

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

ВЕСТНИК СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ

BULLETIN OF FORENSIC MEDICINE

№ 4, Том 11, 2022 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

Научно-практический рецензируемый журнал

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

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

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

http://sttonline.com/vsm_ar.html

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=33408

При использовании материалов журнала ссылка обязательна.

Copyright © Creative Commons CC-BY-SA

Цена свободная.

Дата выхода в свет: 19.12.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Contents

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ORIGINAL RESEARCH

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ
В ЗОНЕ ПЕРЕЛОМА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ НА ФОНЕ
ОСТЕОПОРОЗА

*В.П. Конев, С.Н. Московский, А.Е. Кривошеин,
Ю.О. Шишкина, Е.В. Пеньков, В.В. Сорокина,
И.Г. Штейнборн, М.М. Линник, Э.М. Сайдашева,
М.О. Тырлыга, С.В. Савченко* 4

EXPERT ASSESSMENT OF REPARATIVE PROCESSES
IN THE AREA OF HUMERUS FRACTURE
ON THE BACKGROUND OF OSTEOPOROSIS

*V.P. Konev, S.N. Moskovsky, A.E. Krivoshein,
Yu.O. Shishkina, E.V. Pen'kov, V.V. Sorokina,
I.G. Steinborn, M.M. Linnik, E.M. Saydasheva,
M.O. Tyrlyga, S.V. Savchenko*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛЕДОВ-НАЛОЖЕНИЙ
КРОВИ, ВОЗНИКШИХ ПРИ РАЗМАХИВАНИИ
ОКРОВАВЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

А.Ф. Бадалян, В.П. Новоселов 9

COMPARATIVE ANALYSIS
OF DIFFERENTIAL-DIAGNOSTIC
INDICATORS OF BLOOD TRACES,
ARISED WHEN SWINGING WITH BLOODY OBJECTS

A.F. Badalyan, V.P. Novoselov

О ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ВИДОВОЙ
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СПЕРМЫ В ПЯТНАХ ПО IgG^{общ}
ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННОГО
ТВЕРДОФАЗНОГО ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

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

POSSIBILITY TO DEFINE THE KIND
OF SEMEN IN SPOTS ON HUMAN
TOTAL IgG BY ENZYME-LINKED
IMMUNOSORBENT ASSAY

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

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ
У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ
ПРОИСШЕСТВИЯХ

С.И. Индиаминов, Х.Н. Абдумуминов 29

FEATURES OF THE FORMATION
OF INJURIES IN CYCLISTS
IN TRAFFIC ACCIDENTS

S.I. Indiaminov, H.N. Abdumuminov

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕЛОМОВ
И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

*В.П. Конев, С.Н. Московский, Ю.О. Шишкина,
Е.В. Пеньков, В.В. Сорокина, М.М. Линник,
В.В. Голошубина, А.Е. Кривошеин, С.В. Савченко* 36

REGULARITIES OF FORMATION
OF FRACTURES AND THEIR COMPLICATIONS

*V.P. Konev, S.N. Moskovsky, Yu.O. Shishkina,
E.V. Pen'kov, V.V. Sorokina, M.M. Linnik,
V.V. Goloshubina, A.E. Krivoshein, S.V. Savchenko*

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПОСМЕРТНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ПНЕВМОНИЙ В ПЕРИОД НОВОЙ
КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

*Е.П. Авраменко, М.Г. Лоттер, И.И. Тимерханова,
А.Н. Теребиллов* 42

POST-MORTEM DIAGNOSTICS OF PNEUMONIA
IN A PERIOD OF NEW CORONAVIRUS
INFECTION: BIOCHEMICAL STUDIES

*E.P. Avramenko, M.G. Lotter, I.I. Timerkhanova,
A.N. Terebilov*

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

VIEWPOINT

РОЛЬ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОСМЕРТНОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ
В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Н.В. Тарасова, Е.Х. Баринов, В.К. Дадабаев 46

ROLE AND EVIDENCE
OF POST-MORTEM IMAGING
IN FORENSIC EXAMINATION

N.V. Tarasova, E.H. Barinov, V.K. Dadabaev

ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕДКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕГОЧНОГО ДИРОФИЛЯРИОЗА
ЧЕЛОВЕКА В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ,
ИМИТИРУЮЩЕГО ПЕРВИЧНУЮ КАРЦИНОМУ ЛЕГКОГО

*В.Б. Барканов, В.В. Ермилов, В.В. Сивик,
О.Н. Барканова, И.И. Прокофьев, О.Д. Чулков,
Е.В. Власова, А.П. Бобров, А.А. Кинаш* 50

EXPERIENCE EXCHANGE

A RARE CASE OF HUMAN PULMONARY
DIROFILARIASIS IN THE VOLGOGRAD
REGION, SIMULATING PRIMARY LUNG CARCINOMA

*V.B. Barkanov, V.V. Ermilov, V.V. Sivik,
O.N. Barkanova, I.I. Prokofiev, O.D. Chulkov,
E.V. Vlasova, A.P. Bobrov, A.A. Kinash*

ЭКСПЕРТНАЯ ПРАКТИКА

УСТАНОВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА И ОБСТОЯТЕЛЬСТВ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ
С УЧАСТИЕМ МОТОТРАНСПОРТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

*В.А. Породенко, Е.Н. Травенко,
Г.Р. Тулендинов, А.С. Пенкин* 55

EXPERT PRACTICE

ESTABLISHING THE MECHANISM
AND CIRCUMSTANCES OF A TRAFFIC
ACCIDENT WITH MOTORCYCLE VEHICLE
DURING A COMPREHENSIVE EXAMINATION

*V.A. Porodenko, E.N. Travenko,
G.R. Tulendinov, A.S. Penkin*

ИНФОРМАЦИЯ

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
“ВЕСТНИК СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ” ЗА 2022 ГОД 61

INDEX OF THE ARTICLES PUBLISHED IN THE JOURNAL
“BULLETIN OF FORENSIC MEDICINE” IN 2022

INFORMATION

СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ 63

INFORMATION FOR AUTHORS

УДК 616.71-003.93

Оригинальные исследования

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗОНЕ ПЕРЕЛОМА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ НА ФОНЕ ОСТЕОПОРОЗА

В.П. Конев¹, С.Н. Московский¹, А.Е. Кривошеин¹, Ю.О. Шишкина¹, Е.В. Пеньков¹, В.В. Сорокина¹, И.Г. Штейнборн¹, М.М. Линник¹, Э.М. Сайдашева¹, М.О. Тырлыга¹, С.В. Савченко²

¹ ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России, г. Омск,

² ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный медицинский университет" Минздрава России, г. Новосибирск

E-mail: vpkonev@mail.ru, moscow-55@mail.ru

EXPERT ASSESSMENT OF REPARATIVE PROCESSES IN THE AREA OF HUMERUS FRACTURE ON THE BACKGROUND OF OSTEOPOROSIS

V.P. Konev¹, S.N. Moskovsky¹, A.E. Krivoshein¹, Yu.O. Shishkina¹, E.V. Pen'kov¹, V.V. Sorokina¹, I.G. Steinborn¹, M.M. Linnik¹, E.M. Saydasheva¹, M.O. Tyrlyga¹, S.V. Savchenko²

¹ Omsk State Medical University, Omsk

² Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

Статья посвящена морфологическим исследованиям при различных видах травмы плечевой кости на фоне остеопороза. Развивалось хондроматозное перерождение и истончение костных балок. Гаверсовы каналы значительно расширились, в просвете появлялись липциты. Через месяц костные балки деформировались, стали неровными и истонченными, местами отмечалось разрушение и лизис плотной костной ткани, в том числе в виде хондроматозного перерождения. На протяжении последующего периода, в течение 2-го месяца с момента травмы, отмечалось заполнение балок волокнистой соединительной тканью с последующим фиброзированием и уплотнением структуры. Таким образом, фон резко усиливает реакции разрушения и замедляет регенераторные изменения. Морфологическое исследование костной ткани в различные сроки после травмы на фоне остеопороза позволяет высказаться о его многофакторном влиянии на развитие регенераторно-репаративных процессов, что влияет на сроки при определении давности образования поврежденных костей. При переломах костей остеопороз оказывает влияние на развитие артрозов, контрактур, ложных суставов, что должно учитываться при оценке тяжести вреда здоровью. Наличие соматической патологии оказывает значительное влияние на регенеративно-репаративные процессы после образования перелома.

Ключевые слова: экспертиза, остеопороз, регенерация, травмы плечевой кости.

The work is devoted to morphological studies in various types of humerus injuries against the background of osteoporosis. Subsequently, chondromatous degeneration and thinning of the bone beams developed. The Haversian canals dilated significantly, and lipocytes appeared in the lumen. A month later, the bone beams deformed, became uneven and thinned, in some places destruction and lysis of dense bone tissue was noted, including in the form of chondromatous degeneration. On the 36-40th day after the injury, trabeculae with osteoid layering were observed, as well as areas filled with loose fibrous connective tissue. Subsequently, there was a fibrous change in the bone tissue, a significant compaction of the osteoid mass. The Haversian channels were kept widened. Thus, the background sharply intensifies the destruction reactions and slows down the regenerative changes. Morphological examination of bone tissue at various times after injury against the background of osteoporosis allows us to speak about its multifactorial effect on the development of regenerative and reparative processes, which affects the timing when determining the prescription of bone damage. During the subsequent period, during the 2nd month from the moment of injury, the filling of the beams with fibrous connective tissue was noted, followed by fibrosing and compaction of the structure. In case of bone fractures, osteoporosis affects the development of arthrosis, contractures, false joints and should be taken into account when assessing the severity of harm to health. The presence of somatic pathology has a significant impact on the process of regenerative-reparative processes after the formation of a fracture.

Key words: examination, osteoporosis, regeneration, injuries, humerus.

Поступила/Received 29.06.2022

Определение давности образования повреждений является важной задачей судебно-медицинской науки и практики. На современном этапе определение давности повреждения костей скелета, с учетом развивающегося остеопороза, остается одной из актуальных нерешенных проблем. Остеопороз появляется у человека уже после 40 лет. Являясь полиэтиологичным заболеванием, развитие остеопороза связано с генетической предрасположенностью, физической активностью и образом жизни [1]. Кроме того, развитие остеопороза наблюда-

ется при эндокринных заболеваниях, при ревматических болезнях и болезнях соединительной ткани, при заболеваниях пищеварительного тракта, почек, крови и при других заболеваниях и состояниях [1, 2].

Патология костной ткани при остеопорозе остается актуальной до настоящего времени, при этом разрабатываются и вводятся в практику новые технологические приемы для диагностики и лечения. Репаративные процессы, механизмы регенерации, а также сроки восстановления на фоне остеопороза изучены недостаточно

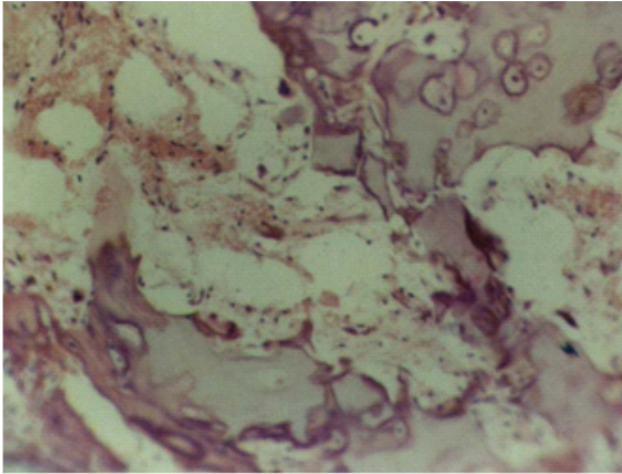


Рис. 1. Истончение костных фрагментов, обогащение липоцитами костного мозга. Хондроматозное перерождение. Окраска: гематоксилином и эозином. Ув: 10, об. 40

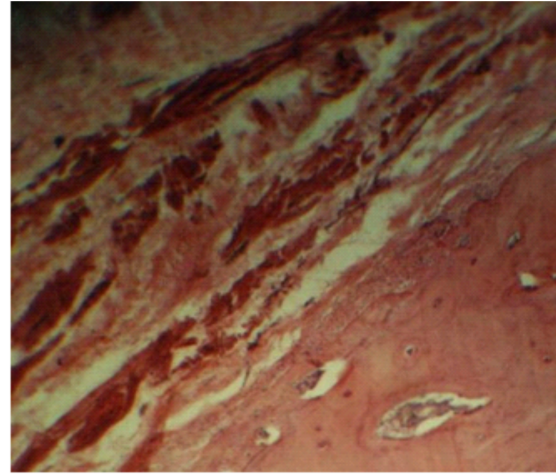


Рис. 2. Остеопорозная деформация костных структур, липоматоз, расширение Гаверсовых каналов, разрастание грануляционной ткани, воспалительная инфильтрация. Окраска: гематоксилином и эозином. Ув: ок. 10, об. 40

[2–6]. Известно, что переломы на фоне остеопороза требуют более продолжительного периода иммобилизации. Целью нашего исследования является установление характера и динамики регенерации плечевой кости на фоне остеопороза для решения вопроса определения давности травмы.

Для морфологического исследования был изучен материал из зоны перелома, полученный при его заборе у 61 пациента при наличии клинических показаний. Отдельные блоки извлекались из метафиза, другие – из диафиза (зона травмирования). Материал собирался при наличии клинических показаний в различные сроки наблюдения за больным (травмированным). Взятый материал был фиксирован в 10% нейтральном формалине и декальцинирован в 0,1 н растворе соляной кислоты на физиологическом растворе. Приготовленные микропрепараты были окрашены гематоксилином и эозином. Отдельные срезы окрашивались по методу Ван-Гизона.

Для выявления критериев, позволяющих устанавливать давность образования перелома, проводили оценку патоморфологических изменений, характеризующих регенераторно-репаративные процессы. Для этого осуществляли микроскопическое исследование срезов через 2, 3 и 4 недели с момента травмы.

На 14-й день с момента образования перелома отмечали резорбцию компактного вещества кости в виде истончения костных пластинок и лизисом зоны эндооста и периоста. Образование соединительной ткани выявляли преимущественно в периостальной зоне с постепенным образованием костной мозоли за счет пролиферации хрящевой и соединительной ткани [4].

В периостальной зоне выявляли хондроматозное перерождение костных фрагментов, при этом в зоне эндооста отмечали сливающиеся между собой очаги просветления. Гаверсовы каналы были заполнены липоцитами, наблюдали очаги грануляции (рис. 1).

Губчатая кость характеризовалась истонченными кост-

ными перегородками с небольшими разрастаниями гиалинового хряща в отдельных участках. Морфологическая картина кости в полной мере соответствовала характеристике остеопороза. При этом замедление регенерации в зоне открытого перелома плечевой кости было связано с развитием у пациентов остеопороза, характеристика костной ткани соответствовала наблюдаемым в норме показателям в ранние сроки после травмы.

Остеопороз по периферии зоны перелома к исходу трех недель в той или иной степени усиливался. Исключительно наличие осложнений и проведенные оперативные пособия позволили провести морфологическое исследование операционного материала.

К исходу трех недель после травмы (открытый перелом) при наличии осложнений костные балки становились еще более деформированными и неровными. При недостаточной минерализации костной ткани возникают внутрикостные переломы за счет истончения и замещения костных пластинок. В толще остеонов появились очаги базофильного окрашивания за счет перераспределения кальция, а также хондроматозного перерождения [5]. По периферии костных балок преобладали остеокласты над остеобластами. При этом они становились более крупными. Гаверсовы каналы становились значительно расширенными, в просвете их появились пласты жировых клеток, грануляционная ткань и воспалительные элементы (рис. 2). Среди последних преобладали лимфоидные клетки и макрофаги как моноцитарного, так и остеокластического происхождения. Совершенно очевидно, что только к исходу трех недель начала активно формироваться костная мозоль, которая к исходу двух недель только начинала формироваться. Вероятнее всего, это было связано исключительно с методами фиксации костных отломков [9]. Профилактика воспалительных реакций в конечном итоге привела к развитию костной мозоли хондрального типа с последующим ее переходом в формирование остеоида и нежных костных балочек с последующим окостенением.

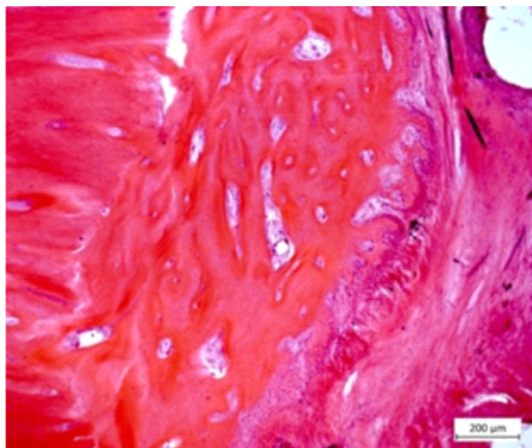


Рис. 3. Поле грубоволокнистой кости граничащее с фиброзной тканью (справа) и фрагментом кортикальной пластинки (слева). Межотломковая зона. Ув.: об. 10, ок. 12,5 (x125). Окраска гематоксилином и эозином

Важно подчеркнуть, что новая сформированная кость уже не была имеющей признаки остеопороза и значительно отличалась от окружающей кости. Появление в костной ткани, в частности в расширенных гаверсовых каналах липоматоза либо единичных липоцитов, влекло за собой снижение качества костной ткани. В мягких тканях по периферии происходило несколько замедленное развитие рубцовых структур. Заживление кожной раны происходило вторичным натяжением.

К исходу четырех недель после травмы у большинства пациентов произошло заживление раны, при этом в зоне перелома клинически сформировалась костная мозоль, которая хорошо дифференцировалась при пальпации. В нескольких случаях, где рана была незажившей, отмечалось продолжение воспалительного процесса. Костные балки в одних участках были деформированными и неровными, в других участках становились истонченными. Наблюдалось разрушение и лизис плотной костной ткани в виде дефекта и просветления костных балок. В толще костных балок наблюдались очаги базофильного окрашивания, а также хондроматозного перерождения. На границе костных балок и мягкотканых прослоек появились осадки солей кальция и фрагменты разрушенных костных отломков. Остеокласты располагались вдоль костных балок с признаками рассасывания последних. В просвете гаверсовых каналов увеличились воспалительные инфильтраты. В воспалительном инфильтрате наблюдалось преобладание макрофагальных элементов. Фиброзные и новообразованные костные участки вокруг зоны резорбции были объединены в общий комплекс. Прилежащие к регенераторному комплексу костные структуры были интегрированы в реакцию перестройки с появлением участков спонгиозной кости и формированием полей остеоида и грубоволокнистой кости.

При окраске срезов трихромным методом Массона наблюдались преимущественно поля незрелой грубоволокнистой кости с сохранившимися, еще немине-

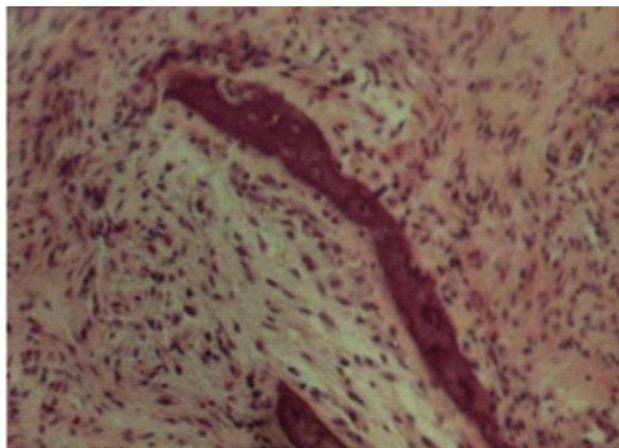


Рис. 4. Деформированные костные балки, сохранение воспалительной реакции в гаверсовых каналах. Окраска: гематоксилином и эозином. Ув.: об. 10, об. 40

ризованными, полями хондроостеоидного типа с высокой клеточностью. В минерализованных полях красного цвета плотность клеточных элементов была ниже, а в некоторых участках наблюдались поля с компоновкой пластинчатой кости (рис. 3).

В периоде 35–40 суток после травмы наблюдалось постепенное усиление атрофии в кости. В массиве наблюдений этого периода были представлены три пациента, у которых имелся максимально выраженный остеопороз по рентгенологическим критериям. Диспластические изменения кости и ее атрофия распространялись от проксимальных отделов к дистальным [4]. Компактные костные пластинки содержали неравномерные участки извести, особенно в краевых зонах [4]. Встречались небольшие костные балочки из числа новообразованных с наслоениями остеоида, а также участки, заполненные рыхловолокнистой соединительной тканью. Вокруг костных пластинок проявились очаги с бесклеточным просветлением (рис. 4), с наличием отломков костной ткани и дистрофических кальцификатов [4]. Компактные костные пластинки чередовались с рыхлой волокнистой соединительной тканью. К финалу наблюдения за пациентами отмечено уменьшение в инфильтратах числа клеточных элементов. Хондробласты располагались более упорядоченно. Волокнистые структуры становились туго переплетенными и были сформированы в волокнистые пучки [8].

Таким образом, результаты морфологического исследования костной ткани, в различные сроки после травмы на фоне остеопороза, показали прогрессирование собственно остеопороза и деструктивных изменений в зоне перелома, при этом репаративные процессы заметно отставали [5]. В начальных сроках течения перелома отмечалось рассасывание костных пластинок, расширение гаверсовых каналов, развитие в них грануляционной ткани и появление воспалительной инфильтрации [5]. В финальные сроки наблюдения выявлялся хондроматоз и дистрофический кальциноз [2]. Компактная костная

ткань была уплотнена и окрашена эозином более интенсивно. Надкостница была значительно утолщена вокруг зоны перелома за счет пролиферации фибробластов и фиброцитов [6, 7]. Эти клеточные элементы более активно формировали плотный клеточный инфильтрат вокруг компактной костной ткани. С наружной стороны кости этот инфильтрат плотно контактировал с прослойками надкостницы.

В компактной костной ткани наблюдалось значительное уплотнение остеоидных клеточных элементов [6]. При этом преобразованная костная ткань по гистологическим свойствам и плотности отличалась от новообразованной костной ткани [5]. Если в составе преобразованной костной ткани преобладали очаги окостенения и петрификации, то в составе новообразованной костной ткани было много волокнистой остеоидной массы, клеточные элементы были крупными и активными. Гаверсовы каналы были расширены, в них сохранялись остеобласты и остеокласты [4, 5].

При остеопорозе в связи с длительной иммобилизацией костей и суставов, а также с воспалительными и дегенеративно-дистрофическими процессами в суставной части кости и хрящей самого сустава, формируются контрактуры крупных суставов, сопровождающиеся стойким ограничением движений и формированием артрозов, артритов [7]. В случаях, когда сроки развития репарации и консолидации костной ткани увеличивались, а также в случаях формирования артрозов, контрактур, ложных суставов необходимо назначение дополнительных методов исследования, включающих компьютерную мультиспиральную томографию, определения оптической (денситометрической) плотности костной ткани, состояние хрящевой пластинки кости и самого хряща [8]. Это позволит установить истинную причину патологических процессов, выявить фоновую патологию в виде остеопороза и повысить качество проводимой экспертной оценки травмы костей [6].

Заключение

Морфологическое исследование костной ткани в различные сроки после травмы на фоне остеопороза позволяет высказаться о его многофакторном влиянии на развитие регенераторно-репаративных процессов, что влияет на сроки при определении давности образования повреждений костей [9]. При переломах костей остеопороз оказывает влияние на развитие артрозов, контрактур, ложных суставов, что должно учитываться при оценке тяжести вреда здоровью. Наличие соматической патологии оказывает значительное влияние на регенеративно-репаративные процессы после образования перелома.

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием НИР - АААА-А21-121011590006-8 от 15.01.2021 г.

Литература

1. Зябрева И.А., Фомина Л.А. Распространенность остеопороза в различных возрастных группах г. Твери // Молодежь,

наука, медицина : материалы 60-й межвузовской научной конференции студентов. Тверь, 24 апреля 2014 года / Тверская государственная медицинская академия ; под ред. М.Н. Калинкина, И.А. Жмакина, Д.В. Килейникова, И.Ю. Колесниковой, Е.С. Михайловой, Н.Е. Щегловой. – Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед.ун-та, 2014. – С. 64–67.

2. Остеопороз как фоновое состояние при механической травме плоских и трубчатых костей / В.П. Конев, Ю.О. Шишкина, С.Н. Московский и др. // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 12–16.
3. Конев В.П., Московский С.Н., Кривошеин А.Е. Остеопороз как проявление дисплазии соединительной ткани // Терапия. – М., 2019. – № 7 (33). – С. 74–80.
4. Корж Н.А., Дедух Н.В. Репаративная регенерация кости: современный взгляд на проблему. Стадии регенерации // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2006. – № 1. – С. 77–84.
5. Normal variation in cortical osteocyte lacunar parameters in healthy young males / Y. Carter, J.L. Suchorab, C.D. Thomas et al. // Journal of Anatomy. – 2014. – Vol. 225 (3). – P. 328–336. – doi: 10.1111/joa.12213.
6. Castano-Betancourt M.C., Rivadeneira F., Bierma-Zeinstra S. Bone parameters across different types of hip osteoarthritis and their relationship to osteoporotic fracture risk // Arthritis Rheum. – 2013. – Vol. 65 (3). – P. 693–700. – doi: 10.1002/art.37792.
7. Age-dependent bone loss and recovery during hindlimb unloading and subsequent reloading in rats / H.C. Cunningham, D.W.D. West, L.M. Baehr et al. // BMC Musculoskeletal Disorders. – 2018. – Vol. 19 (1). – 223-018-2156-x.
8. Mineral density volume gradients in normal and diseased human tissues / S.I. Djomehri, S. Candell, T. Case et al. // PLoS One. – 2015. – Vol. 10 (4). – e0121611. – doi: 10.1371/journal.pone.0121611.
9. Intrinsic material property differences in bone tissue from patients suffering low-trauma osteoporotic fractures, compared to matched non-fracturing women / S. Vennin, A. Desyatova, J.A. Turner et al. // Bone. – 2017. – Vol. 97. – P. 233–242. – doi: 10.1016/j.bone.2017.01.031.

References

1. Zyabreva I.A., Fomina L.A. (2014). The prevalence of osteoporosis in different age groups in Tver [Распространенность остеопороза в различных возрастных группах г. Твери]. In. *Youth, science, medicine: materials of the 60th interuniversity scientific conference of students. Tver, April 24, 2014 [Молодежь, наука, медицина : материалы 60-й межвузовской научной конференции студентов. Тверь, 24 апреля 2014 года]*. Tver : Editorial and Publishing Center of the Tver State Medical University, 64-67. (in Russian)
2. Konev V.P., Shishkina Yu.O., Moskovsky S.N. et al. (2020). Osteoporosis as a background state in mechanical trauma of flat and tubular bones. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 12-16. (in Russian)
3. Konev V.P., Moskovsky S.N., Krivosheyn A.E. et al. (2019). Osteoporosis as a manifestation of connective tissue dysplasia. *Therapy [Terapiia]*, **7(33)**, 74-80. (in Russian)
4. Korzh N.A., Dedukh N.V. (2006). Reparative bone regeneration: a modern view of the problem. Stages of regeneration [Reparativnaia regeneratsiia kosti: sovremennyi vzgliad na problemu. Stadii regeneratsii]. *Orthopedics, traumatology and prosthetics [Ortopediia, travmatologiya i protezirovaniye]*, **1**, 77-84. (in Russian)
5. Carter Y., Suchorab J.L., Thomas C.D. et al. (2014). Normal variation in cortical osteocyte lacunar parameters in healthy young males. *Journal of Anatomy*, **225 (3)**, 328-336. doi: 10.1111/joa.12213.

6. Castano-Betancourt M.C., Rivadeneira F., Bierma-Zeinstra S. (2013). Bone parameters across different types of hip osteoarthritis and their relationship to osteoporotic fracture risk. *Arthritis Rheum.*, **65** (3), 693-700. doi: 10.1002/art.37792.
7. Cunningham H.C., West D.W.D., Baehr L.M. et al. (2018). Age-dependent bone loss and recovery during hindlimb unloading and subsequent reloading in rats. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **19** (1), 223-018-2156-x.
8. Djomehri S.I., Candell S., Case T. et al. (2015). Mineral density volume gradients in normal and diseased human tissues. *PLoS One*, **10** (4), e0121611. doi: 10.1371/journal.pone.0121611.
9. Vennin S., Desyatova A., Turner J.A. et al. (2017). Intrinsic material property differences in bone tissue from patients suffering low-trauma osteoporotic fractures, compared to matched non-fracturing women. *Bone*, **97**, 233-242. doi: 10.1016/j.bone.2017.01.031.

Сведения об авторах

Конев Владимир Павлович – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: vpkonev@mail.ru.

Московский Сергей Николаевич – канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Кривошеин Артем Евгеньевич – доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Булатова, 105.

E-mail: artem.vertebra@mail.ru.

Шишкина Юлия Олеговна – ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Пеньков Евгений Валерьевич – ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Булатова, 105.

E-mail: artem.vertebra@mail.ru.

Сорокина Вероника Владимировна – канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: vvsorok@yandex.ru.

Штейнборн Иван Геннадьевич – старший преподаватель кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, РФ, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Линник Мирослава Михайловна – ординатор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: slava0927kh@mail.ru.

Сайдашева Элина Мансуровна – ординатор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: elinasaydasheva@mail.ru.

Тырлыга Максим Олегович – ординатор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО “Омский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Савченко Сергей Владимирович – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО “Новосибирский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Новосибирск, ул. Красный проспект, 52.

E-mail: dr.serg62@yandex.ru.

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

Экспертная оценка репаративных процессов в зоне перелома плечевой кости на фоне остеопороза / В.П. Конев, С.Н. Московский, А.Е. Кривошеин и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 4–8.

■ УДК 340.6; 340.624.4

Оригинальные исследования

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛЕДОВ-НАЛОЖЕНИЙ КРОВИ, ВОЗНИКШИХ ПРИ РАЗМАХИВАНИИ ОКРОВАВЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

А.Ф. Бадалян¹, В.П. Новоселов²¹ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Кемерово²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

E-mail: elladalaw@rambler.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENTIAL-DIAGNOSTIC INDICATORS OF BLOOD TRACES, ARISING WHEN SWINGING WITH BLOODY OBJECTS

A.F. Badalyan¹, V.P. Novoselov²¹Kemerovo State Medical University, Kemerovo²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

В статье представлен сравнительный анализ некоторых качественных (морфологических) и количественных показателей, которые позволяют провести дифференциальную диагностику механизмов образования следов-наложений крови, сформировавшихся при размахивании окровавленными объектами. Вышеуказанные показатели во многом зависят: от скорости и направления размахивания; от особенностей окровавленного объекта; от характера следовоспринимающей поверхности.

Ключевые слова: скорость и направление размахивания, дорожка следов, брызги крови, рельеф и впитываемость материалов.

The article presents a comparative analysis of some qualitative (morphological) and quantitative indicators that make it possible to carry out differential diagnostics of the mechanisms of formation of traces-overlays of blood, formed when swinging with bloody objects. The above indicators largely depend on the speed and direction of the swing, the characteristics of the bloody object, the nature of the trace-perceiving surface.

Key words: speed and direction, swinging, drop traces, blood spatter, surface relief, absorbency.

Поступила/Received 14.11.2022

Рост числа тяжких преступлений против жизни и здоровья человека, сопровождающихся наружным кровотечением, требует квалифицированного подхода к изучению механизмов возникновения следов крови и использования полученных данных при реконструкции обстоятельств происшествий [1–9, 11, 13–15]. Как показывает экспертная практика, довольно часто среди вторичных сложных и смешанных следов обнаруживаются следы-наложения, возникшие от размахивания различными окровавленными орудиями или кровоточащими конечностями тела. В наших предыдущих исследованиях были освещены возможности установления механизма размахивания и идентификации окровавленных объектов с учетом впитывающих свойств материалов следовоспринимающих поверхностей [2–5, 13]. Однако в настоящее время, как в наших исследованиях, так и в доступной литературе, отсутствует обобщенный сравнительный анализ качественных (морфологических) и количественных показателей, позволяющих расширить возможности реконструкции обстоятельства происшествия и идентификации орудия преступления.

Для решения вышеописанной задачи были использованы результаты экспериментального моделирования (3780 экспериментов) и экспертных наблюдений (14 экспертиз). Объектами-носителями крови явились: рас-

правленная кисть руки в резиновой перчатке с растопыренными или сведенными вместе пальцами; топор; два кухонных ножа разных размеров; два молотка – слесарный и для отбивания мяса; бейсбольная бита.

По механизму размахивания эксперименты разделены на следующие группы в зависимости от:

- направления и кратности размахивания – в одном направлении (*на себя* или *от себя*), в двух противоположных направлениях (сначала *от себя*, потом *на себя*);
- скорости размахивания – (со средней скоростью в 1,3 м/с, со средней скоростью 3,2 м/с).

На горизонтальную поверхность следовоспринимающих предметов брызги крови падали с высоты 35–135 см, под углом от 30° до 90°.

Следовоспринимающие предметы отличались по их впитывающим свойствам: впитывающие (ВП*), умеренно впитывающие (УП*), невпитывающие (НП*); и характеру следовоспринимающей поверхности: ровные, неровные.

Для экспериментального моделирования использовали венозную кровь, взятую из бедренной или подключичной вены биоманекенов – в первые 6 ч постмортального периода [7, 9].

Таблица 1

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании окровавленной кистью руки в зависимости от скорости движения и свойств следовоспринимающей поверхности

Характер поверхности	Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
		Со средней скоростью движения руки 1,3 м/с, в одном направлении (на себя или от себя)		Со средней скоростью движения руки 3,2 м/с, в одном направлении (на себя или от себя)	
		Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m
Невпитывающая	Длина цепочки	62–112,5 см	90,0±5,5	116,5–172 см	93,3±4,6
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть: округлые – от 1,0х1,0 до 1,5х1,5 см; овальные – от 0,6х0,8 до 0,9х1,1 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,6 до 0,6х0,9 см. 3) конечная треть – от 0,2х0,4 до 0,3х0,6 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 1,3х1,3 до 1,8х1,8 см; овальные – от 0,6–0,9, до 0,9х1,3 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,7 до 0,6х1,1 см. 3) конечная треть – от 0,1х0,4 до 0,2х0,7 см.	93,3±4,6
		Длина/ширина = 2:1		Длина/ширина = 3,8:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные (местами полосовидный след шириной до 0,8 см). 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (усредненное количество)	0,5–3,5 см (1–3)	93,3±4,6	2,0–11,5 см (5–8)	96,7±3,3
Умеренно впитывающая	Длина цепочки	62–112,5 см	93,3±4,6	116,5–72 см	93,3±4,6
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть: округлые – от 0,8х0,8 до 1,4х1,4 см; овальные – от 0,4х0,6 до 0,6х0,8 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,6 до 0,6х0,9 см. 3) конечная треть – от 0,2х0,4 до 0,3х0,6 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 1,1х1,1 до 1,7х1,7 см; овальные – от 0,4х0,8 до 0,6х1,2 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,7 см. 3) конечная треть – от 0,1х0,4 см до 0,2х0,7 см.	96,7±3,3
		Длина/ширина = 2:1		Длина/ширина = 3,8:1	
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	

Окончание таблицы 1

	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	0,5–3,0 см (1–3)	96,7±3,3	1,0–10,0 см (5–7)	96,7±3,3
Впитывающая	Длина цепочки	62–112,5 см	93,3±4,6	116,5–172 см	96,7±3,3
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть: округлые – от 0,8х0,8 до 1,4х1,4 см; овальные – от 0,4х0,6 до 0,6х0,8 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,6 до 0,6х0,9 см. 3) конечная треть – от 0,2х0,4 до 0,3х0,6 см.	93,3±4,6	1) начальная треть: округлые – от 1,0х1,0 до 1,6х1,6 см. овальные – от 0,4х0,8 до 0,6х1,1 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,7 см. 3) конечная треть – от 0,1х0,4 до 0,2х0,7 см.	93,3±4,6
		Длина/ширина = 2:1		Длина/ширина = 3,8:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	0,3–2,0 см (1–2)	93,3±4,6	0,7–8,5 см (4–6)	93,3±4,6	

Таблица 2

Морфологические особенностей следов крови в зависимости от механизма размахивания окровавленным топором с учетом свойств следовоспринимающей поверхности

Характер поверхности	Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
		На себя, со средней скоростью движения топора 1,3 м/с		На себя, со средней скоростью движения топора 3,2 м/с	
		Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m
Невпитывающая	Длина цепочки	172–198 см	90,0±5,5	232–360 см	93,3±4,6
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть – от 1,5х1,5 до 2,0х2,0 см. 2) средняя треть – от 1,2х0,8 до 1,5х0,8 см. 3) конечная треть – от 1,2х0,5 до 1,6х0,5 см.	96,7±3,3	1) начальная треть – от 1,8х1,8 до 2,6х2,6 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,6 см. 3) конечная треть – 2,1х0,3 до 4,0х0,2 см.	93,3±4,6
		Длина/ширина = 2,8:1		Длина/ширина = 13,5:1	
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	

Окончание таблицы 2

	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	8,0–18,5 см (1–2)	93,3±4,6	22,0–41,5 см (3–5)	96,7±3,3
Умеренно впитывающая	Длина цепочки	173–196 см	93,3±4,6	233–360 см	93,3±4,6
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина	1) начальная треть – 1,4x1,4 см до 2,0x2,0 см. 2) средняя треть – от 1,1x0,8 до 1,5x1,0 см. 3) конечная треть – от 1,1x0,5 до 1,4x0,5 см.	96,7±3,3	1) начальная треть – от 1,8x1,8 до 2,7x2,7 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,6 см. 3) конечная треть – 2,0x0,3 до 3,6x0,2 см.	96,7±3,3
		Длина/ширина = 2,5:1		Длина/ширина = 12,4:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные и веретенообразные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, округлые. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	7,5–21,0 см (1–2)	96,7±3,3	24,0–40,0 см (3–5)	96,7±3,3
Впитывающая	Длина цепочки	173–95 см	93,3±4,6	229–362 см	96,7±3,3
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть – от 1,3x1,3 до 1,8x1,8 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,7 см. 3) конечная треть – от 1,0x0,4 до 1,4x0,5 см.	93,3±4,6	1) начальная треть – от 1,7x1,7 до 2,5x2,5 см. 2) средняя треть – полосовидный след шириной 0,4–0,8 см. 3) конечная треть – от 1,8x0,3 до 3,7x0,2 см.	93,3±4,6
		Длина/ширина = 2,7:1		Длина/ширина = 12,3:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	5,0–11,0 см (1/2)	93,3±4,6	9,5–19,0 см (2–3)	93,3±4,6

Таблица 3

Дифференцирующие признаки дорожки следов, возникших при размахивании окровавленной кистью в зависимости от расположения пальцев

Дорожка следов	Среднее расстояние между соседними цепочками дорожки следов			
	При максимально разведенных друг от друга пальцев		При сведенных вместе пальцах	
	Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m
Начальная треть	2,0–4,8 см	90,0±5,5	1,2–2,0 см	93,3±4,6
Конечная треть	5,0–8,5 см	96,7±3,3	2,5–4,0 см	93,3±4,6

Таблица 4

Морфологические особенности следов крови в зависимости от механизма размахивания окровавленным топором с учетом свойств следовоспринимающей поверхности

Характер поверхности	Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
		От себя, со средней скоростью движения топора 1,3 м/с		От себя, со средней скоростью движения топора 3,2 м/с	
		Цифровые показатели	P±m	Цифровые показатели	P±m
Невпитывающая	Длина цепочки	172–200 см		235–358 см	
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть – от 1,4х1,4 до 1,9х1,9 см. 2) средняя треть – от 1,1х0,8 до 1,4х0,9 см. 3) конечная треть – от 1,2х0,5 до 1,6х0,4 см.		1) начальная треть – от 1,8х1,8 до 2,4х2,4 см. 2) средняя треть – от 1,3х0,7 до 2,0х0,7 см. 3) конечная треть – от 2,0х0,3 до 3,7х0,2 см.	
		Длина/ширина = 3,2:1		Длина/ширина = 12,6:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.		1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные и веретенообразные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	7,0–14,5 см (1–2)		20,0–35,0 см (3–4)	
Умеренно впитывающая	Длина цепочки	170–197 см		230–360 см	
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина	1) начальная треть – от 1,5х1,5 до 1,9х1,9 см. 2) средняя треть – от 1,1х0,8 до 1,4х1,0 см. 3) конечная треть – от 1,2х0,6 до 1,5х0,5 см.		1) начальная треть – от 1,8х1,8 до 2,2х2,2 см. 2) средняя треть – от 1,4х0,7 до 2,1х0,7 см. 3) конечная треть – от 2,1х0,3 до 3,7х0,2 см.	
		Длина/ширина = 2,5:1		Длина/ширина = 12,8:1	

Окончание таблицы 4

	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные и веретенообразные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	6,0–15,0 см (1–2)	96,7±3,3	18,0–33,5 см (3–4)	96,7±3,3
Впитывающая	Длина цепочки	170–196 см	90,0±5,5	230–365 см	96,9±3,0
	Размеры первичных следов и показатели соотношений: длина/ширина в конечной трети цепочки	1) начальная треть – от 1,2x1,2 до 1,7x1,7 см. 2) средняя треть – от 1,0x0,6 до 1,4x1,0 см. 3) конечная треть – от 1,0x0,5 до 1,5x0,5 см.	96,7±3,3	1) начальная треть – 1,8x1,8 до 2,2x2,2 см. 2) средняя треть – от 1,4x0,7 до 2,1x0,7 см. 3) конечная треть от 2,0x0,4 до 3,5x0,2 см.	96,7±3,3
		Длина/ширина = 2,5:1		Длина/ширина = 11,3:1	
	Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – полосовидный след. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
	Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	3,5–10,0 см (1/3)	96,7±3,3	7,5–17,5 см (1,5–3)	96,7±3,3

С целью дифференциальной диагностики полученных результатов был проведен сравнительный анализ качественных (морфологических) и количественных показателей экспериментально-экспертного материала, который позволяет установить скорость, направление, кратность размахивания окровавленным объектом, а также провести его идентификацию. Результаты сравнительного анализа представлены в таблицах 1–10.

При размахивании *на себя* со средней скоростью движения окровавленного объекта 3,2 м/с, независимо от характера следовоспринимающей поверхности, в средней части цепочки на большом протяжении формируется полосовидный единый след (на впитывающих поверхностях может составить до 3/4 от общей длины отдельных цепочек), шириной 0,4–0,8 см; при размахивании со средней скоростью движения окровавленного объекта 1,3 м/с – возникает аналогичный полосовидный след только на впитывающих поверхностях, но с меньшей длиной. При размахивании *от себя* первичные брызги по всей длине цепочки располагаются отдельно друг от друга в среднем на расстоянии 1,5–2,5 см.

Цепочка дорожки брызг, при размахивании со средней

скоростью 3,2 м/с, в среднем длиннее на 1,4–1,8 раза и шире на 1,3–1,8 раза, в сравнении с размахиванием со средней скоростью 1,3 м/с.

По сравнению с размахиванием со средней скоростью 1,3 м/с, при размахивании со средней скоростью 3,2 м/с увеличивается количество вторичных брызг в среднем на 1,3–3,4 раза, а их максимальное расстояние от первичных, соответственно, на 1,6–4,0 раза. На неровных следовоспринимающих поверхностях количество вторичных брызг и их максимальное расстояние от края первичных в среднем на 1,2–1,5 раза больше, чем на аналогичных ровных поверхностях.

Форма и размеры первичных брызг зависят от их месторасположения в дорожке, скорости размахивания, а также конструктивных и иных особенностей окровавленных объектов: в начальной трети округлые и овальные, в средней трети – овальные, в конечной трети – веретенообразные и в виде восклицательного знака.

При размахивании со средней скоростью 3,2 м/с первичные брызги более вытянутые – соотношение длина/ширина в 1,6–5,1 раза больше, по сравнению с размахиванием со средней скоростью 1,3 м/с.

Таблица 5

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании окровавленным большим ножом в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m
Длина цепочки	198–272 см	90,0±5,5	318–435 см	93,3±4,6
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 0,4х0,4 до 1,3х1,3 см; овальные – от 0,4х0,6 до 0,8х1,2 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,6 до 0,6х1,0 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х0,5 до 0,4х1,0 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х0,7 до 0,3х1,2 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 0,4х0,4 до 1,3х1,3 см, овальные – от 0,4х0,6 до 0,8х1,2 см. 2) средняя треть: при размахивании <i>от себя</i> – от 0,3х0,8 до 0,5х1,3 см, при размахивании <i>на себя</i> – полосовидный след шириной 0,3–0,6 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х1,0 до 0,2х1,4 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х1,4 до 0,3х2,3 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные и (или) в виде единого полосовидного следа. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 8,0–14,0 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 13,0–40,5 см (3–4)	96,7±3,3
	УП* 7,5–15,0 см (1–2)		УП* 13,5–43,0 см (3–4)	
	ВП* 2,5–4,5 см (1)		ВП* 7,0–14,5 см (2–3)	
Соотношение (длина/ширина) первичных брызг в конечной трети	от 2,5:1 до 4:1	93,3±4,6	От 5:1 до 7,7:1	93,3±4,6

Таблица 6

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании окровавленным маленьким ножом в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m
Длина цепочки	198–272 см		318–435 см	
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 0,2х0,2 до 1,0х1,0 см, овальные – от 0,2х0,4 до 0,5х1,0 см. 2) средняя треть: от 0,3х0,5 до 0,4х0,8 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х0,4 до 0,3х0,8 см, в виде восклицательного знака – от 0,1х0,4 до 0,2х0,7 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 0,2х0,2 до 0,9х0,9 см, овальные – от 0,2х0,6 до 0,4х1,2 см. 2) средняя треть: при размахивании <i>от себя</i> – от 0,2х0,8 до 0,3х1,0 см, при размахивании <i>на себя</i> – полосовидный след шириной 0,2–0,4 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,1х0,6 до 0,2х1,1 см, в виде восклицательного знака – от 0,1х1,2 до 0,2х2,0 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные или в виде единого полосовидного следа. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 7,0–14,0 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 12,0–38,5 см (3–4)	96,7±3,3
	УП* 7,0–14,0 см (1–1,5)		УП* 13,5–43,0 см (2–4)	
	ВП* 2,5–4,0 см (0,5)		ВП* 7,0–14,5 см (1,5–2)	
Соотношение (длина/ширина) первичных брызг в конечной трети	От 2:1 до 4:1	93,3±4,6	От 5,5:1 до 12:1	93,3±4,6

Таблица 7

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании слесарным молотком с окровавленным квадратным бойком в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$
Особенности дорожки следа	След в виде дорожки брызг, состоящей из четырех цепочек линейной формы.		След в виде дорожки брызг, состоящей из четырех цепочек линейной формы.	
Длина дорожки следа	197–262 см	90,0±5,5	298–364 см	93,3±4,6
Ширина дорожки следа	1) начальная треть – 2,2–2,4 см. 2) средняя треть – 3,2–4,4 см. 3) конечная треть – 5,5–6,0 см.	93,3±4,6	1) начальная треть – 2,2–2,4 см. 2) средняя треть – 3,2–5,0 см. 3) конечная треть – 6,0–14,0 см.	96,7±3,3
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 0,8х0,8 до 1,8х1,8 см, овальные – от 0,8х1,0 до 1,2х1,4 см. 2) средняя треть – от 0,6х0,8 до 0,8х1,3 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х0,7 до 0,4х1,2 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х0,8 до 0,4х1,4 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 1,0х1,0 до 1,8х1,8 см, овальные – от 0,6х1,2 до 0,8х1,6 см. 2) средняя треть: при размахивании <i>от себя</i> – от 0,6х1,2 до 0,8х1,7 см, при размахивании <i>на себя</i> – полосовидный след шириной 0,5–0,8 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х1,3 до 0,3х2,0 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х1,4 до 0,3х2,2 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные или в виде единого полосовидного следа. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 8,0–15,5 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 12,5–38,0 см (4–5)	96,7±3,3
	УП* 8,0–15,0 см (1–2)		УП* 13,0–37,0 см (4–5)	
	ВП* 3,0–5,5 см (1)		ВП* 7,0–9,5 см (2–3)	
Соотношение (длина/ширина) первичных брызг в конечной трети	От 3:1 до 4:1	93,3±4,6	От 6,5:1 до 7,3:1	93,3±4,6

Таблица 8

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании слесарным молотком с окровавленным вспомогательным бойком в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m	Цифровые показатели и морфологические особенности	P±m
Особенности дорожки следа	След в виде дорожки брызг, состоящей из двух цепочек линейной формы.	–	След в виде дорожки брызг, состоящей из двух цепочек линейной формы.	–
Длина дорожки следа	195–265 см	90,0±5,5	310–375 см	93,3±4,6
Ширина дорожки следа	1) начальная треть – 2,2–2,5 см. 2) средняя треть – 3,1–4,5 см. 3) конечная треть – 5,5–6,2 см.	93,3±4,6	1) начальная треть – 2,2–2,5 см. 2) средняя треть – 3,2–4,8 см. 3) конечная треть – 6,5–12,5 см.	93,3±4,6
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 1,0х1,0 до 1,9х1,9 см, овальные – от 0,8х1,1 до 1,2х1,5 см. 2) средняя треть – от 0,6х0,9 до 0,8х1,4 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х0,7 до 0,4х1,5 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х0,8 до 0,4х1,5 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 0,9х0,9 до 1,8х1,8 см, овальные – от 0,6х1,2 до 0,7х1,6 см. 2) средняя треть: при размахивании <i>от себя</i> – от 0,6х1,3 до 0,7 х1,8 см, при размахивании <i>на себя</i> – полосовидный след шириной 0,5–0,7 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х1,3 до 0,3х2,0 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х1,5 до 0,3х2,4 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные или в виде единого полосовидного следа. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 8,0–16,0 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 13,0–43,5 см (4–6)	96,7±3,3
	УП* 7,0–15,0 см (1–2)		УП* 13,0–37,5 см (4–5)	
	ВП* 3,0–4,8 см (1)		ВП* 7,5–11,5 см (2–3)	
Соотношение (длина / ширина) первичных брызг в конечной трети	От 3,5:1 до 4:1	93,3±4,6	От 6,5:1 до 8:1	93,3±4,6

Таблица 9

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании окровавленным молотком для отбивания мяса в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя</i> или <i>от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$
Особенности дорожки следа	След в виде дорожки беспорядочно расположенных брызг.	–	След в виде дорожки беспорядочно расположенных брызг.	–
Длина дорожки следа	178–269 см	90,0±5,5	270–360 см	93,3±4,6
Ширина дорожки следа	1) начальная треть – 2,5–4,0 см. 2) средняя треть – 4,2–7,0 см. 3) конечная треть – 9,0–11,0 см.	–	1) начальная треть – 2,5–4,3 см. 2) средняя треть – 4,5–8,0 см. 3) конечная треть – 9,5–16,0 см.	–
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 0,9х0,9 до 1,8х1,8 см, овальные – от 0,6х0,8 см до 1,0х1,3 см. 2) средняя треть – от 0,5х0,8 до 0,7х1,3 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х0,7 до 0,4х1,3 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х0,9 до 0,4х1,4 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 0,8х0,8 до 2,0х2,0 см, овальные – от 0,5х0,8 до 0,8х1,7 см. 2) средняя треть: от 0,4х0,8 до 0,8х1,7 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х1,4 до 0,3х2,3 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х1,5 до 0,3х2,5 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 9,0–15,5 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 14,0–39,0 см (4–6)	96,7±3,3
	УП* 9,0–15,0 см (1–2)		УП* 13,0–37,0 см (4–5)	
	ВП* 2,5–6,0 см (1)		ВП* 7,0–9,5 см (2–3)	
Соотношение (длина/ширина) первичных брызг в конечной трети	От 3,3:1 до 4,5:1	93,3±4,6	От 7:1 до 8,3:1	93,3±4,6

Таблица 10

Дифференцирующие признаки следов-наложений крови, возникшие при размахивании окровавленной бейсбольной битой в зависимости от скорости

Дифференцирующие признаки	Механизм размахивания			
	В одном направлении (<i>на себя или от себя</i>), средняя скорость движения 1,3 м/с		В одном направлении (<i>на себя или от себя</i>), средняя скорость движения 3,2 м/с	
	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$	Цифровые показатели и морфологические особенности	$P \pm m$
Особенности дорожки следа	В начальной и средней третях след в виде дорожки брызг, состоящей из одной цепочки линейной формы. В конечной трети дорожка следа представлена в виде беспорядочно расположенных брызг.		В начальной и средней третях след в виде дорожки брызг, состоящей из одной цепочки линейной формы. В конце начальной и в начале средней трети следа-наложения, на небольших участках длиной от 2,5 до 5 см обнаруживается раздвоение цепочки; расстояние между первичными брызгами расположенных по ходу раздвоенных цепочек составляет 4,0–5,5 см. В конечной трети дорожка следа представлена в виде беспорядочно расположенных брызг.	
Длина дорожки следа	183–277,5 см	90,0±5,5	355,0–490,5 см	93,3±4,6
Ширина дорожки следа	Конечная треть – 2,5–6,0 см	96,9±3,0	Конечная треть – 5,5–10,0 см	96,7±3,3
Размеры первичных следов	1) начальная треть: округлые – от 0,5х0,5 до 1,4х1,4 см, овальные – от 0,5х0,7 до 0,8х1,0 см. 2) средняя треть – от 0,4х0,6 до 0,7х1,2 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,3х0,6 до 0,5х1,3 см, в виде восклицательного знака – от 0,3х0,9 до 0,4х1,5 см.	96,7±3,3	1) начальная треть: округлые – от 0,5х0,5 до 1,5х1,5 см, овальные – от 0,4х0,8 до 0,7х1,5 см. 2) средняя треть: при размахивании от себя – от 0,4х1,0 до 0,6х1,6 см, при размахивании на себя – полосовидный след шириной 0,4–0,7 см. 3) конечная треть: веретенообразные – от 0,2х1,6 до 0,3х2,8 см, в виде восклицательного знака – от 0,2х1,8 до 0,3х3,0 см.	93,3±4,6
Форма первичных следов	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0	1) начальная треть – округлые, овальные. 2) средняя треть – овальные или в виде единого полосовидного следа. 3) конечная треть – веретенообразные и в виде восклицательного знака.	96,9±3,0
Максимальное расстояние вторичных брызг от первичных (среднее количество)	НП* 8,0–15,5 см (1–2)	93,3±4,6	НП* 26,5–44,0 см (4–6)	96,7±3,3
	УП* 8,0–14,0 см (1–2)		УП* 26,0–41,0 см (4–5)	
	ВП* 3,0–5,0 см (1)		ВП* 11,0–19,5 см (2–3)	
Соотношение (длина/ширина) первичных брызг в конечной трети	От 2:1 до 3,8:1	93,3±4,6	От 8:1 до 10:1	93,3±4,6

При размахивании окровавленным топором размеры первичных следов (брызг) на 1,2–1,6 раза больше, в сравнении с размахиванием большим ножом, а при размахивании окровавленным большим ножом размеры первичных брызг на 1,2–2 раза больше по сравнению с размахиванием маленьким ножом.

Размахивание слесарным молотком с окровавленным квадратным бойком формирует след в виде дорожки брызг, состоящей из четырех цепочек линейной формы, что соответствует количеству вершин грани квадратного бойка молотка.

При размахивании слесарным молотком с окровавленным вспомогательным бойком возникает след в виде дорожки брызг, состоящей из двух цепочек линейной формы, что соответствует количеству “углов” вспомогательного бойка молотка.

Размахивание окровавленным молотком для отбивания мяса и бейсбольной битой формирует след в виде дорожки “беспорядочно” расположенных брызг.

При размахивании окровавленной кистью руки (одетой в резиновую перчатку), формируется след в виде дорожки брызг, состоящей из пяти отдельных цепочек “линейной” формы – расстояние между соседними цепочками вышеуказанной дорожки в среднем составило: при максимально отведенных друг от друга пальцах в начальной трети 2,0–4,8 см, в конечной трети 5,0–8,5 см, а при вместе сведенных пальцах в начальной трети 1,2–2,0 см, в конечной трети 2,5–4,0 см.

Заключение

Таким образом, при размахивании окровавленным объектом образуется дорожка первичных и вторичных следов (брызг) крови, морфологические особенности и количественные показатели которых (соотношение показателей “длина/ширина” первичных следов в конечной трети дорожки, форма первичных следов, длина и ширина дорожки, количество цепочек дорожки, максимальное расстояние вторичных следов от края соответствующих первичных следов) позволяют определить скорость и направление размахивания, а также вид и некоторые особенности соответствующих объектов.

Литература

- Бадальян А.Ф., Саркисян Б.А. Морфологические особенности формирования следов фонтанирующей крови на вертикальной преграде // Медицинская экспертиза и право. – 2016. – № 1. – С. 23–27.
- Бадальян А.Ф., Саркисян Б.А. Некоторые закономерности формирования следов крови при размахивании окровавленным топором // Медицинская экспертиза и право. – 2016. – № 6. – С. 34–37.
- Бадальян А.Ф., Новоселов В.П. Некоторые особенности возникновения следов крови при размахивании окровавленными ножами // Вестник судебной медицины. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 10–14.
- Бадальян А.Ф., Новоселов В.П. Морфологические особенности формирования следов крови при размахивании окровавленным молотком // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 9–14.
- Бадальян А.Ф., Новоселов В.П., Баяян Э.Ю. Особенности морфологии брызг крови при размахивании бейсбольной битой // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 2. – С. 14–18.
- Бадальян А.Ф., Новоселов В.П., Савченко С.В. Морфологические особенности контактных следов крови, возникших при воздействиях молотками разной конструкции // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 4–9.
- Бадальян А.Ф., Новоселов В.П., Саковчук О.А. Судебно-медицинская оценка сравнительных показателей следов-наложений “фонтанирующей” крови // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 20–24.
- Нагорнов М.Н., Леонова Е.Н., Ломакин Ю.В. и др. Анализ морфологии следов крови, образовавшихся при повреждении артерии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2019. – Т. 62, № 3. – С. 17–20.
- Нагорнов М.Н., Леонова Е.Н., Ломакин Ю.В. Виды разбрызгивания капли крови при падении на различные поверхности // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – Т. 63, № 1. – С. 20–23.
- Пиголкин Ю.И., Леонова Е.Н., Нагорнов М.Н. Выбор модели с целью экспериментального изучения образования следов крови в судебной медицине // Вестник судебной медицины. – 2015. – Т. 4, № 1. – С. 28–30.
- Саркисян Б.А., Бадальян А.Ф. Некоторые закономерности образования следов “фонтанирующей” крови в зависимости от высоты, угла падения и свойств материалов преграды // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014. – Т. 57, № 2. – С. 61–64.
- Саркисян Б.А., Бадальян А.Ф., Сидоренко Н.Н. и др. Сравнительная оценка слеодообразования при падении капель венозной крови от живого человека и трупа // Медицинская экспертиза и право. – 2014. – № 6. – С. 26–28.
- Саркисян Б.А., Бадальян А.Ф., Лепилов А.В. Особенности образования следов крови при размахивании окровавленной рукой // Медицинская экспертиза и право. – 2016. – № 5. – С. 47–49.
- Саркисян Б.А., Шестко С.С. Об особенностях образования следов-наложений крови при встряхивании окровавленных предметов // Медицинская экспертиза и право. – 2013. – № 4. – С. 45–48.
- Саркисян Б.А., Шестко С.С. Некоторые особенности образования следов крови при встряхивании предмета-носителя, в зависимости от свойств и расположения следовоспринимающей поверхности // Медицинская экспертиза и право. – 2013. – № 5. – С. 36–38.

References

- Badalyan A.F., Sarkisyan B.A. (2016). Morphological features of formation of traces of the gushing forth blood on a vertical barrier. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **1**, 23–27. (in Russian)
- Badalyan A.F., Sarkisyan B.A. (2016). Some regularities of formation of traces of blood at a swinging the blood-stained axe. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **6**, 34–37. (in Russian)
- Badalyan A.F., Novoselov V.P. (2018). Some peculiarities of appearance of blood traces when brandishing with bloodstained knives. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **7(3)**, 10–14. (in Russian)
- Badalyan A.F., Novoselov V.P. (2019). Morphological features of blood traces formation when swinning by a bloody engineer’s hammer and a steak hammer. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(1)**, 9–14. (in Russian)
- Badalyan A.F., Novoselov V.P., Balayan E.Yu. (2019). Features of morphology of blood spatter when swinging a baseball bat.

- Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(2)**. 14–18. (in Russian)
6. Badalyan A.F., Novoselov V.P., Savchenko S.V. (2020). Morphological features of contact blood traces arising when exposed by hammers of different design. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**. 4–9. (in Russian)
 7. Badalyan A.F., Novoselov V.P., Sakovchik O.A. (2022). Forensic medical assessment of comparative indicators of founting blood tracks. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **11(1)**. 20–24. (in Russian)
 8. Nagornov M.N., Leonova E.N., Lomakin Yu.V. et al. (2019). Analysis of blood morphology in the case of arterial damage. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **62(3)**, 17–20. (in Russian)
 9. Nagornov M.N., Leonova E.N., Lomakin Yu.V. et al. (2020). Types of splashing of blood drops when falling on various surfaces. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **63(1)**, 20–23. (in Russian)
 10. Pigolkin Yu.I., Leonova E.N., Nagornov M.N. (2015). Model choice for the purpose of experimental studying the formation of blood traces of in forensic medicine. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **1(1)**. 28–30. (in Russian)
 11. Sarkisyan B.A., Badalyan A.F. (2014). Certain regular features of “fountaining” blood stain formation depending on the height, angle of incidence, and properties of the barrier material. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **57(2)**, 61–64. (in Russian)
 12. Badalyan A.F., Sarkisyan B.A., Sidorenko N.N. et al. (2014). Comparative assessment of a formation of traces when falling drops of the blue blood from the live person and a corpse. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **6**, 26–28. (in Russian)
 13. Sarkisyan B.A., Badalyan A.F., Lepilov A.V. (2016). Features of formation of traces of blood at a swinging the blood-stained hand. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **5**, 47–49. (in Russian)
 14. Sarkisyan B.A., Schestko S.S. (2013). On the peculiarities of the formation of traces-overlays of blood when shaking blood-stained objects [Ob osobennostyakh obrazovaniya sledov-nalozhenii krovi pri vstryakhivanii okrovavlennykh predmetov]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **4**, 45–48. (in Russian)
 15. Sarkisyan B.A., Schestko S.S. (2013). Some features of the formation of traces of blood when shaking the carrier object, depending on the properties and location of the trace-receiving surface [Nekotorye osobennosti obrazovaniya sledov krovi pri vstryakhivanii predmeta-nositelya, v zavisimosti ot svoistv i raspolozheniya sledovospriimayushchei poverkhnosti]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **5**, 36–38. (in Russian)

Сведения об авторах

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

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

E-mail: elladalaw@rambler.ru.

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

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

E-mail: noksmе@nso.ru.

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

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П. Сравнительный анализ дифференциально-диагностических показателей следов-наложений крови, возникших при размахивании окровавленными объектами // *Вестник судебно-медицинской экспертизы*. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 9–22.

УДК 340.6; 616.69-008.8

Оригинальные исследования

О ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ СПЕРМЫ В ПЯТНАХ ПО IgG_{общ} ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ТВЕРДОФАЗНОГО ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

В.Л. Сидоров¹, О.Д. Ягмуров¹, А.А. Гусаров^{2,3}, А.В. Коноваленко¹¹ СПб ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы", г. Санкт-Петербург² ФГКУ "111-й Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Минобороны России, г. Москва³ ФГБУ "Российский центр судебно-медицинской экспертизы" Минздрава России, г. Москва

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

POSSIBILITY TO DEFINE THE KIND OF SEMEN IN SPOTS ON HUMAN TOTAL IgG BY ENZYME-LINKED IMMUNOSORBENT ASSAY

V.L. Sidorov¹, O.D. Yagmurov¹, A.A. Gusarov^{2,3}, A.V. Konovalenko¹ Bureau of Forensic Medical Examination, Saint Petersburg² 111th Main State Center for Forensic Medical and Forensic Expertise of the Ministry of Defense of Russia, Moscow³ Russian Center for Forensic Medical Examination, Moscow

В публикации изложены результаты экспериментального исследования образцов спермы методом количественного твердофазного иммуноферментного анализа с помощью отечественного набора реагентов "IgG-общий-ИФА-ХЕМА". Было установлено, что набор реагентов "IgG-общий-ИФА-ХЕМА", используемый в клинической лабораторной практике для диагностики показателей иммунитета, может применяться в судебной медицине для установления видовой принадлежности пятен спермы на вещественных доказательствах.

Ключевые слова: видовая принадлежность спермы, метод количественного твердофазного анализа, вещественные доказательства.

The publication presents the results of an experimental study of sperm samples by quantitative enzyme-linked immunosorbent assay using the domestic set of reagents "total IgG ELISA-CHEMA". It was found that the set of reagents "total IgG ELISA-CHEMA", used in clinical laboratory practice for the diagnosis of immunity indicators, can be used for forensic medicine to establish the species belonging of semen stains on material evidence.

Key words: sperm kind, ELISA, material evidence.

Поступила/Received 29.08.2022

Внедрение в повседневную практику работы судебно-биологических подразделений ГСЭУ РФ количественных методов иммуноферментного анализа и колориметрии позволяет повысить точность и производительность экспертных исследований [1–6]. Адаптация указанных методов (используемых преимущественно в клинической лабораторной диагностике) для целей судебно-медицинской экспертизы является в настоящее время актуальной задачей [7–13].

Для установления наличия спермы в пятнах на вещественных доказательствах и одновременного определения ее видовой принадлежности как в нашей стране, так и за рубежом используют морфологические методики в сочетании с полуколичественными иммунохроматографическими тестами [14, 15].

Для предварительного установления присутствия спермы в следах и участках на вещественных доказательствах по наличию кислой фосфатазы был предложен вариант колориметрического метода, который позволяет добиться эффективного и рационального отбора биологического материала, что определяет оптимальный алгоритм дальнейших исследований [16, 17]. Для доказательного обнаружения спермы по простатоспецифическому ан-

тигену человека был разработан метод количественного иммуноферментного анализа, позволяющий доказательно и объективно определять как наличие спермы на объектах-носителях при полном отсутствии сперматозоидов, так и одновременно принадлежность ее человеку [18].

Кроме того, для установления видовой принадлежности биологических объектов (крови и слюны) по IgG человека был предложен вариант количественного иммуноферментного анализа с использованием отечественного набора "IgG-общий-ИФА-БЕСТ" [19].

В клинической лабораторной практике для количественного определения концентрации общего IgG в биологических жидкостях методом твердофазного иммуноферментного анализа, наряду с набором реагентов "IgG-общий-ИФА-БЕСТ", применяют и набор реагентов "IgG-общий-ИФА-ХЕМА". Антитела класса IgG преобладают в составе фракции γ -глобулинов и являются основным классом антител, присутствующих в сыворотке крови человека. Увеличение концентрации IgG в сыворотке крови является основным признаком зрелого иммунного ответа, а снижение их концентрации ниже 5 г/л свидетельствует о развитии тяжелого иммунодефицита.



Рис. 1. Алгоритм установления видовой принадлежности биологических объектов по IgG_{общ} методом количественного иммуноферментного анализа

Определение концентрации IgG в сыворотке крови, как и соотношения содержания IgG/IgA/IgM, может служить одним из основных критериев оценки иммунного статуса индивида и использоваться при контроле лечения некоторых инфекционных заболеваний. Резкое повышение концентрации IgG в сыворотке крови наблюдается при миеломной болезни. Определение общего IgG основано на использовании «сэндвич»-варианта твердофазного иммуноферментного анализа. На внутренней поверхности лунок планшета иммобилизованы мышинные моноклональные антитела к общему IgG человека. При добавлении водной вытяжки из исследуемого образца происходит связывание общего IgG, содержащегося в биоматериале, с антителами на твердой фазе. Образовавшийся комплекс выявляют с помощью конъюгата мышинных моноклональных антител к общему IgG с пероксидазой хрена. В результате образуется связанный с полистиролом «сэндвич», содержащий пероксидазу. Во время инкубации с раствором субстрата тетраметилбензидаина (ТМБ) происходит окрашивание растворов в лунках. Интенсивность окраски пропорциональна концентрации общего IgG в исследуемом образце. Концентрацию в исследуемых образцах определяют по калибровочному графику зависимости оптической плотности от содержания общего IgG в калибровочных пробах.

Целью данного экспериментального исследования являлась разработка и апробация метода установления видовой принадлежности спермы (принадлежности ее человеку, а не животному) в пятнах с помощью набора «IgG-общий-ИФА-ХЕМА».

Исследование образцов спермы производилось методом количественного иммуноферментного анализа с помощью набора реагентов «IgG-общий-ИФА-ХЕМА». Для материально-технического обеспечения метода помимо указанного набора реагентов использовались: 96-луночный полистирольный планшет с иммобилизованными антителами анти-IgG человека, вошер медицинский микропланшетный, шейкер термостатируемый, ридер – аппарат для фотометрического учета результатов реакции с программным обеспечением.

Исследование проводилось в соответствии со стандартным алгоритмом установления видовой принадлежности биологических объектов по IgG_{общ} методом количественного иммуноферментного анализа (рис. 1). Вырезали фрагменты размером 1x1 см из образцов спермы, высушенных на марле, взятых от 10 доноров, помещали в пробирки и экстрагировали 150 мкл дистиллированной воды с pH = 7,4. Полученные экстракты разводили дистиллированной водой с pH = 7,4 от 1:10 до 1:4000, после чего пробы помещали в пробирки типа «Эппен-

Таблица 1

Зависимость оптической плотности и концентрации $IgG_{общ}$ от разведения экстрактов из образцов спермы, высушенной на марле (разведения 1:500; 1:1000; 1:2000)

Исследованные образцы	Показатели оптической плотности и концентрации при различных разведениях					
	Разведение 1:500		Разведение 1:1000		Разведение 1:2000	
	Оптическая плотность	Концентрация мг/мл	Оптическая плотность	Концентрация мг/мл	Оптическая плотность	Концентрация мг/мл
№ 1	0,066±0,015	2,199±0,810	0,081±0,045	1,831±1,249	0,034±0,007	0,475±0,198
№ 2	0,098±0,030	3,928±1,680	0,053±0,008	1,666±0,579	0,034±0,011	0,506±0,282
№ 3	0,089±0,004	3,652±0,643	0,048±0,006	1,367±0,431	0,112±0,082	2,579±2,263
№ 4	0,230±0,056	5,683±1,341	0,205±0,079	5,017±1,938	0,119±0,036	2,871±0,971
№ 5	0,358±0,007	8,686±0,151	0,259±0,009	6,396±0,209	0,105±0,002	2,512±0,041
№ 6	0,116±0,001	0,560±0,021	0,118±0,001	0,414±0,011	0,132±0,017	0,281±0,042
№ 7	0,180±0,019	4,500±0,500	0,167±0,029	4,145±0,750	0,077±0,006	1,729±0,171
№ 8	0,219±0,006	5,477±0,128	0,162±0,021	4,027±0,553	0,075±0,010	1,672±0,286
№ 9	0,149±0,007	3,671±0,171	0,080±0,013	1,815±0,371	0,065±0,001	1,387±0,029
№ 10	0,268±0,024	6,605±0,558	0,187±0,023	4,668±0,589	0,107±0,017	2,550±0,450
Минимальная калибровочная проба	0,029		0,029		0,030	

дорф” в количестве 100 мкл. Исследование проводили следующим образом: в лунки 96-луночного полистирольного планшета с иммобилизованными антителами анти-IgG человека добавляли по 90 мкл рабочего раствора для разведения сывороток (вытяжек). Затем в лунки добавляли по 10,0 мкл отрицательного контроля (раствор, используемый для экстрагирования вытяжек, и стандартная калибровочная проба 0 мг/мл $IgG_{общ}$), по 10,0 мкл стандартных калибровочных проб для расчета концентрации (от 0,33 до 25,00 мг/мл $IgG_{общ}$), по 10,0 мкл контрольной сыворотки, содержащей $IgG_{общ}$. Время инкубации – 30 мин при температуре 37 °C на шейкере ST-3. После семикратного отмывания с помощью вошера в лунки добавляли по 100 мкл конъюгата (антитела анти-IgG_{общ} меченые пероксидазой хрена), вновь инкубировали в течение 30 мин при температуре 37 °C на шейкере ST-3 и семикратно отмывали с использованием вошера. Образовавшийся комплекс выявляли ферментативной реакцией с помощью раствора ТМБ.

В калибровочных пробах, прилагаемых к набору, в образцах с заведомо известной концентрацией IgG определяли оптическую плотность, после чего по шести точкам с помощью программного обеспечения строили калибровочную кривую (рис. 2). Данная кривая являлась основой для последующего определения концентрации IgG в исследуемых пробах спермы. В результате исследования концентрация $IgG_{общ}$ в разведении спермы 1 : 500 составила от 0,560±0,021 мг/мл до 5,683±1,341 мг/мл, в разведении 1:1000 от 0,414±0,011 мг/мл до 6,396±0,209 мг/мл, в разведении 1:2000 от 0,281±0,042 мг/мл до 2,871±0,971 мг/мл. Концентрация $IgG_{общ}$ в минимальной калибровочной пробе составила от 0,029 до 0,330 мг/мл (табл. 1). Из полученных данных следует, что в разведении 1:2000 было обнаружено небольшое зна-

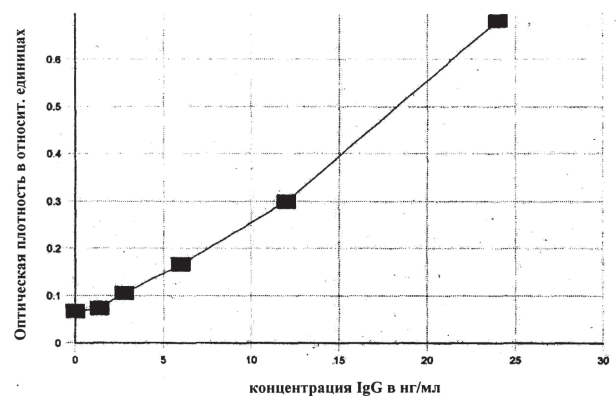


Рис. 2. Калибровочная кривая тест-набора, являющаяся основой для последующего определения концентрации $IgG_{общ}$ в исследуемых пробах спермы

чение $IgG_{общ}$ концентрацией – 0,281 мг/мл, что ниже значения концентрации минимальной калибровочной пробы, от которой осуществляют отсечку положительного результата. Таким образом, разведение 1:2000 можно считать порогом аналитической чувствительности использованного нами тест набора “IgG общий – ИФА-ХЕМА”.

Заключение

В ходе проведенного экспериментального исследования был разработан и апробирован вариант метода количественного твердофазного иммуоферментного анализа для установления видовой принадлежности образцов спермы, высушенных на марле, по $IgG_{общ}$ человека с помощью набора “IgG-общий-ИФА-ХЕМА”.

Положительный результат был достигнут при максимальном разведении водных экстрактов спермы человека в концентрации 1:500 – 1:1000, а порог аналитической чувствительности составил 1:2000.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения в экспертной практике метода количественного твердофазного иммуноферментного анализа для установления видовой принадлежности пятен спермы на вещественных доказательствах по IgG_{общ} человека.

Литература

1. Гусаров А.А. Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д. Современные экспертные алгоритмы исследования следов крови, спермы и слюны на вещественных доказательствах // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2017. – № 4. – С. 70–81.
2. Гусаров А.А. Об алгоритмах и методах исследования следов крови, применяемых при производстве судебно-биологических экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 3. – С. 29–31.
3. Гусаров А.А. Динамика основных показателей экспертной деятельности судебно-биологических отделений Бюро судебно-медицинской экспертизы Российской Федерации с 1980 по 2008 гг. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – Т. 53, № 2. – С. 32–34.
4. Гусаров А.А. Основные итоги экспертной работы судебно-биологических отделений бюро судебно-медицинской экспертизы Российской Федерации, выполненной в 2009 г. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2011. – Т. 54, № 5. – С. 34–36.
5. Гусаров А.А. Формирование научно-методической базы отечественной судебной биологии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – Т. 53, № 1. – С. 44–46.
6. Гусаров А.А. Обзор отечественных диссертаций по судебной медицине, посвященных вопросам судебной биологии // Судебно-медицинская экспертиза. – 2009. – Т. 52, № 5. – С. 40–44.
7. Сидоров В.Л., Гусаров А.А. Об использовании метода иммуноферментного анализа в зарубежной судебно-медицинской практике // Медицинская экспертиза и право. – 2012. – № 1. – С. 5–8.
8. Сравнительная характеристика методов исследования вещественных доказательств, применяемых для установления наличия крови и выделений в Российской Федерации и в зарубежных странах / В.Л. Сидоров, И.Е. Лобан, А.А. Гусаров и др. // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 10–16.
9. Гусаров А.А., Шигеев С.В., Фетисов В.А. Анализ тематики и структуры научных публикаций по судебной биологии в журнале "Судебно-медицинская экспертиза" (1960–2010 гг.) // Судебно-медицинская экспертиза. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 57–61.
10. Гусаров А.А. О необходимости подготовки новых Правил по организации и производству судебно-биологических экспертиз и исследований в ГСЭУ РФ // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. – Т. 53, № 4. – С. 44–46.
11. Гусаров А.А., Харламов С.Г., Гургенидзе Е.В. Организация отбора и исследование биологического материала для установления его групповой принадлежности при массовом поступлении неопознанных погибших // История, современность и перспективы судебно-медицинской экспертизы в Вооруженных силах Российской Федерации. Сборник трудов Центральной судебно-медицинской лаборатории Министерства обороны Российской Федерации (ЦСМЛМО РФ) к 100-летию М.И. Авдеева / Министерство обороны Российской Федерации, Центральная судебно-медицинская лаборатория. – 2001. – С. 51–53.
12. Гусаров А.А. О необходимости преобразования системы подготовки экспертных кадров для судебно-биологических отделений ГСЭУ // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики на современном этапе: материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Российского центра судебно-медицинской экспертизы / под ред. В.А. Клевно. – 2006. – С. 73–74.
13. Гусаров А.А. Способ выявления агглютининов в условиях влияния предмета-носителя // Совершенствование судебно-медицинской экспертизы в условиях реформирования Вооруженных сил Российской Федерации. – 2004. – С. 199–200.
14. Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А. Способы применения количественного иммуноферментного анализа для установления видовой принадлежности биологических объектов и доказательного обнаружения спермы на вещественных доказательствах // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 4–8.
15. Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А. О возможностях высокотехнологичных методов исследования биологических объектов на предмет установления наличия спермы // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 28–32.
16. Применение колориметрического метода для выявления спермы и слюны на вещественных доказательствах / В.Л. Сидоров, О.Д. Ягмуров, А.А. Гусаров и др. // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 22–26.
17. Сидоров В.Л., Гусаров А.А., Исакова И.В. Установление наличия спермы на вещественных доказательствах по кислот фосфатазе колориметрическим методом. Методические рекомендации. – М., 2012.
18. Установление наличия спермы на вещественных доказательствах по простатическому специфическому антигену человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа. Усовершенствованная медицинская технология / В.Л. Сидоров, А.А. Гусаров, И.В. Исакова и др. – М., 2011.
19. Установление видовой принадлежности биологических объектов по IgG человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа. Усовершенствованная медицинская технология / В.Л. Сидоров, А.А. Гусаров, И.В. Исакова и др. – М., 2011.

References

1. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Yagmurov O.D. (2017). Modern expert algorithms for investigation of blood, sperm and saliva on substantive evidence. *Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and the Rehabilitation Industry [Vestnik Vserossiiskogo obshchestva spetsialistov po mediko-sotsial'noi ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoi industrii]*, **4**, 70-81. (in Russian)
2. Gusarov A.A. (2011). On the algorithms and methods for the study of blood traces used in the production of forensic biological examinations in state forensic institutions of the Russian Federation [Ob algoritmakh i metodakh issledovaniia sledov krovi, primeniayemykh pri proizvodstve sudebno-biologicheskikh ekspertiz v gosudarstvennykh sudebno-ekspertnykh uchrezhdeniakh Rossiiskoi Federatsii]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 29-31. (in Russian)

3. Gusarov A.A. (2010). Dynamics of main characteristics of activities of forensic biological departments of Forensic Medical Bureaus of the Russian Federation for the period from 1980 till 2008. *Forensic Medical Expertise*, **53(2)**, 32-34. (in Russian)
4. Gusarov A.A. (2011). The main results of expert activities in the forensic biological departments of the Bureau of Forensic Medical Expertise of the Russian Federation for 2009. *Forensic Medical Expertise*, **54(5)**, 34-36. (in Russian)
5. Gusarov A.A. (2010). The development of the scientific and methodological basis of Russian forensic biology. *Forensic Medical Expertise*, **53(1)**, 44-46. (in Russian)
6. Gusarov A.A. (2009). An overview of forensic medicine theses dealing with forensic biology problems published in this country. *Forensic Medical Expertise*, **52(5)**, 40-44. (in Russian)
7. Sidorov V.L., Gusarov A.A. (2012). On the use of the enzyme immunoassay method in foreign forensic practice [Ob ispol'zovanii metoda immunofermentnogo analiza v zarubezhnoi sudebno-meditsinskoj praktike]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **1**, 5-8. (in Russian)
8. Sidorov V.L., Loban I.E., Gusarov A.A. et al. (2020). Comparative characteristics of methods of studying the material evidence used for establishing the presence of blood and secretions in the Russian Federation and in foreign countries. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 10-16. (in Russian)
9. Gusarov A.A., Shigeev S.V., Fetisov V.A. (2015). The analysis of the subject-matter and the structure of scientific articles related to forensic biology published in the journal "Sudebno-Meditsinskaya Ekspertiza (Forensic Medical Expertise)" in 1960–2010. *Forensic Medical Expertise*, **58(5)**, 57-61. (in Russian)
10. Gusarov A.A. (2010). On the necessity to prepare new "Rules for the organization and conduction of forensic biological examination and studies by the state forensic examination boards of the Russian Federation". *Forensic Medical Expertise*, **53(4)**, 44-46. (in Russian)
11. Gusarov A.A., Kharlamov S.G., Gurgeniidze E.V. (2001). Organization of selection and study of biological material to establish its group affiliation in the mass admission of unidentified dead [Organizatsiia otbora i issledovanie biologicheskogo materiala dlia ustanovleniia ego gruppovoi pri nadlezhnosti pri massovom postuplenii neopoznannykh pogibshikh]. In. *History, modernity and prospects for forensic medical examination in the Armed Forces of the Russian Federation [Istoriia, sovremennost' i perspektivy sudebno-meditsinskoj ekspertizy v Vooruzhennykh silakh Rossiiskoi Federatsii]*, 51-53. (in Russian)
12. Gusarov A.A. (2006). On the need to transform the system of training expert personnel for the forensic biology departments of the State Forensic Institutions [O neobkhodimosti preobrazovaniia sistemy podgotovki ekspertnykh kadrov dlia sudebno-biologicheskikh otdelenii GSEU]. In. *Topical issues of forensic medicine and expert practice at the present stage [Aktual'nye voprosy sudebnoi meditsiny i ekspertnoi praktiki na sovremennom etape]*, 73-74. (in Russian)
13. Gusarov A.A. (2004). A method for detecting agglutinins under the influence of a carrier object [Sposob vyivleniia agglutininov v usloviakh vliianiia predmeta-nositelia]. In. *Improvement of forensic medical examination in the context of reforming the Armed Forces of the Russian Federation [Sovershenstvovanie sudebno-meditsinskoj ekspertizy v usloviakh reformirovaniia Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii]*, 199-200. (in Russian)
14. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. (2021). Ways of application of quantitative immuno-enzyme analysis for estimation of special belonging of biological objects and evidential detection of sperm on material evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(2)**, 4-8. (in Russian)
15. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. (2020). About the possibilities of high-technological methods for investigation of biological objects to establish the presence of sperm. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 28-32. (in Russian)
16. Sidorov V.L., Yagmurov O.D., Gusarov A.A. et al. (2021). The application of the colorimetric method for detecting sperm and saliva based on material evidence. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(1)**, 22-26. (in Russian)
17. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Isakova I.V. (2012). *Establishment of the presence of sperm on material evidence by acid phosphatase by colorimetric method. Guidelines [Ustanovlenie nalichii spermy na veshchestvennykh dokazatel'stvakh po kisloi fosfataze kolorimetrichestkim metodom. Metodicheskie rekomendatsii]*. Moscow. (in Russian)
18. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Isakova I.V. et al. (2011). *Establishment of the presence of sperm on material evidence by human prostate specific antigen using quantitative enzyme-linked immunosorbent assay. Improved medical technology [Ustanovlenie nalichii spermy na veshchestvennykh dokazatel'stvakh po prostaticheskomu spetsificheskomu antigenu cheloveka s pomoshch'iu kolichestvennogo tverdogaznogo immunofermentnogo analiza. Usovershenstvovannaia meditsinskaia tekhnologiya]*. Moscow. (in Russian)
19. Sidorov V.L., Gusarov A.A., Isakova I.V. (2011). *Establishment of the species affiliation of biological objects by human IgG using quantitative enzyme-linked immunosorbent assay. Improved medical technology [Ustanovlenie vidovoi prinadlezhnosti biologicheskikh ob'ektov po IgG cheloveka s pomoshch'iu kolichestvennogo tverdogaznogo immunofermentnogo analiza. Usovershenstvovannaia meditsinskaia tekhnologiya]*. Moscow. (in Russian)

Сведения об авторах

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

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

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

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

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

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

Гусаров Андрей Александрович – докт. мед. наук, заведующий отделением судебно-биологической экспертизы ФГКУ "111-й Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз" Минобороны России.

Адрес: 105229, г. Москва, Госпитальная пл., д. 3.

E-mail: gusarov_68@mail.ru.

Коноваленко Андрей Валентинович – врач судебно-медицинский эксперт судебно-генетического отделения Санкт-Петербургского ГБУЗ "Бюро судебно-медицинской экспертизы".

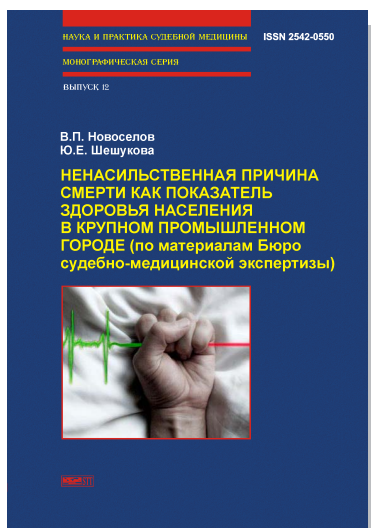
Адрес: 195067, г. Санкт-Петербург, Екатерининский проспект, д. 10.

E-mail: andrcon1980@mail.ru.

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

О возможности установления видовой принадлежности спермы в пятнах по IgG_{общ} человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа / В.Л. Сидоров, О.Д. Ягмуров, А.А. Гусаров и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 23–28.

ВЫШЛА В СВЕТ



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

ISBN 978-5-93629-682-6

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

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

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

■ УДК 340.6.656.614.86

Оригинальные исследования

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ У ВЕЛОСИПЕДИСТОВ ПРИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

С.И. Индияминов, Х.Н. Абдумунинов

Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Узбекистан

Самаркандский филиал Республиканского научно-практического центра судебно-медицинской экспертизы, г. Самарканд, Узбекистан

E-mail: sayit.indiaminov@bk.ru

FEATURES OF THE FORMATION OF INJURIES IN CYCLISTS IN TRAFFIC ACCIDENTS

S.I. Indiaminov, H.N. Abdumuminov

Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Samarkand branch of the Republican Scientific and Practical Center for Forensic Medical Examination, Samarkand, Uzbekistan

Велотравмы, хотя и являются самостоятельным видом дорожно-транспортных травм, сами подразделяются на разные виды. До настоящего времени для решения судебно-медицинских задач не систематизированы повреждения, формируемые у велосипедистов, также не определены критерии дифференциальной диагностики их от других видов тупых и транспортных травм. Механизм велотравмы зависит от многих факторов, среди которых скорость езды на велосипеде, повороты тела при падении, соударения тела пострадавшего с выступающими частями велосипеда, отбрасывания тела и последующими соударениями с окружающими предметами, либо соударения тела с частями встречных или же следующих в одном направлении транспортных средств, имеющих большое значение в процессе формирования повреждений. Авторами проведен анализ результатов судебно-медицинской экспертизы в отношении 183 лиц водителей велосипедов в возрасте от 7 до 74 лет, получивших повреждения различной степени тяжести при ДТП.

Ключевые слова: велотравма, велосипедисты, повреждения, механизм, экспертная оценка.

Bicycle injuries, although they are an independent type of road traffic injury, are themselves divided into different types. To date, to solve forensic problems, injuries formed in cyclists have not been systematized, and criteria for their differential diagnosis from other types of blunt and transport injuries have not been defined either. The mechanism of a bicycle injury depends on many factors, including the speed of cycling, body rotation during a fall, collision of the victim's body with protruding parts of the bicycle, throwing the body and subsequent collisions with surrounding objects, or collisions of the body with parts of oncoming or following vehicles in the same direction. , is important in the process of damage formation. The authors analyzed the results of a forensic medical examination in relation to 183 cyclists aged 7 to 74 who received injuries of varying severity in an accident.

Key words: bicycle injury, cyclists, injuries, mechanism, expert assessment.

Поступила/Received 14.11.2022

Повреждения людей, обусловленные дорожно-транспортными происшествиями (ДТП), в настоящее время во всем мире являются глобальной социальной, медицинской и экономической проблемой [3, 5]. Наиболее уязвимыми участниками дорожных событий являются пешеходы, велосипедисты и мотоциклисты – в ряде стран показатели смерти этой категории участников дорожного движения достигают до 80%. По статистическим данным, "...ежедневно на дорогах по всему миру гибнут 3,5 тыс. человек – это 1,3 млн жертв дорожных травм в год. Еще 50 млн жителей планеты каждый год получают в дорожно-транспортных происшествиях травмы и увечья..." [2].

Велосипедная травма (велотравма) – это совокупность телесных повреждений, образовавшихся в связи с движением велосипедного транспорта при дорожно-транспортном происшествии. Большинство велотравм связано с высокоскоростной ездой на велосипедах, среди которых наиболее тяжелые травмы и случаи смертности наблюдаются в результате столкновения велосипедов с другими транспортными средствами. Случаи столкновений движущегося велосипеда с движущимся автомобилем некоторые исследователи необоснованно отно-

сят к автотравмам, тогда как при этом столкновение движущегося велосипеда с движущимся автомобилем составляют большую часть травм (81,8%). В случаях удара транспортных средств сзади по корпусу велосипедов велосипедисты получают наиболее серьезные травмы (79,5%) [7, 9, 14]. Несмотря на наличие защитных оборудований, велосипедисты получают более тяжелые травмы, чем водители других транспортных средств (ТС), и показатели смертности также высоки у велосипедистов. Механизм велотравмы зависит от многих факторов, среди которых скорость езды на велосипеде, повороты тела при падении, соударения тела пострадавшего с выступающими частями велосипеда, отбрасывание тела с последующими соударениями об окружающие предметы, либо соударения тела с частями встречных или же следующих в одном направлении транспортных средств, имеющих большое значение в процессе формирования повреждений [1, 6].

Приведенные данные указывают на то, что велотравмы, хотя являются самостоятельным видом дорожно-транспортных травм, не разграничены по диагностической значимости, они сами подразделяются на разные виды, которые до настоящего времени не систематизирова-

Таблица 1

Характеристика повреждений тела у велосипедистов, пострадавших в условиях столкновения движущихся ТС с ударом сзади по корпусу движущегося велосипеда

№	Повреждения структуры частей тела	Частота встречаемости и %
1	Открытая (закрытая) черепно-мозговая травма в сочетании с повреждениями мягких тканей различных частей тела	31±0,05 (16,9%)
2	Переломы костей нижних конечностей в сочетании с повреждениями мягких тканей различных частей тела	19±0,02 (10,38%)
3	Сочетанная травма структуры головы с переломами костей конечностей и повреждениями мягких тканей головы различных частей тела	14±0,006 (7,65%)
4	Сочетанная травма структуры головы и лицевого отдела и повреждениями мягких тканей различных частей тела	11±0,005 (6,01%)
5	Сочетанная травма структуры головы и груди с повреждениями мягких тканей различных частей тела	9±0,005 (4,91%)
6	Сочетанная травма структуры груди с переломами костей конечностей и повреждениями мягких тканей различных частей тела	7±0,004 (3,82%)
7	Закрытая травма структуры груди и повреждения мягких тканей различных частей тела	6±0,004 (3,27%)
8	Сочетанные переломы костей верхних и нижних конечностей с повреждениями мягких тканей различных частей тела	5±0,003 (2,73%)
9	Сочетанная травма структуры головы, груди и лицевого отдела и повреждениями мягких тканей различных обстоятельствах	3±0,002 (1,63%)
10	Сочетанная травма структуры головы и позвоночника и повреждения мягких тканей различных частей тела	3±0,002 (1,63%)
11	Сочетанная травма структуры головы, груди с переломами костей конечностей и повреждения мягких тканей различных частей тела	2±0,001 (1,09%)
12	Позвоночно-спинномозговая травма и повреждения мягких тканей различных частей тела	3±0,002 (1,63%)
13	Переломы костей верхних конечностей с повреждениями мягких тканей различных частей тела	3±0,002 (1,63%)
14	Переломы костей лицевого отдела черепа с повреждениями мягких тканей различных частей тела	3±0,002 (1,63%)
15	Сочетанная травма груди и лицевого отдела с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
16	Сочетанная травма позвоночника и таза с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
17	Сочетанная травма головы, груди, таза и правой нижней конечности с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
18	Сочетанная травма головы, таза и правой нижней конечности с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
19	Сочетанная травма таза и левой нижней конечности с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
20	Сочетанная травма лицевого отдела и левой верхней конечности с повреждениями мягких тканей различных частей тела	1 (0,54%)
21	Повреждения кожи и мягких тканей – ушибленные, ушибленно-рваные раны, ссадины, кровоподтеки и ушибы мягких тканей различных частей тела	60±0,08 (32,78%)
	Всего	183 (100%)

ны. Повреждения, формируемые у велосипедистов, не подразделены на критерии дифференциальной диагностики их от других видов тупых и транспортных травм.

Цель исследования: выявление особенностей формирования повреждений у велосипедистов, получивших травмы в условиях столкновения движущихся других транспортных средств с ударом сзади по корпусу движущегося велосипеда.

Проведен анализ результатов судебно-медицинской экспертизы (освидетельствований) в отношении 183 лиц водителей велосипедов в возрасте от 7 до 74 лет, получивших повреждения различной степени тяжести при

ДТП. Судя по обстоятельствам дорожных происшествий, во всех случаях велосипедисты получили травму в процессе столкновения других транспортных средств с ударом сзади в корпус велосипеда. Наибольшее количество велотравм наблюдалось на дорогах районных центров, махаллей и сел (83,07%), затем – на магистральных дорогах (13,07%) и на дорогах городов (3,84%). Велосипедисты не имели шлема и других защитных средств, находились в сезонной одежде, ездили на велосипедах старых моделей (марки “Урал”, “Нива” и др.) с соответствующими техническими характеристиками. Всем пострадавшим была оказана медицинская помощь в ближайших медицинских учреждениях. После проведенно-

Таблица 2
Частота поражений структур отдельных частей тела у велосипедистов

№	Повреждения структуры частей тела	Частота и %
1	Повреждения структуры головы	77±0,04 (42,07 %)
2	Повреждения структуры конечностей	55±0,03 (30,05%)
3	Повреждения структуры груди и грудной полости	29±0,006 (15,84%)
4	Повреждения структуры лицевого отдела	18±0,005 (9,83%)
5	Повреждения структуры позвоночника и спинного мозга	7±0,003 (3,82%)
6	Повреждения структуры и органов таза	4±0,002 (2,18%)
7	Повреждения структуры органов живота	1 (0,54%)

го лечения назначалась судебно-медицинская экспертиза (СМЭ) пострадавших.

В процессе исследования были изучены и детально проанализированы характер, локализация, частота и объем повреждений тканей и органов у пострадавших. Помимо данных заключений (актов) экспертизы, изучены медицинские карты, результаты рентгенологических, компьютерно-томографических исследований. В рамках вариационной статистики определялись критерии достоверности показателей повреждений – (t), их минимальная ошибка (m) и достоверность различий (p) показателей. Для этих целей использованы статистические методы вариации.

Общая характеристика повреждений на теле у велосипедистов, сформированных в условиях столкновений ТС с ударом сзади по корпусу движущихся велосипедов, изложена в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, на теле велосипедистов при данном виде велотравмы наиболее часто формировались: повреждения структуры головы (ЧМТ) – 16,9%, переломы костей нижних конечностей (10,38%), а также сочетанная травма (СТ) структур головы с переломами костей нижних конечностей (7,65%), затем – СТ головы и лицевого отдела (6,01%) и СТ структур головы и груди (4,91%). Другие варианты СТ частей тела варьировали от 0,54 до 3,82%, в составе которых также преобладали травмы структуры головы, груди и конечностей. Значительную часть составили пострадавшие с травмами мягких тканей в виде ушибленных, ушибленно-рваных ран, ссадин и кровоподтеков на разных участках тела – 32,78% (t=1,71; p=0,05).

Анализ частоты поражений структуры отдельных частей тела велосипедистов представлен в таблице 2. Как видно из таблицы, у пострадавших велосипедистов в составе СТ преобладали поражения структуры головы (42,07%), конечностей (30,05%), груди и органов грудной полости (15,84%) и лицевого отдела (9,83%). Почти у всех велосипедистов имели место повреждения кожи и мягких тканей, которые преимущественно располагались на передне-боковых отделах тела, при которых ушибленные и ушибленно-рваные раны чаще всего выявлялись на голове и лице, а ссадины – на груди и конечностях.

Поражения структуры головы у велосипедистов, как указано выше, отмечены довольно часто (77 из 183) –

42,07%, при которых преобладали закрытая черепно-мозговая травма (91,0%) с проявлениями ушиба (50,1%) и сотрясения головного мозга (49,0%). Ушибы головного мозга легкой (20,9%), средней (30,9%) и тяжелой (38,2%) степени в ряде случаев (1,3%) сопровождались линейными, вдавленно-оскольчатыми переломами, прежде всего лобной, затем – затылочно-височных костей. Ушибы мозга средней и тяжелой степени протекали с формированиями эпи- и субдуральных гематом в зонах переломов (t=0,14; p=0,002). При ЧМТ почти у половины велосипедистов имелись ушибленные, ушибленно-рваные раны волосистой части головы и лицевого отдела, преимущественно в лобной и височных областях. Наряду с этим нередко имелись осаднения, а также кровоподтеки этих участков.

Повреждения структуры лицевого отдела отмечены у 18 велосипедистов (9,83%), в составе которых чаще всего имели место переломы костей и хрящей носа (8 из 18), затем – нижней челюсти (3 из 18), в отдельных случаях наблюдались переломы скуловой кости, верхней челюсти, стенок гайморовой полости, перелома-вывихи передних зубов и разрывы барабанных перепонок. Поражения костных структур лицевого отдела во всех случаях сопровождались с травматизацией кожи и мягких тканей, в основном формированиями ушибленно-рваных ран и ссадин. Локализация и характер повреждений структуры головы и лицевого отдела указывали об их возникновении от падения велосипедистов на дорожное покрытие и скольжении тела по нему.

Травмы структуры позвоночника и спинного мозга (ПСМП) наблюдались у 7 пострадавших велосипедистов, которые в 4 случаях сочетались с сотрясением и ушибом головного мозга, при которых отмечены перелом остистого отростка третьего шейного позвонка (1), оскольчатый перелом тела седьмого шейного позвонка с ушибом и сдавлением спинного мозга (2) и перелом остистого отростка двенадцатого грудного позвонка (1). У 3 пострадавших велосипедистов имела место изолированная ПСМП, у 2 из них выявлен компрессионный перелом тел восьмого-девятого (1) и ротационный перелом второго поясничных позвонка (1) с проявлениями ушибов спинного мозга, у 1 пострадавшего выявлены переломы остистых отростков третьего-седьмого грудных позвонков. Характер и локализация поражений структуры позвонков позволили установить возникнове-

ние этих травм в 1-й фазе травмы – от удара частями ТС по задней части туловища велосипедистов в момент столкновения с корпусом велосипеда. Однако не исключена и возможность сгибательных и разгибательных движений шейного отдела позвоночника за счет инерционного ускорения движения велосипеда после удара частями ТС сзади в корпус велосипеда (2-я фаза травмы). У всех пострадавших с ПСМП имелись повреждения кожных покровов в виде ссадин и кровоподтеков в области плечевых, локтевых суставов, груди, подвздошной области, а также на кистях и пальцах, которые формировались при падениях пострадавших на дорожное покрытие и скольжениях тела по нему.

Характеристика повреждений структуры груди у велосипедистов приведена в таблице 3. Как видно из таблицы, у велосипедистов переломы ребер отмечены в 7,01% случаев (14 из 83) травмы груди, преобладали левосторонние переломы ребер по передним анатомическим линиям, большей частью без смещения, с признаками сжатия на наружной и растяжения – на внутренней пластинках ($t=0,04$; $p=0,003$). В отдельных случаях переломы ребер со смещениями сопровождались повреждениями пристеночной плевры, что и явилось причиной развития гемоторакса, плевропульмонального шока. Однако у пострадавших велосипедистов со стороны органов грудной полости повреждения не отмечены. Переломы ключицы у велосипедистов отмечены в 6,05% случаях (13 из 183), при этом переломы правых и левых ключиц отмечались почти в одинаковой степени, по локализации: переломы в основном формировались либо в области тела, либо у акромиального конца ключицы, чаще всего со смещениями. Переломы лопаток выявлялись в отдельных случаях в основном в области наружного угла и отростков (3), в ряде случаев имелись и переломы тела грудины (1). Судя по характеру и локализации переломов ребер и ключицы, они формировались в условиях падения велосипедистов на твердое дорожное покрытие, то есть в 3-й фазе травмы – вслед за ударом частями ТС в корпус движущегося велосипеда.

Повреждения структуры костей таза у велосипедистов, пострадавших при столкновениях транспортных средств с ударом сзади по корпусу велосипедов, отмечены редко (в 4-х из 183), при этом выявлялись переломы седалищной кости и копчика с ушибом либо разрывом лонного сочленения, без поражения целостности органов таза. Судя по характеру и локализации, повреждения структуры таза у велосипедистов, вероятно, образовались в 3-й фазе ДТП – падении пострадавших на дорожное покрытие.

Характеристика повреждений структуры конечностей у велосипедистов приведена в таблице 4. Как видно из таблицы, повреждения структуры конечностей у погибших велосипедистов наблюдались довольно часто (28,91%). В структуре повреждений преобладали односторонние диафизарные переломы костей голени (21 из 53), затем – бедренных костей (13 из 53). Нередкими были также поражения структуры верхних конечностей, чаще всего отмечались формирования переломов пле-

Таблица 3

Характеристика повреждений структуры груди у велосипедистов, пострадавших в условиях столкновения ТС с ударом сзади в корпус движущегося велосипеда

№ пп	Переломы ребер	Частота встречаемости
1	Справа	2±0,003
2	Слева	11±0,03
3	С обеих сторон	1
Всего:		14±0,04
4	Верхних ребер (с 1–5 ребро)	10±0,03
5	Нижних ребер (с 6–11 ребро)	4±0,005
6	Верхних и нижних ребер	0
Всего:		14±0,04
7	По анатомическим линиям:	
8	– срединно-ключичная	11±0,03
9	– окологрудинная	3±0,004
10	– передняя подмышечная	0
11	– средняя подмышечная	0
12	– задняя подмышечная	0
13	Лопаточная	0
14	Околопозвоночная	0
Всего:		14±0,04
15	Поражения других структур груди	
16	Перелом ключицы:	13
17	– справа	8±0,02
18	– слева	5±0,005
19	Переломы лопатки	3±0,004
20	– справа	3±0,004
21	– слева	0
22	Переломы грудины	1

чевых костей. Формирование переломов костей верхних и нижних конечностей у велосипедистов было обусловлено падением пострадавших на твердое дорожное покрытие (3-я фаза травмы). В отдельных случаях имелись и поражения структуры кистей и стопы, наличие которых позволило отличить этот вид травмы от других видов ДТП.

В настоящее время многие велосипедисты продолжают передвигаться без защитных средств – шлемов, что может привести к смерти велосипедистов и другим серьезным последствиям, связанным с травмой головы [4, 6]. Повреждения у водителей при разных видах велосипедной травмы имеют полиморфный характер. Подчеркивается, что при столкновениях движущихся велосипедов с пешеходами у велосипедистов в результате соударения частей тела с деталями велосипедов, или же падения на дорожное покрытие, в большинстве случаев наблюдаются ссадины и кровоподтеки на конечностях, а в ряде случаев и переломы, а при падениях на дорожное покрытие чаще всего повреждаются структуры головы и груди. Нередко наблюдаются полосовидные кровоподтеки и

Таблица 4

Характер, локализация и частота встречаемости повреждений структуры конечностей у велосипедистов

№ п/п	Структуры конечностей	Характер повреждений структуры	Локализация			Всего
			Справа	Слева	С обеих сторон	
1	Плечевые суставы	Вывих в суставе		1		1
2	Плечевые кости	Переломы	2	4		6
3	Локтевые суставы	Внутрисуставные переломы	1	1		2
4	Кости предплечий	Переломы		1		1
5	Кости кисти и пальцев	Перелом костей запястья	2	2		4
6	Бедренные кости	Переломы	6	7		13
9	Коленные суставы	Внутрисуставные переломы		2		2
7	Кости голени	Переломы	10	10	1	21
8	Кости стопы и пальцы	–	1	2		3
Всего			22	30	1	53

ссадины кожи, ушибленно-рваные раны в области бедер и голени, в ряде случаев – открытые и закрытые переломы бедренных костей и костей голени, связанные с соударениями с дорожным покрытием и трениями. Травмы структуры головы наблюдаются у 22–47% пострадавших велосипедистов, чаще в результате столкновения с автомобилями, и являются причиной более 60% всех смертей, связанных с велотравмами [11–13]. Результаты наших исследований также показали преобладание повреждений структуры головы, груди и конечностей, а также наибольшей травматизации кожного покрова у велосипедистов в условиях столкновения автотранспорта с движущимся велосипедом.

Доказано, что шлемы предотвращают переломы черепа и внутричерепные кровоизлияния, однако на сегодняшний день нет научных доказательств того, что они снижают частоту сотрясений мозга. Велосипедные шлемы предназначены для защиты головы за счет уменьшения скорости воздействия силы на череп и мозг при ударе. Подкладка из пенополистирола при ударе спроектирована так, чтобы сжиматься, рассеивая энергию по быстро увеличивающейся площади, например конусу. После удара по голове шлем следует выбросить независимо от того, сломан он или нет [6]. В наших наблюдениях велосипедисты не имели шлема и других защитных средств, что привело к наибольшей травматизации частей тела, и при этом преимущественно поражались структуры головы и ее лицевого отдела.

По мнению Husham Abdelrahman, Ayman El-Menyar et al. (2019), преобладающим механизмом травмы у велосипедистов является столкновение с автомобилем (86,6%), затем – падение с велосипеда (13,4%). По данным авторов, наиболее частыми травмируемыми частями были: голова (46,7%), затем – нижние конечности (30%), грудь (24,7%), верхние конечности (21,3%), позвоночник (20,7%), живот (18,7%). Повреждения структуры таза были выявлены у 7,3% велосипедистов. Черепно-мозговые повреждения у детей младше 10 лет были самими низкими (2,63%), а у лиц в возрасте 31–40 лет – самые высокие (4,44%) [10].

Таким образом, проведенный анализ показал, что при столкновениях движущихся ТС с ударом сзади корпуса движущихся велосипедов, повреждения на теле у велосипедистов могут формироваться в нижеследующих фазах травмы:

1-я и 2-я фазы – удар частями транспортного средства сзади в корпус велосипеда, в результате чего происходит инерционное ускорение движения велосипеда, вследствие чего наблюдается резкое сгибание и разгибание тела велосипедиста, что отражается на шейном отделе позвоночника, при этом также возможен контакт выступающих частей транспорта с задней частью туловища велосипедиста;

3-я и 4-я фазы – падение тела велосипедиста на дорожное покрытие вместе с велосипедом или без него, после чего происходит скольжение тела пострадавшего по дорожному покрытию.

Заключение

1. В условиях столкновения ТС с ударом сзади в корпус движущегося велосипеда у пострадавших велосипедистов преобладают повреждения структуры головы (42,07%), конечностей (30,05%), груди и органов грудной полости (15,84%), лицевого отдела (9,83%). Со стороны кожного покрова почти у всех велосипедистов выявляются повреждения, которые преимущественно располагаются на передне-боковых отделах тела, при этом ушибленные и ушибленно-рваные раны чаще всего выявлялись на голове и лице, а ссадины – на груди и конечностях.
2. Поражения структуры головы у велосипедистов сопровождались линейными, вдавленно-оскольчатыми переломами, прежде всего лобной, затем – затылочной-височных костей, при которых ушибы мозга средней и тяжелой степени протекали с формированиями эпи- и субдуральных гематом в зонах переломов. Поражения костных структур лицевого отдела велосипедистов во всех случаях сопровождались с травматизацией кожи и мягких тканей, в основном формированием ушибленно-рваных ран и ссадин.

3. Повреждения структуры позвоночника и спинного мозга у велосипедистов характеризуются формированиями переломов тел и отростков позвонков, преимущественно в шейном отделе, с ушибами спинного мозга.
4. Со стороны структуры груди у велосипедистов переломы ключиц и ребер отмечены в 6,05 и 7,01% случаев, при которых преобладали левосторонние переломы ребер по передним анатомическим линиям, большей части без смещения. Переломы правых и левых ключиц отмечались почти в одинаковой степени, по локализации переломы в основном формировались либо в области тела, либо у акромиального конца ключицы, чаще всего со смещениями. Переломы лопаток выявлялись в отдельных случаях в основном в акромиальной части, в ряде случаев имелись и переломы тела грудины.
5. Повреждения структуры конечностей у пострадавших велосипедистов наблюдались довольно часто, при этом преобладали односторонние диафизарные переломы костей голени, затем – бедренных костей. Нередкими были также поражения структуры верхних конечностей, чаще всего отмечались формирования переломов плечевых костей. Повреждения структуры таза выявляются значительно реже.
6. Можно полагать, что при столкновениях движущихся других ТС с ударом сзади корпуса движущихся велосипедов, повреждения на теле у велосипедистов формируются в 3-х или 4-х фазах травмы, что необходимо учесть в процессе судебно-медицинских исследований случаев велотравмы.

Литература

1. Артюшкевич В.С. Механогенез мотоциклетной травмы // Современные методы диагностики и лечения больных с повреждениями и заболеваниями опорно-двигательной системы : материалы науч.-практ. конф. травматологов-ортопедов. – Белоруссия : Минск, 2006. – С. 30–33.
2. Доклад о состоянии безопасности дорожного движения в мире. 28 октября 2021 / Всемирная организация здравоохранения.
3. Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П. Особенности комбинированной автомобильной травмы (случай из практики) // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 1. – С. 34–37.
4. Михович М.С., Глазкин Л.С., Малёванная И.А. Детский велосипедный травматизм. Особенности его у дошкольников // Прикладная спортивная наука. – 2019. – № 1(9). – С. 57–63.
5. Паньков И.В., Саркисян Б.А. Частота и характер повреждений у водителя и пассажира переднего сидения при не смертельной внутрисалонной травме в легковых автомобилях // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 29–33.
6. Судебная медицина и судебно-медицинская экспертиза : нац. рук. / В.В. Альшевский, С.Д. Арутюнов, И.Л. Белешников и др. ; гл. ред. Ю.И. Пиголкин ; Ассоц. мед. о-во по качеству, Всерос. о-во судеб. медиков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 727 с.
7. Сулим О.В., Рудковская Е.В. Мотоциклетная и велосипедная травма. Современное состояние проблемы // Актуальные проблемы современной медицины и фармации-2015 : 69-я научно-практическая конференция студентов и молодых ученых с международным участием. – С. 528–533.
8. Pediatric bicycle injury prevention and the effect of helmet use: the West Virginia experience / J. Bergenstal, S.M. Davis, R. Sikora et al. // W. V. Med. J. – 2012. – Vol. 108(3). – 78Y81.
9. Bicycle-related injuries among young children related to age at debut of cycling / K.S. Hansen, G.E. Eide, E. Omenaas et al. // Accident Analysis & Prevention. – 2005. – Vol. 37(1). – P. 71–75. – (doi:10.1016/j.aap.2004.03.004).
10. Bicycle-related traumatic injury hospitalizations: six years descriptive analysis in Qatar / H. Abdelrahman, A. El-Menyar, B. Sathianb et al. // Journal of Injury & Violence Research. – 2019. – Vol. 11(2). – P. 233–242. – (doi: 10.5249/jivr.v11i2.1162).
11. Factors associated with the presence of head injuries in patients with pediatric cycling-related injuries / G. Lee, S.P. Baker, S. Fowler et al. // J. Trauma. – 1995. – Vol. 38. – P. 871–75.
12. Nakayama D.K., Pasioka K.B., Gardner M.J. How bicycle-related injuries change bicycling practices in children // Am. J. Dis. Child. – 1990. – Vol. 144(8). – P. 928–929.
13. Puranik S., Long J., Coffman S. Profile of pediatric bicycle injuries // South Med. J. – 1998. – Vol. 91. – P. 1033–1037.
14. Ng C.P., Siu A.Y.C., Chung C.H. Bicycle-related injuries: a local scene // Hong Kong Journal of Emergency Medicine. – 2001. – Vol. 8(2). – P. 78–83.

References

1. Artyushkevich V.S. (2006). Mechanogenesis of motorcycle injury [Mekhanogenez mototsikletnoi travmy]. In. *Modern methods of diagnosis and treatment of patients with injuries and diseases of the musculoskeletal system [Sovremennyye metody diagnostiki i lecheniia bol'nykh s povrezhdeniiami i zabol'evaniiami oporno-dvigatel'noi sistemy]*. Belarus : Minsk, 30–33. (in Russian)
2. *Report on the state of road safety in the world. October, 28, 2021 [Doklad o sostoianii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniia v mire. 28 oktiabria 2021]*. World Health Organization. (in Russian)
3. Leonov S.V., Pinchuk P.V., Shakiryanova J.P. (2021). Features of a combined car injury (a practical case). *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(1)**, 34–37. (in Russian)
4. Mikhovich M.S., Glazkin L.S., Malyovanaya I.A. (2019). Children's cycling injuries. Features in preschoolers. *Applied Sports Science [Prikladnaia sportivnaia nauka]*, **1(9)**, 57–63. (in Russian)
5. Pankov I.V., Sarkisyan B.A. (2020). The frequency and nature of damage to the driver and front seat passenger in the event of a non-fatal intra-cabin injury in cars. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 29–33. (in Russian)
6. Alshevsky V.V., Arutyunov S.D., Beleshnikov I.L. et al. (2014). *Forensic medicine and forensic medical examination: national leadership [Sudebnaia meditsina i sudebno-meditsinskaia ekspertiza]*. Moscow : GEOTAR-Media. (in Russian)
7. Sulim O.V., Rudkovskaya E.V. (2015). Motorcycle and bicycle injury. The current status of the problem [Mototsikletnaia i velosipednaia travma. Sovremennoe sostoianie problemy]. In. *Actual Problems of Modern Medicine and Pharmacy-2015: 69th scientific and practical conference of students and young scientists with international participation [Aktual'nye problemy sovremennoi meditsiny i farmatsii-2015 : 69 nauchno-prakticheskaiia konferentsiia studentov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem]*, 528–533. (in Russian)

8. Bergenstal J., Davis S.M., Sikora R. et al. (2012). Pediatric bicycle injury prevention and the effect of helmet use: the West Virginia experience. *W. V. Med. J.*, **108(3)**, 78Y81.
9. Hansen K.S., Eide G.E., Omenaas E. et al. (2005). Bicycle-related injuries among young children related to age at debut of cycling. *Accident Analysis & Prevention*, **37(1)**, 71-75. (doi:10.1016/j.aap.2004.03.004).
10. Abdelrahman H., El-Menyar A., Sathianb B. et al. (2019). Bicycle-related traumatic injury hospitalizations: six years descriptive analysis in Qatar. *Journal of Injury & Violence Research*, **11(2)**, 233-242. (doi: 10.5249/jivr.v11i2.1162).
11. Lee G., Baker S.P., Fowler S. et al. (1995). Factors associated with the presence of head injuries in patients with pediatric cycling-related injuries. *J. Trauma*, **38**, 871-75.
12. Nakayama D.K., Pasioka K.B., Gardner M.J. (1990). How bicycle-related injuries change bicycling practices in children. *Am. J. Dis. Child.*, **144(8)**, 928-929.
13. Puranik S., Long J., Coffman S. (1998). Profile of pediatric bicycle injuries. *South Med. J.*, **91**, 1033-1037.
14. Ng C.P., Siu A.Y.C., Chung C.H. (2001). Bicycle-related injuries: a local scene. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*, **8(2)**, 78-83.

Сведения об авторах

Индиаминов Сайит Индиаминович – докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан.

Адрес: 100400, Республика Узбекистан, г. Самарканд, ул. Амира Тимура, 18.

E-mail: sayit.indiaminov@bk.ru

Абдумуминов Хасан Норбуваевич – врач, судебно-медицинский эксперт Самаркандского филиала Республиканского научно-практического центра судебно-медицинской экспертизы, г. Самарканд, Узбекистан.

E-mail: akosh.internet@list.ru.

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

Индиаминов С.И., Абдумуминов Х.Н. Особенности формирования повреждений у велосипедистов при дорожно-транспортных происшествиях // Вестник судебной медицины. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 29–35.

УДК 616.71-003.93

Оригинальные исследования

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕЛОМОВ И ИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

В.П. Конев¹, С.Н. Московский¹, Ю.О. Шишкина¹, Е.В. Пеньков¹, В.В. Сорокина¹, М.М. Линник¹, В.В. Голошубина¹,
А.Е. Кривошеин¹, С.В. Савченко²

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск

² ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Новосибирск

E-mail: vpkonev@mail.ru

REGULARITIES OF FORMATION OF FRACTURES AND THEIR COMPLICATIONS

V.P. Konev¹, S.N. Moskovsky¹, Yu.O. Shishkina¹, E.V. Pen'kov¹, V.V. Sorokina¹, M.M. Linnik¹, V.V. Goloshubina¹,
A.E. Krivoshein¹, S.V. Savchenko²

¹ Omsk State Medical University, Omsk

² Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

На фоне остеопороза измененный механогенез влияет на идентификационные характеристики переломов, и зачастую такие переломы воспринимаются как патологические переломы. Также измененный механогенез, связанный с расхождением отломков/осколков при массивных внутрикостных гематомах, наличие застарелых микроскопических переломов увеличивает сроки реабилитации, является причиной ряда осложнений, таких как остеомиелит, ложный сустав, формирование контрактур, артритов и артрозов на разных сроках и этапах регенеративных процессов при переломах на фоне остеопороза. Установление закономерности формирования осложнений на определенных этапах остеогенеза при переломах на фоне остеопороза позволит достичь запланированного результата при оказании медицинской помощи.

Ключевые слова: механогенез перелома, остеопороз, запланированный результат оказания медицинской помощи.

Against the background of osteoporosis, altered mechanogenesis affects the identification characteristics of fractures, and often such fractures are perceived as pathological fractures. Also, altered mechanogenesis associated with the divergence of fragments/fragments in massive intraosseous hematomas, the presence of long-standing microscopic fractures increases the duration of rehabilitation, is the cause of a number of complications, such as osteomyelitis, false joint, the formation of contractures, arthritis and arthrosis at different terms and stages of regenerative processes in fractures against the background of osteoporosis. Establishing the regularity of the formation of complications at certain stages of osteogenesis in fractures against the background of osteoporosis will allow achieving the planned result in the provision of medical care.

Key words: fracture mechanogenesis, osteoporosis, planned outcome, medical care.

Поступила/Received 04.07.2022

Судебно-медицинская оценка механизма образования переломов костей является актуальной в экспертной практике [1]. В связи с развитием остеопороза существуют особенности формирования повреждений костной ткани, изучением которых занимаются преимущественно клиницисты [2, 5, 6]. В связи с этим дальнейшее изучение влияния остеопороза на образование нарушения сплошности костной ткани для целей судебно-медицинской практики является важным на современном этапе [3, 4].

Ассоциациями травматологов-ортопедов, эндокринологов, а также ревматологов России и зарубежных стран достаточно подробно изучена природа остеопороза, установлены метаболические изменения скелета, на фоне которых возникают структурные и количественные изменения костной ткани, в результате которых происходит уменьшение массы кости в единице объема [7, 8]. Установлены достоверные критерии клинической диагностики остеопороза, включающие рентгенологические методы исследования, компьютерную томографию, при которых фиксируется снижение минеральной плотности костной ткани, отражающие снижение качества костной

ткани [9, 10]. Нарушение качества костной ткани, а также микроархитектоники трабекул, изменение пространственной организации коллагеновых волокон выявляются методами электронной и атомно-силовой микроскопии, определяющие многоуровневый подход к диагностике остеопороза [2, 4].

Этиология остеопороза на сегодняшний день достаточно широко изучена и отвечает на вопросы, связанные с причиной снижения прочностных характеристик костной ткани, и как следствия, увеличением риска развития переломов. На фоне остеопороза меняется течение прежде всего регенераторных процессов и их исходов [6, 8]. При этом возможно развитие процессов в костях, где они приобретают принципиально новое качество.

Наиболее часто встречаются при остеопорозе патологические низкоэнергетические переломы бедренной кости, лучевой кости, плечевой кости (трубчатые кости), патологические переломы костей таза и ребер (плоские кости), а также патологические переломы тел позвонков (губчатые кости) [3]. Переломы именно этих костей являются наиболее частыми объектами при судебно-медицинской экспертизе, оценки тяжести вреда, причи-

ненного здоровью, оценки качества оказания медицинской помощи с целью выявления нарушений и оценки своевременности при ее оказании, правильности выбора методов профилактики, лечения и реабилитации, а главное – степени достижения запланированного результата.

Несмотря на высокий уровень диагностических критериев остеопороза, клинических рекомендаций, а также алгоритмов ведения пациентов с патологическими переломами на фоне остеопороза, на сегодняшний день в большинстве случаев не удается достичь запланированного результата.

Цель исследования – установить закономерности формирования осложнений патологических переломов на фоне остеопороза, не позволяющих достичь запланированного результата при оказании медицинской помощи. Объектом исследования послужили фрагменты костей из мест переломов, забор которых осуществлялся при оперативном вмешательстве у 93 пациентов с остеопорозом в травматологическом отделении БУЗОО «КМХЦ МЗОО», г. Омск. Возраст пациентов был от 29 до 59 лет. Показанием для оперативного вмешательства явились переломы трубчатых, губчатых и плоских костей (бедренная кость, плечевая кость, кости таза, ребра, позвонки). Контрольную группу составили 37 пациентов, от 20 до 38 лет, не имеющих остеопороза. После интраоперационного забора фрагменты фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина, после чего декальцинировали в растворе, основу которого составлял этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) с pH=7,0. После фиксации и проводки готовили срезы, которые окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону. При исследовании использовали морфометрию, применяя мерные и счетные признаки. Для максимальной объективизации полученных результатов использовали методы вариационной статистики с пакетами Microsoft Excel 2020, Statistica 12,0.

При клиническом исследовании группы пациентов с остеопорозом и группы контроля отмечены существенные особенности переломов, отражающие как природу, так и механизм образования повреждения костной ткани. В исследуемой группе чаще встречаются поперечные переломы, которые зачастую несут признаки отрывного перелома. В контрольной группе чаще фиксируются косые относительно поперечника кости, отражающие вектор травматического воздействия.

Повреждения позвонков при остеопорозе несут дополнительную нагрузку в виде перегрузки фасеточного сустава, и как следствие, перерастяжение капсульно-связочного аппарата сустава с развитием в последующем дегенеративных артритов (рис. 1).

Как при клиническом инструментальном исследовании, так и при визуальном осмотре костных фрагментов зоны перелома в исследуемых группах отмечается четкая тенденция разрушения компактного вещества кости. В исследуемой группе, в отличие от группы контроля, с большей частотой встречается фестончатость внутреннего контура кортикального слоя.

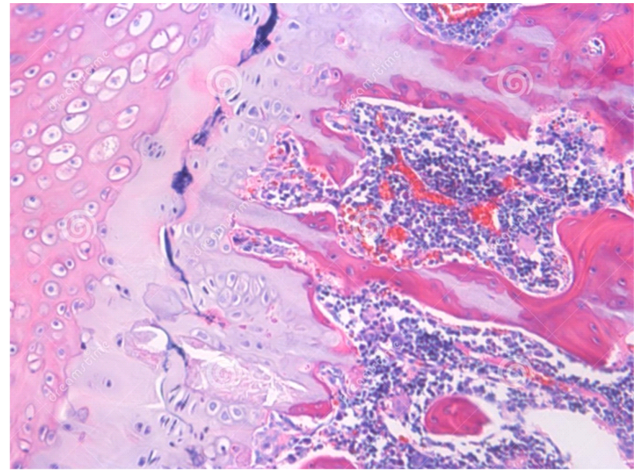


Рис. 1. Дегенеративные изменения костной ткани позвонка и фасеточного сустава

При макроскопическом исследовании костей у лиц с остеопорозом выявлена высокая вариабельность структуры: разные участки отличаются друг от друга по толщине компакты, губчатого слоя и форме внутренних полостей. В качестве количественного показателя структуры кости использовали ее пористость – отклонение объема внутренних пространств (ячеек) к общему объему костной ткани (кости). При сравнении с группой контроля в группе с остеопорозом наблюдалась наиболее высокая пористость при минимальной толщине компакты (рис. 2, 3). В группе контроля наблюдается низкая пористость костной ткани, что обуславливает механическое поведение, близкое к пористости сплошного компактного вещества, то есть при низкой пористости и достаточно толстой компакты кость рассматривается как однородный материал. При остеопорозе кость следует рассматривать как трехслойную структуру (типа «сэндвич»), у которой срединный слой имеет относительно высокие прочностные показатели.

В группе контроля, при низкой пористости, компактная часть (компакта, наружная и внутренняя костные пластинки) и диплоэ выступают как единое целое. При травматическом воздействии они деформировались и разрушались вместе, по одному механизму. В первую очередь повреждаются диплоэ и наружная компактная пластинка. Трещина распространялась на все три слоя с образованием фрагмента, соответствующего по форме и размеру контактной площадки.

В исследуемой группе с высокой пористостью вначале формировалось повреждение наружной компактной пластинки. Далее происходило образование фрагмента, соответствующего контактной площадке травмирующего предмета. При дальнейшем смещении травмирующего предмета происходило значительное разрушение диплоэ, вплоть до полного отделения компактных пластинок друг от друга. В последующем формировались повреждения внутренней компактной пластинки. При этом повреждения на внутренней компактной пластинке превышают по размеру площадь компактного участка и име-

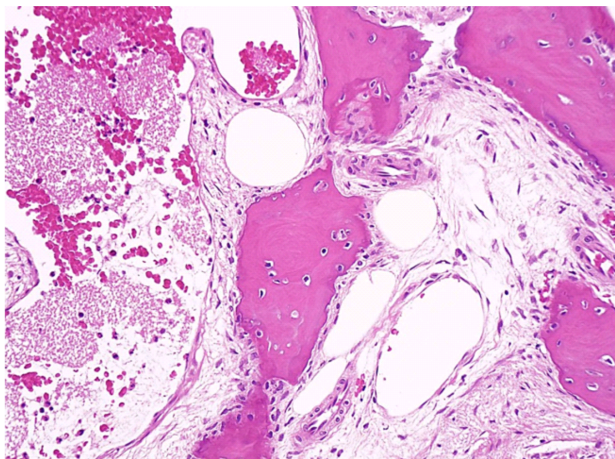


Рис. 2. Увеличение внутренних пространств в соотношении с объемом костной ткани при остеопорозе

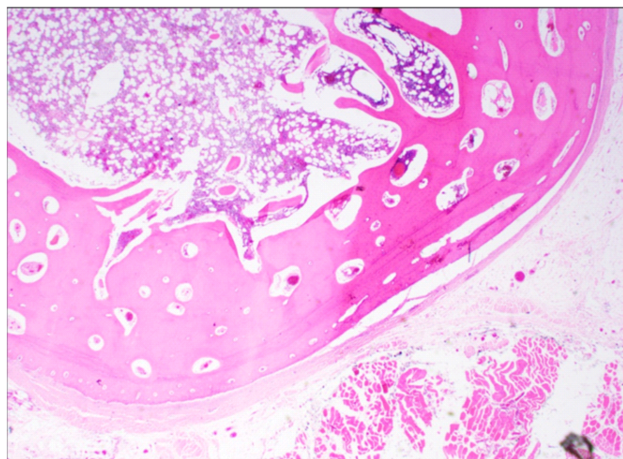


Рис. 3. Истончение компакты наружной пластинки плоской кости

ют на боковых поверхностях более выраженные повреждения в виде дополнительных трещин и формирования осколков.

При микроскопическом исследовании также отмечены существенные особенности переломов. Как в группе контроля, так и в исследуемой группе наблюдается разрушение костных балок костного мозга, кровеносных сосудов с формированием кровоизлияния между отломками. Отличительной особенностью в исследуемой группе являются большие по размеру и площади кровоизлияния, которые пропитывают костный мозг, надкостницу с ее последующим отслоением и формированием поднадкостничной гематомы. Наиболее часто надкостница отслаивается при переломах трубчатых костей со смещением отломков. В зоне «комозионных изменений», граничащей с зоной перелома, в обеих группах в равной степени наблюдается пропитывание кровью костномозговых пространств со стертой структурой костной ткани. Таким образом, для группы пациентов с остеопорозом, в первую очередь, характерны обширные кровоизлияния в зоне перелома с формированием поднадкостничных гематом. Это приводит к увеличению диастаза между отломками, смещению отломков. В краях костных отломков и в костных осколках большинство остеоцитов некротизировано или находится в состоянии пикноза. Наблюдается резкая базофильность с уменьшением размеров либо полностью утрачивается структура.

Во-вторых, в исследуемой группе чаще встречаются крупные капли жира, образовавшиеся в результате слияния разрушенных жировых клеток. По мере удаления от зоны перелома жировая вакуолизация встречается реже.

Главным отличительным гистологическим признаком остается истончение костных балок с исчезновением остеоцитов. Как следствие, снижение обновления парапластических субстанций костных балок приводит к трещинам внутри костных балок в виде разрушения остеоцитов, остеобластов, клеток костного мозга, сосудов. Возникшие внутри костных балок микропереломы окру-

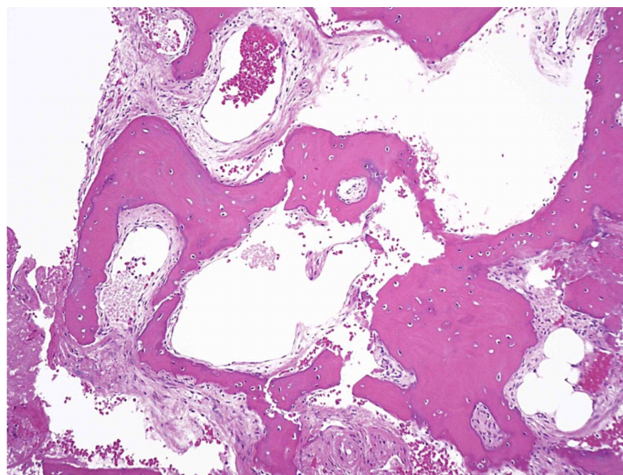


Рис. 4. Грубоволокнистая костная мозоль – клеточно-волоконная ткань с преобладанием коллагеновой структуры

жены кровоизлияниями. Сформировавшиеся свертки крови скрепляют края сломанных костных балок, являясь основой, на которой развиваются регенераторные процессы. Появляется клеточно-волоконная ткань, в которой формируется костная микромозоль грубоволокнистого строения, которая в норме должна перестраиваться в пластинчатые костные структуры. Однако в исследуемой группе с остеопорозом, при наличии диастаза отломков и осколков, края микропереломов соединялись клеточно-волоконной тканью с преобладанием коллагеновой структуры над остеогенной. Вокруг разрушенного костного мозга формировались жировые клетки. В результате чего микропереломы представлялись грубоволокнистой костной мозолью (рис. 4).

При атомно-силовой микроскопии в исследуемой группе фоновая патология в виде остеопороза имеет отличительные признаки, ведущий из которых имеет увеличение дистанции между фибриллами коллагена, приводящей, с одной стороны, к нарушению минерализации костной ткани, а с другой – к хаотичному переплетению

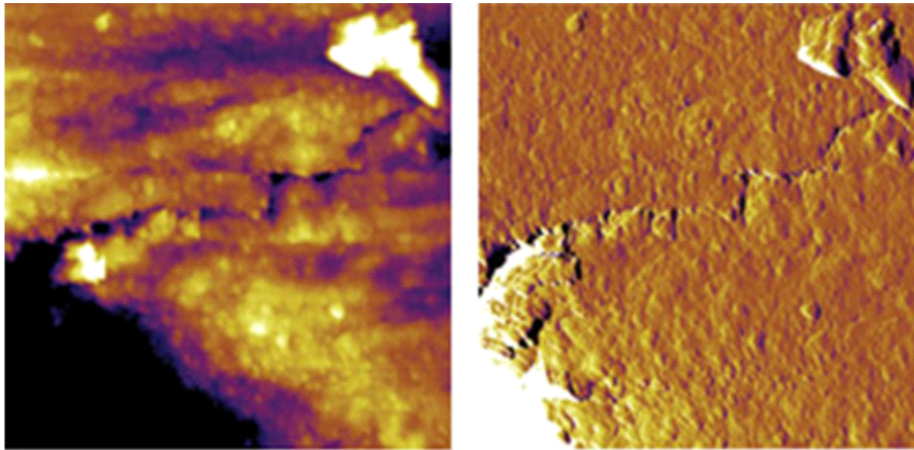


Рис. 5. Трещина в кортикальной кости, которая отклоняется и в конечном итоге пробивает костную пластинку. Атомно-силовая микроскопия. Ув. 5 μm

коллагеновых волокон с нарушением их пространственной организации. Различной величины коллагеновые волокна замыкают вскрытые костномозговые пространства (рис. 5). При этом огрубевшая клеточно-волоконистая ткань теряет способность к остеогенезу, и из нее в дальнейшем формируется только рубцовая ткань. Под этой рубцовой тканью со стороны отломков образуются грубоволокнистые структуры, которые в группе контроля соединяются между собой и формируют замыкательную костную пластинку. В дальнейшем грубоволокнистая кость рассасывается, а на нее формируется параллельно-волоконистые, а затем и пластинчатые костные структуры.

Результаты исследования подтверждают ранее установленные морфологические признаки остеопороза, среди которых ведущее значение имеет rareфикация костных структур с уменьшением количества остеоцитов в единице объема, увеличение количества межклеточного вещества с неравномерной минерализацией коллагеновых структур, их дегенерации, изменение пространственной организации коллагеновых волокон с увеличением диаметра коллагеновых фибрилл и резкого уменьшения количества поперечных внутрипериодных линий в каждом периоде коллагеновых фибрилл.

Морфологические признаки, полученные методами световой и атомно-силовой микроскопии, позволяют установить взаимосвязь между качеством костной ткани у лиц с остеопорозом и клинической картиной перелома. Снижение качественных характеристик костной ткани с разрежением компакты приводит к закономерному увеличению "пористости" кости, что в свою очередь отражается на прочностных характеристиках кости с зарождением и развитием микротрещин. При рентгенологическом исследовании микропереломы локализуются в участках просветления, как правило, в центральной части вертела, у полюсов головки ближе к шейке бедренной кости. Появление дополнительных микропереломов, располагающихся близко друг к другу, приводит к их слиянию и образованию более обширного участка деструк-

ции костной ткани. Поэтому в дальнейшем даже незначительная травма может явиться фактором образования перелома.

С другой стороны нарушение прочностных характеристик с увеличением пористости кости отражается на механике разрушения кости с формированием основной трещины на наружной компактной пластинке, идущей в направлении наибольшей концентрации травматического воздействия. Далее значительное разрушение диллое "рассеивает" силовые напряжения с зарождением и развитием дополнительных трещин. Как следствие, у лиц с остеопорозом формируются оскольчатые переломы с диастазом осколков и отломков более 0,3 см. Отмечается высокий риск смещения отломков и осколков относительно друг друга. Результаты исследования отражают причину затяжного течения травмы – увеличения сроков мобилизации, так как диастаз отломков кости с наличием массивных кровоизлияний в области перелома замедляет процессы костеобразования с высоким риском формирования грубоволокнистой костной мозоли. Отсутствие дальнейшей трансформации в пластинчатые костные структуры приводит к формированию нестабильной консолидации отломков с образованием ложного сустава.

Помимо этого патологические процессы отражаются и на суставах. На фоне остеопороза хондрогенные клетки способны трансформироваться в остеогенные с формированием на месте хрящевой ткани грубоволокнистой соединительной ткани, образованием перихондрального кольца, костной манжеты прямо в месте диафиза. В процессе образования костной манжеты снижается количество кровеносных сосудов, нарастают дистрофические процессы и наблюдается лизис хондроцитов. В ходе гибели хондроцитов остеокласты образуют каналы от периферии кости, по которым идет движение остеобластов, остеогенных клеток. Начинается эндохондральное окостенение, со временем переходящее в эпифизарное, с формированием грубых контрактур.

Таким образом, проведенные исследования подтверди-

ли ранее установленные причины возникновения низко-энергетических переломов при остеопорозе, что в большей степени связано с нарушением пространственной организации коллагеновых волокон, с увеличением расстояния между фибриллами, что в свою очередь является причиной нарушения минерализации костной ткани и, как следствие, формированию достаточно плотной компакты кости.

Помимо этого, результаты исследований установили закономерности формирования переломов на фоне остеопороза. В основе лежит нарушение пространственной организации. Только на данном этапе исследования значение имеет нарушение пространственной организации коллагеновых волокон не только в компактной части кости, но и изменение организации губчатой части кости. На фоне остеопороза, за счет высокой пористости костной ткани, идет распределение кинетической энергии при травматическом воздействии с формированием больших по величине, в соотношении с травматической поверхностью, повреждений костной ткани, довольно часто встречаются оскольчатые переломы с расхождением отломков/осколков, формированием внутрикостных гематом. Это в последующем препятствует формированию замыкательной костной пластинки в зоне перелома, и на ее месте остаются грубоволокнистые структуры.

Заключение

При остеопорозе измененный механогенез влияет на идентификационные характеристики переломов, и часто такие переломы воспринимаются, как патологические. Измененный механогенез, связанный с расхождением отломков/осколков при массивных внутрикостных гематомах, наличие застарелых микроскопических переломов увеличивает сроки реабилитации, является причиной ряда осложнений, таких как остеомиелит, ложный сустав, формирование контрактур, артритов и артрозов на разных сроках и этапах регенеративных процессов при переломах на фоне остеопороза. Установление закономерности формирования осложнений на определенных этапах остеогенеза при переломах на фоне остеопороза следует учитывать при проведении судебно-медицинских экспертиз.

Работа выполнена в соответствии с государственным заданием НИР - АААА-А21-121011590006-8 от 15.01.2021 г.

Литература

- Остеопороз как фоновое состояние при механической травме плоских и трубчатых костей / В.П. Конев, Ю.О. Шишкина, С.Н. Московский и др. // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 3. – С. 12–16. – (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44634213>).
- Патологические переломы, осложняющие остеопороз. Клинические рекомендации / Министерство здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: http://cito-priorov.ru/cito/files/Патологические_переломы_осл_остеопороз.pdf.
- Нагорнов М.Н., Осипенкова-Вичтомова Т.К. Судебно-медицинские аспекты травмы и патологии костной ткани // Судебно-медицинская экспертиза. – 2012. – Т. 55, № 1. – С. 41–44.
- Регенерация после перелома плечевой кости при остеопорозе / В.П. Конев, С.Н. Московский, А.Е. Кривошеин и др. // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 4. – С. 85.
- Спиридонов В.А., Анисимов А.А. Вопросы экспертам при назначении комиссионных судебно-медицинских экспертиз по фактам неблагоприятных исходов оказания медицинской помощи // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 2020 – Т. 63, № 6. – С. 4–8.
- Bone mineral density enhances use of clinical risk factors in predicting ten-year risk of osteoporotic fractures in Chinese men: the Hong Kong Osteoporosis Study / C.H. Bow, S.W.Y. Tsang, C.H.N. Loong et al. // Osteoporos. Int. – 2011. – Vol. 22(11). – P. 2799–807. – (doi: 10.1007/s00198-010-1490-0).
- Hong S., Xan K. Corrigendum to “The incidence of hip fracture and mortality rate after hip fracture in Korea: A nationwide population-based cohort study” [Osteoporos Sarcopenia 5 (2019) 38–43] // Osteoporos. Sarcopenia – 2019. – Vol. 5 (3). – P. 102. – (doi: 10.1016/j.afos.2019.08.002).
- Fracture risk prediction using FRAX®: a 10-year follow-up survey of the Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study / J. Tamaki, Iki M., E. Kadowaki et al. // Osteoporos. Int. – 2011. – Vol. 22(12). – P. 3037–45. – (doi: 10.1007/s00198-011-1537-x).
- Kwang Joon Kim. The importance of updating osteoporotic femur fracture data: Asian Federation of Osteoporosis Societies study // Osteoporos. Sarcopenia. – 2018. – Vol. 4(2). – P. 37–38. – (doi: 10.1016/j.afos.2018.06.002).
- Current trends and future projections of hip fracture in South Korea using nationwide claims data expand / Y.-C. Ha, T.-Y. Kim, A. Lee et al. // Osteoporos. Int. – 2016. – Vol. 27(8). – P. 2603–9. – (DOI: 10.1007/s00198-016-3576-9).

References

- Konev V.P., Shishkina Yu.O., Moskovsky S.N. et al. (2020). Osteoporosis as a background state in mechanical trauma of flat and tubular bones. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(3)**, 12–16. (in Russian)
- Pathological fractures complicating osteoporosis. Clinical guidelines. Ministry of Health of the Russian Federation [Patologicheskie perelomy, oslozhnieniushchie osteoporoz. Klinicheskie rekomendatsii / Ministerstvo zdravookhraneniia Rossiiskoi federatsii]*. Retrieved from URL: http://cito-priorov.ru/cito/files/Патологические_переломы_осл_остеопороз.pdf. (in Russian)
- Nagornov M.N., Osipenkova-Vichtomova T.K. (2012). Forensic medical aspects of bone tissue injuries and pathology. *Forensic Medical Expertise*, **55(1)**, 41–44. (in Russian)
- Konev V.P., Moskovskiy S.N., Krivoshein A.E. et al. (2022). Regeneration after fracture of the humerus in osteoporosis. *Modern Problems of Science and Education [Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia]*, **4**, 85. (in Russian)
- Spiridonov V.A., Anisimov A.A. (2020). Questions to experts when appointing a commission of forensic medical examinations based on adverse outcomes of medical care. *Forensic Medical Expertise*, **63(6)**, 4–8. (in Russian)
- Bow C.H., Tsang S.W.Y., Loong C.H.N. et al. (2011). Bone mineral density enhances use of clinical risk factors in predicting ten-year risk of osteoporotic fractures in Chinese men: the Hong Kong Osteoporosis Study. *Osteoporos. Int.*, **22(11)**, 2799–807. – (doi: 10.1007/s00198-010-1490-0).

7. Hong S., Xan K. (2019). Corrigendum to "The incidence of hip fracture and mortality rate after hip fracture in Korea: A nationwide population-based cohort study" [Osteoporos Sarcopenia 5 (2019) 38-43]. *Osteoporos. Sarcopenia*, **5** (3), 102, doi: 10.1016/j.afos.2019.08.002.
8. Tamaki J., Iki M., Kadowaki E. et al. (2011). Fracture risk prediction using FRAX®: a 10-year follow-up survey of the Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) Cohort Study. *Osteoporos. Int.*, **22**(12), 3037-45, doi: 10.1007/s00198-011-1537-x.
9. Kwang Joon Kim (2018). The importance of updating osteoporotic femur fracture data: Asian Federation of Osteoporosis Societies study. *Osteoporos. Sarcopenia*, **4**(2), 37-38, doi: 10.1016/j.afos.2018.06.002.
10. Ha Y.-C., Kim T.-Y., Lee A. et al. (2016). Current trends and future projections of hip fracture in South Korea using nationwide claims data expand. *Osteoporos. Int.*, **27**(8), 2603-9, doi: 10.1007/s00198-016-3576-9.

Сведения об авторах

Конев Владимир Павлович – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская 20.

E-mail: vpkonev@mail.ru.

Московский Сергей Николаевич – канд. мед. наук, доцент, заведующий кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Шишкина Юлия Олеговна – ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская 20.

E-mail: moscow-55@mail.ru.

Пеньков Евгений Валерьевич – ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Булатова 105.

E-mail: artem.vertebra@mail.ru.

Сорокина Вероника Владимировна – канд. мед. наук, доцент кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская 20.

E-mail: vvsorok@yandex.ru.

Линник Мирослава Михайловна – ординатор кафедры судебной медицины, правоведения ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: slava0927kh@mail.ru.

Голошубина Виктория Владимировна – канд. мед. наук, доцент кафедры поликлинической терапии ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Партизанская, 20.

E-mail: vpkonev@mail.ru.

Кривошеин Артем Евгеньевич, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России.

Адрес: 644099, г. Омск, ул. Булатова, 105.

E-mail: artem.vertebra@mail.ru.

Савченко Сергей Владимирович – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО "Новосибирский государственный медицинский университет" Минздрава России.

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

E-mail: dr.serg62@yandex.ru

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

Закономерности формирования переломов и их осложнений / В.П. Конев, С.Н. Московский, Ю.О. Шишкина и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 36–41.

УДК 340.6; 578.834.1

Оригинальные исследования

БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПОСМЕРТНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ПНЕВМОНИЙ В ПЕРИОД НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Е.П. Авраменко, М.Г. Лоттер, И.И. Тимерханова, А.Н. Теребилов

ГБУЗ ТО «Областное бюро судебно-медицинской экспертизы», г. Тюмень
E-mail: sbho@tobsme72.ru

POST-MORTEM DIAGNOSTICS OF PNEUMONIA IN A PERIOD OF NEW CORONAVIRUS INFECTION: BIOCHEMICAL STUDIES

E.P. Avramenko, M.G. Lotter, I.I. Timerkhanova, A.N. Terebilov

Tyumen Regional Bureau of Forensic Medical Examination, Tyumen

В статье представлены сведения об актуальности опыта биохимических исследований в случаях посмертной диагностики пневмоний. Приведены данные из серии практических наблюдений исследования трупной крови на предмет содержания специфических и неспецифических диагностических маркеров. Комплексная оценка на основе широкого спектра лабораторных исследований позволила на качественно новом уровне провести постановку диагноза.

Ключевые слова: пневмония, COVID-19, биохимические исследования, специфические белки крови, прокальцитонин.

The article presents the information about the relevance of biochemical examinations in cases of post-mortem diagnosis of pneumonia. The data from a series of practical observations of the study of cadaveric blood for the content of specific and non-specific diagnostic markers are presented. A comprehensive assessment based on a wide range of laboratory studies allowed us to make a diagnosis at a qualitatively new level.

Key words: pneumonia, COVID-19, biochemical studies, specific blood proteins, procalcitonin.

Поступила/Received 15.09.2022

Пневмонии – группа различных по этиологии, патогенезу, морфологической характеристике острых инфекционных (преимущественно бактериальных) заболеваний, характеризующихся очаговым поражением респираторных отделов легких с обязательным наличием внутриальвеолярной экссудации [1, 2].

Перечень потенциальных возбудителей пневмонии включает более 100 микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибы, простейшие). Однако большинство случаев заболевания ассоциируется с относительно небольшим кругом патогенов, к которым относят *S. pneumoniae*, *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *H. influenzae*, респираторные вирусы, энтеробактерии, *S. aureus* и *L. pneumophila* [1, 2]. Существенное влияние на этиологическую структуру внебольничной пневмонии (ВП) как на уровне отдельных населенных пунктов и регионов, так и глобально могут вносить эпидемические вспышки и пандемии. Примером являются пандемия инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, сезонные эпидемические вспышки гриппа, локальные эпидемические вспышки инфекций, вызванных отдельными возбудителями, такими как *L. pneumophila*, вирус MERS и др.

Пандемия инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2, придала особое значение посмертной диагностике пневмоний, особенно на фоне имеющихся в анамнезе различных хронических заболеваний, в том числе ВИЧ-инфекции, эндокринной патологии (сахарный диабет), туберкулеза и пр.

В Клинических рекомендациях при амбулаторном лече-

нии пневмоний предписан только общий анализ крови, при стационарном – общий (клинический) и биохимический общетерапевтический анализы крови, в том числе биомаркеры воспаления: С-реактивный белок и прокальцитонин (СРБ, ПКТ) – при тяжелой ВП [3, 4].

В нашем учреждении для посмертной диагностики пневмоний широко применяются биохимические исследования крови, а именно: определение содержания глюко-

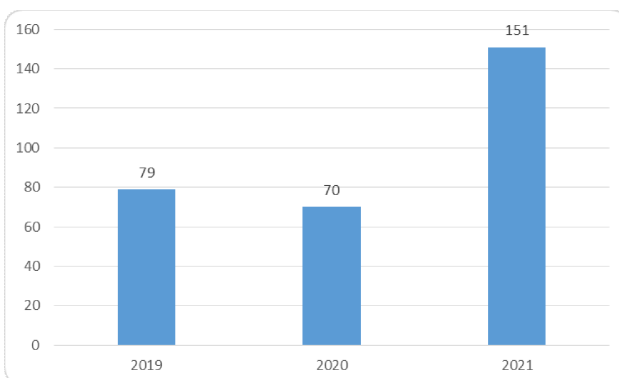


Рис. 1. Динамика смертности от пневмоний в 2019–2021 гг.

Таблица 1
Возраст умерших от пневмоний

Возраст	0–1 год	до 39 лет	40–59 лет	60 + лет
Всего	7 (2%)	33 (11%)	94 (32%)	166 (55%)

Таблица 2
Средние значения биохимических показателей крови при пневмонии

№ п/п	Виды исследований (биохимические показатели)	Средние показатели	Нормативные показатели
1	Глюкоза	3,3–19, 4 ммоль/л	3,3–5,5 ммоль/л
2	Мочевина	6,6–24,2 ммоль/л	12–14 ммоль/л
3	Креатинин	70–298 мкмоль/л	110–200 мкмоль/л
4	Продукты деградации фибриногена/фибрина (ПДФ)	–	–
	FDP тест	20–40 мкг/мл	Менее 20 мкг/мл
	РФМК	0–14 мг%	3,38–4 мг%
	Д-димеры	2–4 мкг/мл	Менее 2 мкг/мл
5	Активность аланинаминотрансферазы	9–224 ед/л	Менее 35 ед/л
6	Активность аспартатаминотрансферазы	11,4–204 ед/л	Менее 30 ед/л
7	Молочная кислота	14–38,4 ммоль/л	0–17 ммоль/л
8	Активность креатинфосфокиназы МВ	364–3745 ед/л	0–195 ед/л
9	Активность общей лактатдегидрогеназы	19–1870 ед/л	200–460 ед/л
10	Тропонин I	Более 0,5 нг/мл – 60%	Менее 0,5 нг/мл
11	СРБ	0,005–0,45 г/л	0–0,008 г/л
12	IgG	6,0–18,45 г/л	7,5–15,6 г/л
13	ПКТ	0,5–10 нг/мл	Менее 0,5 нг/мл

Таблица 3
Средние значения специфических показателей, где основной диагноз – пневмония

№ п/п	Вид пневмонии	n	IgG (г/л)	СРБ (г/л)	ПКТ(нг/мл)
1	Нормативные показатели	–	7,5–15,6	0–0,008	Менее 0,5
2	Вирусная пневмония	27	16–32	0,01 – более 0,96	Менее 0,5
3	Бактериальная пневмония	21	4,9– 9,4	0,188–0, 61	2–10

зы, мочевины, креатинина, продуктов деградации фибриногена/фибрина (FDP-тест, РФМК, Д-димеры), молочной кислоты, тропонина I, СРБ, ПКТ, иммуноглобулина G (IgG), активности креатинфосфокиназы МВ, аминотрансфераз, лактатдегидрогеназы общей. В качестве дополнительных исследований используются определение содержания гликозилированного гемоглобина, общего гемоглобина, гематокритной величины крови (при подозрении на гемическую анемию), альбумина и гаптоглобина у детей.

Биохимический анализ крови не представляет какой-либо специфической информации, но обнаруживаемые отклонения могут указывать на наличие органной дисфункции, декомпенсацию сопутствующих заболеваний и развитие осложнений, имеют определенное прогностическое значение, оказывают влияние на выбор лекарственных средств и/или режим их дозирования.

В нашем учреждении отработан алгоритм биохимических исследований, включающий в себя определение азотистых показателей, специфических и неспецифических сердечных маркеров, белков острой фазы и некоторых других исследований в зависимости от сопутствующих заболеваний (коронавирусная инфекция, ВИЧ-инфекция, диабет). Исследования проводились с использованием биохимического иммуноферментного анализатора и анализатора высокоспецифических белков.

В 2019–2021 гг. в ГБУЗ ТО «ОБСМЭ» проведены 300 экспертиз, когда причиной смерти являлась пневмония (рис. 1). В том числе женщины – 95, мужчины – 205. Возраст умерших приведен в таблице 1. Наиболее многочисленные группы – это лица от 40 до 59 и свыше 60 лет. Кроме того, в 2020 г. было 4 случая, когда COVID-19 являлся основной причиной смерти, 95 случаев, когда он был отнесен к сопутствующей патологии. В 2021 г. наблюдался резкий рост случаев, когда COVID-19 являлся или основной причиной смерти (126), или относился к прочим важным состояниям (283). У подавляющего большинства умерших имела место пневмония различной выраженности.

Нами проведено 65 судебно-биохимических экспертиз лиц, умерших дома, с основным или сопутствующим диагнозом «пневмония». При этом в 27 случаях пневмония была вирусной, в 21 – бактериальной, в 15 – вирусно-бактериальной, в 2 – грибковой. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Необходимо отметить, что в таблице указаны средние показатели, без учета некоторых максимальных значений, особенно глюкозы (у диабетиков) и IgG (у ВИЧ-инфицированных).

При анализе результатов, включая сопоставление с морфологическими данными, были выявлены виды исследований, в совокупности с морфологией позволяющие

дифференцировать вирусные и бактериальные пневмонии. Сведения исследований представлены в таблице 3.

В остальных случаях показатели IgG и ПКТ колебались в пределах нормы, а морфологически пневмонии были вирусно-бактериальными (15) и грибковыми (2).

Таким образом, особое значение для дифференциальной диагностики бактериальной и вирусной пневмонии с помощью биохимических методов исследования имеет определение IgG (основной показатель гуморального иммунитета), а также СРБ и ПКТ как показателей острого воспалительного процесса [5–8].

Преимуществами определения ПКТ является то, что его синтез при системном воспалительном ответе достигает высоких уровней раньше, чем другие белки острой фазы [4], используется малое количество объекта, что крайне важно при экспертизе детей, а само исследование – экспрессное.

Заключение

Применение широкого спектра биохимических исследований позволяет диагностировать виды пневмоний на качественно ином уровне, детализировать судебно-медицинский диагноз.

В нашей работе мы проанализировали данные 65 судебно-биохимических экспертиз в случаях смерти от пневмонии. Применение широкого спектра лабораторных исследований позволило выявить виды исследований (IgG, ПКТ, СРБ) с большой долей вероятности, верифицирующие по биохимическим данным вирусные и бактериальные пневмонии. В условиях пандемии COVID-19 малый объем исследуемого материала, простота и быстрота самих исследований делают возможным до получения результатов ПЦР, и тем более гистологического исследования, дифференцировать характер поражения дыхательной системы у умерших.

Литература

1. Чучалин А.Г., Синопальников А.И., Козлов Р.С. и др. Внебольничная пневмония у взрослых. Практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике (пособие для врачей) // Клини. микробиол. антимикроб. химиотер. – 2010. – Т. 12, № 3. – С. 186–225.
2. Рачина С.А., Синопальников А.И. Инфекционные заболевания нижних дыхательных путей // Основы внутренней медицины / под ред. В.С. Моисеева, Ж.Д. Кобалава, И.В. Маева и др. – 2-е изд. – М.: МИА, 2020. – Т. 1. – С. 147–171.
3. Мукашев М.Ш., Турганбаев А.Э., Турганбаев Ж.Т. и др. Макро- и микроморфологическая характеристика легких при смерти от COVID-19 на судебно-медицинском материале // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 20–24.
4. Внебольничная пневмония у взрослых: Клинические рекомендации – 2021-2022-2023 (25.08.2021). – М.: Минздрав России, 2019. – 97 с.
5. Вельков В.В. Комплексная лабораторная диагностика системных инфекций и сепсиса: С-реактивный белок, прокальцитонин, пресепсин. – М.: 2015, Диаконт. – 117 с.
6. Маннанова И.В., Семенов В.Т., Понежева Ж.Б. и др. Клинико-лабораторная характеристика COVID-19 // Русский медицинский журнал. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 22–25.
7. Коган Е.А., Березовский Ю.С., Проценко Д.Д., и др. Патологическая анатомия инфекций, вызванной SARS-COV-2 // Судебная медицина. – 2020. – Т. 6, № 2. – С. 8–30.
8. Авраменко Е.П., Лоттер М.Г. Диагностическая ценность определения белков острой фазы в медицинской практике // Вестник судебной медицины. – 2019. – Т. 8, № 4. – С. 62–65.

References

1. Chuchalin A.G., Sinopalnikov A.I., Kozlov P.S. et al. (2010). Community-acquired pneumonia in adults. Practical recommendations for diagnosis, treatment and prevention (manual for physicians) [Vnebol'nichnaya pnevmoniya u vzroslykh. Prakticheskie rekomendatsii po diagnostike, lecheniyu i profilaktike (posobie dlya vrachei)]. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy [Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya]*, **12(3)**, 186–225. (in Russian)
2. Rachina S.A., Sinopalnikov A.I. (2020). Infectious diseases of the lower respiratory tract. In: *Basics of internal medicine [Osnovy vnutrennei meditsiny]*, **1**. Moscow: MIA, 147–171. (in Russian)
3. Mukashev M.SH., Turganbaev A.E., Turganbaev J.T. et al. (2021). Macro- and micro-morphological characteristics of lungs in death from COVID-19 basing on the forensic sectional material. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(3)**, 20–24 (in Russian)
4. *Community-Acquired Pneumonia in Adults: Clinical Guidelines [Vnebol'nichnaya pnevmoniya u vzroslykh: Klinicheskie rekomendatsii]*. (2019). Moscow: Russian Ministry of Health.
5. Velkov V.V. (2015). *Comprehensive laboratory diagnostics of systemic infections and sepsis: C-reactive protein, procalcitonin, presepsin [Kompleksnaya laboratornaya diagnostika sistemnykh infektsii i sepsisa: S-reaktivnyi belok, prokal'tsitonin, presepsin]*. Moscow: Diakont.
6. Mannanova I.V., Semenov V.T., Ponezheva Zh.B. et al. (2021). Clinical and laboratory characteristics of COVID-19. *Russian Medical Journal [Russkii meditsinskii zhurnal]*, **29(4)**, 22–25. (in Russian)
7. Kogan E.A., Berezovsky Yu. S., Protsenko D.D. et al. (2020). Pathological anatomy of infection caused by SARS-CoV-2. *Russian Journal of Forensic Medicine [Sudebnaya meditsina]*, **6(2)**, 8–30. (in Russian)
8. Avramenko E.P., Lotter M.G. (2019). Diagnostic value in forensic practice of determining acute phase proteins. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **8(4)**, 62–65. (in Russian)

Сведения об авторах

Авраменко Елена Петровна – судебный эксперт (эксперт-биохимик) судебно-биохимического отделения ГБУЗ ТО «ОБСМЭ» г. Тюмень.

Адрес: 625032, г. Тюмень, ул. Юрия Семовских, д. 14.

E-mail: sbho@tobsme72.ru.

{ORCID: 0000-0002-2360-5497}.

Лоттер Михаил Гурьевич – заслуженный врач Российской Федерации, судебно-медицинский эксперт отделения сложных экспертиз, ГБУЗ ТО «ОБСМЭ».

Адрес: 625032, г. Тюмень, ул. Юрия Семовских, д. 14.

E-mail: lotter@tobsme72.ru.

{ORCID: 0000-0001-9092-4394}.

Тимерханова Ирина Игоревна – заведующая организационно-методическим отделом ГБУЗ ТО “ОБСМЭ”, судебно-медицинский эксперт.

Адрес: 625032, г. Тюмень, ул. Юрия Семовских, д. 14.

E-mail: Tyumenyi@yandex.ru.

{ORCID: 0000-0003-1026-0044}.

Теребилов Андрей Николаевич – заведующий судебно-биохимическим отделением ГБУЗ ТО “ОБСМЭ”, судебно-медицинский эксперт.

Адрес: 625032, г. Тюмень, ул. Юрия Семовских, д. 14.

E-mail: sbho@tobsme72.ru.

SPIN-code: 4012-3471.{ORCID: 0000-0003-0956-1835}.

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

Биохимические исследования в посмертной диагностике пневмоний в период новой коронавирусной инфекции / Е.П. Авраменко, М.Г. Лоттер, И.И. Тимерханова и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 42–45.

■ УДК 340.6

Точка зрения

РОЛЬ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОСМЕРТНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Н.В. Тарасова¹, Е.Х. Баринов¹, В.К. Дадабаев²

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва

² ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Тверь

E-mail: tarasova@sudmedmo.ru

ROLE AND EVIDENCE OF POST-MORTEM IMAGING IN FORENSIC EXAMINATION

N.V. Tarasova¹, E.H. Barinov¹, V.K. Dadabaev²

¹ A.I. Yevdokimov Moscow State Medical and Dental University, Moscow

² Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Tver

В современных реалиях метод посмертной визуализации с применением компьютерной томографии (КТ) стал использоваться достаточно широко, что привело к возникновению проблем как теоретического, так и практического характера. Практическое применение современных методов (методик), научных разработок, которые применяются в пограничных научно-исследовательских работах, зачастую не заимствуются, что приводит как к противоречиям, возникающим в самих законах, так и к коллизиям между законами, в которых регулируются правовые отношения, связанные с применением лучевых методов в посмертной визуализации и их оценки как доказательства в судебной и следственной практике. Проведение посмертной КТ в рамках судебно-медицинской экспертизы позволяет определить точную локализацию и особенности повреждений костных структур, направление и характеристики раневого канала, выявить инородные тела, оценить локализацию и объем скоплений воздуха в полостях тела и просвете сосудов, локализацию и объем скопленной жидкости при утоплении.

Ключевые слова: посмертная визуализация, судебно-медицинская экспертиза, достоверность, компьютерная томография.

In modern realities, the method of post-mortem imaging using CT began to be used quite widely, which led to problems of both theoretical and practical nature. The practical application of modern methods (methods), scientific developments that are used in border research work are often not borrowed, which leads to contradictions arising in the laws themselves, as well as to conflicts between laws in which legal relations related to the use of radiation methods in post-mortem visualization and its assessment as evidence in judicial and investigative practice are regulated. A post-mortem CT scan within the framework of a forensic medical examination allows you to determine the exact location and features of damage to bone structures, the direction and characteristics of the wound canal, identify foreign bodies, assess the location and volume of air accumulations in the body cavities and lumen of blood vessels, the location and volume of fluid accumulations during drowning

Key words: post mortem imaging, forensic examination, reliability, computed tomography.

Поступила / Received 24.10.2022

Основной целью любого исследования является получение научно обоснованных решений по актуализации доказательной базы судебно-медицинской экспертизы, а также по гармонизации стандарта судебно-медицинского исследования, связанного с использованием посмертной визуализации в экспертной деятельности.

Оценка доказательств является необходимым элементом процесса доказывания, в рамках которой особый интерес вызывает оценка допустимости и достоверности. Сложно переоценить значение оценки допустимости и достоверности доказательств как процесса и результата, влекущих за собой процессуальное решение [1–5].

В качестве объекта исследования выбрана экспертная деятельность, которая имеет особое и актуальное значение в доказательной базе для судебных и следственных органов, а также в связи со значительным увеличением интенсивности использования посмертной визуализации в экспертной практике.

Судебно-экспертные средства и методы, применяемые в практике при производстве экспертиз и исследований,

должны соответствовать определенным стандартам для понимания сущности оценки допустимости и достоверности доказательств [2].

Метод использования рентгеновских лучей в судебно-медицинской экспертизе относится к концу прошлого столетия и имеет глубокие исторические корни [1–5]. При этом применяется посмертная визуализация, лучевые методы, в частности компьютерная томография (КТ). КТ, являясь самой молодой областью судебно-медицинской экспертизы, периодически используется как дополнительный метод исследования к традиционной аутопсии [3]. Большинство современных путей использования радиологии в судебной науке были предсказаны и практикуются еще с 1898 г.: археологические/антропологические исследования, обнаружение взрывных устройств, определение костного возраста, денальная идентификация, идентификация снарядов и т.д. Некоторые из этих ранних приемов устарели, другие пришли в упадок или были забыты в течение многих лет. Однако часть из них позже возродились (например, скелетная идентификация) [2, 11].

В современных реалиях метод посмертной визуализации с применением КТ стал использоваться достаточно широко, что привело к возникновению проблем как теоретического, так и практического характера. К сожалению, практическое применение современных методов (методик), научных разработок, которые применяются в пограничных научно-исследовательских работах зачастую не заимствуются, что приводит как к противоречиям, возникающим в самих законах, так и к коллизиям между законами, в которых регулируются правовые отношения, связанные с применением лучевых методов в посмертной визуализации и их оценки как доказательств в судебной и следственной практике.

Судебно-медицинская экспертиза является доказательством в следственном и судебном процессах [7, 8]. Достижения в разных областях научных знаний позволили методам судебно-медицинских исследований стать более объективными, особенно при использовании видеотехнологий и компьютерного анализа, позволяющего сделать выборку в базах данных. Большое место в этом занимают рентгенологические методы исследований, находящиеся в настоящее время в мире на высоком уровне развития технологий [11, 7].

Несмотря на это, нормативно-правовая база судебно-медицинской экспертной деятельности в России построена на традиционно стандартном методе исследования трупа – инвазивной аутопсии. Так, в Японии посмертные лучевые исследования стали активно применяться с 1985 г., а в 2013 г. общее количество посмертных КТ исследований достигло 20000 [1, 4, 16]. В ряде областей Японии, не имеющих специалистов-патологов, но хорошо оснащенных компьютерными томографами больницах, налажена четкая система проведения посмертных КТ исследований для установления причины смерти умерших больных [15, 16]. В Европе активное развитие посмертных лучевых исследований связывают с внедрением в 2000 г. исследовательского проекта “Virtopsy” (“Виртопсия”) в судебно-медицинскую практику Института судебной медицины и Института диагностической радиологии Бернского университета в Швейцарии [1–3, 11, 15, 16]. В Российской Федерации метод посмертной визуализации используется лишь как дополнение к аутопсии [1–6].

Согласно данным отечественной литературы [1–5, 7, 9, 10], проведение посмертной КТ в рамках судебно-медицинской экспертизы позволяет определить точную локализацию и особенности повреждений костных структур, направление и характеристики раневого канала, выявить инородные тела, оценить локализацию и объем скоплений воздуха в полостях тела и просвете сосудов, локализацию и объем скоплений жидкости при утоплении [1–6].

Преимущественными результатами посмертной визуализации над традиционным судебно-медицинским исследованием трупа могут считаться:

- органосохраняющее получение и хранение данных в цифровом формате длительное время, что позволяет при необходимости проводить повторное экспер-

тное исследование без эксгумации трупа и в случаях кремации;

- возможность оперативно проводить исследования тел в случаях массовой гибели людей (транспортные, природные катастрофы и т.д.);
- возможность скринингового исследования трупов при скоропостижной смерти для решения вопроса о дальнейшей тактике;
- возможность выявления патологических изменений еще до инвазивного исследования и грамотно спланировать предстоящее вскрытие, предварительно оценив состояние “труднодоступных” для классического исследования областей тела;
- сохранение тела – отсутствие необходимости в использовании трудоемких, органоразрушающих методик секционного исследования;
- возможность решения вопросов медико-криминалистической идентификации орудия травмы и реконструкции обстоятельств происшествия.

Сохранение тела, не подвергнутого аутопсии, является крайне важным моментом для представителей многих религий и общин, а также родственников умерших, которые имеют негативное отношение к традиционному вскрытию, и в таких случаях посмертная визуализация выступает в роли альтернативного варианта, не уступающего результатам традиционной аутопсии, а в некоторых случаях и заменяющее аутопсию [3–4].

Как и во всем мире, аутопсия до настоящего времени остается единственным методом научного контроля за правильностью постановки диагноза и установления причины смерти. В сочетании с другими, в том числе и лучевыми методами исследования, такой метод признается эталонным. Технически трудоемкий, органоразрушающий метод аутопсии используется веками, и любой альтернативный метод посмертной диагностики, имеющий возможность стать заменой традиционному, принимается с настороженностью как в судебно-следственном процессе, так и в медицинском сообществе [15–17]. При этом каких-либо теоретических и практических основ подготовки врачей судебно-медицинских экспертов порядка проведения, возможностей и интерпретации полученных данных при посмертной визуализации в Российской Федерации не проводится. С юридической точки зрения, все полученные при посмертной визуализации данные исследования трупа содержат сведения, полученные в рамках либо доследственной проверки, либо уголовного дела.

При этом возникает правовая коллизия в части того, что саму методику исследования, проведение и интерпретацию данных осуществляет врач-рентгенолог, а врач судебно-медицинский эксперт фактически только “доверяет” этим данным, добавляя их к своему традиционному секционному исследованию [3, 12, 13]. Кроме того, не зная техники проведения исследования с использованием аппарата КТ или МРТ, не имея базовой подготовки по специальности “лучевая диагностика и лучевая терапия”, врач судебно-медицинский эксперт не может

оценить ни качество проведенного исследования, ни достаточность его для дачи заключения [1–4, 15].

Однако следует отметить, что основная масса проводимых исследований живых лиц и комиссионных экспертиз проводится самостоятельно и (или) совместно с специалистом-рентгенологом, так как судебно-медицинский эксперт не наделен познаниями в рентгенологии. Исследование, проведенное единолично врачом судебно-медицинским экспертом, использовавшим “слепые” данные (томограммы или рентгенограммы), ставит под сомнение возможную оценку такого заключения как объективного доказательства. Коллизия противоречия заключается даже не в том, что судебно-медицинский эксперт не имеет познаний в лучевой диагностике, а в том, что у него нет сертификата специалиста-рентгенолога, что является неприемлемым с юридической точки зрения.

Таким образом, на настоящем этапе развития судебной медицины необходимо внедрение методики и подготовки специалиста – врача судебно-медицинского эксперта с углубленными познаниями в рентгенологии, в частности в лучевой диагностике. Именно врача судебно-медицинского эксперта-рентгенолога, а не врача рентгенолога – судебно-медицинского эксперта. Так как задача и круг решаемых вопросов, которые решает судебно-медицинский эксперт, в разы превосходит вопросы, которые решает врач-рентгенолог.

Врач судебно-медицинский эксперт-рентгенолог обладает возможностями технического проведения лучевым методом качественной интерпретации полученных данных при посмертной визуализации с точки зрения достаточности и точности. С точки зрения доказательной медицины, учитывая возможности посмертной визуализации как альтернативного метода, виртопсия может быть будущим танатологической практики.

Заключение

В связи с внедрением лучевых методов в экспертную практику на настоящем этапе развития судебной медицины назрела необходимость разработки и внедрения метода и методик по их применению в исследовании трупа и трупной ткани. Актуальной задачей становится разработка и подготовка кадров – по смежным специальностям (судебная экспертиза и рентгенология), так как этот вопрос и многие другие остаются крайне важными на этапах внедрения современных методов в судебно-медицинскую экспертную практику.

Литература

1. Дадабаев В.К., Сундуков Д.В. Использование 3D технологий в судебной медицине // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 3. – С. 15-16.
2. Дадабаев В.К., Троян В.Н. Использование спиральной компьютерной томографии в судебной медицине // Медицинская экспертиза и право. – 2011. – № 2. – С. 41-42.
3. Дадабаев В.К. К вопросу о возможности использования спиральной компьютерной томографии в судебно-медицинской практике // Судебная экспертиза. – Саратов, 2011. – № 1 (25). – С. 8083.
4. Дадабаев В.К., Колкутин В.В., Стрелков А.А. “Виртуальная аутопсия”: перспективы ее развития в Российской Федерации // Медицинская экспертиза и право. – 2015. – № 2. – С. 12–15.
5. Возможности посмертной визуализации в судебно-медицинской экспертизе трупа: обзор и критический анализ литературы / Коков Л.С., Кинле А.Ф., Синицын В.Е. и др. // Consilium Medicum. – 2015. – Т. 17, Приложение: лучевая диагностика и судебная медицина. – С. 4–26.
6. Реальные возможности лучевой диагностики в практике судебно-медицинского эксперта / Ковалев А.В., Кинле А.Ф., Коков Л.С. и др. // Consilium Medicum. – 2016. – Т. 18 (13). – С. 9–25.
7. Клевно В.А., Кислов М.А., Эрлих Э. Секционная техника и технологии исследования трупов : учебное пособие. – М. : Ассоциация СМЭ, 2019. – 232 с.
8. Кильдюшов Е.М., Егорова Е.В., Буренчев Д.В. Современные возможности лучевой диагностики в судебной медицине // Судебная медицина. – 2019. – № 4. – С. 4–8.
9. Клевно В.А., Тарасова Н.В. Судебно-медицинская оценка рентгенологических признаков повреждений костей и крупных суставов применительно к пунктам медицинских критериев вреда здоровью // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2017. – Т. 20 (4). – С. 208–213. – doi: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9537-2017-20-4-208-213>.
10. Тарасова Н.В., Клевно В.А., Баринев Е.Х. Судебно-медицинская оценка повреждений костей скелета с применением методов лучевой диагностики при проведении экспертизы живых лиц : монография. – М., 2020.
11. Тарасова Н.В. Контроль качества лучевой диагностики при травмах // Врач. – 2016. – № 7. – С. 28–30.
12. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 25.03.2022) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699.
13. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 25.03.2022) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481.
14. Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) a feasibility study / M.J. Thali, K. Yen, W. Schweizer et al. // *J. Forensic Sci.* – 2003. – P. 386–403.
15. Virtopsy: minimally invasive, imaging guided virtual autopsy / R. Dirnhofer, C. Jackowski, P. Vock et al. // *Radio Graphics.* – 2006. – Vol. 26. – P. 1305–1333.
16. VIRTOPSY – the Swiss virtual autopsy approach / M.J. Thali, C. Jackowski, L. Oesterhelweg et al. // *Leg. Med. (Tokyo).* – 2007. – Vol. 9 (2). – P. 100–104.
17. Шакирьянова Ю.П. Классификация и терминология виртуальных трехмерных моделей в судебной медицине // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 34–38.

References

1. Dadabaev V.K., Sundukov D.V. (2011). The use of 3D technologies in forensic medicine [Ispol'zovanie 3D tekhnologii v sudebnoi meditsine]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **3**, 15-16. (in Russian)
2. Dadabaev V.K., Troyan V.N. (2011). The use of spiral computed tomography in forensic medicine [Ispol'zovanie spiral'noi komp'iuternoi tomografii v sudebnoi meditsine]. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **2**, 41-42. (in Russian)
3. Dadabaev V.K. (2011). To the question of the possibility of using spiral computed tomography in forensic practice [K voprosu o vozmozhnosti ispol'zovaniia spiral'noi komp'iuternoi tomografii

- v sudebno-meditsinskoi praktike]. *Forensic Examination*, **1(25)**, 80-83. (in Russian)
4. Dadabaev V.K., Kolkutin V.V., Strelkov A.A. (2015). Radiology in forensic science and the prospects for its application in the study of the corpse. *Medical Expertise and Law [Meditsinskaia ekspertiza i pravo]*, **2**, 12-15. (in Russian)
 5. Kokov L.S., Kinle A.F., Sinityn V.E. et al. (2015). Postmortem visualization in forensic medical examination of the cops: review and critical analysis. *Consilium Medicum*, **17**, Supplement, 4-26. (in Russian)
 6. Kovalev A.V., Kinle A.F., Kokov L.S. et al. (2016). Actual possibilities of postmortem imaging in forensic medicine practice. *Consilium Medicum*, **18 (13)**, 9-25. doi: 10.26442/2075-1753_2016.13.9-25. (in Russian)
 7. Klevno V.A., Kislov M.A., Erlikh E. (2019). *Sectional equipment and technologies for the study of corpses: a study guide [Seksionnaia tekhnika i tekhnologii issledovaniia trupov : uchebnoe posobie]*. Moscow : Association SME. (in Russian)
 8. Kildyushov E.M., Egorova E.V., Burenchev D.V. (2019). Modern capabilities of radiologic imaging in forensic medicine. *Forensic Examination*, **4**, 4-8. (in Russian)
 9. Klevno V.A., Tarasova N.V. (2017). The assessment of the forensic examination of X-ray signs of the damage to bones and joints in the case of items of medical criteria for determining health hazards. *Medical and social expert evaluation and rehabilitation*, **20(4)**, 208-213. doi: 10.18821/1560-9537-2017-20-4-208-213. (in Russian)
 10. Tarasova N.V., Klevno V.A., Barinov E.Kh. (2020). *Forensic medical evaluation of skeletal bone injuries using radiodiagnosis methods during examination of living persons: monograph [Sudebno-meditsinskaia otsenka povrezhdenii kostei skeleta s primeneniem metodov luchevoi diagnostiki pri provedenii ekspertizy zhivykh lits]*. Moscow. (in Russian)
 11. Tarasova N. (2016). Quality control in radiodiagnosis of injuries. *Vrach*, **7**, 28-30. (in Russian)
 12. *Criminal Code of the Russian Federation of June 13, 1996 N 63-FL (as amended on March 25, 2022) [Ugolovnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 13.06.1996 N 63-FZ (red. ot 25.03.2022)]*. Retrieved from http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699. (in Russian)
 13. *Code of Criminal Procedure of the Russian Federation of December 18, 2001 N 174-FL (as amended on March 25, 2022) [Ugolovno-protsessual'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 18.12.2001 N 174-FZ (red. ot 25.03.2022)]*. Retrieved from http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481. (in Russian)
 14. Thali M.J., Yen K., Schweizer W. et al. (2003). Virtopsy, a new imaging horizon in forensic pathology: virtual autopsy by postmortem multislice computed tomography (MSCT) and magnetic resonance imaging (MRI) a feasibility study. *J. Forensic Sci.*, 386-403.
 15. Dirnhofer R., Jackowski C., Vock P., et al. (2006). Virtopsy: minimally invasive, imaging guided virtual autopsy. *Radiographics*, **26**, 1305-1333.
 16. Thali M.J., Jackowski C., Oesterhelweg L. et al. (2007). VIRTOPSY – the Swiss virtual autopsy approach. *Leg. Med. (Tokyo)*, **9 (2)**, 100-104.
 17. Shakiryanova J.P. (2020). Classification and terminology of virtual three-dimensional models in forensic medicine. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(1)**, 34-38.

Сведения об авторах

Тарасова Наталья Владимировна – канд. мед. наук, врач судебно-медицинский эксперт. ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова” Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2769-8675>. eLibrary SPIN: 4196-4059.

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

E-mail: tarasova@sudmedmo.ru.

Баринев Евгений Христофорович – докт. мед. наук, профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО “Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова”. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4236-4219>.

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

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

Дадабаев Владимир Кадырович – докт. мед. наук, доцент, заведующий кафедрой судебной медицины ФГБОУ ВО ТГМУ. eLibrary SPIN: 6800-9820.

Адрес: 170000, г. Тверь, ул. Советская, д. 4.

E-mail: Vkdadabaev@yandex.ru.

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

Тарасова Н.В., Баринев Е.Х., Дадабаев В.К. Роль и доказательство посмертной визуализации исследования в судебно-медицинской экспертизе // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 46–49.

УДК 616-006; 616-093/-098

Обмен опытом

РЕДКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕГОЧНОГО ДИРОФИЛЯРИОЗА ЧЕЛОВЕКА В ВОЛГОГРАДСКОМ РЕГИОНЕ, ИМИТИРУЮЩЕГО ПЕРВИЧНУЮ КАРЦИНОМУ ЛЕГКОГО

В.Б. Барканов, В.В. Ермилов, В.В. Сивик, О.Н. Барканова, И.И. Прокофьев, О.Д. Чулков, Е.В. Власова, А.П. Бобров, А.А. Кинаш

ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный медицинский университет" Минздрава России, г. Волгоград

E-mail: chulkovoleg1966@mail.ru

A RARE CASE OF HUMAN PULMONARY DIROFILARIASIS IN THE VOLGOGRAD REGION, SIMULATING PRIMARY LUNG CARCINOMA

V.B. Barkanov, V.V. Ermilov, V.V. Sivik, O.N. Barkanova, I.I. Prokofiev, O.D. Chulkov, E.V. Vlasova, A.P. Bobrov, A.A. Kinash

Volgograd State Medical University, Volgograd

Описан случай легочного диروفилляриоза, трансмиссивного тканевого гельминтоза, вызываемого нематодой *Dirofilaria immitis*, в Волгоградском регионе. Данная разновидность диروفилляриозной инвазии у человека в России до недавнего времени не регистрировалась и считалась нетипичной. Только за последнее десятилетие появились единичные сообщения о непривозных случаях легочного диروفилляриоза человека в России. В Волгоградском регионе подобный случай отмечен впервые. Рассмотрены клинико-морфологические особенности данной паразитарной инвазии, образование в легочной ткани воспалительной гранулемы, способной имитировать первичную карциному легкого. Продемонстрирована важность учета данной патологии в дифференциальной диагностике легочных новообразований.

Ключевые слова: диروفилляриоз, легочное новообразование, *Dirofilaria immitis*.

A rare case of pulmonary dirofilariasis caused by the nematode *Dirofilaria immitis* in Volgograd region is described. This type of human dirofilariasis in Russia has not been registered until recent time and was considered atypical. Only during the last decade there have been isolated reports of non-imported cases of human pulmonary dirofilariasis in Russia. In the Volgograd region, such a case has been registered for the first time. The clinical and morphological features of this parasitic invasion are considered as well as the formation of inflammatory granuloma in the lung tissue capable to simulate primary lung carcinoma. Taking into account this pathology is shown to be important for differential diagnosis of pulmonary neoplasms.

Key words: dirofilariasis, pulmonary neoplasm, *Dirofilaria immitis*.

Поступила / Received 07.09.2022

Инфекционные и паразитарные болезни, вызываемые живыми патогенами, занимают важное место в патологии человека. На их долю приходится до 26% смертей по миру в целом и до 6 случаев смерти из 10 в странах с низким уровнем жизни [4].

В практике судебной медицины и патологической анатомии знание возможной инфекционной и паразитарной этиологии выявляемой патологии необходимо для верного определения направления диагностического поиска и дифференциальной диагностики.

Дирофиляриозы – тканевые зоонозные гельминтозы, вызываемые нематодами, относящимися к роду *Dirofilaria*. Заболевание характеризуется трансмиссивной передачей, медленным развитием, длительным течением и очаговым распространением. Заражение как животных, так и человека происходит при укусах инфицированных комаров рода *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*. Основными хозяевами диروفиллярий являются собаки, однако в очагах инвазии высок риск заражения человека [1, 5, 7].

Наблюдения последних лет свидетельствуют о тенденции роста заболеваемости и расширения границ нозоареала диروفилляриоза как в мире, так и в Российской Федерации и странах бывшего СНГ, а также о возраста-

ющем разнообразии локализаций и клинических форм инвазии [6, 10].

Анализ заболеваемости паразитарными болезнями жителей города Волгограда и Волгоградской области за последние 10 лет также показал, что диروفилляриоз, ранее нетипичное для Волгоградского региона заболевание, приобретает в регионе все большее распространение [5, 7].

В связи с этим представляет особый интерес, в том числе для судебно-медицинской практики, изучение клинико-морфологических особенностей и динамики морфологических изменений в пораженных тканях и органах человека и животных при диروفилляриозе с уточнением патогенетических механизмов, путей распространения инвазии в организме, с установлением возможностей цитологической диагностики. Актуальность данной проблемы возрастает также в связи с опытом, полученным в условиях пандемии COVID-19, при исследовании макро- и микроскопических изменений легких, в связи с необходимостью учета в дифференциальной диагностике поражений легких различной этиологии [8].

Легочный диروفилляриоз, вызываемый нематодой *Dirofilaria immitis*, редкое паразитарное заболевание человека в Старом свете, за исключением Средиземно-

морского региона, встречается достаточно часто в обеих Америках и Азиатско-Тихоокеанском регионе. Долгое время считалось, что для России данная форма дирофиляриоза нетипична, и регистрировались только случаи субкутанного и глазного дирофиляриоза, вызываемые видом *Dirofilaria repens* [1]. Так, в Волгоградском регионе за весь период изучения данной инвазии не было отмечено ни одного случая легочного дирофиляриоза [5, 7]. Однако за последние 10 лет имеются единичные сообщения об автохтонных (непривозных) случаях легочного дирофиляриоза [2, 3]. Вопрос о распространенности в России легочной формы дирофиляриоза и видовой идентификации вызывающих ее дирофилярий в России и в мире остается дискуссионным [1, 12]. Цель работы: проанализировать случай легочного дирофиляриоза в Волгоградском регионе, необходимость учета данной патологии в дифференциальной диагностике новообразований легких.

В работе использовались данные клинического наблюдения больного; рентгенография грудной клетки; компьютерная томография органов грудной клетки; гистологическое исследование операционного материала, полученного в результате удаления новообразования средней доли правого легкого путем атипичной торакоскопической резекции.

Наблюдение из практики

У 54-летнего мужчины, не предъявляющего жалоб, в марте 2021 г. при прохождении регулярного медицинского осмотра на обзорной рентгенографии грудной клетки выявлено образование правого легкого (верифицированное по рентгенологическим признакам как доброкачественное). Проведена компьютерная томография (КТ) органов грудной клетки, которая выявила картину опухолевидного образования (не исключалась карцинома легкого) средней доли правого легкого. С диагнозом «Новообразование правого легкого неуточненного характера» был направлен в Волгоградский областной онкологический центр для решения о дальнейшей госпитализации в торакальное отделение. При поступлении общее состояние относительно удовлетворительное.

Кожные покровы и слизистые обычного цвета. Периферических отеков нет. Периферические узлы не увеличены. В легких дыхание везикулярное, выслушивается по всем полям без хрипов. ЧДД 16 уд./мин. Тоны сердца ритмичные. Пульс 76 уд./мин.

Живот мягкий, безболезненный. Симптомов раздражения брюшины нет. Печень, селезенка, желчный пузырь не пальпируются.

Физиологические отправления в норме. При повторном проведении компьютерной томографии – диагноз «Доброкачественное новообразование легкого», «карнификат». Даны рекомендации по динамическому наблюдению каждые 3–4 мес. В течение года КТ ОГК – без динамики. При повторной контрольной явке было принято решение о планировании торакоскопической резекции легкого со срочным морфологическим исследованием. Интраоперационный гистопатологический диагноз: гра-



Рис. 1. Центральная зона некроза, окруженная широкой полосой фиброза с участками грануляционного воспаления. Окраска по Ван-Гизону, увеличение x400. Собственный материал авторов

нулема с казеозным некрозом. Послеоперационный гистопатологический диагноз: хроническое гранулематозное воспаление с фиброзированием. Течение послеоперационного периода у пациента было хорошим, выписан на 6-е сутки после операции.

Результаты консультативного морфологического исследования операционного материала. В препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, а также по Ван-Гизону, определяется центральная зона некроза, окруженная широкой полосой фиброза с участками грануляционного воспаления (рис. 1), с прилегающей по периферии легочной ткани с воспалительной инфильтрацией интерстиция и наличием серозного экссудата в просвете альвеол с десквамированными альвеолоцитами (рис. 2). Ближе к центральной зоне некроза в просвете артерии обнаруживаются поперечные срезы круглого червя (нематоды), свернутого в клубок и по морфологическим признакам являющегося неполовозрелой самкой *Dirofilaria immitis* с малодифференцированными репродуктивными органами, тонкой гладкой кутикулой, с признаками начинающегося некроза и кальциноза (рис. 3).

Наиболее частым проявлением легочного дирофиляриоза человека является гранулематозное воспаление, которое развивается, когда незрелые черви достигают ветви легочной артерии и затем оседают в легком. Формирующийся легочный узел, как правило, субплевральный, чаще обнаруживается в нижней доле правого легкого и имеет размер <3 см. Рентгенологически узел визуализируется в виде одиночных узлов – «монетовидных образований» (coin lesions) [11, 13]. Дифференциальный диагноз включает другие заболевания легких, такие как первичная карцинома легких, метастатические опухоли легких, туберкулез и гамартомы.

У большинства пациентов легочный дирофиляриоз протекает бессимптомно, но примерно у 38% обнаруживаются симптомы в виде кашля, боли в груди, лихорадки,

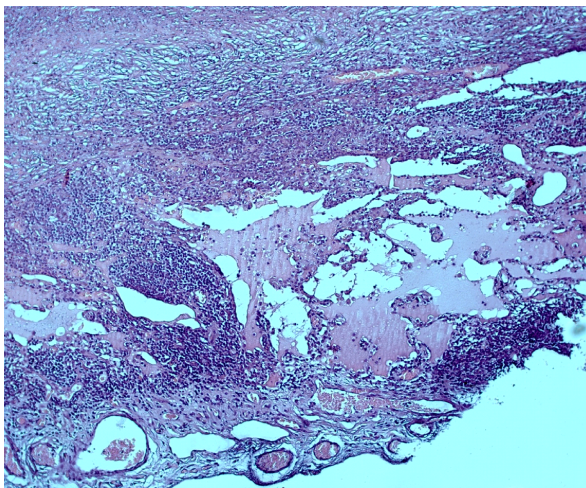


Рис. 2. Прилегающей по периферии легочной тканью с воспалительной инфильтрацией интерстиция и наличием серозного экссудата в просвете альвеол с десквамированными альвеолоцитами. Окраска гематоксилин-эозин, увеличение $\times 400$. Собственный материал авторов

эозинофилии и/или кровохарканья. Основным симптомом у нашего больного было кровохарканье. КТ грудной клетки показало легочное кровотечение в S1 верхней доли правого легкого. Эти данные свидетельствуют о том, что червь мигрировал из правой верхней доли в правую среднюю долю, где он вызвал образование гранулемы, имитирующей злокачественное новообразование – первичную карциному. Первичная карцинома легкого часто возникает на фоне интерстициальной пневмонии. По этой причине нельзя было исключить опухоль у нашего пациента, у которого был солитарный легочный узел и интерстициальная пневмония в анамнезе. Также в литературе сообщалось о редком случае легочного дирофиляриоза с сосуществующей первичной карциномой легкого [14].

Заключение

Легочный дирофиляриоз в судебно-медицинской и патологоанатомической практиках следует учитывать при дифференциальной диагностике новообразований легких, особенно визуализирующихся в виде одиночных узлов – “монетовидных образований”. Установление окончательного диагноза в процессе судебно-медицинского исследования возможно только после гистоморфологического исследования новообразования.

Литература

1. Адоева Е.Я., Баранова А.М., Бронштейн А. и др. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы) : руководство для врачей / под ред. В.П. Сергиева, Ю.В. Лобзина, С.С. Козлова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб. : Фолиант, 2011. – С. 446–452.
2. Бронштейн А.М., Малышев Н.А., Лучшев В.И. и др. Плеврорегочный дирофиляриоз с экссудативным плевритом и узловатой эритемой // Российский медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 51–53.

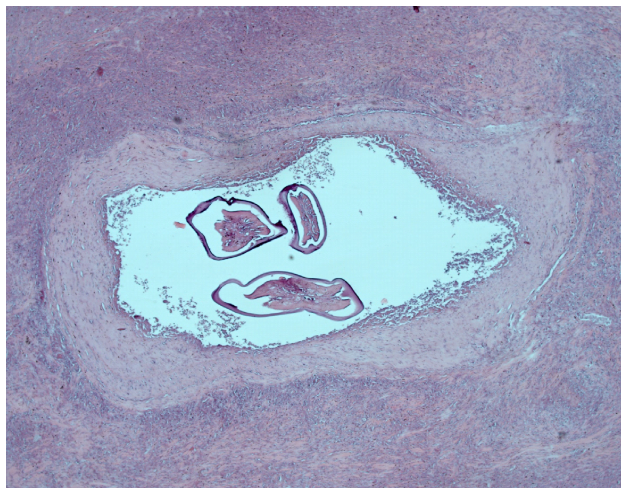


Рис. 3. Поперечные срезы круглого червя (нематоды) в просвете артерии. Окраска гематоксилин-эозин, увеличение $\times 400$. Собственный материал авторов

3. Бронштейн А.М., Малышев Н.А., Лучшев В.И. и др. Первый аутохтонный случай дирофиляриоза легких в России // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2011. – № 3. – С. 50–53.
4. 10 ведущих причин смерти в мире (информационный бюллетень ВОЗ от 9 декабря 2020 г.) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
5. Ермилов В.В., Воробьев А.А., Черников М.В. и др. Дирофиляриоз в Волгоградском регионе. – Волгоград : Изд-во ВолгГМУ, 2010. – 120 с.
6. Ермилов В.В., Снигур Г.Л., Смирнов А.В. и др. Краткий атлас протозойных болезней, гельминтозов и микозов человека. – Волгоград : Изд-во ВолгГМУ, 2015. – 252 с.
7. Ермилов В.В., Шинкаренко А.Н., Смирнов А.В. и др. Дирофиляриоз: сравнительные и этиопатогенетические аспекты. – Волгоград : Изд-во ВолгГМУ, 2012. – 112 с.
8. Мукашев М.Ш., Турганбаев А.Э., Турганбаев Ж.Т. и др. Макро- и микроморфологическая характеристика легких при смерти от COVID-19 на судебно-медицинском секционном материале // Вестник судебной медицины. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 20–24.
9. Akao N. Human dirofilariasis in Japan // Tropical Medicine and Health. – 2011. – Vol. 39, No. 1. – P. 65–71. – doi: 10.2149/tmh.39-1-suppl_2-65.
10. Simon F., Gonzalez-Miguel J., Diosdado A. et al. The complexity of zoonotic filariasis epistystem and its consequences: A multidisciplinary view // BioMed Research International. – 2017. – Vol. 2017. – Article ID 6436130. –doi: 10.1155/2017/6436130.
11. Biswas A., Reilly P., Perez A. et al. Human pulmonary dirofilariasis presenting as a solitary pulmonary nodule: a case report and a brief review of literature // Respiratory Medicine Case Reports. – 2013. – Vol. 10. – P. 40–42. –doi: 10.1016/j.rmcr.2013.09.002.
12. Benzaquen M., Brajon D., Delord M. et al. Cutaneous and pulmonary dirofilariasis due to *Dirofilaria repens* // British Journal of Dermatology. – 2015. – Vol. 173, No. 3. – P. 788–791. – doi: 10.1111/bjd.13859.
13. Bailey T.S., Sohrabi A., Roberts S.S. Pulmonary coin lesions caused by *Dirofilaria immitis* // Journal of Surgical Oncology. –

1990. – Vol. 44, No. 4. – P. 268–272. – doi: 10.1002/jso.2930440415.

14. Mulanovich E.A., Mulanovich V.E., Rolston K.V. A case of *Dirofilaria* pulmonary infection coexisting with lung cancer // *Journal of Infection*. – 2008. – Vol. 56, No. 4. – P. 241–243. – doi: 10.1016/j.jinf.2008.01.007.

References

1. Adoeva E.Ya., Baranova A.M., Bronstein A. et al. (2011). *Human parasitic diseases (protozooses and helminthiases): a guide for physicians [Parazitarnye bolezni cheloveka (protozoozy i gel'mintozy)]*. St. Petersburg: Foliant, 446–452. (in Russian)
2. Bronshtein A.M., Malyshev N.A., Luchshev V.I. et al. (2011). Pleuropulmonary dirofilariasis with exudative pleurisy and erythema nodosum. *Medical Journal of the Russian Federation [Rossiiskii meditsinskii zhurnal]*, **1**, 51–53. (in Russian)
3. Bronshtein A.M., Malyshev N.A., Luchshev V.I. et al. (2011). The first autochthonic case of pulmonary dirofilariasis in Russia. *Epidemiology and Infectious Diseases [Epidemiologiya i infektsionnye bolezni]*, **3**, 50–53. (in Russian)
4. *The top 10 causes of death*. (2020). World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. (in Russian)
5. Ermilov V.V., Vorobyov A.A., Chernikov M.V. et al. (2010). *Dirofilariasis in the Volgograd region [Dirofilyarioz v Volgogradskom regione]*. Volgograd: Volgograd State Medical University. (in Russian)
6. Ermilov V.V., Snigur G.L., Smirnov A.V. et al. (2015). *A brief atlas of protozoal diseases, helminthiases and human mycoses [Kratkii atlas protozoinykh boleznei, gel'mintozov i mikofov cheloveka]*. Volgograd: Volgograd State Medical University. (in Russian)
7. Ermilov V.V., Shinkarenko A.N., Smirnov A.V. et al. (2012). *Dirofilariasis: comparative and etiopathogenetic aspects [Dirofilyarioz: sravnitel'nye i etiopatogeneticheskie aspekty]*. Volgograd: Volgograd State Medical University. (in Russian)
8. Mukashev M.Sh., Turganbaev A.E., Turganbaev J.T. (2021). Macro- and micromorphological characteristics of lungs in death from COVID-19 basing on the forensic sectional material. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **10(3)**, 20–24. (in Russian)
9. Akao N. (2011). Human dirofilariasis in Japan. *Tropical Medicine and Health*, **39(1)**, 65–71.
10. Simon F., Gonzalez-Miguel J., Diosdado A. et al. (2017). The complexity of zoonotic filariasis epistystem and its consequences: A multidisciplinary view. *BioMed Research International*, **2017**, Article ID 6436130.
11. Biswas A., Reilly P., Perez A. et al. (2013). Human pulmonary dirofilariasis presenting as a solitary pulmonary nodule: a case report and a brief review of literature. *Respiratory Medicine Case Reports*, **10**, 40–42.
12. Benzaquen M., Brajon D., Delord M. et al. (2015). Cutaneous and pulmonary dirofilariasis due to *Dirofilaria repens*. *British Journal of Dermatology*, **173(3)**, 788–791.
13. Bailey T.S., Sohrabi A., Roberts S.S. (1990). Pulmonary coin lesions caused by *Dirofilaria immitis*. *Journal of Surgical Oncology*, **44(4)**, 268–272.
14. Mulanovich E.A., Mulanovich V.E., Rolston K.V. (2008). A case of *Dirofilaria* pulmonary infection coexisting with lung cancer. *Journal of Infection*, **56(4)**, 241–243.

Сведения об авторах

Барканов Вячеслав Борисович – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой судебной медицины, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: barkanoff@mail.ru.

Ермилов Виктор Владимирович – докт. мед. наук, профессор, кафедра судебной медицины, профессор кафедры, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: vladimirovich2001@hotmail.com.

Сивик Владимир Владимирович – канд. мед. наук, доцент, кафедра судебной медицины, доцент кафедры, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: sivikvolgmu@mail.ru.

Барканова Ольга Николаевна – канд. мед. наук, доцент, зав. кафедрой фтизиопульмонологии, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: barkmed@mail.ru.

Прокофьев Игорь Игоревич – ассистент кафедры судебной медицины, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: igor.prokofiev@mail.ru.

Чулков Олег Дмитриевич – ассистент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: chulkovoleg1966@mail.ru.

Власова Екатерина Владимировна – ассистент кафедры судебной медицины, ФГБОУ ВО “Волгоградский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов, д. 1.

E-mail: ekaterina-v@mail.ru.

Бобров Андрей Петрович – врач патологоанатом (онкопатолог), ГБУЗ “Волгоградский областной клинический онкологический диспансер”.

Адрес: 400138, г. Волгоград, ул. им. Землячки, 78.

E-mail: andybob1982@yandex.ru.

Кинаш Анна Анатольевна – ассистент кафедры судеб-
ной медицины, ФГБОУ ВО «Волгоградский государ-
ственный медицинский университет» Минздрава Рос-
сии.

Адрес: 400131, г. Волгоград, площадь Павших Борцов,
д. 1.

E-mail: kinash-1964.kinash@yandex.ru.

*Как процитировать данную статью. Образец ссылки, со-
гласно ГОСТ 7.0.5–2008:*

Редкий случай легочного дирофиляриоза человека в вол-
гоградском регионе, имитирующего первичную карци-
ному легкого / В.Б. Барканов, В.В. Ермилов, В.В. Сивик
и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. –
2022. – Т. 11, № 4. – С. 50–54.

■ УДК 340.66

Экспертная практика

УСТАНОВЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА И ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ С УЧАСТИЕМ МОТОТРАНСПОРТА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В.А. Породенко¹, Е.Н. Травенко¹, Г.Р. Тулендинов¹, А.С. Пенкин^{1, 2}

¹ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

²ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар

E-mail: elenaschon@yandex.ru

ESTABLISHING THE MECHANISM AND CIRCUMSTANCES OF A TRAFFIC ACCIDENT WITH MOTORCYCLE VEHICLE DURING A COMPREHENSIVE EXAMINATION

V.A. Porodenko¹, E.N. Travenko¹, G.R. Tulendinov¹, A.S. Penkin^{1, 2}

¹Kuban State Medical University, Krasnodar

²Bureau of Forensic Medical Examination, Krasnodar

В статье представлены результаты комплексной судебно-медицинской экспертизы, которая позволила показать ее возможности в полноценной реконструкции мототранспортных происшествий, установлении механизма образования повреждений и местоположения пострадавших на мотоцикле при дорожно-транспортном происшествии в условиях неочевидности.

Ключевые слова: мототранспортная травма, комплексная автотехническая судебно-медицинская экспертиза, местоположение пострадавших на мотоцикле.

The article presents the results of a comprehensive forensic medical examination, which made it possible to show its capabilities in the full reconstruction of motorcycle accidents, establishing the mechanism for the formation of damage and the location of victims on a motorcycle in a traffic accident in conditions of non-obviousness.

Key words: motorsport injury, accident, motorcycle, forensic examination, reconstruction.

Поступила / Received 13.09.2022

Транспортный травматизм является острой социально-экономической проблемой, которая стоит перед всеми развитыми странами, в том числе и Россией. За период с 2015 по 2020 гг. при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) в Российской Федерации погибло более 100 000 чел. [1, 2]. Наибольшее число погибших и раненых приходилось на активные возрастные группы – от 16 до 50 лет [3].

Европейская база данных аварий «CARE» предоставила информацию, что пользователи моторных двухколесных транспортных средств составляют 17% всех погибших участников дорожного движения; при этом транспортом, для которого число погибших наименее сократилось в период с 2006 по 2015 гг., являлись мопеды и мотоциклы [4].

Согласно данным аналитического центра «Автостат», объем российского парка мототехники на 01.01.2020 г. составлял 2 млн 384,7 тыс. Первое место по количеству зарегистрированных мотоциклов (114900) – около 5% от всего мототранспорта – занимает Краснодарский край. В 2016 г. в ДТП с участием мототранспорта на дорогах нашей страны пострадало 7318, погибло 813 (11,1%) человек [5, 6]. В Краснодаре каждый двадцатый случай травмирования людей на дорогах города связан с участием мототранспортных средств: мотоциклов (58%), мопедов (21%), скутеров (18%), прочих (3%) [7].

Необходимо отметить, что в судебно-медицинской литературе посвященные мототранспортному травматизму диссертационные исследования и публикации датируются преимущественно 1970–1990 годами прошлого столетия [8–11]; единичные статьи последних десятилетий [12, 13] не дают представления о локализации, характере и механизме образования повреждений, обстоятельствах и видах мототранспортной травмы, степени причиненного вреда здоровью и др., в зависимости от видов транспортных средств и их конструктивных особенностей, которые в последние годы претерпели значительные преобразования.

Как показывает экспертная практика, наиболее сложным и вместе с тем важным для следствия является решение вопроса о том, кто находился за рулем мотоцикла. Особое значение это приобретает в условиях неочевидности, в особенности, когда виновник пытается скрыть, уничтожить или изменить следы ДТП, симулировать несоответствующие действительным обстоятельства произошедшего или просто покидает место происшествия.

В сложившихся условиях невозможно переоценить результаты назначаемых по таким делам комплексных экспертиз с участием судебных медиков, автотехников, криминалистов и др., совместное участие которых в анализе материалов дела позволяет максимально объективно установить характер и механизм повреждений у по-

страдавших и на транспортном средстве, провести восстановление обстоятельств дорожно-транспортного происшествия, а также решить ряд других важных задач [14].

Цель работы – на примере выполненной нами комплексной экспертизы показать ее возможности в полноценной реконструкции мототранспортных происшествий, установлении механизма образования повреждений и местоположения пострадавших на мотоцикле.

Из обстоятельств происшествия: около 02 ч ночи водитель мотоцикла “Ямаха” гр-н Л. и его пассажир гр-н В., выезжая из города, допустили опрокидывание, в результате чего один из них скончался от полученных травм, другой (хозяин мотоцикла) госпитализирован в медицинскую организацию.

При судебно-медицинской экспертизе погибшего выявлена тупая сочетанная травма головы, туловища и конечностей в виде крупноочаговых кровоизлияний в мягкие ткани головы, перелома костей свода и основания черепа, ушиба головного мозга; переломов левой ключицы и ребер слева с повреждением легких, кровоизлияний в корни легких; разрывов селезенки и кишечника. Экспертом исключена возможность нахождения погибшего на месте водителя.

У оставшегося в живых участника ДТП гр-на Л. обнаружены: ушиб головного мозга, перелом костей лицевого черепа, оскольчатый перелом левой ключицы, переломы первых ребер с обеих сторон, 4, 5 ребер слева, ушиб верхней доли левого легкого, ушибленно-рваные раны голени с дефектами тканей. Экспертом, без обоснования в вероятной форме, сделан вывод о возможном нахождении его в качестве водителя.

После ознакомления с результатами экспертизы выживший гр-н Л. заявил, что в момент ДТП находился на месте пассажира. По ходатайству его адвоката назначена и проведена комиссия экспертиза, сделаны выводы: “...Краткое описание повреждений у выжившего и их заживление к моменту проведения экспертизы, изменение первоначального вида ран в результате их хирургической обработки, непроведение автотехнической экспертизы и, как следствие, отсутствие данных о характере повреждений мотоцикла, о динамике перемещения тел в момент ДТП, отсутствие данных о характере предметов на месте ДТП (их расположении, размерах, наличии биологических объектов с принадлежностью конкретному лицу), данных о взаиморасположении В. и Л. на месте ДТП, а также, учитывая то, что при мотоциклетной травме, как правило, образуются повреждения, не имеющие какой-либо специфики или характерных особенностей не позволяет установить кто был водителем, а кто пассажиром мотоцикла в момент ДТП”.

По настоянию представителя потерпевшей стороны были назначены автотехническая и дополнительная комиссия судебно-медицинская экспертиза. Учитывая данные автотехнической экспертизы – сведения о конечном взаиморасположении участников на месте происшествия, установленный характер перемещения тел в условиях ДТП, судебно-медицинская экспертная

комиссия пришла к выводу: “Повреждения, выявленные у Л. и В., характерны для мотоциклетной травмы, при этом повреждений, характерных для водителя или пассажира, ни у Л. ни у В. не установлено (повреждения могли образоваться при нахождении каждого из них как на месте водителя, так и на месте пассажира). В морфологии повреждений не отобразились индивидуальные свойства травмирующих предметов, в связи с чем высказаться какими именно предметами (или частями мотоцикла) причинены выявленные повреждения, не представлялось возможным. Учитывая вышеизложенное, исходя только из характера повреждений у Л. и В., высказаться о взаиморасположении их в момент ДТП не представляется возможным. При этом нельзя исключить, что в условиях ДТП..., Л. находился на месте водителя, а В. – на месте пассажира”.

Естественно, такой вывод не мог устроить ни следствие, ни родственники погибшего, назначена повторная комиссия экспертиза, производство которой было поручено сотрудникам кафедры судебной медицины ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

После предварительного изучения материалов уголовного дела по ходатайству председателя экспертной комиссии следователем название экспертизы изменено на комплексную для возможности включения в состав специалиста – автотехника. Запрошены одежда и обувь, находившиеся на участниках ДТП в момент его совершения, принято решение о выезде и осмотре мотоцикла, повторном осмотре места происшествия, а также оставшегося в живых участника гр-на В. Для создания общего представления о месте ДТП, условиях и особенностях ландшафта по запросу комиссии следователем представлены данные Роскартографии с выкопировкой топосъемки района ДТП.

После повторного осмотра места происшествия (рис. 1) составлена схема ДТП с указанием установленной траектории движения мотоцикла: вначале до места первичного столкновения с бордюром, затем – изменение направления движения мотоцикла и перемещение его до дорожного знака, где выявлена вмятина от удара его выступающими частями (рис. 1), последующее перемещение деформированного мотоцикла до точки его конечной остановки. Также на схему подробно нанесены место расположения тела погибшего гр-на В., элементов одежды гр-на Л. (обувь, шлем), а также следов осыпи фрагментов и осколков мотоцикла и поврежденного дорожного знака.

Мотоцикл осмотрен совместно экспертом-автотехником и судебно-медицинским экспертом, установлены и описаны характер и локализация деформаций элементов его корпуса (рис. 2), определен уровень расположения выступающих деталей боковых поверхностей, уточнен ряд других вопросов.

Членами комиссии проведен осмотр выжившего хозяина мотоцикла гр-на Л., у которого выявлены грубые рубцовые повреждения области внутренних поверхностей нижних третей левой и правой голени (рис. 3).

Изучение представленных на экспертизу материалов



а)



б)

Рис. 1. Повреждения преграды (бордюр) (а) и дорожного знака (б)



а)



б)

Рис. 2. Общий вид мотоцикла (а) и имеющихся на нем повреждений (б)



а)



б)

Рис. 3. Повреждения левой (а) и правой (б) голени гр-на Л.

дела, анализ полученных комиссией экспертов в ходе выполненных исследований новых сведений позволили прийти к следующим выводам:

1. Согласно представленным материалам и медицинской документации гр-на В., при ДТП им были получены повреждения в виде сочетанной тупой травмы головы, грудной клетки, живота, таза, верхних и нижних конечностей: тупая открытая травма головы – ушибленная рана левой теменной области с обширным кровоизлиянием в кожно-мышечный лоскут, открытый линейный перелом левой теменной кости с распространением на левую височную кость и основание черепа, субарахноидальное кровоизлияние, очаговый ушиб и разможжение полюса правой височной доли головного мозга, разрыв мозжечка с кровоизлиянием в его вещество; тупая закрытая травма грудной клетки – множественные двусторонние переломы ребер по нескольким анатомическим линиям: 1 и 2 справа, 5 и 6 слева по окологрудинной линии, с 6 по 8 по средней подмышечной линии, со 2 по 11 – по лопаточной линии; разрывы верхних долей обоих легких с крупно-очаговыми кровоизлияниями в их корни, мелкоочаговые кровоизлияния в клетчатку средостения, множественные мелкоточечные кровоизлияния под эпикард и плевру легких, левосторонний пневмоторакс, двусторонний гемоторакс (до 500 мл – справа, 200 мл – слева); тупая закрытая травма живота – разрыв селезенки, гемоперитонеум (до 100 мл), крупноочаговые кровоизлияния в брыжейку тонкого кишечника с некрозом подвздошной кишки; тупая травма левой верхней конечности – ссадина левой надключичной области, закрытый перелом левой ключицы, открытый перелом средней трети левого предплечья; тупая травма левой нижней конечности – ушибленная рана нижней трети правой голени.
2. Комплекс установленных у гр-на В. повреждений не является характерным для водителя мотоцикла и, с учетом их локализации, характера, степени выраженности, с преобладанием признаков общего сотрясения тела, мог возникнуть при нахождении его в качестве пассажира заднего сиденья. В условиях дорожно-транспортного происшествия на первом этапе в момент соударения колеса мотоцикла с бордюром произошел удар правой боковой поверхностью мотоцикла по правой голени с образованием ушибленной раны. Остальные повреждения возникли при катапультировании и перемещении тела в направлении движения мотоцикла с ударом о неровную поверхность дорожного покрытия, его выступающие части и элементы ограждения и др., что подтверждается обнаружением предметов одежды и тела гр-на В. по линии направления первоначального движения мотоцикла, с фиксацией тела в конечной точке эволюции. Более точно определить последовательность возникновения повреждений на этих этапах точно не представляется возможным.
3. Наряду с этим экспертная комиссия считает необходимым отметить, что, согласно собственным на-

блюдениям и литературным данным, пассажиры заднего сиденья мотоцикла в связи с их худшей фиксацией и меньшей концентрацией внимания на дорожную обстановку погибают чаще водителей, при этом после соударения с низкой преградой и изменением дальнейшей траектории движения мотоцикла тело пассажира выбрасывается из него по направлению движения, что и имело место в условиях данного ДТП.

4. По мнению экспертной комиссии, в данных обстоятельствах комплекс повреждений у гр-на Л., с учетом их объема и локализации, является характерным для водителя в обстоятельствах столкновения мотоцикла с неподвижным препятствием. При этом в первой фазе от удара рулем возникли повреждения левой верхней конечности; в дальнейшем, при изменении траектории движения и опрокидывании мотоцикла, произошло скольжение с ударами тела о его выступающие части и дорожное покрытие, от чего образовались множественные ушибленно-рваные раны обеих голеней и стоп. Далее, при отделении водителя от мотоцикла в направлении движения и соударении с его частями, возникла травма передней брюшной стенки (рубцовая ткань на месте заживления ушибленной раны). После этого произошло отбрасывание и удар тела о дорожное покрытие и его элементы, от чего образовалась тупая травма головы, шеи и множественные переломы ребер. Комиссия экспертов отмечает, что, согласно литературным данным, водитель мотоцикла, находясь в более фиксированном по отношению к рулю бензобаку, выступающим частям двигателя и управления мотоцикла положении, после касательного столкновения и изменения траектории движения, продолжает некоторое время двигаться вместе с мотоциклом в одном направлении до точки отделения от него и последующей свободной эволюцией. В условиях данного ДТП это и подтверждается расположением фрагментов и осыпи осколков мотоцикла, обнаружением в указанной зоне обуви и шлема гр-на Л., а также местами приземления его и мотоцикла.

Заключение

Вышеописанный случай демонстрирует целесообразность назначения и проведения комплексной судебно-медицинской и автотехнической экспертизы, что позволяет специалистам различного профиля разрешить вопросы, которые без такого взаимодействия не могли быть решены при выполнении ни первичных, ни комиссионных экспертиз.

Литература

1. Официальный сайт ГИБДД России [Электронный ресурс]. – URL: <https://stat.gibdd.ru> (дата обращения: 01.12.2020).
2. Распоряжение Правительства РФ от 08.2018 г. №1-р. “Стратегия безопасности дорожного движения в РФ на 2018-2024 годы” [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pravo.gov.ru>. (дата обращения: 01.12.2020).

3. Белогребень А.А., Матанцева О.Ю., Титов А.Е. Декомпозиция составляющих величины социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий // Транспортное дело России. – 2019. – № 6. – С. 24–28.
4. D1.1 Powered Two-Wheelers – Road Traffic Accident Scenarios and Common Injuries [Электронный ресурс] // Pioneers. Innovation for rider safety. – URL: <https://pioneers-project.eu/wp-content/uploads/2020/12/Deliverable-D1.1.pdf>.
5. Официальный сайт ГИБДД Краснодарского края [Электронный ресурс]. – URL: <https://xn--90adear.xn--p1ai/r/23> (дата обращения 09.07.2021).
6. Шевкуненко М.Ю. Анализ аварийности и социально-экономического ущерба в России и в Краснодарском крае // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2019. – № 4(73). – С. 101–107.
7. Породенко В.А., Ануприенко С.А., Заричнюк Ю.А. Анализ несмертельной моторотравмы в городе Краснодаре // Научно-практическая конференция с международным участием “Актуальные проблемы судебной медицины”, посвященная 200-летию со дня рождения Дмитрия Егоровича Мина (27-28 марта 2018 г.): сб. тезисов / под общ. ред. Ю.И. Пиголькина. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова – 2018. – С. 109–111.
8. Пермяков А.В. Мотоциклетный травматизм в судебно-медицинском отношении. – Ижевск: Удмуртия, 1969. – 144 с.
9. Новоселов В.П. Смерть мотоциклиста при наезде на натянутую проволоку // Судебно-медицинский эксперт. – 1972. – № 4(2). – С. 57.
10. Кононенко В.И., Тагаев Н.Н., Семенов Л.А. Морфология и механизм травмы у мотоциклистов при столкновении мотоциклов с обгоняемым транспортом // Экспертные критерии механизма повреждений и диагностика давности их причинения. – М., 1984. – С. 51–56.
11. Великорусова Т.М. Некоторые вопросы судебно-медицинской экспертизы автомобильно-мотоциклетной травмы // Судебно-медицинский эксперт. – 1978. – № 4. – С. 14–17.
12. Фетисов В.А., Смиренин С.А., Хабова З.С. Особенности летальной травмы водителя и пассажира скутера при столкновении с автомобилем, двигавшимся в одном направлении // Судебно-медицинская экспертиза. – 2014. – Т. 57, № 5. – С. 12–14.
13. Величко В.А., Евдокимов П.В., Власюк И.В. и др. Сравнительный анализ полученных повреждений и степени тяжести вреда здоровью мотоциклистом, находящимся в мотоэкипировке и без мотозащиты при мотоциклетном травматизме // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. – Хабаровск, 2019. – № 18. – С. 55–58.
14. Гедыгушев И.А., Фурман М.А., Макаров И.Ю. и др. Организационно-правовые аспекты назначения судебно-медицинской ситуационной экспертизы // Вестник судебной медицины. – 2020. – Т. 9, № 2. – С. 40–43.
4. D1.1 Powered Two-Wheelers – Road Traffic Accident Scenarios and Common Injuries. (2020). Pioneers. Innovation for rider safety. Retrieved from: <https://pioneers-project.eu/wp-content/uploads/2020/12/Deliverable-D1.1.pdf>.
5. Official website of the Traffic Police of the Krasnodar Region. Retrieved from: <https://xn--90adear.xn--p1ai/r/23> (in Russian)
6. Shevkunenko M.Y. (2019). Analysis of accidents and socio-economic damage from road accidents in Russia and Krasnodar region. *Newsletter of North-Caucasus Federal University [Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta]*, **4(73)**, 101–107. (in Russian)
7. Porodenko V.A., Anuprienko S.A., Zarichnyuk Yu.A. (2018). Analysis of non-fatal motor injury in the city of Krasnodar [Analiz nesmertel'noi mototravmy v gorode Krasnodare]. Actual problems of forensic medicine. Conference abstracts collection [Aktual'nye problemy sudebnoi meditsiny]. Moscow, Publishing of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, 109–111. (in Russian)
8. Permyakov A.V. (1969). Motorcycle injuries in forensic medicine [Mototsikletnyi travmatizm v sudebno-meditsinskom otnoshenii], Izhevsk: Udmurtia. (in Russian)
9. Novoselov V.P. (1972). Death of a motorcyclist when hitting a stretched wire [Smert' mototsiklista pri naезде na natyanutuyu provoloku]. *Forensic medical expert [Sudebno-meditsinskii ekspert]*, **4(2)**, 57. (in Russian)
10. Kononenko V.I., Tagaev N.N., Semenenko L.A. (1984). Morphology and mechanism of injury in motorcyclists in a collision of motorcycles with overtaken vehicles [Morfologiya i mekhanizm travmy u mototsiklistov pri stolknovenii mototsiklov s obgonyaemym transportom]. *Expert criteria for the mechanism of damage and diagnostics of the prescription of their infliction [Ekspertnye kriterii mekhanizma povrezhdenii i diagnostika davnosti ikh prichineniya]*. Moscow. (in Russia)
11. Velikorussova T.M. (1978). Some issues of forensic medical examination of a car-motorcycle injury [Nekotorye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy avtomobil'no-mototsikletnoi travmy]. *Forensic medical expert [Sudebno-meditsinskii ekspert]*, **4**, 14–17. (in Russian)
12. Fetisov V.A., Smirenin S.A., Khabova Z.S. (2014). The specific features of a lethal injury to the driver and the passenger of a scooter resulting from the collision with a car moving in the same direction. *Forensic Medical Expertise [Sudebno-meditsinskaya ekspertiza]*, **57(5)**, 12–14. (in Russian)
13. Velichko V.A., Evdokimov P.V., Vlasyuk I.V. et al. (2019). Comparative analysis of injuries received and the severity of harm to health by a motorcyclist, who is in motorcycle equipment and without motorcycle protection in case of motorcycle injuries [Sravnitel'nyi analiz poluchennykh povrezhdenii i stepeni tyazhesti vreda zdorov'yu mototsiklistom, nakhodyashchimsya v motoekipirovke i bez motozashchity pri mototsikletnom travmatizme]. *Selected issues of forensic medical examination [Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoj ekspertizy]*, **18**, 55–58. (in Russian)
14. Gedygushev L.A., Furman M.A., Makarov I.Yu. et al. (2020). Organizational and legal aspects of the appointment of a forensic medical situational examination. *Bulletin of Forensic Medicine [Vestnik sudebnoi meditsiny]*, **9(2)**, 40–43. (in Russian)

References

1. Road safety indicators (2020). *Official website of the Traffic Police of Russia*. Retrieved from: <https://stat.gibdd.ru>. (in Russian)
2. *Strategy for road safety in the Russian Federation for 2018-2024*. (2018). Decree of the Government of the Russian Federation dated 08.2018 No. 1-g. Retrieved from: <https://www.pravo.gov.ru>. (in Russian)
3. Belogreben A.A., Matantseva O.Yu, Titov A.E. (2019). Decomposition of components of the magnitude of socio-economic damage from road traffic accidents. *Transport business of Russia [Transportnoe delo Rossii]*, **6**, 24–28. (in Russian)

Сведения об авторах

Породенко Валерий Анатольевич – докт. мед. наук, профессор, заведующий кафедрой судебной медицины, ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4.
E-mail: porodenko52@mail.ru.

Травенко Елена Николаевна – докт. мед. наук, профессор, доцент кафедры судебной медицины, ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4.
E-mail: elenaschon@yandex.ru.

Туленинов Долгамир Равильевич – старший преподаватель кафедры судебной медицины, ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России.

Адрес: 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4.
E-mail: gtulendinov@mail.ru.

Пенкин Александр Сергеевич – заочный аспирант кафедры судебной медицины, ФГБОУ ВО “Кубанский государственный медицинский университет” Минздрава России; врач-судебно-медицинский эксперт отдела судебно-медицинской экспертизы трупов, ГБУЗ “Бюро судебно-медицинской экспертизы” Министерства здравоохранения Краснодарского края.

E-mail: penkinaalexander129@gmail.com.

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

Установление механизма и обстоятельств дорожно-транспортного происшествия с участием мототранспорта при проведении комплексной экспертизы / В.А. Пороженко, Е.Н. Травенко, Г.Р. Туленинов и др. // Вестник судебно-медицинской экспертизы. – 2022. – Т. 11, № 4. – С. 55–60.

**УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
“ВЕСТНИК СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ” ЗА 2022 ГОД****Оригинальные исследования**

Авдеев А.И., Потеряйкин Е.С. Изменения проксимальных концов бедренных костей после односторонней ампутации нижней конечности, Т. 11, № 1, с. 35-39.

Авраменко Е.П., Лоттер М.Г., Тиммерханова И.И., Терембилов А.Н. Биохимические исследования в посмертной диагностике пневмоний в период новой коронавирусной инфекции, Т. 11, № 4, с. 42-45.

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П. Сравнительная характеристика следов капель крови в зависимости от высоты и кратности свободного падения из неподвижных объектов, Т. 11, № 3, с. 9-16.

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П. Сравнительный анализ дифференциально-диагностических показателей следов-наложений крови, возникших при размахивании окровавленными объектами, Т. 11, № 4, с. 9-22.

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П., Саковчук О.А. Сравнительная характеристика следов крови в зависимости от скорости движения кровотокащего объекта и высоты свободного падения капель, Т. 11, № 2, с. 29-33.

Бадалян А.Ф., Новоселов В.П., Саковчук О.А. Судебно-медицинская оценка сравнительных показателей следов-наложений “фонтанирующей” крови, Т. 11, № 1, с. 20-24.

Индиаминов С.И., Абдумуминов Х.Н. Особенности формирования повреждений у велосипедистов при дорожно-транспортных происшествиях, Т. 11, № 4, с. 29-35.

Конев В.П., Московский С.Н., Кривошеин А.Е., Шишкина Ю.О., Пеньков Е.В., Сорокина В.В., Штейнборн И.Г., Линник М.М., Сайдашева Э.М., Тырлыга М.О., Савченко С.В. Экспертная оценка репаративных процессов в зоне перелома плечевой кости на фоне остеопороза, Т. 11, № 4, с. 4-8.

Конев В.П., Московский С.Н., Шишкина Ю.О., Пеньков Е.В., Сорокина В.В., Линник М.М., Голошубина В.В., Кривошеин А.Е., Савченко С.В. Закономерности формирования переломов и их осложнений, Т. 11, № 4, с. 36-41.

Кузьмина В.А., Пинчук П.В., Леонов С.В., Страхаль В.А. Установление факта переноса вещества преграды из стекломagneзитового листа огнестрельным снарядом, Т. 11, № 2, с. 13-16.

Леонов С.В., Пинчук П.В., Сухарева М.А., Шакирьянова Ю.П. Судебно-медицинская характеристика повреждений биологического имитатора за преградой из триплексного стекла автомобиля, Т. 11, № 3, с. 22-26.

Мукашев М.Ш., Даутова А.И., Турганбаев А.Э., Токтосун у.Б. Патологическая стираемость, клиновидный дефект

и флюороз зубов как критерий возрастной принадлежности, Т. 11, № 1, с. 25-29.

Недугов Г.В. Конечно-элементное моделирование посмертного температурного поля головы при наличии церебральных ушибов, Т. 11, № 3, с. 4-8.

Недугов Г.В. Математическая оценка погрешностей определения давности наступления смерти по краниоэнцефальной температуре, Т. 11, № 1, с. 9-13.

Петров В.В., Новоселов В.П., Саковчук О.А., Шадымов А.Б., Решетов А.В. Особенности рикошета травматической пули эллипсоидной формы патрона “Стоппер XL” при поражении разного типа преград выстрелами под углом 23°, Т. 11, № 1, с. 4-8.

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

Попов В.Л., Лаврукова О.С., Казакова Е.Л. К обоснованию выбора модельного объекта для изучения динамики постмортальных изменений, Т. 11, № 2, с. 17-22.

Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А., Коноваленко А.В. О возможности установления видовой принадлежности спермы в пятнах по IgG_{общ} человека с помощью количественного твердофазного иммуноферментного анализа, Т. 11, № 4, с. 23-28.

Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А., Хоровская Л.А. Внутривлабораторный контроль качества при установлении концентрации IgG_{общ} в водных вытяжках из пятен крови, Т. 11, № 3, с. 27-33.

Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А., Хоровская Л.А. Применение метода контроля воспроизводимости для проведения внутривлабораторного контроля качества при установлении концентрации ПСА_{общ} и IgG_{общ} в образцах крови и спермы, Т. 11, № 2, с. 23-28.

Сидоров В.Л., Ягмуров О.Д., Гусаров А.А., Хоровская Л.А., Портнова Н.А. Внутривлабораторный контроль качества измерения концентрации α-амилазы при установлении наличия слюны на вещественных доказательствах колориметрическим методом, Т. 11, № 1, с. 14-19.

Сухарева М.А., Кузьмина В.А., Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П. Современные представления о механизме образования огнестрельных повреждений при запреградной травме, Т. 11, № 1, с. 29-34.

Турганбаев А.Э., Мукашев М.Ш. Морфофункциональная реакция перибронхиальных лимфатических узлов легких при смерти от COVID-19, Т. 11, № 3, с. 17-21.

Обзор

Пинчук П.В., Божченко А.П., Назарова Н.Е. Применение ножниц при совершении преступлений против личности (по данным отечественной судебно-медицинской литературы), Т. 11, № 1, с. 40-44.

Точка зрения

Ермакова Ю.В., Буромский И.В., Сидоренко Е.С., Егорова Е.В. Контентный анализ нормативно-правовых актов, регулирующих производство судебной экспертизы, Т. 11, № 2, с. 34-38.

Злобина О.Ю., Солодун Ю.В., Аристов И.О. Судебно-медицинские характеристики критерия "психическое расстройство" в оценке тяжести вреда здоровью, Т. 11, № 1, с. 45-51.

Породенко В.А., Травенко Е.Н., Ильина А.В., Быстрова Е.И. Проблемы медико-правовой подготовки врачей на этапах вузовского и послевузовского образования по вопросам профессиональных правонарушений медработников в условиях нарастания уголовно-правового регулирования медицинской деятельности, Т. 11, № 3, с. 34-38.

Тарасова Н.В., Баринов Е.Х., Дадабаев В.К. Роль и доказательство посмертной визуализации исследования в судебно-медицинской экспертизе, Т. 11, № 4, с. 46-49.

Экспертная практика

Баринов А.Е., Баринов Е.Х., Иорданишвили А.К., Ромодановский П.О. Случаи лечебно-тактических ошибок в практике травматологии и ортопедии, Т. 11, № 2, с. 46-49.

Баринов Е.Х., Ярема В.И., Осипова И.В. Роль родственников пациентов при ведении ургентного хирургического больного, Т. 11, № 1, с. 52-54.

Иорданишвили А.К., Керимханов К.А., Баринов Е.Х. Редкое осложнение самой распространенной операции в мире, Т. 11, № 3, с. 47-50.

Мукашев М.Ш., Батаева Г.М., Токтосун у.Б., Турганбаев А.Э., Ибраимов А.Б. Синдром Джеральда Свайера в судебно-медицинской практике: он или она? (экспертный случай), Т. 11, № 2, с. 50-54.

Попов В.Л., Лаврукова О.С., Игракова С.Н. К вопросу судебно-медицинской оценки роли травмы и патологии при установлении генеза смерти в случаях черепно-мозговых травм у лиц с предшествующими заболеваниями, Т. 11, № 3, с. 42-46.

Породенко В.А., Травенко Е.Н., Тулендинов Г.Р., Пенкин А.С. Установление механизма и обстоятельств дорожно-транспортного происшествия с участием мототранспорта при проведении комплексной экспертизы, Т. 11, № 4, с. 55-60.

Обмен опытом

Барканов В.Б., Ермилов В.В., Сивик В.В., Барканова О.Н., Прокофьев И.И., Чулков О.Д., Власова Е.В., Бобров А.П., Кинаш А.А. Редкий случай легочного дирофиляриоза человека в Волгоградском регионе, имитирующего первичную карциному легкого, Т. 11, № 4, с. 50-54.

Леонов С.В., Пинчук П.В., Кузьмина В.А., Шишкин Ю.Ю. Особенности локализации повреждений при ударах бейсбольной битой, Т. 11, № 2, с. 42-45.

Попов В.Л., Лаврукова О.С., Шевченко Н.А., Улыбина О.А. Об актуальности разработки объективных критериев давности образования субдуральной гематомы с помощью спиральной компьютерной томографии, Т. 11, № 2, с. 39-41.

Эделев И.С., Андриянова Н.А., Эделев Н.С. Изучение влияния места забора крови на показатели уровня миоглобина, Т. 11, № 3, с. 39-41.

Юбилей

Травенко Е.Н., Быстрова Е.И., Ильина А.В., Тулендинов Д.Р., Ануфриенко С.А. К 70-летию со дня рождения профессора В.А. Породенко, Т. 11, № 1, с. 57-59.

История судебной медицины

Пиголкин Ю.И., Ломакин Ю.В., Леонова Е.Н., Ходулапов А.В. Гносеологические предпосылки развития московской научной судебно-медицинской школы в начале XX века, Т. 11, № 3, с. 51-54.

Информация

Баринов Е.Х., Рябоштанова Е.И. О работе XV научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Судебно-медицинская наука и практика", Т. 11, № 1, с. 55-56.

Кузьмичев Д.Е., Скребов Р.В., Мисников П.В., Алеев А.А., Вильцев И.М. Межрегиональная научно-практическая конференция КУ ХМАО-Югры "Бюро судебно-медицинской экспертизы" "Об особенностях работы государственных судебно-медицинских экспертных учреждений в условиях эпидемиологической напряженности, связанной с COVID-19", Т. 11, № 3, с. 58-59.

Сундуков Д.В., Баринов Е.Х., Смирнов А.В., Рябоштанова Е.И. О работе V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием "Декабрьские чтения по судебной медицине в РУДН: актуальные вопросы судебной медицины и медицинской криминалистики", Т. 11, № 3, с. 55-57.

СВЕДЕНИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Авторские права и ответственность

Настоящие Правила разработаны на основании действующего законодательства Российской Федерации.

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

Условия публикации статьи

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

Технические требования к оформлению статьи

1. Текст

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

2. Иллюстрации

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

3. Ссылки

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

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

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

Сопроводительные документы к статье

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

Порядок представления и рецензирования рукописей

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

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

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

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

Авторская этика

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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ СТАТЕЙ

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

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

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

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

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

Аннотация к статье должна быть:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Статьи отправлять по адресу:

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

Тел./факс: (383) 346-00-19.

E-mail: nokbsme@nso.ru.

СТАТЬИ ПУБЛИКУЮТСЯ БЕСПЛАТНО

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

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

Редакция не имеет возможности возвращать рукописи и CD.

Ответственность за достоверность сведений в рекламе и объявлениях несет рекламодатель.

Электронная версия (аннотированное содержание) журнала доступна по адресам:

http://sttonline.com/vsm_ar.html

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=33408

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

г. Новосибирск

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

Тел.: (383) 333-21-54.

E-mail: stt@sttonline.com.

г. Томск

Россия, 634028, г. Томск, пр. Ленина 15^Б-1.

Тел.: (3822) 421-455.

E-mail: stt@sttonline.com.

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Формат 60x90/8. Тираж 1000 экз.

Отпечатано с электронного файла. Печать цифровая.

Бумага SvetoCopy. Гарнитура Pragmatica Cond C, Pragmatica C.