiratory tract by foreign object: expert observation. 25

REVIEWS

Elizaveta A. Bogovskaya, Oksana Yu. Aleksandrova, Angelina Boroday, Fedor G. Zabozaev

Problems of organizing the work of pathological and anatomical bureau (devices), forensic medical examination bureau in the conditions of COVID-19 31

Rafael H. Sagidullin, Airat A. Khalikov, Alina R. Nazmieva, Kirill O. Kuznetsov, Hyadi V. Kartoeva

Pathology of COVID-19 41

Anatoly V. Pligin, Maksim A. Kislov, Aleksandr V. Maksimov, Vladimir A. Klevno

The problems of determining of the age of bruises by modern diagnostic methods. Literature review. 51

Boris N. Kulbitskiy, Dmitry V. Bogomolov, Pavel G. Dzhuvaliakov, Dmitry V. Sundukov, Maria V. Fedulova, Kirill I. Kutsenko

Prospects for studying the thanatogenesis and morphological manifestations of alcoholic cardiomyopathy. 59

Ekaterina P. Kakorina, Siran M. Smbatyan, Vladimir A. Klevno

Ways to improve the quality of training specialists in postgraduate studies 67

REVIEWS

Yuri V. Nazarov

Review of the collective monograph «Forensic medical expert service of the Moscow region: history and modernity» edited by V.A. Klevno, V.Yu. Nazarov 73

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

Особенности огнестрельных пулевых повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия, в зависимости от допреградного расстояния

А.О. Гусенцов

Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Обоснование. По данным литературы, скорость и кинетическая энергия пули в пределах 100 м полёта изменяется незначительно, на основании чего нами была выдвинута научная гипотеза об отсутствии значимых отличий в картине огнестрельных повреждений, образующихся при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете, при изменении значений допреградного расстояния.

Цель исследования — установление степени влияния допреградного расстояния на характеристику огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия.

Материал и методы. Проведён баллистический эксперимент по моделированию рикошета пули и формированию огнестрельных повреждений бязевых мишеней при выстрелах из охотничьего ружья модели «ИЖ-27 М» 12-го калибра с использованием охотничьих пулевых патронов «Золото» 12/70 с пулей 32 г Gualandi по преграде из стали марки Ст45 под углом встречи 30° со значений допреградного расстояния 1–2–3–4–6–8–10 м. Сформированные повреждения изучены при помощи визуального, измерительного, микроскопического, фотографического, контактно-диффузионного методов, исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, прикладного статистического анализа.

Результаты. Исследование продемонстрировало, что изменение значений допреградного расстояния в указанных пределах не приводит к образованию статистически значимых отличий основных параметров, характеризующих огнестрельные повреждения, таких как форма, наличие дефекта ткани, размеры повреждений, совпадение ориентации продольной оси повреждения с продольной осью преграды, наличие и размеры дополнительных повреждений, размеры участков обтирания в области дополнительных повреждений, размеры участков отложения сопутствующих продуктов выстрела на поверхности мишени ($p < 0,050$).

Заключение. Установленные закономерности могут быть использованы при проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета пули, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

Ключевые слова: судебно-медицинская баллистика; рикошет; допреградное расстояние; огнестрельное повреждение; моделирование огнестрельной травмы.

Как цитировать

Гусенцов А.О. Влияние допреградного расстояния на судебно-медицинскую характеристику огнестрельных пулевых повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

Features of gunshot bullet injuries resulting from ricochet when firing from smooth-bore weapons, depending on pre-barrier distance

Alexandr O. Gusentsov

The Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

ABSTRACT

BACKGROUND: According to the literature, the speed and kinetic energy of the bullet within 100 m of flight varies slightly, on the basis of which we put forward a scientific hypothesis that there were no significant changes in the picture of gunshot injuries formed when firing a hunting rifle and subsequent ricochet, when changing the values of pre-grade distance.

AIMS: Determining the effect of the pre-barrier distance on the characteristic of gunshot injuries resulting from a bullet ricochet when fired from a smooth-bore weapon.

MATERIAL AND METHODS: A ballistic experiment was conducted to model the ricochet of a bullet and the formation of gunshot damage to stray targets when fired from a 12-caliber "Izh-27 M" hunting rifle using 12/70 "Gold" hunting bullet cartridges with a 32 gr "Gualandi" bullet, at a barrier of steel brand St45, at a meeting angle of 30 degrees, from the pre-barrier distance values 1–2–3–4–6–8–10 m. The formed damage was subjected to visual examination, measurement, microscopic, photographic, research in ultraviolet and infrared rays, contact-diffusion, mathematical-statistical methods.

RESULTS: The study demonstrated that the change in the pre-barrier distance values within these limits does not lead to the formation of statistically significant differences in the main parameters characterizing gunshot injuries: shape, presence of a tissue defect, dimensions of injuries, coincidence of the orientation of the longitudinal axis of the damage with the longitudinal axis of the barrier, the presence and dimensions of additional damage, the dimensions of wiping areas in the area of additional damage, the sizes of products of the shot deposition areas on the target surface ($p < 0,050$).

CONCLUSION: Established patterns can be used in conducting ballistic experiments to model a bullet ricochet, as well as for reconstructing the circumstances of the incident during a situational examination in cases of gunshot injuries formed as a result of a ricochet when firing from a smooth-bore weapon.

Keywords: forensic ballistics; ricochet; pre-barrier distance; gunshot injury; simulation of gunshot injury.

To cite this article

Gusentsov AO. Features of gunshot bullet injuries resulting from ricochet when firing from smooth-bore weapons, depending on pre-barrier distance // *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):5–12. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm691>

Received: 08.02.2022

Accepted: 06.04.2022

Published: 15.04.2022

ОБОСНОВАНИЕ

Ещё в середине XX века Л.М. Бедриным экспериментально установлено, что убойная сила пули при выстрелах из винтовки в пределах 15–75 м практически одинакова [1]. При изучении параметров внешней баллистики пули Е.И. Сташенко экспериментально установлено, что скорость и кинетическая энергия огнестрельного снаряда на первых 50–100 м траектории полёта изменяется незначительно [2]. Принимая во внимание указанные закономерности, а также результаты ранее проведённых собственных экспериментальных исследований огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из 9-мм пистолета Макарова [3], нами была выдвинута научная гипотеза об отсутствии значимых изменений параметров внешней баллистики пули при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете и, соответственно, картины образующихся огнестрельных повреждений при изменении значений допреградного расстояния.

Цель исследования — установление степени влияния допреградного расстояния на характеристику огнестрельных повреждений, возникающих в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Экспериментальное исследование представляло собой открытое сравнительное одномоментное исследование с формированием групп методом направленного отбора. Проведён лабораторный баллистический эксперимент по формированию огнестрельных повреждений, образующихся при выстрелах из гладкоствольного оружия и последующем рикошете огнестрельных снарядов. В качестве оружия использовалось охотничье ружьё модели «ИЖ-27 М» 12-го калибра, в качестве боеприпасов — патроны охотничьи пулевые «Золото» 12/70 с пулей 32 г Gualandi. В качестве преграды, от поверхности которой планировался рикошет, из перечня ранее используемых нами объектов был выбран наиболее прочный — сталь марки Ст45 [4]. Преграда располагалась и прочно фиксировалась в установке для моделирования рикошета огнестрельного снаряда в экспериментальных условиях. В качестве мишеней использовались фрагменты бязи размерами 0,5×0,5 м, которые крепились на деревянных рамках с умеренным натяжением, устанавливались вертикально и перпендикулярно в направлении предполагаемого полёта огнестрельных снарядов и их фрагментов после рикошета. Значение угла встречи снаряда с преградой соответствовало среднему из ранее нами изученных (30°) и также было обусловлено результатами экспериментального баллистического исследования, проведённого А.В. Денисовым и соавт. [5] в 2014 г.: установлено, что в результате выстрела из различных образцов

огнестрельного оружия (9-мм пистолет СПС; 5,45-мм автомат АК-7; 7,62-мм автомат АКМ; 7,62-мм винтовка СВД) с использованием патронов различных модификаций [СП10 (9×21); 7Н10 (5,45×39); 57-Н-231С (7,62×39); 7Н13 (7,64×54R)] рикошет пуль при значениях угла встречи 30° приводит к фрагментации снаряда и образованию тяжёлых и крайне тяжёлых ранений груди и живота, развитию острого гемоторакса и гемоперитонеума с продолжающимся кровотечением и летальным исходом. Значение запреградного расстояния соответствовало максимальному из ранее нами изученных (0,5 м). Выстрелы производились с постепенно увеличивающихся значений допреградных расстояний (ДПР), которые составили 1 м; 2 м; 3 м; 4 м; 6 м; 8 м; 10 м. В каждой серии производилось по 6 выстрелов с каждого из указанных значений ДПР. В общей сложности произведено 42 выстрела. Выборка составила 100%: в исследование были включены все 42 экспериментальные мишени со сформированными огнестрельными повреждениями, возникшими в результате воздействия пули после рикошета, поскольку каждая мишень отвечала критериям соответствия.

Критерии соответствия

Критериями соответствия являлись строгое соблюдение параметров и условий выстрела в каждой серии, поражение экспериментальной мишени при каждом выстреле всеми элементами фрагментированной пули, отсутствие только краевых повреждений, посторонних загрязнений.

Условия проведения

Баллистический эксперимент проведён на базе стрелкового тира специального подразделения по борьбе с терроризмом «Алмаз» Министерства внутренних дел Республики Беларусь (Минск), комплексное исследование огнестрельных повреждений экспериментальных мишеней — на базе учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь» (Минск).

Продолжительность исследования

Баллистический эксперимент, ход и результаты которого изложены в настоящей статье, является составной частью экспериментального исследования судебно-медицинской оценки влияния рикошета на формирование огнестрельных повреждений: описываемый в данной статье этап эксперимента с использованием гладкоствольного оружия проведён в период с 03.01.2019 по 09.10.2020; комплексное исследование огнестрельных повреждений, формирование базы данных и прикладной статистический анализ полученных результатов начат 22.10.2020 и проводится по настоящее время.

Анализ в подгруппах

Входные огнестрельные повреждения и прилежащие к ним зоны на экспериментальных мишенях были

подвергнуты исследованию с использованием визуального, измерительного, микроскопического, фотографического, контактно-диффузионного методов, исследования в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах. В ходе исследования повреждения были разделены на 2 группы: при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам, они были названы «основными повреждениями» (ОП); при наличии нескольких повреждений, из которых одно гораздо больше других по размерам, — «основным повреждением», а остальные, гораздо меньшие по размерам, — «дополнительными повреждениями» (ДП), располагающимися как отдельно друг от друга («наличие отдельных ДП»), так и в виде сливающихся микроповреждений («наличие сливающихся ДП»). Следует отметить, что ДП нередко представляли собой множественные, местами сливающиеся между собой повреждения и/или разволокнения небиологических мишеней, что в данных случаях предопределило отсутствие объективной возможности оценки их формы, размеров, а также подсчёта количества.

Огнестрельные повреждения изучались на предмет наличия и характеристик следующих признаков: «количество ОП», «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «длина и ширина» (см), «минимальные и максимальные значения длины разрывов по краям ОП» (см), «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды» (изучалось совпадение ориентации продольной оси ОП с проекцией на мишени продольной оси преграды).

При проведении визуального и микроскопического исследования на экспериментальных мишенях установлено наличие частиц достаточно высокой плотности, отлагавшихся в виде участка различных форм («участок обтирания») либо множественных сливающихся участков тёмно-серого цвета. Использование контактно-диффузионного метода позволило установить (в «участках обтирания» и за их пределами) наличие частиц свинца, которые могли образоваться как в результате выстрела, являясь его сопутствующим продуктом (СПВ), так и в результате высокоскоростного взаимодействия снаряда с преградой при рикошете. Принимая во внимание вышеизложенное, наличие единичных либо множественных участков отложения свинца тёмно-серого цвета, различных по форме и топографии, предварительно определяемых визуальным и микроскопическим методом, верифицируемых контактно-диффузионным методом (далее — участки СПВ), отдельно расположенных друг от друга, имеющих определённую форму, обусловило введение термина «участки отложения СПВ единичные»; имеющих вид множественных, сливающихся между собой микроскопических участков — «участки отложения СПВ множественные сливающиеся»; значения длины и ширины единичных участков СПВ (см); ДП — их наличие («наличие отдельных ДП», «наличие сливающихся ДП»), «максимальная длина ДП» (см), «максимальная ширина ДП» (см), «наличие участков обтирания в области ДП», «максимальная длина участка

обтирания в области ДП» (см), «максимальная ширина участка обтирания в области ДП» (см), «площадь распределения отдельных ДП» (см²), «площадь распределения сливающихся ДП» (см²), формирование ДП/ОП на участке округлой либо полосовидной формы («круговой характер участка распределения повреждений»).

При изучении мишенной контактно-диффузионным методом в единичных и множественных сливающихся участках СПВ установлено наличие частиц свинца: определялось наличие, характер, количество, значения длины и ширины (см) отложений свинца, выявленных в вышеуказанных участках СПВ. При проведении исследований, изложенных в разделе «Методы регистрации исходов», установлено отсутствие в участках СПВ частиц копоти и минеральных масел, входящих в состав оружейного масла. В ходе исследования установлено 37 разновидностей форм ОП, систематизированных в 4 группы и получивших следующие условные названия: «неправильные округлые», «угловатые», «удлинённые» и «буквообразные». Указанное многообразие форм ОП обусловило необходимость измерения длины и ширины каждой из составных частей повреждения, что привело к появлению терминов «длина 1» (2, 3), «ширина 1» (2, 3), что соответствует длине и ширине каждой из трёх частей повреждения (например, П-образной формы); данный подход также реализован при описании единичных участков отложения СПВ. Следует отметить, что при представлении результатов анализа отдельные из изучаемых признаков огнестрельных повреждений (например, пояска обтирания) характеризовались низкой степенью встречаемости, что обусловило отсутствие возможности выполнения полноценного прикладного статистического анализа параметров данных признаков и тем самым их отсутствие в материалах обсуждения и содержании таблиц.

Методы регистрации исходов

Экспериментальные мишени подвергнуты визуальному и измерительному методам исследования, проводимым невооружённым глазом; стереомикроскопическому исследованию с использованием микроскопа «МБС-10» бинокулярного стереоскопического (объектив F=90, рабочее расстояние 95 мм, увеличение объектива 8,2, поле зрения 22,4 мм, увеличение окуляра 8), а также микроскопа сравнения «Пеленг МС-2» (видимое увеличение визуального канала 20–80) с целью изучения в отражённом и проходящем видимом излучении.

Осуществлялись подробное описание обнаруженных огнестрельных повреждений, макрофотосъёмка цифровым фотоаппаратом Canon PowerShot A540. Зоны локализации посторонних микрочастиц обеих групп, обнаруженных при визуальном исследовании, с целью установления принадлежности к частицам копоти подвергались изучению и фотографированию в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах с использованием видеоспектрального

компаратора «Регула» 4305 (разрешение 430 телевизионных линий, диапазон спектра 400–1100 нанометров, оптическое увеличение 2–42, цифровое увеличение 10, поле зрения 190×143 мм): в инфракрасных лучах участков «чёрного бархатистого налёта», характерного для присутствия копоти, не наблюдалось; при исследовании в ультрафиолетовых лучах люминесценция, характерная для присутствия копоти, также отсутствовала. Для установления на поверхности экспериментальных мишеней возможных следов минеральных масел, входящих в состав оружейного масла, проведено исследование в ультрафиолетовых лучах: люминесценция, характерная для присутствия следов минеральных масел, не наблюдалась.

Для установления принадлежности к зёрнам пороха отдельные, наиболее похожие на них частицы извлекались препаровальной иглой и помещались на разные предметные стёкла. Исследование частиц, похожих на порошинки: проба на нитраты (с 2,0% дифениламинном, растворённым в концентрированной серной кислоте). При воздействии свежеприготовленным реактивом на частицы окрашивания синего цвета, которое указывает на наличие нитратов, входящих в состав дымного пороха, не наблюдалось. Проводилась также глицериновая проба (проба Л.М. Эйдлина): на частицы, помещённые на предметное стекло, наносилась капля глицерина с последующим нагреванием в пламени спиртовой горелки до закипания глицерина, при этом структура, «напоминающая соты», характерная для присутствия пороха, не наблюдалась. Для выявления на поверхности мишеней и в области краёв повреждений наличия и топографии вероятных следов металлов (свинца), а также с целью установления принадлежности к указанному металлу обнаруженных на мишенях посторонних частиц и микрочастиц произведено исследование контактно-диффузионным методом («метод цветных отпечатков», «метод оттисков», «диффузно-копировальный метод»), которое производилось в соответствии с рекомендациями, изложенными в методическом письме В.И. Прозоровского [6].

Этические нормы

Параметры экспериментальных мишеней фрагментов бязи (как имитаторов предметов одежды человека) соответствуют этическим нормам и методикам, применяемым в судебно-медицинской науке.

Статистический анализ

Принципы расчёта размера выборки: в связи с тем, что каждая из 42 экспериментальных мишеней с огнестрельными повреждениями отвечала критериям соответствия, выборка составила 100%.

Методы статистического анализа данных: для формирования базы данных по результатам комплексного исследования использовался лицензионный программный пакет Microsoft Office (Microsoft Corporation, США); для компьютерного статистического анализа

данных — лицензионный программный пакет IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM, США), в котором реализованы процедуры обработки, анализа и визуализации данных с применением параметрических и непараметрических методов статистических исследований. Статистическая значимость влияния входного параметра эксперимента (ДПР) на качественные характеристики огнестрельных повреждений проверялась с использованием метода таблиц сопряжённости с применением критериев Пирсона (хи-квадрат χ^2), или отношения правдоподобия (LR); влияние ДПР на количественные характеристики огнестрельных повреждений проверялось с помощью критерия Краскела–Уоллиса (H).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты исследования

Объектами исследования являлись экспериментальные мишени с входными огнестрельными повреждениями, возникшими в результате рикошета пули при выстреле из гладкоствольного оружия. Выбор в качестве объекта указанного материала обусловлен тем, что данная ткань широко используется в лёгкой промышленности для пошива предметов одежды. После формирования экспериментальных повреждений мишень маркировалась с указанием порядкового номера, вида огнестрельного снаряда, экспериментальной преграды, значений ДПР, угла встречи с преградой, после чего производились отдельная упаковка каждой мишени (исключающая её повреждение, контаминацию, а также утрату имеющихся на её поверхностях объектов) и направление её на комплексное исследование.

Основные результаты исследования

Результаты проверки влияния значений ДПР на качественные параметры ОП и ДП представлены в табл. 1, на количественные параметры ОП и ДП — в табл. 2.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведённой проверки, представленные в табл. 1, демонстрируют отсутствие статистически значимого влияния значений ДПР на основные качественные параметры, характеризующие огнестрельные повреждения: «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды», «наличие отдельных ДП».

Как следует из табл. 2, большая часть количественных характеристик огнестрельных повреждений также не демонстрирует статистически значимых различий: «длина 2 ОП», «длина 3 ОП», «ширина 2 ОП», «ширина единичного участка отложений СПВ 1», «длина единичного участка отложений СПВ 2», «ширина единичного участка отложений СПВ 2», «длина единичного участка отложений СПВ 3», «ширина единичного участка отложений СПВ 3», «максимальная ширина ДП», «максимальная

Таблица 1. Результаты проверки влияния значений допреградного расстояния на качественные параметры основных и дополнительных повреждений

Table 1. Results of check of influence of values of distance from weapon to barrier on quality parameters of main and additional damages

Качественные параметры огнестрельных повреждений	Критерий хи-квадрат (χ^2), или отношения правдоподобия (LR)	p^*
<i>Параметры основных повреждений</i>		
Количество	76,70	0,000
Форма	67,90	0,230
Наличие дефекта ткани	10,80	0,100
Наличие участков отложения СПВ множественных сливающихся	14,70	0,030
Наличие участков отложения СПВ единичных	44,83	0,000
Ориентация продольной оси основного повреждения вдоль проекции продольной оси преграды	8,85	0,18
<i>Параметры дополнительных повреждений (ДП)</i>		
Наличие отдельных ДП	1,90	0,930
Наличие сливающихся ДП	12,80	0,050
Круговой характер участка распределения повреждений	24,90	0,000
Наличие участков обтирания в области ДП	20,13	0,000

Примечание. * Здесь и в табл. 2: p — уровень статистической значимости. СПВ — сопутствующие продукты выстрела.

Note: * Here and in Table 2: p is the level of statistical significance. СПВ — related products of the shot.

Таблица 2. Результаты проверки влияния значений допреградного расстояния на количественные параметры основных и дополнительных повреждений

Table 2. Results of check of influence of values of distance between weapon and barrier on quantitative parameters of main and additional damages

Количественный параметр	Н-критерий	p
<i>Параметры основных повреждений (ОП)</i>		
Длина 1-го ОП, см	17,96	0,010
Длина 2-го ОП, см	3,35	0,760
Длина 3-го ОП, см	3,71	0,450
Ширина 1-го ОП, см	26,49	0,000
Ширина 2-го ОП, см	3,63	0,600
Длина 1-го единичного участка отложения СПВ, см	14,58	0,000
Ширина 1-го единичного участка отложения СПВ, см	7,33	0,060
Длина 2-го единичного участка отложения СПВ, см	3,09	0,210
Ширина 2-го единичного участка отложения СПВ, см	2,80	0,250
Длина 3-го единичного участка отложения СПВ, см	0,00	1,000
Ширина 3-го единичного участка отложения СПВ, см	2,00	0,160
Минимальная длина разрывов по краям ОП	16,41	0,010
Максимальная длина разрывов по краям ОП	22,65	0,000
Минимальное расстояние ДП-ОП 1, см	17,96	0,010
Максимальное расстояние ДП-ОП 1, см	3,35	0,760
<i>Параметры дополнительных повреждений (ДП)</i>		
Площадь распределения отдельных ДП, см ²	14,45	0,030
Площадь распределения сливающихся ДП, см ²	4,00	0,050
Максимальная длина ДП, см	12,69	0,050
Максимальная ширина ДП, см	8,62	0,200
Максимальная длина участка обтирания в области ДП, см	0,53	0,470
Максимальная ширина участка обтирания в области ДП, см	0,53	0,470

длина участка обтирания в области ДП», «максимальная ширина участка обтирания в области ДП».

Резюме основного результата исследования

Таким образом, экспериментально установлено, что изменение значений ДПР в диапазоне 1–10 м не оказывает существенного влияния на характеристику огнестрельных повреждений. В результате проведённого исследования установлено отсутствие статистически значимых изменений наиболее важных качественных характеристик огнестрельных повреждений при изменении значений ДПР в пределах 1–10 м. Значимые изменения наиболее важных количественных характеристик также отсутствуют с изменением ДПР (в изученных пределах). Установленные закономерности могут быть использованы при планировании и проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета огнестрельного снаряда, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

Обсуждение основного результата исследования

В результате проведённых исследований подтверждена научная гипотеза об отсутствии значимых изменений параметров внешней баллистики пули при выстреле из охотничьего ружья и последующем рикошете и, соответственно, картины образующихся огнестрельных повреждений при изменении значений ДПР. Полученные нами экспериментальные данные коррелируют с другими результатами научной литературы, посвящённой особенностям внешней баллистики пули на различных дистанциях.

Ограничения исследования

Следует отметить, что полученные экспериментальные данные сформированы при строго определённых входных параметрах и условиях эксперимента (вид огнестрельного оружия, боеприпасов, экспериментальной преграды и мишени; значения допреградного и запреградного расстояния, угла встречи снарядов с преградой) и не могут быть в полной мере экстраполированы на все пулевые огнестрельные повреждения, образовавшиеся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия. Принимая во внимание вышесказанное, для решения комплекса вопросов, касающихся обстоятельств причинения огнестрельных повреждений, возникших в результате выстрела с последующим рикошетом огнестрельного снаряда, целесообразно проведение ситуационной экспертизы с использованием возможностей баллистического эксперимента, в ходе которого будут воспроизведены все известные входные параметры выстрела

и взаимодействия снаряда с преградой, имевшие место в данном конкретном случае.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённого баллистического эксперимента определён перечень качественных характеристик огнестрельных повреждений, на параметры которых изменение значений допреградного расстояния (в изученных пределах — 1 м; 2 м; 3 м; 4 м; 6 м; 8 м; 10 м) не оказывает статистически значимого влияния: «форма ОП», «наличие дефекта ткани», «ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды», «наличие отдельных ДП» ($p < 0,050$). Выявлена совокупность количественных характеристик огнестрельных повреждений, параметры которых демонстрируют отсутствие статистически значимых различий в зависимости от изменения значений допреградного расстояния (в изученных пределах): «длина 2 ОП», «длина 3 ОП», «ширина 2 ОП», «ширина единичного участка отложений СПВ 1», «длина единичного участка отложений СПВ 2», «ширина единичного участка отложений СПВ 2», «длина единичного участка отложений СПВ 3», «ширина единичного участка отложений СПВ 3», «максимальная ширина ДП», «максимальная длина участка обтирания в области ДП», «максимальная ширина участка обтирания в области ДП» ($p < 0,050$).

Полученные экспериментальные данные не могут быть в полной мере экстраполированы на все пулевые огнестрельные повреждения, образовавшиеся в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия: для решения комплекса вопросов, касающихся обстоятельств причинения огнестрельных повреждений, возникших в результате выстрела с последующим рикошетом огнестрельного снаряда, целесообразно проведение ситуационной экспертизы с использованием возможностей баллистического эксперимента, в ходе которого будут воспроизведены все известные входные параметры выстрела и взаимодействия снаряда с преградой, имевшие место в данном конкретном случае.

Установленные закономерности могут быть использованы при планировании и проведении баллистических экспериментов по моделированию рикошета огнестрельного снаряда, а также для реконструкции обстоятельств происшествия при проведении ситуационной экспертизы в случаях возникновения огнестрельных повреждений, образованных в результате рикошета при выстреле из гладкоствольного оружия.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование выполнено при финансовом обеспечении учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь» (Минск, Республика Беларусь).

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Автор подтверждает соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Выражение признательности. Автор выражает искреннюю признательность Министру внутренних дел Республики Беларусь генерал-лейтенанту милиции И.В. Кубракову, руководству учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь», руководству и сотрудникам специального подразделения по борьбе с терроризмом «Алмаз» МВД Республики Беларусь, принявшим участие в организации и проведении научного исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study was carried out with the financial support of the educational institution "Academy of the Ministry

of Internal Affairs of the Republic of Belarus" (Minsk, Republic of Belarus).

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. Author's made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Acknowledgments. The author expresses his sincere gratitude to the Minister of Internal Affairs of the Republic of Belarus, Lieutenant-General of Militia I.V. Kubrakov, the leadership of the educational institution "Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus", the leadership and employees of the special unit for combating terrorism "Almaz" of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, who took part in the organization and conduct of scientific research.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бедрин Л.М. Об особенностях повреждений при обычных и некоторых своеобразных поражениях пуль винтовки: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. Воронеж, 1951. 20 с.
2. Сташенко Е.И. Способ расчета скорости снарядов (пуль) на различных расстояниях от дульного среза оружия // Экспертная техника. 1981. № 69. С. 59–77.
3. Гусенцов А.О. Судебно-медицинская диагностика входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета. Минск: Академия МВД, 2016. 74 с.
4. Ковалев А.В., Гусенцов А.О., Кильдюшов Е.М., Туманов Э.В. Методика экспериментального моделирования рикошета огне-

стрельного снаряда в зависимости от вида оружия и боеприпасов. Методические рекомендации. Москва, 2019. 23 с.

5. Денисов А.В., Тюрин М.В., Сохранов М.В., и др. Особенности поражения живых целей в зоне рикошета пуль при стрельбе по твердым преградам // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2014. № 1. С. 179–183.
6. Прозоровский В.И. Методическое письмо об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы (утв. гл. упр. лечебно-профилактич. помощи 28/Х.1968). Москва: Б. и., 1968. 13 с.

REFERENCES

1. Bedrin LM. On the features of damage in ordinary and some peculiar rifle bullet injuries [dissertation abstract]. Voronezh; 1951. 20 p. (In Russ).
2. Stashenko EI. Method of calculation of projectile velocity (bullets) at different distances from muzzle cut of weapon. *Ekspertnaya tekhnika*. 1981;(69):59–77. (In Russ).
3. Gusentsov AO. Forensic medical diagnostics of ricochet gunshot entry damages. Minsk: Academy of the Ministry of Internal Affairs; 2016. 74 p. (In Russ).
4. Kovalev AV, Gusentsov AO, Kil'dyushov EM, Tumanov EV. Methodology for experimental simulation of the rebound of a firearm

depending on the type of weapon and ammunition. Methodological recommendations. Moscow; 2019. 23 p. (In Russ).

5. Denisov AV, Tyurin MV, Sokhranov MV, et al. Features of lesion of live targets in area of ricochet bullets during firing at firm obstacles. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2014;(1):179–183. (In Russ).
6. Prozorovsky VI. Methodical letter on the use of the method of color prints to detect traces of metals on objects of forensic medical examination (approved by the chapter of the Department of Medical Prevention. 28/X.1968). Moscow: B. I.; 1968. 13 p. (In Russ).

ОБ АВТОРЕ

Гусенцов Александр Олегович, к.м.н., доцент;
адрес: Республика Беларусь, 220005, Минск, пр. Машерова,
д. 6; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8594-0365>;
eLibrary SPIN: 5625-1405; e-mail: alexminsk1975@yandex.ru

AUTHOR'S INFO

Alexandr O. Gusentsov, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant
Professor; address: 6, Masherova avenue, Minsk, 22005, Belarus;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8594-0365>;
eLibrary SPIN: 5625-1405; e-mail: alexminsk1975@yandex.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm690>

Характеристика траектории движения снарядов, выпущенных из травматического пистолета «Хорхе» и карабина «Сайга», после пробития преград (биологический материал и триплекс)

С.В. Леонов^{1, 2}, Н.А. Михеева², М.А. Сухарева², Ю.П. Шакирьянова^{1, 2}¹ 111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз, Москва, Российская Федерация² Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. При проведении судебно-медицинских и медико-криминалистических экспертиз в случаях огнестрельной травмы с целью установления возможного взаиморасположения стрелявшего и пострадавшего важное экспертное значение имеет направление выброса осколков преграды, её частиц и снаряда. Эффект нормализации траектории движения снаряда судебно-медицинскими экспертами ранее не описан: в доступной литературе имеются лишь указания на изменение траектории снаряда при пробитии преграды. Малая изученность темы, отсутствие научных разработок по данному исследованию на протяжении более 50 лет побудили нас провести экспериментальное исследование.

Цель исследования — изучение отклонения выброса частиц преград, представленных биологическим материалом (кожа свиньи) и многослойным стеклом (триплекс).

Материал и методы. Проведены серии экспериментальных выстрелов снарядами, выпущенными из травматического пистолета «Хорхе» и карабина «Сайга» (полуоболочечная биметаллическая пуля со свинцовым сердечником патрона 5,45×39 мм). Выстрелы осуществлялись с расстояния 1–2 м в биологическую преграду, с 10 м — в триплекс. Образовавшиеся повреждения при пробитии преграды (как биологического материала, так и триплексного стекла), расположенной под углами 40–60° по отношению к линии прицеливания со значением допреградного расстояния 100–200–1000 см, исследовались путём визуального, измерительного, макроскопического и фотографического анализа.

Результаты. Наблюдается несоответствие (изменение) траектории движения от линии прицеливания вторичных снарядов, которые возникали после разрушения преграды, и огнестрельного снаряда и его частей, образовавшихся в результате пробития пулей преграды. Отклонение фиксировалось на различную величину в зависимости от угла наклона преграды.

Заключение. Полученные результаты можно учитывать при постановке различных баллистических экспериментов, а также в реконструкции обстоятельств происшествия при проведении судебно-медицинских, медико-криминалистических и криминалистических баллистических экспертиз.

Ключевые слова: огнестрельные повреждения; нормализация движения снаряда; баллистический предел; биологическая преграда; триплексное стекло.

Как цитировать

Леонов С.В., Михеева Н.А., Сухарева М.А., Шакирьянова Ю.П. Характеристика траектории движения снарядов, выпущенных из травматического пистолета «Хорхе» и карабина «Сайга», после пробития преград (биологический материал и триплекс) // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 13–18. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm690>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm690>

Characteristics of the projectile trajectory after breaking through obstacles (biological material and triplex) fired from the «Horhe» non-lethal pistol and «Saiga» rifle

Sergey V. Leonov^{1,2}, Natalya A. Mikheeva², Marina A. Suhareva², Juliya P. Shakiryanova^{1,2}

¹ Chief State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise 111, Moscow, Russian Federation

² Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: When conducting forensic and medico-criminalistic examinations in cases of gunshot injury, when establishing the possible relative position of the shooter and the victim, the direction of the release of fragments of the obstacle, its particles and the projectile is of great expert importance. The effect of projectile trajectory normalization by forensic experts has not been previously described - in the literature available to us there are only indications of changes in the projectile trajectory when breaking through an obstacle. Little knowledge of the topic, the lack of scientific developments on this study for more than 50 years prompted us to conduct an experimental study.

AIMS: Study of the deviation of the emission of particles of obstacles, represented by biological material (pig skin) and laminated glass (triplex).

MATERIAL AND METHODS: A series of experimental shots were carried out with projectiles fired from a traumatic pistol "Jorge" and a carbine "Saiga" (a semi-shell bimetallic bullet with a lead core of a 5.45×39 mm cartridge), it was noted that when breaking through both biological material and triplex glass located under angles of 40–60° with respect to the line of sight, with a pre-obstruction distance of 100–200–1000 cm. Shots were fired from a distance of 1–2 m into a biological barrier, from 10 m — into a triplex. The resulting damage was studied using visual, measuring, macroscopic, photographic analysis.

RESULTS: The study showed that there is a discrepancy (change) in the trajectory of movement from the aiming line of secondary projectiles, which arose after the destruction of the barrier and the firearm, and its parts, formed as a result of the penetration of the barrier by a bullet. The deviation was fixed at a different value depending on the angle of inclination of the barrier.

CONCLUSION: The results obtained can be taken into account when setting up various ballistic experiments, as well as in reconstructing the circumstances of the incident during forensic, medical-forensic and forensic ballistic examinations.

Keywords: gunshot injury; normalization of the projectile movement; ballistic limit; biological obstacle; triplex glass.

To cite this article

Leonov SV, Mikheeva NA, Suhareva MA, Shakiryanova JP. Characteristics of the projectile trajectory after breaking through obstacles (biological material and triplex) fired from the "Horhe" non-lethal pistol and "Saiga" rifle. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):13–18. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm690>

Received: 07.02.2022

Accepted: 24.03.2022

Published: 15.04.2022

ОБОСНОВАНИЕ

Изучая вопросы, касающиеся динамики удара, исследователи в ряде экспериментов отмечают возможность существенного изменения траектории снаряда при пробитии преграды.

Д.А. Зукас и соавт. [1] проводили экспериментальные выстрелы цилиндрическими стержнями из инструментальной стали (S7) по блокам катаной гомогенизированной броневой стали (RHA). Мишени располагались под углом 60° к направлению стрельбы. Изменяя скорость снарядов, авторы установили величину баллистического предела, которая для заданных условий составляла 1202 м/с. Под термином «баллистический предел», или «баллистическая скорость», понимают минимальную скорость снаряда, которая необходима для пробития преграды навывлет. В ходе экспериментов были получены данные, которые стабильно указывали на факт отклонения траектории снаряда в сторону нормали к тыльной стороне преграды. По мнению авторов, этот эффект исчезает при увеличении скорости снаряда в 1,5 раза [1].

Отечественные исследователи [2–5] при пробивании силикатного стекла под углом 60° выстрелами из различных образцов оружия (при различных скоростях снаряда в пределах 200–250 м/с) отмечали отклонение пули к патронам $5,6 \times 39$ и $7,62 \times 39$ мм на угол до 15° в сторону нормали. Экспериментом подтверждено, что пуля патрона пистолета Макарова при поражении триплекса может отклоняться на угол до 30° в сторону нормали. Предельная баллистическая скорость для триплекса в случае его поражения пулей к патрону $7,62 \times 39$ мм составила 350 м/с [2, 3].

Изменение траектории при пробитии преграды описано отечественными судебными медиками в 1959 г. [4]. М.В. Романовский, освещая практический случай, указал, что пуля при пробитии деревянного столба отклонилась от траектории выстрела на $4^\circ 54'$, что привело к смертельному ранению человека, находящегося на значительном удалении от столба, в который был произведён выстрел [4].

Пробитие любой преграды снарядом — сложный физический процесс, течение которого зависит от ряда факторов, в частности характеристик снаряда (прочность самого снаряда, форма, скорость, угол его встречи с преградой) и преграды/мишени (вид материала, его плотность, вязкость, толщина в месте соприкосновения со снарядом). При этом указанные особенности в совокупности со скоростью соударения влияют на процесс действия изгибающих и растягивающих напряжений, что в свою очередь приводит либо к разрушению снаряда, либо к его рикошету. Под рикошетом следует понимать не только отражение снаряда от поверхности мишени/преграды, но также пробивание мишени/преграды с изменением траектории [1].

Величина отклонения снаряда, связанная с предельной баллистической скоростью, для каждого снаряда различна в зависимости от прочности преграды: если для пробития триплекса или металла требуются высокие скорости и масса снаряда, то для пробития мягких тканей человека столь высокоэнергичных воздействий не требуется. Очевидно, что пули к патронам для огнестрельного оружия ограниченного поражения имеют значительно меньший баллистический предел при поражении кожного покрова человека.

Несмотря на широкий перечень экспериментальных работ, посвящённых поражению тканей человека из огнестрельного оружия ограниченного поражения и опубликованных в последние два десятилетия, данных об изменении траектории снаряда в тканях человека или иных биологических объектах нет.

При проведении судебно-медицинских и медико-криминалистических экспертиз в случаях огнестрельной травмы для установления возможного взаиморасположения стрелявшего и пострадавшего важное экспертное значение имеет направление выброса осколков преграды, её частиц и снаряда. Описанный эффект нормализации траектории движения снаряда судебно-медицинскими экспертами ранее не описан: в доступной нам литературе есть только указания на изменения траектории снаряда при пробитии преграды.

Малая изученность темы, отсутствие научных разработок по данному исследованию на протяжении более 50 лет побудили нас провести экспериментальное исследование.

Цель исследования — изучение траектории полёта снаряда после пробития преграды при выстрелах их охотничьего нарезного и травматического оружия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В первой серии экспериментов было произведено 40 выстрелов в биологические объекты. В качестве биологической преграды использовали подчерёвок свиньи. Лоскут крепили на специальной деревянной подставке, конструкция которой позволяет изменять угол наклона. Угол наклона составлял 40 – 60° . Выстрелы производили из огнестрельного оружия ограниченного поражения — пистолета «Хорхе» под патрон 9 мм РА.

Во второй серии экспериментов в качестве преграды использовали лобовые стёкла от автомобилей Mercedes-Benz, BMW и Audi. Проведена серия из 55 выстрелов. Выстрелы производили из самозарядного карабина «Сайга-МК» под патрон $5,45 \times 39$ мм. При экспериментальных выстрелах применяли спортивно-охотничьи патроны $5,45 \times 39$ мм БПЗ (Барнаульский патронный завод) с оболочечной биметаллической пулей (заявленная производителем начальная скорость 940 м/с). Измерение скорости полёта пули проводили

с помощью регистратора скорости Chrony (Shooting Chrony Inc, Канада).

При производстве экспериментов выстрелы осуществляли с расстояния 1–2 м в биологическую преграду и с 10 м в триплекс. В качестве мишеней использовали белую хлопчатобумажную ткань (бязь) размером 50×50 см, натянутую на пластиковую или деревянную рамку или баллистический гель. Расстояние между мишенью и преградой было 20–100 см.

Все быстротекущие процессы фиксировали с помощью скоростных видеокамер Sony RX0, 1000 fps (Япония) и Phantom VEO 710S, 12000 fps (США), объектив Zeiss Milvus 1.4/35 (Япония).

Условия проведения

Баллистические эксперименты проводились в условиях открытого тира спортивно-охотничьего комплекса «Бисерово-спортинг» Московской области и закрытого тира 111 Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Минобороны России.

Продолжительность исследования

Баллистические эксперименты и их результаты, представленные в данной статье, выполнены в период с января по сентябрь 2021 г. и относятся к общему исследованию, связанному с изучением характеристик изменения траектории движения снарядов после пробития преград (биологический материал и триплекс), которое проводится по настоящее время.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В первой серии экспериментов пробитие преграды нами наблюдалось в половине случаев. Данный критерий соответствует значению предельной баллистической скорости снаряда (когда пенетрация мишени происходит с вероятностью 0,5) [1]. Скорость снарядов во всех наблюдениях была достаточно стабильной — 300 ± 20 м/с. Таким образом, в ходе первой серии экспериментов нами установлена предельная баллистическая скорость для травматических снарядов, выпущенных из огнестрельного оружия ограниченного поражения — пистолета «Хорхе» под патрон 9 мм РА (пуля массой 0,7 г), при пробитии кожи и подкожно-жировой клетчатки с области подчёрёвка свиньи. Плотность, толщина кожного покрова и выбранной толщины подкожной жировой клетчатки имеет сходство с тканями человека в области груди и живота.

При изучении мишеней, поражённых снарядами, пробившими биологическую преграду, нами установлено резкое отклонение снаряда от точки прицеливания. С вероятностью 0,8 тканевые мишени, выставленные на линии прицеливания и предполагаемой траектории полёта снаряда, не поражались вообще. При пробитии



Рис. 1. Нормализация траектории полёта сферической травматической пули (стрелкой красного цвета отмечена линия прицеливания, синего цвета — траектория полёта снаряда).

Fig. 1. Normalization of the flight trajectory of a spherical non-lethal bullet. The red arrow marks the aiming line; the blue arrow marks the projectile flight trajectory.

биологических имитаторов, расположенных под углом 40° к линии прицеливания, наблюдалось отклонение траектории огнестрельных снарядов на угол $30\text{--}45^\circ$ в сторону нормали, проведённой к сквозному повреждению биологической преграды. При меньших углах наклона преграды отклонение снаряда пропорционально уменьшалось. Травматический снаряд после пробития биологического имитатора ударялся об основание экспериментальной установки, позволяющей растягивать биологический объект и устанавливать его под требуемым углом (рис. 1).

На величину отклонения траектории полёта снарядов влияли морфологические характеристики биологического объекта. Нами отмечено, что максимальное отклонение регистрировалось при наибольшей толщине подкожной клетчатки 0,9 мм. При толщине тканей 0,3–0,5 мм и скорости 297–300 м/с отклонение траектории снаряда составляло $15\text{--}20^\circ$. При увеличении толщины преграды до 0,8 мм и той же скорости наблюдалось отклонение до $30\text{--}35^\circ$.

Во всех наблюдениях первой серии экспериментов отмечен эффект нормализации выброса материала преграды: частицы мягких тканей в виде двух конусов выбрасывались в сторону выстрела и в виде двух секторов — в направлении выстрела. Биссектрисы этих секторов проходили через огнестрельное повреждение в преграде и были практически перпендикулярны её поверхности.

Во второй серии экспериментальных наблюдений, при пробитии триплекса, отклонение траектории полёта огнестрельного снаряда регистрировалось только при фрагментации пули. Неизменённая пуля от первоначальной траектории не отклонялась (рис. 2, а). При фрагментации снаряда (что подтверждалось специфическими повреждениями на мишени) мы регистрировали

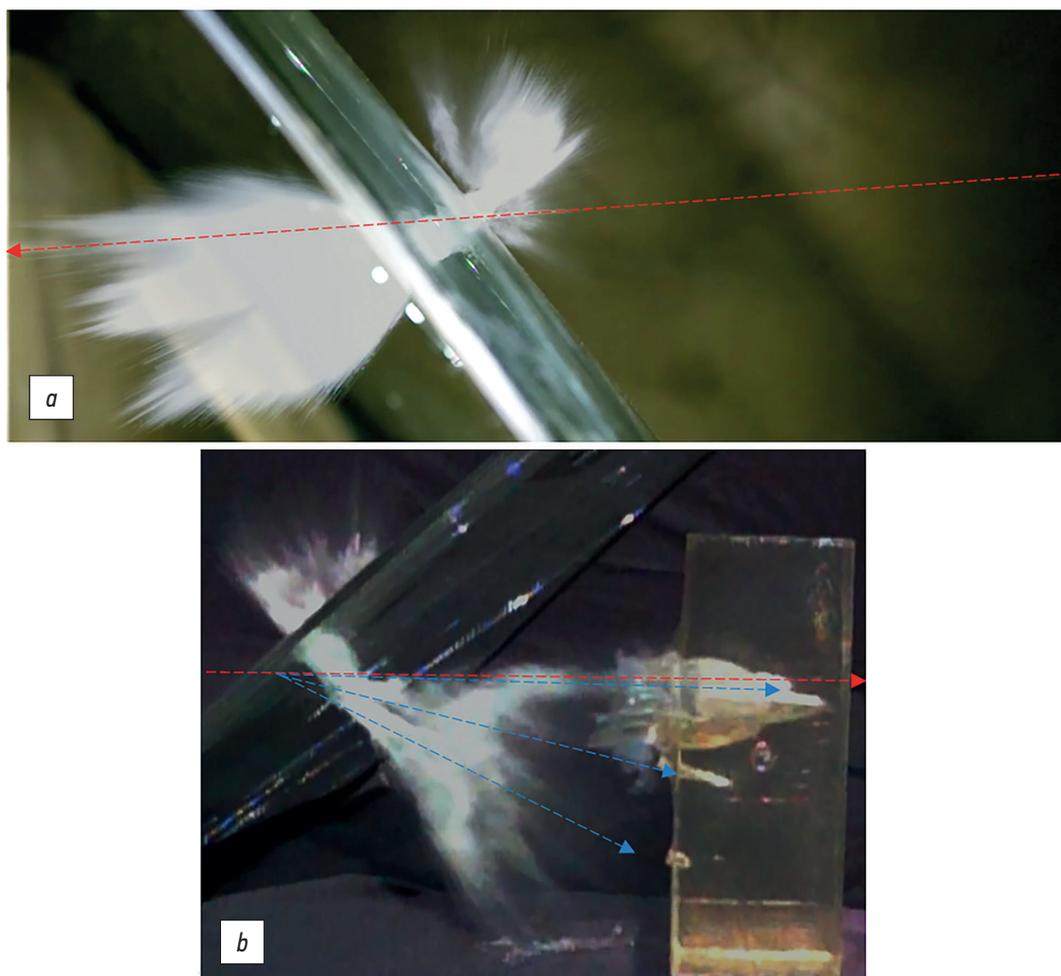


Рис. 2. Траектория полёта пули при пробитии триплекса: *a* — наложение трёх кадров, фиксирующих траекторию полёта пули; *b* — поражение баллистического геля фрагментированной при пробитии триплекса пулей (стрелкой красного цвета отмечена линия прицеливания, синего цвета — траектория полёта снаряда).

Fig. 2. The bullet trajectory upon triplex penetration: *a* — overlay of three images fixing the bullet flight trajectory; *b* — striking of ballistic gel by a bullet, fragmented upon penetration into triplex (the red arrow marks the aiming line; the blue arrow marks the projectile flight trajectory).

отклонение частиц снаряда на величину от 5 до 45° (рис. 2, б). Во всех группах наблюдений отмечен эффект нормализации выброса материала преграды: частицы повреждённой преграды в виде двух конусов, биссектрисы которых проходили через огнестрельное повреждение в преграде и были практически перпендикулярны её поверхности.

Ограничения исследования

Все серии баллистических экспериментов имеют строгие параметры проведения: установки крепления оружия, виды огнестрельного оружия, виды снарядов, скорость и масса снарядов, виды преград, значения линии прицеливания, мишени, значения допреградного и запреградного расстояния, углы наклона мишеней, характеристики материалов мишеней. В настоящее время, учитывая объём и время исследований, полученные данные могут применяться только к указанным в экспериментах параметрам. В связи с этим для решения

поставленных вопросов в судебно-медицинских экспертизах, связанных с определением обстоятельств причинения огнестрельных повреждений, целесообразно дальнейшее проведение баллистических экспериментов с расширением вариантов параметров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате анализа серии проведённых экспериментальных исследований выявлено отклонение траектории полёта травматического (297–300 м/с) и охотничьего (940 м/с) снарядов в сторону нормали. Направление выброса вторичных снарядов (осколков преграды) и частиц биологического происхождения происходило по нормали. При проведении судебно-медицинских, медико-криминалистических и криминалистических баллистических экспертиз необходимо учитывать эффект нормализации выброса осколков преграды и величину угла отклонения выброса осколков.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. С.В. Леонов, Н.А. Михеева, Ю.П. Шакирьянова, М.А. Сухарева — сбор данных, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи; Н.А. Михеева, М.А. Сухарева — написание черновика рукописи; С.В. Леонов — научная редакция рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение

исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. S.V. Leonov, N.A. Mikheeva, M.A. Suhareva, J.P. Shakiryanova — data collection, review and approve the final manuscript; N.A. Mikheeva, M.A. Suhareva — draftig of the manuscript; S.V. Leonov — critical revition of the manuscript for important intellectual content. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зукас Дж.А., Николас Т., Свифт Х.Ф., и др. Динамика удара. Москва: Мир, 1985. 296 с.
2. Федоренко В.А., Переверзев М.М. Особенности установления места выстрела при пробивании снарядом некоторых прозрачных материалов // Эксперт-криминалист. 2007. № 3. С. 10–14.
3. Федоренко В.А. Актуальные проблемы современной баллистики. Москва: Юрлит-информ, 2011. 221 с.

4. Романовский М.В. Определение линии полета пули по пулевому каналу в преграде // Вопросы теории и практики судебной медицины. Чита, 1959. С. 78–81.
5. Велданов В.А., Исаев А.Л. Использование технологий, основанных на ударно-проникающем взаимодействии // Двойные технологии. 1998. № 2. С. 10–24.

REFERENCES

1. Zukas JA., Nicholas T, Swift HF, et al. Impact dynamics. Moscow: Mir; 1985. 296 p. (In Russ).
2. Fedorenko VA, Pereverzev MM. Features of establishing the place of the shotwhen the projectile penetrates some transparent materials. *Expert-Criminalist*. 2007;(3):10–14. (In Russ).
3. Fedorenko VA. Actual problems of modern ballistics. Moscow: Jurlit-inform; 2011. 221 p. (In Russ).

4. Romanovskiy MV. Determination of the bullet flight line along the bullet channel in the barrier. In: Questions of theory and practice of forensic medicine. Chita; 1959. P. 78–81. (In Russ).
5. Veldanov VA, Isaev AL. The use of technologies based on shock-penetrating interaction. *Dvoynye tekhnologii*. 1998;(2):10–24. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Леонов Сергей Валерьевич**, д.м.н., профессор; адрес: Россия, 105094, Москва, Госпитальная площадь, д. 3; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-04228-8973>; eLibrary SPIN: 2326-2920; e-mail: sleonoff@inbox.ru

Михеева Наталья Александровна, к.м.н.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7979-1631>; eLibrary SPIN: 9126-7753; e-mail: rjnz77@mail.ru

Сухарева Марина Анатольевна, к.м.н.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3422-6043>; eLibrary SPIN: 4692-0197; e-mail: suha@yandex.ru

Шакирьянова Юлия Павловна, к.м.н.; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>; eLibrary SPIN: 1429-6230; e-mail: tristeza_ul@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Sergey V. Leonov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor; address: 3, Hospital square, Moscow, 105094, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-04228-8973>; eLibrary SPIN: 2326-2920; e-mail: sleonoff@inbox.ru

Natalya A. Mikheeva, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7979-1631>; eLibrary SPIN: 9126-7753; e-mail: rjnz77@mail.ru

Marina A. Suhareva, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3422-6043>; eLibrary SPIN: 4692-0197; e-mail: suha@yandex.ru

Juliya P. Shakiryanova, MD, Cand. Sci. (Med.); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>; eLibrary SPIN: 1429-6230; e-mail: tristeza_ul@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm692>

Судебно-медицинская оценка травмы голеностопного сустава, полученной в результате наезда гироскутера: случай из практики

М.С. Съедин^{1, 2}, С.С. Плис¹, В.А. Клевно¹

¹ Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

² Бюро судебно-медицинской экспертизы Комитета здравоохранения Курской области, Курск, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В настоящее время высокую популярность приобретают так называемые средства индивидуальной мобильности. Их использование закономерно повлекло за собой увеличение числа дорожных инцидентов, а также количество проводимых экспертиз. На сегодняшний день вопрос о наиболее травмоуязвимых частях тела человека, виде, объёме повреждений при такой форме травматизма в отечественной судебно-медицинской литературе не изучен.

Приведён случай из практики, в котором гражданка А. в возрасте 77 лет получила изолированную травму правого голеностопного сустава при наезде на неё лица, управлявшего гироскутером, и была госпитализирована в хирургическое отделение районной больницы. После осмотра врачами гражданка А. прошла стационарное лечение и была выписана в удовлетворительном состоянии на 16-е сутки после получения травмы. В ходе комиссионной судебно-медицинской экспертизы по материалам дела с осмотром пострадавшей, привлечением в качестве эксперта врача-рентгенолога и подробного описания рентгенограммы правой голени сделаны выводы о локализации, характере, объёме повреждения, а также степени тяжести причинённого вреда здоровью.

Анализ зарубежных исследований свидетельствует о том, что травмы, связанные с участием гироскутеров, возникают преимущественно при падении с образованием переломов костей верхних конечностей. Однако некоторые авторы приводят случаи травм нижних конечностей с повреждением голеностопного сустава. Представленный в статье случай подтверждает исследования некоторых зарубежных авторов, наглядно иллюстрируя роль и значимость дополнительного инструментального метода исследования (рентгенографии), а также объективного осмотра пострадавшей членами экспертной комиссии.

Ключевые слова: средства индивидуальной мобильности; судебно-медицинская травматология; дорожные происшествия; вред здоровью.

Как цитировать

Съедин М.С., Плис С.С., Клевно В.А. Судебно-медицинская оценка травмы голеностопного сустава, полученной в результате наезда гироскутера: случай из практики // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 19–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm692>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm692>

Forensic evaluation of ankle injury sustained as a result of a hoverboard impact: case from practice

Maxim S. Siedin^{1,2}, Semyon S. Plis¹, Vladimir A. Klevno¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

² Bureau of Forensic Medical Examination of the Health Committee of the Kursk region, Kursk, Russian Federation

ABSTRACT

Currently, the so-called means of individual mobility are gaining high popularity. Their use naturally entailed an increase in the number of road "incidents", as well as the number of examinations carried out. The question of the most "traumatic" parts of the human body, the type volume of injuries in this type of injury in the domestic forensic medical literature has not been studied to date.

A description of the case from practice is given: citizen A. received an isolated injury to the right ankle joint when a person driving a hoverboard hit her. Citizen A. was hospitalized in the surgical department of the district hospital, where she underwent inpatient treatment and was discharged on the 16th day after the grass. The patient was examined by doctors, she underwent radiography of the right tibia. During the commission forensic medical examination on the case file with the examination of the victim, with the involvement of a radiologist as an expert and a detailed description of the radiographs, conclusions were made about the localization, nature, amount of damage, as well as the severity of the harm caused to health.

Analysis of foreign studies suggests that injuries associated with the participation of gyroscooters occur mainly when falling with the formation of fractures of the bones of the upper limbs. However, some authors cite cases of lower limb injuries with ankle injury. This case confirms the research of some foreign authors. In addition, this case clearly illustrates the role and significance of an additional instrumental method of research (radiography) and objective examination of the injured of the expert commission.

Keywords: personal mobility devices; forensic traumatology; road accidents; harm to health.

To cite this article

Siedin MS, Plis SS, Klevno VA. Forensic evaluation of ankle injury sustained as a result of a hoverboard impact: case from practice. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):19–24. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm692>

Received: 09.02.2022

Accepted: 05.04.2022

Published: 15.04.2022

ОБОСНОВАНИЕ

В последнее время во всём мире невероятно высокую популярность набирают так называемые средства индивидуальной мобильности (СИМ). СИМ представляют собой устройства, предназначенные для передвижения посредством электродвигателя (сегвей, моноколесо, электросамокат, гироскутер, электроскейтборд) либо с помощью мускульной энергии человека (самокат, роликовые коньки, скейтборд) [1]. Появление СИМ, с одной стороны, помогает человеку стать более мобильным, экономить деньги и время [2], с другой стороны, их использование влечёт за собой увеличение дорожных инцидентов.

Большинство отечественных публикаций, в которых рассматриваются проблемы и актуальность средств индивидуальной мобильности, не являются медицинскими, а изучаются в рамках административного права [3, 4]. Отечественных работ в области медицины (и судебной медицины в частности), касающихся вида, локализации, механизма возникновения, а также судебно-медицинской оценки повреждений у лиц, пострадавших в происшествиях с участием средств индивидуальной мобильности, нам не встретилось. В зарубежной литературе можно найти немало работ, авторы которых, будучи клиницистами, проводили преимущественно ретроспективную оценку повреждений у лиц, пострадавших в инцидентах с участием такой категории средств индивидуальной мобильности, как гироскутер (hoverboard). Гироскутер — это электрическое самобалансирующееся средство передвижения, оснащённое двумя соединёнными поперечными площадками для стоп, подвижных относительно друг друга, и колёсами по бокам, приводимое в движение при определённом угле наклона площадок стопами благодаря электроприводам и системе гироскопических датчиков балансировки.

Анализ зарубежных источников, посвящённых травматизму на гироскутерах, свидетельствует о том, что по большей части он является детским, несмертельным, и средний возраст пострадавших приходится на 10–13 лет [5–10]. Однако, по данным ретроспективного анализа Национальной электронной системы наблюдения за травмами (National Electronic Injury Surveillance System, NEISS), выполненного А. Al-Kashmiri с соавт. [11], в США в период с 2011 по 2016 г. зафиксировано 77 инцидентов, из них 9 с летальным исходом, при этом средний возраст пострадавших составил 24,3 года. Согласно сведениям А. L. Tap и соавт. [12], из 614 случаев травм с участием моторизованных средств индивидуальной мобильности, к которым относятся и гироскутеры, было 6 смертельных случаев, из них 3 у лиц в возрасте от 40 до 59 лет и 3 у лиц старше 60 лет. Кроме этого, авторы пришли к выводу, что у лиц пожилого и старческого возраста отмечаются более тяжёлые травмы (какие именно, авторы не детализируют).

Наиболее травмоуязвимыми частями тела у пострадавших в происшествиях с участием гироскутеров являются верхние конечности [13]. Так, в подавляющем числе

случаев переломы обнаруживаются в области дистального отдела лучевой кости и составляют, по данным С. J. Donnally с соавт. [5], 51,4%, по данным М. Но с соавт. [14] — 43%; Р. Hosseinzadeh и соавт. [10] сообщают о 52,5% переломов в области дистального отдела лучевой и локтевой кости. Травма нижних конечностей, согласно наблюдениям М. Но с соавт. [14], составила 21%, из них 11% пришлось на голеностопный сустав (вид повреждённый голеностопного сустава в данной работе не детализирован). Р. Hosseinzadeh с соавт. [10] сообщают менее чем о 3% случаев травматизации головы, органов грудной клетки и туловища. В свою очередь, А. Al-Kashmiri с соавт. [11] считают, что травмы, связанные с участием гироскутеров, не имеют каких-либо определённых закономерностей, «излюбленной» локализации, а формирующиеся повреждения зависят от покрытия соударения и скорости передвижения. Не во всех исследуемых случаях удавалось выяснить механизм травмы. В большинстве своём формирование повреждений возникало при падении с гироскутера на вытянутую руку [6, 8–10], причём, как утверждают М. Но и соавт. [14], в 63% случаев падение происходит назад, в 21% — вперёд, в 16% — на боковую сторону. Кроме этого, среди 9 смертельных случаев с участием гироскутеристов, упомянутых в работе А. Al-Kashmiri с соавт. [11], 7 произошли в результате наезда автомобиля.

В отечественной судебно-медицинской литературе нам не встретилось работ, посвящённых изучению локализации, характера и морфологических особенностей повреждений, возникающих у пострадавших с участием средств индивидуальной мобильности.

Ниже приведён случай из практики, в котором повреждения были получены в происшествии с участием гироскутера.

ПРИМЕР ИЗ ПРАКТИКИ

Обстоятельства травмы

На пешеходной дорожке вблизи автобусной остановки лицо, непосредственно управляющее гироскутером, осуществляя движение прямо, совершило наезд (без последующего переезда) на гражданку А. 77 лет. Гражданка А. с полученными телесными повреждениями была доставлена в медицинскую организацию.

Данные медицинских документов

Исследована медицинская карта стационарного больного. С места происшествия гражданка А. была доставлена бригадой скорой медицинской помощи в хирургическое отделение центральной районной больницы. При поступлении у пострадавшей отмечались деформация в области правой голени и голеностопном суставе, подвижность костных фрагментов, резкая болезненность при пальпации, а также ссадины размерами 2×0,1 и 3×0,1 см в области внутренней поверхности голеностопного сустава.

Гражданке А. выполнена рентгенография правой голени с захватом голеностопного сустава, по результатам которой обнаружены вывих стопы кнаружи, оскольчатый перелом нижней трети диафиза малоберцовой кости с угловым смещением, перелом медиальной лодыжки с боковым смещением.

В течение 15 сут больная находилась на стационарном лечении. На 16-е сут после травмы выписана в удовлетворительном состоянии под наблюдение травматолога по месту жительства. Через 3 мес после получения травмы пострадавшая осмотрена амбулаторно врачом-хирургом: выявлены отёк, ограничение движения в суставе, болезненность в правом голеностопном суставе.

Результаты судебно-медицинского обследования подэкспертного

Более чем через 11 мес после травмы пострадавшая осмотрена врачами судебно-медицинскими экспертами. Предъявляла жалобы на периодические умеренные боли в правой нижней конечности, возникающие после ходьбы и самостоятельно проходящие при снижении нагрузки на ногу. Со слов пострадавшей, наезд был совершён сзади («почувствовала удар в правую заднюю подколенную область, от полученного удара начала падать на спину, и в этот момент правая нога подвернулась в голеностопном суставе, так что стопа была вывернута кнаружи»). При объективном осмотре каких-либо повреждений, а также следов их заживления (участков депигментации, рубцов), в том числе в области правого и левого голеностопных суставов, не обнаружено. Окружность правого голеностопного сустава — 22 см, левого — 22 см. Объём свободных движений (сгибание и разгибание) в правом

голеностопном суставе как при фиксированной пятке, так и в свободном положении достаточный, безболезненный.

Результаты рентгенологического исследования

В рамках комиссионной экспертизы данные рентгенограммы изучены врачом-рентгенологом, которым констатировано следующее: «Определяются оскольчатый перелом нижней трети диафиза правой малоберцовой кости со смещением по длине и ширине, линейный перелом лодыжки правой большеберцовой кости со смещением, линейный перелом заднего края правой большеберцовой кости без смещения; соотношение костей в правом голеностопном суставе нарушено за счёт вывиха правой стопы кнаружи и кпереди. Края переломов заострены. Имеется расхождение костей правой голени в нижней трети за счёт разрыва дистального межберцового синдесмоза. Рентгенологических признаков консолидации не определяется» (рисунок).

ОБСУЖДЕНИЕ

В разделе судебно-медицинской травматологии отсутствуют сведения о качественно-количественных характеристиках повреждений, образующихся в результате происшествий с участием средств индивидуальной мобильности (электросамокаты, самокаты, гироскутеры и пр.). Учитывая рост дорожных инцидентов с использованием СИМ (в том числе гироскутеров), нам представляется весьма актуальным изучение повреждений как у лиц, непосредственно управляющих такими средствами, так и лиц, получивших повреждения частями СИМ.

В отечественной литературе работы, касающиеся данной проблемы, отсутствуют. В статьях зарубежных

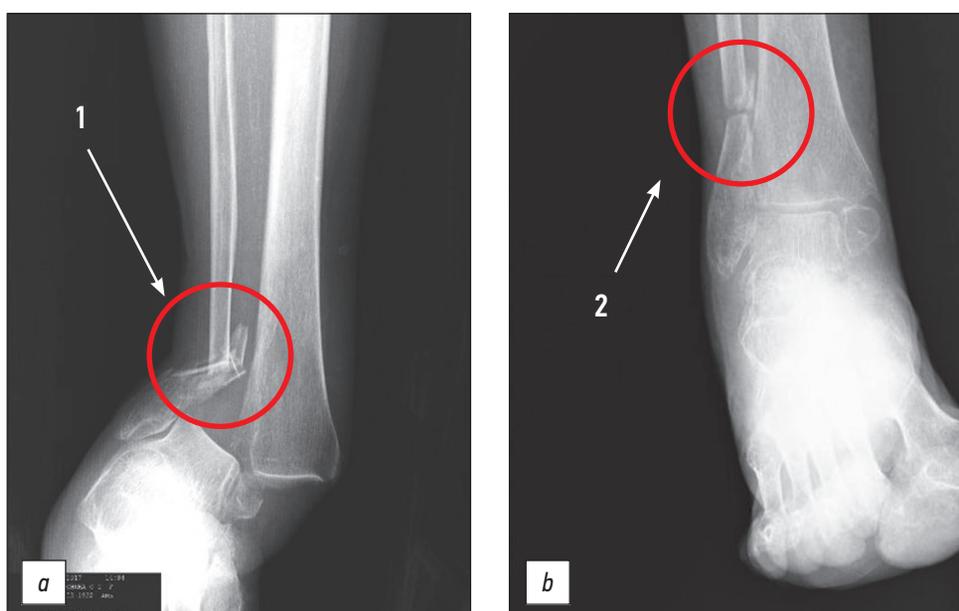


Рис. Рентгеновский снимок правого голеностопного сустава в день травмы (а) и в динамике спустя 3 мес (б). Цифрами 1 (а) и 2 (б) обозначен оскольчатый перелом диафиза малоберцовой кости в нижней трети.

Fig. X-ray of the right ankle joint on the day of injury (a) and in dynamics after 3 months (b). The numbers 1 (a) and 2 (b) indicate a comminuted fracture of the fibular diaphysis in the lower third.

авторов имеются сведения о том, что из 87 пострадавших в происшествиях с участием гироскутеров 82 непосредственно управляли средством индивидуальной мобильности, а 5 получили телесные повреждения, будучи его пассажирами или пешеходами [14]. В серии случаев, опубликованных в работе Т. Robinson с соавт. [15], описан эпизод наезда гироскутера на четырёхлетнего ребёнка, результатом чего стали повреждения кожи и подлежащих мягких тканей двух пальцев стопы с формированием разрывов 1-го и 2-го пальцев без каких-либо иных костно-травматических изменений.

Представленный нами случай рассматривался в ходе комиссионной экспертизы, в состав которой были включены врачи судебно-медицинские эксперты, врач-рентгенолог. В результате наезда гироскутера на пешехода сзади (без последующего переезда) у гражданки А. выявлены следующие телесные повреждения: травма правой нижней конечности, включающая ссадины на внутренней поверхности правого голеностопного сустава, закрытый оскольчатый перелом нижней трети диафиза правой малоберцовой кости, закрытый перелом заднего края правой большеберцовой кости, разрыв дистального межберцового синдесмоза. Комбинация вышеприведённых повреждений свидетельствует о конструкционном характере травмы (т.е. на удалении от места приложения травмирующей силы) и чаще всего реализуется при падении пострадавшего из вертикального положения на плоскость при опоре правой нижней конечностью на пятку с обязательным условием чрезмерного подвёртывания стопы. Вышеуказанная травма, согласно п. 6.11.9. приложения «Медицинские критерии определения степени тяжести вреда, причинённого здоровью человека»¹, квалифицируется как тяжкий вред.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отечественной судебно-медицинской литературе имеется большое количество работ по изучению повреждений, формирующихся при автомобильной или мотоциклетной травме, единичные работы посвящены велосипедной травме, однако полностью отсутствуют публикации, связанные с оценкой повреждений,

полученных в происшествиях с участием средств индивидуальной мобильности. Приведённый случай иллюстрирует характер, локализацию и объём повреждений, полученных в случае наезда гироскутера на пешехода.

Травматизм с использованием средств индивидуальной мобильности набирает тенденцию к росту. Вслед за этим возрастает количество экспертиз, касающихся решения вопросов о виде повреждений, механизмах их возникновения, а также степени тяжести причинённого вреда здоровью человека. В состав экспертной комиссии для оценки тяжести вреда в подобных случаях особенно важно включать врачей-рентгенологов с подробным изучением рентгенограмм, в том числе целесообразно проводить очный осмотр потерпевших.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи не имели спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. М.С. Съедин — сбор данных; М.С. Съедин, С.С. Плис — написание черновика рукописи; М.С. Съедин, С.С. Плис, В.А. Клевно — научная редакция рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. M.S. Siedin — data collection; M.S. Siedin, S.S. Plis — drafting of the manuscript; M.S. Siedin, S.S. Plis, V.A. Klevno — critical revision of the manuscript for important intellectual content, review and approve the final manuscript. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юнг А.А., Шевцова А.Г. Оценка аварийности средств индивидуальной мобильности в различных условиях движения // Современная наука. 2021. № 2. С. 31–36. doi: 10.53039/2079-4401.2021.4.2.007
2. Bloom M.B., Noorzad A., Lin C., et al. Standing electric scooter injuries: impact on community // Am J Surg. 2021. Vol. 221, N 1. P. 227–232. doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.07.020
3. Калужный Ю.Н. Современные проблемы законодательного регулирования использования отдельных видов электротранспор-

та // Административное право и практика администрирования. 2019. № 5. С. 27–33. doi: 10.7256/2306-9945.2019.5.30729

4. Соиников С.А. Особенности определения административно-правового статуса участников дорожного движения, использующих современные технические средства передвижения (средства индивидуальной мобильности) // Вестник экономической безопасности. 2020. № 1. С. 216–219. doi: 10.24411/2414-3995-2020-10040

¹ Приложение к Приказу Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 24 апреля 2008 г. N 194н «Об утверждении Медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причинённого здоровью человека». Режим доступа: <https://base.garant.ru/12162210/>. Дата обращения: 15.02.2022.

5. Donnally C.J., Lawrie C.M., Rush A.J., et al. The season of hoverboards: a case series of fractures // *Pediatr Emerg Care*. 2017. Vol. 33, N 5. P. 325–328. doi: 10.1097/PEC.0000000000001120
6. Schapiro A.H., Lall N.U., Anton C.G., et al. Hoverboards: spectrum of injury and association with an uncommon fracture // *Pediatric Radiol*. 2017. Vol. 47, N 4. P. 437–441. doi: 10.1007/s00247-016-3766-9
7. Sobel A.D., Reid D.B., Blood T.D., et al. Pediatric orthopedic hoverboard injuries: a prospectively enrolled cohort // *J Pediatr*. 2017. Vol. 190. P. 271–274. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.07.041
8. Monteilh C., Patel P., Gaffney J. Musculoskeletal injuries associated with hoverboard use in children // *Clin Pediatr*. 2017. Vol. 56, N 10. P. 909–911. doi: 10.1177/000922817706143
9. Bandzar S., Funsch D.G., Hermansen R., et al. Pediatric hoverboard and skateboard injuries // *Pediatric* 2018. Vol. 141, N 4. P. e20171253. doi: 10.1542/peds.2017-1253
10. Hosseinzadeh P., Devries C., Saldana R.E., et al. Hoverboard injuries in children and adolescents: results of a multicenter study // *J Pediatric Orthopaedics*. 2019. Vol. 28, N 6. P. 555–558. doi: 10.1097/BPB.0000000000000653

11. Al-Kashmiri A., Hasan A.Q., Al-Shaqsi S. Rolling danger: the epidemiology of injuries caused by hoverboards in the United States in five years (2011–2016) // *J Emerg Crit Care Med*. 2017. Vol. 1. P. 32. doi: 10.21037/jeccm.2017.10.02
12. Tan A.L., Nadkarni N., Wong T.H., et al. The price of personal mobility: burden of injury and mortality from personal mobility devices in Singapore — a nationwide cohort study // *BMC Public Health*. 2019. Vol. 19, N 1. P. 880. doi: 10.1186/s12889-019-7210-6
13. Do M.T., McFaul S., Cheesman J., et al. Emergency department presentations for hoverboard-related injuries: the electronic Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program, 2015 to 2016 // *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2016. Vol. 36, N 12. P. 316–317. doi: 10.24095/hpcdp.36.12.06
14. Ho M., Horn B.D., Lin I.C., et al. Musculoskeletal injuries resulting from use of hoverboards: safety concerns with an unregulated consumer product // *Clin Pediatr (Phila)*. 2018. Vol. 57, N 1. P. 31–35. doi: 10.1177/000922816687327
15. Robinson T., Agarwal M., Chaudhary S., et al. Pediatric hoverboard injuries: a need for enhanced safety measures and public awareness // *Clin Pediatr*. 2016. Vol. 55, N 11. P. 1078–1080. doi: 10.1177/000922816664066

REFERENCES

1. Jung AA, Shevtsova AG. Assessment of the accident rate of means of individual mobility in various traffic conditions. *Modern Sci*. 2021;(2):31–36. (In Russ). doi 10.53039/2079-4401.2021.4.2.007
2. Bloom MB, Noorzad A, Lin C, et al. Standing electric scooter injuries: impact on community. *Am J Surg*. 2021;221(1):227–232. doi: 10.1016/j.amjsurg.2020.07.020
3. Kalyuzhny YN. Modern problems of legislative regulation of the use of certain types of electric transport. *Administrative Law Practice Administration*. 2019;5:27–33. (In Russ). doi: 10.7256/2306-9945.2019.5.30729
4. Soynikov SA. Features of determining the administrative and legal status of road users using modern technical means of transportation (means of individual mobility). *Bulletin Economic Security*. 2020;1:216–219. (In Russ). doi 10.24411/2414-3995-2020-10040
5. Donnally CJ, Lawrie CM, Rush AJ, et al. The season of hoverboards: a case series of fractures. *Pediatr Emerg Care*. 2017;33(5):325–328. doi: 10.1097/PEC.0000000000001120
6. Schapiro AH, Lall NU, Anton CG, et al. Hoverboards: spectrum of injury and association with an uncommon fracture. *Pediatric Radiol*. 2017;47(4):437–441. doi: 10.1007/s00247-016-3766-9
7. Sobel AD, Reid DB, Blood TD, et al. Pediatric orthopedic hoverboard injuries: a prospectively enrolled cohort. *J Pediatr*. 2017;190:271–274. doi: 10.1016/j.jpeds.2017.07.041
8. Monteilh C, Patel P, Gaffney J. Musculoskeletal injuries associated with hoverboard use in children. *Clin Pediatr*. 2017;56(10):909–911. doi: 10.1177/000922817706143

9. Bandzar S, Funsch DG, Hermansen R, et al. Pediatric hoverboard and skateboard injuries. *Pediatrics*. 2018;141(4):e20171253. doi: 10.1542/peds.2017-1253
10. Hosseinzadeh P, Devries C, Saldana RE, et al. Hoverboard injuries in children and adolescents: results of a multicenter study. *J Pediatric Orthopaedics*. 2019;28(6):555–558. doi: 10.1097/BPB.0000000000000653
11. Al-Kashmiri A, Hasan AQ, Al-Shaqsi S. Rolling danger: the epidemiology of injuries caused by hoverboards in the United States in five years (2011–2016). *J Emerg Crit Care Med*. 2017;1:32. doi: 10.21037/jeccm.2017.10.02
12. Tan AL, Nadkarni N, Wong TH, et al. The price of personal mobility: burden of injury and mortality from personal mobility devices in Singapore — a nationwide cohort study. *BMC Public Health*. 2019;19(1):880. doi: 10.1186/s12889-019-7210-6
13. Do MT, McFaul S, Cheesman J, et al. Emergency department presentations for hoverboard-related injuries: the electronic Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program, 2015 to 2016. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2016;36(12):316–317. doi: 10.24095/hpcdp.36.12.06
14. Ho M, Horn BD, Lin IC, et al. Musculoskeletal injuries resulting from use of hoverboards: safety concerns with an unregulated consumer product. *Clin Pediatr (Phila)*. 2018;57(1):31–35. doi: 10.1177/000922816687327
15. Robinson T, Agarwal M, Chaudhary S, et al. Pediatric hoverboard injuries: a need for enhanced safety measures and public awareness. *Clin Pediatr*. 2016;55(11):1078–1080. doi: 10.1177/000922816664066

ОБ АВТОРАХ

* **Съедин Максим Сергеевич**, заочный аспирант кафедры судебной медицины; адрес: Россия, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, кор. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4724-4008>;
eLibrary SPIN: 9188-2988; e-mail: dablV1@mail.ru

Плис Семён Сергеевич, ассистент;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0232-0425>;
eLibrary SPIN: 4347-1925; e-mail: SSPlis.work@gmail.com

Клевно Владимир Александрович, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;
eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

AUTHORS' INFO

* **Maxim S. Siedin**, MD, Correspondence
Postgraduate Student;
address: 1 bld 61/2, Shchepkina str., Moscow, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4724-4008>;
eLibrary SPIN: 9188-2988; e-mail: dablV1@mail.ru

Semyon S. Plis, Assistant Lecturer;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0232-0425>;
eLibrary SPIN: 4347-1925; e-mail: SSPlis.work@gmail.com

Vladimir A. Klevno, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;
eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm682>

К проблеме смерти детей от закрытия дыхательных путей инородным предметом: экспертное наблюдение

О.С. Лаврукова¹, А.Ю. Поляков², Р.Ф. Берая², В.Л. Попов³

¹ Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Российская Федерация

² Бюро судебно-медицинской экспертизы, Петрозаводск, Российская Федерация

³ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В специальной судебно-медицинской литературе информация о случаях смерти детей от механической асфиксии в результате закрытия дыхательных путей инородными предметами немногочисленна и отрывочна; им посвящено небольшое количество работ, несмотря на то, что социальная значимость этой проблемы велика.

Приведено экспертное наблюдение случая асфиксии, развившейся у ребёнка в результате закрытия верхних дыхательных путей инородным предметом. Ребёнок 1,5 лет играл и вдруг начал задыхаться. При судебно-медицинском исследовании трупа обнаружено наличие инородного тела (части детской игрушки) в области голосовых связок, полностью перекрывающего просвет входа в гортань; острое вздутие лёгких; кровоизлияние в мягких тканях из области входа в гортань; очаги острой эмфиземы лёгочных альвеол; кровоизлияние в лёгочной ткани; признаки быстро наступившей смерти. Судебно-медицинский диагноз: «Механическая асфиксия от закрытия просвета дыхательных путей инородным телом (наличие инородного тела в области голосовых связок, полностью перекрывающего просвет входа в гортань; острое вздутие лёгких, кровоизлияния в мягких тканях из области входа в гортань, очаги острой эмфиземы лёгочных альвеол, кровоизлияний в лёгочной ткани, признаки быстро наступившей смерти)».

Работу судебно-медицинского эксперта зачастую затрудняют отсутствие клинических данных и обстоятельств произошедшего, сложности в трактовке результатов исследования. В тех случаях, когда взрослые присутствуют при аспирации инородного тела ребёнком, фиксируются дыхательная недостаточность с цианозом лица, задержкой дыхания, последующим приступообразным непродуктивным кашлем, что свидетельствует о существующей угрозе асфиксии. В данном экспертном наблюдении предоставленные правоохранительными органами подробные обстоятельства произошедшего и «асфиктическая» настороженность эксперта помогли установить причину смерти, сформулировать судебно-медицинский диагноз и выводы. Однако важно понимать, что случаи смерти детей от обтурационной асфиксии являются потенциально предотвратимыми и требуют проведения целенаправленной профилактической работы.

Ключевые слова: дети; инородный предмет; дыхательные пути.

Как цитировать

Лаврукова О.С., Поляков А.Ю., Берая Р.Ф., Попов В.Л. К проблеме смерти детей от закрытия дыхательных путей инородным предметом: случай из практики // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 25–30. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm682>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm682>

To the problem of death of children from closure of respiratory tract by foreign object: expert observation

Olga S. Lavrukova¹, Aleksei Yu. Polyakov², Roman F. Beraya², Vyacheslav L. Popov³

¹ Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russian Federation

² Forensic Medical Expertise Bureau, Petrozavodsk, Russian Federation

³ Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

In the special forensic literature, information on the deaths of children from mechanical asphyxiation as a result of closure of the airways by foreign objects is small and fragmentary, a small number of works are devoted to them, despite the fact that the social significance of this problem is great.

An expert observation of a case of asphyxia developed in a child as a result of closure of the upper respiratory tract by a foreign object is given. The child played for 1.5 years and suddenly began to choke. A forensic examination of the corpse revealed the presence of a foreign body (part of a child's toy) in the area of the vocal cords, completely covering the lumen of the entrance to the larynx; acute pulmonary bloating, hemorrhages in soft tissues from the area of entrance to the larynx, foci of acute pulmonary alveoli emphysema, hemorrhages in pulmonary tissue, signs of rapid death.

Forensic medical diagnosis: mechanical asphyxia from closing the lumen of the respiratory tract with a foreign body (the presence of a foreign body in the vocal cords, completely blocking the lumen of the entrance to the larynx; acute swelling of the lungs, hemorrhages in the soft tissues from the entrance to the larynx, foci of acute emphysema of the pulmonary alveoli, hemorrhages in the lung tissue, signs of rapid death).

The work of a forensic medical expert is often hampered by the lack of clinical data and the circumstances of the incident, as well as difficulties in interpreting the results of the study. In cases where adults are present during the aspiration of a foreign body by a child, respiratory failure is recorded with cyanosis of the face, breath holding, followed by paroxysmal unproductive cough, which indicates an existing threat of asphyxia. In this expert observation, the detailed circumstances of the incident provided by law enforcement agencies and the "asphyxic" alertness of the expert helped to establish the cause of death and formulate a forensic diagnosis and conclusions. However, it is important to understand that cases of death of children from obstructive asphyxia are potentially preventable and require targeted preventive work.

Keywords: children; foreign object; respiratory tract.

To cite this article

Lavrukova OS, Polyakov AYu, Beraya RF, Popov VL. To the problem of death of children from closure of respiratory tract by foreign object: expert observation. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):25–30. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm682>

Received: 13.01.2022

Accepted: 13.03.2022

Published: 15.04.2022

ОБОСНОВАНИЕ

Один из самых распространённых и очень важных, с точки зрения клинической медицины, видов механической асфиксии является обтурационная, в том числе инородными телами [1–4]. Инородные тела проникают в дыхательные пути всегда неожиданно, и, если не происходит немедленного восстановления проходимости дыхательных путей, наступление летального исхода становится неизбежным. Однако актуальность проблемы состоит ещё и в том, что данная патология является преимущественно детской [5, 6]. Особую группу риска представляют дети в возрасте до 3 лет.

В специальной литературе информация о случаях смерти детей от механической асфиксии в результате закрытия дыхательных путей инородными предметами немногочисленна и отрывочна [7, 8], им посвящено небольшое количество работ русскоязычных авторов, несмотря на то, что социальная значимость этой проблемы велика.

Ввиду анатомо-физиологических особенностей детей раннего возраста верхние дыхательные пути инородными телами практически не обтурируются. Большая часть инородных тел у детей попадает в трахею и бронхи [9].

Представляем экспертное наблюдение случая асфиксии, развившейся у ребёнка в результате закрытия верхних дыхательных путей инородным предметом.

ЭКСПЕРТНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Обстоятельства травмы

Труп ребёнка 1,5 лет обнаружен на диване в комнате. До этого ребёнок находился в квартире с матерью,

играл в одной из комнат квартиры с набором «Дорожные знаки», состоящим из нескольких десятков мелких предметов. Неожиданно ребёнок захрипел, начал задыхаться и подбежал к матери. Мать, заподозрив, что ребёнок вдохнул инородный предмет, открыла ему рот и попыталась достать предмет. Ей это не удалось. Не помогли и прибежавшие соседи. Из горла у мальчика стала капать кровь, он периодически делал вдохи. Бригада скорой помощи прибыла на место происшествия через 5 мин с момента вызова. Примерно за 2 мин до её приезда малыш перестал дышать. Инородное тело бригада скорой помощи в дыхательных путях ребёнка не обнаружила. Реанимационные мероприятия эффекта не дали.

Результаты судебно-медицинского исследования трупа

При судебно-медицинском исследовании трупа ребёнка установлено, что мягкие ткани в области входа в гортань выглядят увеличенными в объёме, отёчные, с множественными рассеянными пылевидными и точечными тёмно-красными кровоизлияниями. Во входе в гортань расположено инородное тело из полимерного материала жёлтого цвета (рис. 1).

Инородное тело имело основание в виде округлой площадки диаметром 1,3 см, высотой 0,2 см. От основания в центральной части отходила стойка цилиндрической формы высотой 1,5 см, диаметром 0,3 см; верх её неровный, приплюснут и производит впечатление, что часть игрушки откушена (рис. 2).

Основание инородного тела «лежит» на голосовых связках, полностью перекрывая просвет дыхательных путей, а стойка расположена между голосовыми связками. В гортани, трахее и крупных бронхах небольшое



Рис. 1. Расположение инородного предмета (части игрушки «дорожный знак») в дыхательных путях ребёнка.

Fig. 1. Location of the foreign body (parts of the toy “road sign”) in the respiratory tract of a child.

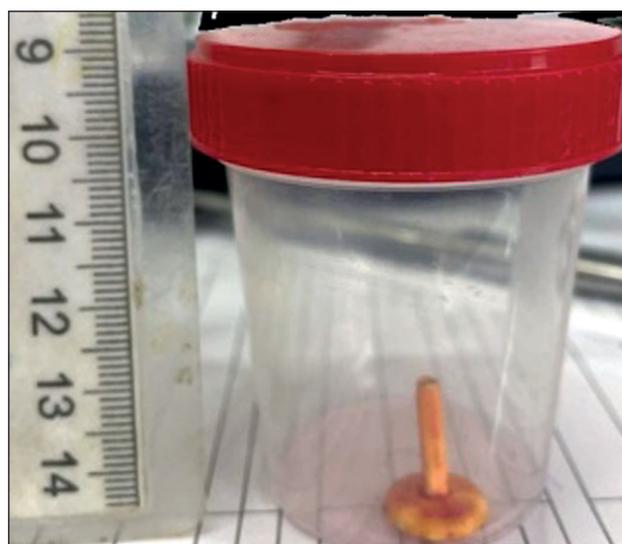


Рис. 2. Инородный предмет, изъятый из дыхательных путей ребёнка.

Fig. 2. Foreign object removed from the respiratory tract of the child.

количество прозрачной бесцветной слизистой жидкости. Слизистые оболочки гортани, трахеи и крупных бронхов бледно-жёлтого цвета, гладкие, влажные, без видимых дефектов и кровоизлияний. Обнаружено острое вздутие лёгких, отёк головного мозга, полнокровие внутренних органов, мелкоочаговые кровоизлияния в толще мягких тканей головы, под пристеночной плеврой.

Результаты гистологического исследования

При судебно-гистологическом исследовании установлены кровоизлияния без воспалительно-клеточной реакции в «мягких тканях из области входа в гортань», очаговая эмфизема и отёк лёгких, кровоизлияния в лёгочной ткани. Полнокровие сосудов тканей гортани и лёгких.

Судебно-медицинский диагноз: механическая асфиксия от закрытия просвета дыхательных путей инородным телом (наличие инородного тела в области голосовых связок, полностью перекрывающего просвет входа в гортань; острое вздутие лёгких, кровоизлияния в мягких тканях из области входа в гортань, очаги острой эмфиземы лёгочных альвеол, кровоизлияний в лёгочной ткани, признаки быстро наступившей смерти).

ОБСУЖДЕНИЕ

Работу судебно-медицинского эксперта зачастую затрудняют отсутствие клинических данных и обстоятельств произошедшего, сложности в трактовке результатов исследования. В тех случаях, когда взрослые присутствуют при аспирации инородного тела ребёнком, фиксируются дыхательная недостаточность с цианозом лица, задержкой дыхания, последующим приступообразным непродуктивным кашлем, что свидетельствует о существующей угрозе асфиксии.

В механизме наступления смерти важную роль играют:

- 1) механизм нарушения дыхания (инородный предмет полностью перекрывает дыхательные пути);
- 2) обтурация дыхательных путей в результате отёка мягких тканей при фиксации небольшого инородного тела в области голосовых связок;
- 3) рефлекторный механизм (инородный предмет раздражает рефлекторные зоны дыхательных путей, что приводит к рефлекторной остановке сердца);
- 4) инфекционный механизм (инородный предмет в дыхательных путях вызывает воспалительные изменения в стенке трахеобронхиального дерева с возможным распространением процесса и переходом его в хроническую форму).

Вариабельность механизмов наступления смерти объясняет молниеносное событие в одних случаях, смерть

в течение нескольких минут — в других, а также отсроченную гибель через длительный промежуток времени (дни и даже месяцы) после первичного эпизода обтурации [9–11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведённое наблюдение дополняет сведения об относительно редком механизме наступления смерти детей от закрытия верхних дыхательных путей небольшим инородным телом с последующей окончательной обтурацией голосовой щели в результате острого отёка мягких тканей в зоне контакта с инородным телом.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источники финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Вклад авторов. О.С. Лаврукова — концепция исследования, получение и анализ данных, написание статьи; А.Ю. Поляков, Р.Ф. Берая — дизайн исследования, получение и анализ данных, написание статьи; В.Л. Попов — концепция исследования, внесение в рукопись существенной (важной) правки с целью повышения научной ценности статьи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты исследования, подразумевающую надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью или добросовестностью любой части работы).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The work was carried out on the initiative of the authors without attracting funding.

Competing interests. The authors declare that there are no clear and potential conflicts of interest related to the content of this article.

Authors' contribution. O.S. Lavrukova — a significant contribution to the concept of research, to the acquisition and analysis of data, to the writing of the article; A.Yu. Polyakov, R.F. Beraya — a significant contribution to the design of the study, to the acquisition and analysis of data, to the writing of the article; V.L. Popov — a significant contribution to the concept of the study, making a significant (important) revision to the manuscript in order to increase the scientific value of the article. All authors approved the final version of the article before publication, agreed to be responsible for all aspects of the work, implying proper study and resolution of issues related to the accuracy or integrity of any part of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Путинцев В.А., Богомолов Д.В., Сундуков Д.В., Шаман П. Обтурация, аспирация и ингаляция при механической асфиксии // Судебно-медицинская экспертиза. 2011. Т. 54, № 1. С. 23–24.
2. Джувалыков П.Г., Збруева Ю.В., Джувалыков Д.В., и др. Судебно-медицинская оценка типа и темпа танатогенеза при некоторых видах смерти. Практикум по судебной медицине. Астрахань: Издательство Астраханского государственного медицинского университета, 2017. 51 с.
3. Сундуков Д.В., Баринов Е.Х., Богомолов Д.В., и др. Судебно-медицинская экспертиза механической асфиксии (учебно-методическое пособие для студентов, клинических ординаторов и аспирантов). Москва: РУДН, 2019. 80 с.
4. Богомолов Д.В., Путинцев В.А., Сундуков Д.В. Морфологическая диагностика продолжительности умирания и темпа наступления смерти в судебной медицине: монография. Москва: РУДН, 2021. 100 с.
5. Гришенкова Л.Н., Жук Г.В. Механическая асфиксия как причина смерти детей в г. Минске в 2013–2017 гг. // Буковинский медицинский вестник. 2019. Т. 23, № 2. С. 68–72. doi: 10.24061/2413-0737.xxiii.2.90.2019.36
6. Гришенкова Л.Н., Голубева Н.Н. Диагностическая ошибка при обтурационной асфиксии // Здоровоохранение. 2011. № 7. С. 49–51.
7. Концевич И.А. Судебно-медицинская экспертиза strangulаций. Киев: Здоров'я, 1968. 155 с.
8. Ботезату Г.А., Мутой Г.Л. Асфиксия: несчастные случаи, казуистика, заболевания. Кишинев: Штиинца, 1983. 95 с.
9. Лебедева А.С. Отсроченная смерть при попадании инородного тела в дыхательные пути у детей // Судебная медицина. 2019. Т. 5, № S1. С. 100–101.
10. Меркулова Е.П. Обтурационная асфиксия у детей // Оториноларингология. Восточная Европа. 2012. Т. 2, № 7. С. 99–104.
11. Попов В.Л., Караваяев В.М. Судебная педиатрия: учебник для педиатрических вузов и факультетов. Санкт-Петербург: Юридический центр, 2015. 496 с.

REFERENCES

1. Putintsev VA, Bogomolov DV, Sundukov DV, Shaman P. Obstruction, aspiration, and inhalation in case of mechanical asphyxia. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2011;54(1):23–24. (In Russ).
2. Dzhuvalyakov PG, Zbrueva YuV, Dzhuvalyakov DV, et al. Forensic assessment of the type and rate of thanatogenesis in certain types of death. A workshop on forensic medicine. Astrakhan: Publishing House of Astrakhan State Medical University; 2017. 51 p. (In Russ).
3. Sundukov DV, Barinov EH, Bogomolov DV, et al. Forensic medical examination of mechanical asphyxia (educational and methodical manual for students, clinical residents and graduate students). Moscow: Peoples' Friendship University of Russia; 2019. 80 p. (In Russ).
4. Bogomolov DV, Putintsev VA, Sundukov DV. Morphological diagnostics of the duration of dying and the rate of death in forensic medicine: monograph. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia; 2021. 100 p. (In Russ).
5. Grishenkova LN, Zhuk GV. Mechanical asphyxia as a cause of death of children in Minsk in 2013–2017. *Bukovinskii meditsinskii vestnik*. 2019;23(2):68–72. (In Russ). doi: 10.24061/2413-0737.xxiii.2.90.2019.36
6. Grishenkova LN, Golubeva NN. Diagnostic error in case of obturative asphyxia. *Zdravookhranenie*. 2011;(7):49–51. (In Russ).
7. Kontsevich IA. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza strangulyatsii*. Kiev: Zdorov'ya; 1968. 155 p. (In Russ).
8. Botezatu GA, Mutoi GL. *Asfiksiya: neschastnye sluchai, kazuistika, zabolevaniya*. Kishinev: Shtiintsa; 1983. 95 p. (In Russ).
9. Lebedeva AS. Delayed death when a foreign body enters the respiratory tract in children. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(S1):100–101. (In Russ).
10. Merkulova EP. Obstruction asphyxia in children. *Otorinolaringologiya. Vostochnaya Evropa*. 2012;2(7):99–104. (In Russ).
11. Popov VL, Karavaev VM. *Forensic Pediatrics: textbook for pediatric universities and faculties*. Saint-Petersburg: Yuridicheskii tsentr; 2015. 496 p. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Лаврукова Ольга Сергеевна**, к.м.н., доцент;
адрес: Россия, 185910, Республика Карелия,
Петрозаводск, пр-т Ленина, д. 33;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0620-9406>;
eLibrary SPIN: 6395-8638; e-mail: olgalavrukova@yandex.ru

AUTHOR'S INFO

* **Olga S. Lavrukova**, MD, Cand. Sci. (Med.),
Associate Professor; address: 33, Lenin street,
Petrozavodsk, 185910, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0620-9406>;
eLibrary SPIN: 6395-8638; e-mail: olgalavrukova@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

Поляков Алексей Юрьевич;ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0067-8850>;e-mail: polyakowalexey@gmail.com**Берая Роман Федорович;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1475-3949>;e-mail: beraya_rf@zdrav10.ru**Попов Вячеслав Леонидович, д.м.н., профессор;**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7058-9541>;eLibrary SPIN: 1927-0222; e-mail: vlpopov1938@mail.ru**Aleksei Yu. Polyakov, MD;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0067-8850>;e-mail: polyakowalexey@gmail.com**Roman F. Beraya;**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1475-3949>;e-mail: beraya_rf@zdrav10.ru**Vyacheslav L. Popov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;**ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7058-9541>;eLibrary SPIN: 1927-0222; e-mail: vlpopov1938@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm398>

Вопросы организации работы патологоанатомических бюро (отделений), бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях COVID-19

Е.А. Боговская^{1, 2}, О.Ю. Александрова³, А. Бородай⁴, Ф.Г. Забозлаев⁵

¹ Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

² Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Москва, Российская Федерация

³ Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, Москва, Российская Федерация

⁴ Европейский Университет, Мадрид, Испания

⁵ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Работа медицинских работников всегда связана с риском для жизни, но во время пандемии COVID-19 судебно-медицинские эксперты и патологоанатомы столкнулись с необходимостью диагностики нового и высококонтагиозного заболевания, не имея при этом полноценных специальных методических руководств.

Оптимизация процессов организации работы, анализ факторов риска распространения инфекции COVID-19 в патологоанатомических бюро (отделениях) и бюро судебно-медицинской экспертизы является актуальной задачей здравоохранения. Судебно-медицинские эксперты и патологоанатомы — одни из самых уязвимых групп медицинских работников, подверженных риску инфицирования на рабочем месте во время эпидемий, пандемий, в условиях повышенной опасности при возникновении новых инфекций, таких как коронавирус COVID-19.

Целями исследования явились анализ и выявление проблем организации работы лиц, участвующих в проведении судебно-медицинских экспертиз, патологоанатомических исследований, в условиях коронавируса COVID-19.

По результатам исследования выявлено, что существующая нормативно закреплённая организация работы лиц, участвующих в проведении судебно-медицинских экспертиз, патологоанатомических исследований, не позволяет полностью обеспечить структурные и процессуальные факторы, регламентирующие деятельность персонала патологоанатомических бюро (отделений) и бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях риска заражения коронавирусом COVID-19.

Ключевые слова: судебно-медицинские эксперты; патологоанатомы; медицинские работники; работники медицинских организаций; эпидемия; пандемия; коронавирус; COVID-19; бюро судебно-медицинской экспертизы; патологоанатомическая служба; инфекционные заболевания, представляющие опасность для окружающих; работник; работодатель; обучающиеся.

Как цитировать

Боговская Е.А., Александрова О.Ю., Бородай А., Забозлаев Ф.Г. Вопросы организации работы патологоанатомических бюро (отделений), бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях COVID-19 // *Судебная медицина*. 2021. Т. 8, № 1. С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm398>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm398>

Problems of organizing the work of pathological and anatomical bureau (devices), forensic medical examination bureau in the conditions of COVID-19

Elizaveta A. Bogovskaya^{1, 2}, Oksana Yu. Aleksandrova^{1, 3}, Angelina Boroday⁴, Fedor G. Zabozaev⁵

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

³ N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

⁴ Universidad Europea de Madrid, Madrid, Spain

⁵ Federal Research and Clinical Center of Specialized Medical Care and Medical Technologies FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The work of medical professionals is always associated with a risk to life, but during the onset of the COVID-19 pandemic, forensic experts and pathologists were faced with the need to diagnose a new and highly contagious disease in the presence of inadequate specific methodological guidelines.

Optimization of work organization processes, analysis of risk factors for the spread of COVID-19 infection in pathological and anatomical bureaus (departments) and forensic medical examination bureaus is an urgent task of public health. Forensic pathologists and pathologists are among the most vulnerable groups of healthcare workers exposed to the risk of infection in the workplace during epidemics, pandemics, and in high-risk conditions when emerging infections such as COVID-19 coronavirus.

The purpose of the study was to analyze and identify the problems of organizing the work of persons involved in forensic medical examinations, post-mortem examinations in the context of the COVID-19 coronavirus.

The study showed that the existing regulatory organization of the work of persons involved in the conduct of forensic medical examinations, post-mortem examinations does not allow to fully ensure the structural and procedural factors that regulate the activities of the personnel of pathological bureaus (departments) and forensic medical examination bureaus under the risk of coronavirus infection COVID-19.

Keywords: forensic experts; pathologists; medical workers; workers of medical organizations; epidemic; pandemic; coronavirus; COVID-19; forensic medical examination bureau; pathological service infectious diseases that pose a danger to others; employee; employer; students.

To cite this article

Bogovskaya EA, Aleksandrova OYu, Boroday A, Zabozaev FG. Problems of organizing the work of pathological and anatomical bureau (devices), forensic medical examination bureau in the conditions of COVID-19. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):31–39. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm398>

Received: 14.05.2021

Accepted: 10.12.2021

Published: 15.04.2022

ВВЕДЕНИЕ

По официальной статистике института Джо Хопкинса (США), с начала эпидемии коронавируса по настоящее время в мире заболело 150 589 477 человек, в Российской Федерации (РФ) — 4 750 755; умерло — 3 168 517 и 108 290 человек соответственно [1].

Работа медицинских работников всегда связана с риском для жизни, но во время пандемии COVID-19 судебно-медицинские эксперты и патологоанатомы столкнулись с необходимостью диагностики нового и высококонтагиозного заболевания при наличии неполноценных специальных методических руководств. Оптимизация процессов организации работы, анализ факторов риска распространения инфекции COVID-19 в патологоанатомических бюро (отделениях) и бюро судебно-медицинской экспертизы является актуальной задачей здравоохранения. Судебно-медицинские эксперты и патологоанатомы — одни из наиболее уязвимых групп медицинских работников, подверженных риску инфицирования на рабочем месте во время эпидемий, пандемий, в условиях повышенной опасности при возникновении новых инфекций, в частности коронавируса COVID-19, как при работе с трупами, так и с живыми лицами.

Цель исследования — анализ и выявление проблем организации работы лиц, участвующих в проведении судебно-медицинской экспертизы, патологоанатомических исследованиях в условиях коронавируса COVID-19.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УСЛОВИЯХ КОРОНАВИРУСА — АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Новая коронавирусная инфекция COVID-19 вошла в список инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, как профессиональное заболевание у медицинских работников. Следует отметить, что в мире чрезвычайно высок риск заноса и распространения COVID-19 в учреждениях здравоохранения, а также риск инфицирования сотрудников [1].

Стратегией профилактики инфицирования патологоанатомов и судебно-медицинских экспертов COVID-19 являются оценка риска инфицирования и контроль технологий, обеспечивающих его снижение.

При проведении судебно-медицинских экспертиз, прижизненных и посмертных патологоанатомических исследований специалисты сталкиваются с факторами риска заражения COVID-19, которые в свою очередь можно разделить на факторы, обеспечивающие безопасность структуры рабочих помещений, и процессуальные факторы проведения исследований. К факторам структуры относят эффективность и безопасность работы систем вентиляции, состояние помещений, оборудования, коммуникаций и др., к факторам процесса — уровень профессиональной подготовки, соблюдение личной и профессиональной безопасности, а также противоэпидемического и дезинфекционного режима [2]. Не менее важен и имеет существенное значение фактор кадрового обеспечения. Однако уже во время первой волны пандемии при оценке возможностей обеих служб экспертами было определено, что «к сожалению, патологоанатомическая и тем более судебно-медицинская службы страны на сегодняшний день не в состоянии обеспечить массовое вскрытие умерших от заболевания, вызванного возбудителем, отнесённым ко второй группе патогенности, как COVID-19» [3].

Регулирование работы лиц, участвующих в проведении судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических исследований, осуществляется на федеральном уровне¹.

Данные по материально-технической базе, процессинговому фактору и человеческим (профессиональным) ресурсам судебно-медицинских экспертных учреждений малодоступны. По данным аналитических докладов Минздрава России «Состояние и основные задачи развития патологоанатомической службы Российской Федерации» с 2013 по 2020 г., следует отметить, что за 8 лет существенных перемен по вышеперечисленным определяющим факторам, обеспечивающим качественную, полноценную и надёжную работу, особенно в условиях развития новой коронавирусной инфекции COVID-19, не произошло [4, 5]. Так, по ресурсному (профессиональному) фактору, потребность в подготовке специалистов в целом по стране в 2013 г., в соответствии с действующими штатными нормативами и с учётом коэффициента совместительства 1,6, составила 872 врача-патологоанатома и 1572 лаборанта, а в 2020 г., с учётом среднего коэффициента совместительства 2,5, эти показатели существенно выросли — 2432 и 1442 соответственно. Средняя суммарная нагрузка в расчёте на одного врача-патологоанатома в 2013 г. составила 2,57, в 2020 г. — 4,36 ставочных нормы [4, 5].

Материально-техническая база по обеспеченности современным технологическим оборудованием в 2013 г. составила 43,2%, в 2020 г. — 43,5%. Средний показатель

¹ Федеральный закон от 31.05.2001 N 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31871/; Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24 марта 2016 г. № 179н «О правилах проведения патологоанатомических исследований». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71279748/>; Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 июня 2013 г. № 354н «О порядке проведения патологоанатомических вскрытий». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70443162/>. Дата обращения: 15.11.2021.

числа устаревшего оборудования со сроком эксплуатации более 10 лет в 2020 г. составил 23,2%. В целом за 2020 г. в патологоанатомические бюро (отделения) страны поступило 548 единиц нового оборудования, что при расчёте на 1 субъект РФ соответствовал показателю в 6,44 единицы оборудования [4, 5].

В 2013 г. капитального ремонта требовали 34,2% производственных помещений патологоанатомических бюро (отделений), в 2015 г. — 35,6%, а в аналитических докладах после 2015 г. данный показатель отсутствует.

Пандемия COVID-19 указала на острую необходимость совершенствования всех звеньев работы медицинских организаций, в том числе бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических бюро (отделений), в части приведения в соответствие со стандартами и порядками структурных, процессуальных факторов, а также устранения не только дефицита кадров, но и повышения квалификации специалистов здравоохранения по вопросам обеспечения эпидемиологической безопасности медицинской деятельности в условиях распространения опасного инфекционного заболевания.

Проблемы в начале пандемии также были и в организации статистической отчётности и кодирования причин смерти при COVID-19, а также в подготовке временных методических рекомендаций.

Постановлением Правительства РФ от 31.01.2020 № 66² новая коронавирусная инфекция (COVID-19, 2019-nCoV, код МКБ-10: B34.2 Коронавирусная инфекция неуточнённая) добавлена в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих, наряду с особо опасными инфекциями (чума, холера, оспа), утверждённых Постановлением Правительства РФ от 01.12.2004 № 715³.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в марте 2020 г. обновила раздел Международной классификации болезней Десятого пересмотра (МКБ-10) «Коды для использования в чрезвычайных ситуациях», добавив специальные коды для COVID-19 — «U07.1 COVID-19, вирус идентифицирован» и «U07.2 COVID-19, вирус не идентифицирован», которые рекомендовала при летальном исходе от COVID-19 указывать в последней строке «d» части I международной формы медицинского свидетельства о смерти. Однако в РФ в медицинском свидетельстве о смерти (Приказ Минздравсоцразвития России

от 26.12.2008 № 782н⁴) данная строка соответствовала буквенному обозначению «г» и определяла не первоначальную причину смерти (основное заболевание), а внешнюю причину при травмах и отравлениях. Несмотря на это, в шести версиях издания временных методических рекомендаций ФГБУ РЦСМЭ, ФГБОУ ДПО РМАНПО, ФГАОУ ВО РНИИМУ им. Н.И. Пирогова «Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19)» указанные ошибки сохранялись [6].

Отраслевые документы, в свою очередь, уточняют логику: экспертиза трупа и его частей должна осуществляться с учётом требований действующего законодательства: санитарных норм, регулирующих вопросы безопасности работы с микроорганизмами в зависимости от группы патогенности; противоэпидемического режима в государственных судебно-экспертных учреждениях (ГСЭУ) при подозрении или обнаружении особо опасных инфекций (холера, чума, и др.), контагиозных вирусных геморрагических лихорадок, вирусных гепатитов, ВИЧ-инфекции. Необходимость информирования руководителем ГСЭУ руководителей органа управления здравоохранением и органа государственного санитарно-эпидемиологического надзора при подозрении или обнаружении у трупа признаков смерти от особо опасных инфекций предусмотрена п. 37 Приказа Минздравсоцразвития России от 12.05.2010 № 346н⁵. Такие же пояснения даются при подозрении на наличие признаков особо опасных инфекционных болезней при проведении посмертных патологоанатомических исследований: вскрытие трупа проводится в изолированных, специально предусмотренных помещениях патологоанатомического бюро (отделения).

Практическая готовность к проведению первичных противоэпидемических мероприятий в очаге опасного инфекционного заболевания обеспечивается наличием оперативного плана противоэпидемических мероприятий при подозрении или выявлении COVID-19 во время вскрытия тела умершего в соответствии с нормативными документами по данной инфекции, перечнем функциональных обязанностей всех сотрудников, регламентом работ в «заразной» и «чистой» зонах (памятки по технике вскрытия и забора материала), порядком передачи информации (схемы оповещения, расстановки санитарных постов и бланков опроса контактных лиц).

² Постановление Правительства РФ от 31 января 2020 г. N 66 «О внесении изменения в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих». Режим доступа: <https://base.garant.ru/73492109/>. Дата обращения: 15.11.2021.

³ Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2004 г. N 715 «Об утверждении перечня социально значимых заболеваний и перечня заболеваний, представляющих опасность для окружающих» (с изменениями и дополнениями). Режим доступа: <https://base.garant.ru/12137881/>. Дата обращения: 15.11.2021.

⁴ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 декабря 2008 г. № 782н «Об утверждении и порядке ведения медицинской документации, удостоверяющей случаи рождения и смерти». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12064697/>. Дата обращения: 15.11.2021.

⁵ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 мая 2010 г. № 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12077987/>. Дата обращения: 15.11.2021.

В патологоанатомическом отделении должны быть не менее 5 комплектов защитной одежды (противочумных костюмов I типа); наборы стерильных медицинских инструментов для вскрытия; укладки для забора аутопсийного материала; достаточное количество маркированных ёмкостей (для приготовления дезинфицирующих растворов); устройства для распыления дезинфицирующих средств; месячный запас дезинфицирующих средств [7, 8]. Если при этом обнаружены признаки инфекционных болезней, информируется территориальный орган, осуществляющий федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор (п. 11 Приказа Минздрава России от 06.06.2013 № 354н⁶).

Секционная инфекционной зоны оборудуется precisely-вытяжной вентиляцией с отрицательным атмосферным давлением. Необходимо применение устройств обеззараживания воздуха путём вентиляции с использованием фильтров Нера Н11–Н14; ультрафиолетового излучения с помощью бактерицидных ламп; разнообразных установок рециркуляторного типа, принцип работы которых основан на действии постоянных электрических полей, фотокатализа, ионного ветра и др., а также с помощью аэрозольного метода.

При патологоанатомических исследованиях трупов умерших пациентов с подтверждённым или вероятным диагнозом COVID-19 не требуется присутствия специалистов по особо опасным инфекциям. Согласно действующим нормативным актам, вскрытие необходимо проводить в защитном костюме I типа, в состав которого входят защитный комбинезон или противочумный халат (одноразового/многократного использования), фартук, нарукавники, шапочка (или шлем), респиратор типа FFP3 в комплекте с герметичными защитными очками (либо класса FFP2 в комплекте с лицевым щитком), медицинские перчатки с удлинёнными манжетами (предпочтительно кольчужные), бахилы.

На основании этих и ряда других документов⁷ в условиях новой инфекции предусмотренные нормы действующего законодательства дополнены и конкретизированы: все биологические образцы, полученные при секционном исследовании умерших от COVID-19, потенциально инфицированы; определена также категория сложности вскрытия — 5 (Приложение № 1 к Приказу № 354).

Документы законодательной и исполнительной власти, регламентирующие работу лиц, участвующих в проведении судебно-медицинской экспертизы

и патологоанатомических исследований, в условиях COVID-19 в настоящее время существенно дополнены, однако анализ проблем организации работы патологоанатомических бюро (отделений) и бюро судебно-медицинской экспертизы не позволяет положительно оценить попытки их решения, что документально отражено в ежегодных аналитических докладах Минздрава России «Состояние и основные задачи развития патологоанатомической службы Российской Федерации» [4, 5].

Необходимо указать, что во время пандемии COVID-19 работа патологоанатомических служб во всех странах была регламентирована, тем не менее существуют некоторые особенности работы. Так, например, в США Управление по охране труда (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) не рекомендует проводить вскрытие у COVID-19-положительных пациентов для диагностики, также регламентированы использование средств защиты с механической очисткой воздуха (powered air purifying respirators, PAPR), социальное дистанцирование, употребление пищи сотрудниками только за собственными рабочими столами [9].

В Мадриде (Испания) после объявления пандемии в мире службы находились в тяжёлом положении из-за дефицита людских и материальных ресурсов: 30% специалистов, участвующих во вскрытии, были на больничном, а 40% вспомогательного персонала — освобождены от работы. В среднем выдача свидетельств о смерти увеличилась в 2–3 раза (с 90–100 до 324 после 23 марта 2020 г.). Официально было рекомендовано держать определённое количество персонала (специалистов по вскрытию) в изоляции (резерве); перераспределять человеческие ресурсы, чтобы покрыть непредвиденные обстоятельства при ухудшении положения; организовать работу персонала в несколько смен; проводить статистический сбор информации [10].

Греческое общество судебной медицины (HSFM) после первой зарегистрированной в стране смерти в результате пандемии рекомендовало в случае подтверждённой инфекции выдавать свидетельство о смерти без вскрытия [11].

Красный Крест (International Committee of the Red Cross, Швейцария) в своих документах указывает, что COVID-19 относится к III группе патогенности (hazard group 3, HG 3), как туберкулёз и вирусы иммунодефицита человека [12], в отличие от РФ, где новая инфекция относится ко II группе патогенности (туберкулёз — к III,

⁶ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 6 июня 2013 г. № 354н «О порядке проведения патологоанатомических вскрытий». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70443162/>. Дата обращения: 15.11.2021.

⁷ Временное руководство Всемирной организации здравоохранения от 24 марта 2020 г. «Профилактика и контроль инфекций для безопасного обращения с трупами в контексте COVID-19». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73728290/>; Постановление от 28 ноября 2013 г. N 64 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 1.3.3118-13 "Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)". Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/499061798>; МР 3.1.0170-20.3.1. Профилактика инфекционных болезней. Эпидемиология и профилактика COVID-19. Методические рекомендации (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30.03.2020). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_350140/. Дата обращения: 15.11.2021.

вирусы иммунодефицита человека — ко II) [13], и рекомендует упаковывать тела (дважды) в бионеразлагаемые пакеты толщиной не менее 250 микрон, и если осуществляется транспортировка тел, внешний пакет требует замены на новый. В своих документах Красный Крест подчёркивает, что средства индивидуальной защиты для персонала должны быть удобными и способствовать мелкой моторике, а также обращает внимание на возможное варьирование времени работы. В рекомендациях Красного Креста выделены три группы протоколов в зависимости от рисков инфицирования.

В рекомендациях Королевского колледжа Англии указывается, что следует ограничить допуск к вскрытиям стажёров и беременных женщин за счёт привлечения более опытного медицинского персонала, а при участии обучающихся, в том числе беременных, информация должна доводиться до сведения декана. В работе необходимо использовать ножницы с закруглёнными концами; количество острых предметов в рабочей зоне должно быть сведено к минимуму, а их местонахождение — известно и заранее продумано перед работой; медицинский персонал, работающий с телом, должен работать в полости тела по одному; незакреплённые органы необходимо крепко держать на столе и нарезать специальным инструментом; все органы, ткани, инструменты следует осторожно брать, чтобы защитить руки от повреждений; при работе с осцилляторной пилой костный аэрозоль необходимо удалить в съёмную камеру; в качестве альтернативы можно использовать ручную пилу с кольчужной перчаткой; после взятия проб иглы не следует повторно закрывать — иглу и шприц следует помещать в ведро для острых предметов; из средств индивидуальной защиты необходимы резиновые сапоги с металлическими носками, перчатки — одноразовые защитные из кевлара или неопрена (без латекса), устойчивые к повреждению; рекомендуется использование ограниченной аутопсии [14].

Не решена проблема с последствиями перенесённой COVID-19-инфекцией в случае смерти пациентов, перенёвших ранее новую коронавирусную инфекцию. В соответствии с гл. 4. МКБ-10 «Правила и инструкции по кодированию смертности и заболеваемости», конкретно частей 4.1 «Смертность: основополагающие принципы медицинского удостоверения причины смерти и правила кодирования», 4.1.9 «Правила модификации» (Правило Е. Последствия) и 4.2.4 «Последствия», определённые рубрики, куда входит и рубрика «B94.8 Последствия других инфекционных и паразитарных болезней», следует использовать для кодирования первоначальной (основной) причины смерти, чтобы показать, что смерть наступила в результате отдалённых последствий (остаточных явлений) данной болезни или травмы, а не в течение её активной фазы [15].

В редакции 2016 г. МКБ-10 (B94.8 Последствия других и неуточнённых инфекционных и паразитарных болезней) последствия также включают состояния, сохранявшиеся в течение одного года или более после возникновения заболевания. В него не входят хронические инфекционные и паразитарные заболевания.

За 2020 г. в мировом медицинском сообществе накоплены новые клинические и патологоанатомические данные, которые позволяют верифицировать так называемый постковидный синдром (Post-COVID-19 syndrome), известный также как Long Covid — последствия коронавирусной инфекции (COVID-19), при которой до 20% людей, перенёвших коронавирусную инфекцию, страдают от долгосрочных симптомов — до 12 нед, а в 2,3% случаев — и более длительный период. Постковидный синдром внесён в МКБ-10 с формулировкой «Post COVID-19 condition».

В декабре 2020 г. Национальным институтом здоровья Великобритании (NICE-NG188) совместно с Шотландской межвузовской сетью рекомендаций (SIGN) и Королевским колледжем врачей общей практики (RCGP) предложена классификация долгосрочных последствий COVID-19:

- острый COVID-19 (симптомы, длящиеся до 4 нед);
- продолжающийся симптоматический COVID-19 (симптомы, продолжающиеся от 4 до 12 нед);
- постковидный синдром (симптомы, длящиеся свыше 12 нед, не объяснимые альтернативным диагнозом, способные меняться со временем, исчезать и вновь возникать, затрагивая многие системы организма).

В дополнение к вышеуказанным клиническим определениям было также предложено ввести термин «долгий COVID» (Long Covid), включающий период симптоматики в целом от 4 нед и больше. В то же время все предложения новых кодов не касаются вопросов смертности и не используются при оценке первоначальной причины смерти⁸.

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что только комплексное решение изменения состояния факторов структуры, процессинга и кадровой политики в работе бюро судебно-медицинской экспертизы и патологоанатомических бюро (отделений) сможет привести с существенным переменам в их деятельности.

Администрация учреждений обязана бесперебойно обеспечивать работников средствами индивидуальной защиты, дезинфицирующими и моющими средствами, кожными антисептиками, рекомендованными к применению в установленном порядке.

В их структуре должна быть предусмотрена полноценная инфекционная зона.

⁸ WHO. COVID-19 Clinical management [25 January 2021]. Режим доступа: <https://www.esceo.org/sites/esceo/files/pdf/WHO-2019-nCoV-clinical-2021.1-eng.pdf>. Дата обращения: 15.11.2021.

В условиях пандемии COVID-19 главная роль в обеспечении эпидемиологической безопасности отводится вопросам адекватности процессингового фактора вовлечённости персонала в формирование мер профилактики распространения инфекции:

- предотвращение прямого контакта с инфицированным материалом, а также риска травмирования при проведении манипуляций с биологическим материалом;
- максимальное ограничение времени секционного исследования, выполнения манипуляций (проведение исследования и получение биологического материала);
- ведение специального журнала с фиксацией имён, дат и действий всех работников, участвующих в посмертном исследовании тела и взятии биоматериала, уборке и дезинфекции секционного зала.

Оценка качества эпидемиологической безопасности проводится по следующим критериям:

- наличие средств индивидуальной защиты в достаточном количестве;
- наличие и исполнение персоналом алгоритмов применения средств индивидуальной защиты;
- наличие регистрации и учёта аварийных ситуаций (аудит аварийных ситуаций);
- наличие алгоритма действий при аварийной ситуации;
- наличие и доступность средств экстренной профилактики;
- наличие программ вакцинации персонала;
- регулярность обучения сотрудников методам профилактики заражения;
- обеспечение руководителем организации проведения лабораторного обследования на COVID-19 медицинских работников при появлении симптомов, не исключая COVID-19, немедленно, а среди имеющих риски инфицирования COVID-19 на рабочих местах — 1 раз в неделю [16].

С целью совершенствования системы безопасности может быть использована методика разработки не отдельных стандартных операционных процедур, а их комплексов (управленческого, обеспечивающего, исполнительского). В условиях пандемии COVID-19 все документы по внутреннему контролю следует постоянно актуализировать.

Рациональная кадровая политика должна быть направлена на определение стратегических целей и приоритетов, разработку на их основе принципов кадровой политики служб; оценку кадрового состава, планирование потребности в персонале нужной квалификации, формирование оптимальной структуры и штата; разработку эффективной системы оплаты и стимулирования трудовой деятельности персонала; разработку программ обучения и развития персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На текущий момент предусмотрен и регламентирован определённый порядок работы лиц, участвующих в осуществлении судебно-медицинской экспертизы и проведении патологоанатомических вскрытий в условиях COVID-19. Тем не менее существует ряд проблем в организации этого вида деятельности в субъектах РФ, что существенно затрудняет сам процесс экспертизы или вскрытий, а также снижает объективность полученных результатов. Отсутствуют также чёткие статистические данные по инфекционной заболеваемости указанной категории персонала медицинских организаций, в том числе новой инфекцией COVID-19. Наличие чёткой статистической информации повлечёт дальнейшую проработку, нормативное закрепление и реализацию организационных мер в условиях COVID-19, что позволит не только снизить риск распространения инфекции внутри медицинских организаций, но и предотвратить возникновение необоснованных претензий со стороны пациентов, персонала и родственников медицинских работников на социальные компенсации при возможных заболеваниях или смерти работников.

Таким образом, существующая нормативно закреплённая организация работы лиц, участвующих в проведении судебно-медицинских экспертиз и патологоанатомических исследований, не позволяет полностью обеспечить рациональную кадровую политику, структурные и процессуальные факторы, регламентирующие деятельность персонала патологоанатомических бюро (отделений) и бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях риска заражения коронавирусом COVID-19.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Johns Hopkins University & Medicine. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Режим доступа: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Дата обращения: 15.11.2021.
2. Суранова Т.Г., Забозлаев Ф.Г., Орлова Н.В. Анализ факторов риска и профилактика распространения COVID-19 в учреждениях патологоанатомической службы // Сборник научных трудов Академии постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России [электронное издание]. Москва: Перо, 2021. С. 55–62.
3. Драпкина О.М., Самородская И.В., Сивцева М.Г., и др. Неотложные вопросы оценки заболеваемости, распространенности, летальности и смертности // Профилактическая медицина. 2020. Т. 23, № 1. С. 7–13. doi: 10.17116/profmed2020230117
4. Состояние и основные задачи развития патологоанатомической службы Российской Федерации: аналитический доклад. Отраслевое статистическое исследование за 2013 год / под ред. Г.А. Франка, П.Г. Малькова. Москва, 2014. 168 с.
5. Состояние и основные задачи развития патологоанатомической службы Российской Федерации: аналитический доклад. Отраслевое статистическое исследование за 2020 год / под ред. Г.А. Франка, В.И. Стародубова. Москва, 2021. 95 с.
6. Ковалев А.В., Франк Г.А., Минаева П.В., Тучик Е.С. Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19): временные методические рекомендации. Версия 6. Москва, 2020. 24 с.
7. Суранова Т.Г. Оценка готовности медицинских организаций по предупреждению заноса и распространения инфекционных болезней, представляющих угрозу возникновения чрезвычайной ситуации санитарно-эпидемиологического характера: учебное пособие для врачей. Москва: Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Минздрава России, 2017. 22 с. (Библиотека Всероссийской службы медицины катастроф).
8. Орлова Н.В., Карселадзе Н.Д., Махнев С.А., и др. Оценка факторов риска инфицирования и эффективность противоэпидемических мероприятий по предотвращению распространения коронавирусной инфекции COVID-19 среди сотрудников аэропорта Московского авиационного узла // Вестник Российской академии медицинских наук. 2020. Т. 75, № 5. С. 378–385. doi: 10.15690/vramn1427
9. MedPage Today. How forensic pathologists are preparing for COVID-19. Режим доступа: <https://www.medpagetoday.com/blogs/working-stiff/85684>. Дата обращения: 15.11.2021.
10. Tena E.A., Laporta E.D. Impact of the COVID-19 pandemic on the Forensic Medical Services in Madrid (Spain) // Spanish Journal of Legal Medicine. 2020. Vol. 46, N 3. P. 153–158. doi: 10.1016/j.remle.2020.05.003
11. Forensic doctors advisory body recommends avoiding autopsies in coronavirus cases [интернет]. Режим доступа: <https://www.ekathimerini.com/news/250574/forensic-doctors-advisory-body-recommends-avoiding-autopsies-in-coronavirus-cases/>. Дата обращения: 15.11.2021.
12. COVID-19: General guidance for the management of the dead ICRC forensic unit [интернет]. Режим доступа: https://www.icrc.org/sites/default/files/wysiwyg/Activities/covid-19_general_guidance.pdf. Дата обращения: 15.11.2021.
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 4 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»». Режим доступа: <https://base.garant.ru/400342149/>. Дата обращения: 15.11.2021.
14. The Royal College of Pathologists. Briefing on COVID-19 Autopsy practice relating to possible cases of COVID-19 (2019-nCov, novel coronavirus from China 2019/2020) [интернет]. Режим доступа: <https://www.rcpath.org/uploads/assets/d5e28baf-5789-4b0f-acecfe370eee6223/fe8fa85a-f004-4a0c-81ee4b2b9cd12cbf/Briefing-on-COVID-19-autopsy-Feb-2020.pdf>. Дата обращения: 15.11.2021.
15. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, Десятый пересмотр. Т. 2. [интернет]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420317971>. Дата обращения: 15.11.2021.
16. Гололобова Т.В. Меры неспецифической профилактики коронавируса. Как управлять эпидбезопасностью в медорганизации // Управление качеством в здравоохранении. 2020. № 2. С. 30–35.

REFERENCES

1. Johns Hopkins University & Medicine. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Accessed: 15.11.2021.
2. Suranova TG, Zabozlaev FG, Orlova NV. Analysis of risk factors and prevention of the spread of COVID-19 in institutions of the pathoanatomic service. In: Collection of scientific papers of the Academy of Postgraduate Education of the FSBI FNCC FMBA of Russia [Electronic edition]. Moscow: Pero; 2021. P. 55–62. (In Russ).
3. Drapkina OM, Samorodskaya IV, Sivtseva MG, et al. Urgent issues of assessing morbidity, prevalence, mortality and mortality. *Preventive Medicine*. 2020;23(1):7–13. (In Russ). doi: 10.17116/profmed2020230117
4. The state and main tasks of the development of the pathoanatomical service of the Russian Federation: analytical report. Branch statistical research for 2013. Ed. by G.A. Frank, P.G. Malkov. Moscow; 2014. 168 p. (In Russ).
5. The state and main tasks of the development of the pathoanatomical service of the Russian Federation: analytical report. Branch statistical research for 2020. Ed. by G.A. Frank, V.I. Starodubov. Moscow; 2021. 95 p. (In Russ).
6. Kovalev AV, Frank GA, Minaeva PV, Tuchik ES. Investigation of deceased with suspected coronavirus infection (COVID-19): temporary guidelines. Version 6. Moscow; 2020. 24 p. (In Russ).
7. Suranova TG. Assessment of the readiness of medical organizations to prevent the introduction and spread of infectious diseases that pose a threat of an emergency of a sanitary and epidemiological nature: a textbook for doctors. Moscow: All-Russian Center for Disaster Medicine «Protection» of the Ministry of Health of Russia; 2017. 22 p. (Library of the All-Russian Disaster Medicine Service). (In Russ).
8. Orlova NV, Karseladze ND, Makhnev SA, et al. Assessment of infection risk factors and effectiveness of anti-epidemic measures

to prevent the spread of COVID-19 coronavirus infection among employees of the Moscow Aviation Hub airport. *Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2020;75(5):378–385. (In Russ). doi: 10.15690/vramn1427

9. MedPage Today. How forensic pathologists are preparing for COVID-19. Available from: <https://www.medpagetoday.com/blogs/working-stiff/85684>. Accessed: 15.11.2021.

10. Tena EA, Laporta ED. Impact of the COVID-19 pandemic on the Forensic Medical Services in Madrid (Spain). *Spanish Journal of Legal Medicine*. 2020;46(3):153–158. doi: 10.1016/j.jremle.2020.05.003

11. Forensic doctors advisory body recommends avoiding autopsies in coronavirus cases [Internet]. Available from: <https://www.ekathimerini.com/news/250574/forensic-doctors-advisory-body-recommends-avoiding-autopsies-in-coronavirus-cases/>. Accessed: 15.11.2021.

12. COVID-19: General guidance for the management of the dead ICRC forensic unit [Internet]. Available from: https://www.icrc.org/sites/default/files/wysiwyg/Activities/covid-19_general_guidance.pdf. Accessed: 15.11.2021.

13. Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 4 dated 28.01.2021 “On approval of sanitary rules and norms of SanPiN 3.3686-21 “Sanitary and epidemiological requirements for the prevention of infectious diseases”. (In Russ). Available from: <https://base.garant.ru/400342149/>. Accessed: 15.11.2021.

14. The Royal College of Pathologists. Briefing on COVID-19 Autopsy practice relating to possible cases of COVID-19 (2019-nCov, novel coronavirus from China 2019/2020) [Internet]. Available from: <https://www.rcpath.org/uploads/assets/d5e28baf-5789-4b0f-acecfe370eee6223/fe8fa85a-f004-4a0c-81ee4b2b9cd12cbf/Briefing-on-COVID-19-autopsy-Feb-2020.pdf>. Accessed: 15.11.2021.

15. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Tenth Revision. Vol. 2. [Internet]. (In Russ). Available from: <https://docs.cntd.ru/document/420317971>. Accessed: 15.11.2021.

16. Golobova TV. Measures of nonspecific prevention of coronavirus. How to manage epid safety in a medical organization. *Quality Management in Healthcare*. 2020;2:30–35. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Боговская Елизавета Алексеевна**, к.м.н.;
адрес: Россия, 129090, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1282-8513>;
eLibrary SPIN: 9874-2524; e-mail: bogovskaia@yandex.ru

Александрова Оксана Юрьевна, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7246-4109>;
eLibrary SPIN: 6540-7375; e-mail: aou18@mail.ru

Бородай Ангелина;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2829-1992>;
e-mail: angelina.boroday21@gmail.com

Забозлаев Федор Георгиевич, д.м.н.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7445-8319>;
eLibrary SPIN: 3259-9332; e-mail: fزاب@mail.ru

AUTHORS' INFO

* **Elizaveta A. Bogovskaya**, MD, Cand. Sci. (Med.);
address: 61/2, Shepkina street, Moscow, 129110, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1282-8513>;
eLibrary SPIN: 9874-2524; e-mail: bogovskaia@yandex.ru

Oksana Yu. Aleksandrova, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7246-4109>;
eLibrary SPIN: 6540-7375; e-mail: aou18@mail.ru

Angelina Boroday;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2829-1992>;
e-mail: angelina.boroday21@gmail.com

Fedor G. Zabolajev, MD, Dr. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7445-8319>;
eLibrary SPIN: 3259-9332; e-mail: fزاب@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

Онлайн Академия «Эко-Вектор»

Расскажем всё, что нужно знать о публикациях в научных журналах!
Мы мотивируем ученого на подвиги!

Приглашаем авторов научных статей, рецензентов, членов редакционных коллегий и всех, кто заинтересован, на онлайн курсы:

1. «Публикации в международных научных журналах»

Преподаватели: Сергей Адонин, Максим Юркин.
5 модулей: онлайн-занятия, тесты, практические задания.
Программа 16 ак.часов.
По итогам сертификат слушателя курса.

2. «Основы академического письма» на английском языке

Преподаватель: Женя Бакин.
4 модуля с практическими онлайн занятиями.
Программа 8 ак.часов.
По итогам сертификат слушателя курса.

3. «Школа научного редактора»

Преподаватели: Руслан Сайгитов, Юрий Филиппов.
5 модулей теории и практики: онлайн-занятия, тесты, практические задания.
Программа 16 ак.часов.
По итогам сертификат слушателя курса.

4. «Статистика в научной публикации»

Преподаватель: Сергей Мыльников.
6 модулей: онлайн-занятия, тесты, практические задания.
Программа 18 ак.часов.
По итогам сертификат слушателя курса.



Ознакомиться с программой курса и записаться можно на сайте: <https://school.ecovector-academy.com/courseacademy> или по QR-коду

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm421>

Патологоанатомическая картина COVID-19

Р.Х. Сагидуллин¹, А.А. Халиков¹, А.Р. Назмиева¹, К.О. Кузнецов², Х.В. Картоева¹

¹ Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

² Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Коронавирусная инфекция 2019 года (COVID-19) стала вызовом для системы здравоохранения всего мира из-за прогрессирующего увеличения числа заболевших с тяжёлыми проявлениями заболевания. Результаты вскрытия имеют основное и решающее значение для лучшего понимания того, как влияет инфекция на организм человека. Такие данные необходимы для совершенствования методов диагностики и лечения, а также для стратификации групп риска.

Цель обзора — анализ и обобщение имеющихся на сегодняшний день патологоанатомических данных, связанных с COVID-19. При COVID-19 лёгочная ткань, как правило, твёрдая, тяжёлая и отёчная. Гистологически наиболее часто обнаруживают как экссудативные, так и пролиферативные фазы диффузного альвеолярного повреждения с образованием гиалиновых мембран, воспалительной инфильтрации клеток, а также застойных мелких сосудов. Имеются также доказательства, что SARS-CoV-2 вызывает эндотелиальную дисфункцию. До сих пор недостаточно данных, чтобы отразить полную патофизиологическую картину инфекции SARS-CoV-2.

Почти все статьи, представленные в этом обзоре, были сосредоточены на изучении лёгочных макро- и микроскопических изменений, при этом имеется небольшое количество данных об особенностях поражения вирусом других органов, а также системном его влиянии. Несмотря на огромное внимание и инвестиции к борьбе с новой коронавирусной инфекцией, диагностика большинства смертей, связанных с COVID-19, составляет определённые трудности.

Необходимо проводить дальнейшие патологоанатомические исследования с целью выработки стандартизированного метода диагностики, а также выделения патогномичных признаков заболевания.

Ключевые слова: COVID-19; новая коронавирусная инфекция; аутопсия; биопсия; диффузное альвеолярное повреждение.

Как цитировать

Сагидуллин Р.Х., Халиков А.А., Назмиева А.Р., Кузнецов К.О., Картоева Х.В. Патологоанатомическая картина COVID-19 // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 41–50. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm421>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm421>

Pathology of COVID-19

Rafael H. Sagidullin¹, Airat A. Khalikov¹, Alina R. Nazmieva¹, Kirill O. Kuznetsov²,
Hyadi V. Kartoeva¹

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

² The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Coronavirus infection 2019 (COVID-19) has become a challenge for the health care system around the world due to the progressive increase in the number of cases with severe manifestations of the disease. Autopsy findings are fundamental and critical to better understanding how infection affects the human body. These data are needed to improve diagnostic and treatment methods, as well as to stratify risk groups.

The purpose of the review is to analyze and summarize the pathological data available to date related to COVID-19. In COVID-19, the lungs are usually severe and swollen. Histologically, the most frequent is the detection of both exudative and proliferative diffuse alveolar injury with the formation of hyaline membranes, inflammatory cell infiltration, and stagnant small vessels. There is also evidence that SARS-CoV-2 causes endothelial dysfunction. There is still insufficient data to reflect the complete pathophysiological picture of SARS-CoV-2 infection.

Almost all of the articles reviewed in this review focused on pulmonary macro- and microscopic changes; there is little data on the features of the virus affecting other organs and its systemic effect. Despite the tremendous attention and investment in the fight against the new coronavirus infection, diagnosis of most of the deaths associated with COVID-19 is difficult.

It is necessary to conduct further pathological studies, the purpose of which should be the development of a standardized diagnostic method, as well as the isolation of pathognomonic signs of the disease.

Keywords: COVID-19; novel coronavirus infection; autopsy; biopsy; diffuse alveolar injury.

To cite this article

Sagidullin RH, Khalikov AA, Nazmieva AR, Kuznetsov KO, Kartoeva HV. Pathology of COVID-19. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):41–50.
DOI: <https://doi.org/10.17816/fm421>

Received: 03.09.2021

Accepted: 24.03.2022

Published: 15.04.2022

ВВЕДЕНИЕ

Коронавирусная инфекция 2019 года (COVID-19) стала вызовом для системы здравоохранения всего мира из-за прогрессирующего увеличения числа заболевших с тяжёлыми проявлениями заболевания. SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus-2) — штамм коронавируса, который вызывает высвобождение значительного количества провоспалительных цитокинов, угрожающих развитием интерстициальной пневмонии и острого респираторного дистресс-синдрома [1–3]. В дальнейшем могут проявляться осложнения в виде вирусного сепсиса, синдрома диссеминированного внутрисосудистого свёртывания и полиорганной дисфункции [4, 5].

Результаты вскрытия имеют основное и решающее значение для лучшего понимания того, каким образом инфекция влияет на организм человека. Эти данные необходимы для совершенствования методов диагностики и лечения, а также для стратификации групп риска. На сегодняшний день накоплен достаточный объём данных о COVID-19, что требует подробного анализа и обобщения.

Цель обзора — анализ и обобщение имеющихся на сегодняшний день патологоанатомических данных, связанных с COVID-19.

МАЛОИНВАЗИВНЫЕ АУТОПСИИ (НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ПАНДЕМИИ)

Самые первые сообщения о патологоанатомических находках при COVID-19 были основаны на малоинвазивных аутопсиях.

В феврале 2020 года Z. Xu и соавт. [6] описали случай мужчины, у которого на протяжении 14 дней наблюдались клинические проявления COVID-19 прогрессирующего характера со стороны респираторной системы. Смерть наступила в результате внезапной остановки сердца во время эпизода острой дыхательной недостаточности (сатурация 60%). Была проведена малоинвазивная аутопсия лёгких, сердца и печени. В лёгких выявлено раннее диффузное альвеолярное повреждение (ДАП), интерстиций инфильтрирован лимфоцитами, а в пневмоцистах выявлены цитопатические изменения (многоядерные синцитиальные клетки), что указывало на вирусное повреждение. Со стороны миокарда не наблюдалось специфических повреждений, за исключением умеренной мононуклеарной инфильтрации. Выявленный в ткани печени микровезикулярный стеатоз не мог быть напрямую связан с вирусным поражением. Авторы сделали предположение, что гиперактивация Т-клеток может быть причиной повреждения иммунной системы.

H. Zhang и соавт. [7] провели игольную трансторакальную малоинвазивную аутопсию лёгкого у 72-летнего пациента, который умер в результате дыхательной недостаточности, развившейся на фоне инфицирования

COVID-19. В лёгочной ткани выявлены организующийся экссудат в альвеолах и фиброз интерстиция. Иммуногистохимическое исследование выявило вирусные частицы в альвеолярном эпителии, которые почти не определялись в интерстиции и стенках сосудов.

M. Dolhnikoff и соавт. [8] провели под ультразвуковым контролем малоинвазивную аутопсию мозга, лёгких, сердца, печени, селезёнки и почек у 10 пациентов, которые были инфицированы COVID-19 и умерли от его последствий. Гистологическое исследование лёгких выявило экссудативную и пролиферативную фазы ДАП, а также очаги кровоизлияний в альвеолах. Также была выявлена небольшая лимфоцитарная инфильтрация, а в эпителии альвеол обнаружались цитопатические повреждения, вызванные вирусом. Лёгочные артериолы заполнены микротромбами, в лёгочных капиллярах — большое количество мегакариоцитов. Данные гистологические изменения также были подтверждены в работе G. Li и соавт. [9], которые создали трёхмерную гистологическую модель на основании данных, полученных при малоинвазивной аутопсии лёгочной ткани пациентов, умерших от осложнений COVID-19. Результаты исследования подчеркнули присутствие мегакариоцитов и фибрина в мелких сосудах лёгких, а также наличие вирусных цитопатических изменений в пневмоцистах.

X.H. Yao и соавт. [10] опубликовали отчёт по малоинвазивным аутопсиям трёх пациентов, умерших от COVID-19. Было обнаружено несколько многоядерных гигантских клеток, образование гиалиновых мембран в альвеолах с серозным и фибринозным экссудатом, а также представленный макрофагами и лимфоцитами воспалительный инфильтрат. Своеобразной находкой стал застой и отёк в лёгочных капиллярах с небольшим количеством моноцитов, лимфоцитов и гиалиновых тромбов в их просвете. Иммуногистохимия и полимеразная цепная реакция подтвердили наличие SARS-CoV-2 в макрофагах и альвеолярном эпителии.

S. Tian и соавт. [11] в своём исследовании опубликовали результаты малоинвазивной аутопсии лёгких, печени и сердца 4 пациентов, умерших от COVID-19. Авторы также выявили ДАП с образованием гиалиновой мембраны и активацией пневмоцитов II типа, фибробластную пролиферацию и образование кластера фибрина. На фоне переполненных лёгочных сосудов не обеспечивалось адекватного кровоснабжения, т.к. альвеолярные перегородки были утолщены из-за фибрина и воспалительной инфильтрации. В ткани печени и миокарда не наблюдалось никаких специфических вирусных повреждений.

A.N. Duarte-Neto и соавт. [12] провели малоинвазивную аутопсию лёгочной ткани под ультразвуковым контролем у 10 пациентов, умерших в результате инфицирования SARS-CoV-2. В лёгочной паренхиме были выявлены экссудативно-пролиферативное ДАП, повреждение респираторного эпителия по цитопатическому типу, а также обилие альвеолярных мегакариоцитов. Авторы

также обнаружили периваскулярную мононуклеарную инфильтрацию кожи в 8 случаях из 10, миозит и орхит — в 2 из 10.

Один из первых протоколов патологоанатомического исследования в Испании [13] был опубликован в отношении умершего 54-летнего мужчины, который был госпитализирован с симптомами одышки, кашля, лихорадки и озноба. Мазок из носоглотки подтвердил инфицирование SARS-CoV-2. Малоинвазивная аутопсия проводилась с целью снижения обсеменения вирусом. Лёгкие макроскопически были твёрдыми, тяжёлыми и полнокровными. Гистологическое исследование показало как экссудативную, так и пролиферативную фазы ДАП, тромбоциты в просвете мелких и средних сосудов, незначительное утолщение межальвеолярных перегородок и застой в капиллярах. Найдены также редкие мононуклеарные воспалительные инфильтраты и гиперплазия пневмоцитов с цитопатическими изменениями; в почках — кортикальный некроз.

C. Magro и соавт. [14] описали 5 случаев микрососудистого повреждения лёгких и кожи у пациентов, инфицированных SARS-CoV-2. В двух случаях были проведены малоинвазивные аутопсии. Основными гистологическими признаками были воспалительное повреждение перегородки капилляров со значительным отложением фибрина, а также нейтрофильная инфильтрация перегородок. Кроме того, авторы обнаружили признаки системной активации каскада комплемента как в лёгких, так и в коже.

КОМПЛЕКСНЫЕ АУТОПСИИ

В апреле 2020 г. H. Su и соавт. [15] опубликовали данные о 26 вскрытиях, где сделали акцент на специфическом поражении почечной ткани вирусом. Основным гистологическим признаком было острое повреждение почечных канальцев; в двух случаях наблюдался острый пиелонефрит (в одном из них обнаружена воспалительная клеточная инфильтрация дугообразной артерии наряду с агрегацией эритроцитов в перитубулярных и клубочковых капиллярах). С помощью электронной микроскопии авторы идентифицировали вирусные частицы в почечном эпителии и подоцитах. Иммуногистохимия подтвердила наличие агрегации эритроцитов в просвете капилляров клубочков.

L.M. Barton и соавт. [16] описали результаты двух комплексных вскрытий умерших, которые были инфицированы SARS-CoV-2. Пациенты умерли через несколько часов после госпитализации. При жизни оба пациента имели лихорадку и одышку, но только у одного из них был кашель. Посмертные мазки из носоглотки были положительными на SARS-CoV-2, в одном случае также был положителен мазок из паренхимы лёгкого. Посмертная рентгенография выявила двустороннее затенение в лёгких; при макроскопическом исследовании лёгкие были тяжёлыми и красно-бордовыми. При микроскопическом исследовании выявлено острое ДАП с гиалиновыми мембранами

и тромбами внутри мелких лёгочных артерий, во втором случае — очаговая пневмония с признаками аспирации. Иммуногистохимия продемонстрировала наличие CD3, CD4 и CD8 Т-клеток, а также многочисленных макрофагов в случае очаговой пневмонии. У умершего с признаками ДАП смерть наступила в результате вирусного поражения лёгких, во втором случае COVID-19 считался «другим значимым состоянием».

М.Г. Рыбакова и соавт. [17] провели анализ 700 аутопсийных наблюдений при COVID-19, который включал как макроскопические, так и микроскопические изменения, а в части наблюдений выполнили иммуногистохимические исследования. При исследовании различных органов умерших от COVID-19 авторы выявили системность и стереотипность поражений, которые заключались в диффузном вовлечении в патологический процесс сосудов разного калибра, а также развитие гемокоагулопатических расстройств, что приводило к тотальной гипоксии.

Z. Grimes и соавт. [18] описали результаты аутопсии двух пациентов, которые скончались от осложнений COVID-19. В обоих случаях обнаружена тромбоэмболия лёгочной артерии, вызвавшая окклюзию правой главной лёгочной артерии в одном случае и обеих основных лёгочных артерий — во втором. Гистологическое исследование подтвердило диагноз, тромбоз глубоких вен присутствовал в обоих случаях. При проведении электронной микроскопии были выявлены вирусные включения в пневмоциты.

О.В. Зайратьянц и соавт. [19] представили итоги 2000 патологоанатомических вскрытий умерших в Москве с 20 марта по 22 мая 2020 г. в возрасте от 20 до 99 лет. Авторы пришли к выводу, что морфологические изменения различной степени тяжести и распространённости выявлялись в лёгких, но вместе с тем было одновременное поражение других органов, которое в ряде случаев по своей тяжести превосходило лёгочное. Основным морфологическим субстратом поражения лёгких являлось ДАП с вовлечением в патологический процесс сосудистого русла лёгких.

Z. Varga и соавт. [20] сообщили о заболевании 3 пациентов COVID-19. Вскрытия были проведены в двух случаях; третий пациент на момент исследования был жив, поэтому ему проведено только гистологическое исследование части тонкой кишки, которая была резецирована из-за тромбоза брыжеечной артерии. Целью исследования являлась демонстрация эндотелиального повреждения различных органов. В лёгких двух умерших пациентов были выявлены ДАП и признаки острого респираторного дистресс-синдрома. Во всех случаях в различных органах наблюдался диффузный эндотелиит. В одном из случаев в лёгких, печени, почках и миокарде был выявлен острый инфаркт, при этом признаков миокардита не наблюдалось, что ещё раз указывает на сосудистый характер поражения. У пациента, который был жив, в тонком кишечнике наблюдался ишемический некроз слизистой

оболочки и эндотелиит. Один из двух умерших перенёс оперативное вмешательство по поводу трансплантации почки: в пересаженном органе с помощью электронной микроскопии были выявлены вирусные включения в эндотелиальных клетках.

Результаты 12 аутопсий, включая как комплексные, так и минимально инвазивные, умерших пациентов с COVID-19 были описаны В.Т. Bradley и соавт. [21]. Лёгкие, как правило, были тяжёлыми и отёчными; у одного пациента обнаружены внутривенные кровоизлияния, а у двух пациентов выявлены эмболы в лёгочной артерии. Гистологически обнаружено ДАП как в экссудативной, так и пролиферативной фазе. В двух случаях также наблюдались острый бронхолит и бронхопневмония. С помощью электронной микроскопии были выявлены вирусные включения в клетках лёгких, трахеи, почек и толстой кишки.

Поражение центральной нервной системы описали А. Paniz-Mondolfi и соавт. [22]. Авторы провели электронную микроскопию и гистологическое исследование головного мозга пациента, который был госпитализирован с симптомами лихорадки и спутанностью сознания после двух эпизодов падений дома. Мазок из носоглотки на SARS-CoV-2 был положительным. После госпитализации пациент постепенно декомпенсировался и умер через 11 дней. Были обнаружены вирусные включения в лобной доле мозга, а также в эндотелиальных клетках мозга. ПЦР-тест ткани головного мозга подтвердил наличие SARS-CoV-2.

Ж.М. Lacy и соавт. [23] представили аутопсийные данные женщины 58 лет, которая внезапно скончалась от COVID-19. За неделю до смерти у неё регистрировались лихорадка и одышка. Также отмечались значимые сопутствующие заболевания: сахарный диабет 2-го типа, гипертоническая болезнь, ожирение, бронхиальная астма, варикозная болезнь вен нижних конечностей. Пациентка была обнаружена в своей квартире менее чем через сутки после смерти, которая произошла во время её домашнего карантина. Были проведены осмотр места происшествия и аутопсия, COVID-19 заподозрен при ознакомлении с медицинской документацией (лихорадка и одышка). Макроскопически при аутопсии лёгкие были тяжёлыми, твёрдыми и отёчными с кровоизлияниями и густой слизью в просвете дыхательных путей; лимфатические узлы средостения увеличены. Гистологически подтверждено, что лёгочная паренхима отёчна, заполнена гиалиновыми мембранами наряду с мононуклеарным инфильтратом альвеолярных перегородок. Очаговые альвеолярные кровоизлияния явились ещё одной микроскопической находкой. В других органах специфических изменений не обнаружено. Мазки из бронхов, взятые во время аутопсии, были положительными на SARS-CoV-2, поэтому причиной смерти явился острый респираторный дистресс-синдром в результате инфицирования COVID-19.

К.Е. Конопка и соавт. [24] представили описание аутопсии лёгких 37-летнего мужчины, имевшего в анамнезе бронхиальную астму и сахарный диабет 2-го типа. Пациент был госпитализирован по поводу лихорадки, кашля и миалгии. Мазок из носоглотки на SARS-CoV-2 положительный. Несмотря на проводимое лечение, состояние постепенно ухудшалось, и спустя 9 дней после госпитализации пациент скончался в результате внезапного кардиогенного коллапса. При макроскопическом исследовании лёгкие были тяжёлые с обильным количеством слизи в дыхательных путях. Гистологическое исследование выявило хронические астматические изменения дыхательных путей, а также ДАП, фибринозный экссудат в альвеолах и редкие фибриновые тромбы в мелких лёгочных сосудах.

Л. Yan и соавт. [25] описали случай 44-летней испаноязычной женщины с ожирением, которая умерла от осложнений COVID-19. Пациентка была госпитализирована с респираторными симптомами, во время пребывания в стационаре у неё развились острый респираторный дистресс-синдром и кардиомиопатия такоцубо, которую клиницисты предположили в связи с вирусным миокардитом. На 6-й день после госпитализации женщина умерла от полиорганной недостаточности. Аутопсия выявила увеличение массы лёгких, признаки плеврита и увеличение перибронхиальных лимфатических узлов. Гистологически выявлены отёк области инфарктов, ДАП и цитопатическое повреждение пневмоцитов. Электронная микроскопия дала картину вирусных включений. Макроскопически правый желудочек был расширен, микроскопически в сердце выявлены миксоидный отёк, гипертрофия кардиомиоцитов и очаговый кардиопикноз. CD45-лимфоциты были обнаружены в сосочковой мышце левого желудочка. Макроскопически почки выглядели нормально, но при гистологическом исследовании выявлены перитубулярные застойные явления и острое повреждение трубочек.

С. Edler и соавт. [26] провели аутопсию 80 умерших пациентов, у которых был прижизненно или посмертно положительный мазок на SARS-CoV-2. В 4 случаях COVID-19 не коррелировал со смертью, в том числе не было ни рентгенологических, ни аутопсийных данных, указывающих на активную инфекцию. У пациентов с пневмонией при макроскопическом исследовании лёгких выявлены увеличение их объёма и мозаичный капиллярный рисунок на поверхности. Лёгкие были твёрдыми. В 32 случаях присутствовал тромбоз глубоких вен, у 17 из этих пациентов наблюдалась тромбоэмболия лёгочной артерии. На момент написания работы гистологическое исследование проведено только в 9 случаях; в 8 обнаружено ДАП, характеризующееся наличием активных пневмоцитов II типа и фибробластов. При исследовании других органов (печень, почки и кишечник) выявлены изменения, связанные с шоком, а также другие хронические заболевания.

С. Bryce и соавт. [27] подробно описали 67 случаев аутопсии пациентов с COVID-19. Паренхима лёгких оказалась изменённой в разной степени — от пятнистой до диффузно консолидированной; микроскопически выявлялась экссудативная фаза ДАП. Подобные изменения лёгких описали и другие исследователи [28, 29]. С помощью иммуногистохимии выявлены тромбы в просвете мелких и средних лёгочных артерий. В 15 случаях в эпикарде выявлены лимфоцитарные CD4 инфильтраты, которые были связаны с тромбообразованием. В 6 случаях в почках наблюдалось острое повреждение трубочек. Наблюдалась также микротромбы и острый инфаркт головного мозга.

D. Aguiar и соавт. [30] описали случай судебно-медицинского вскрытия женщины, найденной мёртвой в своей квартире. За несколько дней перед смертью у неё появился кашель, но диагноз COVID-19 был выставлен посмертно на основании положительного мазка из трахеобронхиального дерева. Единственным известным сопутствующим заболеванием было ожирение (ИМТ 61,2 кг/м²). Посмертно проведена компьютерная томография, выявившая картину «матового стекла» с двух сторон. При макроскопическом осмотре лёгких они были твёрдыми и тяжёлыми. Микроскопически в лёгочной ткани были выявлены отёк, ранняя стадия ДАП и внутриальвеолярные кровоизлияния. Вирусных включений не было. Помимо лёгочных изменений выявлены трахеит и печёночные микроабсцессы. По мнению авторов, причина смерти заключалась в вирусном поражении лёгких.

ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЛЁГКИХ И ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ COVID-19

Со стороны верхних дыхательных путей наиболее часто выявляются слизистый трахеит и трахеобронхит [19]. Постоянными макроскопическими изменениями в трахее при COVID-19 являются полнокровие, отёк, наложения фибрина на поверхности и геморрагии [17]. В бронхах наблюдается картина раннего перибронхиального фиброза [17].

ДАП представляет собой классическую гистопатологическую картину, связанную с острым респираторным дистресс-синдромом, которая протекает в две фазы. Экссудативная фаза соответствует начальному периоду инфицирования (10 дней) и характеризуется полимеризацией фибрина с образованием гиалиновых мембран; повреждением альвеолярно-капиллярных перегородок с экстравазацией эритроцитов, а также интенсивной экссудацией лейкоцитов [31]. В пролиферативную фазу происходит пролиферация фибробластов и миофибробластов, в результате чего формируется организуемая пневмония с отложением внеклеточного матрикса с последующим паренхиматозным ремоделированием лёгочной ткани и фиброзом; а также метаплазия пневмоцитов

и пролиферация многоядерных гигантских клеток [6, 31]. В пролиферативной фазе могут возникать тромбозы мелких лёгочных артерий в результате влияния нейтрофильных внеклеточных ловушек [32]. Необходимо отметить, что указанные стадии не всегда протекают последовательно: в то время как в одной гистопатологической области происходит экссудация, в другой начинается организация с целью восстановления поражённых участков лёгочной ткани. Такая особенность течения ДАП может свидетельствовать о прогрессирующем характере вирусного поражения, которое влечёт за собой соответствующие реактивные изменения стромы [17].

На основании макроскопической и микроскопической картины можно предположить, что пневмония при COVID-19 имеет преимущественно очаговый характер и бронхогенный генез с тенденцией к укрупнению пневмонических очагов. Исключение составляют быстро прогрессирующие случаи, когда пневмония носит тотальный или субтотальный характер.

Изменения эпителиальных клеток респираторного тракта, индуцированные вирусом, заключаются в светлоклеточной трансформации, для которой характерны неравномерная просветлённость ядер и клеток, увеличение в размерах цитоплазмы и ядер [6, 8–10, 12, 13].

Суммируя результаты вышеописанных исследований, можно выделить основные гистопатологические параметры лёгочной ткани при поражении вирусом SARS-CoV-2: альвеолярный отёк; десквамация клеток альвеолярной выстилки; инфильтрация альвеол и интерстиция макрофагами, моноцитарными нейтрофилами и лимфоцитами; образование гиалиновых мембран; гемофагоцитоз; плоскоклеточная метаплазия пневмоцитов; альвеолярные кровоизлияния; пневмоцитарная гиперплазия; светлоклеточная трансформация эпителиальных клеток.

ОБСУЖДЕНИЕ

Знание патологоанатомической картины заболевания является необходимым для повышения качества ведения пациентов с лёгкими и тяжёлыми формами COVID-19. Тем не менее в самом начале пандемии некоторые страны отказались от проведения вскрытий [33, 34]. Первые патоморфологические данные о COVID-19 были получены при биопсии от живых лиц, патологоанатомических малоинвазивных аутопсиях, а также при хирургических вмешательствах. Затем появились рекомендации по проведению вскрытий пациентов с подтверждённым диагнозом COVID-19 [35], после чего появились исследования о комплексных вскрытиях таких пациентов.

На сегодняшний день COVID-19 всё ещё считается чрезвычайной ситуацией для здравоохранения большинства стран мира, но патофизиология COVID-19 понятна лишь частично. Результаты аутопсии играют фундаментальное значение в борьбе с заболеваниями: данный факт подтверждает широкая история прошлых пандемий [36].

Данный обзор литературы о патологоанатомической картине COVID-19 позволяет выделить основные патологические особенности заболевания.

Лёгкие, как правило, тяжёлые и отёчные. Гистологически наиболее часто обнаруживаются как экссудативная, так и пролиферативная фазы ДАП с образованием гиалиновых мембран, воспалительной инфильтрацией клеток, а также застойных мелких сосудов. Имеются доказательства того, что SARS-CoV-2 вызывает эндотелиальную дисфункцию [37], которую можно объяснить экспрессией рецепторсвязывающего домена на поверхности SARS-CoV-2 [38], который связывает рецепторы ангиотензинпревращающего фермента-2 (АПФ-2). Рецепторы АПФ-2 локализируются во многих тканях человеческого организма, включая эндотелий [39, 40].

Важным моментом, который был описан в настоящей статье, является наличие тромбов в микрососудах лёгких наряду с относительно высокой распространённостью тромбоза глубоких вен с последующей эмболией лёгочной артерии, которую описывали С. Edler и соавт. [26].

В результате анализа литературы мы не выявили доказательств специфического поражения вирусом других органов, хотя V.G. Puelles и соавт. [41] продемонстрировали, что SARS-CoV-2 имеет тропность к почечной ткани, а Z. Varga и соавт. [20] сообщили об эндотелиите в различных органах. Нами не были выявлены специфические поражения сердца, связанные с SARS-CoV-2.

До сих пор недостаточно данных, чтобы отразить полную патофизиологическую картину инфекции SARS-CoV-2. Почти все статьи, представленные в этом обзоре, были сосредоточены на лёгочных макро- и микроскопических изменениях и имеют небольшое количество данных об особенностях поражения вирусом других органов и системном его влиянии. Более того, чёткий протокол посмертной диагностики COVID-19 ещё не разработан. Опубликовано много рекомендаций по безопасному проведению процедуры аутопсии, но стандартизированный метод диагностики так и не был предложен. Отсутствие единообразия среди рассмотренных нами исследований является потенциальным ограничением для сравнения данных не только для данного обзора, но и последующих исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на огромное внимание и инвестиции к борьбе с новой коронавирусной инфекцией, диагностика большинства смертей, связанных с COVID-19, составляет

определённые трудности. Тем не менее различные фазы ДАП и наличие мелких тромбов в лёгочных артериях, по-видимому, являются основной патологоанатомической картиной лёгочной ткани при новой коронавирусной инфекции. SARS-CoV-2 также вызывает эндотелиальную дисфункцию, которая может приводить к полиорганной недостаточности. Важно отметить широкую распространённость тромбоза глубоких вен с последующей тромбоземболией лёгочной артерии, а также микротромбов в лёгочных артериях. Данные особенности должны быть обязательно приняты во внимание клиницистами при реализации терапевтических стратегий.

Необходимо проводить дальнейшие патологоанатомические исследования, целью которых должны являться выработка стандартизированного метода диагностики, а также выделение патогномичных признаков заболевания.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Работа выполнена по инициативе авторов без привлечения финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Вклад авторов. Р.Х. Сагидуллин, А.А. Халиков — концепция и дизайн исследования, внесение в рукопись существенной правки; А.Р. Назмиева — интерпретация результатов, написание статьи; К.О. Кузнецов — получение и анализ данных, написание статьи; Х.В. Картоева — получение данных, написание статьи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. R.H. Sagidullin, A.A. Khalikov — the concept and design of the study, making significant corrections to the manuscript; A.R. Nazmieva — interpretation of the results, writing the article; K.O. Kuznetsov — obtaining and analyzing data, writing the article; H.V. Kartoeva — obtaining data, writing the article. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Zhou F., Yu T., Du R., et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10229. P. 1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
2. Salehi S., Abedi A., Balakrishnan S., Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): a systematic review of imaging findings in 919 patients // *AJR Am J Roentgenol*. 2020. Vol. 215, N 1. P. 87–93. doi: 10.2214/AJR.20.23034

3. Li X., Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it "typical" ARDS? // *Crit Care*. 2020. Vol. 24, N 1. P. 198. doi: 10.1186/s13054-020-02911-9
4. Huang C., Wang Y., Li X., et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10223. P. 497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5
5. Devaux C.A., Rolain J.M., Raoult D. ACE2 receptor polymorphism: susceptibility to SARS-CoV-2, hypertension, multi-organ failure, and COVID-19 disease outcome // *J Microbiol Immunol Infect*. 2020. Vol. 53, N 3. P. 425–435. doi: 10.1016/j.jmii.2020.04.015
6. Xu Z., Shi L., Wang Y., et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome // *Lancet Respir Med*. 2020. Vol. 8, N 4. P. 420–422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
7. Zhang H., Zhou P., Wei Y., et al. Histopathologic changes and SARS-CoV-2 Immunostaining in the lung of a patient with COVID-19 // *Ann Intern Med*. 2020. Vol. 172, N 9. P. 629–632. doi: 10.7326/M20-0533
8. Dolhnikoff M., Duarte-Neto A.N., de Almeida Monteiro R.A., et al. Pathological evidence of pulmonary thrombotic phenomena in severe COVID-19 // *J Thromb Haemost*. 2020. Vol. 18, N 6. P. 1517–1519. doi: 10.1111/jth.14844
9. Li G., Fox S.E., Summa B., et al. Multiscale 3-dimensional pathology findings of COVID-19 diseased lung using high-resolution cleared tissue microscopy // *bioRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.04.11.037473
10. Yao X.H., Li T.Y., He Z.C., et al. A pathological report of three COVID-19 cases by minimal invasive autopsies // *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 2020. Vol. 49, N 5. P. 411–417. doi: 10.3760/cma.j.cn112151-20200312-00193
11. Tian S., Xiong Y., Liu H., et al. Pathological study of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) through postmortem core biopsies // *Mod Pathol*. 2020. Vol. 33, N 6. P. 1007–1014. doi: 10.1038/s41379-020-0536-x
12. Duarte-Neto A.N., Monteiro R.A., da Silva L.F., et al. Pulmonary and systemic involvement in COVID-19 patients assessed with ultrasound-guided minimally invasive autopsy // *Histopathology*. 2020. Vol. 77, N 2. P. 186–197. doi: 10.1111/his.14160
13. COVID-19 Autopsy. The first COVID-19 autopsy in Spain performed during the early stages of the pandemic // *Rev Esp Patol*. 2020. Vol. 53, N 3. P. 182–187. doi: 10.1016/j.patol.2020.05.004
14. Magro C., Mulvey J.J., Berlin D., et al. Complement associated microvascular injury and thrombosis in the pathogenesis of severe COVID-19 infection: A report of five cases // *Transl Res*. 2020. Vol. 220. P. 1–13. doi: 10.1016/j.trsl.2020.04.007
15. Su H., Yang M., Wan C., et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China // *Kidney Int*. 2020. Vol. 98, N 1. P. 219–227. doi: 10.1016/j.kint.2020.04.003
16. Barton L.M., Duval E.J., Stroberg E., et al. COVID-19 Autopsies, Oklahoma, USA // *Am J Clin Pathol*. 2020. Vol. 153, N 6. P. 725–733. doi: 10.1093/ajcp/aqaa062
17. Рыбакова М.Г., Карев В.Е., Кузнецова И.А. Патологическая анатомия новой коронавирусной инфекции COVID-19. Первые впечатления // *Архив патологии*. 2020. Т. 82, № 5. С. 5–15. doi:10.17116/patol2020820515
18. Grimes Z., Bryce C., Sordillo E.M., et al. Fatal pulmonary thromboembolism in SARS-CoV-2-infection // *Cardiovasc Pathol*. 2020. Vol. 48. P. 107227. doi: 10.1016/j.carpath.2020.107227
19. Зайратьянц О.В., Самсонова М.В., Черняев А.Л., и др. Патологическая анатомия COVID-19: опыт 2000 аутопсий // *Судебная медицина*. 2020. Т. 6, № 4. С. 10–23. doi: 10.19048/fm340
20. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19 // *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10234. P. 1417–1418. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5
21. Bradley B.T., Maioli H., Johnston R., et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington State: a case series // *Lancet*. 2020. Vol. 396, N 10247. P. 320–332. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31305-2
22. Paniz-Mondolfi A., Bryce C., Grimes Z., et al. Central nervous system involvement by severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) // *J Med Virol*. 2020. Vol. 92, N 7. P. 699–702. doi: 10.1002/jmv.25915
23. Lacy J.M., Brooks E.G., Akers J., et al. COVID-19: Postmortem diagnostic and biosafety considerations // *Am J Forensic Med Pathol*. 2020. Vol. 41, N 3. P. 143–151. doi: 10.1097/PAF.0000000000000567
24. Konopka K.E., Wilson A., Myers J.L. Postmortem lung findings in a patient with asthma and coronavirus disease 2019 // *Chest*. 2020. Vol. 158, N 3. e99–e101. doi: 10.1016/j.chest.2020.04.032
25. Yan L., Mir M., Sanchez P., et al. COVID-19 in a Hispanic woman // *Arch Pathol Lab Med*. 2020. Vol. 144, N 9. P. 1041–1047. doi: 10.5858/arpa.2020-0217-SA
26. Edler C., Schröder A.S., Aepfelbacher M., et al. Correction to: dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany // *Int J Legal Med*. 2020. Vol. 134, N 5. P. 1977. doi: 10.1007/s00414-020-02336-7
27. Bryce C., Grimes Z., Pujadas E., et al. Pathophysiology of SARS-CoV-2: targeting of endothelial cells renders a complex disease with thrombotic microangiopathy and aberrant immune response. The Mount Sinai COVID-19 autopsy experience // *medRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.05.18.20099960
28. Fox S.E., Akmatbekov A., Harbert J.L., et al. Pulmonary and cardiac pathology in African American patients with COVID-19: an autopsy series from New Orleans // *Lancet Respir Med*. 2020. Vol. 8, N 7. P. 681–686. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30243-5
29. Carsana L., Sonzogni A., Nasr A., et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study // *Lancet Infect Dis*. 2020. Vol. 20, N 10. P. 1135–1140. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30434-5
30. Aguiar D., Lobrinus J.A., Schibler M., et al. Inside the lungs of COVID-19 disease // *Int J Legal Med*. 2020. Vol. 134, N 4. P. 1271–1274. doi: 10.1007/s00414-020-02318-9
31. Matthay M.A., Zemans R.L., Zimmerman G.A., et al. Acute respiratory distress syndrome // *Nat Rev Dis Primers*. 2019. Vol. 5, N 1. P. 18. doi: 10.1038/s41572-019-0069-0
32. Fuchs T.A., Brill A., Wagner D.D. Neutrophil extracellular trap (NET) impact on deep vein thrombosis // *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012. Vol. 32, N 8. P. 1777–1783. doi: 10.1161/ATVBAHA.111.242859
33. Robert Koch Institute. Empfehlungen zum Umgang mit SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen. 2020. Режим доступа: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Verstorbene.html. Дата обращения: 11.08.2021.
34. Maiese A., Manetti A.C., La Russa R., et al. Autopsy findings in COVID-19-related deaths: a literature review // *Forensic science, medicine, and pathology*. 2021. Vol. 17, N 2. P. 279–296. doi: 10.1007/s12024-020-00310-8
35. Hanley B., Lucas S.B., Youd E., et al. Autopsy in suspected COVID-19 cases // *J Clin Pathol*. 2020. Vol. 73, N 5. P. 239–242. doi: 10.1136/jclinpath-2020-206522
36. Sheng Z.M., Chertow D.S., Ambroggio X., et al. Autopsy series of 68 cases dying before and during the 1918 influenza pandemic

peak // Proc Natl Acad Sci USA. 2011. Vol. 108, N 39. P. 16416–16421. doi: 10.1073/pnas.1111179108

37. Monteil V., Kwon H., Prado P., et al. Inhibition of SARS-CoV-2 infections in engineered human tissues using clinical-grade soluble human ACE2 // *Cell*. 2020. Vol. 181, N 4. P. 905–913. doi: 10.1016/j.cell.2020.04.004

38. Lan J., Ge J., Yu J., et al. Structure of the SARS-CoV-2 spike receptor-binding domain bound to the ACE2 receptor // *Nature*. 2020. Vol. 581, N 7807. P. 215–220. doi: 10.1038/s41586-020-2180-5

39. Ferrario C.M., Jessup J., Chappell M.C., et al. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin

II receptor blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2 // *Circulation*. 2005. Vol. 111, N 20. P. 2605–2610. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.510461

40. Hamming I., Timens W., Bultuis M.L., et al. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis // *J Pathol*. 2004. Vol. 203, N 2. P. 631–637. doi: 10.1002/path.1570

41. Puelles V.G., Lütgehetmann M., Lindenmeyer M.T., et al. Multiorgan and renal tropism of SARS-CoV-2 // *N Engl J Med*. 2020. Vol. 383, N 6. P. 590–592. doi: 10.1056/NEJMc2011400

REFERENCES

1. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
2. Salehi S, Abedi A, Balakrishnan S, Gholamrezanezhad A. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): a systematic review of imaging findings in 919 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 2020;215(1):87–93. doi: 10.2214/AJR.20.23034
3. Li X, Ma X. Acute respiratory failure in COVID-19: is it “typical” ARDS? *Crit Care*. 2020;24(1):198. doi: 10.1186/s13054-020-02911-9
4. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395(10223):497–506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-30185
5. Devaux CA, Rolain JM, Raoult D. ACE2 receptor polymorphism: susceptibility to SARS-CoV-2, hypertension, multi-organ failure, and COVID-19 disease outcome. *J Microbiol Immunol Infect*. 2020;53(3):425–435. doi: 10.1016/j.jmii.2020.04.015
6. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*. 2020;8(4):420–422. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30076-X
7. Zhang H, Zhou P, Wei Y, et al. Histopathologic changes and SARS-CoV-2 immunostaining in the lung of a patient with COVID-19. *Ann Intern Med*. 2020;172(9):629–632. doi: 10.7326/M20-0533
8. Dolhnikoff M, Duarte-Neto AN, de Almeida Monteiro RA, et al. Pathological evidence of pulmonary thrombotic phenomena in severe COVID-19. *J Thromb Haemost*. 2020;18(6):1517–1519. doi: 10.1111/jth.14844
9. Li G, Fox SE, Summa B, et al. Multiscale 3-dimensional pathology findings of COVID-19 diseased lung using high-resolution cleared tissue microscopy. *bioRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.04.11.037473
10. Yao XH, Li TY, He ZC, et al. A pathological report of three COVID-19 cases by minimal invasive autopsies. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 2020;49(5):411–417. doi: 10.3760/cma.j.cn112151-20200312-00193
11. Tian S, Xiong Y, Liu H, et al. Pathological study of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) through postmortem core biopsies. *Mod Pathol*. 2020;33(6):1007–1014. doi: 10.1038/s41379-020-0536-x
12. Duarte-Neto AN, Monteiro RA, da Silva LF, et al. Pulmonary and systemic involvement in COVID-19 patients assessed with ultrasound-guided minimally invasive autopsy. *Histopathology*. 2020;77(2):186–197. doi: 10.1111/his.14160
13. COVID-19 Autopsy. The first COVID-19 autopsy in Spain performed during the early stages of the pandemic. *Rev Esp Patol*. 2020;53(3):182–187. doi: 10.1016/j.patol.2020.05.004
14. Magro C, Mulvey JJ, Berlin D, et al. Complement associated microvascular injury and thrombosis in the pathogenesis of severe COVID-19 infection: a report of five cases. *Transl Res*. 2020;220:1–13. doi: 10.1016/j.trsl.2020.04.007
15. Su H, Yang M, Wan C, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. *Kidney Int*. 2020;98(1):219–227. doi: 10.1016/j.kint.2020.04.003
16. Barton LM, Duval EJ, Stroberg E, et al. COVID-19 Autopsies, Oklahoma, USA. *Am J Clin Pathol*. 2020;153(6):725–733. doi: 10.1093/ajcp/aqaa062
17. Rybakova MG, Karev VE, Kuznetsova IA. Anatomical pathology of novel coronavirus (COVID-19) infection. First impressions. *Arch Pathol*. 2020;82(5):5–15. (In Russ). doi: 10.17116/patol2020820515
18. Grimes Z, Bryce C, Sordillo EM, et al. Fatal pulmonary thromboembolism in SARS-CoV-2-infection. *Cardiovasc Pathol*. 2020;48:107227. doi: 10.1016/j.carpath.2020.107227
19. Zayratyants OV, Samsonova MV, Cherniaev AL, et al. COVID-19 pathology: experience of 2000 autopsies. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(4):10–23. (In Russ). doi: 10.19048/fm340
20. Varga Z, Flammer AJ, Steiger P, et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet*. 2020;395(10234):1417–1418. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30937-5
21. Bradley BT, Maioli H, Johnston R, et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington State: a case series. *Lancet*. 2020;396(10247):320–332. doi: 10.1016/S0140-6736(20)31305-2
22. Paniz-Mondolfi A, Bryce C, Grimes Z, et al. Central nervous system involvement by severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *J Med Virol*. 2020;92(7):699–702. doi: 10.1002/jmv.25915
23. Lacy JM, Brooks EG, Akers J, et al. COVID-19: postmortem diagnostic and biosafety considerations. *Am J Forensic Med Pathol*. 2020;41(3):143–151. doi: 10.1097/PAF.0000000000000567
24. Konopka KE, Wilson A, Myers JL. Postmortem lung findings in a patient with asthma and coronavirus disease 2019. *Chest*. 2020;158(3):e99–e101. doi: 10.1016/j.chest.2020.04.032
25. Yan L, Mir M, Sanchez P, et al. COVID-19 in a Hispanic woman. *Arch Pathol Lab Med*. 2020;144(9):1041–1047. doi: 10.5858/arpa.2020-0217-SA
26. Edler C, Schröder AS, Aepfelbacher M, et al. Dying with SARS-CoV-2 infection—an autopsy study of the first consecutive 80 cases in Hamburg, Germany. *Int J Legal Med*. 2020;134(4):1275–1284. doi: 10.1007/s00414-020-02317-w

27. Bryce C, Grimes Z, Pujadas E, et al. Pathophysiology of SARS-CoV-2: targeting of endothelial cells renders a complex disease with thrombotic microangiopathy and aberrant immune response. The Mount Sinai COVID-19 autopsy experience. *medRxiv*. 2020. doi: 10.1101/2020.05.18.20099960
28. Fox SE, Akmatbekov A, Harbert JL, et al. Pulmonary and cardiac pathology in African American patients with COVID-19: an autopsy series from New Orleans. *Lancet Respir Med*. 2020;8(7):681–686. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30243-5
29. Carsana L, Sonzogni A, Nasr A, et al. Pulmonary post-mortem findings in a series of COVID-19 cases from northern Italy: a two-centre descriptive study. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(10):1135–1140. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30434-5
30. Aguiar D, Lobrinus JA, Schibler M. Inside the lungs of COVID-19 disease. *Int J Legal Med*. 2020;134(4):1271–1274. doi: 10.1007/s00414-020-02318-9
31. Matthay MA, Zemans RL, Zimmerman GA, et al. Acute respiratory distress syndrome. *Nat Rev Dis Primers*. 2019;5(1):18. doi: 10.1038/s41572-019-0069-0
32. Fuchs TA, Brill A, Wagner DD. Neutrophil extracellular trap (NET) impact on deep vein thrombosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2012;32(8):1777–1783. doi: 10.1161/ATVBAHA.111.242859
33. Robert Koch Institute. Empfehlungen zum Umgang mit SARS-CoV-2-infizierten Verstorbenen. 2020. Available from: https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Verstorbene.html. Accessed: 11.08.2021.
34. Maiese A, Manetti AC, La Russa R, et al. Autopsy findings in COVID-19-related deaths: a literature review. *Forensic science, medicine, and pathology*. 2021;17(2):279–296. doi: 10.1007/s12024-020-00310-8
35. Hanley B, Lucas SB, Youd E, et al. Autopsy in suspected COVID-19 cases. *J Clin Pathol*. 2020;73(5):239–242. doi: 10.1136/jclinpath-2020-206522
36. Sheng ZM, Chertow DS, Ambroggio X, et al. Autopsy series of 68 cases dying before and during the 1918 influenza pandemic peak. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2011;108(39):16416–16421. doi:10.1073/pnas.1111179108
37. Monteil V, Kwon H, Prado P, et al. Inhibition of SARS-CoV-2 infections in engineered human tissues using clinical-grade soluble human ACE2. *Cell*. 2020;181(4):905–913. doi: 10.1016/j.cell.2020.04.004
38. Lan J, Ge J, Yu J, et al. Structure of the SARS-CoV-2 spike receptor-binding domain bound to the ACE2 receptor. *Nature*. 2020;581(7807):215–220. doi: 10.1038/s41586-020-2180-5
39. Ferrario CM, Jessup J, Chappell MC, et al. Effect of angiotensin-converting enzyme inhibition and angiotensin II receptor blockers on cardiac angiotensin-converting enzyme 2. *Circulation*. 2005;111(20):2605–2610. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.510461
40. Hamming I, Timens W, Bulthuis ML, et al. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis. *J Pathol*. 2004;203(2):631–637. doi: 10.1002/path.1570
41. Puelles VG, Lütgehetmann M, Lindenmeyer MT, et al. Multiorgan and renal tropism of SARS-CoV-2. *N Engl J Med*. 2020;383(6):590–592. doi: 10.1056/NEJMc2011400

ОБ АВТОРАХ

* Кузнецов Кирилл Олегович,

адрес: Россия, 119435, Москва, пер. Хользунова, д. 7;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2405-1801>;
eLibrary SPIN: 3053-3773; e-mail: kirillkuznetsov@aol.com

Сагидуллин Рафаэль Хамитович, к.м.н., доцент;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5721-8831>;
e-mail: sagidullin12@bk.ru

Халиков Айрат Анварович, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1045-5677>;
eLibrary SPIN: 1895-7300; e-mail: airat.expert@mail.ru

Назмиева Алина Радиковна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7653-9585>;
e-mail: nazmieva12@mail.ru

Картеева Хяди Вахаевна;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-272X>;
e-mail: kartoeva97@inbox.ru

AUTHORS' INFO

* Kirill O. Kuznetsov,

address: per. Holzunova 7, 119435, Moscow, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2405-1801>;
eLibrary SPIN: 3053-3773; e-mail: kirillkuznetsov@aol.com

Rafael H. Sagidullin, MD, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5721-8831>;
e-mail: sagidullin12@bk.ru

Airat A. Khalikov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1045-5677>;
eLibrary SPIN: 1895-7300; e-mail: airat.expert@mail.ru

Alina R. Nazmieva;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7653-9585>;
e-mail: nazmieva12@mail.ru

Hyadi V. Kartoeva;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4364-272X>;
e-mail: kartoeva97@inbox.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm699>

Определение давности образования травматических кровоизлияний в судебно-медицинской практике: обзор литературы

А.В. Плигин¹, М.А. Кислов², А.В. Максимов¹, В.А. Клевно¹

¹ Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Определение давности образования травматических кровоизлияний является одной из важных задач судебно-медицинской экспертизы. Представленный обзор литературы касается состояния изучения данной проблемы.

Травматические кровоизлияния, наиболее частые повреждения, с которыми сталкивается на практике судебно-медицинский эксперт, образуются в результате скопления крови в очаге повреждения вследствие разрыва сосудов. Традиционно ведущими методами для установления возраста образования травматических воздействий являются макроскопия, колориметрия, рентгенография, импедансометрия, ультразвукография, инфракрасная термометрия, спектрофотометрия и др. Сложности применения инструментальных методов связаны с эксплуатацией приборов, высокой стоимостью оборудования, а зачастую с противоречивым мнением авторов, не позволяющим выбрать определённый метод.

Среди множества предложенных методик преимущество отдаётся тем, которые анализируют основную характеристику кровоподтёка — цвет. Для объективизации цвета активно ведётся работа над развитием технологий спектроскопии, способных определять спектр веществ, неподвластных человеческому глазу. Перспективным подходом для установления давности образования травматических кровоизлияний может стать метод гиперспектральной спектроскопии за счёт одновременного фиксирования изображения кровоподтёка и получения спектральных, в том числе пространственных данных исследуемого участка кожи. Целесообразность применения гиперспектральных технологий в судебно-медицинской практике заключается в неинвазивности исследования, безвредности для живых лиц, компактности прибора, а также перспективности изучения прижизненности кровоподтёков у трупов.

Проведённый анализ литературы показывает необходимость исследования возможностей данного метода.

Ключевые слова: кровоизлияния; давность повреждений; цвет; гиперспектральная спектроскопия.

Как цитировать

Плигин А.В., Кислов М.А., Максимов А.В., Клевно В.А. Определение давности образования травматических кровоизлияний в судебно-медицинской практике: обзор литературы // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 51–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm699>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm699>

The problems of determining of the age of bruises by modern diagnostic methods. Literature review

Anatoly V. Pligin¹, Maksim A. Kislov², Aleksandr V. Maksimov¹, Vladimir A. Klevno¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

² The First Sechenov Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Determination of the age of bruises is an important task forensic medicine. The article provide a review of the literature concerning the state of the study of this problem.

Traumatic hemorrhages, the most frequent injuries encountered in practice by a forensic medical expert, are formed as a result of accumulation of blood in the lesion due to rupture of blood vessels. Traditionally, the leading methods for determining the age of traumatic effects are macroscopy, colorimetry, radiography, impedance measurement, ultrasonography, infrared thermometry, spectrophotometry, etc. The difficulties of using instrumental methods are associated with the operation of devices, the high cost of equipment, and often with the contradictory opinion of the authors, which does not allow choosing a certain method.

In various publications, the advantage is given to those methods that analyze color as the main characteristic of a bruise. In order to objectify this characteristic, is actively underway on the development of spectroscopy technologies capable of determining the spectrum of substances beyond the control of the human eye. A promising approach to establish the prescription of traumatic hemorrhages can be the method of hyperspectral spectroscopy by simultaneously capturing the image of a bruise and obtaining spectral, including spatial data of the studied skin area. The expediency of using hyperspectral technologies in forensic medical practice lies in the non-invasiveness of the study, harmlessness to living persons, compactness of the device, as well as the prospects of studying the lifetime of bruises in corpses.

The conducted analysis of the literature creates the need to explore the possibilities of this method.

Keywords: hemorrhages; age of bruises; color; hyperspectral spectroscopy.

To cite this article

Pligin AV, Kislov MA, Maksimov AV, Klevno VA. The problems of determining of the age of bruises by modern diagnostic methods. Literature review. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):51–57. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm699>

Received: 01.03.2022

Accepted: 24.03.2022

Published: 15.04.2022

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день травматические кровоизлияния являются наиболее частыми повреждениями, с которыми сталкивается на практике судебно-медицинский эксперт. Они образуются в результате скопления крови в очаге повреждения вследствие разрыва сосудов. Излившаяся в мягкие ткани кровь просвечивает через кожу и становится видимой глазу наблюдателя. Кровоподтёки, полученные от механического воздействия твёрдых предметов, в подавляющем большинстве повторяют форму и размеры травмируемого предмета в виде так называемых штамп-повреждений.

При проведении судебно-медицинской экспертизы телесных повреждений одним из наиболее важных вопросов, задаваемых эксперту работниками следственных органов, является вопрос давности и прижизненности причинения повреждений. Главной проблемой определения давности возникновения кровоизлияний является отсутствие точных и надёжных методов их диагностики.

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ СУДЕБНЫХ ЭКСПЕРТОВ

Традиционно ведущим методом для установления давности образования травматических воздействий является макроскопия. Изменения окраски кожи обусловлены сложными биохимическими процессами, а именно превращением гемоглобина и его производных при разрушении эритроцитов. Они чрезвычайно вариабельны и зависят от многих факторов: толщины кожного покрова и степени его васкуляризации, размера и глубины кровоизлияний, области тела, состояния организма потерпевшего [1]. Следует также принимать во внимание индивидуальные особенности эксперта: зрение, опыт и уровень подготовки. По этим же самым причинам отказались от использования шкал цветов, которые могли помочь в объективизации макроскопии. Приблизительные и размытые данные дали импульс к разработке других методов изучения давности образования травматических кровоизлияний.

Улучшить визуальную составляющую изучения цветových характеристик кровоподтёков помогло их фотографирование с возможностью цифровой обработки на компьютере. Это и легло в основу метода колориметрии, где используется общепринятая система оценки цвета — система RGB (red, green, blue), совпадающая с восприятием глаза человека тех же цветов. Впрочем, последние литературные данные все также указывают на то, что ни визуальная оценка фотографий, ни их обработка в системе RGB не способны эффективно определить возраст кровоподтёка [2].

Помимо давности образования повреждений при судебно-медицинской экспертизе трупов ставится вопрос об их прижизненности. В решении помогает гистологический

метод исследования, основанный на выявлении микроскопических изменений в повреждениях, которые имеют однотипную динамическую последовательность, что позволяет дать временную характеристику патологического процесса [3]. Важную роль играет также иммуногистохимический метод, решающий задачи диагностики прижизненности и давности повреждений с помощью выявления особых маркеров [4]. Данный метод применим, например, в случаях огнестрельных повреждений мягких тканей и прижизненности странгуляционной борозды при повешении.

В настоящее время в судебно-медицинской экспертизе не нашли широкого применения инструментальные методы исследования. Вместе с тем развитие медицинских технологий, особенно в биохимии и биофизике, позволяет создавать новые подходы в диагностике образования повреждений.

С.Ф. Винтергальтер и П.П. Щеголев в своей работе [5] предложили оценивать кровоподтёки с помощью рентгенографии. Таким образом, появилась возможность определять точную локализацию, распространённость повреждения, в некоторых случаях — сроки нанесения травмы. К сожалению, метод не был востребован в силу низкой информативности.

Предпринимались попытки исследования кровоизлияний при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ) [6]. В рамках пилотного исследования была разработана животная модель (крыса) с целью симуляции очаговых скоплений подкожной крови с последующим воспалением, приводящим к разрушению эритроцитов и образованию гемосидерина. На 1,5 Т и Т2 МРТ-сканере наблюдались чёрные области (гипоинтенсивность), которые, вероятно, были вызваны присутствием гемосидерина. Сложность методики с привлечением гистологического исследования не послужили дальнейшему прогрессу исследования.

М.С. Ковалева и соавт. [7] применили метод импедансометрии с целью определения электрического сопротивления кожи трупа в раннем посмертном периоде. Сравнивая результаты с данными макро- и микроскопии, исследование продемонстрировало достоверную картину давности кровоподтёков, не зависящую от таких показателей, как пол, возраст трупа, величина этанолемии, давность и причина смерти. К отрицательным аспектам метода можно отнести невозможность применения для живых лиц.

Р.М. Газизянова и соавт. [8] в своих исследованиях использовали ультразвуграфию, позволяющую не только фиксировать кровоизлияния в зависимости от периода травматического процесса на основании их различной экзогенности (от анэхогенных до гиперэхогенных), но и оценивать глубину и плотность подкожных кровоизлияний. Однако ограниченность метода заключается в расчёте давности образования кровоподтёка, поэтому широкого распространения на практике он тоже не получил.

Установление сроков причинения повреждений с помощью фиксации их температуры предложила

С.А. Кононова [9], разработав методику на основе дистанционной инфракрасной термометрии, которую также можно использовать как экспресс-метод. Тепловизором фиксируется область кровоизлияния вместе с неповрежденной областью, далее происходит компьютерная обработка термограмм экспертом с определением точной области, вычислением давности травматического воздействия и установлением факта бывшего травматического воздействия на мягкие ткани даже при отсутствии наружных проявлений. Но на точность самого метода может влиять много факторов, в частности собственная температура пациента и помещения, наличие ламп, не создающих интенсивных тепловых полей.

Несмотря на многообещающие результаты, вопрос о необходимости интеграции этих методов остаётся открытым. Они не учитывают цвет кровоизлияний как ключевой признак в определении сроков давности повреждений. Так, А.В. Коковихин [10] отмечает важность измерения количественной характеристики цвета с помощью колориметрии и спектроскопии.

Спектроскопия в судебной медицине получила широкое распространение, являясь неинвазивным и неразрушающим методом анализа. В судебно-медицинской криминалистике нашла применения спектроскопия рассеянного света (рамановская) для идентификации красок, чернил, полимерных плёнок, различных волокон, стёкол, взрывчатых, наркотических, отравляющих веществ, биологических жидкостей, тканей, волос и костей. Лучи света определённой длины волны при пропускании их через исследуемое вещество рассеиваются, затем собираются в один пучок и пропускаются через светофильтр, который отделяет интенсивные лучи от рассеянных, направляя их на детектор, фиксирующий их колебания. Таким образом, по уникальным для каждой молекулы частоте колебания определяются состав смеси и функциональные группы веществ [11].

L. Ortiz-Herrero и соавт. [12], объединив два неразрушающих метода — рамановскую спектроскопию и хемиметрию, построили модель, способную более точно определять посмертный интервал (postmortem interval, PMI) при обнаружении человеческих скелетных останков.

В практике используется инфракрасная Фурье-спектроскопия, преимуществами которой являются проведение исследования в ближней и дальней волновой области спектра, а также возможность объединения с другими аналитическими методами, например с газовой хроматографией, которая активно эксплуатируется в судебно-химических лабораториях [13].

S. Mimasaka [14], обратив внимание на проблему установления давности побоев у детей, предложил использовать спектрофотометрию с возможностью оцифровки цветных снимков кожных покровов с получением доказательств одновременного наличия старых и свежих кровоподтёков. Ещё одна методика с применением криминалистических фонарей с источником ультрафиолетового

излучения улучшала визуализацию выцветающих кровоподтёков, в том числе приобретающих трудноразличимый невооружённым глазом желтоватый оттенок.

V.K. Hughes и соавт. [15] впервые применили спектрофотометрию отражения для демонстрации присутствия гемоглобина и измерения его деградации в кровоподтёках у живых людей.

A. Marin и соавт. [16] проводили исследования спектроскопии диффузного отражения в видимом диапазоне, объединив её с импульсной фототермической радиометрией, что позволило совместить температурные показатели и данные спектрального анализа в одну единую математическую модель.

V. Mesli и соавт. [17] предложили измерять возраст кровоподтёков билирубинометром. Для этого обследуемым проводились ежедневные измерения кровоподтёков и неповрежденной кожи. Значения билирубина, измеряемые этим прибором, увеличивались и достигали пика на 4–5-й день после травмы и не снижались раньше 3-го дня. Исследование по причине малой выборки группы обследуемых, как заявляют авторы, требует доработки.

Все вышеперечисленные методы при существенной пользе имели схожую проблему — отсутствие пространственных данных спектра изображения. Существует разница между областями внутри кровоподтёка, что не допускает их сравнение и может маскировать наличие продуктов распада гемоглобина.

B. Stam и соавт. [18] первыми представили 3D-модель пространственной кинетики гемоглобина и билирубина во время образования и заживления кровоподтёков. Сравнивая модель с естественными неоднородными кровоподтёками, было найдено сходство в динамике процессов, что позволяет их объединить для датирования повреждения. Но моделирование процессов в кровоподтёке не всегда может отразить точную ситуацию в реальном времени, что требует дальнейшего изучения этого вопроса.

Введение в медицинскую практику гиперспектральных технологий, в частности в хирургии, онкологии и дерматологии, даёт возможность получить больше информации об исследуемом изображении. Например, можно увидеть точные границы опухоли и здоровых тканей в результате детального различения тканей на основе их спектральных характеристик и цветов.

Инновационным подходом в установлении давности травматических кровоизлияний является метод гиперспектральной спектроскопии рассеянного света, позволяющий одновременно фиксировать изображение кровоподтёка и получать спектральные данные исследуемого участка кожи, в том числе и пространственные. Для того чтобы определить время травматического кровоизлияния, необходимо с помощью гиперспектральной камеры измерить уровень хромофоров: окси- и дезоксигемоглобина, билирубина, биливердина, а также пигмента кожи — меланина, длины волн которых уже известны.

Г. Раупе и соавт. [19] в своём опыте определения давности образования кровоподтёков наглядно продемонстрировали потенциал гиперспектральной визуализации, сравнивая её со спектрофотометрией отражения и фотографированием.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, имеющиеся в большом количестве исследовательские работы, посвящённые установлению давности образования травматических кровоизлияний с помощью инструментальных методов, не находят своего отражения на практике. Во многом это связано со сложностью эксплуатации приборов, высокой стоимостью оборудования, а зачастую с противоречивым мнением авторов, не позволяющим выбрать определённый метод. В совокупности указанные обстоятельства приводят к тому, что эксперту приходится прибегать к макроскопии повреждений, о негативных аспектах которой было указано ранее.

Из множества исследований актуальность сохраняется у методов, способных использовать в качестве основной характеристики цвет кровоподтёка. Гиперспектральная спектроскопия повреждений, по нашему мнению, смогла бы повысить точность определения давности образования травматических кровоизлияний. Целесообразность её применения в судебно-медицинской практике заключается в неинвазивности исследования, безвредности для живых лиц, компактности прибора, а также перспективности изучения прижизненности кровоподтёков у трупов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев Г.В. Установление давности происхождения кровоподтеков при судебно-медицинской экспертизе живых лиц: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 1987. 38 с.
2. Grossman S.E., Johnston A., Vanezis P., Perrett D. Can we assess the age of bruises? An attempt to develop an objective technique // *Med Sci Law*. 2011. Vol. 51, N 3. P. 170–176. doi: 10.1258/msl.2011.010135
3. Спиридонов В.А., Хромова А.М., Александрова Л.Г., и др. Гистологические критерии определения давности повреждения мягких тканей при механической травме: учебное пособие. Казань, 2019. 41 с.
4. Богомолов Д.В., Федулова М.В., Куприянова Д.Д., и др. Судебно-медицинская диагностика прижизненности и давности повреждения мягких тканей гистологическими методами (второе издание). Методические рекомендации. Москва, 2021.
5. Винтергальтер С.Ф., Щеголев П.П. Значение рентгенологического исследования кровоподтеков в судебно-медицинской практике // *Судебно-медицинская экспертиза*. 1962. № 4. С. 3–6.
6. Langlois N.E., Ross C.G., Byard R.W. Magnetic resonance imaging (MRI) of bruises: a pilot study // *Forensic Sci Med Pathol*. 2013. Vol. 9, N 3. P. 363–366. doi: 10.1007/s12024-013-9456-0
7. Ковалева М.С., Халиков А.А., Вавилов А.Ю. Определение давности образования кровоподтеков методом импедансометрии // *Проблемы экспертизы в медицине*. 2006. № 3. С. 15–19.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. А.В. Плигин, А.В. Максимов — сбор данных, написание черновика рукописи; А.В. Максимов, В.А. Клевно, М.А. Кислов — научная редакция рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. A.V. Pligin, A.V. Maksimov — data collection, draftig of the manuscript; A.V. Maksimov, V.A. Klevno, M.A. Kislov — critical revision of the manuscript for important intellectual content, review and approve the final manuscript. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

8. Газизянова Р.М., Ключкин И.В., Нигметзянова Э.М. Прижизненная ультрасонография кровоподтеков для целей судебно-медицинской практики: актуальность проблемы и пути ее решения // *Вестник современной клинической медицины*. 2013. Т. 6, № 2. С. 55–59.
9. Кононова С.А. Диагностика давности телесных повреждений бесконтактным термометрическим методом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2010. 29 с.
10. Коковихин А.В. Цвет, колориметрия и световая спектроскопия в судебной медицине // *Проблемы экспертизы в медицине*. 2007. Т. 7, № 2. С. 30–32.
11. Авраменко О.И., Ермакова Т.А., Акатьев В.В., Смирнов К.О. Возможности применения метода спектроскопии комбинационного рассеяния света в экспертизе следов, обнаруженных на месте преступления // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность* 2017. Т. 11, № 4. С. 32–39. doi: 10.15688/jvolsu10.2017.4.5
12. Ortiz-Herrero L., Uribe B., Hidalgo Armas L., et al. Estimation of the post-mortem interval of human skeletal remains using Raman spectroscopy and chemometrics // *Forensic Sci Int*. 2021. Vol. 329. P. 111087. doi: 10.1016/j.forsciint.2021.111087
13. Зорин Ю.В., Лузанова И.С., Светлолобов Д.Ю., Шигеев С.В. Применение ИК-спектрометрии в производстве медико-крими-

налистических экспертиз для решения идентификационных задач бюро судебно-медицинской экспертизы // Судебная медицина. 2019. Т. 5, № 2. С. 42–48. doi: 10.19048/2411-8729-2019-5-2-42-48

14. Мимасака С. Проблема жестокого обращения с детьми в Японии и способы доказательного установления факта побоев у ребенка // Судебная медицина. 2020. Т. 6, № 2. С. 31–34. doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-2-31-34

15. Hughes V.K., Ellis P.S., Burt T., Langlois N.E. The practical application of reflectance spectrophotometry for the demonstration of haemoglobin and its degradation in bruises // Clin Pathol. 2004. Vol. 57, N 4. P. 355–359. doi: 10.1136/jcp.2003.011445

16. Marin A., Verdel N., Milanic M., Majaron B. Noninvasive monitoring of dynamical processes in bruised human skin using diffuse reflectance spectroscopy and pulsed photo-

thermal radiometry // Sensors. 2021. Vol. 21, N 1. P. 302. doi: 10.3390/s21010302

17. Mesli V., Le Garff E., Marchand E., et al. Determination of the age of bruises using a bilirubinometer // Forensic Sci Int. 2019. Vol. 302. P. 109831. doi: 10.1016/j.forsciint.2019.05.047

18. Stam B., van Gemert M.J., van Leeuwen T.G., Aalders M.C. 3D finite compartment modeling of formation and healing of bruises may identify methods for age determination of bruises // Med Biol Eng Comput. 2010. Vol. 48, N 9. P. 911–921. doi: 10.1007/s11517-010-0647-5

19. Payne G., Langlois N., Lennard C., Roux C. Applying visible hyperspectral (chemical) imaging to estimate the age of bruises // Med Sci Law. 2007. Vol. 47, N 32. P. 25–32. doi: 10.1258/rsmmsl.47.3.225

REFERENCES

1. Ananyev GV. Establishing the prescription of the origin of bruises during the forensic medical examination of living persons [abstract dissertation]. Moscow; 1987. 38 p. (In Russ).

2. Grossman SE, Johnston A, Vanezis P, Perrett D. Can we assess the age of bruises? An attempt to develop an objective technique. *Med Sci Law*. 2011;51(3):170–176. doi: 10.1258/msl.2011.010135

3. Spiridonov VA, Khromova AM, Alexandrova LG, et al. Histological criteria for determining the prescription of soft tissue damage in mechanical trauma: textbook. Kazan; 2019. 41 p. (In Russ).

4. Bogomolov DV, Fedulova MV, Kupriyanova DD, et al. Forensic diagnostics of the lifetime and prescription of soft tissue damage by histological methods (second edition). Methodological recommendations. Moscow; 2021. (In Russ).

5. Wintergalter SF, Shchegolev PP. The significance of X-ray examination of bruises in forensic medical practice. *Forensic medical examination*. 1962;(4):3–6. (In Russ).

6. Langlois NE, Ross CG, Byard RW. Magnetic resonance imaging (MRI) of bruises: a pilot study. *Forensic Sci Med Pathol*. 2013;9(3):363–366. doi: 10.1007/s12024-013-9456-0

7. Kovaleva MS, Khalikov AA, Vavilov AYU. Determination of the prescription of bruising formation by the method of impedance measurement. *Problems of expertise in medicine*. 2006;(3):15–19. (In Russ).

8. Gazizyanova RM, Klyushkin IV, Nigmatzyanova EM. Lifetime ultrasonography of bruises for the purposes of forensic medical practice: the relevance of the problem and ways to solve it. *Bulletin of Modern Clinical Medicine*. 2013;6(2):55–59. (In Russ).

9. Kononova SA. Diagnosis of prescription of bodily injuries by non-contact thermometric method [abstract dissertation]. Moscow; 2010. 29 p. (In Russ).

10. Kokovikhin AV. Color, colorimetry and light spectroscopy in forensic medicine. *Problems of expertise in medicine*. 2007;7(2):30–32. (In Russ).

11. Avramenko OI, Ermakova TA, Akatiev VV, Smirnov KO. The possibilities of using the Raman spectroscopy method in the examination

of traces found at the crime scene. *Bulletin of the Volgograd State University. Series 10: Innovation Activity*. 2017;11(4):32–39. (In Russ). doi: 10.15688/jvolsu10.2017.4.5

12. Ortiz-Herrero L, Uribe B, Hidalgo Armas L, et al. Estimation of the post-mortem interval of human skeletal remains using Raman spectroscopy and chemometrics. *Forensic Sci Int*. 2021;329:111087. doi: 10.1016/j.forsciint.2021.111087

13. Zorin YuV, Ruzanova IS, Svetlobovo DYU, Shigeev SV. Application of IR spectrometry in the production of medical and forensic examinations for solving identification tasks of the Bureau of Forensic Medical examination. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2019;5(2):42–48. (In Russ). doi: 10.19048/2411-8729-2019-5-2-42-48

14. Mimasaka S. The problem of child abuse in Japan and ways of evidentiary establishment of the fact of beatings in a child. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2020;6(2):31–34. (In Russ). doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-2-31-34

15. Hughes VK, Ellis PS, Burt T, Langlois NE. The practical application of reflectance spectrophotometry for the demonstration of haemoglobin and its degradation in bruises. *Clin Pathol*. 2004;57(4):355–359. doi: 10.1136/jcp.2003.011445

16. Marin A, Verdel N, Milanic M, Majaron B. Noninvasive monitoring of dynamical processes in bruised human skin using diffuse reflectance spectroscopy and pulsed photothermal radiometry. *Sensors*. 2021;21(1):302. doi: 10.3390/s21010302

17. Mesli V, Le Garff E, Marchand E, et al. Determination of the age of bruises using a bilirubinometer. *Forensic Sci Int*. 2019;302:109831. doi: 10.1016/j.forsciint.2019.05.047

18. Stam B, van Gemert MJ, van Leeuwen TG, Aalders MC. 3D finite compartment modeling of formation and healing of bruises may identify methods for age determination of bruises. *Med Biol Eng Comput*. 2010;48(9):911–921. doi: 10.1007/s11517-010-0647-5

19. Payne G, Langlois N, Lennard C, Roux C. Applying visible hyperspectral (chemical) imaging to estimate the age of bruises. *Med Sci Law*. 2007;47(32):25–32. doi: 10.1258/rsmmsl.47.3.225

ОБ АВТОРАХ

* **Плигин Анатолий Викторович**, аспирант;
адрес: Россия, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0238-2968>;
eLibrary SPIN: 4958-2230; e-mail: ij298@yandex.ru

Клевно Владимир Александрович, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;
eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

Максимов Александр Викторович, д.м.н.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1936-4448>;
eLibrary SPIN: 3134-8457; e-mail: maksimov@sudmedmo.ru

Кислов Максим Александрович, д.м.н., профессор;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-7640>;
eLibrary SPIN: 3620-8930; e-mail: kislov@1msmu.ru

AUTHORS' INFO

* **Anatoly V. Pligin**, MD, Graduate Student;
address: 61/2, Shepkina street, Moscow, 129110, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0238-2968>;
eLibrary SPIN: 4958-2230; e-mail: ij298@yandex.ru

Vladimir A. Klevno, MD, Dr. Sci. (Med), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;
eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

Aleksandr V. Maksimov, MD, Dr. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1936-4448>;
eLibrary SPIN: 3134-8457; e-mail: maksimov@sudmedmo.ru

Maksim A. Kislov, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9303-7640>;
eLibrary SPIN: 3620-8930; e-mail: kislov@1msmu.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

Российский журнал правовых исследований

Научно-практический межотраслевой журнал



Периодичность:

Журнал издается каждый квартал (4 выпуска в год).

Выберите удобный способ подписки:

- на сайте издания: заполните форму, оплатите подписку, ждите свой первый подписной номер;
- в издательстве: позвоните по телефону +7(495)409-83-39, либо напишите запрос на подписку в свободной форме на e-mail: podpiska@eco-vector.com;
- через подписные агентства:
Объединённый каталог «Пресса России»
подписной индекс на полугодие — 11421; на год — 81567
сайт <https://www.pressa-rf.ru>, <https://www.akc.ru>;



ООО «Урал-Пресс» ural-press.ru;

ООО «Информнаука» informnauka.com;

ООО «Прессинформ» (Санкт-Петербург), тел.: +7(812)786-81-19, e-mail: podpiska@crp.spb.ru;

Creative Service Band Communication & Subscription Agency (г. Москва),
тел.: +7(499)685-1330, periodicals.ru;

- через Научную электронную библиотеку eLibrary.ru: найдите издание по названию и следуйте инструкции.

Будьте в курсе наших новостей

ВКонтакте



FaceBook



Instagram



ECO_VECTOR_SPB



Оформить подписку на другие научные журналы
издательства «Эко-Вектор»

Выбрать курсы для авторов и членов редакций научных
журналов в Академии «Эко-Вектор»



Узнать больше о портале для размещения
и профессионального ведения научных журналов

Выбрать и подписаться на базы данных
для научных исследований



DOI: <https://doi.org/10.17816/fm418>

Перспективы изучения танатогенеза и морфологических проявлений алкогольной кардиомиопатии

Б.Н. Кульбицкий^{1,2}, П.Г. Джувалыков¹, Д.В. Богомолов¹, Д.В. Сундуков²,
М.В. Федулова³, К.И. Куценко⁴

¹ Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына, Москва, Российская Федерация

² Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

³ Российский центр судебно-медицинской экспертизы, Москва, Российская Федерация

⁴ Международный юридический институт, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Выполнен анализ современных литературных данных на тему морфологии и танатогенеза алкогольной кардиомиопатии, для чего изучены отечественные и зарубежные источники, посвящённые скоропостижной смерти при алкогольной кардиомиопатии, патоморфологии данного страдания, иммуногистохимическим и биохимическим методам диагностики, роли структур проводящей системы сердца в танатогенезе; определены дальнейшие перспективы исследований на эту тему.

По результатам проведённых исследований может быть построена примерная схема танатогенеза, определены научные направления для изучения внезапной смерти при алкогольной кардиомиопатии в сравнении с другими патологиями. В литературных источниках освещены преимущества иммуногистохимического метода как наиболее соответствующего современным требованиям доказательной медицины для выяснения предшествующих патохимических сдвигов в организме пострадавшего. Танатогенетический анализ результативен в диагностике смерти от алкогольной кардиомиопатии, так как последовательность развития фатально значимых событий при различных формах скоропостижной смерти неодинакова. В интерпретации процессов в миокарде в финале танатогенеза незаменимым оказывается поляризационное микроскопическое исследование.

В результате анализа данных литературы выявлена суть танатогенеза при алкогольной кардиомиопатии, обозначена перспектива использования иммуногистохимического и морфометрического методов.

Ключевые слова: алкогольная кардиомиопатия; морфологические изменения и проявления; иммуногистохимический анализ; морфометрический анализ; танатогенез.

Как цитировать

Кульбицкий Б.Н., Джувалыков П.Г., Богомолов Д.В., Сундуков Д.В., Федулова М.В., Куценко К.И. Перспективы изучения танатогенеза и морфологических проявлений алкогольной кардиомиопатии // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 59–65. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm418>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm418>

Prospects for studying the thanatogenesis and morphological manifestations of alcoholic cardiomyopathy

Boris N. Kulbitskiy^{1,2}, Dmitry V. Bogomolov¹, Pavel G. Dzhuvialikov¹,
Dmitry V. Sundukov², Maria V. Fedulova³, Kirill I. Kutsenko⁴

¹ Research Institute of Human Morphology, Moscow, Russian Federation

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

³ Russian Centre of Forensic Medical Expertise, Moscow, Russian Federation

⁴ The International Law Institute, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The purpose of the work was to analyze the current literature data on the morphology and thanatogenesis of alcoholic cardiomyopathy, as well as to determine further prospects for research on this issue. Domestic and foreign literary sources devoted to sudden death, pathomorphology of alcoholic cardiomyopathy, immunohistochemical and biochemical methods of its diagnosis were studied. As a result of the analysis, the essence of thanatogenesis in alcoholic cardiomyopathy is revealed, the prospect of immunohistochemical and morphometric methods is outlined.

According to the literature data, based on the results of the studies, an approximate scheme of thanatogenesis and subsequent scientific directions for the study of investigative deaths in alcoholic cardiomyopathy, in search of other diseases, can be built. In the Australian literature, the benefits of immunohistochemical are used to elucidate the antecedent pathochemical consequences. Also, in relation to the diagnosis of death from alcoholic cardiomyopathy, thanatogenetic analysis can be provided, since the sequence of development of fatally significant events in the form of various sudden deaths is not the same. In the interpretation of the processes occurring at the end of thanatogenesis in the myocardium, polarization microscopic examination is indispensable. I would like to note a number of biochemical changes in alcoholic cardiomyopathy, which demonstrate some features of the course of metabolic processes in this pathology, especially since this method and the immunohistochemical study are more in line with the modern requirements of evidence-based medicine.

As a result of the literature analysis, the essence of thanatogenesis in alcoholic cardiomyopathy was revealed, the prospect of immunohistochemical and morphometric methods was outlined.

Keywords: alcoholic cardiomyopathy; morphological manifestations; immunohistochemical analysis; morphometric analysis; thanatogenesis.

To cite this article

Kulbitskiy BN, Bogomolov DV, Dzhuvialikov PG, Sundukov DV, Fedulova MV, Kutsenko KI. Prospects for studying the thanatogenesis and morphological manifestations of alcoholic cardiomyopathy. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):59–65. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm418>

Received: 16.08.2021

Accepted: 24.03.2022

Published: 15.04.2022

ВВЕДЕНИЕ

Среди наиболее важных проблем судебно-медицинской танатологии диагностика скоропостижной и внезапной смерти традиционно занимает видное место, так как с её решением связывают возможность ответа на вопросы судебно-следственных ведомств, в том числе о роде и темпе наступления смерти [1–3]. При этом в литературных источниках определение внезапной и скоропостижной смерти является неоправданно суженным. Под таким видом смерти подразумевается неожиданная смерть лиц с небольшим агональным периодом или совсем без него, без зафиксированной патологии. Между тем в работе одного из авторов данной статьи и его коллектива на большом клиническом материале продемонстрирована распространённость случаев неожиданной смерти среди пациентов стационара, когда ни диагностика, ни само течение заболевания не позволяли предположить столь быстрого и неожиданного исхода [1]. При этом случаи внезапной и скоропостижной смерти характерны не только для кардиологических отделений стационаров.

Среди причин неожиданной смерти не последнюю роль играет алкогольная кардиомиопатия (АКМП). Патология этого сердечного недуга описана достаточно подробно [4]. Авторы хотели бы осветить некоторые вопросы танатогенеза при данном страдании.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ

Подробно рассматривая особенности течения танатогенеза при АКМП, необходимо учитывать следующие моменты. Обычно случаи внезапной и скоропостижной смерти происходят в период алкогольной интоксикации малой степени либо же и вовсе в состоянии абстиненции и могут сопровождаться некоторыми видами аритмий. Известен случай критического снижения уровня алкоголемии при наличии АКМП [4, 5]. При этом в тканях миокарда при гистологическом исследовании можно наблюдать картину фибрилляции, реже — асистолии, в отличие от истинного острого отравления этанолом не всегда определяется миоцитоллиз кардиомиоцитов [6].

Каковы первопричинные триггерные механизмы смертельных аритмий, непонятно. Вероятно, это может быть связано с дисбалансом катехоламинов в иннервирующих структурах сердца: некоторые исследователи смогли показать участие центральных регулирующих механизмов нейроэндокринной системы в провоцировании декомпенсации АКМП [7–9]. В.В. Горбунов и соавт. [8] продемонстрировали роль вегетативной дисфункции в появлении фатальных аритмий: после активации процесса липолиза повышается уровень насыщенных жирных кислот, активируется окислительная деградация

липидов, увеличивается секреция некоторых интерлейкинов, фактора некроза опухоли-альфа, что приводит к повреждению миокарда. Другими авторами ещё в 1990 г. подробно были описаны стрессорные нарушения метаболизма и их фармакокоррекция [9]. Неоспорима роль кальциевого дисметаболизма в возникновении аритмии сердца, однако до сих пор не раскрыты этапы этих механизмов [10, 11]. Велика роль в танатогенезе катехоламинового стресса [12], хотя последовательность танатогенетически значимых событий при данной патологии остаётся малоизученной. Достаточно дискуссионными остаются вопросы специфических изменений проводящей системы сердца при смерти от АКМП и нуждаются в научных исследованиях, детализующих все танатогенетические процессы в организме.

Авторами данной статьи предпринят поиск иммуногистохимических маркеров вышеописанных изменений в синоатриальном узле, показана повышенная экспрессия фибриногена в строме и кардиомиоцитах. Не вызывает сомнений и роль фиброзных изменений проводящей системы сердца и её артерий в танатогенетических процессах внезапной смерти при АКМП [5].

Исследование основных этапов танатогенеза принадлежит патологам петербургской школы [13]. Их эстафету в высокоперспективных разработках приняли специалисты лаборатории морфологических исследований ФГБУ РЦСМЭ Минздрава России, которыми, помимо классического набора типов танатогенеза, был выделен коагулопатический тип, характерный, в частности, для отравлений суррогатами алкогольных напитков или хронической алкогольной интоксикации с компонентами такого отравления [14]. Предложены также кондиционалистские подходы к определению причин смерти [15], при этом под причиной понимается комплекс неравновесных условий, которые лишь в совокупности ведут к результату.

Проблемы АКМП рассматривали как зарубежные, так и отечественные исследователи [5, 13, 14]. Показано, что за острой алкогольной интоксикацией следует миоцитоллиз кардиомиоцитов с последующей фибрилляцией, а при АКМП преобладают явления фибрилляции на фоне гиперрелаксации кардиомиоцитов [16]. В других научных трудах по изучению изменений конъюнктивы при алкогольной интоксикации обоснована роль повышенной активности сосудисто-тромбоцитарного, коагуляционного и фибринолитического звена гемостаза при снижении активности антитромбина (на фоне дисфункции эндотелия сосудов конъюнктивы извиты, с аневризмами, сладжем и венозным стазом, с усугублением состояния при хронизации процесса) [17] и проведено сравнение с односторонним характером изменений при острой и хронической алкогольной интоксикации [18].

Роль эндотелия несомненна в патологии микроциркуляции миокарда при АКМП. Эндотелий способен вырабатывать вазодилататоры (азот, простаглицлин, брадикинин

и др.), вазоконстрикторы (эндотелин, простагландин A2), модуляторы коагуляции (ангиотензин 2, антитромбоген, активаторы плазминогена, факторы роста) [19]. Концепция эндотелиальной дисфункции всё более завоевывает популярность в качестве механизма патогенеза атеросклероза и алкогольной ангиопатии, что связано как с нарастающим объёмом знаний о функции и патологии эндотелия, так и с трудностями иных, классических теорий атерогенеза и ангиопатий [20].

Пусковые механизмы патологических процессов при АКМП и ишемической болезни сердца сводятся к следующему [21]. В норме аденозинтрифосфорная кислота в кардиомиоцитах расходуется на поддержание градиента ионов водорода и электрического градиента на мембранах митохондрий. Натрий выводится из митохондрий, а водород и ионизированный кальций входят внутрь. При гипоксии, к которой сводится большинство поражений сердца, выделяют три стадии.

- I. Стадия начальных изменений: накопление лактата, закисление цитоплазмы; дефицит аденозинтрифосфата ведёт к прекращению синтеза белка и нарушению строения мембран, из митохондрий выходят вода и калий, набухает эндоплазматическая сеть. Данный этап характеризует конденсация хроматина к мембране ядра.
- II. Стадия обратимых изменений: после конденсации матрикса митохондрий ионы натрия и воды проникают в закисленный матрикс, митохондрии набухают, набухает эндоплазматический ретикулум. В связи с недостатком аденозинтрифосфата сокращаются микрофибриллы, отмечается вакуолизация цитоплазмы; лизосомы пока не меняются.
- III. Стадия необратимых изменений: выход ионов в среду, в митохондриях волокна протеинов кальция, мультимембранные структуры из фосфолипидов, рибосомы отделяются от мембран ретикулума; набухают лизосомы. Далее собственно некроз: активация лизосом, кариолиз, трубчатые образования и везикулы из остатков мембран. Появляются так называемые миелоноподобные структуры Вирхова. Исчезает креатинфосфат, через 1 мин прекращается сокращение кардиомиоцитов, т.е. гибель клетки от её некроза отведена временем, которое в случае некроза кардиомиоцита от аноксии составляет 20 мин [5, 22].

Именно эти патофизиологические механизмы находят своё морфологическое выражение в феноменах контрактурных повреждений, глыбчатого распада, миоцитолитиса и фрагментации кардиомиоцитов.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПО ДАННЫМ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Согласно результатам проведённых исследований, в настоящее время схема танатогенеза выглядит

примерно так: при выходе из алкогольного эксцесса происходит отёк стромы проводящей системы сердца, одновременно поражаются кардиомиоциты сократительного миокарда на фоне стромального липоматоза (жировая ткань — диэлектрик), и при этом любой катехоламинный стресс вызывает эктопический ритм, который нередко бывает фатальным [5].

Среди методов изучения внезапной смерти при АКМП, в сравнении с другими страданиями, особенно выделяются морфометрический и иммуногистохимический (ИГХ) анализы. Приоритеты первого метода связаны с возможностью количественной оценки патологических процессов, переходящих в дальнейшем в качественные изменения, которые и обнаруживаются уже рутинными методами исследования. ИГХ-метод позволяет наблюдать некоторые молекулярные основы патогенеза и биохимии патологических процессов. А ведь нередко именно на этом уровне кроется самая суть последних, не говоря уже о преимуществах специфичности и точности выявления локализации субстрата окрасок в ИГХ [23–25]. Несомненны преимущества ИГХ-метода для выяснения предшествующих патохимических сдвигов [23].

Немало в отношении диагностики смерти от АКМП может дать так называемый танатогенетический анализ [21], так как темп умирания и последовательность развития танатогенетически значимых событий при различных формах скоропостижной смерти неодинаковы. Может найти своё место в интерпретации наблюдаемых феноменов и теория функциональных систем, предложенная П.К. Анохиным в 1998 г. [26].

В интерпретации процессов, происходящих в финале танатогенеза в миокарде, незаменимым оказывается поляризационное микроскопическое исследование [26].

Необходимо также отметить ряд биохимических исследований АКМП, в которых продемонстрированы некоторые особенности течения метаболических процессов при этом страдании [22, 24, 27–29], тем более что поляризационное микроскопическое и ИГХ-исследование больше остальных соответствуют актуальным требованиям доказательной медицины [26, 30].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведённые авторами анализ задач и обобщение перспектив из тщательно подобранных современных отечественных и зарубежных литературных источников позволяет сделать к выводу, что имеющиеся данные о патологии смерти при АКМП и других состояниях неполны и ещё досконально не изучены. Из этого следует целесообразность исследования данной патологии всеми доступными методами, в том числе актуальным на сегодняшний день в судебной медицине ИГХ-методом. Особенно высоки перспективы этих исследований для рассмотрения адекватности предложенной нами схемы танатогенеза смерти от АКМП.

Такие исследования могут составить следующее звено исследовательской программы по уточнению вопросов патологии проводящей системы сердца и АКМП.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикации статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Вклад авторов. Б.Н. Кульбицкий, П.Г. Джужаляков, Д.В. Богомолов, Д.В. Сундуков — сбор данных; Б.Н. Кульбицкий, П.Г. Джужаляков, Д.В. Богомолов — написание черновика рукописи; Б.Н. Кульбицкий, П.Г. Джужаляков, Д.В. Богомолов, Д.В. Сундуков, М.В. Федулова, К.И. Куценко — научная редакция рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный

вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. B.N. Kulbitskiy, P.G. Dzhuvaliakov, D.V. Bogomolov, D.V. Sundukov — data collection; B.N. Kulbitskiy, P.G. Dzhuvaliakov, D.V. Bogomolov — writing a draft of the manuscript; B.N. Kulbitskiy, P.G. Dzhuvaliakov, D.V. Bogomolov, D.V. Sundukov, M.V. Fedulova, K.I. Kutsenko — scientific revision of the manuscript, review and approval of the final version of the manuscript. Authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомолов Д.В., Пешкова И.А., Богомолова И.Н., и др. К вопросу о скоропостижной сердечной смерти в стационаре // Актуальные аспекты судебно-медицинской экспертизы и экспертной практики. Сборник. Ижевск: Экспертиза, 2000. С. 79–81.
2. Бонитенко Ю.Ю., Ливанов Г.А., Бонитенко Е.Ю., Калмансон М.Л. Острые отравления алкоголем и его суррогатами. Санкт-Петербург: Лань, 2000. 112 с.
3. Богомолова И.Н., Богомолов Д.В., Пиголкин Ю.И., и др. Судебно-медицинская диагностика отравлений этанолом и его суррогатами по морфологическим данным. Москва: МИА, 2004. 439 с.
4. Mostofsky E., Chahal H.S., Mukamal K.J., et al. Alcohol and immediate risk of cardiovascular events: a systematic review and dose-response meta-analysis // *Circulation*. 2016. Vol. 133, N 10. P. 979–987. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019743
5. Богомолов Д.В., Кульбицкий Б.Н., Путинцев В.А. Примеры использования иммуногистохимических методов в судебной медицине. Актуальные вопросы профилактики и лабораторной диагностики в судебной медицине // Сборник материалов расширенной научно-практической конференции, посвященной 95-летию СПб «Городское бюро судебно-медицинской экспертизы». Санкт-Петербург, 2013.
6. Madea B., Argo A. Certification of death: external postmortem examination. *Handbook of forensic medicine*. UK, Chichester, West Sussex, 2014. P. 57–74. doi: 10.1002/9781118570654.ch6
7. Сауля А.И., Меерсон Ф.З. Постстрессорные нарушения функции миокарда. Кишинев: Штиница, 1990. 163 с.
8. Горбунов В.В. Острое алкогольное поражение сердца: механизмы развития и принципы патогенетического лечения: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Чита, 2006. 36 с.
9. Сапронов Н.С., Хныченко Л.К., Шелемеха С.Е. Стрессорные нарушения метаболизма и их фармакокоррекция. Санкт-Петербург, 2009. 240 с.
10. Тимофеев И.В. Терминальные состояния. Санкт-Петербург: Специальная литература, 1997. 223 с.
11. Богомолов Д.В. Некоторые логико-гносеологические проблемы современной судебной медицины. Актуальные аспекты судебной медицины. Ижевск: Экспертиза, 1999. С. 5–8.
12. Эделев Н.С., Сиднев Б.Н., Колпашиков Е.Г. Содержание глюкозы, кортизола и катехоламинов в крови при скоропостижной смерти и смерти от странгуляционной асфиксии // *Материалы 6-го Всероссийского съезда судебных медиков*. Москва-Тюмень, 2005. С. 311–312.
13. Капустин А.В., Панфиленко О.А., Серебрякова В.Г. Значение изменений миокарда для судебно-медицинской диагностики смерти от алкогольной кардиомиопатии. Москва: Новая медицинская технология, 2007. 16 с.
14. Богомолов Д.В., Богомолова И.Н. Роль и перспективы использования прикладной логики в современной судебной медицине (к современной парадигме методологии науки) // *Проблемы экспертизы в медицине*. 2002. Т. 2, № 3. С. 5–8.
15. Дадыка И.В. Система гемостаза и сосудистая реактивность у больных хроническим алкоголизмом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2007. 22 с.
16. Маянский Д.Н. Лекции по клинической патологии. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 463 с.
17. Фаллер М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Москва: Бином-Пресс, 2011. 256 с.
18. Bau P.F., Bau C.H., Naujorks A.A., Rosito G.A. Early and late effects of alcohol ingestion on blood pressure and endothelial function // *Alcohol*. 2005. Vol. 37, N 1. P. 53–58. doi: 10.1016/j.alcohol.2005.10.034
19. Musil J. *Zaklady biochemie chorobnych procesov*. Praha: Avicenum, 1981. P. 218–246.
20. Rubin R., Strayer D.S. *Rubin's pathology*. Philadelphia, Tokyo, London. Wolters Kluwer, 2008. 1341 p.
21. Klatsky A.L. Alcohol and cardiovascular diseases: where do we stand today? // *Intern Med*. 2015. Vol. 278, N 3. P. 238–250. doi: 10.1111/joim.12390

22. Пархоменко Ю.Г., Аникин Ю.М., Чукбар А.В., Тишкевич О.А. Закономерности строения и топографии образований проводящей системы сердца человека с позиций биомеханики // Российские морфологические ведомости. 2000. № 1–2. С. 69–74.
23. Иммуногистохимические методы. Руководство / под ред. Г.А. Франка, П.Г. Малькова. Москва: Dako, 2011. 224 с.
24. Пархоменко Ю.Г., Чукбар А.В., Тишкевич О.А. К методике морфологического исследования проводящей системы // Архив патологии. 2003. Т. 65, № 4. С. 55–57.
25. Martínez-Uruena N., Hernández C., Duro I.C., et al. Transient trifascicular block secondary to tricuspid valve endocarditis (In English, Spanish) // *Rev Esp Cardiol*. 2012. Vol. 65, N 8. P. 767–768. doi: 10.1016/j.recesp.2011.10.022
26. Богомолов Д.В., Шехонин Б.В., Орехов П.Ю. Роль системной дезорганизации сократительного цитоскелета гладкомышечных клеток в патогенезе атеросклероза и послеоперационных

- интимальных утолщений общей сонной артерии человека. Современные вопросы судебной медицины и экспертной практики. Ижевск: Экспертиза, 1998. С. 234–235.
27. Коржевский Д.Э. Теоретические основы и практическое применение методов иммуногистохимии. Руководство. Санкт-Петербург: Спецлит, 2012. 111 с.
28. Асташкина О.Г. Комплексная судебно-медицинская лабораторная диагностика причин внезапной смерти: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2012. 49 с.
29. Border W.L., Benson D.W. Sudden infant death syndrome and long QT syndrome: the zealots versus the naysayers // *Heart Rhythm*. 2007. Vol. 4, N 2. P. 167–169. doi: 10.1016/j.hrthm.2006.12.019
30. Богомолов Д.В., Богомолова И.Н., Должанский О.В. Установление механизма смерти при судебно-медицинском исследовании трупа // Судебно-медицинская экспертиза. 2005. Т. 48, № 6. С. 9–12.

REFERENCES

1. Bogomolov DV, Peshkova IA, Bogomolova IN, et al. To the question of sudden cardiac death in a hospital. In the collection «Actual aspects of forensic medical examination and expert practice». Izhevsk: Expertise; 2000. P. 79–81. (In Russ).
2. Bonitenko YY, Livanov GA, Bonitenko EY, Kalmanson ML. Acute poisoning by alcohol and its surrogates. Saint Petersburg: Lan; 2000. 112 p. (In Russ).
3. Bogomolova IN, Bogomolov DV, Pigolkin YI, et al. Forensic diagnostics of poisoning with ethanol and its surrogates according to morphological data. Moscow: MIA; 2004. 439 p. (In Russ).
4. Mostofsky E, Chahal HS, Mukamal KJ, et al. Alcohol and immediate risk of cardiovascular events: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Circulation*. 2016;133(10):979–987. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019743
5. Bogomolov DV, Kulbitskiy BN, Putintsev VA. Examples of the use of immunohistochemical methods in forensic medicine. Topical issues of prevention and laboratory diagnostics in forensic medicine. In the collection of materials of the expanded scientific and practical conference dedicated to the 95th anniversary of St. Petersburg “City Bureau of Forensic Medical Examination”. Saint Petersburg; 2013. (In Russ).
6. Madea B, Argo A. Certification of death: external postmortem examination. Handbook of forensic medicine. UK, Chichester, West Sussex, 2014. P. 57–74. doi: 10.1002/9781118570654.ch6
7. Saulya AI, Meerson FZ. Post-stress disorders of myocardial function. Chisinau: Shtinitisa; 1990. 163 p. (In Russ).
8. Gorbunov VV. Acute alcoholic heart disease: mechanisms of development and principles of pathogenetic treatment [dissertation abstract]. Chita; 2006. 36 p. (In Russ).
9. Saponov NS, Khnychenko LK, Shelemekh SE. Stress disorders of metabolism and their pharmacocorrection. Saint Petersburg; 2009. 240 p. (In Russ).
10. Timofeev IV. Terminal states. Saint Petersburg: Special literature; 1997. 223 p. (In Russ).
11. Bogomolov DV. Some logical and epistemological problems of modern forensic medicine. Current aspects of forensic medicine. Izhevsk: Expertise; 1999. P. 5–8. (In Russ).
12. Edelev NS, Sidnev BN, Kolpashchikov EG. Blood glucose, cortisol and catecholamines in sudden death and death from strangulation asphyxia. In the materials of the 6th All-Russian Congress of Forensic Physicians. Moscow-Tyumen; 2005. P. 311–312. (In Russ).
13. Kapustin AV, Panfilenko OA, Serebryakova VG. The significance of myocardial changes for the forensic diagnosis of death from alcoholic cardiomyopathy. Moscow: New Medical Technology; 2007. 16 p. (In Russ).
14. Bogomolov DV, Bogomolova IN. The role and prospects of using applied logic in modern forensic medicine (to the modern paradigm of methodology of science). *Problems Expertise Med*. 2002;2(3):5–8. (In Russ).
15. Dadyka IV. Hemostasis system and vascular reactivity in patients with chronic alcoholism [dissertation abstract]. Barnaul; 2007. 22 p. (In Russ).
16. Mayansky DN. Lectures on clinical pathology. Moscow: GEOTAR-Media; 2008. 463 p. (In Russ).
17. Faller M, Shields D. Molecular biology of the cell. Hands-in for doctors. Moscow: Binom-Press; 2011. 256 p. (In Russ).
18. Bau PF, Bau CH, Naujorks AA, Rosito GA. Early and late effects of alcohol ingestion on blood pressure and endothelial function. *Alcohol*. 2005;37(1):53–58. doi: 10.1016/j.alcohol.2005.10.034
19. Musil J. *Zaklady biochemie chorobnych procesov*. Praha: Avicenum; 1981. P. 218–246.
20. Rubin R, Strayer DS. Rubin’s pathology. Philadelphia, Tokyo, London, Wolters Kluwer; 2008. 1341 p.
21. Klatsky AL. Alcohol and cardiovascular diseases: where do we stand today? *Intern Med*. 2015;278(3):238–250. doi: 10.1111/joim.12390
22. Parkhomenko YG, Anikin YM, Chukbar AV, Tishkevich OA. Regularities of the structure and topography of formations of the conducting system of the human heart from the standpoint of biomechanics. *Russian Morphological Bulletin*. 2000;(1-2):69–74. (In Russ).
23. Immunohistochemical methods. Guide. Ed by G.A. Frank, P.G. Malkov. Moscow: Dako; 2011. 224 p. (In Russ).
24. Parkhomenko YG, Chukbar AV, Tishkevich OA. To the methodology of morphological examination of the conducting system. *Arch Pathol*. 2003;65(4):55–57. (In Russ).
25. Martínez-Uruena N, Hernández C, Duro IC, et al. Transient trifascicular block secondary to tricuspid valve endocarditis (In English, Spanish). *Rev Esp Cardiol*. 2012;6(8):767–768. doi: 10.1016/j.recesp.2011.10.022

26. Bogomolov DV, Shekhonin BV, Orekhov PU. The role of systemic disorganization of the contractile cytoskeleton of smooth muscle cells in the pathogenesis of atherosclerosis and postoperative intimate thickenings of the human common carotid artery. Modern issues of forensic medicine and expert practice. Izhevsk: Expertise; 1998. P. 234–235. (In Russ).

27. Korzhhevsky DE. Theoretical foundations and practical application of immunohistochemistry methods. Guide. Saint Petersburg: Speclit; 2012. 111 p. (In Russ).

28. Astashkina OG. Complex forensic laboratory diagnostics of the causes of sudden death [dissertation abstract]. Moscow; 2012. 49 p. (In Russ).

29. Border WL, Benson DW. Sudden infant death syndrome and long QT syndrome: the zealots versus the naysayers. *Heart Rhythm*. 2007;4(2):167–169. doi: 10.1016/j.hrthm.2006.12.019

30. Bogomolov DV, Bogomolova IN, Dolzhansky OV. Establishing the mechanism of death during forensic medical examination of a corpse. *Forensic medical examination*. 2005;48(6):9–12. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Кульбицкий Борис Николаевич**, с.н.с.;

адрес: Россия, 125284, Москва, ул. Цурюпы, д. 3;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7791-3041>;

eLibrary SPIN: 7785-0838; e-mail: kulbitskiybn@mail.ru

Джуваляков Павел Георгиевич, д.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-2418>;

eLibrary SPIN: 5925-7780; e-mail: fred197490@gmail.com

Богомолов Дмитрий Валериевич, д.м.н., гл.н.с.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9111-8623>;

eLibrary SPIN: 2777-2674; e-mail: usicc@yandex.ru

Сундуков Дмитрий Вадимович, д.м.н., доцент;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8944>;

eLibrary SPIN: 2968-7961; e-mail: sudmed.rudn@yandex.ru

Федулова Мария Вадимовна, д.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8787-2228>;

eLibrary SPIN: 5382-2170; e-mail: marfedul@rambler.ru

Куценко Кирилл Игоревич, к.м.н., доцент;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9299-5153>;

eLibrary SPIN: 8964-3717; e-mail: ceamler@gmail.com

AUTHORS' INFO

* **Boris N. Kulbitskiy**, MD, Senior Research Associate;

address: 3 Tsyurupy str., Moscow, 125284, Russia;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7791-3041>;

eLibrary SPIN: 7785-0838; e-mail: kulbitskiybn@mail.ru

Pavel G. Dzhvaliakov, MD, Dr. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-2418>;

eLibrary SPIN: 5925-7780; e-mail: fred197490@gmail.com

Dmitry V. Bogomolov, MD, Dr. Sci. (Med.), Senior Research

Associate; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9111-8623>;

eLibrary SPIN: 2777-2674; e-mail: usicc@yandex.ru

Dmitry V. Sundukov, MD, Dr. Sci. (Med.), Assistant Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-8944>;

eLibrary SPIN: 2968-7961; e-mail: sudmed.rudn@yandex.ru

Maria V. Fedulova, MD, Dr. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8787-2228>;

eLibrary SPIN: 5382-2170; e-mail: marfedul@rambler.ru

Kirill I. Kutsenko, MD, Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9299-5153>;

eLibrary SPIN: 8964-3717; e-mail: ceamler@gmail.com

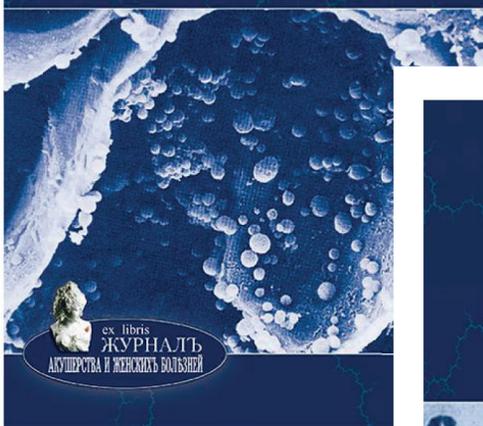
* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

Научная специализированная литература по медицине

Практикующим врачам, преподавателям и студентам медицинских ВУЗов

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА УРОГЕНИТАЛЬНОЙ ХЛАМИДИЙНОЙ ИНФЕКЦИИ

Методические рекомендации для врачей



ex libris
ЖУРНАЛЬ
АКУШЕРСТВА И ЖЕНСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ MYCOPLASMA GENITALIUM

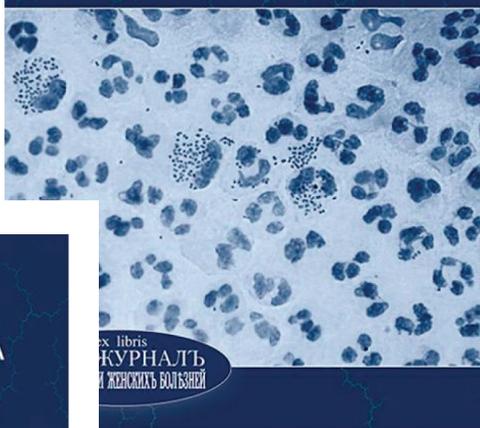
Методические рекомендации



ex libris
ЖУРНАЛЬ
И ЖЕНСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ NEISSERIA GONORRHOEAE

Методические рекомендации



ex libris
ЖУРНАЛЬ
И ЖЕНСКИХ БОЛЕЗНЕЙ

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА ГЕНИТАЛЬНОЙ ГЕРПЕСВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Методические рекомендации



По вопросам приобретения книг:
8 (812) 648-83-68
eco-vector.com/books

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm686>

Пути повышения качества подготовки специалистов в аспирантуре

Е.П. Какорина^{1, 2}, С.М. Смбалян^{2, 3}, В.А. Клевно²

¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Российская Федерация

² Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского, Москва, Российская Федерация

³ Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н.А. Семашко, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу и обобщению порядков подготовки специалистов в аспирантуре. Акцентируется особое внимание на важнейшие функции аспирантуры и способы повышения её эффективности. Охарактеризованы роль и место аспирантуры в системе высшего образования на основе ретроспективного анализа развития системы в последние десятилетия.

Исследование выстроено на анализе актуальных правовых актов, определяющих порядок подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре. Представлены основные требования к подготовке аспирантов согласно новому законодательству, позволяющему считать предзащиту диссертации окончанием аспирантуры. Определено понятие «институт научной аспирантуры»; сформулированы условия становления, упразднения и восстановления подобного научного явления в системе высшего образования. Освещены ключевые требования к организации, реализующей программы аспирантуры в аспекте её научной и образовательной деятельности, а также изменения требований в отношении научных руководителей аспирантов. Представлены основные показатели результативности подготовки в аспирантуре ГБУЗ МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского.

Сделан вывод, что спецификация и повышение требований к порядку организации и реализации программ аспирантуры в рамках образовательного учреждения являются определяющим фактором в аспекте роста эффективности подготовки специалистов в аспирантуре и освоения программ аспирантуры.

Ключевые слова: аспирантура; федеральный государственный образовательный стандарт; федеральные государственные требования; защита диссертации.

Как цитировать

Какорина Е.П., Смбалян С.М., Клевно В.А. Пути повышения качества подготовки специалистов в аспирантуре // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 67–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm686>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm686>

Ways to improve the quality of training specialists in postgraduate studies

Ekaterina P. Kakorina^{1, 2}, Siran M. Smbatyan^{2, 3}, Vladimir A. Klevno²

¹ The First Sechenov Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

² Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russian Federation

³ N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

The article is devoted to the analysis and generalization of the procedures for training postgraduate specialists. Particular attention is focused on the most important functions of postgraduate studies and ways to improve its effectiveness. The role and place of postgraduate studies in the system of higher education is characterized on the basis of a retrospective analysis of the development of the system in recent decades.

The study is based on the analysis of current legal acts that determine the procedures for the training of scientific and scientific-pedagogical personnel in graduate school. The main requirements for the preparation of postgraduate students are presented in accordance with the new legislation, which makes it possible to consider the pre-defense of a dissertation as the end of postgraduate studies. The concept of "institute of scientific postgraduate studies" is defined, the conditions for the formation, abolition and restoration of such a scientific phenomenon in the system of higher education are formulated. There are highlighted the key requirements for an organization that implements postgraduate programs in terms of its scientific and educational activities, as well as changes in the requirements for scientific supervisors of graduate students. There are presented the main indicators of the effectiveness of training in graduate school at the Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M.F. Vladimirovsky.

It is concluded that the specification and increasing requirements for the organization and implementation of postgraduate programs within an educational institution are the determining factor in terms of increasing the efficiency of training specialists in postgraduate studies and mastering postgraduate programs.

Keywords: postgraduate studies; federal state educational standard; federal government requirements; defense of the thesis.

To cite this article

Kakorina EP, Smbatyan SM, Klevno VA. Ways to improve the quality of training specialists in postgraduate studies. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):67–72. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm686>

Received: 01.02.2022

Accepted: 04.04.2022

Published: 15.04.2022

АСПИРАНТУРА — ПОСЛЕДНЯЯ СТУПЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

На сегодняшний день высшее образование в Российской Федерации выстроено в соответствии с Болонскими принципами и представляет собой многоуровневую образовательную систему, включающую специалитет, бакалавриат, магистратуру, ординатуру, аспирантуру.

В данной статье особое внимание уделяется подготовке специалистов в аспирантуре как последней ступени высшего образования. Поступление в аспирантуру доступно для магистров и выпускников специалитета. Отличительной характеристикой аспирантуры является то, что обучающиеся помимо классических структурных элементов образовательных программ разных уровней, таких как непосредственно образовательная часть, практика и научно-исследовательская работа, занимаются также педагогической деятельностью. Ключевой научной работой в аспирантуре является диссертация. Вследствие этого по окончании аспирантуры выпускники получают диплом с квалификацией «Исследователь», «Преподаватель-исследователь». По результатам защиты диссертационной работы присваивается степень кандидата наук.

По данным Росстата, в 2020 г. аспирантуру закончили 13 957 человек, из них только 1245 защитили диссертации и получили учёную степень кандидата наук, т.е. менее 9%, в 2019 г. их доля составляла 10,5%, в 2018 г. — 12%, а в 2010 г. — более 28%. К такой ситуации привело множество факторов, которые имели свою предысторию.

В России до 2013 г. аспирантура представляла собой основную форму подготовки научных и научно-педагогических кадров в рамках послевузовского профессионального образования (для выпускников, которые уже имели высшее образование). В такой парадигме акцент в аспирантуре ставился на научно-исследовательскую работу и, как следствие, присуждение учёной степени кандидата наук по итогам защиты диссертации. Завершающим этапом подготовки обучающегося в аспирантуре являлась предзащита.

В сентябре 2013 г. в связи с вступлением в силу Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»¹ роль аспирантуры существенно изменилась, так как она была отнесена к третьему уровню высшего образования — подготовке кадров высшей квалификации.

Программы обучения в аспирантуре стали разрабатываться образовательными организациями в строгом соответствии с государственными образовательными стандартами² и, соответственно, подлежали процедуре государственной аккредитации. Кроме того, аспирантура по государственным образовательным стандартам сделала возможным получение диплома аспиранта после прохождения итоговой аттестации; проведение предзащиты перестало быть обязательным этапом подготовки обучающихся. Изменения привели к тому, что диплом аспирантуры могли получить выпускники, не подготовившие диссертационные работы и не планирующие в дальнейшем заниматься научной деятельностью. Как следствие, происходило занижение показателей эффективности подготовки специалистов в аспирантуре.

МОНИКИ: опыт подготовки аспирантов

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского» имеет многолетний опыт подготовки аспирантов по направлению «здравоохранение и медицинские науки». Из 15 аспирантов, закончивших аспирантуру в 2021 г., 7 прошли предзащиту, из них 5 успели защитить диссертации в рамках подготовки в аспирантуре. Высокая результативность подготовки в аспирантуре МОНИКИ наблюдается в последние 10 лет. Динамика выпуска аспирантов института за период 2012–2021 гг. представлена на рисунке.

Анализ результативности подготовки в аспирантуре показал, что за последние 10 лет в среднем с готовой диссертационной работой закончили аспирантуру более 50% (65 из 127 аспирантов), из них 43% (28 человек) успели защитить диссертацию в рамках подготовки в аспирантуре. Среди них особо высокой результативностью отличаются аспиранты по специальности «нервные болезни», направленность «клиническая медицина», и по специальности «судебная медицина», направленность «фундаментальная медицина». Высокие показатели результативности достигнуты в институте в том числе благодаря высокому профессионализму научных руководителей, наличию мощной научно-клинической базы и кадрового потенциала института.

На текущий момент новая редакция закона об образовании № 273-ФЗ³ вводит в действие новые правила подготовки специалистов в аспирантуре. Основной тренд

¹ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. Дата обращения: 15.01.2022.

² Приказ Минобрнауки России от 03.09.2014 N 1198 (ред. от 30.04.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.06.01 Фундаментальная медицина (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». Режим доступа: <https://rg.ru/2015/01/30/dok34306-dok.html>. Дата обращения: 15.01.2022.

³ Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2021 года; редакция, действующая с 1 марта 2022 года). Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902389617>. Дата обращения: 15.01.2022.

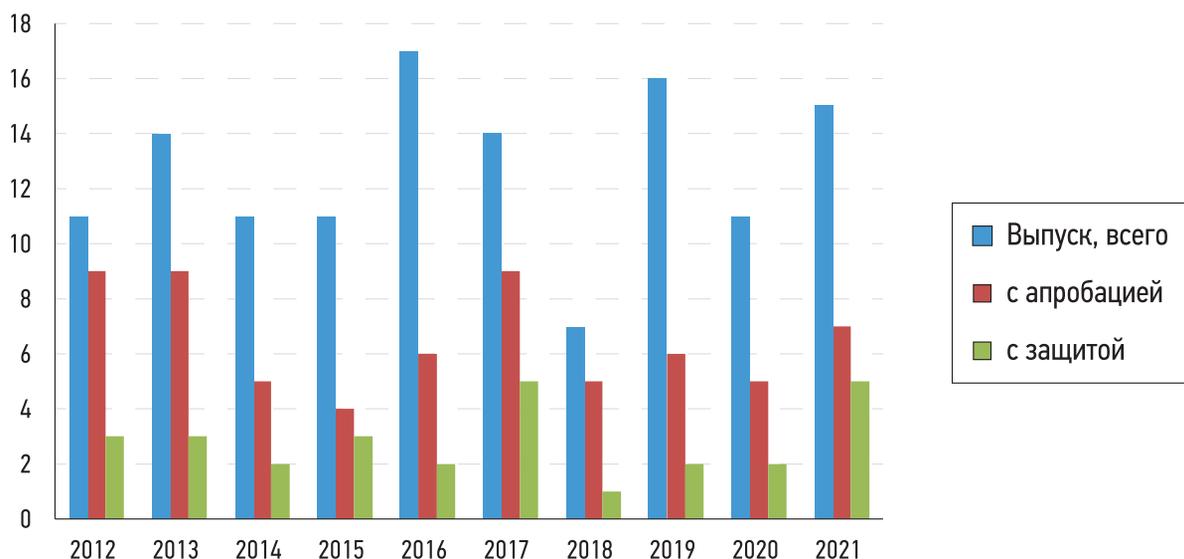


Рис. Динамика выпуска аспирантов МОНКИ за период 2012–2021 гг.

Fig. Dynamics of graduation of post-graduate students in Moscow Regional Research and Clinical Institute for 2012–2021.

таких нововведений заключается в восстановлении института научной аспирантуры, который фактически был упразднен первой редакцией этого закона (2012 г.). Уточнения в ведомственных нормативно-правовых актах детализируют информацию о вводимой новой редакцией образовательной системе.

Во-первых, с 2022/23 учебного года прекращается приём в аспирантуру организациями, которые в соответствии со своими учредительными документами осуществляют исключительно образовательную деятельность. В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 2122⁴, с марта 2022 г. программы аспирантуры могут реализовывать лишь те организации, в которых учредительными документами предусмотрено осуществление научной или научно-исследовательской деятельности и есть соответствующий научный потенциал по реализуемым в рамках аспирантуры группам научных специальностей. Организациям, в учредительных документах которых указано только образование как вид деятельности, для подготовки аспирантов, по новым требованиям, придётся внести изменения в учредительные документы.

Во-вторых, повышаются требования к научному руководителю аспирантов. Научным руководителем аспиранта должен выступать доктор наук (в исключительных случаях — кандидат наук), который в течение последних 3 лет реализует научную деятельность

по соответствующему направлению исследований в рамках научной специальности аспиранта. Кроме того, научный руководитель должен иметь публикации в рецензируемых российских и зарубежных научных периодических изданиях, а также апробировать результаты своей научной работы на российских и международных научных конференциях.

В-третьих, указанным выше Постановлением сформулированы принципы реализации образовательной деятельности в аспирантуре. Так, освоение программ аспирантуры в организациях осуществляется только в очной форме, за исключением организаций государственных органов, которые готовят специалистов в интересах обороны и безопасности государства. Программы аспирантуры разрабатываются организациями самостоятельно и включают в себя научный и образовательный компонент, а также итоговую аттестацию. В разработанную программу аспирантуры в обязательном порядке должны быть включены требования к результатам освоения программы, учебный и научный планы, календарный учебный график, а также рабочие программы дисциплин и практики⁵.

В-четвертых, согласно новым требованиям, существующие сроки утверждения темы диссертационного исследования сокращаются с 3 месяцев до 30 календарных дней (с даты начала обучения в аспирантуре). Как следствие, по истечении упомянутых 30 календарных дней

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111300127>. Дата обращения: 15.01.2022.

⁵ Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)». Режим доступа: <https://rg.ru/2021/11/24/minnauki-prikaz951-site-dok.html>. Дата обращения: 15.01.2022.

для каждого аспиранта должна быть утверждена тема диссертации (в соответствии с программой аспирантуры и направлениями научной деятельности организации), назначен научный руководитель и утверждён индивидуальный план работы (учебный план научной деятельности). Длительность каникул в рамках обучения в аспирантуре составляет 6–8 недель в учебном году.

Сохраняются традиционные методы оценки качества освоения программ аспирантуры:

- Текущий контроль успеваемости направлен на оценку этапов реализации учебного плана и плана научной деятельности, проводится с участием научного руководителя.
- Промежуточная аттестация обеспечивает оценку результатов осуществления этапов научной деятельности, результатов освоения дисциплин, прохождения практики в соответствии с индивидуальным планом работы аспиранта. Сдача кандидатских экзаменов относится к оценке результатов освоения дисциплин, осуществляемой в рамках промежуточной аттестации.
- Итоговая аттестация представляет собой оценку диссертационной работы на её соответствие установленным в Федеральном законе «О науке и государственной научно-технической политике»⁶ критериям, о чём организация даёт соответствующее заключение. Для допуска к итоговой аттестации аспиранту необходимо полностью выполнить индивидуальный план работы. По итогам успешного прохождения итоговой аттестации в течение 30 календарных дней аспиранту выдаются заключение и свидетельство об окончании аспирантуры. Предусматривается возможность досрочного проведения итоговой аттестации для аспирантов, досрочно выполнивших индивидуальный план, завершивших работу над диссертацией и не имеющих академической задолженности.

Таким образом, результатом окончания обучения в аспирантуре теперь становится заключение организации о том, что подготовленная диссертационная работа соответствует необходимым критериям получения степени кандидата наук. Как следствие, устраняется возможность получения диплома аспиранта без подготовки соответствующей научной работы и её предзащиты, о чём даны разъяснения в письме Рособрнадзора⁷ (после сентября 2021 г. не предусмотрена выдача дипломов по программам аспирантуры).

Кроме того, организация вправе предоставить выпускникам аспирантуры сопровождение при представлении

ими диссертации к защите в виде формирования комплекта необходимых документов для подачи работы на защиту в диссертационный совет. Максимальный срок такого сопровождения составляет 1 календарный год (после завершения обучения в аспирантуре).

Отмечается также, что приём на обучение по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, начиная с 2022/23 учебного года, осуществляется согласно федеральным государственным требованиям. Аспиранты, которые учатся в образовательных организациях, согласно федеральным государственным образовательным стандартам, имеют право продолжать осваивать программу в соответствии со стандартом или по заявлению переходить на подготовку по федеральным государственным требованиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, потребность реформирования аспирантуры назрела достаточно давно. Изменения в нормативно-правовых документах в вопросах организации обучения в аспирантуре дадут возможность кастомизации образовательных программ аспирантуры под нужды и запросы каждого аспиранта. Это должно повысить качество подготовки специалистов в аспирантуре, так как аспирантура должна заканчиваться защитой научного исследования — диссертации — и присвоением выпускнику аспирантуры учёной степени. Без такого финала обучение в аспирантуре не имеет смысла.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источники финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием настоящей статьи.

Вклад авторов. Е.П. Какорина, В.А. Клевно — концепция исследования, внесение в рукопись важной правки с целью повышения научной ценности статьи; С.М. Смбалян — дизайн исследования, написание статьи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Благодарности. Выражаем благодарность доценту кафедры экономики для естественных и гуманитарных факультетов экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова к.э.н. А.А. Костанян за перевод отдельных частей статьи на английский язык.

⁶ Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 2 июля 2021 года; редакция, действующая с 1 сентября 2021 года). Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/9028333/titles/64U0IK>. Дата обращения: 15.01.2022.

⁷ Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 22.07.2021 № Ва-7293/06-1762 «О государственной аккредитации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». Режим доступа: https://rulings.ru/acts/Pismo-Rosobrnadzora-ot-22.07.2021-N-Va-7293_06-1762/. Дата обращения: 15.01.2022.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. E.P. Kakorina, V.A. Klevno — substantial contributions to the conception of the work, critical revision of the work for important intellectual content; S.M. Smbatyan — substantial

contributions to the design of the work, drafting the work. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Acknowledgment. Authors express gratitude to Kostanyan A.A., PhD in Economics, Lomonosov Moscow State University, Department of Economics for the translation of certain parts of the article.

ОБ АВТОРАХ

* **Смбатян Сиран Мануковна**, д.м.н.;

адрес: Россия, 129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1961-9458>;

eLibrarySPIN: 9068-8768; e-mail: smbsiran@mail.ru

Какорина Екатерина Петровна, д.м.н.;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7888-3104>;

eLibrary SPIN: 2909-9069; e-mail: kakorina@list.ru

Клевно Владимир Александрович, д.м.н., профессор;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;

eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

AUTHORS' INFO

* **Siran M. Smbatyan**, MD, Dr. Sci. (Med.);

address: 61/2, Shepkina street, Moscow, 129110, Russia;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1961-9458>;

eLibrarySPIN: 9068-8768; e-mail: smbsiran@mail.ru

Ekaterina P. Kakorina, MD, Dr. Sci. (Med.);

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7888-3104>;

eLibrary SPIN: 2909-9069; e-mail: kakorina@list.ru

Vladimir A. Klevno, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5693-4054>;

eLibrary SPIN: 2015-6548; e-mail: vladimir.klevno@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / The author responsible for the correspondence

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm679>

Рецензия на коллективную монографию «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией В.А. Клевно, В.Ю. Назарова

Ю.В. Назаров^{1, 2}

¹ Бюро судебно-медицинской экспертизы, Санкт-Петербург, Российская Федерация

² Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

В статье приведён анализ книги «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией доктора медицинских наук, профессора Владимира Александровича Клевно и доктора медицинских наук, доцента Виктора Юрьевича Назарова с объективной оценкой опубликованных данных по истории и современному состоянию судебно-медицинской экспертной службы Московской области и развитию крупнейшего в России государственного судебно-экспертного учреждения ГБУЗ МО «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (далее — Бюро). Цель рецензии — дать объективную оценку тем сведениям, которые изложены в научном издании, и определить их ценность для науки и практики.

В первую очередь, автор отмечает уникальность издания, в котором впервые подробно и достоверно освещена история судебной медицины Московской области, скрупулёзно и тщательно изложены основные вехи развития Бюро, включено беспрецедентное число малоизвестных фактов и достоверно обобщённых сведений (архивные данные, точные статистические отчёты, подробные биографии). Им обоснован вывод, что к своему 100-летию государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» под руководством профессора В.А. Клевно добилось лидирующих позиций по всем показателям судебно-экспертной деятельности и стало ведущим среди государственных судебно-экспертных учреждений в системе здравоохранения Российской Федерации.

Автором отмечено, что книга написана на высочайшем научном уровне и, бесспорно, является существенным вкладом в историю отечественной судебно-медицинской службы.

Можно утверждать, что с выходом книги «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» создаётся целая и достоверная картина подлинной истории Московской областной судебной медицины, охватывающая основные значимые временные промежутки.

Без сомнения, данная работа послужит на долгие годы источником достоверных сведений для судебно-медицинских экспертов, историков и широкого круга лиц, интересующихся прошлым, настоящим и будущим судебной медицины России.

Ключевые слова: ГБУЗ МО «Бюро судебно-медицинской экспертизы»; история судебной медицины; учёные судебные медики; судебно-медицинская экспертиза.

Как цитировать

Назаров Ю.В. Рецензия на коллективную монографию «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией В.А. Клевно, В.Ю. Назарова // *Судебная медицина*. 2022. Т. 8, № 1. С. 73–79. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm679>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm679>

Review of the collective monograph «Forensic medical expert service of the Moscow region: history and modernity» edited by V.A. Klevno, V.Yu. Nazarov

Yuri V. Nazarov^{1, 2}

¹ Bureau of Forensic Medical Examination, Saint Petersburg, Russian Federation

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

The article analyzes the book “Forensic Medical Expert Service of the Moscow region: history and modernity” edited by Doctor of Medical Sciences, Professor Vladimir Alexandrovich Klevno and Doctor of Medical Sciences, Associate Professor Viktor Yurievich Nazarov, presents an objective assessment of the published data on the history and current state of the forensic medical expert service of the Moscow region and the development of Russia’s largest state forensic institution State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow region “Bureau of Forensic Medical Examination”. The purpose of the review is to give an objective assessment of the information contained in the scientific publication and to determine their value for science and practice.

First of all, the author notes the uniqueness of the publication, in which for the first time the history of forensic medicine of the Moscow region is covered in detail and reliably, the main milestones of the history of the Bureau’s development are scrupulously and carefully outlined, an unprecedented number of little-known facts and reliably generalized information are included (archival data, accurate statistical reports, detailed biographies). The conclusion is substantiated that by its 100th anniversary, the state budgetary healthcare institution of the Moscow region “Bureau of Forensic Medical Examination”, under the leadership of Professor V.A. Klevno, has achieved leading positions in all indicators of forensic expert activity and has become the leading among state forensic expert institutions in the healthcare system of the Russian Federation. It is noted that the book “Forensic Medical Expert Service of the Moscow region: history and modernity”, written at the highest scientific level, includes an unprecedented amount of little-known and reliably generalized information.

The author noted that the book was written at the highest scientific level and, undoubtedly, is a significant contribution to the history of the national forensic medical service.

It can be argued that with the publication of the book “Forensic Medical Expert Service of the Moscow Region: History and Modernity”, a whole and reliable picture of the true history of the Moscow Regional forensic medicine is being created, covering the main significant time intervals.

Without a doubt, this work will serve for many years as a source of reliable information for forensic experts, historians and a wide range of people interested in the past, present and future of forensic medicine in Russia.

Keywords: State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow region “Bureau of Forensic Medical examination”; history of forensic medicine; forensic scientists; forensic medical examination.

To cite this article

Nazarov YuV. Review of the collective monograph “Forensic medical expert service of the Moscow region: history and modernity” edited by V.A. Klevno, V.Yu. Nazarov. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2022;8(1):73–79. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm679>

Received: 17.12.2021

Accepted: 09.03.2022

Published: 15.04.2022

ВВЕДЕНИЕ

Развитие медицины, в том числе судебной, неотделимо от её истории, и, оглядываясь на тот путь, который она прошла за последние столетия, невозможно не заметить, как всё более современные тенденции и достижения преобразовывали её структуру.

Цель нашей рецензии — проанализировать книгу «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией доктора медицинских наук, профессора Владимира Александровича Клевно и доктора медицинских наук, доцента Виктора Юрьевича Назарова; дать объективную оценку тем сведениям, которые изложены в научном издании, и определить их ценность для науки и практики.

ОСОБЕННОСТИ ИЗДАНИЯ

В первую очередь, хочется отметить уникальность данного издания. В нём впервые подробно и достоверно освещена история судебной медицины Московской области. Достоверные архивные данные, точные статистические отчёты, подробные биографии были собраны воедино, проанализированы и опубликованы с целью освещения прошлого и настоящего судебно-медицинской экспертной службы Московской области.

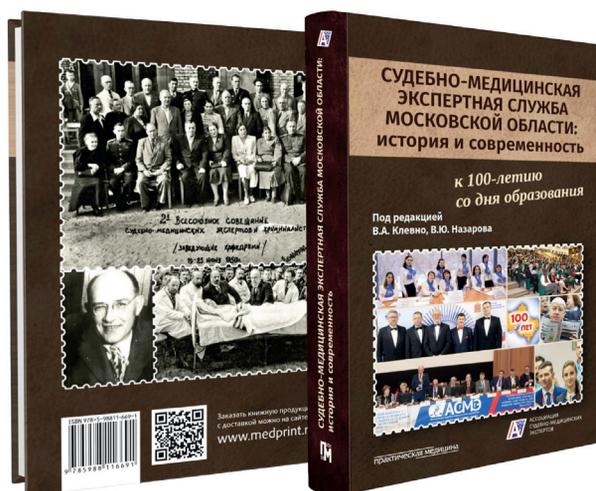
Можно утверждать, что с выходом книги «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» создаётся целая и достоверная картина подлинной истории Московской областной судебной медицины, охватывающая основные значимые временные промежутки.

ИСТОРИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Книга начинается с обзорных сведений по истории Московской области и краткой характеристики организации судебно-медицинских экспертных исследований в Российской империи. Далее идут главы по организации судебно-медицинских исследований в Московской губернии в дореволюционные годы и территориальные особенности их организации.

Авторами приводятся сведения о возникновении, становлении и развитии судебно-медицинской службы Московской губернии (области). Так, в период с ноября 1917 по октябрь 1918 г. ещё не существовало единой судебно-медицинской службы Московской губернии.

В Отделе здравоохранения Московского Губсовдепа служили врачи-судебно-медицинские эксперты, но круг их обязанностей не был чётко определён. Им зачастую приходилось вести приём больных, дежурить в стационарах, работать во врачебных комиссиях при отделах



Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность (к 100-летию со дня образования) : монография / В.А. Клевно, В.Ю. Назаров, Н.А. Романько и др.; под ред. В.А. Клевно, В.Ю. Назарова. Москва : Ассоциация СМЭ; Практическая медицина, 2021. 464 с., ил.

социального обеспечения, военно-врачебных комиссиях и т.д. При этом следует отметить отсутствие материальной базы: исследование трупов приходилось проводить в непригодных для этого помещениях, чаще всего в заброшенных деревянных часовнях при больницах. Уезды имели обширные территории, и, как результат, выезды в места вскрытия трупов часто занимали до трёх и более суток.

После выхода циркуляра Народного комиссариата здравоохранения РСФСР от 01.11.1918 № 4403 «Об организации подразделов медицинской экспертизы и о регистрации медицинских экспертов» в Московской губернии был создан подраздел судебной медицины в Отделе здравоохранения Московского Губсовдепа. Протоколом заседания Московского губернского Совета депутатов от 22.11.1918 была утверждена смета на содержание 17 врачей-экспертов и 17 лиц вспомогательного персонала судебно-медицинской экспертизы, подписанная заведующим судебным медицинским подразделом Я.Ю. Кацем.

В поддержку судебной медицины молодого Советского государства вышли Положение о правах и обязанностях государственных медицинских экспертов, утверждённое Коллегией Народного комиссариата здравоохранения 28 января 1919 г.; Положение о подразделениях медицинской экспертизы медико-санитарных отделов Советов рабочих и крестьянских депутатов; Положение об организации Кабинета для освидетельствований при подразделениях медицинской экспертизы; Положение о лабораториях для медицинской экспертизы.

В сентябре 1920 г. 1-й Всероссийский съезд судебных медиков определил основные направления совершенствования судебно-медицинской экспертизы для успешного развития судебно-медицинской службы Московской губернии. Увеличилось число судебно-медицинских

экспертов, были организованы конференции и губернские съезды судебных медиков, налаживалась связь практиков с научными работниками.

С конца 1922 г., в соответствии с Положением Наркомздрава РСФСР от 24 октября 1922 г. «О судебно-медицинских экспертах», государственные медицинские эксперты стали называться судебно-медицинскими экспертами. В 1924 г. в Народном комиссариате здравоохранения РСФСР была введена должность главного судебно-медицинского эксперта.

В период 1923–1929 гг. в стране была проведена административно-территориальная реформа, и 14 января 1929 г. Московская губерния стала именоваться Московской областью. В марте 1931 г. судебно-медицинская служба была разделена на городскую и областную, но окончательное разделение произошло только в 1933 г. В Московской области в то время было сформировано 146 районов, в которых работали 62 судебно-медицинских эксперта. Собственных помещений для производства судебно-медицинских исследований служба ещё не имела и проводила их в моргах патологоанатомических отделений лечебных учреждений Московской области.

В 1939 г. Совет народных комиссаров принял постановление «О мерах по укреплению и развитию судебно-медицинской экспертизы в СССР», направленное на повышение качества судебно-медицинских экспертиз, научных исследований и преподавания судебной медицины в вузах страны.

К началу Великой Отечественной войны областная судебно-медицинская экспертиза получила отдельное здание на 3-й Мещанской улице в доме 61/2, корпус 19. Это было здание бывшей часовни Старокацарининской больницы, где в то время располагался морг МОНКИ, в настоящее время — ГБУЗ МО МОНКИ им. М.Ф. Владимирского (ул. Щепкина, д. 61/2, корп. 14). Тогда же в структуре танатологического отдела было организовано гистологическое отделение, где первыми судебными гистологами были А.А. Наумова (патологоанатом МОНКИ) и М.И. Авдеев (главный судебно-медицинский эксперт Министерства обороны и начальник Центральной судебно-медицинской лаборатории Главного военно-санитарного управления Министерства обороны СССР с 1942 г.).

31 марта 1941 г. было организовано биологическое отделение (заведующий отделением А.Н. Орлова, а с 1943 по 1947 г. — профессор Н.В. Попов).

Начало Великой Отечественной войны судебно-медицинская служба Московской области встретила сильным организационным составом с большим потенциалом дальнейшего развития, но война внесла свои коррективы. Многие судебно-медицинские эксперты Московской области стали участниками Великой Отечественной войны. Двое из них — А.И. Полянский и М.П. Притворов — являлись главными судебно-медицинскими экспертами фронтов.

В 1942 г. было открыто судебно-химическое отделение (до 1946 г. отделением заведовал заслуженный деятель науки, профессор А.В. Степанов).

ИСТОРИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД

После войны Приказом Министра здравоохранения СССР от 21 ноября 1949 г. № 870 «О сети и номенклатуре учреждений здравоохранения» в номенклатуре учреждений здравоохранения были выделены бюро судебно-медицинской экспертизы.

Распоряжением Исполнительного комитета Московского областного Совета депутатов трудящихся от 30 апреля 1952 г. № 429, в соответствии с постановлением Совета министров СССР от 31 октября 1949 г. № 5036 и Приказом Министра здравоохранения СССР от 14 июля 1951 г. № 643 было утверждено штатное расписание медицинского персонала Бюро судебно-медицинской экспертизы Московского областного отдела здравоохранения в количестве 137 единиц.

В 1952 г. в 19-м корпусе МОНКИ был произведён капитальный ремонт (в настоящее время здесь располагается медико-криминалистический отдел Бюро). Бюро продолжало своё развитие и имело в своём составе областную морг и областную амбулаторию, которые обслуживали несколько близлежащих городов и районов; 35 районных и межрайонных судмедэкспертиз, которые в дальнейшем были разделены на два, три и четыре участка, руководимые заведующими танатологическими отделами; лабораторию, в которую входили четыре отделения: судебно-биологическое, судебно-химическое, гистологическое и бактериологическое; комиссию по сложным и врачебным делам (в настоящее время — отдел сложных экспертиз); комиссию по определению процента утраты трудоспособности (в настоящее время она входит в состав отдела сложных экспертиз).

С января 1963 г. в соответствии с Приказом Минздрава СССР от 29 января 1953 г. № 115 для производства рентгенологических, спектрографических микрофотографических и других исследований в Бюро было организовано физико-техническое отделение (заведующий с 1963 по 1974 г. — Д.Е. Джемс-Леви), в настоящее время — медико-криминалистический отдел. Таким образом, к своему полувековому юбилею Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области имело все необходимые экспертные подразделения, регламентированные приказами Минздрава СССР.

В штате Бюро было 238 штатных должностей, в том числе 89 ставок врачей-судебно-медицинских экспертов, 74,5 ставки медицинских работников со средним

специальным образованием, 63,5 ставки младшего медицинского персонала.

В 70-х годах в Бюро проводилось около 38 тыс. судебно-медицинских экспертиз: живых лиц — 20 871, вскрытый трупов — 9275, судебно-химических — 4500, судебно-гистологических — 1975, судебно-биологических — 1475, физико-технических — 200, дел комиссии II инстанции — 131 (по данным за 1970 г.).

Все структурные подразделения размещались на площадях медицинских учреждений Московской области, так как собственной базы Бюро не имело.

В 1987–1988 гг. администрация Бюро, зональные экспертизы, инженерная служба, хозяйственный, статистический отделы и отдел кадров заняли помещение в Перовском районе Москвы (ул. 1-я Владимирская, д. 33).

В соответствии с Постановлением Правительства Московской области от 25.10.2011 № 1269/44 ««О переименовании государственных учреждений здравоохранения Московской области и государственных образовательных учреждений среднего профессионального образования Московской области, находящихся в ведомственном подчинении Министерства здравоохранения Московской области», государственное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» переименовано в государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»).

ИСТОРИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГБУЗ МО «БЮРО СМЭ» В ПЕРИОД РУКОВОДСТВА ВЛАДИМИРА АЛЕКСАНДРОВИЧА КЛЕВНО

С 2012 г. начальником ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» является Владимир Александрович Клевно, врач-судебно-медицинский эксперт, доктор медицинских наук, профессор, крупный учёный, организатор судебно-медицинской науки и экспертной практики, талантливый педагог, заведующий кафедрой судебной медицины ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, главный специалист по судебно-медицинской экспертизе Министерства здравоохранения Московской области, президент Ассоциации судебно-медицинских экспертов, главный редактор журнала «Судебная медицина», общественный деятель.

В 2013 г. Министерство здравоохранения Московской области увеличило число штатных должностей ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» на 347,75 единицы и по состоянию на 01.01.2019 их число составило 2145,75, в том числе медицинского персонала 2037,25 единицы, немедицинского — 108,5.

Под руководством В.А. Клевно была разработана Концепция развития материально-технической базы

учреждения; реконструированы и модернизированы несколько танатологических отделений и лабораторий; спроектировано новое здание для размещения Сергиево-Посадского отделения СМЭ; построено современное здание для Домодедовского судебно-медицинского отделения (СМО).

К 100-летию юбилею в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» была сформирована и успешно функционировала новая многоуровневая модель Бюро, состоящая из 106 структурных подразделений, в том числе 96 экспертных и 10 административно-хозяйственных. Открыты новые отделы, отделения и лаборатории, использующие в работе современные высокотехнологичные методы исследования: центральная судебно-химическая и гистологическая лаборатории с сетью филиалов в районных отделениях, новые танатологические подразделения, ДНК-лаборатория, лаборатория спектрального анализа и биохимическое отделение. Были реконструированы и модернизированы Орехово-Зуевское, Пушкинское и Дмитровское районные СМО; образованы новые Люберецкие судебно-гистологическое и судебно-химическое отделения; организован договорной отдел; бухгалтерия преобразована в отдел по взаимодействию с централизованной бухгалтерией.

Современную структуру ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» составляют:

- 8 отделов судебно-медицинской экспертизы трупов (расположены в Москве по адресу: ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1) с обширной филиальной сетью, состоящей из 47 судебно-медицинских отделений, расположенных в муниципальных образованиях Московской области;
- судебно-гистологический отдел (расположен в 13-м корпусе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского) и межрайонный судебно-гистологический отдел, состоящий из 9 территориально обособленных межрайонных судебно-гистологических отделений, расположенных в муниципальных образованиях Московской области;
- судебно-химический отдел, расположенный в 8-м корпусе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, и межрайонный судебно-химический отдел, представленный 18 межрайонными судебно-химическими отделениями, расположенными в муниципальных образованиях Московской области;
- судебно-биологический отдел с молекулярно-генетической лабораторией, расположенный в 8-м корпусе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;
- медико-криминалистический отдел со спектральной лабораторией, расположенный в 14-м корпусе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;
- судебно-биохимическое отделение, расположенное в 8-м корпусе ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского;

- отдел сложных экспертиз, отдел экспертизы в отношении живых лиц, организационно-методический отдел, дежурно-консультационное отделение (расположены на 1-й Владимирской ул., д. 33, корп. 1);
- административно-хозяйственные функции учреждения обеспечивают девять структурных подразделений: отдел кадров, юридический отдел, отдел материально-технического снабжения, транспортный отдел, планово-экономический отдел, бухгалтерия (отдел по взаимодействию с централизованной бухгалтерией), инженерная служба и хозяйственный отдел, канцелярия.

Численность работников ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» составляет всего 823 человека, в том числе основных сотрудников — 797, из них врачей-судебно-медицинских экспертов 234, экспертов-химиков — 11, медицинских работников со средним специальным образованием — 267, младшего медицинского персонала — 207, прочих — 78; внешних совместителей — 26.

В ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» работают 4 доктора и 20 кандидатов наук. Высшую квалификационную категорию имеют 33 врача, первую — 23 (за один только 2017 г. на квалификационную категорию аттестованы 17 врачей-судебно-медицинских экспертов: 10 — на высшую, 6 — на первую, 1 — на вторую). Три врача имеют почётное звание «Заслуженный врач Российской Федерации», один сотрудник — «Заслуженный работник здравоохранения Российской Федерации», 10 сотрудников — «Заслуженный работник здравоохранения Московской области».

Благодаря чётко выстроенной структуре и системе управления в Бюро СМЭ ежегодно проводится большое число судебно-медицинских экспертиз и экспертных исследований. Только по итогам 2017 г. было произведено 20 846 экспертиз и освидетельствований потерпевших, обвиняемых и других лиц, 55 798 экспертиз и исследований тел умерших, обеспеченных почти в 75% судебно-гистологическими исследованиями. По материалам уголовных и гражданских дел выполнено более 360 судебных комиссионных и комплексных экспертиз. Неуклонно растёт количество проведённых экспертных исследований вещественных доказательств: судебно-биологических (4241), молекулярно-генетических (1574), медико-криминалистических (1303), судебно-химических (86 791), судебно-биохимических (27 917).

Ежегодно проводятся научно-практические конференции с международным участием. Выполняется большой объём научно-методической работы; издаются сборники научных работ; датированный ежегодник по итогам работы ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»; ежегодный бюллетень по сопоставлению клинического и судебно-медицинского диагнозов с данными расхождения клинического и судебно-медицинского диагнозов, выявленных судебно-медицинскими отделениями в медицинских организациях Московской области; доклады по мониторингу дефектов оказания медицинской

помощи и мониторингу острых отравлений химической этиологии.

В марте 2014 г. создана профессиональная некоммерческая общественная организация «Ассоциация судебно-медицинских экспертов» (АСМЭ), которая на сегодняшний день насчитывает 8 юридических и более 1300 физических лиц из различных субъектов Российской Федерации, 44 региональных отделения. Ассоциация СМЭ является разработчиком двух профессиональных стандартов: «Врач-судебно-медицинский эксперт» и «Специалист по судебно-медицинской экспертизе со средним медицинским образованием». Под эгидой Ассоциации зарегистрирован и издаётся рецензируемый научно-практический журнал «Судебная медицина», который выпускается в двух форматах — печатном и электронном, включён в Перечень журналов ВАК, индексируется в российских и международных базах цитирования, в том числе в авторитетной наукометрической базе SCOPUS.

С января 2016 г. на базе ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского открыта кафедра судебной медицины. На кафедре осуществляются все виды дополнительного профессионального образования врачей-судебно-медицинских экспертов и медицинских работников со средним специальным образованием по специальности «судебно-медицинская экспертиза»: профессиональная переподготовка, повышение квалификации (сертификационные циклы). С 2017 г. начато обучение врачей в ординатуре и аспирантуре по судебной медицине. За первые 5 лет существования кафедры подготовлены и защищены 2 докторские и 3 кандидатские диссертации.

В рамках взаимодействия с федеральными образовательными и научными учреждениями ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» заключило 10 договоров о научно-практическом сотрудничестве. Все врачи-судебно-медицинские эксперты ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» успешно интегрированы в систему непрерывного медицинского образования.

Ещё одним значимым событием в жизни профессионального сообщества является ежегодно проводимый в Москве международный конгресс «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики», который в 2016 г. был внесён в европейский календарный план научных мероприятий по судебной медицине (Gerichtsmedizinischer Kongresskalender; Грац, Австрия), расширив тем самым не только географию участников, но и заметно повысив международный авторитет отраслевого мероприятия, ежегодно проходящего под эгидой Ассоциации судебно-медицинских экспертов.

В 2018 г. уже VI Международный конгресс «Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики» был приурочен к 100-летию юбилею Бюро СМЭ Московской области и стал ещё более многочисленным: для участия в его работе зарегистрировалось около 700 человек, включая 60 иностранных специалистов из 13 государств. Учёные, практикующие врачи-судебные медики из России, Австралии, Армении, Белоруссии, Германии,

Казахстана, Киргизии, Молдавии, Португалии, Словакии, Туркменистана, Чехии и других стран вновь собрались для обсуждения вопросов, актуальных для всего мирового судебно-медицинского сообщества. На форуме было представлено 186 докладов по различным направлениям судебной медицины и смежных дисциплин. В рамках конгресса проходят Крюковские чтения, получившие имя выдающегося учёного и педагога профессора В.Н. Крюкова; Школа молодых учёных и специалистов; форум средних медицинских работников по специальности «судебно-медицинская экспертиза»; съезд Ассоциации СМЭ. Несмотря на пандемические ограничения в связи с COVID-19, в 2022 г. состоится очередной конгресс и съезд Ассоциации СМЭ в формате online.

К своему 100-летию юбилею государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» под руководством профессора В.А. Клевно добилось лидирующих позиций по всем показателям судебно-экспертной деятельности и стало ведущим среди государственных судебно-экспертных учреждений в системе здравоохранения Российской Федерации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, книга «Судебно-медицинская экспертная служба Московской области: история и современность» под редакцией доктора медицинских наук, профессора Владимира Александровича Клевно и доктора медицинских наук, доцента Виктора Юрьевича Назарова написана на высочайшем научном уровне, включает беспрецедентно много достоверно обобщённых сведений.

ОБ АВТОРЕ

Назаров Юрий Викторович, д.м.н.;
адрес: Россия, 195067, Санкт-Петербург, Екатерининский пр., д. 10; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4629-4521>;
eLibrary SPIN: 2390-8227; e-mail: naz532@yandex.ru

Авторы скрупулёзно и тщательно излагают основные вехи истории развития Бюро, что, бесспорно, является существенным вкладом в историю отечественной судебно-медицинской службы.

Без сомнения, данная работа долгие годы будет служить источником достоверных сведений для судебно-медицинских экспертов, историков и широкого круга лиц, интересующихся прошлым, настоящим и будущим судебной медицины России.

ДОПОЛНИТЕЛЬНО

Источник финансирования. Исследование и публикация статьи осуществлены на личные средства автора.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Автор подтверждает соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The study had no sponsorship.

Competing interests. The author declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. Author made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

AUTHOR'S INFO

Yuri V. Nazarov, MD, Dr. Sci. (Med.);
address: 10 Ekaterininsky av., Saint Petersburg, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4629-4521>;
eLibrary SPIN: 2390-8227; e-mail: naz532@yandex.ru