

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ  
И МОРФОЛОГИИ  
В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ  
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

**Приложение к ежегодному сборнику научных трудов  
медицинского факультета КРСУ  
«ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И  
КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ»**

**Выпуск  
Судебная медицина и морфология**

**Бишкек - 2022 г.**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И МОРФОЛОГИИ  
В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ  
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

Приложение к ежегодному сборнику научных трудов  
медицинского факультета КРСУ  
«ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ»



*Посвящается памяти Николая Михайловича Крупнова  
Организатору здравоохранения, патологоанатому и судебному медику,  
кандидату медицинских наук, доценту*

Выпуск  
Судебная медицина и морфология

**Бишкек 2022**



**Министерство образования и науки Кыргызской Республики  
Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Б. Н.  
ЕЛЬЦИНА**

---

**Министерство здравоохранения Российской Федерации  
РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. И. ПИРОГОВА**

---

**Министерство здравоохранения Кыргызской Республики  
КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ИМЕНИ И. К. АХУНБАЕВА**

---

**Министерство здравоохранения Российской Федерации  
РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

---

**Министерство здравоохранения Республики Узбекистан  
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР СУДЕБНО-  
МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

---

**Министерство здравоохранения Рязанской области  
БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ  
ИМЕНИ Д. И. МАСТБАУМА**

---

**Министерство здравоохранения Кыргызской Республики  
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
ИМЕНИ С. Б. ДАНИЯРОВА**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И МОРФОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ  
СТАНОВЛЕНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

*Приложение к ежегодному сборнику научных трудов  
медицинского факультета КРСУ*

**ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ**

**Выпуск судебная медицина и морфология**

**Бишкек 2022**

**УДК 340**  
**ББК 58**  
**П 88**

Рекомендовано к печати Ученым советом  
медицинского факультета и научно-техническим советом КРСУ

**Рецензенты:** д.м.н., профессор Кильдюшов Е.М.  
заведующий кафедрой судебной медицины  
им. П. А. Минакова лечебного факультета  
РНИМУ им. Н. И. Пирогова

д.м.н., профессор Тухватшин Р.Р.  
заведующий кафедрой патологической  
физиологии КГМА им. И.К. Ахунбаева

**Редакционный совет:** Зарифьян А.Г. (председатель), Какеев Б.А.,  
Шидаков Ю.Х.-М., Бебинов Е.М., Исмаилов Н.К., Боконбаева С.Дж.,  
Сабиров И.С., Ахметова М.И., Орункулова Р.О., Асанова Т.Ф., Борисова  
И.Л. (члены совета).

**П88 Современное состояние и перспективы развития судебной  
медицины и морфологии в условиях становления  
Евразийского экономического союза:** прил. к  
ежегодн. сб. науч. тр. Проблемы и вызовы фундаментальной и  
клинической медицины в XXI веке. – Бишкек: 2022. Выпуск  
судебная медицина и морфология. – 330 с.

ISBN 978-9967-9339-4-1

В сборнике рассматриваются вопросы и проблемы моделирования  
патологических процессов, судебной медицины и морфологии, которые  
могут представлять интерес для представителей фундаментальной и  
клинической медицины.

The book discusses issues and problems of modeling of pathological  
processes, forensic medicine and morphology, which may be of interest to  
representatives of fundamental and clinical medicine.

ISBN 978-9967-9339-4-1

**УДК 340**  
**ББК 58**  
**© КРСУ, 2022**

## СОДЕРЖАНИЕ

---

*Авдеев А.И., Потеряйкин Е.С., Афанасьев Д.А.*

**Новые параметры плечевой кости при идентификации костных останков.....12**

---

*Ахмад Н.С., Исабекова Т.К., Дюсембаева А.Т., Оразымбетова А.М., Байгамысова Д.С.*

**Современные подходы к организации учебного процесса на кафедре анатомии .....17**

---

*Ахметова М.И., Орозалиев Р.К., Синькевич Д.Ю.*

**Морфология внутренних органов при COVID-19, по данным Республиканского патологоанатомического бюро Министерства здравоохранения Кыргызской Республики .....23**

---

*Белоус А.С., Буромский И.В.*

**Установление степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, применением в лечебных целях мягких рентгеновских лучей в случаях нарушения при проведении процедуры правил безопасности .....31**

---

*Волкова А.А., Калёкин Р.А., Орлова А.М., Павлова А.З., Павлов А.Л.*

**Современное состояние и перспективы оптимизации определения при химико-токсикологическом исследовании Клобазама .....40**

---

*Габайдулин А.В., Габитов В.Х., Бейсембаев А.А., Мурагзамова Г.М., Эгенбердиев Э.Э., Неплях Д.А.*

**Исследование топографо-анатомических особенностей структуры клетчатки в зоне региона слепой кишки и забрюшинного пространства для профилактики развития флегмон и экспериментальное обоснование применения лимфотропных технологий .....45**

---

*Гусенцов А.О., Кильдюшов Е.М., Туманов Э.В.*

**Методика судебно-медицинского исследования огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета .....55**

---

*Дон А.Н., Нагай С.Г.*

**Щитовидная железа: тест-точковый метод морфометрического анализа при экспериментальном атеросклерозе..... 68**

---

*Дюсембаева А.Т., Ахмад Н.С., Байгамысова Д.С., Исабекова Т.К.*

**Современные проблемы морфологии лимфатических узлов ..... 79**

---

*Ермакова Ю.В., Кильдюшов Е.М., Сидоренко Е.С., Буромский И.В.*

**Возможность установления давности наступления смерти забальзамированных тел..... 82**

---

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

**Правовое регулирование профессиональной деятельности врача в Российской Федерации (обмен опытом) ..... 87**

---

*Жаримбетов Р.Ж., Искандаров А.И., Искандарова М.А.*

**Определение давности образования внутричерепных гематом судебно-химическим исследованием ..... 92**

---

*Звягин В.Н., Нарина Н.В.*

**Диагностика пола человека по остеометрическим признакам: статистические методы исследования..... 99**

---

*Искандаров А.И., Бабаджанова Ш.У., Хушвактов Б.С.*

**Сравнительная патоморфологическая характеристика печени при отравлении наркотическими и психотропными препаратами..... 108**

---

*Искандаров А.И., Туронов Б.С.*

**Иридодиагностика и её значение при диагностике скоропостижной смерти ..... 119**

---

*Кахаров З.А., Мирзакаримов Б.Н.*

**Антропометрические измерения и половое развитие среди мальчиков наманганской области ..... 125**

---

*Качина Н.Н.*

**Современное состояние определения гликемии в судебно-медицинской экспертизе ..... 128**

---

*Кенешов Ж.Т., Айдарбекова З.М., Махмудова Ж.А., Ниязова Ф.Р., Джаналиев Б.Р.*

**Морфология и биохимические показатели кардиомиоцита в условиях**

---

*Кильдюшов Е.М., Бахметьев В.И., Кирилов В.А., Кислов М.А., Сушко А.Р.*

**Механогенез разрушения диафиза длинных трубчатых костей нижних конечностей при воздействии тупыми твердыми предметами в зависимости от вида внешнего воздействия ..... 140**

---

*Кузнецов К.О.*

**О диагностической возможности судебно-медицинской оценки колото-резаных ран кожи эксгумированного трупа..... 145**

---

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

**Особенности выброса вторичных снарядов при пробитии патроном 5,45 (7Н6М) преград из композитных материалов..... 151**

---

*Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П.*

**Новые судебно-медицинские возможности определения траектории в ситуационных экспертизах при падении с высоты. 157**

---

*Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П.*

**Особенности морфологии и динамики изменения странгуляционной борозды при повешении..... 163**

---

*Лядова М.В., Никишцев И.Н., Довлетова М.С.*

**Особенности организации и производства комиссионных судебно-медицинских экспертиз при оценке дефектов оказания медицинской помощи по профилю «детская травматология и ортопедия»..... 169**

---



*Мукаева Ч.К., Айдарбекова З.М., Махмудова Ж.А.*

**Морфология и биохимические данные почек при экспериментальном инфаркте миокарда в условиях гор ..... 177**

---

*Мухаммадиев Ф.Н., Абдикаримов Б.А., Ешмуратов Б.А., Нуриддинов А.К.*

**Применение современных способов диагностики определения сроков рубцов на теле в практике судебной медицины ..... 180**

---

*Носов М.М., Стрелина М.В.*

**Обзор некоторых методик регистрации электрофизических показателей биологических тканей и возможности их применения в судебно-медицинской практике..... 188**

---

*Нурбекова А.Н., Федулаев Ю.Н., Щепетин Н.В.*

**Влияние новой коронавирусной инфекции COVID-19 на человеческое общество (социум) ..... 197**

---

*Орункулова Р., Исмаилов Н.К., Акунов Э.У., Акматов К.Т., Орозбеков М., Вычигжанина Ю.С., Набиев В.В.*

**Базальные субарахноидальные кровоизлияния и их судебно-медицинская оценка при моделировании повреждений головы тупыми твердыми предметами с удлинено-плоской ударяющей поверхностью (эксперимент)..... 204**

---

*Осипов А.А., Морозов Ю.Е., Стороженко Е.В.*

**Судебно-медицинский анализ внутрисалонной автомобильной травмы в Москве за 2020 год..... 212**

---

*Отесин М.А., Смагулов Г.Н., Темирова Г.А., Сулейменов Р.К., Сагиндыков Б.Б.*

**Первичная злокачественная опухоль мозжечка, моста и продолговатого мозга с метастазами в легкие (случай из практики судебно-медицинской экспертизы)..... 218**

---

*Плигин А.В.*

**Установление давности образования травматических  
кровоизлияний методом гиперспектральной спектроскопии ..... 232**

---

*Потапов Е.А.*

**К вопросу о возможности установления типа пули по морфологии  
повреждений ..... 239**

---

*Сагиндыков Б.Б., Рахманов С.Б., Имамбаева Н.Е., Жолмурзин Ж.А.,  
Отесин М.А., Ельтежин Т.А.*

**Служба судебной медицины Актюбинской области: вчера, сегодня,  
завтра ..... 245**

---

*Сальников Ю.К., Егорова Е.В.*

**Особенности повреждений костей черепа и их исследования у  
трупов детей ..... 252**

---

*Смагулов Г.Н., Отесин М.А., Мамбетов К.Ж., Батыргалиев Б.М.,  
Сагиндыков Б.Б.*

**Влияние электро-шокового устройства на различные виды  
тканей ..... 258**

---

*Тимерзянов М.И., Хромова А.М., Морозюк Н.В., Гайсин Ф.Ф.,  
Низамов А.Х.*

**Опыт производства судебно-медицинских исследований и  
организация деятельности государственного автономного  
учреждения здравоохранения Республиканского бюро судебно-  
медицинской экспертизы Министерства здравоохранения  
Республики Татарстан в условиях распространения новой  
коронавирусной инфекции COVID-19 ..... 264**

---

*Трусова Д.С., Жиганова М.С., Дудина П.В., Королькова И.Д.,  
Натарова К.В.*

**Патоморфологические изменения в структурах головного мозга  
при развитии суицидального поведения ..... 276**

---

*Фатеев И.Н., Дронов Е.В., Жайлыбаев М.С., Даржанова К.Б.*  
**Некоторые особенности анатомии и топографии позвоночных артерий человека по данным ультразвукового исследования .....286**

---

*Фокин М.М., Райтер М.Б., Кислов М.А.*  
**Производство ситуационных экспертиз в районных и межрайонных отделениях регионального бюро судебно-медицинской экспертизы.....294**

---

*Хван О.И., Каримова Ф.Д., Сейфуллаева Г.А., Умаров А.С.*  
**Акушерские кровотечения и их судебно-медицинская оценка .....303**

---

*Шошина И.И., Завьялова Е.С., Сергиенко Р.А.*  
**Особенности фильтрации зрительной информации при профессиональном выгорании .....311**

---

*Шувалова М.С., Шидаков Ю.Х-М., Шаназаров А.С.*  
**Ремоделирование микроциркуляторного русла головного мозга при черепно-мозговой травме в высокогорье .....322**

---

*Уважаемые организаторы, участники конференции, гости, коллеги!*

*Приветствую Вас на VI Международной научно-практической конференции с онлайн участием «Современное состояние и перспективы развития судебной медицины и морфологии в условиях становления Евразийского экономического союза-2022».*

*Являясь соорганизаторами, благодарим за проявленный интерес и внимание к нашей, ставшей уже ежегодной, конференции.*

*Проведение столь авторитетных морфологических научно-практических конференций стало возможным благодаря совместным усилиям:*

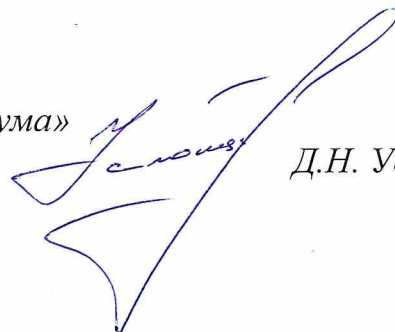
- ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента РФ Б. Н. Ельцина (МОиН КР, МНиВО РФ)*
- ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (МЗ РФ)*
- Кыргызская Государственная медицинская академия имени И. К. Ахунбаева (МЗ КР)*
- ФГБУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» (МЗ РФ)*
- Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы Республики Узбекистан (МЗ РУз)*
- ГБУ РО «Бюро СМЭ имени Д. И. Мастбаума» (МЗ РО)*
- Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации имени С. Б. Даниярова (МЗ КР).*

*Конференция – это своеобразная дискуссионная площадка, призванная обеспечить возможность обмена мнениями и опытом.*

*Данная конференция посвящена памяти Николая Михайловича Крупнова. В этой связи я выражаю надежду, что столь представительный форум будет способствовать обсуждению самых острых проблем патологической анатомии, морфологии и судебной медицины и продуктивному обмену опытом, поможет найти ответы на многие актуальные вопросы, способствуя улучшению качества работы.*

*От всей души желаю участникам предстоящей конференции успешной работы, которая, несомненно, будет сопровождаться и конструктивной дискуссией, и, конечно, крепкого здоровья!*

*Начальник ГБУ РО «Бюро СМЭ имени Д.И. Мастбаума»  
Россия, г. Рязань*



*Д.Н. Услонцев*

## НОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ КОСТНЫХ ОСТАНКОВ

---

*А.И. Авдеев, Е.С. Потеряйкин, Д.А. Афанасьев*

---

Кафедра патологической анатомии и судебной медицины  
Дальневосточного государственного медицинского университета  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Хабаровск, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Авторами предложена новая остеометрическая величина между остеометрическими точками – верхняя дистанция питательного отверстия. Верхняя дистанция питательного отверстия измеряется в 100% случаев, что позволяет отнести этот новый признак к стабильным параметрам для проведения судебно-медицинской экспертизы. Остеометрические данные экспериментально оценивались в онлайн калькуляторе, расчетов и формул GELEOT. В проведенном исследовании угол, образованный двумя сторонами треугольника (верхней дистанцией питательного отверстия и расстоянием от питательного отверстия до блока плечевой кости), являлся тупым углом (от 112,3 до 172,8 градусов). Аналогично можно высчитать другие параметры треугольника: площадь треугольника (S), периметр треугольника (P), угол  $\alpha$ , угол  $\beta$ , угол  $\gamma$ , высота, медиана, биссектриса, средняя линия, радиус вписанной окружности (r), радиус описанной окружности (R), внешний угол треугольника. Цель исследования – изучить вариабельность новых линейных и угловых параметров плечевой кости применительно к возможностям идентификации личности костных останков. Анализ полученного материала показал, что на плечевой кости встречаются анатомические образования, которые могут служить параметрами для сравнения одной, двух и более плечевых костей при проведении судебно-медицинской экспертизы.

**Ключевые слова:** *идентификация личности, остеометрия, плечевая кость, экспертиза*

---

## NEW PARAMETERS OF THE HUMERUS IN THE IDENTIFICATION OF BONE REMAINS

---

*A.I. Avdeev, E.S. Poteryaykin, D.A. Afanasiev*

---

**Annotation.** The authors proposed a new osteometric value between osteometric points – the upper distance of the nutrient hole. The upper distance of the nutrient foramen is measured in 100% of cases, which makes it possible to classify this new sign as a stable parameter for forensic examination. Osteometric data were experimentally evaluated in the GELEOT online calculator, calculations and formulas. In the study, the angle formed by the two sides of the triangle (the upper distance of the feeding hole and the distance from the feeding hole to the block of the humerus) was an obtuse angle (from 112.3 to 172.8 degrees). Similarly, you can calculate other parameters of a triangle: the area of the triangle (S), the perimeter of the triangle (P), the angle  $\alpha$ , the angle  $\beta$ , the angle  $\gamma$ , the height, the median, the bisector, the midline, the radius of the inscribed circle (r), the radius of the circumscribed circle (R), the outer corner of the triangle. The purpose of the study is to study the variability of new linear and angular parameters of the humerus in relation to the possibilities of identifying the identity of bone remains. Analysis of the obtained material showed that there are anatomical formations on the humerus, which can serve as parameters for comparing one, two or more humerus bones during a forensic medical examination.

**Key words:** *personal identification, osteometry, humerus, examination*

---

**Введение.** Алгоритм судебно-медицинской идентификации останков, подвергшихся значительно неблагоприятным воздействиям агрессивных факторов внешней среды и значительно фрагментированных останков включает следующие этапы:

1. Установление принадлежности фрагмента к костной ткани;
2. Установление происхождения данной костной ткани от скелета человека;
3. Установление анатомической локализации фрагмента в скелете человека;

4. Установление принадлежности нескольких фрагментов к скелету одного человека.

При этом, одним из первых методов, используемых экспертом в работе, является сравнительно-анатомический и остеометрический методы.

Для расширения диагностических возможностей на каждом из вышеперечисленных этапов крайне актуально внедрение новых остеометрических величин, как абсолютных, так и их соотношений, характеризующих форму костного органа.

Абсолютные и относительные остеометрические величины плечевой кости достаточно подробно изучены в современной литературе [1]. При этом выделение нового самостоятельного остеометрического признака может значительно расширить уже имеющиеся диагностические возможности в том числе для идентификации личности скелетированного трупа.

**Материал и методы.** Нами было проведено остеометрическое измерение различных параметров плечевых костей с помощью штангенциркуля. Исследование выполнено на 85 мацерированных плечевых костях людей (41 правых плечевых, 44 левых плечевых), не несущих макроскопических признаков патологии костной ткани. Статистическая обработка результатов проводилась методами вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Statistica (версия 11.0). На основании проведенных исследований нами выбраны строго анатомически детерминированные остеометрические точки:

1. Питательное отверстие на передней поверхности диафиза плечевой кости (foramen nutricium).
2. Точка, расположенная в центре малого бугорка плечевой кости при рассмотрении передней поверхности кости.

Нами предложена новая остеометрическая величина между вышеописанными остеометрическими точками – верхняя дистанция питательного отверстия (ВДПО) – как расстояние от середины малого бугорка плечевой кости до первого крупного питательного отверстия (foramen nutricium) диафиза плечевой кости.

Предлагается построить треугольник ABC на плечевой кости с использованием геометрической ориентации: сторона А – верхняя

дистанция питательного отверстия, сторона В – расстояние от питательного отверстия до наиболее выступающей кпереди точки блока плечевой кости, сторона С – соединяет наиболее выступающую кпереди точку блока плечевой кости и центр малого бугорка плечевой кости.

**Обсуждение результатов.** Соотношение сторон с наименьшим расстоянием от питательного отверстия до блока в треугольнике ABC равно 1,5:1:2,5. Однако при выборе верхней дистанции питательного отверстия как универсального параметра получаем соотношение в треугольнике ABC равное 1:0,73:1,72.

Полученные нами остеометрические данные подставлялись в онлайн калькулятор, расчетов и формул GELEOT. Нас больше всего интересовал угол, образованный двумя сторонами треугольника: верхней дистанцией питательного отверстия и расстоянием от питательного отверстия до блока плечевой кости. Угол вычислялся через теорему косинусов  $\cos\alpha = (b^2 + c^2 - a^2) / 2bc$ . В проведенном исследовании угол питательного отверстия, построенный через стенку верхней дистанции питательного отверстия, являлся тупым углом (от 112,3 до 172,8 градусов). Полученный угол удалось рассчитать у 60 из 85 плечевых костей (в 70,6% случаев), что связано с параметром скрученности кости.

Однако по данным Яшина И.Н., Иванова А.В., Ключкова С.В. (2019 год) параметры, присутствующие в структуре лишь одной из костей – правой плечевой, левой плечевой, правой бедренной или левой бедренной, считаются системно нестабильными. В данном исследовании описано, что при встречаемости параметров как на правой, так и на левой плечевой кости, позволяет называть такие параметры стабильными [2]. Опираясь на эти данные можно отнести угол питательного отверстия, построенный через стенку верхней дистанции питательного отверстия, к стабильным параметрам, так как он одинаково встречается на правых и левых плечевых костях. При этом верхняя дистанция питательного отверстия измеряется в 100% случаев (на всех 85 плечевых костях), что позволяет отнести этот новый признак к стабильным параметрам.

Среднее значение дистанции (ВДПО) всех 85 костей составило 16,52 см. При расчете среднего квадратического отклонения верхняя дистанция питательного отверстия равна  $16,19 \pm 1,64$  см (min = 10 см, max = 22 см). Если у средней арифметической прибавить и отнять 2 сигмы



(16,19±3,28), то в пределах полученных величин будет находиться 95,5% всех вариантов.

Расстояние от питательного отверстия до блока плечевой кости равно 11,31±1,45 (min = 8,6 см, max = 19,2 см). Расстояние от малого бугорка до блока плечевой кости равно 27,81±1,37 (min = 23,5, max = 32 см). Расстояние от малого бугорка плечевой кости до блок плечевой кости больше верхней дистанции питательного отверстия в среднем в 1,72 раза.

### **Выводы:**

Предложен новый остеометрический признак на плечевой кости – верхняя дистанция питательного отверстия, вариабельность которого дает возможность отнести правые и левые кости к скелету одного человека [3]. Верхняя дистанция питательного отверстия отнесена к стабильным параметрам и требует дальнейшего изучения.

Изучена вариабельность угла «питательного отверстия» относительно продольной оси плечевой кости и разнообразие его величин в градусах.

Установлено, что предложенный нами треугольник ABC с вершиной в области питательного отверстия на плечевых костях не является равнобедренным, равносторонним, равновеликим.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Алексеев В.П. Остеометрия: методика антропологических исследований. – Москва, 1966.
2. Яшина И.Н., Иванов А.В., Ключкова С.В. / К вопросу гомологии в структурной организации костей проксимальных сегментов конечностей человека / Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2019. – № 1.
3. Авдеев А.И., Потеряйкин Е.С., Афанасьев Д.А. / Использование параметров плечевой кости в судебно-медицинской экспертизе – Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы, сборник статей. Под редакцией А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.В. Нестерова. Хабаровск, 2020.

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО  
ПРОЦЕССА НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ**

---

*Н.С. Ахмад, Т.К. Исабекова, А.Т. Дюсембаева, А.М. Оразымбетова  
Д.С. Байгамысова*

---

Кафедра анатомии

НАО Казахский национальный медицинский университет имени С. Д.  
Асфендиярова

Алматы, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** Вопрос мотивации студентов к обучению в медицинском вузе на сегодняшний день стоит очень остро, трудная адаптация к изменившимся условиям жизни и учебы, высокие умственные и психологические нагрузки приводят к потере интереса к учебе, что сказывается на квалификации студентов. Поэтому задачей преподавателя является привлечение студентов к участию в различных мероприятиях, связанных с работой кафедры анатомии человека, а также повышение интереса к предмету за счет использования в учебном процессе «классических» и современных средств обучения.

**Ключевые слова:** *учеба, ВУЗ, мотивация, адаптация, образование, студент, анатомический музей, преподаватель*

---

**MODERN APPROACHES TO THE ORGANIZATION OF THE  
EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF ANATOMY**

---

*N.S. Ahmad, T.K. Isabekova, A.T. Dyusseмбаева, A.M. Orazymbetova  
D.S. Baigamysova*

---

**Abstract.** The problem of motivating students to study at a medical university is currently very acute. Such moments as difficult adaptation to the changed conditions of learning, high mental and psychological stress can lead to a loss of interest for education. Therefore, the task of the teacher is to increase interest in the discipline under study by attracting students to participate in

various activities related to the work of the Department of Human Anatomy, as well as the use of "classical" and modern preparations in the educational process.

**Key words:** *learning, university, motivation, adaptation, knowledge, student, anatomical museum, teacher*

---

В медицинском образовании, как и на этапах его становления, много столетий назад, так и в настоящее время, ведущее место принадлежит анатомии человека, как его основополагающему компоненту. По мнению академика М.Р. Сапина анатомия представляет собой своеобразный стержень, на который наслаиваются приобретаемые в последующем знания [1].

Анатомия человека – это трудная, сложная и в то же время конкретная наука. Трудность ее определяется необходимостью тщательного изучения и запоминания названий и строения органов человеческого тела, так и в необходимости использования огромного количества специальных терминов на русском и латинских языках и познанием анатомических терминов и образований на латинском языке. Сложность предусматривает умение устанавливать логическую связь между анатомическими образованиями, а также понимать их происхождение и функциональное назначение. Конкретность определяется умением точно находить место расположения изучаемого органа, излагать особенности строения с использованием специальной анатомической номенклатуры [2].

Однако в течение последних лет структура высшего медицинского образования подверглась значительным изменениям. Поэтому при оставшейся прежней программе подготовки изучения данного предмета, значительно сокращены сроки, что усложняет процесс обучения и создает определенные трудности для его усвоения.

На основании всего этого должны формироваться профессиональные и личностные навыки, позволяющие в дальнейшем специалисту самостоятельно принимать решения и выполнять профессиональные задачи разного уровня сложности.

Для активного отношения студентов к обучению являются:

1) осознанность ценности знаний для практической деятельности врача;

- 2) осознанность цели обучения и самостоятельная формулировка учебных задач;
- 3) учебная мотивация;
- 4) самооценка процесса и результатов учебной деятельности.

К сожалению, большинство студентов первого курса не обладают такими способностями. Первокурсник, не успев адаптироваться, оказывается в среде с другими требованиями, установками, большим объемом учебного материала, который используется в современном мире преимущественно в профессиональной деятельности медицинских и юридических специальностей [3].

Сложившаяся в течение последних лет эпидемиологическая обстановка, повсеместное введение онлайн обучения, приводит к тому, что молодые люди при возвращении к традиционной системе образования сталкиваются с проблемой адаптации. От того, насколько успешно эта задача будет решена, зависит академическая успеваемость, мотивация к продолжению обучения, закрепление молодого человека в медицинской специальности и общее благополучие [4].

На кафедре анатомии имени С. Р. Карынбаева особое место в процессе учебной и социальной адаптации студентов на младших курсах, отводится кураторам. При этом роль профессорско-преподавательского состава кафедры заключается не только разъяснении ключевых моментов в познавательном процессе, духовном и культурном воспитании будущих врачей, но и в обучении основам тайм-менеджмента (рациональное распределение времени труда и отдыха).

Многолетний опыт профессорско-преподавательского состава кафедры анатомии имени С. Р. Карынбаева показал, что в мотивации в изучении анатомии самостоятельная работа студентов традиционно заключалась, прежде всего, в препарировании трупа.

В настоящее время существенной проблемой в обеспечении наглядности учебного процесса является оснащение практических занятий и лекционного курса натуральными анатомическими препаратами, которые имели бы высокую информационную значимость и соответствовали санитарно-гигиеническим и экологическим требованиям [5].

Также, в учебном процессе объектом изучения анатомии человека является трупный материал, и его нельзя заменить никакими муляжами, планшетами, электронно-наглядными пособиями.

Научно-исследовательская работа привлекает студентов, склонных к анализу полученных данных, имеющих высокие баллы по предмету «Анатомия человека» [6]. Под руководством преподавателя студенты приобретают навыки работы с научной литературой, они занимаются исследованием вариантной анатомии, редких случаев аномального строения различных систем организма человека. Кроме того, необходимо отметить участие студентов в научно-исследовательской работе проводимой кафедрой. Результаты исследований докладываются на научных конференциях, лучшие работы публикуются в журнале «Вестник» КазНМУ им. С. Д. Асфендиярова.

Важно отметить, благодаря ректору университета Нургожина Т.С. была сделана реконструкция анатомических музеев, с использованием опыта ведущих медицинских вузов страны и ближнего зарубежья.

На кафедре имеются учебные музеи, насчитывающие более 600 экспонатов-влажных препаратов, специально изготовленные для учебных целей, а также полученными в результате научно-исследовательской работы сотрудников кафедры. Наличие большого количества «классических» препаратов, таких как кости, или «влажных» препаратов внутренних органов, позволяют студенту осознать серьезность выбранной профессии [7]. В то время как современные муляжи, симуляционные манекены и 3D аппаратура, идеально передающие строение человеческого организма, в полной мере позволяют визуализировать органы, сосуды и нервы, дают возможность провести пробную хирургическую операцию, что вызывает интерес к выбранной профессии и на дальнейшее изучение анатомии [8].

Анатомические препараты музея систематизированы в соответствии с традиционным принципом деления органов на системы и представлены 14 разделами: 1 – костные препараты, 2 – препараты суставов и связок, 3 – мышечные препараты, 4 – внутренние органы, 5 – препараты сердца, 6 – спинной и головной мозг, 7 – органы чувств, 8 – препараты по сосудистой системе и периферической нервной системе, 9 – эндокринные органы, 10 – препараты по возрастной анатомии, 11 – препараты по сравнительной анатомии, 12 – препараты с врожденными и

приобретенными нарушениями в строении органов и частей тела человека, 13 – методы изучения анатомии живого человека (рентгеноанатомия, УЗИ, компьютерная томография). Музей содержит уникальные препараты, изготовленные под руководством основателя кафедры, первого заведующего профессора П.О. Исаева – мумии, препараты головного мозга, костей черепа, различных видов позвоночных и млекопитающих для сравнительной анатомии. Этим препаратам более 80 лет.

Так же в музее представлены коррозионные препараты (полихромная наливка кровеносных сосудов почки и сердца), разнообразные костные препараты.

В коллекции анатомического музея кафедры сохранены препараты изготовленные сотрудниками кафедры анатомии медицинского института г. Тверь (Россия), которые работали на базе кафедре анатомии во время эвакуации в период Великой Отечественной Войны.

Для профилизации преподавания анатомии будущим педиатрам экспонируются препараты эмбрионов и плодов человека разных возрастов в оболочках и без нее, а также плоды, соединенные посредством пуповины и плаценты со стенкой матки. Показаны особенности костной системы (первичные точки окостенения, роднички), особенности строения внутренних органов ребенка.

В музее расположены два ультрасовременных Биосинтетических манекена Модели человека в натуральную величину, покрытых кожей, со всеми костями, мышцами, органами, сосудами и нервами и расположенные в специальных боксах с растворами. На этих моделях студенты могут реально увидеть все анатомические особенности человеческого организма. Также в этом музее гости, посещающие кафедру, знакомятся с работой интерактивного стола с 3D-графикой и новейшими муляжами. По коридору кафедры выставлена портретная галерея известных анатомов и живописные картины всемирно известных художников, посвященных истории анатомии.

Анатомический музей имеет большую ценность, является источником знаний, демонстрацией нововведений в научный и учебный процесс. Он осуществляет разностороннюю деятельность, являясь базой подготовки специалистов высшей и средней медицинской квалификации, способствует распространению медицинских знаний среди населения,

учащихся школ, медицинских колледжей, вузов путем проведения экскурсий.

Лектор кафедры Шакенов Б.Ш. в течение многих десятков лет ведет большую воспитательную и профориентационную работу для молодежи всего города и музей широко известен среди школьников и студентов других вузов, регулярно посещающих наши музеи.

Резюмируя, можно отметить, что, наш анатомический музей имеет большую ценность, является источником знаний, демонстрацией нововведений в научный и учебный процессы и составляет гордость не только кафедры анатомии и университета, но и в Республики в целом.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Сапин М.Р. Анатомия человека – базовая наука в медицинском образовании / М. Р. Сапин // Мед. образование и проф. Развитие, 2011. №2. – С. 96-97.
2. Баженов Д.В. Совершенствование образовательного процесса на кафедрах анатомии человека в медвузах Российской Федерации в современных условиях / Д.В. Баженов, Л.Л. Колесников, М.Р. Сапин // Мат.Международной научн.-практич. конф. руководителей анатомических кафедр и институтов вузов СНГ и Восточной Европы / под. ред. А.К. Усовича. Витебск, 2009. – С. 17-19.
3. Алексеева Н.Т. Роль латинского языка в медицинской терминологии / Н.Т. Алексеева, С.В. Клочкова, Д.Б. Никитюк, А.Г. Кварацхелия // Инновационные обучающие технологии в медицине: Сб. матер. Республиканской научно-практической конференции с международным участием. – 2017. – С. 553–556.
4. Ferguson E., James D., Madeley L., Factors associated with success in medical school: systematic review of the literature//BMJ.-2002-Vol 324. – P. 952-957.
5. Гайворонский И.В. Современные подходы к организации учебного процесса на кафедре анатомии человека / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, Л.П. Тихонова [и др.] // Журнал теоретической и практической медицины, 2010. Т. 8. – С. 292-295.

6. Кварацхелия А.Г. Формирование мотиваций профессиональной деятельности и компетентностный подход при работе со студентами медицинского вуза / А.Г. Кварацхелия, Д.Б. Никитюк, С.В. Ключкова, Н.Т. Алексеева // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2016. – Т. 6. – №3. – С. 237–239.
7. Значение визуализации в преподавании анатомии человека / Н.Н. Писарев, А.М. Карандеева, М.Ю. Соболева, Л.А. Лопатина // Морфология. – 2018. – Т. 153. – №3. – С. 218–218а.
8. Средства повышения эффективности образовательного процесса на кафедре анатомии человека / С.Н. Семенов [и др.] // Морфология. – 2009. – Т. 136. – №4. – С. 125а.

---

\*

---

**МОРФОЛОГИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ COVID-19, ПО  
ДАНЫМ РЕСПУБЛИКАНСКОГО  
ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКОГО БЮРО МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

---

*М.И. Ахметова, Р.К. Орозалиев, Д.Ю. Синькевич*

---

Кафедра патологической анатомии медицинского факультета  
Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого  
Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина  
Министерства образования и науки Кыргызской Республики  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Бишкек, Кыргызская Республика

---

**Аннотация.** Статья посвящена новой коронавирусной (COVID-19) инфекции, анализу морфологических изменений в организме умерших больных от COVID-19.

**Ключевые слова:** *коронавирусная инфекция, пандемия, смерть, морфология*

---



**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН САЛАМАТТЫК САКТОО  
МИНИСТРЛИГИНИН РЕСПУБЛИКАЛЫК  
ПАТОЛОГОАНАТОМИЯЛЫК БЮРОСУНУН МААЛЫМАТЫ  
БОЮНЧА, COVID-19 УЧУРЫНДА ИЧКИ ОРГАНДАРДЫН  
МОРФОЛОГИЯСЫ**

---

*М.И. Ахметова, Р.К. Орозалиев, Д.Ю. Синькевич*

---

**Аннотация.** Макала жаңы коронавирус (COVID-19) инфекциясына, COVID-19дан каза болгон бейтаптардын организминдеги морфологиялык өзгөрүүлөрдү анализдоого арналган.

**Туйундуу сөздөр:** *коронавирус инфекциясы, пандемия, өлүм, морфология*

---

**MORPHOLOGY OF THE INTERNAL ORGANS DURING COVID-19,  
ACCORDING TO THE DATA OF THE REPUBLIC PATHO-  
ANATOMICAL BUREAU MINISTRY OF HEALTH OF THE KYRGYZ  
REPUBLIC**

*M.I. Akhmetova, R.K. Orozaliev, D.Y. Sinkevich*

---

**Annotation.** The article is devoted to a new coronavirus (COVID-19) infection, analysis of morphological changes in the body of patients who died from COVID-19.

**Key words:** *coronavirus infection, pandemic, death, morphology*

---

**Историческая справка.** 11 марта 2020 г. ВОЗ объявила о начале пандемии новой коронавирусной инфекции, вызванной вирусом SARS-CoV-2.

Первые случаи заболевания официально были зарегистрированы в КНР в провинции Хубей, г. Ухань. 11 февраля 2020 г. ВОЗ присвоила официальное название инфекции COVID-19: «Corona Virus Diseases-19», Международным комитетом по таксономии вирусов возбудителю инфекции дано название SARS-CoV-2. Заболевание было включено в перечень заболеваний представляющих опасность для окружающих наряду с ООИ II группы патогенности, такими как, чума, холера, оспа [1].

**Актуальность.** Высокая смертность от коронавирусной инфекции COVID-19, в отличии от других вирусных инфекций, обусловлена структурно-функциональным повреждением интерстиция и микроциркуляторного русла легких.

**Цель работы.** Анализ морфологических изменений в организме умерших больных от COVID-19 по данным РПАБ (г. Бишкек). Нами были выбраны аутопсии умерших больных от COVID-19 на пике заболеваемости в период 2020-2021 гг.

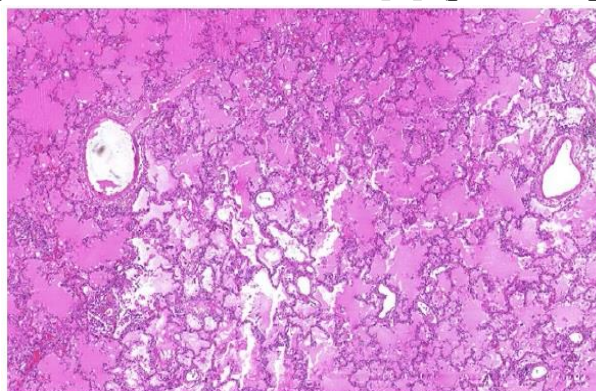
**Материалы и методы.** Были проанализированы протоколы вскрытий и гистология умерших больных от COVID-19, в период 2020-2021 гг., на пике заболеваемости.

Год	Общее количество смертей	Пик – июль месяц (количество умерших)	Общее количество вскрытий (за год)
2020	1797	1315	287
2021	1445	325	703

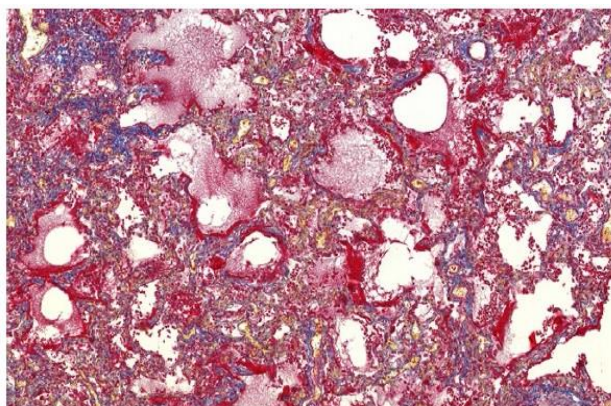
**Результаты и обсуждение.** Как и при других коронавирусных инфекциях, а так же при гриппе (А/Н1N1), основным морфологическим проявлением является диффузное альвеолярное повреждение, наряду с этим, во всех случаях в лёгких отмечаются изменения, которые можно рассчитывать как неспецифические – резкое утолщение межальвеолярных перегородок за счет лимфогистиоцитарной инфильтрации, резкое полнокровие сосудов микроциркуляторного русла, переваскулярные кровоизлияния и кровоизлияния в стенки межальвеолярных перегородок [1, 2, 3, 4].

Гистологические изменения в легких протекают в две классические фазы диффузного альвеолярного повреждения – экссудативная и пролиферативная фазы.

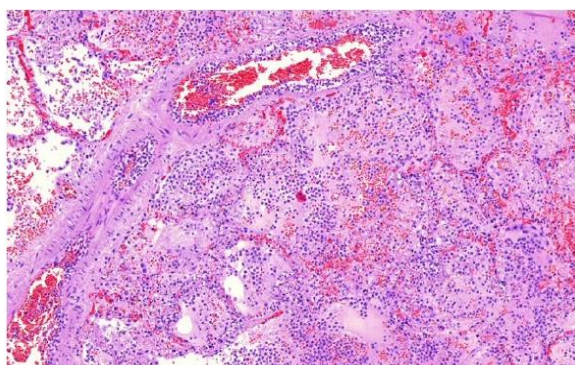
В экссудативную фазу у умерших больных от ковидной пневмонии (3, 5 день) в просвете альвеол отмечается накопление большого количества плотной гомогенной жидкости (рис. 1 и рис. 3), с повышенным содержанием фибриллярного белка, которая полностью заполняет просветы большей части альвеол, также десквамированного альвеолярного эпителия, эритроцитов, макрофагов, единичных нейтрофилов, лимфоцитов, плазмоцитов [5] (рис. 2 и рис. 4).



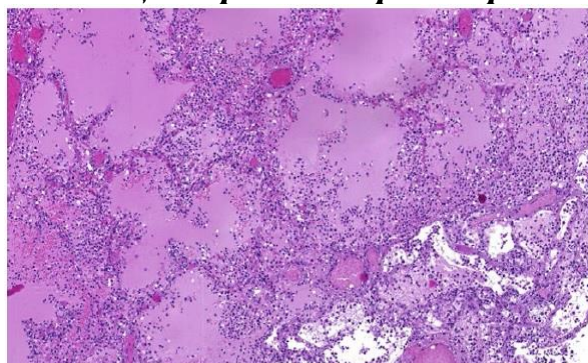
**Рис. 1. Диффузное альвеолярное повреждение. Внутриальвеолярный отек. Окр. Г-Э x 20**



***Рис. 2. Диффузное альвеолярное повреждение  
Многочисленные гиалиновые мембраны. Окр. по Ленруму x 44***



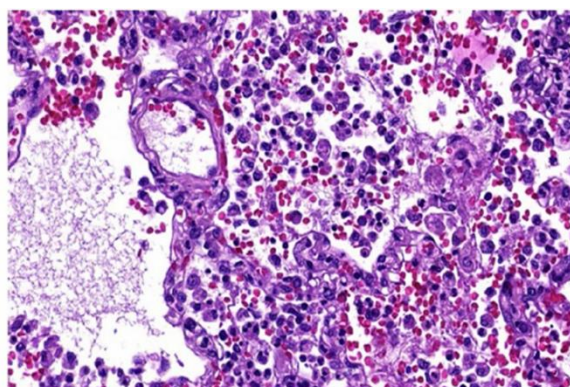
***Рис. 3. Диффузное альвеолярное повреждение. В просвете альвеол  
фибринозно-лейкоцитарный инфильтрат. Окр Г-Э x 60***



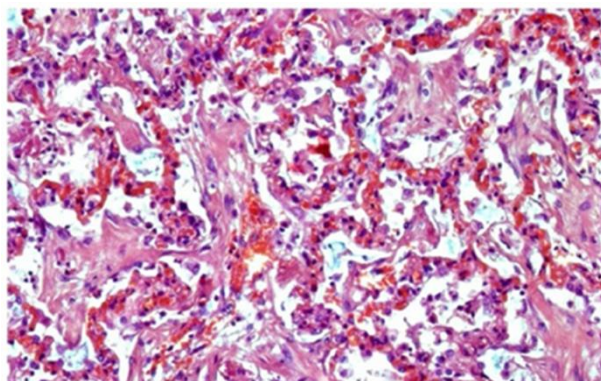
***Рис. 4. Диффузное альвеолярное повреждение. Внутриальвеолярный  
отек, полнокровие сосудов МЦР Окр Г-Э x 60***

В пролиферативную фазу (после 7-8 суток от начала заболевания) наблюдается полиморфная картина – в части альвеол гиалиновые мембраны, плотно прилегающие к их стенкам, в других альвеолах, нити фибрина с инфильтрацией гистиоцитами, фибробластами, макрофагами, с примесью десквамированного альвеолярного эпителия [5]. То есть начинается процесс организации, путем замещения плотного экссудата соединительной тканью. Таким образом, при ковидной пневмонии, рассасывание экссудата и восстановление паренхимы не происходит, наблюдается «замуровывание» просвета альвеол грануляционной, и в

последующем соединительной тканью, полностью и навсегда выключающей их из процесса газообмена (рис. 5 и рис. 6). Однако, процесс корнизации легкого при ковидной пневмонии происходит не за счет стромально-интерстициального компонента, а за счет фиброзирующего альвеолита. В альвеолах свободных от выпота, развивается компенсаторная эмфизема [2]. Просвет бронхов расширен, дистрофия бронхиального эпителия, обширные очаги бронхиолита с десквамацией эпителия и обтурацией их просвета, местами с метаплазией эпителия. В интерстиции утолщение межальвеолярных перегородок за счет фиброза и лимфогистиоцитарной инфильтрацией, тромбоз сосудов, полнокровие, периваскулярные кровоизлияния. В некоторых случаях к вышеописанным изменениям, присоединяется незначительная лейкоцитарная инфильтрация, что говорит о присоединении бактериальной инфекции [1].



***Рис. 5. Проллиферативная фаза. Скопление альвеолоцитов, полнокровие сосудов МЦР. Окр Г-Э x 90***

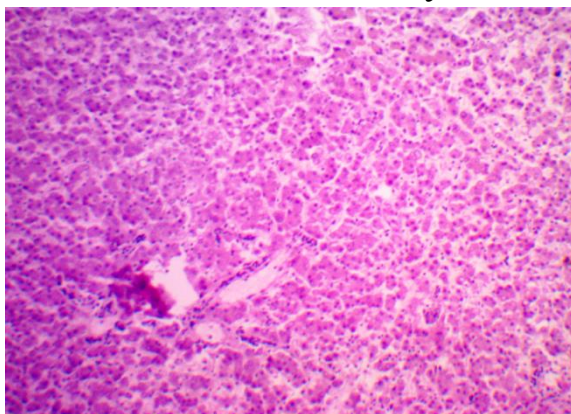


***Рис 6. Проллиферативная фаза. Разрастание грануляционной ткани в форме полипов, макрофагов, эритроцитов. Окр. Г-Э x 90***

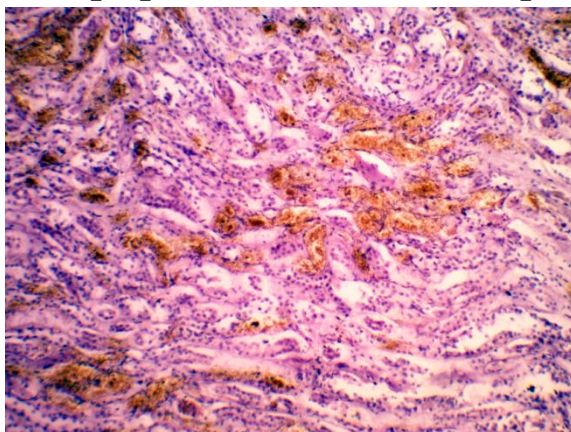
Таким образом, отличительной особенностью морфологических изменений в легких при COVID-19 от других вирусных инфекций, следует отметить, что образующийся в альвеолах экссудат не подвергается рассасыванию, и независимо от стадии, уплотняется и

замещается соединительной тканью, что в тяжелых случаях приводит к летальному исходу, либо к развитию ХДН, вторичной артериальной гипертензии и легочному сердцу.

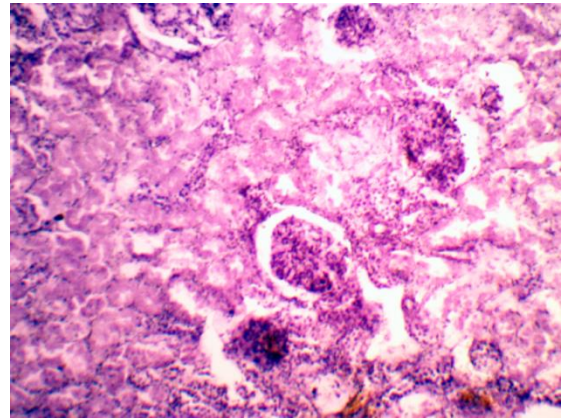
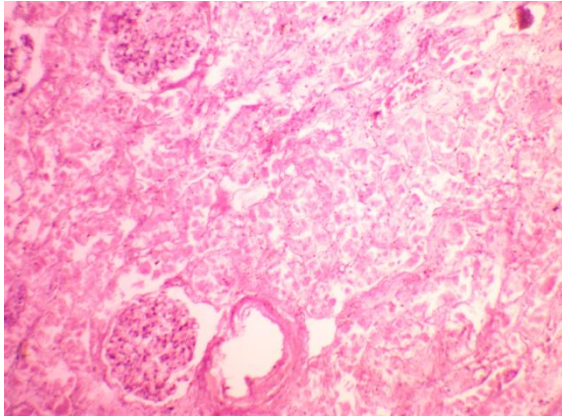
Помимо изменений в легких, разной степени выраженности, на аутопсиях были выявлены достаточно разнообразные поражения других органов и систем в следствии гипоксии, гиперкоагуляции и гиперэргической иммунной реакции, в виде острого общего венозного полнокровия, в части случаях – ДВС-синдрома с распространенным геморрагическим компонентом, свежих и организующихся тромбов в просветах артерий и вен, встречающихся и при других инфекциях, тяжелых множественных заболеваний и ятрогенных лекарственных повреждениях (рис. 7, 8, 9, 10, 11, 12). Поэтому данные изменения не являются специфичными для новой коронавирусной инфекции COVID-19, но даже при более легком течении COVID-19 усугубляют состояние больного и в большинстве случаев дают летальный исход, в следствии декомпенсации хронического, длительно текущего заболевания.



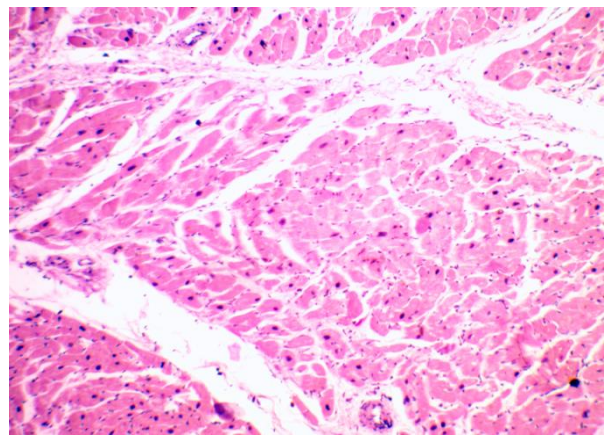
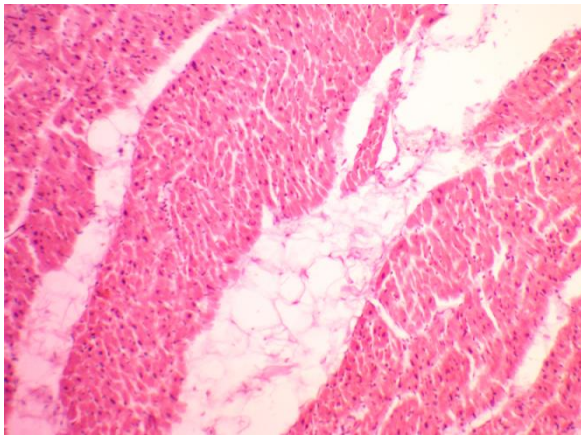
*Рис. 7. Дистрофия гепатоцитов. Окр. Г-Э x 40*



*Рис. 8. Полнокровие синусоидов, дистрофия и некроз гепатоцитов и лимфогистиоцитарная инфильтрация с перисинусоидного пространства. Окр. Г-Э x 40*



***Рис. 9-10. Дистрофия и некроз эпителия извитых канальцев почки.  
Окр. Г-Э x 40***



***Рис. 11-12. Интерстициальный отек, дистрофия и некроз  
кардиомиоцитов, Окр. Г-Э x 40***

По морфологическим изменениям в легких, ИВЛ и перфузионная терапия, при ковидной пневмонии не дает ожидаемый лечебный эффект, так как плотный экссудат и грануляционная ткань полностью препятствуют газообмену, что утяжеляет тяжесть течения болезни. В отличии от этого, применение кислорода, для повышения оксигенации крови, дает более положительный эффект и предотвращает дистрофические изменения в других органах и тканях.

Отдельно хотелось бы отметить, что почти во всех случаях смерти больных, у которых имелась сочетанная тяжелая, хроническая патология, а именно в наших случаях, сахарный диабет, цирроз и лейкоз, поражения легких были менее интенсивные, чем у совершенно здоровых умерших, что говорит о том, что при наличие хронической тяжелой фоновой патологии, даже более легкое течение COVID-1

может усугубить состояние больного и дать летальный исход, приведя к декомпенсации хронического, длительно текущего заболевания.

**Выводы:**

Микроскопические изменения легких (орган мишень) при новой коронавирусной инфекции COVID-19, в целом сходны с другими их вирусными поражениями. Однако, отличительной особенностью на стадии пролиферации является не рассасывание экссудата и восстановление паренхимы, а «замуровывание» просвета альвеол грануляционной, а в последующем и соединительной тканью, полностью и навсегда выключающей их из процесса газообмена.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

**Литература:**

1. Зайратьянц О.В., Самсонова М.В., Михалева Л.М., Черняев А.Л., Мишнев О.Д., Крупнов Н.М. патологическая анатомия легких при COVID-19: Атлас / М.В. Самсонова, Л.М. Мехалева, А.Л. Черняев [и др.]; под ред. О.В. Зайратьянца. – Москва; Рязань: Издательство ГУП РО «Рязанская областная типография», 2020.
2. Зайратьянц О.В., Черняев А.Л., Чучалин А.Г., Полянко Н.И., Келли Е.И., Рогов К.А., Михалева Л.М., Трусов А.Е., Самсонова М.В., Поминальная В.М. Патоморфология легких при тяжелой форме гриппа А (H1N1) // Анестезиология и реаниматология. – 2010. – №3. – С. 25-29.
3. «Патологическая анатомия». Атлас, под ред. О.В. Зайратьянца, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012 - 960 с.
4. Чучалин А.Г., Черняев А.Л., Зайратьянц О.В., Келли Е.И., Рогов К.А., Михалева Л.М., Трусов А.Е., Самсонова М.В., Чарторижская Н.Н. Патологическая анатомия легких при гриппе А(H1N1), по данным аутопсий // Пульмонология. – 2010. – №1. – С. 5-11.
5. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al.. SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. Cell 2020. [Google Scholar].

---

**УСТАНОВЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ВРЕДА,  
ПРИЧИНЕННОГО ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА, ПРИМЕНЕНИЕМ В  
ЛЕЧЕБНЫХ ЦЕЛЯХ МЯГКИХ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ В  
СЛУЧАЯХ НАРУШЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОЦЕДУРЫ  
ПРАВИЛ БЕЗОПАСНОСТИ**

---

*А.С. Белоус<sup>1</sup>, И.В. Буромский<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Бюро главной судебно-медицинской экспертизы  
Государственного научного центра Российской Федерации  
Федерального медицинского биофизического центра им. А. И. Бурназяна  
Федерального медико-биологического агентства  
Москва, Российская Федерация

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье представлен клинический и судебно-медицинский анализ случая причинения местных лучевых поражений при проведении медицинским работником терапии келоидных посттравматических и послеоперационных рубцов Букки-лучами рентгеновским аппаратом РУМ-7 с использованием данного аппарата без соблюдения техники безопасности; описаны методика применения рентгеновского аппарата РУМ-7, время причинения повреждений, первичное обращение за медицинской помощью, проявления лучевого ожога, методики лечения местной лучевой травмы и ее исходы при неправильной эксплуатации рентгеновского аппарата для лечения рубцовых изменений, а также квалификация повреждений по степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека.

**Ключевые слова:** *рентгеновское излучение, Букки-лучи, лучевой ожог, рубцы*

---



# ESTABLISHMENT OF THE DEGREE OF HARM CAUSED TO HUMAN HEALTH BY THE USE OF SOFT X-RAY RAYS FOR MEDICINAL PURPOSES IN CASES OF VIOLATION OF SAFETY RULES DURING THE PROCEDURE

*A.S. Belous, I.V. Buromsky*

**Summary.** The article presents a clinical and forensic analysis of a case of local radiation injury caused by a medical worker treating post-traumatic and postoperative keloid scars with Bucca rays using an X-ray machine RUM-7 using this machine without compliance of safety rules. The work describes the method of using the RUM-7 X-ray machine, the time of injury, the initial request for medical help, the manifestations of radiation burns, the methods for treating local radiation injury and its outcomes in case of improper use of the X-ray machine for the treatment of cicatricial changes, as well as the qualification of injuries according to the degree of harm, caused to human health.

**Key words:** *X-rays, Bucca rays, radiation burn, scars*

Немецкий физик Вильгельм Конрад Рентген в 1895 году открыл неизвестный ранее вид электромагнитного излучения, способного проникать через мягкие непрозрачные ткани, названный впоследствии в его честь – рентгеновское излучение.

Рентгеновское излучение, как показали дальнейшие исследования, представляет собой электромагнитное излучение с малой длиной волны, испускаемое при торможении быстрых электронов в веществе [1]. Оно бывает двух видов – жесткое и мягкое, различающееся по проникающей способности и по протяжённости волны. Мягкое излучение в отличие от жесткого излучения имеет значительно более низкую проникающую способность и бóльшую длину волны.

С момента открытия рентгеновское излучение стало применяться в различных областях человеческой деятельности и в настоящее время широко используется в медицинской практике для диагностики и лечения заболеваний и повреждений.

Лечение рентгеновским излучением основано на угнетении жизнедеятельности клеток патологически изменённых тканей, либо на их

полном разрушении. Воздействие рентгеновским излучением на кожу в дозах, превышающих допустимую норму, вызывает ее повреждение, в частности, ожоги, похожие на ожоги от солнечных лучей. Отличием лучевых ожогов от солнечных является более глубокое и опасное повреждение ими верхних слоев кожи [2].

Лучевые ожоги проявляются после получения травмы не сразу, а лишь спустя некоторое время и требуют лечения, которое может быть весьма продолжительным.

Последствиями местной лучевой травмы кожного покрова, вызванной мягкими рентгеновскими лучами, могут быть: полное заживление повреждения без отдаленных последствий, атрофия кожи, ее депигментация, развитие телеангиоэктазий, атрофических рубцов и гиперкератоза [3]. В случае лучевой травмы глаз возможно развитие катаракты.

Дальнейшее изучение рентгеновского излучения показало, что его повреждающего воздействия на кожу можно избежать или существенно уменьшить, снизив дозу излучения и время контакта с ним.

Тем не менее, на практике, хотя и редко, но встречаются случаи нарушения правил безопасности применения радиационного излучения, как при диагностических процедурах, так и при лечении различных патологических процессов, приводящие к лучевым повреждениям кожи. Обычно они являются следствием неправильного обращения с прибором, являющимся источником излучения, либо его технической неисправности.

Вред здоровью, причиненный лучевыми повреждениями, устанавливаются, руководствуясь Правилами определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека (утверждены Постановлением Правительства РФ от 17.08.2007 № 522) и Медицинскими критериями определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека (приложение к приказу Минздравсоцразвития РФ от 24.04.2008 № 194н).

Ниже приведены варианты оценки развившихся осложнений с точки зрения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека, вызванного неправильной эксплуатацией рентгеновского оборудования при лечении келоидных посттравматических и послеоперационных рубцов кожи Буки-лучами, представляющими собой сверхмягкие

рентгеновские лучи, проникающая способность которых ограничивается поверхностными слоями кожного покрова.

Сеансы Буки-терапии проводились с использованием рентгеновского аппарата РУМ-7 по рекомендованной Департаментом здравоохранения методике: напряжение – 10-12 кВ, сила тока 10 мА, кожно-фокусное расстояние – 7,5 см, фильтр – 0,5 мм алюминия, число полей от 1 до 5 за сеанс, число сеансов на 1 поле – 4, пауза между сеансами – 3 дня, доза на одно поле за сеанс 90-110 рентген. Размеры полей облучения подбирались индивидуально. Во время проведения процедур Буки-терапии в нарушение правил техники безопасности рентгеновский аппарат использовался без защитного алюминиевого фильтра!!!

**Наблюдение 1.** У пациентки № 1 до проведения курса терапии Буки-лучами имелся рубец на правой половине груди. 06.02.20.. г. ей был проведен курс терапии Буки-лучами. В период со 02.03.20.. по 23.03.20.. г. Пациентка № 1 находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи области верхней трети грудной клетки, размерами 5,0x5,5 см, осложненного дерматитом 1-2 степени. С 05.05.20.. по 13.05.20.. г. с диагнозом: местное лучевое поражение кожи в подключичной области справа 2-3 степени. Проводилась комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: местное лечение лучевых ожогов, озонотерапия с противовоспалительной и дезинтоксикационной целью и лечение, направленное на улучшение микроциркуляции, десенсибилизирующая, обезболивающая, общеукрепляющая терапия, а также лечение, направленное на профилактику вторичных инфекционных процессов, ГБО-терапия, физиотерапия. На фоне проводимого лечения у пациентки № 1 наступила полная эпителизация ожоговых поверхностей. Исходом лучевого ожога явился рубец на передней поверхности груди справа (западающий, размерами 3,5x2,0 см, бледно-розово-фиолетового, в центре белесоватого цвета). Причиненный пациентке № 1 лучевой ожог как обусловивший кратковременное расстройство здоровья на срок менее трех недель (менее 21 дня) был расценен как легкий вред здоровью.

**Наблюдение 2.** У пациентки № 2 до проведения курса терапии Буки-лучами имелся гипертрофированный рубец левого плеча и

предплечья после термического ожога. В период с 26.01.20.. по 16.02.20.. г. Пациентка № 2 находилась на стационарном лечении в «Больнице № 2» по поводу указанного повреждения. 06.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. С 08.02.20.. по 16.02.20.. г. имелись лучевые реакции на коже в месте наложения электродов. Проводилась местная терапия согласно разработанным методикам местного лечения (при лучевой местной травме необходимо проводить комплексную терапию, включающую озонотерапию с противовоспалительной, дезинтоксикационной целью, улучшения процессов микроциркуляции, обезболивающее лечение и ГБО-терапию). Была выписана на амбулаторное лечение. 19.03.20.. г. на фоне проводимого местного лечения лучевой травмы у пациентки № 2 рана на левом плече несколько уменьшилась в размерах за счет краевой эпителизации, оставшаяся рана гранулирует, площадью 10 см<sup>2</sup>, грануляции кровоточат, рана болезненная. Рана на предплечье в основном под сухой корочкой. 27.03.20.. г. была повторно госпитализирована. Лучевой ожог гипертрофированных рубцов левого плеча и предплечья, как обусловивший длительное расстройство здоровья на срок более трех недель (более 21 дня включительно) был расценен как вред здоровью средней тяжести.

**Наблюдение 3.** У пациентки № 3 имелся гипертрофированный рубец правого плеча после термического ожога. В период с 25.01.20.. по 19.02.20.. г. находилась на стационарном в «Больнице № 2» по поводу указанного повреждения. 05.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. С 07.02.20.. г. на перевязке после Букки-терапии отмечалась лучевая гиперемия с образованием пузырей. Проводилась местная терапия, согласно разработанным методикам местного лечения (при лучевой местной травме необходимо проводить комплексную терапию, включающую озонотерапию с противовоспалительной, дезинтоксикационной целью, улучшения процессов микроциркуляции, обезболивающее лечение и ГБО-терапию). На фоне проводимого местного лечения у пациентки № 3 гиперемия и эритема в проекции правого плечевого сустава после лучевого ожога эпителизировалась. Лучевой ожог гипертрофированного рубца правого плеча был расценен как причинивший средней тяжести вред здоровью, поскольку вызвал

длительное расстройство здоровья на срок более трех недель (более 21 дня включительно).

**Наблюдение 4.** У пациентки № 4 до проведения курса терапии Букки-лучами имелись рубцы на верхнем и нижнем веках обоих глаз. 06.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. В период с 21.02.20.. по 23.03.20.. г. и с 05.06.20.. по 13.06.20.. г. находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи обоих век обоих глаз площадью 7 см<sup>2</sup>, осложненного дерматитом 1-2 степени; местного лучевого поражения 2-3 степени тяжести век обоих глаз, кожи вокруг глаз, остаточных явлений радиационного кератита. Проводилась комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: местное лечение лучевых ожогов, озонотерапия с противовоспалительной и дезинтоксикационной целью и лечение, направленное на улучшение микроциркуляции, десенсибилизирующее и обезболивающее лечение, направленное на профилактику вторичных инфекционных процессов, ГБО-терапия, физиотерапия, общеукрепляющая терапия. На фоне проводимого лечения у пациентки № 4 наступила полная эпителизация ожоговых поверхностей. Снижение остроты зрения на правый глаз до 0,8 диоптрий и на левый глаз до 0,7-0,8 диоптрий (в дальнейшем возможно развитие лучевой катаракты). Лучевой ожог обоих век обоих глаз, вызвавший снижение остроты зрения на оба глаза и обусловивший длительное расстройство здоровья на срок более трех недель (более 21 дня включительно), соединенное со стойкой утратой общей трудоспособности менее чем на одну треть (10%) был расценен как причинивший вред здоровью средней тяжести.

**Наблюдение 5.** У пациентки № 5 до проведения курса терапии Буки-лучами имелись послеоперационные рубцы обоих век обоих глаз. 06.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. В период с 21.02.20.. по 16.03.20.. г. находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи обоих век обоих глаз общей площадью 7,0 см<sup>3</sup>, осложненного поверхностным дерматитом 1-2 степени. Проводилась комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: местное лечение ожоговой поверхности, противовоспалительная, дезинтоксикационная, десенсибилизирующая и

обезболивающая терапия, ГБО-терапия, местная профилактика инфекционных осложнений. На фоне проводимого лечения у пациентки №5 наступила полная эпителизация ожоговой поверхности обоих век обоих глаз. Исходом лучевого ожога явились рубцы на верхнем и нижнем веках правого глаза с переходом на основание носа, в области верхнего и нижнего век левого глаза с переходом на глазничную область (размерами 6,0x2,5 см и 7,5x2,5 см соответственно, по краям белесоватого цвета, ближе к векам розовато-красного цвета с рубцами в подглазничной области на участке 4,0x1,5 см, бледно-коричневого цвета с остальными участками белесоватого цвета). Последствия лучевого ожога были расценены как неизгладимые повреждения.

**Наблюдение 6.** У пациентки № 6 до проведения курса терапии Буки-лучами имелись посттравматические рубцы лица слева и заушной области справа. 05.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. В период с 01.03.20.. по 16.03.20.. г. находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи левой скуловой области размерами 1,5x2,0 см, левой щечной области размерами 1,5x1,5 см и правой заушной области размерами 3,0x2,5 см, осложненного дерматитом 1-2 степени. Проводилась комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: местное лечение ожоговых поверхностей, противовоспалительная, десенсибилизирующая и седативная терапия, лечение, направленное на улучшение микроциркуляции и регенерации тканей. На фоне проводимого лечения у пациентки № 6 наступило стихание воспалительных процессов и полная эпителизация ожоговых поверхностей, однако сохранились явления уплотнения и онемения. Исходом лучевого ожога явились рубцы на коже в области левого угла рта с переходом на подбородочную область (западающий, размерами 3,0x1,2 см, бледно-розово-фиолетового цвета с белесоватым участком в центре с бледно-коричневыми участками пигментации), в левой височно-скуловой области (аналогичного характера, размерами 3,5x1,5 см, по нижнему краю которого располагается западающий рубец желтовато-коричневого цвета), в правой заушной области с переходом на кожу ушной раковины (западающий, размерами 6,5x3,0 см, бледно-фиолетово-розового цвета, в центре деформирующий, возвышающийся над уровнем окружающей

кожи, белесовато-розового цвета, стягивающий окружающую кожу, спаянный с подлежащими тканями, имеется сращение кожи основания ушной раковины с данным рубцом). Данные повреждения были расценены как неизгладимые.

**Наблюдение 7.** У пациентки № 7 до проведения курса терапии Буки-лучами имелся послеоперационный рубец в области нижней челюсти слева. 06.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. В период с 22.02.20.. по 19.03.20.. г. находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи подбородочной области площадью 7,0x2,5 см, осложненного дерматитом 1-2 степени. Проведена комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: озонотерапия с противовоспалительной, дезинтоксикационной, иммуномодулирующей целью и для улучшения микроциркуляции, местное лечение ожоговой поверхности. На фоне проводимого лечения у пациентки № 7 наступила полная эпителизация ожоговой поверхности в подбородочной области. Исходом лучевого ожога явился поверхностный рубец в левой подбородочной области с переходом на подчелюстную область (полосчатой формы, размерами 8,0x2,0 см, углубленный, бледно-фиолетового цвета с волнообразными краями). Данное повреждение было расценено как неизгладимое.

**Наблюдение 8.** У пациентки № 8 до проведения курса терапии Буки-лучами имелся послеоперационный келоидный рубец левого крыла носа с переходом на левую губу. 06.02.20.. г. проведен курс терапии Букки-лучами. В период с 01.03.20.. по 16.03.20.. г. находилась на стационарном лечении в «Больнице № 1» по поводу кожной эритемы вследствие поверхностного ожога кожи площадью 5,0x3,0 см левой половины верхней губы, осложненного дерматитом 1-2 степени. Проводилась комплексная терапия, соответствующая разработанным методикам лечения местной радиационной травмы: озонотерапия с противовоспалительной, дезинтоксикационной целью и терапия для улучшения микроциркуляции, обезболивающая терапия, местное лечение ожоговой поверхности, ГБО-терапия. На фоне проведенного лечения у пациентки № 8 наступила полная эпителизация ожоговой поверхности верхней губы со снижением явления уплотнения, но оставшимися явлениями онемения данной области. Исходом лучевого ожога явился

рубец на коже верхней губы слева с переходом на красную кайму (местами коричневого, бледно-коричневого, белесоватого и ярко-розово-фиолетового цвета). Данное повреждение было расценено как неизгладимое.

Резюмируя, следует отметить, что приведенные случаи интересны тем, что такие местные лучевые поражения в настоящее время встречаются относительно редко. Терапия Букки-лучами у всех пациенток проводилась практически в одно время, в то время как первичные проявления, которые обусловили необходимость оказания медицинской помощи, наступили спустя различное время – от 2 до 25 дней. Такой временной разброс был обусловлен рядом факторов, включающим продолжительность облучения, полученную дозу, размеры области поражения и др.

Продолжительность лечения местной лучевой травмы зависит как от уже вышеперечисленных факторов, так и от еще одного существенного момента – отсутствия в арсенале врачей-клиницистов методик комплексного лечения местной радиационной травмы.

С учетом всего выше изложенного, местная лучевая травма представляет собой довольно тяжелое заболевание, видимые проявления которого значительно меньше, чем оно есть на самом деле. Нередко врачи сталкиваются с трудностями диагностики и дифференциальной диагностики лучевой травмы, что приводит к задержке принятия решения. Следует также помнить, что течение радиационных поражений в значительном числе случаев бывает затяжным, они тяжело поддаются местному лечению, нередко отягощаются отдаленными последствиями.

Касаясь определения тяжести вреда, причиняемого здоровью человека радиационной травмой, следует констатировать, что в настоящее время отсутствуют нормативно рекомендуемые ориентировочные сроки лечения местных лучевых поражений, что существенно затрудняет установление его степени на основании такого медицинского критерия как длительность расстройства здоровья.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**



### **Литература:**

1. МЗ СССР Государственный комитет совета министров СССР по использованию атомной энергии. Санитарные правила работы с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений, Москва 1960 г.; 46.
2. А.И. Бурназян. Пособие для врачей и студентов «Радиационная медицина» издание 4, Москва 1968 г.; 363.
3. Л.А. Ильин ГНЦ институт биофизики. Руководство для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения «Радиационная медицина», 2 том, Москва 2001 г.; 178.

---

\*

---

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОПТИМИЗАЦИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИ ХИМИКО- ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ КЛОБАЗАМА**

---

*А.А. Волкова<sup>1,2</sup>, Р.А. Калёкин<sup>1,2</sup>, А.М. Орлова<sup>1</sup>, А.З. Павлова<sup>1,3</sup>  
А.Л. Павлов<sup>4</sup>*

---

<sup>1</sup>Лаборатория судебно-химических и химико-токсикологических исследований

<sup>2</sup>Лаборатории морфологических исследований

Отдела судебно-химических и химико-токсикологических исследований  
Российского центра судебно-медицинской экспертизы  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт морфологии человека имени А. П. Авцына

Российского научного центра хирургии имени Б. В. Петровского  
Министерства науки и высшего образования  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>4</sup>Центр реабилитации инвалидов «Царицыно»

Департамента труда и социальной защиты населения города Москвы  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приведены данные по определению клобазама различными физико-химическими методами. Определены возможности использования данных методов для обнаружения в извлечениях из биологических объектов, а также перспективы оптимизации предложенных методом для использования при химико-токсикологическом исследовании клобазама.

**Ключевые слова:** клобазам, химико-токсикологическое исследование, комбинированные отравления, психотропные средства, наркотические вещества

---

## THE CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR OPTIMIZING THE DETERMINATION IN THE CHEMICAL-TOXICOLOGICAL STUDY OF KLOBAZAM

---

*A.A. Volkova, R.A. Kalekin, A.M. Orlova, A.Z. Pavlova, A.L. Pavlov*

---

**Annotation.** The article presents data on the determination of clobazam by various physico-chemical methods. The possibilities of using these methods for detection in extracts from biological objects, as well as the prospects for optimizing the proposed method for use in the chemical-toxicological study of clobazam are determined.

**Key words:** clobazam, chemical and toxicological examination, combined poisoning, psychotropic drugs, narcotic substances

---

**Введение.** На сегодняшний день в России существует проблема незаконного оборота наркотических и психотропных веществ. Широкое распространение немедицинского потребления наркотических и психотропных веществ, необходимость приема лекарственных препаратов, не зарегистрированных на территории РФ, для облегчения протекания хронических заболеваний, свободный ввоз импортных лекарственных препаратов в режиме «с собой» и многие другие причины являются фундаментом для постоянного мониторинга проблемы оборота многих лекарственных средств [1, 2]. При решении вопросов, касающихся ответственности за совершение административных и

уголовных правонарушений, юридическое значение имеет только заключение химико-токсикологической лаборатории [3, 4].

Клобазам включен в список психоактивных веществ, оборот которых в Российской Федерации ограничен [4, 5], а его незаконное приобретение, хранение, перевозка, изготовление, переработка без цели сбыта уголовно преследуется по статье 228 Уголовного Кодекса Российской Федерации. Однако, в связи с потребностью клобазам в российской практической медицине, 26 сентября 2019 года Правительством РФ (Заседание Правительства 2019 года, № 32) было принято распоряжение, в соответствии с которым клобазам (торговое название «Фризиум») и ряд других запрещенных в РФ препаратов могут быть закуплены Московским эндокринным заводом для нужд медицины [5-7].

**Материал и методы.** В химико-токсикологическом анализе используется метод тонкослойной хроматографии в качестве предварительного исследования. Метод тонкослойной хроматографии (ТСХ) ориентирован [5, 7-9] на обнаружение нативного соединения клобазам и его метаболитов - N-десметилклобазам, 4'-гидроксиклобазам и 4'-гидрокси-N-десметилклобазам, в частности в моче. Показано, что указанные соединения легко разделяются на силикагеле с использованием подвижной фазы хлороформ - n-гептан - метанол (85/10/5). Коэффициент отражения измеряли с помощью обычных приборов для измерения ТСХ (денситометры) при 230 нм. Поскольку большое количество метаболитов выводится в виде конъюгатов, мочу перед определением обрабатывали глюкуронидазой. В работе исследовали только метаболиты клобазам, исходя из того, что в моче не было обнаружено исходное вещество.

В доступной литературе [6, 10] упоминается метод инфракрасной спектроскопии (ИК) с Фурье-преобразованием (FTIR-анализ), однако данный метод не подходит для химико-токсикологического исследования клобазам в биологических объектах, так как требуется очистка извлечения. Так же описана методика УФ-спектроскопии клобазам в растворах с помощью системы Shimadzu UV-3600. В данном случае подготовку образца осуществляли с помощью 5 мг клобазам, растворенного в 25 мл метанола в качестве растворителя, отбирали 1 мл исходного раствора и разбавляли его до 50 мл растворителем. Длина

волны определена от 200 нм до 400 нм. Данный показатель диапазона длин волн не позволяет с достоверностью использовать метод УФ-спектроскопии при химико-токсикологическом исследовании. Клобазам также можно определить с помощью флуориметрии препарат не проявляет нативную флуоресценцию, но может быть преобразован в флуорофор путем облучения коротковолновым УФ-светом. Однако такой способ не позволяет его применить для анализа извлечений из биологических объектов [11-13].

Имеются данные [5] по применению метода газовой хроматографии-масс-спектрометрии (ГХ-МС анализ) По данным авторов анализ спиртового раствора клобазама выполняли с помощью системы Shimadzu. Методом газовой хроматографии (ГХ) определяли клобазам и его основной метаболит N-десметилклобазам в сыворотке и определяли газовой хроматографией с использованием методики, описанной для 1,4-бенздиазепинов. Это позволяет использовать методы ГХ-МС и ГХ для проведения подтверждающих исследований при химико-токсикологическом исследовании биологических объектов на клобазам.

#### **Вывод:**

Учитывая вышеизложенное, представляется, что проблема с одновременным контролем за немедицинским использованием клобазама, а также его исследования с точки зрения химико-токсикологического анализа, как недостаточно и малоизученного вещества, является актуальной и необходимой для разрешения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Павлова А.З., Ларев З.В., Калёкин Р.А., Орлова А.М. Изучение комбинированного применения алкоголя, наркотических и сильнодействующих веществ с целью потенцирования клинических эффектов. В сборнике: Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Авдеев А.И., Власюк И.В., Нестеров А.В. Под редакцией А.И. Авдеева, И.В. Власюка, А.В. Нестерова. 2018. С. 235-237.
2. Калёкин Р.А. К вопросу установления наличия отравления наркотическими, психотропными и сильнодействующими лекарственными веществами. В сборнике: Молодая наука –

практическому здравоохранению. Материалы 92-й итоговой научно-практической конференции студентов, ординаторов, аспирантов, молодых ученых (до 35 лет) ПГМУ имени академика Е.А. Вагнера. Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера. 2019. С. 8-9.

3. Калёкин Р.А., Саломатин Е.М., Калекина В.А., Волкова А.А. Лабораторная диагностика отравлений нейролептиками производными бензамида в наркологии: возможности и проблемы. Наркология. 2008. Т. 7. №4 (76). С. 33-37.

4. Калёкин Р.А., Лазарян Д.С., Цыбулина М.Г. Анализ тиаприда в трупном материале. Судебно-медицинская экспертиза. 2007. Т. 50. № 1. С. 24-26.

5. Маркин П.А., Москалева Н.Е., Апполонова С.А., Волкова А.А., Орлова А.М., Калёкин Р.А., Невмятова С.Р. Разработка метода тонкослойной хроматографии для одновременного определения клобазама и залеплона в смеси. В сборнике: Актуальные вопросы судебной медицины и права. Сборник научно-практических статей. Казань, 2021. С. 158-161.

6. Волкова А.А., Орлова А.М., Калекин Р.А., Невмятова С.Р. Анализ возможности проведения судебно-химического исследования при отравлении клобазамом. Судебно-медицинская экспертиза. 2022. Т. 65. № 1. С. 35-40.

7. Орлова А.М., Калёкин Р.А., Волкова А.А., Невмятова С.Р., Полушкина Н.В. Обнаружение клобазамом в моче методом тонкослойной хроматографии. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2021. № 3. С. 106-113.

8. Скорнякова А.Б., Калекин Р.А., Лазарян Д.С. Идентификация галоперидола и тиаприда в моче методом тонкослойной хроматографии. Судебно-медицинская экспертиза. 2006. Т. 49. № 2. С. 37-39.

9. Скорнякова А.Б., Калекин Р.А., Лазарян Д.С. Идентификация галоперидола и тиаприда в моче методом тонкослойной хроматографии. Судебно-медицинская экспертиза. 2006. Т. 49. № 2. С. 37-39.

10. Калёкин Р.А., Саломатин Е.М., Калёкина В.А., Волкова А.А., Дадабаев В.К. Применение ИК-спектроскопии в ближней области при дифференциации нейролептиков, производных бензамидов. Судебно-медицинская экспертиза. 2010. Т. 53. № 3. С. 33-35.

11. Калёкин Р.А., Саломатин Е.М., Калёкина В.А., Волкова А.А. Проблемы и ошибки в судебно-химических исследованиях на наркотические и психотропные вещества. В сборнике: О проблемных вопросах в организации производства судебно-медицинских экспертиз. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Общая редакция Заслуженного врача Российской Федерации доктора медицинских наук, профессора В.В. Колкутина. 2009. С. 313-317.
12. Павлова А.З., Калёкин Р.А., Орлова А.М., Ларев З.В. Возможности лабораторной диагностики отравлений для судебно-медицинских и клинических целей. В сборнике: Трезвость как социальный фактор развития общества. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова. 2018. С. 168-175.
13. Саломатин Е.М., Калёкин Р.А., Орлова А.М., Валуева М.И. Особенности и перспективы исследования птомаинов для целей судебно-химического анализа. Судебно-медицинская экспертиза. 2015. Т. 58. № 6. С. 49-52.

---

\*

---

УДК: 616.346.2-002.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИХ  
ОСОБЕННОСТЕЙ СТРУКТУРЫ КЛЕТЧАТКИ В ЗОНЕ РЕГИОНА  
СЛЕПОЙ КИШКИ И ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА ДЛЯ  
ПРОФИЛАКТИКИ РАЗВИТИЯ ФЛЕГМОН И  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ  
ЛИМФОТРОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

---

*А.В. Габайдулин, В.Х. Габитов, А.А. Бейсембаев, Г.М. Мурагзамова  
Э.Э. Эгенбердиев, Д.А. Неплях*

---

Кафедра анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии  
Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого  
Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина  
Министерства образования и науки Кыргызской Республики  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Бишкек, Кыргызская Республика

---

**Аннотация.** В работе оценены количественные результаты 82 органокомплексов региона слепой кишки, обработанные методом глубокого бальзамирования и прижизненного исследования сонограмм 86 пациентов в возрасте от 17 до 78 лет. В экспериментальной части исследований, выполненных на 64 лабораторных крысах определены количественные результаты после моделирования забрюшинной флегмоны и последующего использования лимфотропных технологий. На основании проведенного анатомического и сонографического исследования определены экстраперитонеальные доступы для дренирования и санации региона. Экспериментальное исследование показало, что при забрюшинной флегмоне интраоперационное применение лимфостимулирующего коктейля уже в течении первых суток в 1,5 раза снижает интерстициальный отек региона.

**Ключевые слова:** забрюшинное пространство, аппендэктомия, экспериментальная флегмона, лимфостимуляция

---

## **СОКУР ИЧЕГИНИН АЙМАКТЫК ТОПОГРАФИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮГҮ ИЧТЕГИ АРТКЫ ФЛЕГМОНА БОЛУШУНУН СЕБЕБИ**

---

*А.В. Габайдулин, В.Х. Габитов, А.А. Бейсембаев, Г.М. Мурагзамова  
Э.Э. Эгенбердиев, Д.А. Неплях*

---

**Жыйынтык.** Иште 82 сокур ичеги аймагынын органокомплексинин сандык натыйжалары бааланып, 86 пациенттин сонограммасын терең бальзамдоо жана тирүү изилдөө ыкмасы менен иштетилген, 17 жаштан 78 жашка чейин. 64 лабораториялык келемиштерде жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн эксперименталдык бөлүгүндө ретроперитоналдык флегмон моделдөө жана андан кийин лимфотроптук технологияларды колдонуу менен сандык натыйжалар аныкталган. Жүргүзүлгөн анатомиялык жана сонографиялык изилдөөлөрдүн негизинде аймакты дренаждоо жана санациялоо үчүн экстраперитоналдык мүмкүнчүлүктөр аныкталды. Эксперименталдык изилдөө ретроперитоналдык флегмонада лимфостимуляциялоочу коктейлди алгачкы күндөрү эле хирургиялык жол менен колдонуу аймактын интерстициалдык шишигин 1,5 эсе азайткандыгын көрсөттү.

*Ачык сөздөр: ретроперитоналдык мейкиндик, аппендэктомия, эксперименталдык флегмон, лимфостимуляция*

---

**POSSIBILITIES OF APPLICATION LYMPHOTROPICS OF TECHNOLOGIES FOR PREVENTIVE MAINTENANCE OF DEVELOPMENT OF PHLEGMONS RETROPERITONEALE OF SPACE IN EXPERIMENT**

---

*A.V. Gabajdulin, V.H. Gabitov, A.A. Beisembaev, G.M. Muragzamova  
E.E. Egenberdiev, D.A. Nepliakh*

---

**Abstract.** In work on 64 laboratory rats quantitative results after modelling retroperitoneal a phlegmon and subsequent use lymptotropics technologies are estimated. On the basis of the carried out research it is shown, that during operation application lympostimulation a cocktail at experimental retroperitoneal to a phlegmon already in a current of the first days in 1,5 times it is lowered an intercellular fabric liquid a region hypostasis. Therefore, for preventive maintenance of development of postoperative complications in retroperitoneal use lympostimulation technologies is recommended to a zone.

**Key words:** *retroperitoneal space, an experimental phlegmon, lympostimulation*

---

**Актуальность.** В изучении гнойных процессов в забрюшинной клетчатке до настоящего времени остается много неясного. Как свидетельствует изучение литературы, на протяжении уже длительного периода отсутствует единый взгляд на их природу и происхождение. Известно, что у тучных пациентов после аппендэктомии возникает большой процент послеоперационных осложнений. Однако зависит ли это напрямую от анатомических особенностей развития клетчатки именно в этой зоне, неизвестно. Поэтому и возникла необходимость изучения с использованием пластинационных методов обработки анатомического материала в исследовании топографической и хирургической анатомии слепой кишки для выявления закономерностей макроскопического и прижизненного сонографического строения региона кишки как фактора возникновения возможных осложнений.



Профилактика и лечение флегмон региона слепой кишки и забрюшинного пространства является одной из острейших и наиболее значимых проблем современной медицины во всем мире [1].

По мнению ряда авторов, при аппендэктомии, флегмоны забрюшинной клетчатки в послеоперационном периоде встречаются в 3-5% случаев, при этом до 2% увеличивается и летальность, хотя в типичных случаях она не должна превышать 0,15% [2].

Общеизвестно, что при любой хирургической операции, по мнению сторонников нейрососудистой теории этиопатогенеза деструкции зоны воспаления, вначале наступает рефлекторное нарушение регионарного кровотока, а затем тромбоз питающих сосудов, приводящий к трофическим расстройствам вплоть до некроза.

Флегмона забрюшинной клетчатки обычно развивается у больных с ретроцекальным и ретроперитонеальным расположением червеобразного отростка [3]. Вместе с тем, проникновение инфекции в забрюшинное пространство возможно через брыжейку отростка при его внутрибрюшинном расположении. Гнойник может локализоваться в параколярной, околопочечной, собственно ретроперитонеальной клетчатке или поражать ее полностью. То есть, к большому сожалению, даже при идеально выполненной операции по удалению червеобразного отростка у ряда пациентов возникают осложнения в виде развития флегмон региона слепой кишки и забрюшинного пространства, которые увеличивают послеоперационную смертность пациентов почти в 12 раз [4].

В связи с недостаточной эффективностью традиционных методов лечения, осложнившихся нагноением хирургических ран, не всегда приводящих к ожидаемому результату, продолжается необходимость поиска новых подходов к санации данной патологии направленных на ускорение регенераторных процессов.

Известно, что методы насыщения тканей лекарственными препаратами через лимфатическую систему весьма эффективны и с успехом используются в различных областях медицины: хирургии, терапии, офтальмологии, неврологии. Основываясь на результатах многочисленных исследований об особенностях строения и функции лимфатической системы, можно предположить, что разработка лимфотропных методов терапии является перспективным направлением,

но в какой степени они могут оказать положительный эффект в качестве профилактики развития забрюшинных флегмон не ясно.

**Цель исследования** – определить возможности использования анатомических особенностей структуры клетчатки в зоне региона слепой кишки и забрюшинного пространства для профилактики развития флегмон и экспериментально обосновать применение лимфотропных технологий.

**Материалы и методы.** *Анатомические исследования* были проведены на кафедре анатомии и ОХТА КРСУ, и КГМА. Для решения поставленных задач нами исследован 82 трупа в возрасте от 40 до 60 лет, умерших ненасильственной смертью, не связанной с патологией брюшной полости и забрюшинного пространства. Топографо-анатомическое и морфометрическое изучение полученного материала проводилось с использованием цифровой фото-видеосъемки.

Сонографические исследования были проведены на базе НЦРВХ МЗ КР и частных клиник г. Бишкек. Нами были исследованы сонограммы 86 пациентов в возрасте от 17 до 78 лет, проходивших профилактический осмотр и у которых патология брюшной полости не была выявлена.

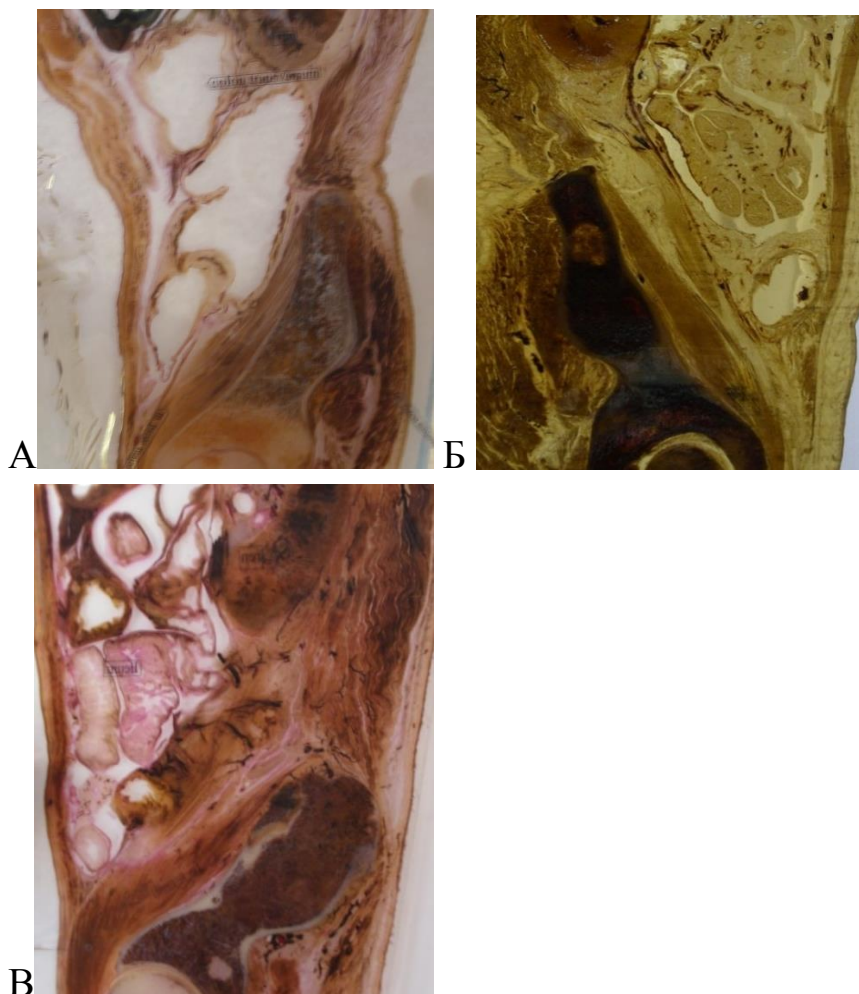
*Экспериментальная часть работы* проводилась на 63 лабораторных крысах обоего пола средним весом 160 г., которые были разделены на 2-е группы. Все манипуляции на животных проводили под эфирным наркозом. Животные содержались в клетках при температуре 18-22°C и 24-х часовом световом режиме (12 часов – свет, 12 часов – темнота). Крысы получали ad libitum сбалансированный по белкам и углеводам витаминизированный стандартный кормовой рацион. Доступ к воде и пище был свободным.

Экспериментальная модель забрюшинной флегмоны создавалась путем введения в забрюшинную клетчатку 1 мл аутокрови. Первую контрольную группу составили 40 животных без лечения, вторую основную – 40 крыс, которым после моделирования забрюшинной флегмоны в этот же регион вводился лимфостимулирующий коктейль [5]. Во всех группах опытов, мягкие ткани области моделирования забрюшинной флегмоны исследовались общепринятыми макромикроскопическими, гистологическими и морфометрическими

методами. Морфометрия тканевых структур проводилась в соответствии с общепринятыми требованиями [6].

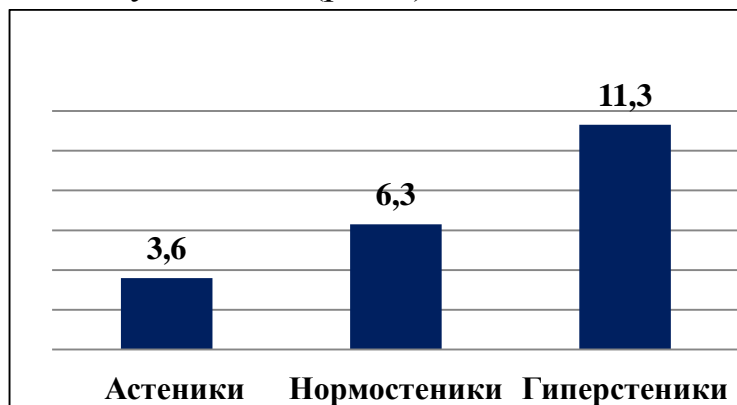
**Результаты и обсуждения.** Во время исследования обнаружено, что окружающий слепую кишку клетчаточный слой на всем протяжении различной толщины. Для выявления возможностей использования данного слоя в качестве объекта эндоэкологической санации региона нами была проведена морфометрия площади межфасциального клетчаточного пространства на серийных срезах пластинационных препаратов забрюшинного комплекса у разных типов телосложения (рис. 1 а, б, в).

В норме проведенная морфометрия клетчаточного пространства региона слепой кишки в норме свидетельствует о различном индивидуальном соотношении площадей слепой кишки и прилежащей клетчатки.

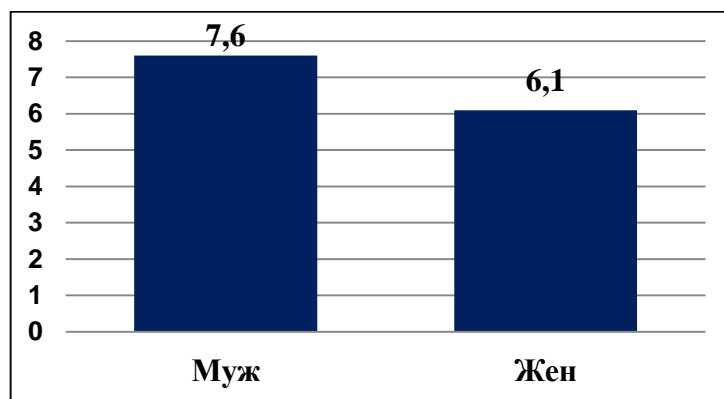


**Рис. 1. Срезы забрюшинного комплекса у разных типов телосложения**

В процессе обработки сонограмм выявлены следующие закономерности. Толщина клетчаточного слоя зависит: от типа телосложения: у астеников – 3,6 мм; у нормостеников – 6,3 мм; у гиперстеников – 11,3 мм (рис.2). Средний показатель толщины клетчатки у мужчин больше чем у женщин (рис.3).



**Рис 2. Толщина клетчатки в зависимости от типа телосложения**



**Рис 3. Толщина клетчатки в зависимости от пола**

В первой группе животных после моделирования забрюшинной флегмоны гистологически при спонтанно протекающем заживлении на 1-е сутки эксперимента наблюдалась обширная зона некротизированной клетчатки и прилежащих мышечных волокон, инфильтрированных лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, ткани в состоянии выраженного интерстициального отека. Кровеносные сосуды в забрюшинной клетчатке находятся в состоянии предстаза и стаза, эндотелий набухший, стенки отечны, разрыхлены. Вокруг сосудов видны скопления тучных клеток и полиморфно-ядерные лейкоциты. Диаметр сосудов микроциркуляторного русла в области повреждения в среднем составляет  $22,4 \pm 1,9$  мкм, что в 2,3 раза больше показателя нормы, численная плотность сосудов на  $1 \text{ мм}^2$  составляет  $26,6 \pm 1,3$ . Общая площадь интерстиция после моделирования забрюшинной флегмоны в 2,7 раза превышает показатель нормы.

Через 3-е суток после моделирования забрюшинной флегмоны отмечали нарастание выраженного отека интерстиция, изменение ориентации коллагеновых волокон, наличие воспалительной инфильтрации, стаз эритроцитов в кровеносных капиллярах, местами тромбы. Морфологические изменения наблюдали и в перифокальной зоне, эти изменения выражались в нарушении структуры волокон соединительной и жировой ткани с обильной лейкоцитарной инфильтрацией. Усиливается отек тканей, между волокнами появляются широкие длинные щели, количество жидкости между волокнами увеличивается. Стенки сосудов микроциркуляторного русла отечны, утолщены, с заметным разрыхлением периваскулярных пространств, при сохранении некоторого расширения их просветов. Просветы сосудов микроциркуляторного русла заполнены форменными элементами крови, плотность сосудов в 1,5 раза превышает значение нормы.

На 7-е сутки эксперимента основные микроскопические изменения в воспалительной стенке прилежащей толстой кишки обнаружены в серозном, субсерозном, мышечном слоях и окружающей клетчатке с явлениями хронического воспаления и разрастанием волокнистой соединительной ткани, с полиморфно-клеточными инфильтратами. Слизистая оболочка вовлекается в воспалительный процесс вторично. На 15-е сутки эксперимента морфологическая картина в зоне моделирования забрюшинной флегмоны несколько стабилизировалась, но показатели морфометрии структур соответствовали предыдущему сроку наблюдения.

Во второй основной группе животных после моделирования забрюшинной флегмоны и применения лимфостимулирующего коктейля на 1-е сутки эксперимента также наблюдалась зона некротизированной клетчатки инфильтрированной лейкоцитами и вне сосудистыми эритроцитами, но интерстициальный отек превышает показатель нормы только в 1,8 раза.

Через 3-е суток демонстрируется выраженный ангиогенный эффект, проявляющийся значительным увеличением числа новообразованных сосудов. Морфометрически общая площадь интерстиция после моделирования забрюшинной флегмоны и применения лимфостимулирующего коктейля только в 1,3 раза превышает показатель нормы.

На 7-е сутки эксперимента при использовании лимфостимулирующего коктейля наблюдается раннее восстановление и нормализация структуры, ее стромального компонента и сосудистой сети. Это приводит к выраженному снижению отечных явлений, уменьшению количества клеточных элементов, что свидетельствует об ускорении регенерации и восстановлении полноценной структуры региона. По истечении 2-х недель после моделирования забрюшинной флегмоны и применения лимфостимулирующего коктейля показатель площади интерстиция достоверно не отличался от нормы (табл. 1).

**Таблица 1.**

**Динамика площади интерстиция забрюшинной клетчатки после моделирования забрюшинной флегмоны и применения лимфотропной терапии в сутках ( $M \pm m$ ) (абс, число в станд, поле зрения  $\text{мкм}^2 \times 10^3$ )**

Показатели	норма	1	3	7	15
Площадь интерстиция	160±11	289±18*+	210±14*+	172±11+	168±12+

*Примечание: \* - достоверное отличие от нормы; + - достоверное отличие от группы без лечения.*

**Выводы:**

1. Топографо-анатомические исследования показали, что степень выраженности клетчаточного пространства у разных типов телосложения различна.
2. Средняя толщина ретроцекального клетчаточного слоя по прижизненным сонографическим данным: у астеников – 3,6 мм; у нормостеников – 6,3 мм; у гиперстеников – 11,3 мм.
3. Патологические процессы в регионе слепой кишки ведут к изменениям параколярной клетчатки.
4. Морфометрия клетчаточного пространства региона слепой кишки в норме свидетельствует о различном индивидуальном соотношении площадей слепой кишки и прилежащей клетчатки. Если этот показатель будет превышать 1:4 и более, то следует ожидать, даже после успешно проведенной аппендэктомии неперенное развитие перифокального отека, прилежащего интерстиция, а в последующем развития забрюшинной флегмоны.

5. В эксперименте образование флегмон всегда приводит к выраженному отеку интерстиция в перифокальной зоне, а это в свою очередь сопровождается значительным повреждением лимфатического коллектора региона и поэтому, процесс эндозкологической санации либо затруднен, либо невозможен.

6. В эксперименте в результате применения лимфостимулирующего коктейля на фоне развития флегмоны происходит существенное сокращение длительности первой фазы раневого процесса (в среднем до трех-пяти суток).

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Берещенко В.В. Острый аппендицит и его осложнения: учеб. – метод, пособие для студентов 4-6 курсов медицинских вузов / В.В. Берещенко. – Гомель: учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», 2012. – 48 с.
  2. Бородин Ю.И. Очерки по клинической лимфологии / Бородин Ю.И., Труфакин В.А., Любарский М.С. – Новосибирск, 2002. – 192с.
  3. Гольбрайх В.А. Эндолимфатическая терапия в лечении гнойно-воспалительных заболеваний брюшной полости: автореферат. дис. д.м.н. / В.А. Гольбрайх. – М., 1998. – 34 с.
  4. Лимфология / В.И. Коненков, Ю.И. Бородин, М.С. Любарский; – Новосибирск: Манускрипт, 2012 (Новосибирск). – 103 с.
  5. Кузин М.И., Шкроб О.С., Кузин Н.М. Учебник / Хирургические болезни: Под ред. М.И. Кузина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2002. –74 ст.
  6. Савельев В.С., Кириенко А.И. Клиническая хирургия / под ред. В.С. Савельева, А.И. Кириенко // национальное рук: в 3 т. – М.: ГЭОТАР – Медиа, 2009. – Т.2.
-

# МЕТОДИКА СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РИКОШЕТА

---

*А.О. Гусенцов<sup>1</sup>, Е.М. Кильдюшов<sup>2</sup>, Э.В. Туманов<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра криминалистики  
Академии Министерства внутренних дел Республики Беларусь  
Минск, Республика Беларусь

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Проведено комплексное исследование экспериментально сформированных огнестрельных повреждений биологических и небологических мишеней, образованных при выстреле из 9-мм пистолета Макарова, охотничьего ружья «ИЖ-27 М» 12 калибра (пулей, картечью) с последующим рикошетом огнестрельных снарядов от поверхности различных преград. Целью исследования явилась разработка методики проведения судебно-медицинского исследования огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета пули и картечи при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия. Результатом работы явилась разработанная методика проведения исследования данной разновидности огнестрельных повреждений, включающая доступные и информативные методы исследования, применение которых позволяет получать достоверные и научно обоснованные данные о морфологической картине огнестрельной травмы.

**Ключевые слова:** *огнестрельное повреждение, рикошет пули, рикошет картечи, экспериментальное моделирование рикошета, судебно-медицинское исследование*

---



## PROCEDURE FOR FORENSIC INVESTIGATION OF GUNSHOT INJURIES RESULTING FROM RICOCHET

---

*A.O. Gusentsov, E.M. Kil'dyushov, E.V. Tumanov*

---

**Summary.** A comprehensive study of experimentally formed gunshot injuries of biological and non-biological targets formed when firing from a 9-mm Makarov pistol, a 12-caliber IZh-27 M hunting rifle (bullet, buckshot), followed by ricocheting of firearms from the surface of various obstacles. The purpose of the study was to develop a methodology for conducting a forensic medical study of gunshot injuries resulting from a ricochet of a bullet and buckshot when fired from rifled and smooth-bore weapons. The result of the work was a developed methodology for conducting a study of this type of gunshot injuries, including accessible and informative research methods, the use of which allows obtaining reliable and scientifically based data on the morphological picture of gunshot injury.

**Key words:** *gunshot damage, bullet ricochet, buckshot ricochet, experimental ricochet simulation, forensic investigation*

---

**Введение.** В настоящее время в судебно-медицинской науке и практике всё более широкое применение находят такие современные высокочувствительные методы исследования огнестрельных повреждений, как сканирующая электронная микроскопия (SEM), рентгеновский энергодисперсионный анализ (EDX), рентгенофлюоресцентный спектральный анализ, мультиспиральная компьютерная томография, иммуногистохимическое исследование и др. Однако следует отметить, что при всем многообразии дополнительных методов исследования далеко не все из них доступны для применения в ежедневной экспертной практике, в первую очередь, ввиду высокой стоимости оборудования и расходных материалов.

Принимая во внимание вышеизложенное, целью настоящего исследования явилась разработка методики проведения судебно-медицинского исследования огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета пули и картечи, с применением классических методов исследования, применяемых в судебно-медицинской баллистике [1, 2, 3, 4]: визуальный, измерительный,

микроскопический, фотографический, исследование в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, контактно-диффузионный, рентгенологический и гистологический. Выбор комплекса данных методов исследования предопределен их доступностью и высокой степенью информативности, что позволяет их применять в любом экспертном учреждении, получая достоверные и научно обоснованные результаты.

Достижение поставленной цели осуществлено путем решения задач:

1. Проведение баллистических экспериментов по формированию огнестрельных повреждений биологических и небиологических мишеней, образующихся в результате рикошета пули и картечи от поверхности различных преград при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия.
2. Разработка и апробация методики проведения судебно-медицинского исследования указанной разновидности огнестрельных повреждений.

**Материал и методы.** Проведены баллистические эксперименты по формированию огнестрельных повреждений биологических и небиологических мишеней, образующихся при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия и последующем рикошете огнестрельных снарядов. В качестве нарезного оружия и боеприпасов к нему использовали 9-мм пистолет Макарова и патроны калибра 9x18 мм ПМ (пуля со стальным сердечником), в качестве гладкоствольного оружия и боеприпасов – охотничье ружье «ИЖ-27 М» 12 калибра, патроны охотничьи 12/70 картечь 8,5 мм 32 гр «Profi Hunter», патроны охотничьи пулевые «Золото» 12/70 с пулей 32 гр «Gualandi». Экспериментальными преградами являлись следующие: кирпич глиняный обыкновенный марки 100, пенобетон марки D600 класса B2,5, бетон марки M350 класса B25, сталь марки Ст45. В качестве экспериментальных мишеней использовали фрагменты бязи (имитатор предмета одежды), а также кожно-мышечные лоскуты, изъятые от ампутированных нижних конечностей человека (имитатор тела человека). Значение допреградного расстояния (от дульного среза ствола оружия до точки прицеливания на поверхности преграды) составляло 100 см, запреградного расстояния (от точки прицеливания на поверхности экспериментальной преграды до экспериментальной мишени) – 50 см, угла встречи снарядов с преградой

– 10, 20, 30, 40, 50 градусов. В результате проведенных экспериментов сформированы огнестрельные повреждения 789 экспериментальных мишеней, 175 из которых составили биологические и 614 – небιологические.

Этапы исследования небιологических мишеней:

1. Экспериментальные небιологические мишени подвергали визуальному и измерительному методам исследования, проводимым невооруженным глазом, стереомикроскопическому исследованию с использованием микроскопа МБС-10 бинокулярного стереоскопического (объектив F=90, рабочее расстояние 95 мм, увеличение объектива  $8,2^x$ , поле зрения 22,4 мм, увеличение окуляра  $8^x$ ), а также – с целью изучения в отраженном и проходящем видимом излучении – микроскопа сравнения «Пеленг МС-2» (видимое увеличение визуального канала 20- $80^x$ ); в ходе проведения исследования указанными методами определяли наличие и параметры повреждений (локализация, количеств, вид, форма, характера краев, концов, наличия дефекта ткани, наличие и параметров пояса либо участка обтирания и др.), наличие, топография отложения и характер посторонних частиц.

1.1. Обнаруженные повреждения подвергали подробному описанию и макрoфотосъемке цифровым фотоаппаратом Canon PowerShot A540.

1.2. При визуальном изучении и непосредственной микроскопии обнаружены частицы и микрочастицы двух групп: первую группу составили частицы и микрочастицы, цвет которых совпадал с цветом используемых преград; вторую – серого, темно-серого, черного и темно-красного цветов, имевшие «металлический блеск» и встречавшиеся вне зависимости от вида преград.

1.3. С целью установления принадлежности к частицам копоти зоны локализации посторонних микрочастиц обеих групп, обнаруженных при визуальном исследовании, подвергали изучению и фотографированию в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах с использованием видеоспектрального компаратора «Регула» 4305 (разрешение 430 телевизионных линий, диапазон спектра 400-1100 нанометров, оптическое увеличение 2- $42^x$ , цифровое увеличение  $10^x$ , поле зрения 190x143 мм): в ИК-лучах участков «черного бархатистого налета», характерного для присутствия копоти, не наблюдали; при исследовании в

УФ-лучах люминесценция, характерная для присутствия копоти [4], также отсутствовала.

1.4. Посторонние частицы и микрочастицы обеих групп подвергали изучению и фотографированию в отраженном и проходящем видимом излучении с использованием микроскопа сравнения «Пеленг МС-2»: частицы обеих групп представляли собой пылевидные наложения либо глыбки различных форм (неправильной шаровидной, полусферической и др.); частицы второй группы имели «металлический блеск».

2. Для установления принадлежности к зернам пороха отдельные, наиболее похожие на них частицы извлекали препаровальной иглой и помещали на разные предметные стекла.

2.1. Исследование частиц, похожих на порошинки:

- проба на нитраты: (с 2,0%-м дифениламином, растворенном в концентрированной серной кислоте). При воздействии свежеприготовленным реактивом на частицы окрашивания синего цвета, которое указывает на наличие нитратов, входящих в состав дымного пороха [9], не наблюдали.

- глицериновая проба (проба Л.М. Эйдлина) [8]: на частицы, помещенные на предметное стекло, наносилась капля глицерина, с последующим нагреванием в пламени спиртовой горелки до закипания глицерина; при этом структура, «напоминающая соты», характерная для присутствия пороха, не наблюдали.

3. С целью установления на поверхности экспериментальных мишеней возможных следов минеральных масел, входящих в состав оружейного масла, проведены исследования в ультрафиолетовых лучах с использованием видеоспектрального компаратора «Регула» 4305. Для этого: в затемненном помещении бязевые мишени облучали источником ультрафиолетовых лучей, при этом люминесценция, характерная для присутствия следов минеральных масел [4], не наблюдали. Контроль люминесценции проведен на заведомых следах минеральных масел.

4. Для выявления на поверхности мишеней и в области краев повреждений наличия и топографии вероятных следов металлов (свинца, меди), а также с целью установления принадлежности к указанным металлам обнаруженных на мишенях посторонних частиц и микрочастиц произведено исследование методом оттисков («цветных отпечатков», «диффузно-копировальный метод»), которое производили в соответствии

с рекомендациями, изложенными в методическом письме «Об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы» [11]. Количество отложений частиц металлов подсчитывали в  $\text{дм}^2$ .

Этапы исследования биологических мишеней:

1. Биологические мишени исследовали непосредственно после производства выстрелов с целью профилактики развития гнилостных процессов, искажающих первоначальные характеристики огнестрельных повреждений и результаты их изучения [5].
2. Порядок исследования на этапах № 1.1.-1.2, 1.4, 2, 4 и полученные результаты полностью идентичны этапам и результатам изучения небιологических мишеней. Этапы № 1.3, 3 (исследование в УФ и ИК-лучах) не проводили ввиду их нецелесообразности, т.к. лучи указанных спектров способны проникать только через тонкие объекты (бумага, кожа, пятна крови) [4], что делает невозможным исследование кожно-мышечных лоскутов такими методами.
3. С целью определения наличия в глубине мишеней отложения металлов, их топографии, а также установления металлической природы обнаруженных на поверхности мишеней частиц и микрочастиц обеих групп было проведено рентгенографическое исследование с использованием диагностической цифровой рентгенографической системы «Пульмоскан-760У» («Унискан») (напряжение 50 киловольт, сила тока 20 миллиампер): рентгеновские лучи задерживались частицами первой группы, образовавшимися лишь в случаях выстрела по стальной преграде; частицы второй группы задерживали рентгеновские лучи при выстрелах по всем видам исследуемых преград.
4. При проведении сравнительного исследования биологических мишеней установлено, что наличие и топография отложения металлов выстрела, выявленные рентгенографическим методом, полностью соответствует параметрам их отложения, выявленным методом оттисков.
5. Для изучения характера краев входных огнестрельных повреждений и прилегающих областей проведено судебно-гистологическое исследование, которые осуществляли в соответствии с методиками, принятыми в судебной медицине [6, 7, 8]. От каждой биологической мишени брали по 2 кусочка размерами  $2 \times 1 \times 0,5$  см: № 1 изымался от края входного отверстия, № 2 – на расстоянии 10-15 см от него в области

наибольшего отложения посторонних частиц. Фиксацию объектов производили в 10,0%-м растворе формалина, кусочки заливали в целлоидин. Приготовленные гистологические препараты окрашивали гематоксилин-эозином.

**Обсуждение результатов.** Результаты комплексного исследования сгруппированы в базу данных с использованием лицензионного программного обеспечения Microsoft Office Excel (Microsoft Corporation®, США). С целью дальнейшего проведения прикладного статистического анализа входным параметрам экспериментального исследования присвоены следующие условные названия: преграды – кирпич глиняный обыкновенный марки 100 – «Кирпич», пенобетон марки D600 класса B2,5 – «Бетон 1», Бетон марки M350 класса B25 – ««Бетон 2»», сталь марки Ст45 – «Металл»; биологическая мишень – «Лоскут», небιологическая мишень – «Мишень». Входные огнестрельные повреждения были условно разделены на 2 группы, которым также были присвоены условные названия: при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам, они были названы «Основными повреждениями» (ОП); при наличии нескольких повреждений, из которых одно гораздо больше других по размерам, оно было названо «Основным повреждением», а остальные, гораздо меньшие по размерам – «Дополнительными повреждениями» (ДП), располагающиеся как отдельно друг от друга («Наличие отдельных ДП»), так и в виде сливающихся микроповреждений («Наличие сливающихся ДП»). Следует отметить, что ДП нередко представляли собой множественные, местами сливающиеся между собой повреждения и/или разволокнения (небиологических) мишеней, что в данных случаях предопределило отсутствие объективной возможности оценки их формы, размеров, а также подсчета количества. При проведении исследования огнестрельные повреждения изучали на предмет наличия и характеристик следующих признаков: ОП – «Количество ОП», «Форма ОП», «Наличие дефекта ткани», «Поясок обтирания в ОП» (наличие, минимальные и максимальные значения длины (см)), «Поясок осаднения вокруг ОП (наличие, минимальные и максимальные значения ширины» (см), «Участки отслойки эпидермиса по краям ОП в виде раны» (наличие, количество, «Минимальные и максимальные значения длины» (см);

«Разрывы эпидермиса по краям ОП в виде раны» (наличие, количество, форма, минимальные и максимальные значения длины (см)); «Глубина ОП в виде раны» (с использованием гистологического метода – до уровня сосочкового слоя дермы («Дерма»), подкожно-жировая клетчатка («ПЖК»), мышечный слой («Мышца»); «Длина и ширина» (см), «Ориентация продольной оси ОП вдоль проекции продольной оси преграды» (изучали совпадение ориентации продольных осей ОП и проекции преграды на мишень).

При изучении мишеней контактно-диффузионным методом в единичных и множественных сливающихся участках СПВ установлено наличие частиц свинца: определяли наличие, характер, количество, значения длины и ширины (см) отложений свинца, выявленных в вышеуказанных участках СПВ. При проведении исследования установлено отсутствие в участках СПВ частиц копоти и минеральных масел, входящих в состав оружейного масла; установлено наличие частиц достаточно высокой плотности, отлагавшихся в виде участка различных форм («Участок обтирания») либо множественных сливающихся участков темно-серого цвета – использование контактно-диффузионного метода позволило идентифицировать указанные объекты как частицы свинца, которые могли образоваться как в результате выстрела, являясь его сопутствующим продуктом, так и в результате высокоскоростного взаимодействия снаряда с преградой при рикошете. Таким образом, наличие единичных либо множественных участков отложения темно-серого цвета, различных по форме и топографии, предварительно определяемых визуальным и микроскопическим методами, верифицируемых как свинец контактно-диффузионным методом (далее – участки СПВ), встречающихся как отдельно расположенные друг от друга, имеющих определенную форму, обусловило введение термина «Участки отложения СПВ единичные», имеющих вид множественных сливающихся между собой микроскопических участков – «Участки отложения СПВ множественные сливающиеся», что предопределило следующие названия: количество, длина и ширина единичных участков отложения СПВ; наличие множественных сливающихся участков отложения СПВ. Принимая во внимание вышеизложенное, наличие единичных либо множественных участков отложения свинца темно-

серого цвета, различных по форме и топографии, предварительно определяемых визуальным и микроскопическим методом, верифицируемых контактно-диффузионным методом (далее – участки СПВ), встречающихся как отдельно расположенные друг от друга, имеющих определенную форму, обусловило введение термина «Участки отложения СПВ единичные», имеющих вид множественных сливающихся между собой микроскопических участков – «Участки отложения СПВ множественные сливающиеся»; значения длины и ширины единичных участков СПВ (см); ДП – их наличие («Наличие отдельных ДП», «Наличие сливающихся ДП»), их характер («Ссадина», «Рана»), «Наличие дефекта ткани» (для ДП в виде раны), «Максимальная длина ДП» (см), «Максимальная ширина ДП» (см), «Наличие участков обтирания в области ДП», «Максимальная длина участка обтирания в области ДП» (см), «Максимальная ширина участка обтирания в области ДП» (см), «Площадь распределения отдельных ДП» (см<sup>2</sup>), «Площадь распределения сливающихся ДП» (см<sup>2</sup>), формирование ДП/ОП на участке округлой либо полосовидной формы («Кругообразный участок распределения повреждений», «Полосовидный участок распределения повреждений»), глубина ДП в виде раны (ниже сосочкового слоя дермы («Дерма»), подкожно-жировая клетчатка («ПЖК»), мышечный слой («Мышца»), «Минимальные и максимальные значения расстояния между ДП и наиболее крупным ОП» (см), «Ориентация всех ДП в соответствии с условным циферблатом часов (далее – по УЦЧ) по отношению к наиболее крупному ОП» (минимальное и максимальное значение); «Отложение свинца и меди (наличие, характер – в форме пояска вокруг ОП либо участка, количество, значения длины и ширины (см)), «Количество частиц свинца, меди на поверхности экспериментальной мишени» (на дм<sup>2</sup>).

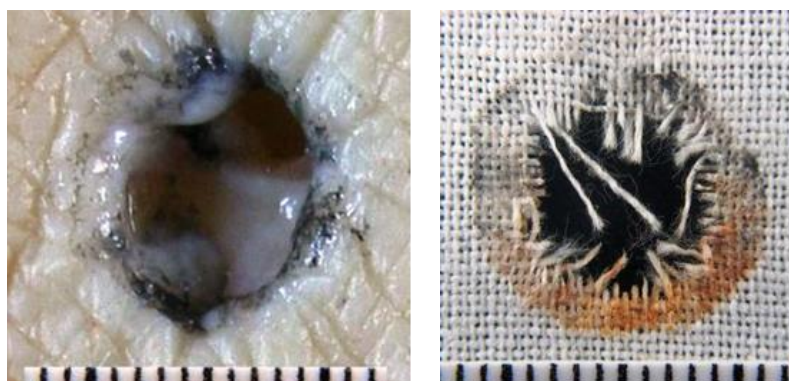
Данные научной литературы свидетельствуют о наличии достаточно высокой степени полиморфизма форм входных огнестрельных повреждений, образующихся в результате рикошета [12, 13]. В ходе исследования установлено 37 разновидностей форм ОП, систематизированные в 4 группы и получившие условные названия: «Неправильные округлые», «Угловатые», «Удлиненные» и «Буквообразные» (табл. 1, рис. 1-4).



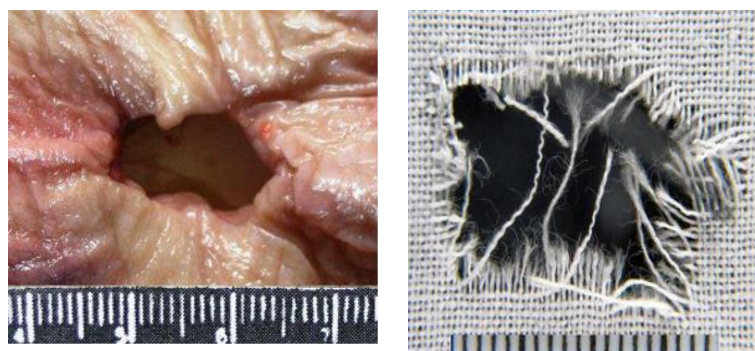
**Таблица 1.**

**Группировка форм огнестрельных повреждений**

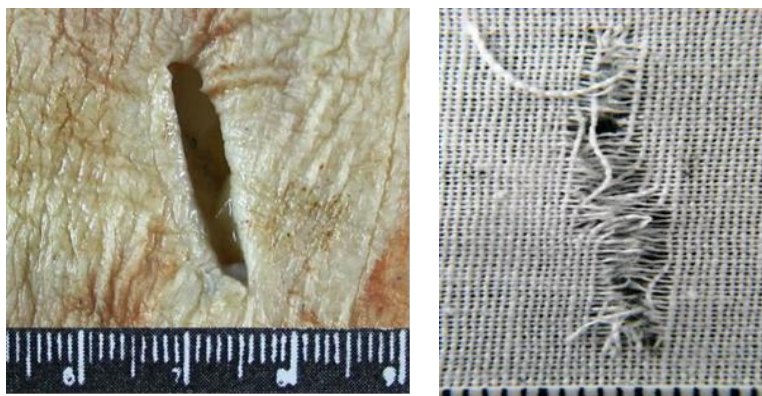
Группировка форм ОП и ДП	Форма ОП, установленная при изучении экспериментальных мишеней
«Неправильные округлые»	Неправильная округлая, неправильная овальная; округлое, неправильное округлое, неправильное кольцевидное, неправильное овальное вдавление.
«Угловатые»	Неправильная полуовальная, неправильная полукруглая, прямоугольная, неправильная прямоугольная, четырехугольная, квадратная, неправильная квадратная, неправильная ромбовидная, трапециевидная, неправильная треугольная.
«Удлиненные»	Продолговатая, неправильная продолговатая, щелевидная, неправильная щелевидная, веретеновидная, неправильная веретеновидная, неправильная булавообразная, серповидная, неправильная серповидная; линейное вдавление.
«Буквообразные»	Г-образная, неправильная Г-образная, неправильная П-образная, неправильная Т-образная, неправильная крестообразная, неправильная Х-образная, зигзагообразная, неправильная Z-образная, неправильная F-образная, неправильная Л-образная, неправильная Н-образная, неправильная S-образная.



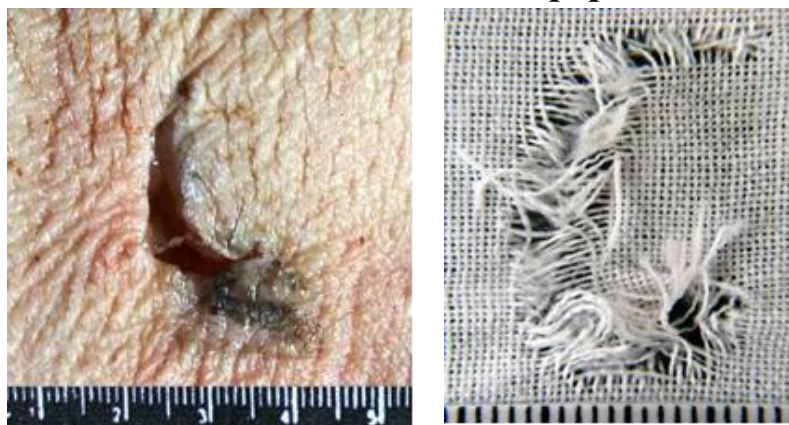
*Рис. 1. «Неправильная округлая» форма*



*Рис. 2. «Угловатая» форма*



***Рис. 3 «Удлиненная» форма***



***Рис. 4 «Буквообразная» форма***

Приведенная нами условная классификация форм огнестрельных повреждений нашла свое отражение в результатах обсуждения современного состояния науки и практики в области судебной экспертизы ведущими специалистами Интерпола [14]. Указанное многообразие форм ОП обусловило необходимость измерения длины и ширины каждой из составных частей повреждения, что привело к появлению терминов «Длина 1» (2, 3), «Ширина 1» (2, 3), что соответствует длине и ширине каждой из трёх частей повреждения, например, П-образной формы; данный подход также реализован при описании единичных участков отложения СПВ. При изучении результатов исследования установлено, что отдельные из изучаемых признаков огнестрельных повреждений (например, поясок обтирания) характеризовались низкой степенью встречаемости, что обусловило отсутствие возможности выполнения полноценного прикладного статистического анализа параметров данных признаков.

Следует отметить, что использование исключительно единиц измерения, входящих в Международную систему единиц (СИ) (метры) может затруднить восприятие излагаемой информации, поскольку характеристики огнестрельных повреждений (длина, ширина и др.), их

отдельных элементов (пояска осаднения, пояска обтирания и др.), а также элементов, обнаруживаемых на прилегающих к повреждениям зонам экспериментальных мишеней имеют достаточно небольшие размеры. Принимая во внимание вышеизложенное, результаты проведенного нами комплексного исследования огнестрельных повреждений приведены в единицах, не входящих в систему СИ (см, см<sup>2</sup>, дм<sup>2</sup>), что является достаточно распространенным в судебно-медицинской науке и практике.

Для проведения прикладного статистического анализа данных использовали лицензионные программные пакеты Statistica 10.0 (StatSoft®, США) и IBM SPSS Statistics 22.0 (IBM®, США), в которых реализованы процедуры обработки, анализа и визуализации данных с применением параметрических и непараметрических методов статистических исследований.

Таким образом, проведение в соответствии с разработанной методикой судебно-медицинского исследования огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета пули и картечи при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия, позволяет получать достоверные и научно обоснованные данные о морфологической картине огнестрельной травмы, которые могут быть использованы для объективизации оценки условий и обстоятельств ее возникновения.

#### **Выводы:**

1. Проведены баллистические эксперименты по формированию огнестрельных повреждений биологических и небиологических мишеней, образующихся в результате рикошета пули и картечи от поверхности различных преград при выстрелах из нарезного и гладкоствольного оружия.
2. Комплексное изучение экспериментальных результатов позволило разработать и апробировать методику проведения судебно-медицинского исследования огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета пули и картечи при выстреле из нарезного и гладкоствольного оружия, включающую методы исследования, являющиеся в судебно-медицинской баллистике классическими, характеризующиеся доступностью и высокой степенью информативности, что позволяет их применять в любом экспертном учреждении.
3. Применение разработанной методики при проведении судебно-медицинского исследования огнестрельной травмы может

способствовать получению достоверных и научно обоснованных данных для объективизации оценки обстоятельств образования огнестрельных повреждений, образующихся в результате рикошета.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Витер В.И. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы: учебно-методическое пособие. / В.И. Витер, В.Л. Прошутин, А.Ю. Вавилов. – Ижевск, 2009. – 48 с.
2. Макаров И.Ю. Судебно-медицинская экспертиза огнестрельной травмы: Учебно-методическое пособие для ординаторов и аспирантов / И. Ю. Макаров; Рекомендовано Ученым советом ФГУ «Российского центр судебно-медицинской экспертизы» Минздравсоцразвития России к изданию как учебно-методическое пособие для ординаторов и аспирантов. – Москва: Российский центр судебно-медицинской экспертизы Минздравсоцразвития России, 2011. – 34 с.
3. Макаров И.Ю. Некоторые современные методы диагностики огнестрельных повреждений / И.Ю. Макаров [и др.]. // Суд.-мед. экспертиза. – 2019. – № 2. – С. 55–60.
4. Попов В.Л. Судебно-медицинская баллистика / В.Л. Попов, В.Б. Шигеев, Л.Е. Кузнецов. – СПб. : Гиппократ, 2002. – 656 с.
5. MacAulay L.E. Effects of Decomposition on Gunshot Wound Characteristics: Under Moderate Temperatures with Insect Activity / L.E. MacAulay, D.G. Barr, D.B. Strongman // Journal of Forensic Sciences. – 2009. – Vol. 54. – I. 2. – P. 443–447.
6. Касьянов М.И. Очерки судебно-медицинской гистологии / М.И. Касьянов. – М. : Медгиз, 1954. – 210 с.
7. Громов Л.И. Пособие по судебно-медицинской гистологии / Л.И. Громов, Н.А. Митяева / под ред. В.И. Прозоровского. – М. : Медгиз, 1958. – 190 с.
8. Науменко В.Г. Гистологический и цитологический метод исследования в судебной медицине / В.Г. Науменко, Н.А. Митяева. – М., 1980. – 303 с.
9. Праздникова Т.Н. Качественное определение взрывчатых веществ / Т.Н. Праздникова, Ф.Н. Галиакберова, В.А. Хомотюк // Хімія і хімічна технологія: наук. пр. / Донец. нац. техн. ун-т. – Донецьк, 2004. – Вип.77. – С.88–93.

10. Эйдлин Л.М. Проба с глицерином – новый способ выявления пороха и его остатков в зоне огнестрельного повреждения / Л.М. Эйдлин // Суд.-мед. экспертиза. – 1961. – № 4. – С. 22–26.
11. Дмитриев И.Б. Об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы : метод. письмо / И.Б. Дмитриев, А.А. Мовшович. – М., 1968. – 12 с.
12. Макаров И.Ю. Особенности экспериментальных повреждений тканых объектов-мишеней, причиненных рикошетировавшими пулями, выстрелянными из гладкоствольного охотничьего оружия / И.Ю. Макаров, А.М. Галкина // Суд.-мед. экспертиза. – 2019. – № 6. – С. 36–41.
13. Yong Y.E. A systematic review on ricochet gunshot injuries / Y.E. Yong // Leg. Med. – 2017. – Vol. 26. – P. 45-51.
14. Criminalistics. Firearms, 2013-2015. Wound ballistics. // 18th INTERPOL International Forensic Science Managers Symposium: Review Papers (Lyon, France, 11-13 October 2016): edited by: Dr. Max M. Houck. – St. Petersburg, Fl, USA. – 2016. – P. 21.

---

\*

---

**ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА: ТЕСТ-ТОЧКОВЫЙ МЕТОД  
МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ**

---

*А.Н. Дон<sup>1</sup>, С.Г. Нагай<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра физиологии и патологии  
Ташкентского государственного стоматологического института  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

<sup>2</sup>Учтепинская межрайонная врачебно-трудовая экспертная комиссия  
Республиканской инспекции медико-социальной экспертизы  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

**Аннотация.** Проведено изучение функциональной морфологии щитовидной железы при моделировании холестерина атеросклероза в эксперименте на кроликах. Сроки опыта составили 30, 60 и 90 суток. Установлено, что на 30-е сутки опыта происходит усиление морфофункциональной активности щитовидной железы. В последующем, от 60-го к 90-му дню эксперимента происходит понижение. Выявленная фазность изменений щитовидной железы трактованы, как компенсаторная реакция на развитие атеросклероза.

**Ключевые слова:** щитовидная железа, морфология, экспериментальный атеросклероз

---

## THYROID GLAND: TEST-POINT METHOD OF MORPHOMETRIC ANALYSIS IN EXPERIMENTAL ATHEROSCLEROSIS

---

*A.N. Don, S.G. Nagay*

---

**Abstract.** The functional morphology of the thyroid gland has been studied in the experiment with cholesterol atherosclerosis modeling in rabbits. The experimental period was 30, 60 and 90 days. It was established that on the 30th day of the experiment the morphofunctional activity of the thyroid gland increased. Further on, from the 60th day to the 90th day of the experiment there was a decrease. The revealed phasic changes of the thyroid gland were interpreted as a compensatory reaction to the development of atherosclerosis.

**Key words:** *thyroid gland, morphology, experimental atherosclerosis*

---

**Введение.** Угрозы, которые связаны с атеросклерозом и заболеваниями, которые он обуславливает, представляют собой многогранную и весьма сложную проблему современной медицины [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Общеизвестным фактом являются их высокие показатели смертности во всем мире [7, 8]. Так, по данным опубликованных Глобальных оценок Всемирной Организации Здравоохранения сердечно-сосудистые заболевания являются лидирующей причиной смертности населения земного шара последние 20 лет [9, 10].

Понятным теперь становится актуальность и перспективность разработки медикаментов на основе лекарственных и полезных растений, как для лечения различных заболеваний, так и антиатеросклеротической

и гиполипидемической направленности действия [11, 12, 13, 14, 15, 16]. На сегодняшний день известно достаточно большое количество различных препаратов, обладающих антиатеросклеротическим и гиполипидемическим свойствами [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

Дипсакозид является одним из подобных препаратов, представляет собой сумму тритерпеновых гликозидов, получен в лаборатории фармакогнозии Института биофармакологии АН Кыргызстана М.М. Мухамедзиевым (руководитель лаборатории – к.ф.н., П.К. Алимбаева) из корней ворсянки лазоревой семейства ворсянковых (*Dipsacus azureus*). Данное растение обладает антиатеросклеротическим и гепатопротекторным действием [25, 26].

Помимо этого, группой исследователей были разработаны способы получения сапонина дипсакозид обладающего антиатеросклеротическим и гепатопротекторным свойствами [27, 28].

Интересным представляется то, что некоторые виды рода *Dipsacus* издавна применяются в народной и традиционной медицине. В работе указывается, что полисахарид, выделенный из корней *Dipsacus asperoides* обладает антиоксидантной и цитотоксической активностью, а *Dipsacus silvestris* использовался в качестве анальгетика при лечении ревматизма и подагры. То, что растения *Dipsacus* обладают антиатеросклеротическими свойствами, отмечается в работе YaMinZhao и Yan-PingShi [29].

Лекарственное средство «*Radix Dipsaci – Xuduan*», производимое в Китае на основе корней *Dipsacus asperoides* (ворсянки гималайской), применяют для улучшения кровообращения, работы почек и печени [30]. В литературе имеется упоминание, что ворсянка лазоревая в традиционной медицине применяется при ревматизме, язве и раке желудка [30].

Следует также отметить, что различные аспекты патогенеза атеросклероза продолжают интенсивно исследоваться, пополняя общие знания новыми механизмами развития атеросклероза. Особое внимание необходимо уделить системе гормонального гомеостаза организма, в частности, такой важной его составляющей, как статус щитовидной железы [31, 32, 33, 34].

Показано, что тиреоидные гормоны принимают непосредственное участие в процессах синтеза и катаболизма атерогенных липопротеинов низкой плотности, при этом влияют и на периферическую утилизацию

глюкозы посредством активации тирозиновой киназы инсулинового рецептора и транслокации глюкозных транспортеров к мембране клетки [35, 36]. Выявлено, что снижение функциональной активности щитовидной железы приводит к нарушению липидного и углеводного обмена, способствует ожирению [37].

При этом, принимая во внимание вышеописанную роль щитовидной железы в патоморфогенезе атеросклероза представилось интересным изучить гистофизиологию щитовидной железы при экспериментальном атеросклерозе.

**Цель исследования.** Целью данного исследования явилось изучение функциональной морфологии щитовидной железы в условиях воспроизведения экспериментального атеросклероза.

**Материалы и методы.** Исследование выполнено на 40 половозрелых кроликах-самцах с исходной массой 2-3 кг на начало эксперимента. Материалом настоящего исследования явились щитовидные железы (ЩЖ) подопытных животных.

Условия эксперимента включали в себя проведение опыта в один и тот же сезон при искусственном освещении с продолжительностью светового дня 10 часов. Экспериментальные животные были разделены на 2 группы. 1-ая группа – 30 кроликов, которым вводили утром натошак холестерин в дозе 0,3 г/кг веса в сутки в течение 30, 60 и 90 дней. Во 2-ую группу вошли 10 интактных животных, составивших группу сравнения – контроль.

Подобное моделирование исследования позволило изучить функциональную морфологию ЩЖ при воспроизведении «классической» кроличьей модели.

После выведения животных из эксперимента в установленные сроки щитовидные железы взвешивались с точностью до 1 мг, фиксировались и заливались в парафин по стандартной методике. Срезы окрашивались гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону, по Мак-Манусу-Хочкиссу. Морфофункциональная активность щитовидной железы определялась апробированной программой морфометрического анализа с определением общепринятых гистоструктурных признаков: вес, цвет, консистенция, высота фолликулярного эпителия, соотношение компонентов щитовидной железы, индекс накопления коллоида «Ф/Э»



[38, 39], совокупный морфофункциональный показатель активности щитовидной железы – СМП [40].

Статистическая обработка данных проводилась одно- и двухфакторным дисперсионным анализом [41].

**Обсуждение результатов.** Дескриптивные характеристики структуры щитовидных желез животных контрольной группы соответствовали описанным данным для региона норме. Объем коллоида составил  $50,16 \pm 2,07\%$ , фолликулярного эпителия –  $21,04 \pm 0,68\%$ , межфолликулярного эпителия –  $21,76 \pm 1,74$  и объем стромы –  $6,96 \pm 0,68\%$ .

Диаметр фолликулов составлял  $60,98 \pm 1,26$  мкм. Индекс «Ф/Э» –  $6,26 \pm 0,29$  усл. ед. СМП активности железы –  $6,34 \pm 0,61$  баллов.

В группе животных, получавших холестерин, отмечены нижеследующие показатели морфофункциональной активности щитовидной железы.

Процентное содержание коллоида в 30 суток опыта составило  $37,84 \pm 3,03$ , фолликулярного эпителия –  $20,96 \pm 1,30$ , межфолликулярного эпителия –  $34,60 \pm 3,03$ , строма органа –  $6,60 \pm 0,95$ . Диаметр фолликула равнялся  $54,71 \pm 1,87$ , а высота фолликулярного эпителия –  $5,51 \pm 0,31$  мкм.

Показатель накопления интрафолликулярного коллоида – индекс «Ф/Э» составил  $5,13 \pm 0,37$  усл. ед., а СМП активности железы –  $7,60 \pm 1,04$  баллов.

Структура щитовидной железы в 60 суток эксперимента характеризовалась нижеследующими значениями. Процентное содержание интрафолликулярного коллоида равнялось  $64,36 \pm 2,08$ . Объем фолликулярного эпителия был равен  $16,12 \pm 0,95$ , межфолликулярного эпителия –  $14,92 \pm 1,08$ , стромы щитовидной железы –  $4,60 \pm 0,37$ . Диаметр фолликулов имел значение  $80,17 \pm 2,28$ , высота их фолликулов –  $4,24 \pm 0,20$  мкм.

Индекс «Ф/Э» –  $9,67 \pm 0,66$  усл. ед. СМП железы –  $3,49 \pm 0,43$  балла.

К окончанию сроков опыта – 90 суткам – показатели выглядели следующим образом. Коллоид составил  $61 \pm 3,68\%$ , фолликулярный эпителия –  $13,78 \pm 0,82\%$ , межфолликулярный эпителий –  $17,46 \pm 2,81$ , стромы –  $7,38 \pm 0,82\%$ . Диаметр фолликулов щитовидной железы –  $79,17 \pm 5,97$ , высота эпителия  $3,81 \pm 0,23$  мкм.

Индекс накопления коллоида «Ф/Э» был равен  $10,86 \pm 0,90$  усл. ед. СМП активности –  $2,10 \pm 0,42$  балла.

В рамках обсуждения полученных результатов, можно сказать следующее. В группе животных, получавших холестерин, объем коллоида в 30 дней эксперимента был в 1,33 раза ниже, в сравнении с контрольной группой животных. Далее отмечено нарастание от 30 дней опыта к 60-м суткам и несколько снижался к 90-му дню опыта. Фазовость изменений данного показателя отмечена многими авторами [24, 39]. Интерпретация данного факта сводится к тому, что подобные изменения числовых показателей указывают на то, что в данном случае речь может идти о процессах адаптации и компенсаторных реакций на развитие атеросклеротических поражений. В сравнении с показателями в 30 дней, в 60 – происходит увеличение коллоида и некоторым снижением к окончанию опыта.

Интересной выглядит тенденция динамики объема фолликулярного эпителия, показатели которого снижались с  $20,96 \pm 1,30\%$  в 30 дней опыта до  $16,12 \pm 0,95$  в 60 и  $13,78 \pm 0,82\%$  в 90 дней эксперимента, в группе контроля этот показатель был равен  $21,04 \pm 0,68\%$ . Далее объем фолликулярного эпителия имел стойкую тенденцию к снижению от 30-го к 90-му дню опыта до  $13,78 \pm 0,82\%$ . Данная картина свидетельствует о постепенном снижении активности ЩЖ [22].

Динамика показателей объема межфолликулярного эпителия и стромы имели волнообразный характер, снижались к 60 дню эксперимента и несколько увеличивались к 90 – суткам опыта в сравнении с контролем.

Диаметр фолликулов имел наименьшие значения в 30 дней с более высокими цифрами в 60 и 90 дней опыта. Если принимать во внимание, что увеличение диаметра фолликулов ЩЖ, является свидетельством снижения активности железы, то становится очевидным, что в 30 дней опыта наблюдается максимальная активация ЩЖ с последующим снижением ее к 60 и 90 дням опыта.

Уменьшение высоты тироцитов, индекса накопления коллоида «Ф/Э» и СМП активности железы по ходу эксперимента также свидетельствуют о понижении морфофункциональной активности ЩЖ.

У экспериментальных животных, получавших холестерин в течение 30 дней, наблюдалась достаточно высокая морфофункциональная активность щитовидной железы, проявлявшаяся резким полнокровием сосудов, преобладанием мелких или среднего диаметра фолликулов,

который составлял в среднем  $54,71 \pm 1,87$  мкм, в контроле –  $60,98 \pm 1,26$  мкм.

Фолликулы частично заполнены вакуолизированным коллоидом, определяется кубический или призматический эпителий фолликулов – в среднем –  $5,51 \pm 0,31$  мкм. Определено высокое содержание межфолликулярного эпителия составило  $34,60 \pm 3,03\%$  объема железы.

При увеличении продолжительности эксперимента от 60 до 90 дней введение холестерина животным сопровождалось снижением морфофункциональной активности щитовидной железы. В капсуле железы появилась жировая клетчатка, проникающая в строму органа. Нарастал диаметр фолликулов, коллоид выполнял большую часть фолликулов, был резко-ШИК-положителен, фрагментирован, составлял  $64,36 \pm 2,08\%$  и  $61,38 \pm 3,68\%$  объема железы соответственно. При этом снижалась высота тиреоцитов, уменьшался объем ядер, СМП и нарастал индекс «Ф/Э».

Проведенные ранее различными авторами исследования также демонстрировали фазные изменения щитовидной железы при экспериментальном атеросклерозе [8, 23, 24]. Фазовость изменений трактуется как перестройка функциональной активности, направленной на ликвидацию нарушений обмена веществ, а также как истощение приспособительной реакции.

#### **Выводы:**

Полученные результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что щитовидные железы кроликов, получавших холестерин 30 суток эксперимента, находились в состоянии повышенной морфофункциональной активности, а начиная с 60 дней к 90 дню опыта появляются признаки развития гиподисфункции щитовидной железы, которые можно трактовать, как истощение компенсаторных процессов в этом органе.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература.**

1. Haverich A., Boyle E. C. Atherosclerosis Risk Factors // Atherosclerosis Pathogenesis and Microvascular Dysfunction. – Springer, Cham, 2019. – С. 9-45.

2. Bogdanos D.P., Sakkas L.I. Cardiovascular disease (CVD) has been associated with the so-called traditional risk factors, such as hypertension, hypercholesterolemia and cigarette smoking // World. – 2019. – Т. 8. – №. 1. – С. 1-8.
3. Шварц Я.Ш. Роль эндотоксинемии в атерогенезе // Атеросклероз. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 18-31.
4. Nanna M.G. et al. The association between low-density lipoprotein cholesterol and incident atherosclerotic cardiovascular disease in older adults: results from the national institutes of health pooled cohorts // Journal of the American Geriatrics Society. – 2019. – Т. 67. – №. 12. – С. 2560-2567.
5. Niccoli G., Camici P.G. Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries: what is the prognosis? // European Heart Journal Supplements. – 2020. – Т. 22. – №. Supplement\_E. – С. E40-E45.
6. Bogdanos D.P., Sakkas L.I. Cardiovascular disease (CVD) has been associated with the so-called traditional risk factors, such as hypertension, hypercholesterolemia and cigarette smoking. // World. – 2019. – Т. 8. – №. 1. – С. 1-8.
7. Liu H., Zou L., Zhou R., Zhang M., Gu S., Zheng J., Hukportie D.N., Wu K., Huang Z., Yuan Z., Wu X. Long-Term Increase in Cholesterol Is Associated With Better Cognitive Function: Evidence From a Longitudinal Study. Front. Aging Neurosci., 2021; 13: 691423. doi: 10.3389/fnagi.2021.691423
8. Атеросклероз и щитовидная железа при экспериментальном введении тритерпеновых гликозидов / Дон А.Н. – Ташкент: Издательство «Complex Print», 2022. – 176 с.11.
9. Информационный бюллетень ВОЗ от 09.12.2020.
10. Сергиенко И.В., Аншелес А.А., Кухарчук В.В. Дислипидемии, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца, генетика, патогенез, фенотипы, диагностика, терапия, коморбидность. – Москва 2020.
11. Яшин Д.А., Тырсин А.Н. Энтропийно-вероятностный анализ безопасности лекарственных средств на примере терапии липиднормализующими препаратами // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – №. 2. – С. 129-129.
12. Куценко Т.А. и др. Современный взгляд на терапию атеросклероза лекарственными растениями. – 2019

13. Самбукова Т.В., Овчинников Б.В., Гананольский В.П. и др. Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2017. Т.15. № 2. С. 56-63. doi:10.17816/RCF15256-63
14. 1st Chinese Herbs. Herbal Times Concentrates. Teasel Root (XuDuan) Herbal Times Powdered Concentrate 100 gram bottle: [сайт]/[1994-2015]. URL: <http://1stchineseherbs.com/teasel-root-xudian-herbal-times-powdered-concentrate-100-gram-bottle/> (дата обращения: 23.12.2015).
15. Юсифова Д.Ю., Мовсумов И.С. Флавоноиды и тритерпеновые сапонины *Scabiosa Hircanica Stev.*, произрастающей в Азербайджане // *Химия растительного сырья*, 2015. № 2. С. 261-264. DOI:0.14258/jcprm.201502473.
16. Беляев С.М., Роднищева Е.В. Растительные средства, применяемые для лечения атеросклероза. «Студенческий научный форум – 2020». Материалы Х11 Международной студенческой научной конференции. – Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2020.3а. Ян-Пинг Ши. Фитохимическая и биологическая активность видов *Dipsacus*. // *Журнал Исследование азиатских природных продуктов*, 2011. – С. 920-929.
17. Cho Y. et al. Use of statin for the primary prevention of cardiovascular outcomes in elderly patients: A propensity-matched cohort study // *Atherosclerosis*. – 2021. – Т. 328. – С. 92-99.
18. Kim K., Lee S. H. Effects of statins for primary prevention in the elderly: recent evidence // *Journal of Lipid and Atherosclerosis*. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-7.11. Haverich A., Boyle E. C. *Atherosclerosis pathogenesis and microvascular dysfunction*. – Springer International Publishing, 2019.
19. Lavie G. et al. Statin therapy for primary prevention in the elderly and its association with new-onset diabetes, cardiovascular events, and all-cause mortality // *The American Journal of Medicine*. – 2021. – Т. 134. – №. 5. – С. 643-652.
20. Kim S., Choi H., Won C. W. Effects of statin use for primary prevention among adults aged 75 years and older in the National Health Insurance Service senior cohort (2002–2015) // *Annals of geriatric medicine and research*. – 2020. – Т. 24. – №. 2. – С. 91.

21. Lech S. et al. Statin use in dementia—Review and comparison of guideline recommendations // *International journal of geriatric psychiatry*. – 2022. – Т. 37. – №. 1.
22. Дон А.Н. Функциональная морфология аденогипофиза при введении тритерпенового гликозида ладыгинозида // *Журнал «Innova»*. – 2021. – №4. – С. 13-17. doi.org/10.21626/innova/2021.4/03.
23. Дон А.Н., Кахаров З.А. Морфометрическая характеристика щитовидной железы и патоморфоз экспериментального атеросклероза под влиянием ладыгинозида. – *Научно-практический журнал «Re-health journal»*. – 2022. – №1 (13). – С. 72 – 76. DOI: 10.24411/2181- 0443.
24. Дон А.Н. Гистоморфометрия аденогипофиза и щитовидной железы под влиянием ладыгинозида в эксперименте // *Журнал «Медицина и инновации»*, 2021, № 4, С. 55-63.
25. Жумалиева Н.Ж., Кадыралиев Т.К., Акималиев А.А., Шалпыков К.Т., Курманов Р.А. Экспериментальное исследование, характеризующее специфическую активность дипсакозида и гепадипа. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2017. № 12-1. С. 63-68.
26. Justyna Kukuła, Ewa Witkowska-Banaszczak. Rośliny lecznicze z rodziny Dipsacaceae. Medicinal plants of the dipsacaceae. Секция 1. Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов и биоматериалов VI Международная научно-техническая конференция «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений». – *Postępy fitoterapii*. 2014. №4. С.232-238 [сайт]  
URL:[http://www.postepyfitoterapii.pl/wpcontent/uploads/2015/02/pf\\_2014\\_232-238.pdf](http://www.postepyfitoterapii.pl/wpcontent/uploads/2015/02/pf_2014_232-238.pdf) (дата обращения: 27.12.2015).
27. Абубакиров Н.К., Алимбаева П.К., Мухамедзиев М.М., Мамадов Ю.М., Александров Н.Г., Нагай С.Г., Хакимов З.З. Авторское свидетельство №1130348, 1984.
28. Мамадов Ю.М., Хакимов З.З., Мухамедзиев М.М., Александров Н.Г., Нагай С.Г., Маматалиев А., Маматов Б.Ю. Описание изобретения к патенту РФ. Авторское свидетельство СССР №1700003.1989.
29. Eisenman Sasha W., Zaurov David E., Struwe Lena. *Dipsacus dipsacoides* (Kar. Et.Kir.) Botsch.-Dipsacaceae. Medicinal Plants of Central

Asia: Uzbekistan and Kyrgyzstan. SpringerScience&BusinessMedia, 14 сент. 2012. – С. 95.

30. 1st Chinese Herbs. Herbal Times Concentrates. Teasel Root (XuDuan) Herbal Times Powdered Concentrate 100 gram bottle: [сайт]/[1994-2015]. URL: <http://1stchineseherbs.com/teasel-root-xudian-herbal-times-powdered-concentrate-100-gram-bottle/> (дата обращения: 23.12.2015).

31. Шустов С.Б. Состояние сердечно-сосудистой системы и тиреоидный статус у пожилых больных хроническими обструктивными заболеваниями легких / С.Б. Шустов [и др.] // Вестн. Росс. воен.-мед. акад. – 2013. – № 4 (44). – С. 7–10.

32. Biondi, B. Hypothyroidism as a risk factor for cardiovascular disease / B. Biondi [et al.] // *Endocrine*. – 2004. – Vol. 24, № 1. – P. 1–13.

33. Нак, А.Е. Subclinical hypothyroidism is an independent risk factor for atherosclerosis and myocardial infarction in elderly women: the Rotterdam Study/ А.Е. Нак [et al.] // *Ann. intern. med.* – 2000. – Vol. 132. – P. 270–278.

34. Петрова Е.Б., Плешко А.А., Володько Ю.С. и др. Особенности атеросклеротического поражения коронарного русла у пациентов с ишемической болезнью сердца и различным функциональным состоянием щитовидной железы. В сб. статей БГМУ в Авангарде медицинской науки и практики. Выпуск 11, 2021. – С. 150-156.

35. Cappola, A.R. Hypothyroidism and atherosclerosis / A.R. Cappola [et al.] // *J. clin. endocrinol. metab.* – 2003. – Vol. 88. – P. 2438–2444.

36. Duntas, L.H. Thyroid disease and lipids / L.H. Duntas // *Thyroid*. – 2002. – Vol. 12. – P. 287–293.

37. Rodondi, N. Subclinical hypothyroidism and the risk of coronary heart disease and mortality/ N. Rodondi [et al.] // *JAMA*. – 2010. – Vol. 304, № 12. – P. 1365–1374.

38. Г.Г. Автандилов. Медицинская морфометрия: Руководство / – Москва: Медицина, 1990.

39. Быков В.Л. Морфофункциональный анализ состояния некоторых эндокринных желез при кандидоинфекции. Проблемы Эндокринологии. 1993;39(2):46-48. <https://doi.org/10.14341/probl11976>

40. Чумаченко П.А. Щитовидная железа: морфометрический анализ // Научный журнал «Успехи современного естествознания». – 2008. – №12. – С. 21-25.

41. Н.А. Плохинский. Руководство по биометрии для зоотехников. Изд. «Колос», М. – 1969.

---

\*

---

УДК 611.42+616-092.9

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОРФОЛОГИИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ

---

*А.Т. Дюсембаева, Н.С. Ахмад, Д.С. Байгамысова, Т.К. Исабекова*

---

Кафедра анатомии

НАО Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова

Алматы, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** В эксперименте на крысах показано влияние 3,4-бензпирена на подколенные лимфатические узлы и стимулирующее действие биологически активной добавки «Лимфосан» на процесс восстановления микроанатомической структуры и количества клеточного состава лимфатического узла, что существенно усиливает сопротивляемость макроорганизма в процессе развития патологии и способствует быстрому восстановлению анатомо-функциональной способности лимфоузла.

**Ключевые слова:** *подколенные лимфатические узлы, 3,4-бензпирен, биологически активная добавка Лимфосан*

---

## MODERN PROBLEMS OF MORPHOLOGY LYMPH NODES

---

*A.T. Dyussebayeva, N.S. Ahmad, D.S. Baigamysova, T.K. Isabekova*

---

**Annotation.** An experiment on rats shows the effect of 3,4-benzpyrene on the popliteal lymph nodes and the stimulating effect of the biologically active additive «Lymphosan» on the process of restoring the microanatomical structure and the amount of the cellular composition of the lymph node, which significantly enhances the resistance of the macroorganism in the process of



pathology development and contributes to the rapid recovery of the anatomical functional ability of the lymph node.

**Key words:** *popliteal lymph nodes, 3,4-benzpyrene, biologically active additive Limfosan*

---

**Введение.** Состояние внутренней среды организма, его эндоэкологического пространства, находится в постоянной зависимости от экологических воздействий на организм. Лимфатическая система, будучи связанной своими корнями с внутренней средой организма, реагирует на любые колебания эндоэкологического равновесия. В последние годы значительное количество исследований посвящено выяснению причин и механизмов нарушения функций иммунной системы при экзотоксикозе. Лимфатические узлы, селезенка, костный мозг, тимус и события, реализующиеся в этих органах, являются объектом исследования не только лимфологии, но и клеточной иммунологии, все больше применяющей в своих исследовательских целях молекулярно-генетические подходы. При этом учитывается функциональное состояние не только лимфоидных клеток различного назначения, но и их взаимоотношения, как между собой, так и с клетками макрофагального ряда, с клетками сосудистого русла и тканевого микрорайона. При этом лимфатическая система выступает не только, как резервная по отношению к кровеносному руслу, но также как резервная ёмкость для тканевой жидкости. Процессы пролиферации, дифференцировки, активации и апоптоза клеток лимфоидного ряда находятся под постоянным контролем микроокружения органов лимфоидной системы, реализующего свои регуляторные воздействия через продукцию многочисленных факторов цитокиновой сети и соответствующего рецепторного аппарата [1, 2, 3].

**Материал и методы.** Крысам три дня внутрибрюшинно вводили 3,4-бензпирен по 20 мг на кг массы в 0,3 мл оливкового масла. После введения экотоксиканта крысам давали биологически активную добавку Лимфосан в дозе 1 г на кг веса тела крысы. Исследование животных проводилось на 1,7 и 21 сутки эксперимента. Подколенные лимфатические узлы фиксировались в жидкости Теллесницкого, затем проводилась спиртовая проводка и заливка в парафин. 10 мкм Срезы

исследуемого материала толщиной 10 мкм окрашивались гемотоксилин-эозином, 5 мкм-е срезы окрашивались азур II- эозином.

**Результаты и обсуждение.** В подколенных лимфоузлах после окончания отравления у животных наблюдается увеличение размера органа в 2-3 раза. В дальнейшем происходит уменьшение размера лимфоузла, но при этом его размеры остаются выше контроля. В группе животных с добавлением Лимфосана отмечали несколько меньшее увеличение размеров лимфоузла, чем в контрольной группе. Отмечается разница в размерах лимфоузлов обеих групп через 7 суток после введения Лимфосана.

Вторичные лимфоидные узелки имеют площадь, которая наиболее выражена через 1 сутки эксперимента, в основном увеличиваются доли центров размножения. В последующие сроки отмечаются признаки восстановления. В мозговом веществе второй группы животных после введения бензпирена через 1 сутки эксперимента отмечалась увеличенная площадь мозговых и краевого синусов. Были истончены мозговые тяжи. Капсула лимфоузла отечна, разрыхлена, инфильтрирована клеточными элементами. Во второй группе животных во всех изучаемых областях лимфатического узла отмечали увеличенное количество макрофагов, повышенный распад лимфоидных клеток, особенно отличились центры размножения вторичных лимфоидных узелков. Количество бластных форм клеток и средних лимфоцитов увеличивалось, отличии уменьшения количества малых лимфоцитов. Митозы также уменьшились. Обнаруживаются клетки Мота в мозговых тяжах, увеличивается число незрелых плазматических клеток и плазмобластов, обнаружили эозинофилы. Выраженная макрофагальная реакция отмечалась в мозговых синусах. Отмечалось увеличение числа тучных клеток в 2 раза. В тоже время, в группе животных, получающих Лимфосан, эти процессы были менее выражены, отек также был меньше. Наблюдается также уменьшение числа макрофагов, дегенерирующих клеток, тучных клеток, количество же средних лимфоцитов увеличилось. Возрастает митотическая активность клеток. Признаки нормализации стали проявляться через 7 суток. В наибольшей мере восстановление структуры лимфоузла наблюдалось через 21 сутки.

**Выводы:**

Таким образом, введение биологически активной добавки Лимфосан позволяет сформировывает условия для восстановления микроанатомической организации и количества клеточного состава лимфатического узла, что существенно усиливает сопротивляемость макроорганизма в процессе развития патологии и способствует быстрому восстановлению анатомо-функциональной способности лимфоузла.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Бородин Ю.И. Концепция лимфатического региона. Тезисы докладов II съезда лимфологов России. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 34-35.
2. Мичурина С.В., Бородин Ю.И., Колесников С.И., Ищенко И.Ю., Коненков В.И. Печень и ее лимфатический регион при воздействиях бензпирена в эксперименте. Вестник РАМН. – 2015. – №2. – С. 242-248.
3. Залавина С.В., Елясин П.А., Надеев А.П. Изменение минерального обмена и морфологии подвздошного лимфатического узла беременной самки при вибровоздействии / Материалы III Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной 90-летию академика РАН Юрия Ивановича Бородина. – Новосибирск, 2022. – С. 217-222.

---

\*

---

## **ВОЗМОЖНОСТЬ УСТАНОВЛЕНИЯ ДАВНОСТИ НАСТУПЛЕНИЯ СМЕРТИ ЗАБАЛЬЗАМИРОВАННЫХ ТЕЛ**

---

*Ю.В. Ермакова, Е.М. Кильдюшов, Е.С. Сидоренко, И.В. Буромский*

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье показана возможность установления давности наступления смерти методом спиновых зондов электронного парамагнитного резонанса при исследовании стекловидного тела у забальзамированного трупа.

**Ключевые слова:** стекловидное тело, спиновый зонд, давность наступления смерти, забальзамированное тело

---

## POSSIBILITY OF ESTABLISHING THE DATE OF DEATH OF EMBLEMED BODIES

---

*Yu.V. Ermakova, E.M. Kildyushov, E.S. Sidorenko, I.V. Buromsky*

---

**Abstract.** The article shows the possibility of diagnosing the determine time of death by the method of spin probes of electron paramagnetic resonance in the study of the vitreous body of an embalmed corpse.

**Keywords:** vitreous body, spin probe, determine time of death, embalmed body

---

Одним из приоритетных научных изысканий для судебной медицины и судебно-медицинской экспертной практики является изучение вопроса о диагностике давности наступления смерти (ДНС).

Первостепенно это обусловлено необходимостью для уголовного судопроизводства. При назначении судебно-медицинских экспертиз трупов, чаще прочего перед экспертом ставят вопрос о ДНС, что непосредственно сопряжено с интересами органов правосудия. Объективная оценка ДНС судебно-медицинским экспертом поможет решить вопрос о причастности подозреваемых лиц к совершению преступлений направленных против жизни граждан, в соответствии с ч. 1 ст. 73 УПК РФ («Обстоятельства, подлежащие доказыванию») [1].

На сегодняшний день предложено множество методов, методик и способов, содействующих в решении данного вопроса [2]. Но, в то же время по данному направлению остается еще много нерешенных задач.

В современных научных изысканиях имеется ряд работ, авторы которых доказали целесообразность использования метода спиновых зондов для диагностики ДНС. Впервые в судебной медицине для диагностики ДНС метод спиновых зондов использовал Жаров В.В. Им изучена динамика скорости реакции восстановления спинового зонда в

миокарде, скелетной мышце и языке. Проведенным исследованием установлено, что в сроки от 12 до 240 дней с момента наступления смерти изменение величины константы скорости реакции восстановления спиновых зондов гомогенатами скелетной мышцы, миокарда и языка служит объективным критерием диагностики давности наступления смерти в поздние сроки посмертного периода (до 8 месяцев) с точностью до 2 недель [3].

Агаханян А.А. разработал диагностические критерии для установления ДНС с 3 по 12 месяцы посмертного периода с точностью до 12 дней методом спиновых зондов с использованием ткани языка [4].

В работе Ермаковой Ю.В. посредством метода спиновых зондов, с целью диагностики ДНС, было исследовано стекловидное тело. Посмертные процессы, происходящие в стекловидном теле, протекают постепенно относительно других тканей человека, оно менее прочно подвержено воздействию ряда эндогенных и экзогенных факторов. В ходе исследования было установлено, что существует определенная закономерная динамика скорости реакции восстановления спинового зонда в стекловидном теле до 12 суток посмертного периода. Установление ДНС по величине константы скорости реакции восстановления спинового зонда в стекловидном теле возможно с 3 по 10 сутки посмертного периода с точностью до 3 часов, а с 1 по 3 сутки и с 10 по 12 сутки с точностью до 2 суток [5].

Перспективность метода спиновых зондов обусловлена тем, что развитие посмертных изменений связано с нарушением окислительно-восстановительных процессов на субклеточном и молекулярном уровнях. В свою очередь, это приводит к нарушению и прекращению обмена веществ, в результате которого происходит разрушение и дезинтеграция клеточных структур, и как следствие этого, изменение биохимических и биофизических показателей.

Следовательно, изучение посмертных изменений, происходящих в клетках, позволит достовернее диагностировать ДНС. Методом, позволяющим изучать эти процессы и является метод спиновых зондов электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), при помощи которого возможно получить информацию об окружающем спиновый зонд биологическом объекте на органном, клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях.

**Цель исследования** – изучить возможность исследования стекловидного тела методом спиновых зондов ЭПР для разработки диагностических критериев ДНС у забальзамированных тел.

**Материалы и методы.** Материалом настоящего исследования послужило стекловидное тело от забальзамированных трупов. Использовали водорастворимый спиновый зонд 1-оксил-4-оксо-2.2.6.6-тетраметил-пиперидин.

Исследование стекловидного тела проводили ежедневно, с 1 по 10 сутки посмертного периода.

Образцы для исследования получали путем добавления 30 мкл раствора спинового зонда (1-оксил-4-оксо-2.2.6.6-тетраметил-пиперидин) в 0,3 мл стекловидного тела до концентрации зонда в образце  $10^{-4}$ М/л, инкубировали полученный образец 1,5-2 минуты. Последний помещали в резонатор радиоспектрометра и записывали спектр ЭПР.

Параметром, отражающим состояние стекловидного тела после добавления в последнее спинового зонда, была выбрана скорость реакции восстановления спинового зонда. При инкубации спинового зонда с стекловидным телом они вступали в реакции, которые приводили к его восстановлению. Спиновый зонд терял свои парамагнитные свойства, что приводило к постепенному исчезновению сигнала ЭПР.

По изменению спектра ЭПР можно определить долю восстановленного за определенное время зонда по отношению к количеству первоначально введенного.

Так как уменьшение концентрации спинового зонда в исследуемом объекте происходит за счет протекания реакции восстановления, то реакцию его восстановления в соответствии с полученной зависимостью можно считать реакцией первого порядка и характеризовать ее константой скорости реакции восстановления «К».

$$K = \frac{A_0/A}{t}$$

где,  $A_0$  – амплитуда центральной компоненты спектра, записанного через 1,5-2 мин после добавления зонда в образец;

$A$  – амплитуда центральной компоненты спектра, записанного в момент стабилизации спектра;

$t$  – время стабилизации спектра.

Запись спектров производили сразу после взаимодействия спинового зонда со стекловидным телом (не более 1,5-2 минуты) и далее

через каждые 5 минут до полного исчезновения сигнала спектра или до его стабилизации.

**Результаты и обсуждение.** Проведенное исследование позволило установить динамику скорости реакции восстановления спинового зонда в ткани стекловидного тела забальзамированного трупа в зависимости от ДНС.

После расчета константы «К» для каждых суток отдельно, выявлено, что в первые трое суток исследования стекловидного тела от забальзамированных трупов имеется закономерность в изменении скорости реакции восстановления спинового зонда, установлено снижение величины константы «К». С четвертых по десятые сутки после бальзамации изменений величины константы «К» отмечено не было.

**Заключение:**

Установлена возможность использования постмортальных значений скорости реакции восстановления спинового зонда в стекловидном для разработки судебно-медицинских диагностических критериев ДНС у забальзамированных трупов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

**Литература:**

1. «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2001 № 174 ФЗ (с изм. и доп. от 08.12.2020). Criminal procedure code of the Russian Federation of 18.12.2001. (in Russian);
2. Халиков А.А., Кильдюшов Е.М., Кузнецов К.О., Комлев Д.С., Халикова Л.В. Диагностика давности наступления смерти и особенности проведения судебно-медицинской экспертизы при посмертном оледенении трупа. Судебно-медицинская экспертиза. 2022;65(2):16–19. Khalikov A.A., Kildyushov E.M., Kuznetsov K.O., Komlev D.S., Khalikova L.V. Diagnostics of the presence of once of death and the peculiarities of performance of the forensic medical examination in post-mortal facial condition. Sudebno-meditsinskaya ekspertiza. 2022;65(2):16–19. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/sudmed20226502116>;
3. Жаров В.В. Комплексная судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти: автореферат дис. ... доктора мед. наук. Москва, 1997.

Zharov V.V. Kompleksnaya sudebno-meditsinskaya diagnostika davnosti nastupleniya smerti: avtoreferat dis. ... doktora med. nauk. Moskva, 1997.

4. Агаханян А.А. Установление давности смерти по анатомо-топографическим и электронно-парамагнитным спектрам языка: Дис. ... канд. мед. наук. Москва. 2004.

Agakhanyan A.A. Ustanovleniye davnosti smerti po anatomo-topograficheskim i elektronno-paramagnitnym spektram yazyka: Dis. ... kand. med. nauk. Moskva. 2004.

5. Ермакова Ю.В. Определение давности наступления смерти в позднем постмортальном периоде методом спиновых зондов с использованием стекловидного тела: Дис. ... канд. мед. наук. Москва. 2012.

Yermakova YU.V. Opredeleniye davnosti nastupleniya smerti v pozdnem postmortal'nom periode metodom spinovykh zondov s ispol'zovaniyem steklovidnogo tela: Dis. ... kand. med. nauk. Moskva. 2012.

---

\*

---

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ОБМЕН ОПЫТОМ)

---

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

---

Кафедра судебной медицины им. П.А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приведено правовое регулирование профессиональной деятельности врача в Российской Федерации. Рассмотрены основные нормативно-правовые акты, регламентирующие данный вид деятельности.

**Ключевые слова:** *врач, медицинская организация, медицинская помощь, нормативно-правовой акт*



---

## LEGAL REGULATION OF THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A DOCTOR IN THE RUSSIAN FEDERATION (EXCHANGE OF EXPERIENCE)

---

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

---

**Abstract.** The article provides the legal regulation of the professional activity of a doctor in the Russian Federation. The main normative-legal acts regulating this type of activity are considered.

**Key words:** *doctor, medical organization, medical care, regulatory legal act*

---

Основополагающим нормативно-правовым актом, регламентирующим профессиональную деятельность врача в Российской Федерации, является Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ [1].

В п.1 ст.69 Федерального закона № 323-ФЗ указано, что право на осуществление медицинской деятельности в Российской Федерации имеют лица, получившие медицинское или иное образование в Российской Федерации и прошедшие аккредитацию специалиста. Педагогические и научные работники, имеющие сертификат специалиста, либо прошедшие аккредитацию специалиста, осуществляющие практическую подготовку обучающихся или научные исследования в сфере охраны здоровья, вправе осуществлять медицинскую деятельность согласно п. 2.1. ст.69 [1].

Врачи, соответствующие необходимым требованиям, имеют право оказывать медицинскую помощь в медицинских организациях.

Медицинская организация, осуществляющая оказание медицинской помощи (может быть юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы, в том числе и индивидуальные предприниматели) должна быть лицензирована в порядке, установленном законодательством РФ о лицензировании отдельных видов деятельности [1].

В соответствии с п.46 ч.1 ст.12 Федерального закона № 99-ФЗ лицензированию подлежит медицинская деятельность [2]. Следовательно, соискатель должности по медицинскому профилю,

должен иметь понимание, что медицинская организация, имеющая вакантные ставки, должна быть лицензирована, а сам соискатель должен иметь документы, подтверждающие его специальное образование.

Медицинская услуга – медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение. Медицинская помощь – комплекс мероприятий, направленных на поддержание и (или) восстановление здоровья и включающих в себя предоставление услуги [1].

В ст.37 Федерального закона № 323-ФЗ закреплено, что медицинскую помощь организуют и оказывают в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, с положением об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи, на основе клинических рекомендаций, с учетом стандартов медицинской помощи [1].

Медицинская помощь, равно, как и медицинская услуга, должна быть оказана качественно. Качество медицинской помощи – совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата [1].

Правильность выбора профилактики, диагностики и лечения основана на клинических рекомендациях.

Клинические рекомендации – документы, содержащие основанную на научных доказательствах структурированную информацию по вопросам профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, в том числе протоколы ведения (лечения) пациента, варианты медицинского вмешательства и описание последовательности действий медицинского работника с учетом течения заболевания, наличия осложнений и сопутствующих заболеваний, иных факторов, влияющих на результаты оказания медицинской помощи. Клинические рекомендации по отдельным заболеваниям или состояниям с указанием медицинских услуг, предусмотренных номенклатурой медицинских услуг. По каждому заболеванию, состоянию может быть одобрено и утверждено не более

одной клинической рекомендации. Клинические рекомендации пересматривают не реже одного раза в три года [1].

Порядок оказания медицинской помощи утверждает уполномоченный федеральный орган исполнительной власти. Этот нормативно-правовой акт является обязательным для исполнения на территории Российской Федерации всеми медицинскими организациями. В порядке оказания медицинской помощи закреплены сведения: об этапах оказания медицинской помощи; правила организации деятельности медицинской организации (ее структурного подразделения, врача); стандарт оснащения медицинской организации, ее структурных подразделений; рекомендуемые штатные нормативы медицинской организации, ее структурных подразделений; иные положения исходя из особенностей оказания медицинской помощи [1].

Стандарты медицинской помощи разрабатывают на основе клинических рекомендаций. Они включают в себя усредненные показатели частоты предоставления и кратности применения: медицинских услуг, включенных в номенклатуру медицинских услуг; лекарственных препаратов (с указанием средних доз), зарегистрированных на территории РФ; медицинских изделий, имплантируемых в организм человека; компонентов крови; видов лечебного питания; иного исходя из особенностей заболевания (состояния) [1].

Положения об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи утверждает уполномоченный федеральный орган исполнительной власти [1].

Следовательно, врач должен осуществлять свою профессиональную деятельность в соответствии с выше обозначенными нормами.

Врач несет ответственность за некачественное оказание медицинской услуги и медицинской помощи. Глава 13 ст.98 Федерального закона № 323-ФЗ предусматривают ответственность врача. Медицинские работники несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации за нарушение прав в сфере охраны здоровья, причинение вреда жизни и (или) здоровью при оказании гражданам медицинской помощи. Вред, причиненный жизни и (или) здоровью граждан при оказании им медицинской помощи, возмещается медицинскими организациями в объеме и порядке,

установленных законодательством Российской Федерации. Возмещение вреда, причиненного жизни и (или) здоровью граждан, не освобождает медицинских работников и фармацевтических работников от привлечения их к ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации [1].

Таким образом, по отношению к врачу могут быть применены различные статьи Кодексов РФ в рамках уголовного и гражданского судопроизводства. Чаще прочего можно отнести Главу 16 УК РФ «Преступления против жизни и здоровья», а именно ст.124 «Неоказание помощи больному», ст.118 «Причинение тяжкого вреда здоровью по неосторожности», ст.109 «Причинение смерти по неосторожности» и многие другие [3].

Помимо ответственности врач также наделен и правами согласно ст.72 Федерального закона № 323-ФЗ, медицинские работники и фармацевтические работники имеют право на основные гарантии, предусмотренные трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, в том числе на: создание руководителем медицинской организации соответствующих условий для выполнения работником своих трудовых обязанностей, включая обеспечение необходимым оборудованием; профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации за счет средств работодателя; стимулирование труда в соответствии с уровнем квалификации, со спецификой и сложностью работы, с объемом и качеством труда, а также конкретными результатами деятельности; создание профессиональных некоммерческих организаций; страхование риска своей профессиональной ответственности [1].

В настоящей статье нам удалось затронуть лишь отдельные наиболее значимые аспекты правового регулирования профессиональной деятельности врача в Российской Федерации.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ. Federal law «On

the basics of protecting the health of citizens in the Russian Federation» of November 21, 2011 No.323 - FZ.

2. Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 04 мая 2011 г. № 99-ФЗ. Federal law «On licensing certain types of activities» 04 may 2011, No.99-FZ.

3. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 №63-ФЗ (ред. от 25.03.2022). Criminal code of the Russian Federation of 13.06.1996 (in Russian).

---

\*

---

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ГЕМАТОМ СУДЕБНО-ХИМИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЕМ**

---

*Р.Ж. Жаримбетов, А.И. Искандаров, М.А. Искандарова*

---

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

<sup>2</sup>Кафедра патологической анатомии  
Ташкентского педиатрического медицинского института  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

**Аннотация.** Для количественного определения MetHb в субстрактах внутричерепных кровоизлияний было проведено спектрофотометрический анализ концентрации метгемоглобина в крови из внутричерепных гематом у исследуемых трупов (77) лиц, подвергшихся судебно-медицинскому исследованию по поводу ЧМТ. В качестве контроля использовалась кровь из верхнего сагиттального синуса твёрдой мозговой оболочки. Оценке подлежали результаты спектрофотометрического исследования, полученные в результате разности концентрации MetHb из внутричерепных кровоизлияний и

контрольной группы крови в различные сроки получения черепно-мозговой травмы. Полученные спектрофотометрические данные могут послужить дополнительным критерием для оценки давности полученной черепно-мозговой травмы, что, несомненно, повысит доказательное значение судебно-медицинских экспертиз.

**Ключевые слова:** *внутричерепные гематомы, метгемоглобин, спектрофотометрический анализ*

---

## **DETERMINATION OF THE PRESCRIPTION OF INTRACRANIAL HEMATOMA FORMATION BY FORENSIC CHEMICAL EXAMINATION**

---

*R.J. Zharimbetov, A.I. Iskandarov, M.A. Iskandarova*

---

**Annotation.** To quantify MetHb in intracranial hemorrhage substrates, a spectrophotometric analysis of the concentration of methemoglobin in the blood from intracranial hematomas was performed in the studied corpses (77) of persons subjected to forensic medical examination for TBI. Blood from the upper sagittal sinus of the dura mater was used as a control. The results of a spectrophotometric study obtained as a result of the difference in the concentration of MetHb from intracranial hemorrhages and the control blood group at different times of traumatic brain injury were evaluated. The obtained spectrophotometric data can serve as an additional criterion for assessing the prescription of the received traumatic brain injury, which will undoubtedly increase the evidentiary value of forensic medical examinations.

**Key words:** *intracranial hematomas, methemoglobin, spectrophotometric analysis*

---

**Актуальность проблемы.** Метгемоглобин (MetHb) является физиологической составной частью крови, выполняя защитные функции, обезвреживая эндогенно образующуюся синильную кислоту, сероводород и другие яда.

MetHb медленно образовывается в крови, избыток же его постоянно восстанавливается и содержание в крови останется на низком уровне (В.В. Авчиников, 1967).

Данные о концентрации метгемоглобина в крови у здоровых лиц весьма противоречивы. По данным Л.Э. Горн (1968) в крови у здоровых взрослых людей MetHb обнаруживается в 23-25% случаев, но средняя концентрация в крови не превышает 3-5%. Причём, у женщин концентрация выше, чем у мужчин. Многие авторы считают, что содержание MetHb в крови человека не превышает 1% (промилле). По данным F.K. Kissel (1954), образующийся в эритроцитах при жизни MetHb под действием ферментов, содержащихся в эритроцитах, восстанавливается в гемоглобин. При этом, у трупов, внутриклеточная концентрация MetHb увеличивается, когда в эритроцитах исчезают субстраты редуцирующих ферментов.

70% эритроцитов не содержат вообще метгемоглобина. При этом, чем больше в клетках, тем реже они встречаются в кровеносном русле. Такой характер распределения указывает на активную эмиграцию эритроцитов с метгемоглобином из кроветворного русла.

Установлено, что с увеличением времени, прошедшего после смерти, содержание MetHb в крови увеличивается (Н.Б. Черкавский, 1960, 1964).

Следует отметить, что повышение MetHb в крови возможно при самых различных патологических состояниях, в том числе и при черепно-мозговых травмах.

Повышение температуры окружающей среды ускоряет процесс спонтанного образования метгемоглобина в крови умерших, а также редуцию и распад метгемоглобина.

Таким образом, выявление посмертных биохимических закономерностей представляет интерес, как для установления срока наступления смерти, так и для оценки давности черепно-мозговой травмы при изучении внутричерепных гематом. При этом, особый акцент был сделан на действие температурных условий в нашей Республике при изучении образования MetHb во внутричерепных кровоизлияниях.

**Целью настоящего исследования** является анализ нарастания MetHb во внутричерепных гематомах при ЧМТ в зависимости от сроков причинения травмы.

**Материалом исследования** явились 77 случая смертельных ЧМТ с внутричерепными кровоизлияниями, среди них 52 ЧМТ наблюдалась у мужчин и 25 – у женщин в возрасте от 20 до 65 лет.

Все ЧМТ были получены в результате дорожно-транспортных происшествий.

Для определения концентрации метгемоглобина в трупной крови (внутричерепных гематомах) использовали спектрофотометрический метод. Спектрофотометрия основана на измерении степени ослабления монохроматического светового потока в результате избирательного поглощения света растворимым веществом.

В основе спектрофотометрических методов лежит закон светопоглощения Бугера-Ламберга-Бера, который определяет соотношение между интенсивностью падающего света, прошедшего через поглощённый раствор, монохроматического излучения. Логарифм отношения интенсивности светового потока входящего в раствор к интенсивности светового потока выходящего из раствора прямо пропорционален концентрации вещества и толщине поглощающего слоя.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Для количественного определения MetHb в субстрактах внутричерепных кровоизлияний было проведено спектрофотометрический анализ концентрации метгемоглобина в крови из внутричерепных гематом у исследуемых трупов (77) лиц, подвергшихся судебно-медицинскому исследованию по поводу ЧМТ. В качестве контроля использовалась кровь из верхнего сагиттального синуса твёрдой мозговой оболочки.

Оценке подлежали результаты спектрофотометрического исследования, полученные в результате разности концентрации MetHb из внутричерепных кровоизлияний и контрольной группы крови в различные сроки получения черепно-мозговой травмы.

Было проведено сопоставление концентрации MetHb между группами наблюдений по установленным нами 7 периодам посттравматического развития гематом: 1) до 3-х часов; 2) до 12 часов; 3) до 24 часов; 4) до 48 часов; 5) до 60 часов; 6) до 72 часов; 7) более 3-х суток.

В первой группе потерпевших, получивших ЧМТ и умерших в течении 3х часов после травмы (14 случая) было установлено, что концентрация MetHb в исследуемых гематомах колебалась в пределах 1,03-1,7.



### Наблюдение №1.

Гр.Б. 36 лет получил травму около 22 часов в результате ДТП. Смерть наступила через 2,5 часа после причинения травмы. При судебно-медицинском исследовании трупа в правой височно-теменной области рана с ровными краями, овальной формы 1,2×0,5 см с соединительнотканными перемычками в области дна и концов раны. В мягких покровах головы по ходу раны тёмно-вишнёвое кровоизлияние. Твёрдая мозговая оболочка напряжена, тёмно-синюшного цвета. В субдуральном пространстве левой теменно-височной области кровоизлияние в виде тёмно-красной крови с единичными рыхлыми свёртками объёмом около 120 мл, не связанное с мозговыми оболочками. В правой теменной области очаг ушиба головного мозга с субарахноидальным кровоизлиянием. При спектрофотометрическом исследовании в этой группе мы обнаружили  $1,7\pm 0,06\%$  MetHb по сравнению с контрольной группой –  $0,82\pm 0,02$  ( $p<0,05$ ).

Таким образом мы исследовали все другие случаи в 7 группах (табл.1).

**Таблица 1.**

### **Сравнительные значения концентрации MetHb во внутричерепных гематомах в зависимости от времени смерти после ЧМТ.**

Исследуемые группы	Концентрация MetHb (%)		
	Сравнимая группа	Контроль	p<
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
I группа: смерть до 3-х часов после ЧМТ	1,7±0,06	0,82±0,02	0,05
II группа: смерть до 12 часов после ЧМТ	7,78±0,3	1,04±0,04	0,01
III группа: смерть до 24 часов после ЧМТ	10,6±0,50	1,5±0,06	0,001
IV группа: смерть до 48 часов после ЧМТ	15,21±0,70	1,6±0,07	0,001
V группа: смерть до 60 часов после ЧМТ	16,7±0,63	1,8±0,12	0,001
VI группа: смерть до 72 часов после ЧМТ	18,2±0,74	1,8±0,14	0,001
VII группа: смерть после 3-х суток ЧМТ	23,52±0,92	2,61±0,19	0,001

При статистической обработке результатов в 7 исследуемых группах выявлены статистически достоверные различия в концентрациях в различные сроки после получения ЧМТ по сравнению с контрольной группой.

Так, в I группе потерпевших, где смерть после ЧМТ наступила в течении 3-х часов концентрация метгемоглобина была 0,88% в исследуемой группе по сравнению с контрольной ( $p<0,05$ ). Во II группе

потерпевших с давностью переживания после получения ЧМТ до 12 часов концентрация MetHb была равна  $7,78 \pm 0,3\%$  по сравнению с контролем –  $1,04 \pm 0,04\%$  ( $p < 0,01$ ).

В третьей группе, где смерть после ЧМТ наступила в пределах одних суток наблюдается заметное увеличение концентрации MetHb до  $10,6 \pm 0,50\%$  по сравнению с контрольной –  $1,5 \pm 0,06\%$  ( $p < 0,01$ ).

В четвёртой группе – соответственно концентрация MetHb повышалась до  $15,21 \pm 0,70\%$  против контроля  $1,6 \pm 0,07$  ( $p < 0,001$ ). Такая же динамика отмечается в остальных группах: V, VI и VII, где концентрация метгемоглобина медленно повышается по мере увеличения сроков переживания организма после получения ЧМТ.

#### **Наблюдение № 2.**

Гр-ка В. 20 лет. Черепно-мозговую травму получила в результате ДТП в 16 часов. Смерть наступила через 8 часов в стационаре экстренной медицинской помощи. На секции в области лба справа ссадины, в кожном лоскуте – массивное кровоизлияние размером  $3,5 \times 3,2$  см твёрдая мозговая оболочка напряжена в субдуральном пространстве, в проекции правой теменной доли с переходом на основание черепа кровоизлияние в виде тёмно-красных рыхлых свёртков и жидкой крови объёмом 140 мл, не спаянная с мозговыми оболочками. В коре правой лобной доли очаги ушиба мозга в виде точечных тёмно-красных кровоизлияний. Здесь же отмечается субарахноидальное кровоизлияние на участке  $5 \times 4,5$  см при спектрофотометрическом исследовании крови из эпидуральной гематомы концентрация метгемоглобина была равна 4,91%, а в контрольной группе – 1,04%.

#### **Наблюдение № 4.**

Гр-н А. 63 года, получил ЧМТ в результате ДТП в 9 часов 30 минут. Доставлен машиной скорой медицинской помощи в тот же день 11ч 20 минут без сознания в специализированный центр экстренной медицинской помощи. Неврологический статус: кома II, на болевые раздражители не реагирует, зрачки  $D > S$ , фотореакция вялая, менингеальных знаков нет, тонус мышц снижен, сухожильные реакции угнетены с обеих сторон. Симптом Бабинского положителен с двух сторон.

На ЭХО ЭГ: М-ЭХО смещены слева на право на 7-8 мм.

Операция проведена через 40 часов после получения травмы. Смерть наступила через 60 часов после ЧМТ. При судебно-медицинском

исследовании трупа: твёрдая мозговая оболочка, напряжённая. Под давлением выделилась субдуральная гематома в виде эластичного свёртка объёмом около 80 мл. Мозг светло-багрового цвета с удовлетворительной пульсацией.

При спектрофотометрическом исследовании содержимого субдуральной гематомы и контрольной группы крови из верхнего сагиттального синуса твёрдой мозговой оболочки разница концентраций метгемоглобина в них составила 16,6%.

В VI и VII группах посттравматического развития внутричерепных гематом, обозначенных интервалом 3 и более суток, отмечено медленное нарастание концентрации метгемоглобина до величины 20,82% в среднем. При увеличении сроков переживания организма после ЧМТ более 10 суток, в связи с организационными процессами в гематомах (формирование капсулы и новообразования сосудов, свежие кровоизлияния в субстратах гематом) данные концентрации MetHb приобретает количественный разброс и подвергаются корреляции.

Таким образом, по мере возрастания сроков переживания организма после ЧМТ и образования внутричерепных гематом увеличивается содержание метгемоглобина в эритроцитах. Отчасти, это вызвано уменьшением метгемоглобина редуктазной активности в стареющих клетках. С другой стороны, происходят прямые изменения молекул гемоглобина. Полученные спектрофотометрические данные могут послужить дополнительным критерием для оценки давности полученной черепно-мозговой травмы, что, несомненно, повысит доказательное значение судебно-медицинских экспертиз.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Авчинников В.В. Эритрограммы метгемоглобина эритроцитов // Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов. М. 1967. – С. 292-295.
  2. Черковский Н.Б. К вопросу об образовании метгемоглобина в крови трупа // Суд.мед.экспертиза – 1964. – №4. – С.3-8.
  3. Kiseel F.K. Chronic expanding spidural hematoma // 7. Neurosurg, Psychiat., 1954 №5, P.95.
-

# ДИАГНОСТИКА ПОЛА ЧЕЛОВЕКА ПО ОСТЕОМЕТРИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ: СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

---

*В.Н. Звягин, Н.В. Нарина*

---

Лаборатория судебно-медицинских остеологических исследований  
Отдела медицинской криминалистики и идентификации личности  
Российского центра судебно-медицинской экспертизы  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье рассмотрены экспертные методики определения пола человека по костям скелета в аспекте использования различных методов статистического анализа, адекватных задаче, объему и разнообразию данных. Показано, что расчет статистических показателей, позволяющих оценить различия, корреляцию и взаимное влияние анализируемых факторов с использованием математических функций и созданием моделей, повышает достоверность диагностики и объективизацию выводов.

**Ключевые слова:** *остеометрические признаки, диагностика пола, статистические методы анализа*

---

## SEX ESTIMATION BY OSTEOMETRIC FEATURES OF HUMAN BONES: STATISTICAL METHODS OF RESEARCH

---

*V.N. Zvyagin, N.V. Narina*

---

**Abstract.** The article discusses expert methods for determining the sex of a person by the bones of the skeleton in the aspect of using various methods of statistical analysis that are adequate to the task, volume and variety of data. It is shown that the calculation of statistical indicators, which allow to evaluate the differences, correlation and mutual influence of the analyzed factors using mathematical functions and creating models, increases the reliability of diagnostics and the objectivity of conclusions.

**Keywords:** *osteometric signs, sex diagnostics, statistical methods of analysis*

---

Судебно-медицинская остеология, как самостоятельный раздел судебной медицины, сформировалась в 60-70-х годах XX века. Процесс судебно-медицинской идентификации взрослого человека по костным останкам, как правило, начинается с определения половой принадлежности, затем следует диагностика возраста, расы, длины тела, типа телосложения и др.

Цель работы заключалась в анализе методик определения пола человека по костям скелета, основанных на статистических методах анализа. Оценены диагностические возможности использования одномерного- и многомерного дискриминантного анализа и перспективность разработки оптимальных методик использования остеометрических признаков для экспертного определения пола человека.

Разделение совместного для мужчин и женщин интервала изменчивости метрических показателей на диагностические отрезки впервые описал К. Pearson (1917) [1] при изучении бедренной кости (Табл. 1).

**Таблица 1.**

**Правила для математического определения половой принадлежности бедренной кости (К. Pearson, 1917 – 1979).**

Измерение	Женский пол	Женский пол ?	?	Мужской пол ?	Мужской пол
Вертикальный диаметр головки	<41,5	41,5–43,5	43,5–44,5	44,5–45,5	>45,5
Длина подколенной площадки	<106	106–114,5	114,5–132	132–145	>145
Наклонная трохантерная длина	<390	390–405	405–430	430–450	>450

Однако эта работа осталась незамеченной.

После теоретического обоснования метода, проведенного В.М. Колосовой (НИИ судебной медицины), и успешного применения его В.И. Пашковой (1958) [2] для анализа половых различий черепов, так называемый «Метод 5-балльной шкалы» быстро и уверенно вошёл в отечественную практику остеологических исследований. Началось широкое исследование костей скелета с применением этого метода. Были изучены ребра (А.И. Туровцев 1966, 1970) [3, 4], дистальные фаланги кисти (Ю.А. Неклюдов 1965, 1966) [5, 6], лопатка (Л.А. Кошелев 1971)

[7], поясничные позвонки (Д.Д. Джамолов 1976) [8], надколенник (В.Л. Колесников 1979) [9] и ряд других.

В первой научно обоснованной методике диагностики пола по черепу В.И. Пашковой выбрано 25 краниометрических признаков в качестве диагностических, совокупность размеров (по исследованной выборке из 682 черепов) разделена на 5 интервалов: «мужчины» (практически достоверные показатели, вероятные показатели), «неопределенные показатели», «женщины» (практически достоверные показатели, вероятные показатели). Все признаки имели нормальное распределение и достоверные половые различия ( $t$ -критерий  $\geq 3$ ). Размеры экспертного черепа следовало оценивать в соответствии с предлагаемой шкалой (таблицей). Достоверное определение пола по измерительным признакам наблюдалась в 75-80% случаев, неопределенное в 7-10% (В.И. Пашкова 1963, 1978) [10, 11].

Конечно, 5-балльная шкала не была лишена недостатков. Первоначально методика основывалась лишь на анализе гистограмм и не имела статистических критериев разграничения вероятного и неопределенного интервалов, размах изменчивости мужских и женских распределений требовал выборок в несколько сотен случаев. Диагностические таблицы нередко представлялись излишне громоздкими и обширными по количеству остеометрических признаков. Например, для определения пола по ребрам рекомендовалось провести более 200 измерений. Система не всегда позволяла сделать вывод в категорической форме, имелись существенные трудности в формулировке вывода при обнаружении только вероятных показателей, существенным оставался процент отказа от решения задачи.

Эти обстоятельства обусловили поиски путей модернизации 5-балльной шкалы и новых приемов диагностики пола. Впервые они были показаны при анализе материалов Колесникова (надколенник), Джамолова (поясничные позвонки), Пашковой (череп) и касались статистических приемов выделения доверительных интервалов, границ изменчивости распределения признаков в половых выборках, увеличения достоверности выводов при оценке числа признаков в вероятных интервалах 5-балльной шкалы (В.Н. Звягин 1977) [12].

В результате появилась возможность пополнения исходных вариантов 5-балльных методик за счет дополнительного объединения

опубликованных этно-территориальных выборок по конкретным костям в одну совокупность [13] и проведение заново вычислений доверительных интервалов.

Принципиально иную систему диагностики пола разработал Й.-В.И. Найнис (1966, 1972) [14, 15]. Определение пола по плечевым и бедренным костям проводилось при помощи так называемых «диагностических коэффициентов» (ДК), вычисленных способом последовательного многоинтервального анализа отношения вероятностей и их десятичных логарифмов. Явным плюсом данного подхода была возможность сведения комплекса неравнозначных показателей к единому числу, оценивать который, естественно, значительно легче. Методика ДК основана на серии взрослых лиц обоего пола (мужчины 117, женщины 107) и сводилась к непосредственному измерению плечевой и бедренной костей (по 5 признаков), измерению их рентгенограмм (по 2 признакам) и поперечных срезов (по 2 признакам), нахождению величины ДК по специальной таблице, оценке результатов и оформлению выводов (Й.-В.И. Найнис 1973) [16]. Результаты проведены в таблице 2.

**Таблица 2.**

**Результаты определения пола по методике ДК (%)**

Пол определен по костям	Все суммы ДК $\leq \pm 128$	Суммы ДК $\pm 128$ и $>$		Суммы ДК $\pm 200$ и $>$		Суммы ДК $\pm 300$ и $>$
		Пол определен		Пол определен		Пол определен правильно
		правильно	неправильно	правильно	неправильно	
Плечевой	4,6 $\pm$ 1,4	90,8 $\pm$ 2,0	4,6 $\pm$ 1,4	74,9 $\pm$ 2,9	0,9 $\pm$ 0,6	55,3 $\pm$ 3,3
Бедренной	11,6 $\pm$ 2,2	82,8 $\pm$ 2,6	5,6 $\pm$ 1,6	62,3 $\pm$ 3,3	0,9 $\pm$ 0,6	37,3 $\pm$ 3,3
Плечевой и бедренной	2,4 $\pm$ 1,1	90, $\pm$ 2,1	7,6 $\pm$ 1,8	81,5 $\pm$ 2,7	1,9 $\pm$ 0,9	66,4 $\pm$ 3,2

По мнению автора, итоговая точность диагностики пола составила 97,6 $\pm$ 1,1%, что превосходило результаты других исследователей. Аналогичную работу по остеометрии костей голени (муж–138, жен–101) выполнил А.К. Гармус (1974) [17].

В методике ДК выделены четыре уровня значимости половой диагностики: ДК  $\geq \pm 128$   $p < 0,05$ ; ДК  $\geq \pm 200$   $p < 0,01$ ; ДК  $\geq \pm 300$   $p < 0,005$ ; ДК =  $\infty$  – половая зависимость считается доказанной. Если сумма ДК меньше 128, половая принадлежность неопределенная.

Однако, несмотря на бесспорные достоинства, метод ДК не смог

стать универсальным и единственным, так как имел существенное ограничение – суммирование ДК допускалось только по слабо коррелирующим (0,3–0,4) признакам.

Диагностические модели, рассчитанные на методах ДК и 5-балльного шкалирования, принято относить к методикам одномерного дискриминантного анализа (ОДА), где классификация (идентификация) (*с точки зрения математической статистики термин «классификация» и «идентификация» являются синонимами*) объектов по половой принадлежности осуществляется по каждому отдельно взятому признаку. В англоязычной литературе более распространены модели ОДА, где половые совокупности разделяются по одной статистически значимой точке: sectioning point (SP), demarking point (DP), т.е. без выделения доверительных интервалов (Kranioli, Micalodimitrakis 2009; Charisi et al. 2011; Tomczuk et al. 2017 и др.) [18–20]. В дальнейшем такая модель будет называться как «одноточечный ОДА».

Известны также работы по остеометрическому определению пола методом математического моделирования с использованием регрессионного анализа (А.Н. Стерлин 1970, В.В. Суворов 1983, Л.Ф. Болгова 1984) [21–23], а также метода главных компонент (Е.Л. Воронцова, В.Е. Дерябин 2005) [24], но они не вызвали интереса у экспертов практиков.

В последние десятилетия, особенно за рубежом, широкое распространение получил многомерный дискриминантный анализ (МДА) метрических признаков костей скелета. Этим методом, в частности, были изучены длинные трубчатые кости (Т. Kimura 1971; S. Singh et al. 1974; R. Dibennardo, I.V. Taylor 1979, 1981, 1983; M.Černý, S.Komenda 1980) [25–30]. Использовали этот метод и отечественные остеологи: В.Н. Звягин (1981, 2000) [31, 32] при изучении черепа, Колесников (1979) [9] – надколенника, Й.-В.Й. Найнис, О.-В. В. Анусявичене (1984) – костей предплечья [33].

Широкое распространение многомерного дискриминантного анализа в целях половой классификации требует его оценки с экспертных позиций. Оказалось, что метод не свободен от ошибочных решений. По данным Е. Kobilyansky, В. Arensburg, Y. Rak (1977) [34], разработавших дискриминантные модели для плечевой, бедренной и большеберцовой костей, выявлены случаи ошибочной классификации. Аналогичные



замечания приводят по костям предплечья и другие авторы. Из этого следует, что правильно определяя половую принадлежность объекта, например, в 92% случаев, ошибочное заключение может быть не менее чем в 8%. Однако введение в систему дискриминантного анализа вероятных интервалов по величине функции P1 минимизировало диагностические ошибки (Звягин В.Н. 1981) [31]. Следует упомянуть также об ограничении (недостатке) этой системы: многомерный дискриминантный анализ применим лишь при полном наборе признаков, предусмотренных автором, и, следовательно, не всегда может быть использован при экспертизе фрагментированных объектов. Поэтому многомерный дискриминантный анализ не стал заменой одномерному.

Подводя итог обзору состояния вопроса о методиках диагностики пола по костям скелета человека, необходимо констатировать крупные успехи в этом направлении, связанные с разработкой Колосовой и Пашковой 5-балльной оценки результатов остеометрии, системы ДК, предложенной Найнисом, и применением многомерного дискриминантного анализа.

Исходя из запросов экспертной практики, в НИИ судебной медицины Минздрава СССР, переименованном позднее в РЦСМЭ Минздрава РФ, были разработаны научно обоснованные методики определения пола по черепу – диагностические модели, основанные на методах одномерного и многомерного дискриминантного анализа применительно к экспертизе фрагментированного и неповрежденного черепа. Аналогичные методики по длинным трубчатым костям в настоящее время единичны и, как правило, основаны на малочисленных выборках (В.Н. Звягин, И.М. Синева 2007) [35]. Не реализована возможность улучшения диагностических перспектив путем совместного использования методик ОДА и МДА по посткраниальному, не производился апостериорный анализ результатов МДА.

Указанные обстоятельства обусловили необходимость проведения дальнейшей работы с целью устранения отмеченных недостатков.

Таким образом, достоинством методик ОДА является отсутствие ошибочных решений при диагностике пола по костным останкам и возможность исследования фрагментированных костей. К числу недостатков следует отнести большое число признаков, которые подлежат исследованию в случаях вероятного и неопределенного

решения задачи. Корреляционный анализ полового диморфизма остеометрических особенностей позволит выделить оптимальный набор признаков по каждой кости, к исследованию которых следует прибегать в первую очередь, и определить наибольшую диагностическую ценность различных костей для определения половой принадлежности скелета. Целесообразна разработка диагностических моделей для определения половой принадлежности длинных трубчатых костей взрослого человека разработаны с применением многомерного дискриминантного анализа, при этом следует предусмотреть возможность использования диагностических моделей при фрагментации. Создание научно обоснованных экспертных методик, основанных на методах одномерного и многомерного дискриминантного анализа, повысит достоверность диагностики и объективизацию выводов.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Pearson K. A study of the long bones the skeleton. The femur. Chaps 1-4 in Draper's Co Research New. U. of London Biom. Series X.: 1917-1919.
2. Пашкова В.И. Определение пола и возраста по черепу. Ставрополь, 1958.: 24 с.
3. Туровцев А.И. Методика остеометрии ребер при исследовании скелетированных трупов. Судебно-медицинская экспертиза. 1966.: 3:27-29.
4. Туровцев А.И. Комплексные методы исследования особенностей ребер для судебно-медицинской идентификации личности. Автореф. дис. д-ра мед. наук. Воронеж:1970: 36 с.
5. Неклюдов Ю.А. О половом диморфизме концевых фаланг кистей. Судебно-медицинская экспертиза. 1965:8:4:16-20.
6. Неклюдов Ю.А. О возможности определения половой принадлежности концевых фаланг кисти. Судебно-медицинская экспертиза. 1967: 3:30-32.
7. Кошелев Л.А. О половом диморфизме лопаток. Судебно-медицинская экспертиза. 1971:14:4:22-23.
8. Джамолов Д.Д. Видовая, половая и возрастная характеристика поясничных позвонков для задач судебно-медицинского отождествления

личности. дис. канд. мед. наук. М.:1976: 55-76.

9. Колесников В.Л. Надколенник человека как объект судебно-медицинской идентификации личности. Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 1979.: 20 с.

10. Пашкова В.И. Очерки судебно-медицинской остеологии. – М.: Медгиз, 1963: с. 25-28.

11. Пашкова В.И., Резников Б.Д. Судебно-медицинское отождествление личности по костным останкам. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1978:320.

12. Звягин В.Н. Оптимизация диагностики пола человека по предварительно изученным остеометрическим признакам. – В сб.: Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы трупа. – М., 1977: 76-79.

13. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. – М.: Медицина.1975: 295 с.

14. Найнис Й-В-Й. Судебно-osteологические методы идентификации личности по проксимальным костям конечностей. Дисс. докт. мед. наук. Каунас. 1966.

15. Найнис Й-В-Й. Идентификация личности по проксимальным костям конечностей. Вильнюс: Минтис. 1972: 157.

16. Найнис Й-В-Й. Методические указания об определении пола по плечевым и бедренным костям. М.: типография Минздрава СССР. 1973: 10.

17. Гармус А.К. Возможности идентификации личности по костям голени. Автореф. дисс. канд. мед. наук. Каунас. 1974: 30.

18. Kranioti E.F., Micalodimitrakis. Sexual dimorphism of the humerus in contemporary Cretans – a population – specific study and a review of the literature. - J. Forensic Sci., 2009:54(5):996-1000.

19. Charisi D., Eliopoulos C., Vanna V.,Koiliias Ch., Manolis S.K. Sexual dimorphism of the arm bones in modern Greak population. - J. Forensic Sci., 2011:56(1):10-17.

20. Tomczuk J., Nceczuja-Dwojacka J., Zalewska M., Niemiro W., Olczyk W, Sex estimation of upper long boes by selected measurements in a Radom (Poland) population from the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centures AD. – Anthropological Review, 2017: 80(3):287-300.

21. Стерлин А.И. Установление пола человека по изолированной

бедренной кости. – В кн.: Вопросы суд.-мед. экспер. и кримин. Горький, 1979:8:56-61.

22. Суворов В.В. Судебно-медицинское определение пола, длины тела и принадлежности одному скелету костей верхней конечности методом математического моделирования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. М., 1983: 22.

23. Болгова Л.А. Судебно-медицинское определение пола и восстановление длины большеберцовой кости методом математического моделирования. Автореферат дисс...канд.мед.наук. М.1984: 27.

24. Воронцова Е.Л., Дерябин В.Е. Опыт применения метода главных компонент для половой дифференциации костного материала. Научный альманах кафедры антропологии. М., 2005: 3:80-98.

25. Kimura T. Sex determination on the Cross-section of human lower leg bones. – Jap. J. leg. Med., 1971:25(6):431-438.

26. Singh S., Singh G., Singh S.P. Identification of sex from the ulna // Ind. J. Med. Res. Voil. 62, 1974:5:731-735.

27. DiBennardo R., Taylor J. V. Sex assessment of the femur: a test of a new method // Am. J. Phys. Anthropol. 1979: 50:4:635-637.

28. DiBennardo R., Taylor J. B. Sexing the black femur by discriminant function analyses. – Am. J. Phys, Anthropol. 1982:54(2):214.

29. DiBennardo R., Taylor F. V. Multiple discriminant function analyses of sex and race in postcranial skeleton. – Am. J. Phys. Anthropol. 1983:61(3):305-314.

30. Černý M., Komenda S. Sexual diagnosis by the measurements of humerus and femur. – Sb. Fr. Ped. Fak. UP Olomouci Biol., 1980:2:147-167.

31. Звягин В.Н. Судебно-медицинская идентификация личности по черепу. Автореф. дисс. докт. мед. наук. 1981:29.

32. Звягин В.Н. Диагностическое исследование в судебно-медицинской экспертизе идентификации личности по скелетированным останкам. Медико-криминалистическая идентификация (под ред. В.В. Томилина), М.: Норма-Инфра – М., 2000 г. разд. II.:227-349.

33. Найнис Й-В-Й., Анусявичене О.-В.В. Некоторые анатомо-антропологические особенности костей предплечья // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. Л.: Медицина.1984: 3:60-68.

34. Kobilansky E., Arensburg B., Fak G. Sexing of long by discriminant function analysis. – Acta anat., 1977:99(3):284-285.

35. Звягин В.Н., Синева И.М. Определение половой принадлежности по остеометрическим признакам верхней и нижней конечностей с использованием дискриминантного анализа. Судебно-медицинская экспертиза. 2007:5:18-21.

---

\*

---

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ НАРКОТИЧЕСКИМИ И ПСИХОТРОПНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ**

---

*А.И. Искандаров<sup>1</sup>, Ш.У. Бабаджанова<sup>2</sup>, Б.С. Хушвактов<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы

Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

Ташкент, Республика Узбекистан

---

<sup>2</sup>Кафедра патологической анатомии

Ташкентского педиатрического медицинского института

Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

Ташкент, Республика Узбекистан

---

**Аннотация.** Описано применение морфометрического метода для исследования хронических вирусных гепатитов у наркозависимых лиц. Хронический гепатит при наркомании протекает с частым образованием лимфоидных фолликулов в портальных трактах. Относительно неактивный портальный гепатит при выраженном лобулярном компоненте воспаления, выраженном фиброзе и раннем формировании микронодулярного цирроза печени. Пролиферация желчных протоков, высокое содержание нейтрофилов, эозинофилов и макрофагов в инфильтрате, скопление макрофагов в портальных трактах по типу гранулемы. Эти критерии рекомендуются для диагностики наркомании по морфологическим признакам.

**Ключевые слова:** *гепатиты, хронические наркомании, морфометрические методы*

---

## COMPARATIVE PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE LIVER IN POISONING WITH NARCOTIC AND PSYCHOTROPIC DRUGS

---

*A.I. Iskandarov, Sh.U.Babadzhanova, B.S. Khushvaktov*

---

**Summary.** Application of morphometric method for investigation of chronic virus hepatitis in drug addicts and persons rejecting drug abuse is described. Chronic hepatitis in narcomania runs with frequent formation of lymphoid follicles in the portal tracts. Relatively inactive portal hepatitis in marked lobular component of inflammation pronounced fibrosis and early formation of micronodular hepatic cirrhosis. Proliferation of biliary ducts, high neutrophil, eosinophil and macrophage content in the infiltrate, accumulation of macrophages in the portal tracts by granuloma type. These criteria are recommended for diagnosis of narcomania by morphological findings.

**Key words:** *hepatitis, chronic narcomania, morphometric methods*

---

**Актуальность.** Публикуемые статьи, посвященные проблеме наркотической интоксикации свидетельствуют о резком увеличении случаев передозировок такими веществами. Также растёт и количество случаев обнаружения токсических концентраций наркотических и психотропных препаратов в крови и моче пострадавших при других причинах смерти. При этом наибольшее число летальных исходов в результате острых отравлений этими веществами приходится на возраст от 17 до 23 лет и достигает 42% от общего числа смертельных отравлений (Кандыба Т.С. и др., 2007).

Острые отравления, как и другие виды насильственной смерти, традиционно являются предметом исследования судебных медиков.

В связи с этим, одной из актуальных задач судебно-медицинской науки и практики остается диагностика смертельных отравлений наркотическими и психотропными веществами.

Очень большое значение для целей судебно-медицинской экспертизы имеет систематизация клинических и морфологических проявлений отравлений наркотическими и психотропными препаратами, основу которой могут составить группировки клинических и

морфологических признаков отравления каждым конкретным веществом в соответствии с величиной его концентрации в крови пострадавших. До настоящего времени клинические и морфологические проявления отравлений наркотическими и психотропными средствами в судебно-медицинском отношении не систематизированы и практически не обобщены.

**Цель.** В связи с этим возникает задача качественного и количественного поиска новых экспертных критериев диагностики и оценки тяжести острых отравлений наркотическими и психотропными средствами на основе морфологического анализа, историй болезни и судебно-медицинских заключений. Не вызывает сомнения, что сведения об особенностях течения острых отравлений данными веществами на современном этапе необходимы для дальнейшего совершенствования диагностики отравлений.

**Материалы и методы.** Объектами анализа экспертной документации являлись: протоколы осмотра трупа на месте обнаружения, постановления о назначении судебно-медицинской экспертизы, бланки констатации смерти, карты амбулаторного больного, карты стационарного больного, сопроводительные листы службы по перевозке умерших и погибших.

Во всех наблюдениях отравления наркотическими и психотропными веществами было подтверждено материалами дела, клинической картиной, прижизненным количественным обнаружением данных веществ и их метаболитов в крови и моче.

Были проведены следующие основные исследования с применением физико-химических методов анализа:

- Микроскопическое исследование
- ИК-спектроскопии с приставкой полного внутреннего отражения
- Хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС)
- Высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором (ВЭЖХ-МС) позволяющих быстро и точно решать задачи по определению вида яда.

Результаты анализа данных по выявленным отравляющим веществам в случаях летальных отравлений наркотическими веществами представлены в таблице 1.

**Таблица 1.****Распределение случаев отравлений наркотическими веществами со смертельным исходом по отравляющим веществам (n – число случаев)**

<b>Отравляющее вещество</b>	<b>Несочетанные (n)</b>	<b>Сочетанные (n)</b>
Опиаты	4	23
из них:		
морфин	2	23
героин	2	–
Тетрагидроканнабиноиды (анаша)	1	–

Как показывают данные этой таблицы, среди всех случаев отравлений наркотическими веществами с летальным исходом, наиболее часто происходили отравления ядами алкалоидной группы – опиатами, среди которых как при не сочетанных отравлениях преобладали морфин и героин, а при сочетанных отравлениях, во всех случаях был выявлен морфин. Смертельное отравление тетрагидроканнабиноидами было выявлено только в одном случае. Судебно-медицинское исследование при смертельных отравлениях наркотическими и психотропными веществами включало в себя следующие этапы, как изучение статистических данных: группировка и сводка показателей, разведочная статистика (определение частоты встречаемости признаков, средних и интервалов. Были проведены морфологические, морфометрические и гистоморфологические анализы структурных компонентов печени при отравлении наркотиками в сочетании его с вирусным гепатитом. В основу исследования легли данные, полученные при анализе 100 заключений судебно-медицинских экспертиз по поводу хронических отравлений наркотическими веществами, проведенных в Республиканском бюро СМЭ РУз. Также для морфологического исследования явились кусочки печени, взятые во время судебно-медицинской экспертизы лиц, умерших от отравления наркотиками, которые были разделены на следующие группы:

- Острое отравление наркотиками – 18 случаев.
  - Хроническое отравление наркотиками – 32 случаев.
  - Хроническое отравление на фоне вирусного гепатита – 21 случай.
- Кусочки печени обрабатывались общепринятой методикой.



**Результаты.** Необходимо отметить, тот факт, что за счет непосредственного токсического воздействия наркотиков на гепатоциты развивается паренхиматозный липофусциноз. При этом со стороны стромальных элементов выявляется гиперплазия, гипертрофия ретикулоэндотелиальных клеток с содержанием в них большого количества темно-коричневых пигментных включений.

Присоединение наркомании к хроническому персистирующему гепатиту сопровождалось преобладанием белковой дистрофии гепатоцитов и лимфомакрофагальной инфильтрацией портальных трактов. Практически во всех случаях хронического отравления в сочетании с вирусным гепатитом обнаруживалась картина хронического портального гепатита. Мононуклеарная инфильтрация портальных трактов обнаруживалась при сочетанном поражении столь часто, что почти во всех случаях были обнаружены патоморфологические признаки, характерные как для наркомании, так и для вирусного гепатита. В составе лимфоидной инфильтрации почти всегда присутствовали нейтрофильные и эозинофильные лейкоциты. Расширение портальных трактов вследствие их склероза обнаруживалось у всех наркоманов имеющих сочетанное поражение с вирусным гепатитом, однако образовавшиеся коллагеновые волокна в большинстве случаев тонки, разрыхлены, слабо окрашиваются фуксином по Ван-Гизону, что может рассматриваться как свидетельство их не давнего образования или нарушенного созревания. Склероз всегда сопровождался наличием порто-портальных соединительнотканых септ, но без некрозов прилежащей паренхимы. Также отмечались утолщения междолькового пространства за счет появления волокнистых структур и пролиферации лимфо-гистиоцитарных.

Морфометрическое исследование печени проводилось следующим образом: Был проведён стереологический анализ тканей печени на гистологических препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином.

Хроническая наркомания в сочетании с вирусным гепатитом характеризовалась преобладанием гидропической дистрофии гепатоцитов, которая у наркоманов без вирусного гепатита чаще имела очаговый характер.

Гиалиново-капельная дистрофия, матово-стекловидные орсеинпозитивные гепатоциты, апоптозные тельца, липофусциноз

печеночных клеток встречались в большинстве случаев хронического отравления наркотиками в сочетании с вирусным гепатитом.

Результаты морфометрического исследования печени контрольной группы показали, что из общего объема ткани печени 74,8% занимают паренхиматозные клетки, соответственно их ядра – 44,1%, цитоплазма – 30,7%. Из стромальных элементов больше всего занимает площадь внутريدольковые сосуды, в среднем они занимают 13,4%, а перисинусоидальное пространство (5,0%) и портальные тракты (6,8%) занимают значительно меньшую площадь. Хроническое отравление наркотиками в сочетании с вирусным гепатитом морфометрически характеризовалось увеличением площадей, занимаемыми: перипортальным склерозом – 14,8%; лимфоидной инфильтрацией – 16,3%; вторичными деструктивными изменениями – 17,2%. При этом отмечалось значительное уменьшение площади занимаемой гепатоцитами, площадь ядер составила 15,0%, цитоплазма – 21,3%, которые соответственно на 3 и 1,5 раза меньше чем нормы высокие показатели ИСА оказались при сочетанном поражении наркомании с вирусным гепатитом, что составило 1,28, что в 4 раза больше чем нормы. Параллельно с этим отмечалось падение ИПА до 0,78, Я/Ц соотношение до 0,70, которые также показывают о дистрофически-некротических поражениях гепатоцитов.

Согласно нашим исследованиям, течение хронического вирусного гепатита на фоне наркотизации характеризуется рядом особенностей, включающих высокую частоту образования лимфоидных фолликулов в портальных трактах и интралобулярно, относительно невысокую активность портального гепатита при значительной выраженности лобулярного компонента воспалительного процесса, выраженный фиброз и раннее формирование микронодулярного цирроза печени, выраженную пролиферацию узких желчных протоков, повышенное содержание в инфильтрате нейтрофилов, эозинофилов, сидерофагов и обычных макрофагов, а также скопления последних в портальных трактах по типу гранулем.

### **Выводы:**

Таким образом, конкретные морфологические проявления наркотического патоморфоза хронического вирусного гепатита могут использоваться для дифференциации гепатитов, развивающихся на фоне

наркомании, и гепатитов без сопутствующей наркомании, что необходимо для достоверной судебно-медицинской диагностики.

С этой целью было проведено сравнение препаратов ткани печени, взятых от наркоманов (которые вводили наркотические средства парентерально) и от лиц, не употреблявших наркотики и погибших от механических повреждений. В каждом препарате проводилось измерение параметров, характеризующих все основные микроструктуры печени, как в норме, так и в условиях патологии. Доля площади сечения паренхимы, приходящаяся на жировые вакуоли, в исследуемой группе составляла 0,04, а занятой внутريدольковыми инфильтратами – 0,099. В норме жировая дистрофия и признаки лобулярного гепатита отсутствовали. У наркоманов портальные тракты были расширены за счёт воспалительной инфильтрации, склеротических изменений и пролиферации фистул. Средняя площадь сечения портального тракта у них равнялась  $57665 \pm 5632,0$  мкм<sup>2</sup>, тогда как в контрольной группе эта величина составляла  $20964 \pm 5467,2$  мкм<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ).

Существенное различие между двумя группами было выявлено и при измерении среднего периметра сечения портального тракта, который равнялся  $1275,8 \pm 59,7$  мкм на фоне наркомании и  $662,7 \pm 90,4$  мкм при её отсутствии ( $P < 0,05$ ). Доля периметра сечения портального тракта, приходящаяся на желчевыводящие протоки, в норме была несколько больше, чем при наркомании (соответственно 7,2% и 4,5%), так же как и доля, занимаемая кровеносными сосудами ( $21,9\% \pm 12,6\%$ ). У наркоманов преобладали волокна соединительной ткани (38,4% площади портального тракта, в контрольной группе – 29,6%) и особенно ядра клеток воспалительного инфильтрата (21,6%, в контрольной группе – 7,4%,  $P < 0,05$ ). Таким образом, плотность воспалительного инфильтрата портального тракта, определявшаяся как отношение площади, занимаемой клетками инфильтрата, к общей площади сечения портального тракта может использоваться в качестве одного из показателей активности воспалительного процесса. Число желчных протоков на один портальный тракт также было больше у наркоманов, чем у лиц, не употреблявших наркотики (соответственно  $3,3 \pm 0,4$  и  $1,5 \pm 0,6$ ,  $P < 0,05$ ), диаметр же их существенно не различался. Преобладание в клеточном инфильтрате лимфоцитов свидетельствует, что её наличие связано с барьерной функцией печени. Данные

обстоятельство ярко иллюстрирует положение о том, что механизмы, лежащие в основе патологических процессов, отличаются от физиологических не качественно, а только количественно (Давыдовский И.В. 1969; Пиголкин Ю.И. 2004). На практике это означает, что результаты морфометрических исследований могут использоваться не только для определения степени выраженности патологического процесса, но и как критерий его наличия или отсутствия. Степень фиброзирования оценивалась по гистологическому индексу склероза (ГИС), который определяется по следующей схеме. Отсутствие фиброза – 0 баллов, расширение портальных трактов за счёт фиброза – 1 балл, порто-портальные септы – 2 балла, порто-центральные септы – 3 балла, цирроз – 4 балла.

ГИС составляет от 1 до 4 при среднем значении  $3 \pm 0,5$  условных единиц. Таким образом, имел место выраженный фиброз с начальными явлениями перестройки гистоархитектоники по цирротическому типу, при этом активность воспалительного процесса оказалась невысока.

Сопоставление ИГА с ГИС даёт возможность отнести гепатит к тому или иному разделу классификации гепатита (Серов В.В. 1999) и учесть соответствие активности выраженности фиброзно-цирротических изменений. В наших исследованиях имел место слабо выраженный воспалительный процесс с явлениями выраженного (тяжёлого) фиброза, что требовало дальнейшего изучения и объяснения.

Таким образом, результаты данных исследований показали, что в норме и в простых случаях гепатита (без наркомании) целесообразнее определять ИГА и ГИС, а в случаях хронической интоксикации наркотиками использовать морфометрию.

На дальнейшем этапе нашей работы был исследован комплекс параметров изучения ткани печени, рассмотренный в предыдущей главе при хронических гепатитах у наркоманов и у лиц, не употреблявших наркотики.

Параметры отношения площади гепатоцитов персинусоидных пространств и синусоидов к общей площади паренхимы в поле зрения в обеих группах особо не отличались.

При определении доли площади паренхимы, приходящейся на сечения ядер гепатоцитов, было обнаружено, что у пациентов, не употреблявших наркотические средства, эта величина составляла, в

среднем, 7%, а на фоне наркомании – только 4% ( $P < 0,05$ ). На одно поле зрения, при увеличении 400, при отсутствии наркомании приходилось, в среднем, по 4 двуядерных и по 5 крупных гиперхромных гепатоцитов, а при наличии наркомании эта величина равнялась, соответственно, 2 и 1. Средний диаметр ядра гепатоцита был больше при отсутствии наркомании (7 мкм, при наркомании – 5 мкм, различие статистически недостоверно).

Следовательно, для хронических вирусных гепатитов на фоне наркомании характерно снижение интенсивности регенерации гепатоцитов, что проявляется уменьшением степени их анизоцитоза.

Доля площади сечения паренхимы, приходящаяся на жировые вакуоли, в исследуемой группе составляла 0,04, а в группе сравнения (хронический гепатит без наркомании) – только 0,02.

Средняя толщина стенки центральной вены при наркомании составляла  $9,6 \pm 1,0$  мкм, а при её отсутствии –  $3,2 \pm 0,7$  мкм ( $P < 0,05$ ). Утолщение стенки происходило за счёт разрастания зрелой соединительной ткани и сопровождалось перисинусоидальным склерозом центральных отделов долек.

Средняя толщина стенки артерии, входящей в состав триады, равнялась  $10,9 \pm 0,5$  мкм у наркоманов и  $5,9 \pm 0,8$  мкм у лиц с хроническим гепатитом, не употреблявших наркотические средства ( $P < 0,05$ ), тогда как средний диаметр артерий был приблизительно одинаков в обеих группах и составлял 30 мкм. Такое утолщение стенки наблюдалось у 80% наркоманов и происходило как за счёт гипертрофии гладко-мышечных клеток, так и за счёт склероза интимы и адвентиции сосудов.

Таким образом, у наркоманов значительно утолщены стенки центральных вен и артерий портальных трактов. По-видимому, данные изменения не связаны с вирусным гепатитом, а являются реакцией на нарушения регуляции сосудистого тонуса, причинами которых могут быть как упоминавшиеся эксцессы острого венозного полнокровия, так и токсическое поражение вегетативной нервной системы, а также эмоциональные стрессы, нередкие для образа жизни наркоманов.

Соотношение площадей стромы и паренхимы в поле зрения было достоверно больше при наркомании и составляло, в среднем, 0,2, тогда как у пациентов, не употреблявших наркотики, оно составило 0,07 ( $P < 0,05$ ).

Как в исследуемой группе, так и в группе сравнения, практически все портальные тракты были расширены. Однако, у наркоманов средняя площадь сечения портального тракта была больше и равнялась  $57665,3 \pm 5632,0$  мкм<sup>2</sup>, тогда как при хроническом гепатите без наркомании эта величина составляла  $43301,0 \pm 9860,0$  мкм<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ). Ещё более значительное различие было выявлено при измерении среднего периметра сечения портального тракта, который равнялся  $1275,8 \pm 59,7$  мкм на фоне наркомании и  $951,2 \pm 100,98$  мкм при её отсутствии ( $P < 0,05$ ). Следует отметить, что наибольшую площадь сечения имели портальные тракты, в которых были сформированы лимфоидные фолликулы, а периметр их сечения зависел также от количества и длины фиброзных септ, враставших из портальных трактов в паренхиму.

Доля периметра сечения портального тракта, приходящаяся на очаги разрушения пограничной пластинки, у наркоманов была ниже и составляла, в среднем, 0,1, а у лиц, не употреблявших наркотические средства – 0,2.

Следовательно, доля площади сечения портального тракта, приходящаяся на дуктулы, и число дуктул на один портальный тракт у наркоманов возрастает. Это доказывает более высокую степень их пролиферации, которая является одним из маркёров вирусного гепатита С или же результатом холестатического действия наркотических средств.

Высокие значения доли стромы в общем объёме печёночной ткани, нарушение созревания коллагеновых волокон, а также увеличение средних периметров и площади портального тракта на фоне наркомании отражают тенденцию к фибропластическим и цирротическим изменениям. Относительно небольшая доля периметра сечения портального тракта, приходящаяся на очаги разрушения пограничной пластинки, так же, как и тенденция к меньшей плотности воспалительной инфильтрации (включая случаи формирования лимфоидных фолликулов), наблюдаемая у наркоманов, подтверждают вывод о более низкой воспалительной активности гепатита в этой группе.

Согласно нашим исследованиям, течение хронического вирусного гепатита на фоне наркотизации характеризуется рядом особенностей, включающих высокую частоту образования лимфоидных фолликулов в портальных трактах и интралобулярно, относительно невысокую активность портального гепатита при значительной выраженности

лобулярного компонента воспалительного процесса, выраженный фиброз и раннее формирование микронодулярного цирроза печени, выраженную пролиферацию узких желчных протоков, повышенное содержание в инфильтрате нейтрофилов, эозинофилов, сидерофагов и обычных макрофагов, а также скопления последних в портальных трактах по типу гранулем.

Также исследования позволили выявить конкретные морфологические проявления патоморфоза хронических вирусных гепатитов на фоне наркомании, т.е. тех изменений в течении гепатитов, которые связаны с наркотической интоксикацией, а также признаки поражения печени токсического генеза.

Таким образом, на данном этапе нами было проведено изучение количественных показателей при наркотическом отравлении печени методом морфометрического исследования, которое выявило, что сопоставление индекса гистологической активности (ИГА) и гистологического индекса склероза (ГИС) даёт возможность не только установить основную причину смерти при отравлении наркотиками, но и определить вид вирусного гепатита.

Таким образом, динамика изученных нами морфологических изменений печени при хроническом вирусном гепатите на фоне наркотизации характеризуется рядом особенностей, включающих высокую частоту образования лимфоидных фолликулов в портальных трактах и интралобулярно, относительно невысокую активность портального гепатита при значительной выраженности лобулярного компонента воспалительного процесса, выраженный фиброз и раннее формирование микронодулярного цирроза печени, выраженную пролиферацию узких желчных протоков, повышенное содержание в инфильтрате нейтрофилов, эозинофилов, сидерофагов и обычных макрофагов, а также скопление последних в портальных трактах по типу гранулем.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Богомолов Д.В., Пиголкин Ю.И., Должанский О.В. Морфометрическое исследование нейроглиальных комплексов головного

мозга при судебно-медицинской диагностике наркоманий. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2004. – № 4. – С. 18-19.

2. Ваисов А.Ш., Шамсиев Э.С., Искандаров А.И. Диагностические критерии дерматологических изменений при героиновой наркомании в судебно-медицинской практике. // Новости дерматовенерологии. – 2006. – № 3.– С. 25-27.

3. Веселовская Н.В., Коваленко А.Е. Наркотики. – М.: Триада-Х, 2000. – 2004 с.

4. Кандыба Т.С., Двалидзе С.В., Шахворостов А.В. Аспекты судебно-медицинской диагностики отравлений героином// Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы. Красноярск. 2007. – Вып.5.

5. Кригер О.В., Могутов С.В., Буговский Д.И. и соавт. Судебно-медицинская экспертиза смертельных отравлений наркотическими веществами. // Судебно-медицинская экспертиза. – М., 2001. – № 2. – С. 9-14.

6. Пиголкин Ю.И. Морфологическая диагностика наркотических интоксикаций в судебной медицине: Руководство для врачей. / Под редакцией. – М.: Медицина, 2004. – 304 с.

---

\*

---

## **ИРИДОДИАГНОСТИКА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СКОРОПОСТИЖНОЙ СМЕРТИ**

---

*А.И. Искандаров, Б.С. Туронов*

---

Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы

Министерства здравоохранения Республики Узбекистан

Ташкент, Республика Узбекистан

---

**Аннотация.** Целью данного исследования было использование дополнительных экспертных критериев при диагностике скоропостижной смерти методами иридодиагностики. Радиальный тип радужки встречается чаще у трупов лиц, умерших скоропостижно в результате



сердечно-сосудистых заболеваний: ишемической болезни сердца (36,8%), инфаркта миокарда (23,7%), гипертонической болезни, атеросклероза (32,6%). В судебно-медицинской экспертизе при определении основной причины скоропостижной смерти методы иридодиагностики являются одним из основных методов диагностики, так как, данный метод помогает повысить объективность и доказательное значение судебно-медицинских заключений.

**Ключевые слова:** *иридодиагностика, скоропостижная смерть, судебно-медицинская экспертиза*

---

## IRIDODIAGNOSTICS AND ITS SIGNIFICANCE IN THE DIAGNOSIS OF SUDDEN DEATH

---

*A.I. Iskandarov, B.S. Turonov*

---

**Abstract.** The aim of this study was to use additional expert criteria in the diagnosis of sudden death by iridodiagnostic methods. The radial iris type is more frequently encountered in the corpses of persons who died unexpectedly as a result of cardiovascular diseases: coronary heart disease (36,8%), myocardial infarction (23,7%), hypertensive disease, atherosclerosis (32,6%). In forensic medical expertise in determining the main cause of sudden death the methods of iridodiagnosics are one of the main methods of diagnostics as this method helps to increase the objectivity and evidential significance of the forensic medical conclusions.

**Key words:** *iridodiagnosics, sudden death, forensic medicine*

---

**Актуальность.** В последние годы резко возрос интерес к непрямым методам диагностики, позволяющим оценить патологическое состояние различных органов и систем организма человека. Среди них особое место занимает иридодиагностика т.е. распознавание болезней по специфическим знакам и изменениям радужки глаза. Основой иридодиагностики являются так называемые иридологические карты, на которых отражены проекционные зоны различных органов и систем человека.

Для большинства представленных схем характерно разделение секторов по часовому принципу. Все представленные схемы по форме

изображения проекционных зон органов и систем можно условно разделить на три группы: графические, систематические и смешанные. В предыдущих наших работах мы использовали методы иридодиагностики в судебно-медицинской практике при диагностике врождённых патологий и предрасположенности человека к различным генетическим заболеваниям, а также к склонности к суицидальным действиям лиц, с различными конституциональными особенностями. В данной работе была попытка методами иридодиагностики установить основную причину скоропостижной смерти. В доступной отечественной и зарубежной литературе мы не нашли научных исследований по этой проблеме.

**Целью исследования** данной работы является разработка дополнительных экспертных критериев при диагностике скоропостижной смерти методами иридодиагностики.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили трупов лиц количеством 126, которые скончались скоропостижно от различных скрыто протекающих заболеваний и 33 случая с тяжелыми черепно-мозговыми травмами, приведшие к смерти (контроль).

В работе, кроме иридодиагностических методов исследования, были использованы судебно-химические, медико-криминалистические и судебно-гистологические методы. Из бесконечно множества структурных комбинаций радужки, отражающие конституционные особенности человека, в данной работе мы использовали несколько простейших типов. Всего их различают пять: радиальный, радиально-волнистый, радиально-гомогенный, радиально-лакунарный и лакунарный.

Радужка является неоценимой среди всех структур организма отражателем врождённых недостаточностей, закреплённых в генетике. В данной работе мы изучили особенности радужной оболочки у 216 добровольцев (среди студентов ТашПМИ и живых лиц, проходивших судебно-медицинское освидетельствование в Городском филиале РНПЦСМЭ МЗ РУз.).

**Результаты.** Данное исследования показало, что радиальный тип радужки встречается чаще у трупов лиц, умерших скоропостижно в результате сердечно-сосудистых заболеваний: ишемической болезни сердца (36,8%), инфаркта миокарда (23,7%), гипертонической болезни, атеросклероза (32,6%). Следует также отметить, что радиальный тип

радужки встречается в 10 раз чаще у людей со светлыми глазами, чем у темноглазых лиц, независимо от половой принадлежности.

У радиально-волнистого типа радужки вид радиально идущих и несколько уплощенных трабекул, создают некоторую волнообразность волокнам трабекул. Это так называемый нейрогенный тип конституции, для которого характерны астенографические проявления и склонность к спазмам. В наших наблюдениях у трупов лиц, умерших скоропостижно обнаруживали хронические легочные и неврологические заболевания и смерть чаще всего наступала от двусторонней пневмонии на фоне пневмосклероза и общего атеросклероза у людей преклонного возраста.

Третий тип радужки – радиально-гомогенный характеризуется сочетанием радиального рисунка в зрачковом поясе с плотным гомогенно окрашенным целиарным кругом. Наблюдается этот тип радужки почти исключительно у темноглазых людей. Так же, как и радиальный тип радужки служит признаком хорошей конституции. По нашим наблюдениям этот тип радужки мы находим у трупов лиц, умерших в преклонном возрасте (старше 70 лет) и умерших от ЧМТ (89,6%) преимущественно в молодом возрасте (20-36 лет).

Четвёртый тип радужки – радиально-лакунарный, представлен в виде истончённой стромы с рассеянными листовидными впадинами – лакунами, занимающие до 30% поверхности радужки. Этот тип радужки характерен для лиц с ослабленным здоровьем и склонностью к дисфункции и хроническим заболеваниям.

В наших наблюдениях данный тип радужки встречается у трупов лиц, умерших скоропостижно от острых и хронических патологий сердца на фоне сопутствующих заболеваний, как сахарный диабет (24,6%), хроническая ишемическая болезнь сердца (18,4%), гипертоническая болезнь (16,7%), атеросклероз (52,6%), печеночная (12,6%) и почечная недостаточность (8,7%).

Пятый тип радужки – лакунарный характеризуется тонкой, местами разорванной стромой с хаотическим рисунком трабекул и большим количеством лакун. Это наиболее слабый тип конституции человека, свидетельствующий о выраженной неполноценности многих органов и систем. Встречается у светлоглазых людей в 2 раза чаще, чем у людей с карими глазами.

В наших наблюдениях такой тип радужки встречался у трупов лиц, умерших от различных хронических заболеваний (62,4%), а также при ДТП от тяжёлых ЧМТ на фоне алкогольного опьянения (38,6%).

Наряду с типом радужки большое значение в иридологии придаётся определению плотности радужных структур. Принято считать, что чем чище и плотнее радужка глаза, тем здоровее и крепче организм. В. Hensen (1964) различает несколько степеней плотности радужки. Он сравнивает её с плотностью твёрдого, среднего и мягкого дерева. Всего различают 5 уровней плотности.

Плотность 1 – это идеальный тип радужки с плотной стромой и чистой окраской. Поверхность её гладкая, гомогенная, трабекулы очень плотно прилегают друг другу. Такая по плотности радужка бывает у людей с хорошей наследственностью и хорошим здоровьем.

Плотность 2 – цвет радужки может быть различным. Строма достаточно плотная, однако не столь гомогенна, как предыдущая. В ней легко можно увидеть радиальные нити. Радужка выглядит так, словно на всю её поверхность наброшена лёгкая прозрачная вуаль. Встречается у людей с хорошей наследственностью. В наших наблюдениях был единичный случай при получении смертельной ЧМТ в результате автоаварии.

Плотность 3 – окраска радужки различная, строма её очень плотная. Трабекулы растянуты, ослаблены и извиты. Сразу можно предположить, что органы потеряли свой тонус. Обладатели такой плотности радужек имеют повышенную утомляемость, низкую резистентность, склонность ко многим заболеваниям функционального характера. В наших наблюдениях мы встретились с такой радужкой у трупов лиц, умерших скоропостижно от заболеваний органов дыхания (6,2%) в раннем детском возрасте.

Плотность 4 – окраска радужки глаз различная. Плотность удовлетворительная, состоит из отдельных длинных истончённых трабекул, между которыми видны щели. Эти щели многочисленны, чаще всего овальные. Носители подобной радужки – люди с ослабленным здоровьем, болезненно реагирующие на всякие стрессовые ситуации. В наших наблюдениях мы в основном регистрировали такой тип плотности радужки у трупов лиц, умерших от сердечной патологии, чаще всего инфаркта миокарда (22,6%).

Плотность 5, 6 – это самые слабые радужки. Строма радужки усеяна множеством углублений и ямок, меняющих их окраску и форму. Резко выраженные пустоты деформируют малый круг радужки и не позволяют локализовать место поражения. Такие радужки указывают на тяжёлые наследственные и приобретённые заболевания, плохую конституцию, снижение защитных сил организма.

При изучении радужки 5 и 6 плотности необходимо отметить, что наличие пустот и углублений не являются признаком органичного поражения, скорее всего они, свидетельствуют о недостаточности и слабости генетического аппарата организма.

Анализ данных по иридодиагностике показывает, что наиболее полная информация о том или ином признаке может быть получена при комплексном изучении вопроса.

#### **Выводы:**

Хорошие морфогенетические признаки оцениваются знаком (+), плохие (–). При выведении итоговой оценки, которая может колебаться от 0 до 10 баллов, принимаются в расчёт только положительные знаки. В идеальном плане при наличии 10 баллов конституция человека оценивается как оптимально-положительная. Однако такие лица встречаются крайне редко. Исключительно редко наблюдаются также лица с конституцией 0-1 балл. Таким образом, в судебно-медицинской практике при определении основной причины скоропостижной смерти методы иридодиагностики могут оказать неоценимую помощь экспертам, что, несомненно, повысит объективность и доказательное значение судебно-медицинских заключений.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Вельховер Е.С., Шульпина Н.Б., Алиева З.А., Ромашов Ф.Н. Иридодиагностика. – М.: Медицина, 2015. – 240 с.
2. Вельховер Е.С. Клиническая иридология. – М.: Орбита, 1992. – 432 с.
3. Данилюк О.А. Практическая иридодиагностика и фитотерапия. – Ростов н/Д.: Феникс, 2016. – 608 с.

4. Потебня Г.П., Лисовенко Г.С., Кривенко В.В. Клиническая и экспериментальная иридология / Отв.ред. В.Г. Пинчук. – Ин-т эксперимент. патологии, онкологии и радиобиологии им. Р. Е. Кавецкого НАНУ. – Киев: Наукова думка, 2015. – 264 с.
5. Кривенко Валерия Всеволодовна, Лисовенко Галина Степановна, Потебня Григорий Платонович, Сядро Тамила Андреевна. Иридодиагностика. Справочник. – Киев: УРЕ, 1991. – 139 с.
6. Лугова А.М. Иридодиагностика и подбор биологически активных добавок. – М.: Экон-Информ, 2015. – 36 с.

---

\*

---

УДК 611.019

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПОЛОВОЕ  
РАЗВИТИЕ СРЕДИ МАЛЬЧИКОВ НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

---

*З.А. Кахаров, Б.Н. Мирзакаримов*

---

Кафедра анатомии и клинической анатомии  
Андижанского государственного медицинского института  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Андижан, Республика Узбекистан

---

**Резюме:** В данном анализе мы представляем описательные данные по антропометрическим характеристикам, вторичным половым признакам, объемам яичек у мальчиков, проживающих в Наманганской области. Кроме того, исследуются взаимосвязи между этими параметрами.

**Ключевые слова:** антропометрия, препубертат, пубертат, стадии по Таннеру

---

**ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS AND PUBERTAT  
DEVELOPMENT AMONG BOYS IN NAMANGAN REGION**

---

*Z.A. Kakharov, B.N. Mirzakarimov*

---

**Resume:** In this analysis, we present descriptive cross-sectional data on anthropometric characteristics, secondary sex characteristics, testicular volumes in boys living in the Namangan region. In addition, the relationship between these parameters is investigated.

**Key words:** *anthropometry, prepuberty, puberty, Tanner stages*

---

**Введение.** Половое созревание включает в себя ряд процессов, включая скачок роста в подростковом возрасте, быстрые изменения в составе тела, развитие вторичных половых признаков, активацию активности гипоталамо-гипофизарно-гонадной оси, достижение фертильности, а также поведенческие и психологические изменения. Физическое развитие в период полового созревания можно измерить путем оценки вторичных половых признаков, костного возраста, всплеска роста или уровня гормонов, при этом каждое измерение отражает отдельный аспект процесса полового созревания, и ни одно из них не является «золотым стандартом» (Hayward, 2003).

CDC и стандарты роста ВОЗ являются наиболее известными стандартами роста для антропометрических измерений (рост, вес, индекс массы тела) и используются во всем мире для мониторинга роста и выявления потенциальных проблем, связанных со здоровьем или питанием, у детей и подростков (Груммер-Страун и др., 2010). Рост алиментарно неблагополучных детей, как правило, характеризуется низким ростом и низкой массой тела, а также поздним биологическим созреванием (Кулин и др., 1982; Эйбен и др., 2005; Кимани-Мураж и др., 2010). С другой стороны, пубертатный рост не только определяет окончательный рост во взрослом возрасте, но также может служить периодом наверстывания для восстановления предыдущей потери роста (Graham et al., 1980; Williams, 1981; Kulin et al., 1982; Кэмпбелл и др., 2004). Поэтому важно иметь локальные эталонные диапазоны роста по половому созреванию в развивающихся регионах.

Данные по антропометрическим характеристикам, репродуктивным гормонам и половому развитию детей пубертатного возраста в Наманганской области, насколько нам известно, ранее не публиковались. Принимая во внимание множество социальных воздействий, а также воздействие на окружающую среду, существует потребность в таких местных справочных данных по этим группам населения.

**Методы.** В этом анализе использовались данные исследования мальчиков Наманганской области, которое проводилось в период с марта по октябрь 2021 года. Вкратце, для исследуемого населения были выбраны 3 наиболее доступные начальные и средние школы из трех районов Наманганской области. Мальчики-школьники в возрасте от 8 до 16 лет были выбраны таким образом, чтобы охватить весь возрастной диапазон полового развития.

Было отобрано 269 мальчиков, включая всех мальчиков ( $n = 177$ ), проживающих на селе, и 92 мальчика, не проживающих на селе. Первая группа была отобрана методом случайной систематической выборки, стратифицированной поровну по возрастным группам. В выборке исследования 15,2% были в возрасте от 8 до 9 лет (препубертатный период), 28,6% были в возрасте от 9,1 до 11 лет (раннее половое созревание), 44,2% были в возрасте от 11,1 до 14 лет (середины полового созревания) и 12% были старше 14 лет (после полового созревания).

**Результаты.** Общий средний возраст участников составил 11,6 лет, а средний вес при рождении – 2,9 кг ( $n = 233$ ). Оценка половой зрелости мальчиков показала, что 39,78% ( $n=107$ ) мальчиков относились к препубертатной стадии, 43,5% ( $n=117$ ) к средней стадии полового созревания (Tanner Stage 2 и 3) и 16,35% ( $n = 44$ ) в позднем половом созревании (стадии 4 и 5 по Таннеру).

Небольшая часть родителей (3,7%) сообщила, что их дети, участвовавшие в исследовании, находятся в плохом состоянии здоровья. Сообщалось о астме более чем у 5%, около трети (29,3%) ранее болели паротитом. Около 5% участников родились с аномалиями яичка и менее 3% имели предыдущую травму яичка, операцию или заболевание.

**Заключение.** Возраст начала полового созревания, указанный генитальной стадией 2 по Таннеру, у мальчиков Наманганской области был поздним по сравнению с мальчиками из других регионов. При приближении позднего полового созревания задержка полового созревания уменьшалась. Аналогичная картина наверстывания была обнаружена в увеличении роста и веса, которые были ниже стандартов CDC и ВОЗ до 3-й стадии Таннера, а затем были нормализованы для более высоких стадий Таннера. Опасения по поводу задержки антропометрического и полового созревания в период раннего полового



созревания среди мальчиков в этих сообществах также могут повлиять на репродуктивную способность во взрослом возрасте.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Таннер Дж. М. (1962). Рост в подростковом возрасте.
2. Таннер Дж. М. (1990). Плод в человека: Физический рост от зачатия до зрелости. Издательство Гарвардского университета.
3. Таннер Дж. М., и Уайтхаус, Р. Х. (1976). Клинические продольные стандарты роста, веса, скорости роста, скорости веса и стадий полового созревания. Архив болезней в детстве, 51(3), 170-179.
4. Ван Виринген, Дж. К. (1978). Вековые изменения роста. В Человеческий рост (стр. 445-473). Спрингер США.
5. Велдре Г., и Юримяэ Т. (2004). Антропометрические параметры и половое созревание у эстонских мальчиков в возрасте от 12 до 15 лет. Антропологический отчет, 203–215.
6. Вирдис Р., Стрит М.Е., Замполли М., Радетти Г., Пеццини Б., Бенелли М. и Вольта К. (1998). Преждевременное половое созревание у девочек, усыновленных из развивающихся стран. Архив болезней в детстве, 78(2), 152-154.
7. Весгро, (2012). Экспорт по провинциям. [Онлайн] Доступно по адресу:
8. Уильямс, JPG (1981). Догоняющий рост. Журнал эмбриологии и экспериментальной морфологии, 65 (приложение), 89-101.
9. Всемирная организация здоровья. (2012). Возможное раннее влияние эндокринных разрушителей на здоровье ребенка.

---

\*

---

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛИКЕМИИ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ**

---

*Н.Н. Качина*

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета

Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приведены методы оценки гликемического статуса. Проведен анализ методов определения глюкозы в крови, освещены положительные и отрицательные моменты различных методов, а также современное состояние определения гликемии.

**Ключевые слова:** *кровь, гликемия, глюкоза, трупная кровь*

---

## CURRENT STATUS OF GLYCEMIA DETERMINATION IN FORENSIC MEDICAL EXAMINATION

---

*N.N. Kachina*

---

**Abstract:** The article presents methods for assessing glycemic status. The analysis of methods for determining blood glucose was carried out, the positive and negative aspects of various methods were highlighted, as well as the current state of determining glycemia.

**Key words:** *blood, glycemia, glucose, cadaveric blood*

---

Наиболее частым объектом исследования в судебно-медицинских лабораториях являются следы крови, которые составляют почти две трети всех экспертиз, проводимых в судебно-биологических отделениях. По данным ряда экспертов, следы, похожие на кровь, чаще всего исследуют на одежде подозреваемых, несколько реже – на одежде потерпевших, на оружии и на предметах, которыми наносились повреждения, на разнообразных объектах с места происшествия и т.д. [1].

В судебно-медицинской практике исследуют как жидкую кровь, так и сухие пятна крови, оставшиеся на разнообразных предметах в момент нанесения повреждений.

Биохимический анализ трупной крови, для установления характера патологического процесса еще мало внедрен в практику судебно-медицинского эксперта. Имеются лишь единичные публикации, в которых авторы пытались использовать биохимический анализ трупной

крови в диагностических целях, а также для установления давности наступления смерти.

Биохимическая характеристика трупной крови при внезапной смерти довольно хорошо изучена с целью использования ее для переливания [2]. Однако, эти исследования относятся к крови, взятой в первые 6 часов после наступления смерти, тогда как для судебно-медицинского эксперта важна биохимическая характеристика трупной крови с давностью смерти 24 часа и больше.

Судебные медики неоднократно пытались установить давность наступления смерти по динамике в крови электролитов, остаточного азота, глюкозы, pH, белка и белковых фракций и т.д., однако разноречивость полученных данных не позволяла дать ни одной практической рекомендации по определению давности наступления смерти [3, 4].

Другие исследования биохимии трупной крови (в частности, динамика концентрации глюкозы) были направлены на установление причин смерти, в том числе и на посмертную диагностику сахарного диабета [5]. Известно, что патологоанатомический диагноз сахарного диабета вообще и диабетической комы в особенности, представляет значительные затруднения. Само же заболевание широко распространено и нередко при жизни оказывается не диагностированным. Отсутствие каких-либо специфических морфологических изменений на секции не позволяет диагностировать сахарный диабет как основное заболевание в 50-52% случаев [6], тогда как у подавляющего большинства больных течение диабета сопровождается тяжелыми осложнениями, приводящими в 38,2% случаев к внезапной смерти [7], которая является объектом судебно-медицинских исследований.

Однако, быстрое уменьшение содержания сахара в крови трупа в течение первых 2-х суток после смерти или даже при хранении крови *in vitro* не позволяет рекомендовать этот параметр с целью диагностики при давности наступления смерти свыше 24 часов [5].

Впервые на плохую информативность глюкозы после наступления смерти указал Hill E. еще в 1941 году. Он показал, что уровень концентрации глюкозы после смерти падал на 0,7 ммоль/час за счет метаболизма в клетках и «бактериальной утилизации». Нулевой уровень

содержания глюкозы в крови регистрировали уже через 6-8 часов после наступления смерти.

Уровень концентрации глюкозы у человека в крови изменяется много раз в течение суток и имеет волнообразный характер [8]. При жизни на уровень содержания глюкозы в крови влияют такие факторы как прием пищи, ее качественный и количественный состав, стрессовые ситуации [9], физические нагрузки [10], прием лекарственных препаратов [11], время проведения исследования с момента изъятия крови [12], давность наступления смерти [13]. Таким образом, определить наверняка количественное содержание глюкозы в крови непосредственно перед наступлением смерти судебно-медицинский эксперт практически не может.

Фольборг отмечал: «Уровень сахара в крови нельзя рассматривать как стабильную, более или менее прочно устанавливающуюся величину, от которой только при известных условиях происходят отклонения, – концентрация сахара всегда выражает лишь один момент непрерывно сдвигаемого то в одну сторону, то в другую сторону динамического равновесия, создаваемого непрерывной деятельностью противоположных физиологических систем» [8]. Все это свидетельствует о том, что эксперт не может знать истинной концентрации глюкозы бывшей в крови непосредственно перед наступлением смерти, поскольку на судебно-медицинское исследование обычно доставляют трупы людей, о которых ничего не известно.

Другим важным фактором, установленным [14], является то, что уровень содержания глюкозы в различных отделах сосудистой системы трупа неодинаков, то есть обладает региональными особенностями. Это подтверждают исследования и других авторов [15]. Например, если исследовать содержание «сахара» в крови из яремной вены (при скоропостижной смерти), то этот показатель равен 8,33 – 11,1 ммоль/л. Кровь из бедренной вены содержит лишь 2,78 – 3,89 ммоль/л, а из полости правого сердца 38,9 – 44,4 ммоль/л. Этот факт находит простое и логическое объяснение: кровь по бедренной вене оттекает от крупных мышечных массивов нижней конечности, которые утилизируют значительные массы сахаристых веществ; кровь правой половины сердца обогащена этими веществами вследствие выброса их из печени, которая, как известно, моментально реагирует выбросом гликогена на всякую

стрессовую ситуацию. Следует подчеркнуть значительную стабильность содержания «сахара» в трупной крови, взятой из бедренной вены, по сравнению с выраженной вариабельностью индивидуальных величин количества «сахара» крови из правой половины сердца и яремной вены. Поэтому для анализа рекомендовано использовать трупную кровь из бедренной вены, так как она, во-первых, наиболее доступна для взятия материала и, во-вторых, такая кровь характеризуется стабильностью своих биохимических показателей (особенно для содержания «сахара»), даже в случаях предшествующего состояния «стресса», когда печень выделяет дополнительные резервы «сахара». Следует учесть и то обстоятельство, что для оценки биохимических свойств крови, изъятой из бедренной вены разработана система поправок в расчете на трупные изменения [14].

Нормальное содержание глюкозы в крови составляет 3.5-5.8 ммоль/л. Увеличение концентрации глюкозы в отсутствие диабета обнаруживается при травматическом раздражении ЦНС, опухоли мозга, отравлении окисью углерода, барбитуратами, эфиром, сильном эмоциональном возбуждении, алиментарной гипергликемии. Снижение содержания глюкозы наблюдается при длительной агонии, передозировке инсулина, злокачественных новообразованиях, пневмонии, перитоните, хранении крови дольше 3-5 дней [16].

На сегодняшний день известно несколько способов определения глюкозы в крови.

- Редуктометрический (Хагедорна-Йенсена)
- Колориметрический (с ортотолуидиновым реактивом)
- Энзиматические (глюкозооксидазный и гексокиназный)

Редуктометрический метод основан на свойстве глюкозы, окисляясь восстанавливать соли меди в щелочной среде (титрометрический метод Хагедорна и Йенсена), в настоящее время практически не используется, так как он достаточно трудоемок и, к сожалению, кроме наличия глюкозы определяет и, так называемый, «кажущийся сахар» – глутатион, глюкозамин, креатинин, мочевую кислоту, некоторые аминокислоты и др. [17].

Колориметрический (неферментативный) метод определения сахара крови основан на способности антрона давать с углеводами зеленое окрашивание. Его чувствительность почти такая же, как у

глюкозооксидазного метода, но специфичность намного ниже, так как антрон реагирует со всеми углеводами и рядом их производных. Указанный способ или некоторые его модификации позволяют определять также и высокомолекулярные полисахариды [18]. В настоящее время практически не используется.

Энзиматический (глюкозооксидазный) метод по праву считается наиболее простым, чувствительным и главное специфическим методом определения сахара крови. Он основан на том, что глюкоза в присутствии фермента глюкозооксидазы окисляется кислородом воздуха с образованием перекиси водорода. В отношении специфичности и чувствительности он может конкурировать только с другим ферментативным методом, основанным на гексокиназной реакции фосфорилирования глюкозы за счет АТФ. Поскольку для осуществления гексокиназного способа определения глюкозы нужны более дорогостоящие реактивы, нежели для глюкозооксидазного, он получил относительно меньшее распространение.

Глюкозооксидазный метод признан сегодня одним из самых точных количественных методов определения глюкозы. В качестве биологического материала используется как сыворотка крови, так и цельная кровь. При работе с последней следует учитывать тот факт, что при взятии капиллярной крови доля сыворотки (плазмы) зависит от величины гематокрита, что может негативно отразиться на точности результата [19].

Несомненно, многие ученые пытались усовершенствовать старые методики или предложить новые. Однако названные не нашли широкого применения в клиниках по тем или иным причинам.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Томилин В.В., Барсегянц Л.О., Гладких А.С. Судебно-медицинское исследование вещественных доказательств. М., Медицина. 1989. 304 с.  
Tomilin V.V., Barsegyants L.O., Gladkikh A.S. Forensic medical examination of physical evidence. M., Medicine. 1989. 304 p.

2. Пермяков Н.К. Патология реанимации и интенсивной терапии. М., Медицина. 1985. 286 с. Permyakov N.K. Pathology of resuscitation and intensive therapy. M., Medicine. 1985. 286 p.
3. Ботезату Г.А. Судебно-медицинская диагностика давности наступления смерти. «Штиинца». Кишинев. 1975. 131 с. Botezatu G.A. Forensic medical diagnosis of the prescription of death. "Shtiintsa". Kishinev. 1975. 131 p.
4. Качина Н.Н., Формазюк В.Е. Установление давности наступления смерти по содержанию в биологическом материале различных ионов. Медицинский реферативный журнал, раздел 7, 1989. №12. с. 46. Реферат № 3328. Kachina N.N., Formazyuk V.E. Establishment of the prescription of the onset of death by the content of various ions in the biological material. Medical abstract journal, section 7, 1989. No. 12. with. 46. Abstract No. 3328.
5. Галицкий Ф.А. Сахарный диабет в судебно-медицинском отношении. 1-й съезд судебных медиков. Латв.ССР. 1985. 402-403. Galitsky F.A. Diabetes mellitus in forensic medicine. 1st Congress of Forensic Physicians. Latvian SSR. 1985. 402-403.
6. Sullivon J.B., Mohan C.M. Mortality related to diabetes and blood glucose levels in a community study. Amer.J.epidemiol. 1982. Vol.116. № 4. 678-684.
7. Vonder Z.R., Runyen J.W., Davidson J.K. A cohort study of mortality in two clinic populations of patients with diabetes mellitus. Diabetes Cate. 1983. Vol.6. №4. 341-346.
8. Мишнаевский М.Н. О «ритмических» колебаниях сахара в крови. Сб.научных трудов Ростов-на-Дону медицинского института. Ростов-на-Дону. 1960. кн.14. 315-322. Mishnaevsky M.N. About "rhythmic" fluctuations in blood sugar. Collection of scientific works of the Rostov-on-Don Medical Institute. Rostov-on-Don. 1960. book 14. 315-322.
9. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М., 1988. 252 с. Meyerson F.Z., Pshennikova M.G. Adaptation to stressful situations and physical activity. M., 1988. 252 p.
10. Cahn T. La regulation des processus metaboliques dans l'organisme. Paris. 1956. p. 384.
11. Волинский В.Г., Мартынов Л.А., Солун Н.С., Исакова Р.Ш. Влияние лекарственных веществ на содержание сахара в крови. Лаб.дело.

1983. №5. 59-60. Volynsky V.G., Martynov L.A., Solun N.S., Isakova R.Sh. Effect of drugs on blood sugar levels. Lab.case. 1983. No. 5. 59-60.

12. Давыдова И.В., Орлова Е.И., Горькова С.А., Гладышев Б.Н. Изменение содержания глюкозы в крови в зависимости от времени определения. Труды института: Московский областной научно-исследовательский клинический институт. 1981. Том 32. 77-81. Davydova I.V., Orlova E.I., Gorkova S.A., Gladyshev B.N. Change in blood glucose content depending on the time of determination. Proceedings of the Institute: Moscow Regional Research Clinical Institute. 1981. Volume 32. 77-81.

13. Santini M. Minerva Med. Leg. 1958. 4.

14. Потемкина С.А. Значение биохимического исследования трупной крови в патологоанатомической практике. Автореф. дисс. канд.биол.наук. М. 1975. Potemkina S.A. The value of biochemical study of cadaveric blood in pathoanatomical practice. Abstract diss. Candidate of Biology M. 1975.

15. John W.G., Albutt E.C., Handly G., Richardson R.W. Affinity chromatography method for the measurement of glucosylated haemoglobin: comparison with two methods in routine use. Clin.Chem.Acta. 1984. Vol.136. 257-262.

16. Жаров В.В., Асташкина О.Г., Наумова А.М. Биохимические методы исследования в судебно-медицинской практике. Методические рекомендации №47. М. 2008. Zharov V.V., Astashkina O.G., Naumova A.M. Biochemical research methods in forensic practice. Methodological recommendations No. 47. M. 2008.

17. Райцис А.Б., Установ А.О. Ускоренное определение сахара в крови и спинно-мозговой жидкости толуидиновым методом. Лаб.дело. 1965. №1. 33-35. Raytsis A.B., Ustanov A.O. Accelerated determination of sugar in the blood and cerebrospinal fluid by the toluidine method. Lab.case. 1965. No. 1. 33-35.

18. Бабаскин П.М. Определение сахара крови на ФЭЖе с антроновым реагентом. Лабораторное дело. 1964. №6. с. 343. Babaskin P.M. Determination of blood sugar on FEC with antron reagent. Laboratory work. 1964. No. 6. p.343.

19. Герасименко В.А., Куриляк О.А. Современные методы определения глюкозы. Из архива газеты «Новости А/О Юнимед». 19.11.2009.



\*

---

УДК 612.015.1:615.711

**МОРФОЛОГИЯ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
КАРДИОМИОЦИТО В УСЛОВИЯХ ГОР ПРИ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СИТУАЦИИ**

---

*Ж.Т. Кенешов<sup>1</sup>, З.М. Айдарбекова<sup>1</sup>, Ж.А. Махмудова<sup>2</sup>, Ф.Р. Ниязова<sup>1</sup>  
Б.Р. Джаналиев<sup>3</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

<sup>2</sup>Кафедра биохимии

<sup>3</sup>Кафедра патологической анатомии

Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К.  
Ахунбаева

Министерства здравоохранения Кыргызской Республики

Бишкек, Кыргызская Республика

---

**Аннотация.** Цель исследования – изучить морфологию кардиомиоцитов у животных при экспериментальном катехоламиновом некрозе миокарда в условиях высокогорья. В эксперименте были исследованы лабораторные белые крысы-самцы, весом 150-180 граммов. Опыты проводили на высокогорной базе КГМА (перевал Туя-Ашу) 3200 м над уровнем моря. Некроз миокарда вызывали однократным внутрибрюшинным введением адреналина 0,25 мг/кг массы тела в условиях Туя-Ашу – 3200 м над уровнем моря (высокогорье). Материал фиксировали в 12% растворе формалина. Проводка по спиртам, заливка в парафин, на микротоме срезы 5-7 мкм, окраска гематоксилин-эозином. В результате отмечалась дистрофия кардиомиоцитов, местами некроз миокарда.

**Ключевые слова:** гипоксия, высокогорье, адреналин, кардиомиоциты, дистрофия, некроз

---

## КАРДИОМИОЦИТТЕРДИН МОРФОЛОГИЯСЫ ЖАНА БИОХИМИЯЛЫК КӨРСӨТКҮЧТӨРҮ ТОО ШАРТЫНДА ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК АБАЛДА

*Ж.Т. Кенешов, З.М. Айдарбекова, Ж.А. Махмудова, Ф.Р. Ниязова  
Б.Р. Джаналиев*

**Аннотация.** Изилдөөнүн максаты бийик тоолуу шарттарда эксперименталдык катехоламиндик миокард некрозу бар жаныбарлардын кардиомиоциттеринин морфологиясын изилдөө болгон. Экспериментте 150-180 грамм салмактагы лабораториялык ак эркек келемиштер изилденген. Тажрыйбалар КММАнын бийик тоолуу базасында (Туя-Ашуу) деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте жүргүзүлгөн. Миокарддын некрозу деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте (бийик тоолор) Туя-Ашуунун шартында дене салмагына 0,25 мг/кг адреналинди бир жолу ичке инъекциялоодон улам келип чыккан. Материал 12% формалин эритмесинде бекитилген. Спирттерге өткөрүү, парафин менен толтуруу, микротомдо 5-7 мкм кесимдерди салуу, гематоксилин-эозин менен боёо. Натыйжада кардиомиоциттердин дистрофиясы, жеринде миокард некрозу байкалган.

**Негизги сөздөр:** гипоксия, бийик тоолор, адреналин, кардиомиоциттер, дистрофия, некроз

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CARDIOMYOCYTES IN HIGH ALTITUDE CONDITIONS WITH EXPERIMENTAL SITUATION

*Zh.T. Keneshov, Z.M. Aidarbekova, Zh.A. Makhmudova, F.R. Niyazova  
B.R. Dzhanaliev*

**Annotation.** The aim of the study is to study the morphology of cardiomyocytes in animals with experimental catecholamine myocardial necrosis in high altitude conditions. In the experiment, laboratory white sasma rats weighing 150-180 grams were studied. The experiments were carried out at the alpine base of the KSMA (Tuya-Ashu pass) 3200 m above sea level. Myocardial necrosis was induced by a single intraperitoneal injection of

adrenaline 0.25 mg/kg of body weight under conditions of Tuya-Ashu – 3200 m above sea level (high mountains). The material was fixed in 12% formalin solution. Conducting on alcohols, filling in paraffin, sections of 5-7 microns on a microtome, staining with hematoxylin-eosin. As a result, dystrophy of cardiomyocytes, in places myocardial necrosis was noted.

**Key words:** *hypoxia, high mountains, adrenaline, cardiomyocytes, dystrophy, necrosis*

---

**Введение.** Как известно, заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в мире занимает одно из ведущих мест, что относится, в том числе и к Кыргызстану [1-4].

Отмечается неуклонный рост смертности среди населения Кыргызстана от болезни сердца и в частности от острого инфаркта миокарда [4]. Иногда инфаркт миокарда развивается в условиях высокогорья, в результате воздействия высокогорных экстремальных факторов, таких как гипоксия, перепады температуры, изменение скорости ветра, что приводит к синдрому перенапряжения миокарда, в основе которого лежит неадекватное увеличение кровотока через венечные сосуды.

В настоящее время на земном шаре насчитывается около 500 миллионов людей, проживающих в горах [5].

Кыргызская Республика – государство на востоке Центральной Азии, которое расположено в Центральной части Тянь-Шаня и частично Памира. Территория Кыргызстана находится выше 1000 над уровнем моря, причём на 50% ее территория – на высоте от 1000 до 3000 м, 30% – выше 3000 м. Значительная часть населения Кыргызстана живет и работает в горных районах страны.

Факт перемещения здоровых людей и животных в условия высокогорья является сильнейший стрессовым раздражителем. В последние годы возобновились активное перемещение промышленного потенциала (горно-геологическая промышленность, строительство гидроэлектростанций, дорог и так далее) в ранее плохо освоенные высокогорные районы Кыргызстана [5].

Поэтому **целью исследования** было изучение морфологических изменений миокарда у крыс с моделированным катехоламином некрозом миокарда в условиях высокогорья.

**Материал и методы исследования.** Эксперименты проводились на лабораторных крысах, весом 150-180 грамм на высокогорной базе КГМА (Туя-Ашу) 3200 м над уровнем моря. Катехоламиновый некроз вызывался однократным внутрибрюшинным введением адреналина 0,25 мг/кг массы тела в условиях низкогогорья и 0,15 мг/кг массы тела в условиях высокогорья. Определялись кардиоспецифические маркеры-креатинфосфокиназа-МВ фракция в сыворотке крови на иммуноферментном анализаторе Architect i2000SR, аспаргатаминотрансферазы в сыворотке крови на автоматическом биохимическом анализаторе Respos 920 и тропонин I на планшетном фотометр-анализаторе Humareader HS сыворотке крови методом иммуноферментного анализа.

Для гистологического исследования материал фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина. Проводилось проводка по спиртам, заливка в парафин. На микротоме получали срезы 5-7 мкм, препараты окрашивались гематоксилин-эозином.

#### **Результаты исследования и заключение.**

На третий день адаптации в условиях высокогорья было выявлено, что количество КФК-МВ по сравнению с интактной группой низкогогорья, увеличивалось ( $p < 0,05$ ). После моделирования катехоламинового кардионекроза количество его повысилось в три раза ( $p < 0,05$ ). Тропонин I на 3-й день пребывания крыс в условиях высокогорья в сыворотке крови увеличилось ( $p < 0,05$ ). После введения адреналина у животных наблюдалось увеличение Тр I ( $p < 0,05$ ). Аспаргатаминотрансфераза у животных на 3и сутки пребывания в горах увеличилось ( $p < 0,05$ ). После введения адреналина, в сыворотке крови отмечалось повышение АсАт в 3,5 раза ( $p < 0,05$ ).

Таким образом на 3-й день пребывания животных в горах содержание МВ-КФК и Тр I в сыворотке крови превышало норму по сравнению с контрольной группой в результате образования некротических участков.

При гистологическом исследовании у животных с моделированным некрозом миокарда при реадaptации к условиям низкогогорья после пребывания в условиях высокогорья (Туя-Ашу, 3200м над уровнем моря) на 3 сутки отмечалась дистрофия кардиомиоцитов, местами были видны

участки некротизированных кардиомиоцитов. Отмечалась фокальность, очаговость некроза.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Агаджанян Н.А. Горный климат: адаптация, стресс и системный подход к оценке здоровья // Междунар. конф. по высокогорной медицине и биологии: Центральнo-Азиат. мед. журн. – 2006. – №1. – С. 70.
2. Агаджанян Н.А. Экология человека и концепция выживания / Н.А. Агаджанян, А.И. Волжин, Е.В. Евстафьева. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – 239 с.
3. Бокарев И.Н. Острый коронарный синдром и его лечение: учеб. пособие для студентов мед. вузов / И.Н. Бокарев, М.Б. Аксенова, Т.В. Хлевчук. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Практ. медицина, 2009. – 172 с.
4. Джон, Кэмм. Болезни сердца и сосудов. / Джонн Кэмм. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2011.– 882 с
5. Кенешов Ж.Т., Айдарбекова З.М., Махмудова Ж.А., Морфология кардиомиоцитов при экстремальных ситуациях у животных в условиях гор // Международный научный форум Дни науки – 2021: Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева: Бишкек, 2020. – С. 4.

---

\*

---

## **МЕХАНОГЕНЕЗ РАЗРУШЕНИЯ ДИАФИЗА ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТУПЫМИ ТВЕРДЫМИ ПРЕДМЕТАМИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ВНЕШНЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

---

*Е.М. Кильдюшов<sup>1</sup>, В.И. Бахметьев<sup>2</sup>, В.А. Кирилов<sup>2</sup>, М.А. Кислов<sup>3</sup>  
А.Р. Сушко<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Кафедра судебной медицины

Воронежского государственного медицинского университета имени Н.  
Н. Бурденко

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Воронеж, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебной медицины

Первого Московского государственного медицинского университета  
имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Цель работы – разработка судебно-медицинских критериев установления механизма переломов длинных трубчатых костей при динамическом (удар) и статическом (сдавление) воздействиям тупыми предметами. Изучали морфологические характеристики повреждений длинных трубчатых костей нижних конечностей при ударном и компрессионном нагружениях конечностей биоманекенов на различных структурных уровнях. Выявлены объективные морфологические качественные и количественные критериев разрушений при различных видах нагружений на основе анализа морфологической характеристики излома и в глубине компактного слоя кости.

**Ключевые слова:** вид внешнего воздействия, повреждения длинных трубчатых костей, морфология разрушения

---

**MECHANOGENESIS OF DESTRUCTION OF THE DIAPHYSIS OF  
THE LONG TUBULAR BONES OF THE LOWER LIMB WHEN  
IMPACTED BY BLUNT SOLID OBJECTS DEPENDING ON THE  
TYPE OF EXTERNAL INFLUENCE**

---

*E.M. Kildyushov, V.I. Bakhmetiev, V.A. Kirilov, M.A. Kislov, A.R. Sushko*

---

**Summary.** The aim of the work is to develop forensic criteria for establishing the mechanism of fractures of long tubular bones under dynamic (impact) and static (compression) effects of blunt objects. The morphological characteristics

of damage to the long tubular bones of the lower extremities under shock and compression loading of the extremities of biomannequins at various structural levels were studied. Objective morphological qualitative and quantitative criteria for fractures under various types of loading are revealed based on the analysis of the morphological characteristics of the fracture and in the depth of the compact bone layer.

**Key words:** *type of external impact, damage to long tubular bones, fracture morphology*

---

**Введение.** По данным этих авторов, помимо общих механических и структурных факторов на характер разрушения кости существенно влияют конструкция объекта, его анатомо-морфологические и биомеханические свойства, а результаты научных исследований показывают, что каждый костный комплекс (череп, грудная клетка, позвоночник, таз, или кости конечностей) по разному реагируют на силовую нагрузку и механогенез их разрушений [1-5].

Длинные трубчатые кости отличаются стержнеобразной конструкцией и с точки зрения строительной механики при силовых воздействиях реагируют на внешнюю нагрузку преимущественно, как двухопорная балка без консолей. В зрелом возрасте (20-60 лет – наиболее часто травмируемый возрастной период трудоспособного населения) данные костиразрушаются по хрупко-пластическому типу в зависимости от скорости и направлений травматизации [6,7].

**Цель работы** – разработка судебно-медицинских критериев установления механизма переломов длинных трубчатых костей при динамическом (удар) и статическом (сдавление) воздействиям тупыми предметами.

#### **Материал и методы.**

Были изучены переломы в эксперименте – 200 случаев повреждений длинных трубчатых костей нижних конечностей и проанализированы и изучены 189 экспертных наблюдений на трупах лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий и падения с высоты.

Методы исследования, используемые в настоящей работе: остеоскопия, стереомикроскопия, морфометрия, метод множественного регрессионного анализа.

**Результаты и обсуждение.** Для оценки переломов использовали положения механики разрушения кости [7], учитывая, что возникнув, разрывная трещина начинает расти приводя к изменению изначальной топографии силовых напряжений. Все это приводит к изменению траектории магистрального разрушения, направление которого зависит от скорости и уровня нагрузений относительно концевой части длинной трубчатой кости.

Отмеченная последовательность зарождения, распространения и завершения разрушений обуславливает *нормальное развитие напряжений в костной ткани* и отражает в чистом виде применение одного вида деформации кости – поперечного изгиба, который характерен как результат локального (местного) приложения внешней нагрузки. Исследование таких переломов возможно ограничивать изучением на остеоскопическом уровне или методов непосредственной микроскопии при небольшом увеличении. К признакам ударного воздействия относят – относительно ровная площадка соответственно зоне разрыва, далее ступенчатый переход в зону сдвига в виде остроугольных гребней.

При медленной нагрузке вследствие давления зона разрыва вдвое превышает размеры предыдущего описания зарождения разрушения при ударе, а в зоне сдвига гребни приобретают пологий вид и направлены к поверхности кости под прямым углом. Если рассматривать перелом в зоне сдвига со стороны периостальной поверхности кости, то при ударе край перелома имеет зубчатую, а при давлении – волнисто-ступенчатую форму.

Выявленная зависимость морфологии разрушения от вида внешнего воздействия, позволяет провести морфометрическое исследование признаков, которые, с одной стороны, были доступны для определения, а с другой, допускают математическую формализацию.

По результатам измерения признаков экспериментальных случаев, формируется база данных, являющаяся основой для математического моделирования.

Вместе с тем в результате проведенных нами исследований в вариантах внешних воздействий тупыми предметами на конечности нередко наблюдается одномоментное сочетание деформаций таких, как продольный изгиб, осевая нагрузка на кость, ее ротационное смещение в виде кручения, что вызывает в кости сложное напряженное состояние,



приводящее к конкурирующему влиянию типов разрушений разрывного и сдвигового характера, что отражается на формировании других специфических морфологических критериев разрушения кости, существенно отличающихся от обычно выявляемых при нормальном развитии напряжений.

При продольном направлении нагрузки формирование переломов длинных трубчатых костей происходит в результате одномоментного влияния на разрушение трех видов деформаций: «осевого сжатия», «продольного изгиба», «кручения». Для данных условий травмы характерно фрагментарно-оскольчатое разрушение, занимающее не менее  $2/3$  длины диафиза кости.

Такие переломы характеризуются многооскольчатым разрушением кости по верхней границе фрагмента с зигзагообразной траекторией, образованием гребней «муфтообразного погружения» концов отломков с поверхностным сколом на уровне вершины гребня встречного отломка. На поверхность излома в зоне разрыва характеризуется наличием вклинений и борозд в результате одномоментного действия осевой нагрузки и кручения. Зона сдвига характеризуется резкой сменой траектории от поперечной к винтообразной, образованием продольно-вытянутого осколка, заканчивающегося на нижней границе перелома сколом поверхности кости в виде «отщепы».

### **Заключение:**

При действии тупого твердого предмета на нижние конечности разрушение длинной трубчатой кости зависит от вида внешнего воздействия и направления действующей силы, что вызывает действие различных видов деформаций, влияющих на формирование морфологических признаков переломов. При поперечном воздействии орудия травмы доминирует деформация изгиба, сопровождавшаяся нормальным развитием напряжений в кости и образованием специфических морфологических признаков повреждений на этапах зарождения, развития и завершения разрушений соответственно – разрывного, сдвигового и срезающего характера. Одномоментное сочетание различных видов деформаций на кость вызывает сложное напряженное состояние костной ткани, что приводит к фрагментации с распространением разрушения на длину более  $2/3$  диафиза, формированием характерных морфологических признаков на различных уровнях перелома, свойственных продольному направлению нагружений конечности. Установлены морфологические критерии переломов,

отражающие виды внешних воздействий, направления травматизации, положение тела пострадавшего в момент травмы.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

**Литература:**

1. Бугуев Г.Т. Обоснование судебно-медицинских критериев повреждений скелета грудной клетки при травме тупыми предметами: Дис. ... канд.мед.наук. – Барнаул, 1969.
2. Крюков В.Н. Механизмы переломов костей. – М.: *Медицина*, 1971.
3. Янковский В.Э. Механизмы и морфологические признаки при переломах бедренной кости // *Вопросы морфологии и патологии опорных тканей*. – Барнаул, 1971.
4. Плаксин В.О. Судебно-медицинская оценка механизмов множественных переломов свода черепа при травме тупыми предметами: Дис. ... д-ра мед.наук. – М., 1996.
5. Бахметьев В.И. Судебно-медицинская оценка диафизарных переломов костей голени // *Суд.-мед. экспертиза*. – 1987. – № 2.
6. Бахметьев В.И. Множественные переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей при травме тупыми предметами: Дис. ... д-ра мед.наук. – Самара, 1992.
7. Крюков В.Н. Основы механо- и морфогенеза переломов. – М.: *Фолиум*, 1995.

---

\*

---

**О ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ВОЗМОЖНОСТИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ОЦЕНКИ КОЛОТО-РЕЗАНЫХ РАН КОЖИ ЭКСГУМИРОВАННОГО ТРУПА**

---

*К.О. Кузнецов*

---

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

**Аннотация.** На сегодняшний день проблема изменения морфологических свойств кожной раны в зависимости от степени выраженности и длительности процесса гнилостной биотрансформации в земле остается неразрешенной. Учитывая, что среднее значение показателя частоты эксгумаций на 100 тыс. населения в Российской Федерации за 2009-2018 гг. составило 0,14 ( $0,142 \pm 0,003$ ;  $\sigma = 0,021$ ; темп прироста – 2,86%), а также увеличение частоты криминальных захоронений разрешение данной проблемы является актуальным. Цель исследования – изучить изменение морфологических признаков колото-резаных ран кожи в зависимости от времени развития процесса их гниения в земле. В процессе настоящего исследования было установлено, что при нахождении кожно-мышечного лоскута с колото-резаными повреждениями в земле закономерно исчезают и видоизменяются его морфологические признаки, позволяющие идентифицировать повреждающий предмет. Полученные результаты требуют дальнейшей разработки с учетом воздействия как внешних факторов окружающей среды, так и собственно строения кож и могут помочь в объективизации идентификации травмирующего предмета, обладающего колюще-режущими свойствами.

**Ключевые слова:** колото-резаная рана, гниение, гниение в земле, морфологические изменения

---

## ON THE DIAGNOSTIC POSSIBILITY OF FORENSIC EVALUATION OF STAB WOUNDS OF THE SKIN OF AN EXHUMED CORPSE

---

*K.O. Kuznetsov*

---

**Abstract.** To date, the problem of changing the morphological properties of a skin wound depending on the severity and duration of the process of putrefactive biotransformation in the ground remains unresolved. Considering that the average value of the exhumation rate per 100 thousand population in the Russian Federation for 2009-2018 was 0.14 ( $0.142 \pm 0.003$ ;  $\sigma = 0.021$ ; growth rate – 2.86%), as well as an increase in the frequency of criminal burials, the resolution of this problem is relevant. The purpose of the study is to study the change in morphological signs of stab wounds of the skin depending on the time of development of the process of their rotting in the

ground. In the course of this study, it was found that when a skin-muscle flap with stab wounds is found in the ground, its morphological signs naturally disappear and change, allowing identifying the damaging object. The results obtained require further development taking into account the impact of both external environmental factors.

**Key words:** *stab-cut wound, rotting, rotting in the ground, morphological changes*

---

Механическая травма является наиболее значимой причиной в структуре основных видов насильственной смерти, а повреждения, причиненные острыми предметами, находятся на четвертом месте после транспортной травмы, травмы тупыми и твердыми предметами и падения с высоты [6]. При этом в странах Европейского союза [15-17] и в США [14] наблюдается похожая картина.

Повреждения острыми предметами достаточно часто являются предметом научных исследований ввиду их тяжелых последствий и необходимости идентификации повреждающего предмета, а также ввиду широкой доступности таких предметов (бытовые ножи), что делает актуальным дальнейшие исследования данной проблемы.

На сегодняшний день имеется достаточное количество исследований, посвященных идентификации орудия преступления по морфологическим признакам колото-резаной раны на трупах, которые не подвергались гнилостной биотрансформации. Изучалась возможность определения групповых и узкогрупповых свойств повреждающего колюще-режущего предмета на основании особенностей повреждения тканей тела, также была обоснована идентификация предмета по совокупности определенных признаков, которые по отдельности не имеют диагностической ценности [2-5, 11, 12].

В 1972 году А.Н. Ратневским была предложена методика для восстановления первоначального вида гнилостно-измененных повреждений, которая и по сей день широко применяется в экспертной практике [8].

Наиболее часто злоумышленники пытаются скрыть следы преступления путем помещения трупа в воду, в землю либо путем оставления его на воздухе в отдаленных местах, в результате чего не является редкостью обнаружение трупов с колото-резаными ранами в

состоянии гнилостного разложения. В подобных ситуациях морфология ран бывает изменена настолько, что не позволяет установить групповые, видовые и индивидуальные признаки повреждающего предмета.

На сегодняшний день проблема изменения морфологических свойств кожной раны в зависимости от степени выраженности и длительности процесса гнилостной биотрансформации в земле остается неразрешенной. Учитывая, что среднее значение показателя частоты эксгумаций на 100 тыс. населения в Российской Федерации за 2009-2018 гг. составило 0,14 ( $0,142 \pm 0,003$ ;  $\sigma = 0,021$ ; темп прироста – 2,86%) [7], а также увеличение частоты криминальных захоронений [1] разрешение данной проблемы является актуальным.

Цель исследования – изучить влияние времени нахождения трупа в земле на изменение морфологических признаков колото-резаных ран кожи.

Исследование проводится на базе ГБУЗ Бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Башкортостан г. Уфа. Нами был отобран нож, обладающий наиболее часто встречающимися характеристиками колюще-режущих следообразующих объектов (ширина клинка и толщина обуха на уровне погружения). Выбранным ножом нанесли 30 экспериментальных повреждений кожного покрова, в область груди и живота, перпендикулярно к поверхности тела, по обнаженной коже трупа, без учета линий Лангера и без замаха. Перед нанесением экспериментальных повреждений на кожу наносили разметку маркером с целью извлечения кожно-мышечного лоскута по обозначенным линиям и для сохранения первоначальных размеров и формы ран.

Работа носила поисковый характер. Мы приняли во внимание, проведенную в 2011 году Е.С. Сидоренко посвященную судебно-медицинской оценке колото-резаных ран кожи, подвергшихся воздействию воды [10]. В результате которой был сделан вывод, что индивидуальные признаки травмирующего предмета исчезают к 3-м суткам пребывания трупа в воде, групповые к 24-м суткам, а видовые признаки перестают определяться к 31-м суткам, при температуре воды от 17 до 23°C, а также автором была предложена методика эффективной реставрации колото-резаных ран. А.М. Решетун-Беликов и соавт. проводили исследование, в котором изучались морфологические

изменения колото-резаных ран при нахождении трупа на воздухе [9]. Авторами было установлено, что индивидуальные признаки повреждающего предмета сохраняются до 3-х суток, групповые до 10-и суток, видовые признаки сохраняются дольше и могут быть установлены до 17-и дней гниения трупа на воздухе и практически полностью исчезали в дальнейшем.

Нами были учтены эти временные интервалы и исследование кожно-мышечных препаратов с целью установления видоизменения морфологических признаков колото-резаных ран проводили в день нанесения повреждения, на 3, 10, 17, 21 и 31 сутки нахождения в земле соответственно.

Процесс гниения моделировали путем помещения кожно-мышечного препарата на подложке в стеклянную банку с землей. Затем банки помещали в термостат и хранили при постоянной температуре +21°C от 1-х до 31-х суток.

Повреждения изучали с использованием морфологического и стереомикроскопического метода.

Результаты предварительных исследований показали, что в процессе гнилостной трансформации кожно-мышечного лоскута с колото-резаными повреждениями в земле закономерно исчезают морфологические признаки, позволяющие идентифицировать повреждающий предмет. Индивидуальные признаки травмирующего предмета видоизменяются и исчезают в первую очередь, затем исчезают групповые признаки. Видовые признаки сохраняются наиболее длительное время.

#### **Выводы:**

Для установления конкретных сроков сохранения первоначальных морфологических характеристик колото-резаной раны, при нахождении трупа в земле необходимо проведение целенаправленных исследований с учетом влияния наиболее значимых факторов внешней и внутренней среды. Полученные результаты могут помочь в объективизации идентификации травмирующего предмета, обладающего колюще-режущими свойствами.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература:

1. Бессонов А. А. Использование геофизических методов при поиске криминальных захоронений / А. А. Бессонов, И. Н. Модин, А. А. Погребной // Судебная экспертиза. – 2020. – Т. 64, №4 – С. 56-66.
2. Иванов И.Н. // Альманах судебной медицины. – 2001. – № 2. – С. 7-16.
3. Иванов И.Н. // Морфология следа острия колюще-режущих орудий в колото-резаных повреждениях: Дис. ...канд. мед. наук. – Л., 1991.
4. Иванов И.Н. // Судебно-медицинское исследование колото-резаных ран кожи: Дис. ...д-ра. мед. наук. – СПб., 2000.
5. Карпов Д.А. // Экспертные критерии идентификации колюще-режущих орудий по общим и частным признакам повреждений одежды и кожи: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Барнаул, 2000. – 24 с.
6. Ковалев А.В. Динамика смертельного травматизма в Российской Федерации с 2003 по 2019 г. / Ковалев А.В., Забродский Я.Д., Самоходская О.В. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. – Т. 64, №4. – С. 4-12.
7. Эпидемиологический анализ показателей насильственной смерти и случаев неустановления причины смерти по Российской Федерации (по материалам 2009—2018 гг.) / Ковалев А.В., Золотенкова Г.В., Герасимов А.Н., Минаева П.В., Романенко Г.Х. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2021. Т. 64, №1. – С. 12- 17.
8. Ратневский А.Н. // Определение колюще-режущего орудия по восстановленным кожным ранам на трупе: Дис. ...канд. мед. наук. – Горький, 1972.
9. Решетун-Беликов А.М. Судебно-медицинская оценка колото-резаных ран кожи при гнилостном изменении трупа на воздухе (предварительное сообщение) / Решетун-Беликов А.М., Кильдюшов Е.М. // Медицинская экспертиза и право. – 2012. № 4. – С. 29-31.
10. Сидоренко Е.С. // Судебно-медицинская оценка колото-резаных ран кожи, подвергшихся воздействию воды: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Москва, 2011.
11. Чернышов К.А. // Следовоспринимающие особенности различных областей кожного покрова тела человека при колото-резаной травме: Дис. ...канд. мед. наук. – Хабаровск, 2008.

12. Щеголев Д.С. // Использование метода рентгеноспектрального флуоресцентного анализа при судебно-медицинской экспертизе колото-резаных повреждений: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – М., 2003.
13. Ciallella C. Wounds inflicted by survival–knives / Carangi C., Aromatario M. // Forensic Sciences International. – 2002. – Vol. 126, N 1. – P. 82-87.
14. Kemal C.J. Deaths due to sharp force injuries in Bexar County, Texas, with respect to manner of death / Kemal C.J., Patterson T., Molina D.K. // Am J Forensic Med Pathol. – 2013. – Vol. 34, N 3. – P. 253-259.
15. Lupi Manso N. Sharp force fatalities: Differentiating homicide from suicide through a retrospective review (2012-2019) of autopsy findings in Lisbon (Portugal) / Lupi Manso N., Ribeiro I.P., Inácio A.R. / Forensic Sci Int. – 2021. Vol. 327. – P. 110959.
16. Criminological and Medico-legal Aspects in Homicidal and Suicidal Sharp Force Fatalities / Terranova C., Doro L., Zancaner S., Zampini T., Mazzarolo C., Bonvicini B., Viero A., Montisci M. // J Forensic Sci. – 2020. – Vol. 65, N 4. – P. 1184-1190.
17. Sharp Force Homicide in Denmark 1992-2016 / Thomsen A.H., Hougen H.P., Villesen P., Brink O., Leth P.M. // J Forensic Sci. – 2020. – Vol. 65, N 3. – P. 833-839.

---

\*

---

## **ОСОБЕННОСТИ ВЫБРОСА ВТОРИЧНЫХ СНАРЯДОВ ПРИ ПРОБИТИИ ПАТРОНОМ 5,45 (7Н6М) ПРЕГРАД ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

---

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

---

<sup>1</sup>Отдел медико-криминалистической идентификации  
111 Главного государственного центра судебно-медицинских и  
криминалистических экспертиз  
Министерства обороны Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета



Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебной медицины и медицинского права  
Московского государственного медико-стоматологического  
университета имени А. И. Евдокимова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Целью данной работы было установить характерные особенности выброса вторичных снарядов при пробитии преград из композитных материалов при выстрелах из автомата Калашникова специального укороченного (АКСУ) пулями патрона 5,45x39 (7Н6М). При исследовании видеозаписей экспериментов, зафиксированных посредством скоростной видеосъемки с применением видеокамеры «Sony RX0» с частотой 1000 кадров в секунду, во всех наблюдениях был отмечен индивидуальный характер и направление выброса частиц преграды при прохождении через неё огнестрельного снаряда в зависимости от характеристик материала преграды (плотность, пористость и т.д.). Полученные результаты доказали, что характер и направление выброса частиц преграды при прохождении через неё огнестрельного снаряда зависят от характеристик материала преграды, и указывают на возможность идентифицировать материал преграды по характеру выброса и распространения частиц преграды.

**Ключевые слова:** *запреградная травма, скоростная видеосъемка, композитные материалы*

---

**FEATURES OF SECONDARY PROJECTILE EJECTION WHEN  
PENETRATED BY A 5,45 (7H6M) CARTRIDGE BARRIERS MADE OF  
COMPOSITE MATERIALS**

---

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

---

**Abstract.** The purpose of this work was to establish the characteristic features of the release of secondary shells when penetrating obstacles made of

composite materials when firing from a Kalashnikov assault rifle with special shortened (AKSU) bullets of a 5.45x39 (7N6M) cartridge. When studying video recordings of experiments recorded through high-speed video shooting using the Sony RX0 video camera at a frequency of 1000 frames per second, all observations noted the individual nature and direction of the release of particles of the barrier when a firearm passes through it, depending on the characteristics of the barrier material (density, porosity, etc.). The obtained results proved that the nature and direction of the release of barrier particles when a firearm passes through it depend on the characteristics of the barrier material, and indicate the ability to identify the barrier material by the nature of the release and spread of the barrier particles.

*Key words: post - grad injury, high-speed video shooting, composite materials*

---

К настоящему времени хорошо известно и неоднократно экспериментально доказано и зафиксировано с использованием фотосъемки, что при пробитии огнестрельным снарядом твердой преграды формируется специфический выброс частиц преграды в виде двух конусов, вершинами обращенными друг к другу. При этом конус, обращенный основанием к дульному срезу оружия меньше, чем конус, обращенный основанием в сторону выстрела и соответствует ориентировочно 1/3 объёма выброса материала преграды. Большинство авторов данное явление объясняют «клиновидным» действием снаряда [1-5].

Кроме приведенных данных о величине конусовидного выброса частиц преграды из различных материалов (стекло, свинец, картон, сосновая доска и др.) в доступной литературе данных нет.

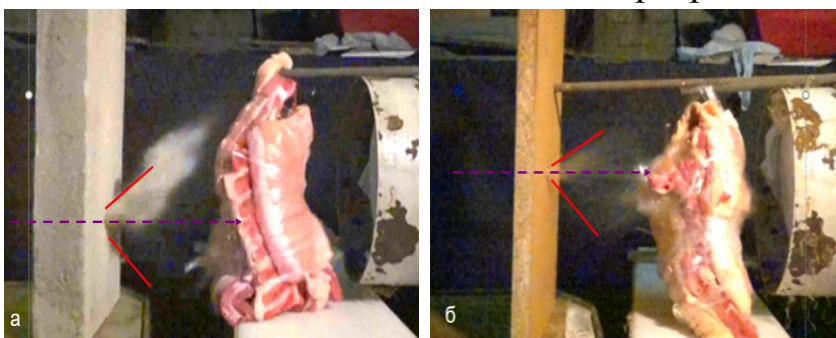
Цель исследования: изучить характер выброса вторичных снарядов при пробитии преграды из различных материалов при выстрелах из Автомата Калашникова специального укороченного (АКСУ) пулями патрона 5,45x39 (7Н6М).

**Материал и методы.** Выстрелы проводили из АКСУ, снаряжённых патронами 5,45x39 (7Н6М) с начальной скоростью – 880 м/с с расстояния 5 м в условиях тира ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Минобороны России в специально оборудованном пулеулавителе. В качестве преграды использовались блок ячеистого бетона (пеноблок) толщиной 100 мм, керамическая плита (керамогранит) толщиной 10 мм, стальной

оцинкованный лист толщиной 0,8 мм, древесностружечная плита (ДСП) толщиной 23 мм и стекломagneзитовый лист (магнезит) толщиной 10 мм. В качестве биологической мишени использовался имитатор тела человека – подчерёвок свиньи, сложенный в несколько слоев, моделируя переднюю и заднюю поверхности тела. Расстояние между мишенью и преградой составляло 25 см. Каждый эксперимент фиксировался посредством скоростной видеосъёмки с применением видеокамеры «Sony RX0» с частотой 1000 кадров в секунду с последующим покадровым изучением процесса поражения преграды и мишени.

**Обсуждение результатов.** При исследовании видеозаписей экспериментов во всех наблюдениях был отмечен индивидуальный характер и направление выброса частиц преграды при прохождении через неё огнестрельного снаряда в зависимости от характеристик материала преграды (плотность, пористость и т.д.).

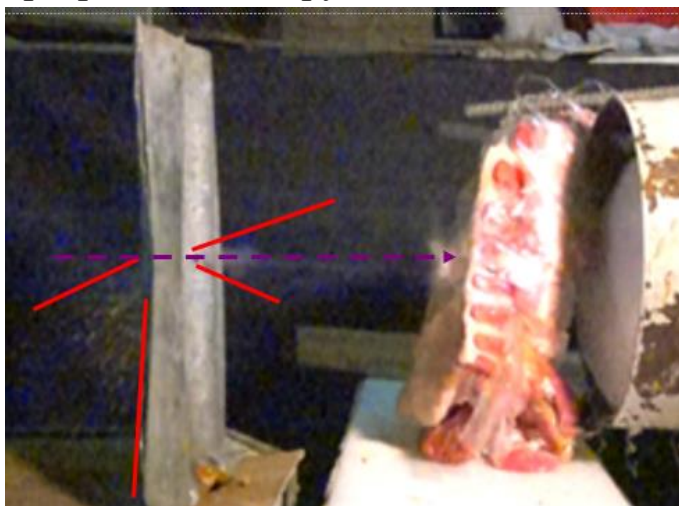
При поражении пенобетона и ДСП фиксируется характерный выброс частиц преграды в виде одного остроугольного конуса, вершина которого направлена в сторону выстрела, а основание – в сторону мишени, при этом отклонения от линии прицеливания не наблюдается (рис.1). При выстреле через пенобетон отмечался значительный выброс частиц пеноблока в сторону выстрела и на поверхности мишени обнаруживались множественные частицы преграды от пылевидных до крошкообразных. При выстреле через ДСП наблюдался умеренный выброс частиц преграды в сторону выстрела, однако на поверхности биологической мишени видимых частиц преграды не обнаруживалось.



***Рис. 1. Покадровое воспроизведение процесса пробития преграды из пенобетона (а) и ДСП (б)***

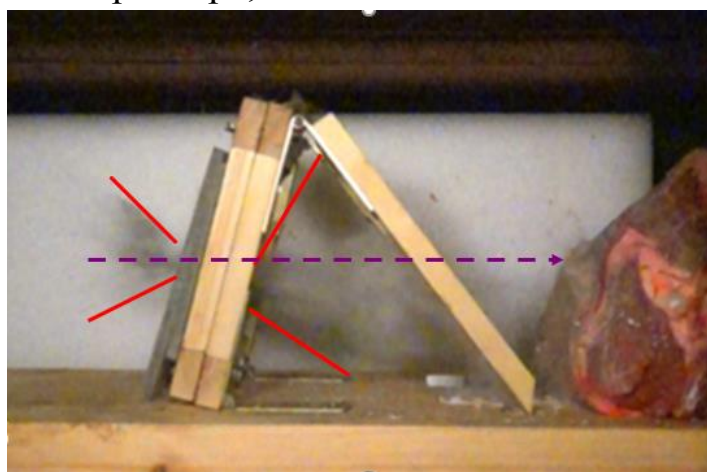
При пробитии магнезита, керамогранита, стального оцинкованного листа фиксируется выброс частиц преграды в виде двух конусов, вершинами обращенных друг к другу, при этом характер и направление выброса частиц преграды различны для каждого из изученных материалов:

- при пробитии стального оцинкованного листа оба конуса остроугольные, отклоняются от траектории полета огнестрельного снаряда книзу – больше у обращенного к дульному срезу оружия (рис. 2). При выстреле через стальной оцинкованный лист отмечался минимальный (в сравнении с остальными наблюдениями) выброс частиц преграды в сторону выстрела и на поверхности биологической мишени видимых частиц преграды не обнаруживалось;



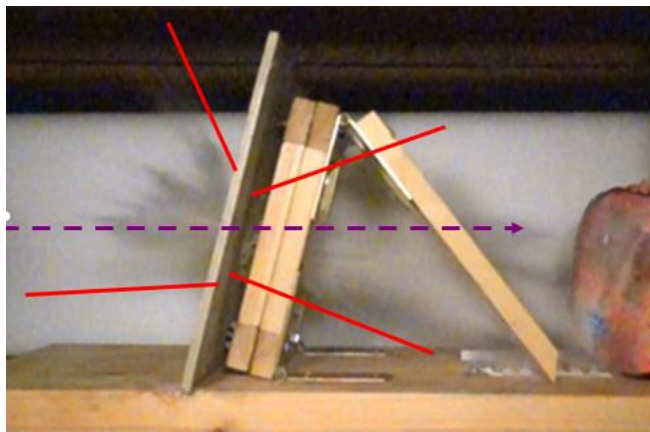
***Рис. 2. Покадровое воспроизведение процесса пробития преграды из стального оцинкованного листа и биологической мишени***

- при пробитии стекломagneзитового листа величины углов конусов составляют  $80^\circ$  (у обращенного к дульному срезу) и  $120^\circ$  (обращенного к мишени) и практически не отклоняются от направления выстрела (рис. 3). Отмечалась высокая интенсивность выброса частиц преграды (сопоставимая с пенобетоном и значительно выше, чем у стали и ДСП), и на поверхности мишени регистрировались множественные фрагменты магнезита различного размера;



***Рис. 3. Покадровое воспроизведение процесса пробития преграды из стекломagneзитовой листа и биологической мишени***

- при пробитии керамической плиты величины углов конусов были практически равными, приближенными к  $90^\circ$ , имеющими незначительное отклонение от направления выстрела: кверху у обращенного к дульному срезу, книзу у обращенного к мишени (рис.4). Интенсивность выброса частиц преграды была максимальной и на поверхности мишени регистрировались множественные фрагменты керамогранита.



***Рис. 4. Покадровое воспроизведение процесса пробития преграды из керамогранита и биологической мишени***

#### **Выводы:**

Полученные результаты указывают, что при производстве экспертизы огнестрельной травмы, используя макроскопическое исследование объектов, по характеру выброса и распространения частиц преграды возможно установить факт прохождения огнестрельного снаряда через тот или иной вид преграды.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Гирголав С.С. Огнестрельная рана / С.С. Гирголав. – Л. : ВМА, 1956. – 331 с.
2. Давыдовский И.В. Огнестрельная рана человека // Морфологический и общепатологический анализ. – 1952. – Т.1. – С. 20-30.
3. Корнетский М.Е. К вопросу о механизме образования конусообразного раневого канала в плоских костях при огнестрельных повреждениях // Сборник научных работ по судебной медицине и пограничным областям. – 1955. № 2. – С. 106-109.

4. Попов В.Л. Судебно-медицинская баллистика / В.Л. Попов, В.Б. Шигеев, Л.Е. Кузнецов. – СПб. : Гиппократ, 2002. – 656 с.
5. Kyewski H. Moglichkeiten zur Besmmuns von Kaliber. Oeschofian und -geschwindigkeit am der Morpholope des Schufikanals mi Schadelknochen // Arc Krim. – 1979. – Band 164. – S. 107-121.

---

\*

---

---

**НОВЫЕ СУДБЕНО-МЕДИЦИНСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИИ В СИТУАЦИОННЫХ  
ЭКСПЕРТИЗАХ ПРИ ПАДЕНИИ С ВЫСОТЫ**

---

*С.В. Леонов<sup>1,3</sup>, П.В. Пинчук<sup>1,2</sup>, Ю.П. Шакирьянова<sup>1,3</sup>*

---

<sup>1</sup>Отдел медико-криминалистической идентификации  
111 Главного государственного центра судебно-медицинских и  
криминалистических экспертиз  
Министерства обороны Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебной медицины и медицинского права  
Московского государственного медико-стоматологического  
университета имени А. И. Евдокимова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приведено практическое наблюдение травмы, возникающей при падении с высоты. В рамках ситуационного исследования показаны возможности анализа кадров видеозаписи для решения экспертных вопросов, что в комплексном подходе позволило

выполнить реконструкцию падения потерпевшего с высоты, установить высоту падения.

*Ключевые слова:* падение с высоты, видеозапись, траектория падения, трехмерная реконструкция

---

## NEW FORENSIC MEDICAL CAPABILITIES OF TRAJECTORY DETERMINATION IN SITUATIONAL EXAMINATIONS WHEN FALLING FROM A HEIGHT

---

*S.V. Leonov, P.V. Pinchuk, J.P. Shakiryanova*

---

**Annotation.** The article provides a practical observation of the injury that occurs when falling from a height. Within the framework of the situational study, the possibilities of analyzing video footage for solving expert questions are shown, which in an integrated approach made it possible to reconstruct the victim's fall from a height, to set the height of the fall.

**Key words:** *falling from a height, video recording, falling trajectory, three-dimensional reconstruction*

---

При решении различных вопросов экспертизы падения с высоты в судебной медицине могут быть использованы стандартные математические расчеты и законы физики, применяемы к различным телам неживой природы. В экспертной практике в случаях травм, возникающих при падении с высоты, нам встречалось множество подобных вариантов, используемых для вычисления в основном траектории падения или математических параметров, таких как высота падения или сила первоначального толчка и т.д. [1]. Применение подобных расчетов осложняется тем, что в процессе полета тело человека может изменять свое положение за счет перемещения отдельных частей, имеющих различную массу, а также вследствие вращения тела в трех плоскостях относительно центра тяжести и самостоятельного придания телу дополнительного ускорения. Предсказать имевшее место перемещение тела в процессе полета не способен ни один эксперт. В последнее время в рамках различных видов экспертиз в распоряжение эксперта предоставляются данные камер наружного наблюдения, установленных на подъездах и во дворах жилых домов, на которых

довольно часто может быть запечатлен, в том числе и факт падения человека с высоты. Это открывает новые возможности исследований, которые в настоящее время находятся на этапе разработки. Ввиду непредсказуемости движения человека во время полета, а также возможности отклонения траектории падения в сторону, предсказать первоначальное положение потерпевшего в точке толчка практически не возможно. Вместе с тем подобная попытка была предпринята в рамках описанного ниже экспертного случая.

Обстоятельства происшествия: потерпевший Ф. обнаружен на участке местности, расположенном во дворе жилого дома, поблизости от стены здания с повреждениями, характерными для падения с высоты. Приземление произошло на грунт палисадника, покрытый снегом. Расстояние от точки приземления до проекции вероятной начальной точки падения составило 158 см. Потерпевший был госпитализирован с места происшествия и умер в тот же день, не приходя в сознание. При судебно-медицинском исследовании трупа установлена тупая сочетанная травма головы туловища и конечностей:

- туловища: перелом тела грудины на уровне прикрепления 4-й пары ребер; перелом 1-го правого ребра по лопаточной линии; перелом 12 левого ребра по околопозвоночной линии с разрывом пристеночной плевры на его уровне; кровоизлияние в клетчатку переднего средостения, разрывы правого и левого легких с кровоизлияниями в плевральные полости, ушибы легких; кровоизлияние в клетчатку заднего средостения, в забрюшинную клетчатку, клетчатку малого таза; перелом тела 2-го поясничного позвонка с разрывом межпозвоночного диска между 1 и 2 поясничными позвонками и передней продольной связки позвоночника на их уровне; оскольчатый фрагментарный перелом крестца и копчика; переломы поперечных отростков 1-3 поясничных позвонков; травматическое кровоизлияние над твердой мозговой оболочкой спинного мозга на уровне шейного, грудного и поясничного отделов; травматическое кровоизлияние под мягкую мозговую оболочку спинного мозга на уровне шейного, грудного и поясничного отделов; ушиб шейного отдела спинного мозга; кровоизлияние в мягкие ткани передней поверхности груди и кровоподтек на передней поверхности груди справа на его уровне; кровоизлияние в мягкие ткани поясничной и ягодичных областей, ссадина на левой боковой поверхности живота;



- головы: травматическое кровоизлияние под мягкую мозговую оболочку верхненаружных поверхностей левых лобной, теменной и затылочной долей и наружной поверхности левой височной доли;
- конечностей: кровоподтек на тыльной поверхности правой кисти в проекции 2-го пястно-фалангового сочленения; кровоподтек на тыльной поверхности правой кисти в проекции 4-го пястно-фалангового сочленения и ссадина на его фоне; ссадина на тыльной поверхности правой кисти в проекции 1-го пястно-фалангового сочленения; кровоподтек на передней поверхности левого плеча в средней трети; кровоподтек на тыльной поверхности левой кисти в проекции 2-4 пястных костей.

Смерть Ф. наступила в результате закрытой травмы груди, позвоночника и таза, осложнившейся жировой эмболией сосудов легких сильной степени и травматическим шоком тяжелой степени. С учетом имевшихся повреждений у Ф., было установлено, что первичный удар при падении произошел ягодичной областью потерпевшего.

По данному факту проведено расследование. В ходе проведенных следственных действий установлено, что падение Ф. произошло с 7 этажа дома в палисадник, расположенный под балконом дома. Примерная высота падения, установленная следственным путем, составила 20 метров 71 см. При этом не установлено из какого места могло произойти падение: из окна или балкона квартиры. Кроме этого была изъята видеозапись с камеры наружного наблюдения, установленной на подъезде дома, на которой были запечатлены конечные фазы падения Ф. и момент его приземления на поверхность.

При анализе видеозаписи установлено, что на кадрах запечатлен силуэт, похожий на человека (следствием установлено, что это потерпевший Ф.), который падает по направлению сверху вниз, при этом Ф. спиной направлен к дому, руки разведены в стороны, ноги незначительно разведены в стороны. В момент приземления Ф. ударяется о землю в палисаднике, огражденным металлическим невысоким забором. По данным видеозаписи выполнено покадровое воспроизведения участка падения потерпевшего Ф. (рис. 1 а-е).



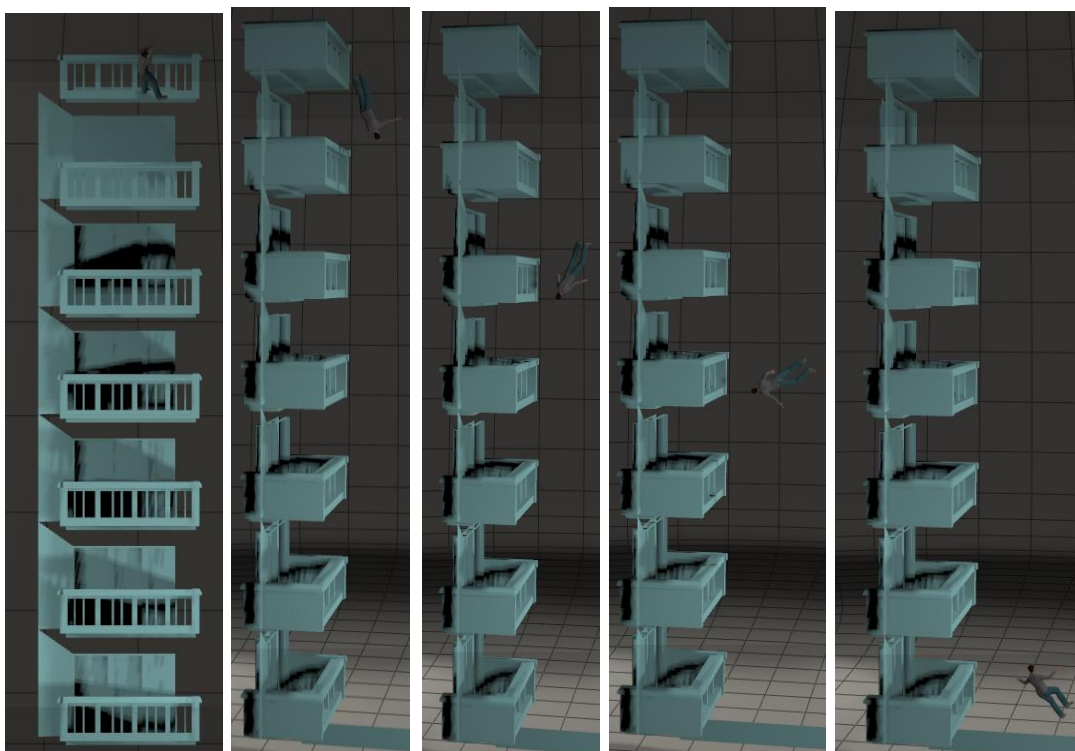
***Рис. 1. Последовательные кадры видеозаписи, на которых зафиксирован участок падения потерпевшего***

При анализе последовательных кадров видеозаписи удалось установить, что на запечатленном участке траектории падения тело потерпевшего Ф. вращалось относительно вертикальной (около  $10^\circ$ ) и сагиттальной (около  $30^\circ$ ) осей по часовой стрелке. Этот факт был учтен при дальнейшем моделировании и реконструкции падения Ф.

Далее в рамках исследования была применена методика Бунятова М.О., позволяющая при оценке имевшихся повреждений определить силу удара и рассчитать вероятную высоту падения [2]. Путем расчета высоты падения по повреждениям, имевшимся на теле потерпевшего Ф. установлено, что она составила 18 метра 60 см. Расчетная высота примерно соответствует высоте балкона квартиры, из которой по данным следствия, произошло падение (20 метра 71 см). Несколько меньшая расчетная высота объясняется фактом падения Ф. на поверхность, покрытую снегом (методика Бунятова М.О. рассчитана на жесткую поверхность соударения – асфальт или бетон). Величина отлета тела Ф. (таза) от проекции балконной стены на землю равна 158 см, что указывает на свободное падение без предшествующего ускорения.

Таким образом, комплекс травмы падения с большой высоты у потерпевшего Ф. образовался при свободном падении без предшествующего ускорения. Расчетная высота падения соответствует данным материалов дела.

Выполнено трехмерное моделирование и визуализация падения с учетом углов поворота тела  $\Phi$ ., установленного вида и высоты падения, характера первичных и вторичных повреждений. Определено, что наиболее вероятное положение  $\Phi$ . в момент отрыва от точки старта – левым боком к ограждению балкона, положение тела при этом было вертикальное (или близкое к нему). Наиболее вероятно, что точка старта расположена на наружной стороне ограждения балкона или на крае подоконника (рис. 2).



*Рис. 2. Трехмерная реконструкция падения потерпевшего с учетом всех имеющихся данных*

Таким образом с помощью методики Бунятова М.О. удалось подтвердить вероятную высоту падения по имеющимся у потерпевшего повреждениям, а анализ видеозаписи (на которой была запечатлена часть траектории падения) позволил спрогнозировать отдельные элементы траектории падения и наиболее вероятную позу потерпевшего в точке старта.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

### **Литература:**

1. Леонов С.В., Пинчук П.В., Сажаева О.В. К вопросу о начальной скорости падения человека с высоты // Эксперт-криминалист. 2021. – № 2. – С. 35-38.
2. Бунятов М.О. Биомеханика повреждений тела человека при падении с большой высоты: автореф... дисс... д-ра... мед. наук. – М., 2001. – 35 с.

---

\*

---

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРАНГУЛЯЦИОННОЙ БОРОЗДЫ ПРИ ПОВЕШЕНИИ**

---

*С.В. Леонов<sup>1,3</sup>, П.В. Пинчук<sup>1,2</sup>, Ю.П. Шакирьянова<sup>1,3</sup>*

---

<sup>1</sup>Отдел медико-криминалистической идентификации  
111 Главного государственного центра судебно-медицинских и  
криминалистических экспертиз  
Министерства обороны Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебной медицины и медицинского права  
Московского государственного медико-стоматологического  
университета имени А. И. Евдокимова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приведен случай из практики, в котором описаны особенности морфологических признаков, фиксируемых в области странгуляционной борозды при повешении. Кроме этого, отображена

динамика изменения свойств борозды в промежуток времени, пошедший между осмотром трупа на месте обнаружения и судебно-медицинским исследованием трупа. Проведенными медико-криминалистическими методами в описанном случае удалось провести идентификационные исследования и четко установить тождество травмирующего предмета.

**Ключевые слова:** *повешение, странгуляционная борозда, трасологические исследования*

---

## FEATURES OF MORPHOLOGY AND DYNAMICS OF CHANGES IN THE STRANGULATION FURROW DURING HANGING

---

*S.V. Leonov, P.V. Pinchuk, J.P. Shakiryanova*

---

**Abstract.** The article presents a case from practice, which describes the features of morphological features recorded in the area of the strangulation furrow during hanging. In addition, the dynamics of changes in the properties of the furrow in the time interval between the examination of the corpse at the place of discovery and the forensic examination of the corpse is displayed. Carried out by medical and forensic methods in the described case, it was possible to conduct identification studies and clearly establish the identity of the traumatic object.

**Key words:** *hanging, strangulation furrow, tracological studies*

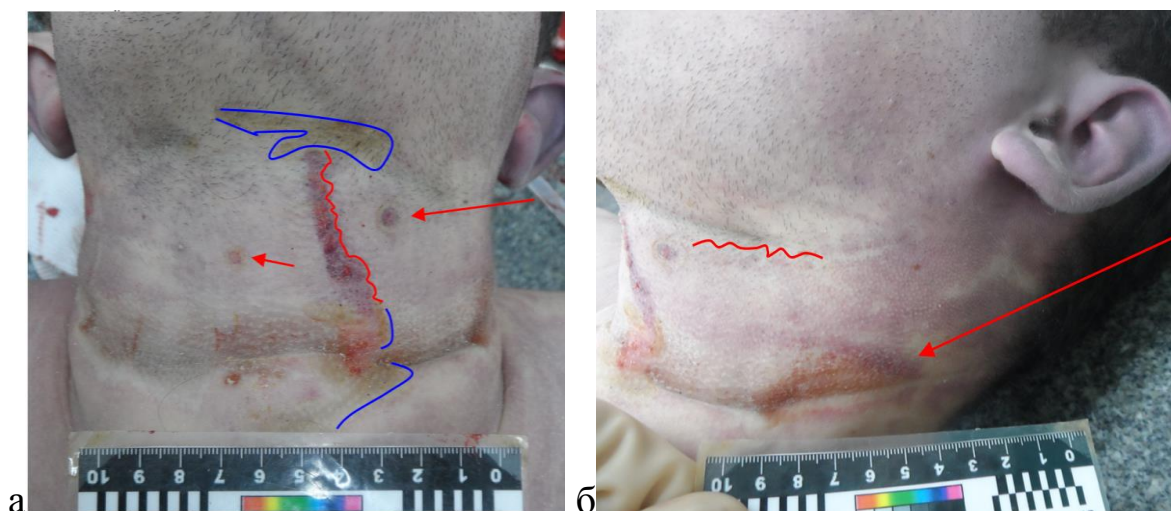
---

Одним из видовых признаков механической асфиксии является странгуляционная борозда. Морфология и выраженность ее зависит от многих причин, таких как свойства материала петли, ее размерные характеристики и конструктивные особенности, условия затягивания, длительность нахождения в петле и т.д. При этом, в проекции странгуляционной борозды на теле могут наблюдаться различные морфологические проявления повреждений (от простой полосы вдавления до обширных участков осаднений и т.п.). В литературных источниках авторами описана возможность образования в области борозды серозных или геморрагических пузырей. Авторы указывают, что данный признак наблюдался в 5% случаев и локализация пузырей чаще приходится на вершину промежуточного валика, реже пузыри располагались на фоне кожи, ущемленной пряжками ремней. Механизм

их возникновения описан следующим образом: ущемление кожи частями петли приводит к локальному прекращению оттока лимфы с подъемом ее давления, что в сочетании с повышением проницаемости лимфатических сосудов формирует полость. При вовлечении в процесс кровеносных капилляров содержимое пузырей становится геморрагическим [1]. В экспертной практике нам встретился подобный случай с описанными в литературе особенностями морфологии странгуляционной борозды. Кроме этого, в описанном случае большое значение имели фотографии странгуляционной борозды, выполненные при осмотре места происшествия, непосредственно после снятия петли с шеи трупа, поскольку с течением времени борозда видоизменяется, и судебно-медицинский эксперт при исследовании трупа фиксирует уже другую морфологическую картину, с менее выраженным рельефом и измененными элементами борозды. Это связано с тем, что травмирующий предмет (петля) перестает оказывать давление на мягкие ткани тела и они частично восстанавливаются. Все это может оказать негативное влияние на результаты последующих трасологических исследований и идентификацию травмирующего предмета, особенно в условиях неочевидности.

На судебно-медицинскую экспертизу поступил труп, в результате секционного исследования которого была установлена причина смерти: механическая странгуляционная асфиксия от сдавления органов шеи петлей при повешении. При этом, на шее трупа была установлена одиночная замкнутая стагнационная борозда, в проекции которой имелись следующие изменения:

- на передней поверхности шеи расположена поперечная глубокая линейная ссадина, один из краев которой волнистый (отмечена контуром красного цвета); округлые участки осаднения на фоне кровоподтека (отмечены стрелкой красного цвета); линейные ссадины и участки подсыхания по краям борозды (отмечены контуром синего цвета) (рис. 1 а);
- в области левой боковой поверхности шеи имеется участок осаднения по нижнему краю борозды (отмечен стрелкой красного цвета); по верхнему краю борозды рисунок в виде волнистой линии с отображением элементов травмирующего материала (отмечено контуром красного цвета) (рис. 1 б).

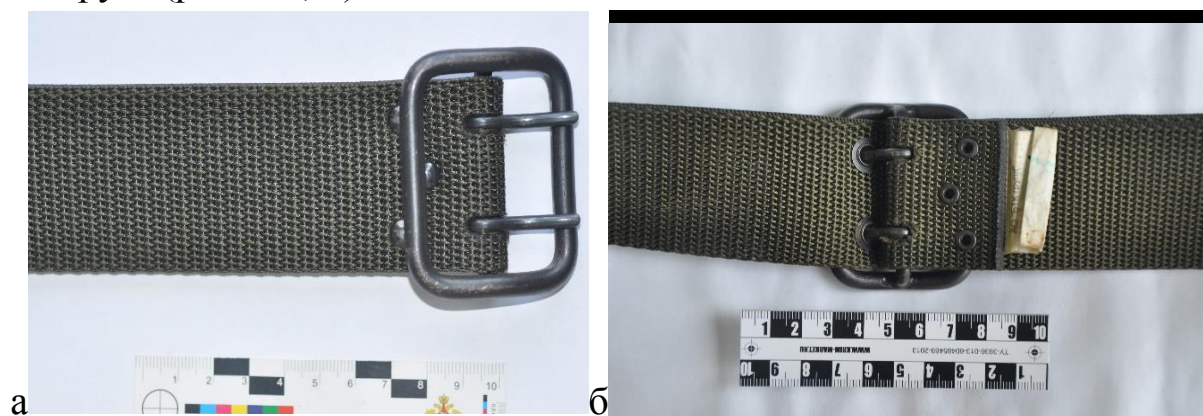


**Рис. 1. Странгуляционная борозда на шее потерпевшего:  
а – вид спереди; б – вид слева**

В дальнейшем для проведения медико-криминалистического исследования следователем был представлен предмет, из которого была изготовлена петля и лоскут кожи из области борозды. При стереомикроскопическом исследовании лоскута было установлено следующее: в проекции дна странгуляционной борозды определялись слабовыраженные единичные параллельные, частично сохранившиеся участки чередования борозд и валиков, расположенные под острым углом к длиннику странгуляционной борозды, открытым к правому краю кожного лоскута. Местами определялись борозды, пересекающие предыдущие под углом  $90^\circ$ . Также наблюдались параллельные валики из смещенного и отслоённого эпидермиса. Между ними были расположены неповреждённые сохранившиеся участки эпидермиса. Расстояние между параллельными валиками смещенного эпидермиса составляло 2,15-2,17 мм, расстояние между параллельными бороздами – 0,573-0,62 см.

На исследование следователем также был представлен ремень армейский, длиной 135 см, шириной 5 см, выполнен из переплетенных под прямым углом нейлоновых нитей, со стальной двухшпильковой пряжкой прямоугольной формы, размерами 6,5x5,0 см. Шпильки длиной по 3,0 см, толщиной 0,3 см, расположены на расстоянии 2,2 см друг от друга. На полотне ремня расположены два ряда отверстий с люверсами по девять в каждом, расстояние между отверстиями 4,5 см, внутренний диаметр отверстия 0,6 см, наружный диаметр люверсов – 1,2 см. На ремне имеются 2 текстильные шлевки с металлическими полукольцами. Длина одного продольного витка плетения 3,0 мм, ширина – 1,0 мм,

параллельные продольные нити расположены на расстоянии 1,5 мм друг от друга (рис. 2 а, б).



***Рис. 2. Общий вид фрагмента вероятного травмирующего предмета – ремня армейского***

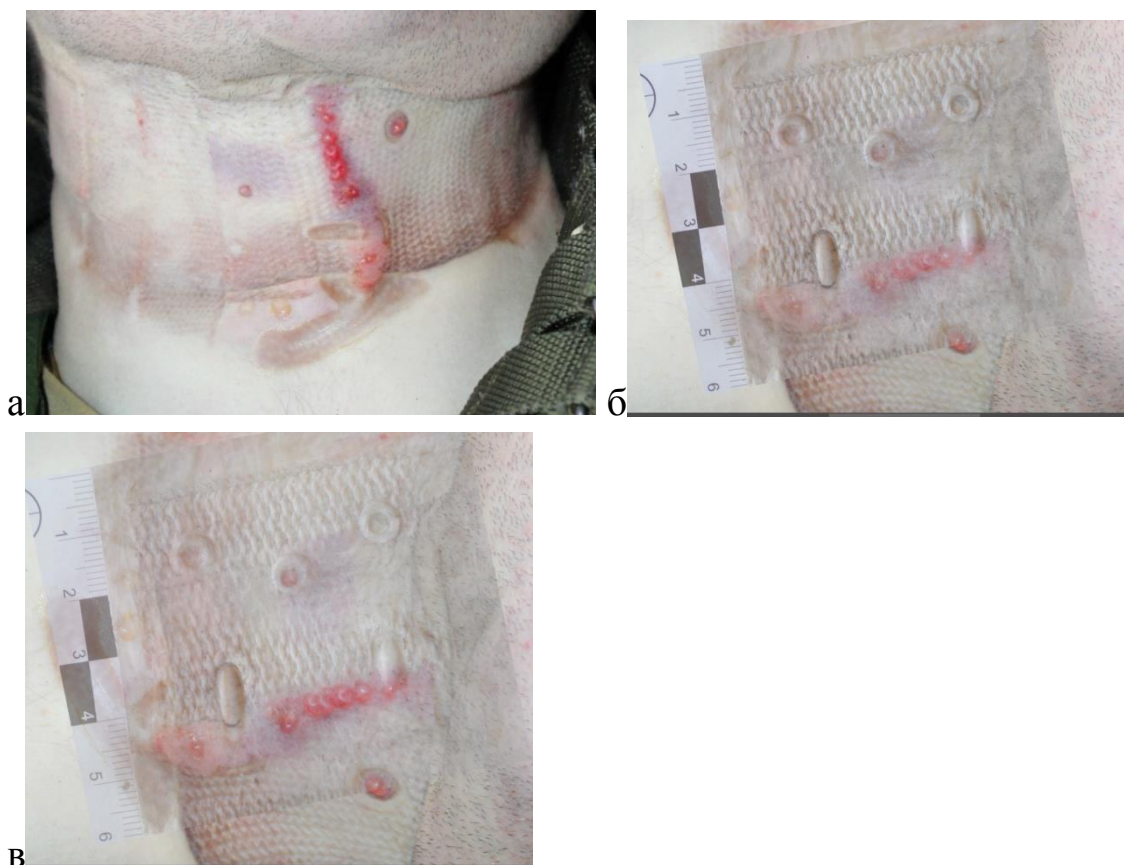
Для сравнительного исследования получены отпечатки полотна и элементов ремня на скульптурный пластилин.

В период производства медико-криминалистической экспертизы следователем были дополнительно предоставлены фотографии, выполненные при осмотре места происшествия, на которых четко отобразились элементы ремня. При исследовании трупа указанные элементы были слабо выражены, либо отсутствовали. При анализе представленных фотографий на коже трупа удалось установить достаточно редкий морфологический признак – геморрагические пузыри, которые локализовались и в области ущемления кожи пряжкой ремня и в области отверстий люверсов и клепок. При исследовании трупа указанные участки были представлены ссадинами

Кроме этого, на фотографиях с места происшествия довольно четко отобразились один из шпеньков, две шлевки и контур пряжки ремня. Дно борозды полностью повторяло рисунок полотна ремня, что при производстве медико-криминалистического исследования удалось зафиксировать только при стереомикроскопическом исследовании (рис. 3 а).

Было произведено графическое наложение и сопоставление полученных отпечатков ремня и фотоизображений странгуляционной борозды с использованием графического редактора «Adobe Photoshop». При сравнении использовалось масштабирование изображений, наложение и сопоставление с изменением прозрачности верхнего слоя.





**Рис. 3. Сравнительное исследование: а – оригинальная борозда; б – экспериментальный след, в – сопоставление, наложение изображений следов отпечатков ремня прозрачность 60%; г – то же, прозрачность 30%.**

При сравнительном исследовании полученных следов-отпечатков представленного ремня армейского, странгуляционной борозды на шее трупа, а также информации из фотографий, выполненных при судебно-медицинском исследовании трупа и осмотре места происшествия, обнаружено полное соответствие морфологических и метрических характеристик, а также взаиморасположения элементов странгуляционной борозды, что указывает на её образование на шее погибшего от представленного на исследование ремня.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Молин Ю.А. Судебно-медицинская экспертиза повешения. – Спб.: НПО «Мир и семья-95», 1996. – 336 с.
-

# ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВА КОМИССИОННЫХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТИЗ ПРИ ОЦЕНКЕ ДЕФЕКТОВ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПО ПРОФИЛЮ «ДЕТСКАЯ ТРАВМАТОЛОГИЯ И ОРТОПЕДИЯ»

---

*М.В. Лядова<sup>1</sup>, И.Н. Никишцев<sup>2</sup>, М.С. Довлетова<sup>3</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии

<sup>2</sup>Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Отдел сложных экспертиз

Московского областного «Бюро судебно-медицинской экспертизы»  
Министерства здравоохранения Московской области  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация:** В статье приводятся организационные аспекты производства комиссионных судебно-медицинских экспертиз по одному из наиболее часто встречающихся в экспертной практике клинических профилей – «детская травматология и ортопедия». Авторами выделены трудности, возникающие у экспертной комиссии при работе над такими случаями, обусловленные как высокими темпами технического прогресса, усовершенствованием и изменением методик оперативного лечения, что в целом, несомненно, является позитивной динамикой, так и сопряжённой с этим сложностью формирования состава экспертной комиссии в части, касающейся включения в неё квалифицированного врача травматолога-ортопеда. В заключительной части приводятся предложения по оптимизации производства комиссионных судебно-медицинских экспертиз по данному профилю.

**Ключевые слова:** *детская травматология и ортопедия, оценка медицинской помощи, экспертиза качества; организация производства сложных и комиссионных экспертиз*

---

## FEATURES OF ORGANIZATION AND CONDUCTION OF FORENSIC MEDICAL EXAMINATIONS TO ASSESS THE DEFECTS OF MEDICAL CARE IN THE PROFILE «PEDIATRIC TRAUMATOLOGY AND ORTHOPEDICS»

---

*M.V. Lyadova, I.N. Nikishcev, M.S. Dovletova*

---

**Abstract:** The article presents organizational aspects of conducting forensic medical examinations of one of the most frequently encountered in expert practice clinical profiles – pediatric traumatology and orthopedics. The authors highlight the difficulties encountered by the expert commission while working on such cases due to not only the rapid pace of technical progress, improvements and changes in surgical treatment techniques, which in general is certainly a positive trend, but also the associated complexity of forming the expert commission in terms of including a qualified traumatologist and orthopedist in it. The final part presents suggestions concerning optimization of the conduction of commission forensic medical examinations of this profile.

**Key words:** *pediatric traumatology and orthopedics, assessment of medical care, quality evaluation; organization of complex and commission examinations*

---

Данная работа основана на долгом клиническом опыте работы одного из авторов в качестве оперирующего хирурга-травматолога с параллельным многократным участием в качестве эксперта клинического профиля в комиссионных судебно-медицинских экспертизах, на анализе статистических данных ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы ДЗМ» и отделения травматологии ГБУЗ «Городской клинической больницы № 1 им. Н. И. Пирогова ДЗМ», а также опыте работы остальных авторов в отделении комиссионных и сложных экспертиз и их участии в производстве экспертиз, связанных с рассмотрением дефектов оказания медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия».

Актуальность рассматриваемой проблемы связана, в первую очередь, с тем, что в ряде регионов смертность от механической травмы, в том числе, и после оказания пострадавшим медицинской помощи,

остаётся высокой и даже увеличивается, несмотря на общее по стране снижение показателей смертности. Кроме этого, сложность проведения экспертиз по этому виду медицинской помощи связана с быстрым развитием новых методик оперативного лечения, широкого их внедрения в практику, большим разнообразием, высокой сложностью лечебных технологий и связанного с этим возможностью выбора того или иного способа лечения при одной и той же патологии. Выбор способа и метода лечения зачастую обусловлен разной степенью и уровнем технической оснащённости отделений травматологии, и опытом, и степенью квалификации врачебного состава, в связи с чем в разных учреждениях одного региона и в разных регионах применяются различные методы лечения в рамках утверждённых стандартов. Помимо этого, выбор метода лечения детской травмы и собственно особенности самих методов обусловлены особенностями анатомии, клеточного строения, скоростью репаративных процессов детского организма, различающимися ещё и в разных возрастных периодах детства. Следует отметить и достаточно большую длительность лечения больных с травмой, особенно – сочетанной, а также больных со сложной ортопедической патологией, что зачастую требует и протяжённого реабилитационно-восстановительного периода, тогда как проведение судебно-медицинской экспертизы возможно зачастую только после полного окончания реабилитации при определившемся исходе. Важно и то, что, в отличие от большинства других видов патологии, травма опорно-двигательного аппарата у разных пациентов никогда не бывает абсолютно одинаковой, что обусловлено бесчисленным множеством вариантов механизма, условий и обстоятельств получения механических повреждений. При одинаково звучащих диагнозах всегда будут иметь место различия и в точной локализации, и в морфологии, и «рисунке» переломов, что обуславливает особенности и вариабельность деталей в рамках одного метода лечения, в первую очередь – остеосинтеза.

Все эти обстоятельства: большой объём медицинских документов, масса результатов повторных лучевых и иных инструментальных исследований в историях болезни, подлежащих изучению, разнообразие методик диагностики и лечения, быстрое внедрение новых высокотехнологичных сложных методов лечения таких больных, необходимость учёта особенностей анатомии и физиологии детского

организма – создают дополнительные сложности и накладывают большую ответственность на всех экспертов, проводящих экспертизы по этому медицинскому профилю.

С другой стороны, кроме указанных проблем «качественного» свойства, в последние годы мы наблюдаем чёткий рост и количества таких комиссионных экспертиз. Это вызвано прежде всего возрастающим числом так называемых врачебных дел: по данным московского бюро СМЭ их количество увеличилось на 46,5%. При этом экспертизы по врачебным делам по профилю «травматология и ортопедия» занимает третье место. Работники здравоохранения всё чаще сталкиваются с такой стороной ситуации, когда возрастающая грамотность населения приводит к увеличению количества жалоб, судебных исков и заявлений в следственные органы со стороны родителей по поводу некачественного оказания медицинской помощи, будоражащих медицинское сообщество. Как показывает практика, подавляющая часть жалоб и исков такого характера являются необоснованными. Тем не менее, современное общество остро воспринимает смерть ребенка, наступившую в стационаре, не вдаваясь в подробности случая, активно транслируя свое мнение в социальных сетях, искусственно превращая случай в резонансный.

Совместный опыт работы авторов в составе экспертной комиссии при производстве судебно-медицинских экспертиз, включающий и неизбежные ошибки, и первоначальные затруднения, а также рефлексию и последующий анализ, позволил сделать ряд умозаключений, относящихся к особенностям организации и проведения такого рода комиссионных экспертиз. Эти принципы представляются нам полезными, и мы видим необходимость в том, чтобы ими поделиться.

В первую очередь, хотелось бы сказать о том, что мы считаем нецелесообразным в рамках этих экспертиз рассматривать вопросы, связанные с теми аспектами, которые принято определять как «оценка качества оказания медицинской помощи» без предварительного производства экспертизы качества. Экспертиза качества медицинской помощи, заключающаяся в выявлении нарушений при оказании медицинской помощи, в том числе оценки своевременности её оказания, правильности выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, степени достижения запланированного результата,

проводится в соответствии с частью 6 статьи 40 Федерального закона от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации». Проводится такая экспертиза экспертом качества по поручению Федерального фонда обязательного медицинского страхования, территориального фонда или страховой медицинской организации (Приказ ФФОМС от 28.02.2019 N 36 Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объёмов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию (Зарегистрировано в Минюсте России 18.06.2019 N 54950) путём проверки соответствия предоставленной застрахованному лицу медицинской помощи договору на оказание и оплату медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию, порядкам оказания медицинской помощи, клиническим рекомендациям, стандартам медицинской помощи.

Если в других видах экспертиз такой анализ вполне возможен, то необходимость ответа на поставленный на разрешении вопрос о качестве медицинской помощи по профилю «детская травматология» с детальным разбором историй болезни мы не считаем неизбежной и тем более полезной: большой объём медицинской документации, связанный с длительностью лечения и реабилитации, «сложность и узость профиля», ограниченный круг выбора подходящих экспертов и многообразие лечебных методик необоснованно удлиняют сроки проведения экспертизы, требуют неоправданной эксплуатации знаний и труда специалистов самого высокого уровня, загромождают исследовательскую часть и выводы экспертного заключения большим объёмом текста, ценность которого для следственных органов весьма невелика, если не сказать, что полностью отсутствует. Если следователь видит необходимость в проведении экспертизы качества медицинской помощи, необходимо адресовать его в организации, занимающиеся экспертизами такого рода, в первую очередь – в экспертно-врачебные отделы страховых компаний. Считаем необходимым ещё раз подчеркнуть, что в сложившихся реалиях наиболее оптимальным является именно такая последовательность в действиях правоприменителей – судебно-медицинская экспертиза с целью оценки правильности оказания медицинской помощи назначается последней в череде других исследований и производства иных следственных мероприятий по делу

(например, допросы медицинских работников, следственные эксперименты и другие). Поскольку только при описанном подходе, экспертная комиссия будет располагать исчерпывающими сведениями, необходимыми для ответов на поставленные вопросы.

Вторым важным моментом является выбор специалистов клинического профиля, оптимально подходящих для участия в экспертизах этого рода. Наш опыт работы доказывает необходимость включения в состав комиссии, как минимум, одного эксперта клинического профиля. Это вполне понятно, однако здесь важны требования, предъявляемые к таким экспертам. Первостепенное значение имеет большой (желательно не менее 7-10 лет) опыт работы в стационаре в качестве активно оперирующего травматолога-ортопеда, предпочтительно, если это детский специалист. Научное звание и учёная степень, как и продолжающаяся научная деятельность желательны, но в данном случае определяющим является, конечно, практический опыт. С учётом вышесказанного по поводу многообразия методик лечения детской травмы и ортопедической патологии, их различий в разных регионах, считаем, что важным является выбор именно такого хирурга, который владеет операционными методиками, упомянутыми в истории болезни конкретного пациента, или хотя бы знаком с ними. Очевидно, что поиск такого специалиста всегда сложен. Обычно его удаётся найти в крупных специализированных медицинских центрах федерального или республиканского уровня. В ряде случаев при лечении пациента в медицинской организации одного региона необходимого эксперта клинического профиля возможно найти в другом регионе, иногда – соседнем. Дополнительные трудности в регионах связаны с тем, что обычно в региональном центре имеется всего одно лечебное учреждение, оказывающее медпомощь по профилю «детская травматология и ортопедия», где и лечился пострадавший, а его лечащие врачи в соответствии с законом не могут быть привлечены в качестве экспертов.

Кроме проблем, связанных с работой экспертов в составе комиссий, существует и ряд требований, предъявляемых к судебно-медицинским экспертам, которые в случае смерти ребёнка в стационаре от травмы проводят его вскрытие. Качество такой «первичной» экспертизы имеет прямое отношение к качеству и достоверности выводов последующей

комиссионной экспертизы. Поэтому эксперт-танатолог, исследующий такие «сложные» трупы, должен обладать необходимым опытом работы, знать особенности исследования трупов лиц детского возраста, «больничной» травмы, в совершенстве владеть методиками выявления и описания не только механических повреждений, но и находок, связанных с проведённым лечением: не нарушать первоначального положения ортопедических конструкций до их описания, фотографировать их, правильно называть эти конструкции и исчерпывающе указывать их положение и состоятельность, исследовать окружающие ткани и указывать их состояние, обладать необходимыми коммуникационными навыками, чтобы обмениваться нужной информацией с лечащими врачами, присутствующими при исследовании трупа, и обсуждать с ними результаты исследования для взаимовыгодного взаимодействия.

В заключение необходимо отметить, что, подчиняясь общим принципам производства комиссионных экспертиз, члены комиссии при разборе дефектов оказания медпомощи по профилю «детская ортопедия и травматология» должны в обязательном порядке и неоднократно проводить общие заседания комиссии. Поэтапно обсуждая по заранее разработанному плану и установленным срокам медицинские документы, выявленные дефекты оказания медицинской помощи, затем – их значение, потом – установление необходимых причинно-следственных связей, в заключении – составление проекта выводов и его обсуждение. Только при соблюдении всех этих принципов работа всей комиссии экспертов будет максимально продуктивной и проведена в оптимальные сроки.

### **Выводы:**

Производство комиссионной судебно-медицинской экспертизы в случаях рассмотрения дефектов оказания медицинской помощи по профилю «детская травматология и ортопедия» является длительной и сложной процедурой.

Для оптимального решения поставленных задач целесообразно придерживаться следующих принципов:

- по возможности избегать неоправданной нагрузки экспертов и затягивания сроков экспертиз, в частности, путём отказа от решения вопросов, не требующих обязательного участия членов комиссии,



например, от рассмотрения аспектов «оценки качества оказания медицинской помощи» (при согласовании со следователем);

- предъявлять к экспертам – членам комиссии – врачам клинического профиля определённые требования, главным образом, включающие активную практическую деятельность в качестве оперирующего хирурга-травматолога;
- особое внимание уделять неоднократным заседаниям комиссии с поэтапным разбором текущей ситуации, составлением проекта выводов и их обсуждением;
- эксперт-танатолог, проводящий судебно-медицинское исследование трупов детей, умерших от травмы в стационарах, должен обладать соответствующим опытом и необходимым умением.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. N 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
3. Федеральный закон от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации»;
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 мая 2010 г. N 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации».
5. Порядок проведения судебно-медицинской экспертизы и установления причинно-следственных связей по факту неоказания или ненадлежащего оказания медицинской помощи: Методические рекомендации / Андрей Валентинович Ковалев. – М.: ФГБУ «РЦСМЭ», 2017. – 2-е изд., перераб. и дополн. – 29 с.

## МОРФОЛОГИЯ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОЧЕК ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ИНФАРКТЕ МИОКАРДА В УСЛОВИЯХ ГОР

*Ч.К. Мукаева<sup>1</sup>, З.М. Айдарбекова<sup>1</sup>, Ж.А. Махмудова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

<sup>2</sup>Кафедра биохимии

Кыргызской государственной медицинской академии им. И. К. Ахунбаева

Министерства здравоохранения Кыргызской Республики

Бишкек, Кыргызская Республика

**Аннотация.** Цель исследования – изучить морфологию нефронов почек у животных при экспериментальном катехоламиновом некрозе миокарда в условиях высокогорья. В эксперименте были исследованы лабораторные белые крысы-самцы, весом 170-190 граммов. Опыты проводили на высокогорной базе КГМА (перевал Туя-Ашу) 3200 м над уровнем моря. Некроз миокарда вызывали однократным внутрибрюшинным введением адреналина 0,15 мг/кг массы тела в условиях Туя-Ашу – 3200 м над уровнем моря (высокогорье). Материал фиксировали в 12% растворе формалина. Проводка по спиртам, заливка в парафин, на микротоме срезы 5-7 мкм, окраска гематоксилин-эозином. В результате отмечалась дистрофия эпителия проксимального отдела почек, кровенаполнение сосудов почек.

**Ключевые слова:** гипоксия, высокогорье, адреналин, нефроциты, кровенаполнение сосудов, дистрофия

## ТООДОГУ ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК МИОКАРД ИНФАРКТЫСЫНДА БӨЙРӨКТҮН МОРФОЛОГИЯСЫ ЖАНА БИОХИМИЯЛЫК МААЛЫМАТТАРЫ

*Ч.К. Мукаева, З.М. Айдарбекова, Ж.А. Махмудова*

**Аннотация.** Изилдөөнүн максаты бийик тоолуу шарттарда эксперименталдык катехоламин миокард некрозу бар жаныбарлардын

бөйрөк нефрондорунун морфологиясын изилдөө болгон. Экспериментте 170-190 грамм салмактагы лабораториялык ак эркек келемиштер изилденген. Тажрыйбалар КММАнын альп базасында (Туя-Ашуу ашуусу) деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте жүргүзүлгөн. Миокарддын некрозу деңиз деңгээлинен 3200 м бийиктикте (бийик тоолор) Туя-Ашуунун шартында дене салмагына 0,15 мг/кг адреналинди бир жолу ичке инъекциялоодон келип чыккан. Материал 12% формалин эритмесинде бекитилген. Спирттерге өткөрүү, парафин менен толтуруу, микротомдо 5-7 мкм кесимдерди салуу, гематоксилин-эозин менен боёо. Натыйжада бөйрөктүн проксималдык бөлүгүнүн эпителийинин дистрофиясы, бөйрөктүн тамырларынын канга толушу белгиленген.

*Негизги сөздөр: гипоксия, бийик тоолор, адреналин, нефроциттер, кан тамырлардын толушу, дистрофия*

---

## MORPHOLOGY AND BIOCHEMICAL DATA OF THE KIDNEYS IN EXPERIMENTAL MYOCARDIAL INFARCTION IN THE MOUNTAINS

---

*Ch.K. Mukaeva, Z.M. Aidarbekova, Zh.A. Makhmudova*

---

**Annotation.** The aim of the study was to study the morphology of kidney nephrons in animals with experimental catecholamine myocardial necrosis in high altitude conditions. In the experiment, laboratory white male rats weighing 170-190 grams were investigated. The experiments were carried out at the alpine base of KSMA (Tuya-Ashu pass) 3200 m above sea level. Myocardial necrosis was induced by a single intraperitoneal injection of adrenaline 0.15 mg/kg of body weight under conditions of Tuya-Ashu – 3200 m above sea level (high mountains). The material was fixed in 12% formalin solution. Conducting on alcohols, filling in paraffin, sections of 5-7 microns on a microtome, staining with hematoxylin-eosin. As a result, dystrophy of the epithelium of the proximal part of the kidneys, blood filling of the vessels of the kidneys was noted.

**Key words:** *hypoxia, high mountains, adrenaline, nephrocytes, blood filling of vessels, dystrophy*

---

**Введение.** Почки играют огромную роль в гомеостазе организма, а также почки играют ведущую роль в процессах выделения [1, 2]. При горной гипоксии почки являются одним из главных регуляторов кислотно-щелочного равновесия в организме. Адаптационная роль почек. Отмечается неуклонный рост смертности среди населения Кыргызстана от болезни сердца и в частности от острого инфаркта миокарда [4]. В настоящее время на земном шаре насчитывается около 500 миллионов людей, проживающих в горах [5].

Поэтому **целью исследования** было изучение морфологических изменений в нефронах почек у крыс с моделированным катехоламином некрозом миокарда в условиях высокогорья.

**Материал и методы исследования.** Эксперименты проводились на лабораторных крысах, весом 170-190 грамм на высокогорной базе КГМА (Туя-Ашу) 3200 м над уровнем моря. Катехоламиновый некроз вызывался однократным внутрибрюшинным введением адреналина 0,25 мг/кг массы тела в условиях низкогогорья и 0,15 мг/кг массы тела в условиях высокогорья. Для гистологического исследования материал фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина. Проводилось проводка по спиртам, заливка в парафин. На микротоме получали срезы 5-7 мкм, препараты окрашивались гематоксилин-эозином.

**Результаты исследования и заключение.** При гистологическом исследовании у животных с моделированным некрозом миокарда при адаптации к условиям высокогорья на третьи сутки отмечалось нарушение кровообращения, сосуды были полнокровны, наблюдался стаз, гемолиз эритроцитов. В нефроцитах проксимального отдела нефронов наблюдалось наличие вакуолей.

Таким образом проведенное нами исследование свидетельствует о значительной роли почек при моделированном некрозе миокарда в условиях высокогорья.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Айдарбекова З.М., Махмудова Ж.А. Изменения электронной микроскопии нефронов почек их митотической активности при экстремальной ситуации в условиях высокогорья у неадаптированных и

адаптированных животных / Вестник науки и образования. – Москва. – 2019. – № 20 (74)., Ч.2 – С. 12-19.

2. Агаджанян Н.А, Горный климат: адаптация, стресс и системный подход к оценке здоровья. // Междунар.конф. по высокогорной медицине и биологии: Центрально-Азиат.мед.журн. – 2006. – №1. – С. 70.

3. Агаджанян Н.А. Экология человека и концепция выживания / Н.А. Агаджанян, А.И. Волжин, Е.В. Евстафьева. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – 239 с.

4. Бокарев И.Н. Острый коронарный синдром и его лечение: учеб.пособие для студентов мед.вузов / И.Н. Бокарев, М.Б. Аксенова, Т.В. Хлевчук. – 2-е изд.испр.и доп. – М.: Практ.медицина, 2009. – 172 с.

5. Бекболотова А.К. Роль системных и метаболических компонентов адаптации в развитии и течении стрессорных состояний в горах. Автореф. дисс..д-ра.биол.наук. Бишкек. 2002. – 43 с.

---

\*

---

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ДИАГНОСТИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРОКОВ РУБЦОВ НА ТЕЛЕ В ПРАКТИКЕ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ**

---

*Ф.Н. Мухаммадиев, Б.А. Абдикаримов, Б.А. Ешмуратов, А.К. Нуриддинов*

---

Термезский филиал Ташкентской медицинской академии  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

Кафедра судебной медицины и медицинского права  
Ташкентского педиатрического медицинского института  
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

**Аннотация.** Экспертиза рубцов кожи была и остается одним из распространенных видов судебно-медицинского исследования, отличающегося высокой степенью субъективности. Поскольку рубцы кожи являются весьма устойчивыми образованиями, именно они чаще

всего становятся объектом судебно-медицинского исследования в случаях позднего направления потерпевших на освидетельствование (экспертизу).

*Ключевые слова:* рубец, механизм образования, ультразвуковое исследование, цифровые фоторисунки

---

## APPLICATION OF MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR DETERMINING THE TIMING OF SCARS ON THE BODY IN THE PRACTICE OF FORENSIC MEDICINE

---

*F.N. Mukhammadiev, B.A. Abdikarimov, B.A. Eshmuratov, A.K. Nuriddinov*

---

**Annotation.** Examination of skin scars has been and remains one of the most common types of forensic medical research, characterized by a high degree of subjectivity. Since skin scars are very stable formations, they most often become the object of forensic medical research in cases of late referral of victims for examination (examination).

*Key words:* scar, mechanism of formation, ultrasound examination, digital photo drawings

---

**Актуальность:** Экспертиза рубцов кожи была и остается одним из распространенных видов судебно-медицинского исследования, отличающегося высокой степенью субъективности. Поскольку рубцы кожи являются весьма устойчивыми образованиями, именно они чаще всего становятся объектом судебно-медицинского исследования в случаях позднего направления потерпевших на освидетельствование (экспертизу) [1, 3]. При отсутствии медицинских документов или дефектном оформлении таковых, рубцы достоверно свидетельствуют о наличии бывших телесных повреждений, позволяют ориентировочно судить об их давности, механизме образования, параметрах травмирующих орудий, количестве травматических воздействий [6, 7, 9].

А.А. Халиков (2006) утверждает, что для достаточной степени точности экспертного суждения необходима комбинация не менее двух объективных методов количественной регистрации повреждения. Если мнение практического эксперта подтверждается численными характеристиками конкретных величин, с экспертизы снимается оттенок

субъективизма, возникающий при оценке повреждения «на глаз», руководствуясь «книжными данными» с поправкой на величину личного опыта эксперта [1].

В дальнейшем И.М. Серебренников продолжил разрабатывать тему, оценил возможности диагностики и оценки келоидных и гипертрофических рубцов (1981), описал рубцы кожи после электротравмы (1989). В 1981 и 1992 годах он опубликовал обзорные статьи с анализом всей доступной литературы, посвященной проблеме изучения рубцов кожи за период с 1962 по 1992 год. С этого момента никакой систематической работы по данному вопросу судебными медиками не проводилось, а публикации носили спорадический характер, хотя высокая частота катастроф с многочисленными человеческими жертвами и достаточное количество локальных военных конфликтов на территории постсоветского пространства, в Европе и ближневосточном регионе, отнюдь не свидетельствуют о снижении актуальности вопроса [8].

Гораздо подробнее рассмотрением данной проблемы занимались хирурги, дерматологи и косметологи. О.С. Озерская (2004) указывает: «Проблема различного вида рубцов кожи находится на стыке дерматологии, косметологии и хирургии... рубцы кожи, особенно на открытых частях тела, имеют и социальную значимость... подобный косметический дефект приводит к разного рода психоневрологическим нарушениям» [1, 2, 5, 7, 8].

**Цель исследований.** Разработка алгоритма судебно-медицинской диагностики давности образования повреждений по морфологическим свойствам рубцов кожи на лице с применением новейших технологий.

**Материалы и методы.** В работе были проанализированы результаты судебно-медицинских экспертиз 25 случаев с наблюдениями рубцов кожи на лице. Для сравнительного анализа были взяты 16 рубцов различной давности и механизма образования на теле.

**Результаты исследования.** В ходе анализа оценивались основные статистические закономерности встречаемости подобных исследований, полнота описания рубца, характер обозначения цветов и оттенков, соответствие выводов (заключения) обстоятельствам дела, данным медицинских документов и данным судебно-медицинского осмотра.

Основные вопросы и задачи, решаемые в ходе судебно-

медицинской экспертизе рубцов. Вопросы, возникающие перед судебно-медицинским экспертом при исследовании рубцов, весьма разнообразны.

Прежде всего, следственным органам бывает необходимо установить механизм образования и давность повреждения, оставившего после своего заживления рубец. Для юридической квалификации деяния по характеру рубца проводится определение тяжести вреда, причиненного здоровью, устанавливается процент утраты трудоспособности в связи с бывшим повреждением, оценивается изгладивость рубцов (если они локализируются на открытых участках тела). В ряде случаев по характеру, локализации и взаиморасположению рубцов «удается проанализировать соответствие предложенных следствием версий получения травмы объективным данным (ситуационные экспертизы)». Большое значение экспертизе рубцов уделяется в процессе идентификации личности, в ходе сложных экспертиз по «врачебным делам», при установлении следов бывших инъекций у лиц, употребляющих наркотики.

Заживление ушибленных и рвано-ушибленных ран, не подвергавшихся первичной хирургической обработке, завершается образованием рубцов с неровными краями и поверхностью. Рубцы плотные, выступают над окружающей кожей, малоподвижные. В определенной степени они могут отражать размеры и форму ран. При заживлении ран с нагноением рубцы не сохраняют особенностей, позволяющих определить характер раны и соответственно делать заключение о травмирующем орудии.

После термической травмы рубцы остаются лишь на месте ожогов и отморожений 3 и 4 степени, реже 2 степени. Чем тяжелее степень ожога и отморожения, тем грубее рубцы с деформацией ткани. Рубцы неправильной формы, бугристые, края с пигментацией, стягивают ткани. При локализации ожогов на шее с переходом их на грудную клетку и верхние конечности, или в других аналогичных местах рубцы могут принимать перепончатую, веерообразную форму. В области суставов рубцы могут привести к образованию контрактур.

Рубцы на месте электроожогов тонкие, гладкие, обычно белесого цвета с неровными краями, плотноватые на ощупь, подвижные.

В случаях огнестрельных ранений дополнительно возникают вопросы о характере раны (входная, выходная), дистанции выстрела,



возможно, о характере заряда.

После огнестрельных ранений остаются рубцы, внешний вид которых зависит от вида повреждения и дистанции выстрела. На месте входной огнестрельной раны, причиненной выстрелом с близкой дистанции и не подвергавшейся хирургической обработке, рубцы имеют овальную, лучистую, звездчатую или неправильную форму, как правило, умеренно втянуты и малоподвижны. Размеры могут быть больше рубца на месте выходного огнестрельного ранения, особенно при выстреле в упор. Вокруг отмечают следы внедрившихся порошинок, иногда рубцовая ткань импрегнирована копотью. После огнестрельного ранения от выстрела с неблизкой дистанции рубец округлый, небольших размеров, как правило, меньше чем рубец на месте выходной раны, где рубец имеет неправильную, воронкообразно втянутую форму.

Рентгенологически в глубоких слоях рубцов в мягких лучах могут выявляться инородные включения, металлизация.

В случаях взрывной травмы характерны грубые дефекты и разможнения ткани с последующим грубым рубцеванием. Оскольчатые повреждения оставляют рубцы неправильных форм, рентгенологически в их проекции могут обнаруживаться инородные тела.

Давность образования рубца устанавливают на сопоставлении данных медицинской документации и свойств рубца, изменяющихся по мере его созревания. В ходе формирования рубца при заживлении неосложненной ушитой хирургической раны хирурги выделяют следующие стадии:

1. Эпителизация кожной раны (7-10 сутки). Характеризуется развитием и завершением послеоперационного воспаления. Между стенками раны образуется грануляционная ткань, начинается эпителизация при плотном контакте краев кожной раны. Клинически после снятия швов края раны могут разойтись под действием даже незначительной силы. Рубца, как такового, еще нет.
2. Образование непрочного рубца (10-30 сутки). Созревание грануляционной ткани и активное развитие фибриллогенеза с образование непрочного рубца. Клинически рубец относительно легко растяжим и хорошо заметен.
3. Образование прочного рубца (30-90 сутки). Увеличение количества волокон в рубцовой ткани, и их ориентация в соответствии с доминирующим направлением нагрузки. Уменьшение количества клеток и сосудов. Клинически кожный рубец становится прочным и менее

заметным. В неблагоприятных условиях рубец начинает гипертрофироваться или подвергаться келоидозу.

4. Окончательная перестройка рубца (90 суток – 1 год). Происходит медленная перестройка рубца с усилением продольной ориентации волокон, рубцовая ткань содержит минимальное количество клеточных элементов и единичные мелкие сосуды. Кожный рубец постепенно достигает максимальной прочности и становится еще менее заметным. В неблагоприятных условиях окончательно формируется гипертрофический или келоидный рубец.

**Таблица 1.**

**Ориентировочные данные о внешних свойствах рубцов различной давности (при обычном формировании рубца)**

Давность рубца	Свойства рубца		
	Цвет и оттенки	Плотность	Другие признаки
До 1 месяца	Розоватый, позднее красноватый, с синюшным оттенком	Мягкий	Плоский, нежный, покрыт корочками
1-2 месяца	Красноватый, с различными оттенками фиолетового, чаще темно-фиолетовый	Плотноватый	Выпуклый, мало-подвижный
2-3 месяца	Красноватый. Синюшность постепенно уменьшается	Плотный на всем протяжении	Выпуклый, гипертрофического характера
3-6 месяцев	Синюшность исчезает. Начинает преобладать розовый цвет	Постепенно размягчается	Выпуклый, иногда втянутый или на уровне окружающей кожи
От 6 месяцев до 1-1,5 лет	Бледно-розовый. Появляется коричневая окраска различных оттенков. Позднее белесоватый, с отдельными участками коричневого цвета	Слегка плотноватый или мягкий. Плотность ткани рубца неодинакова	Поверхность неровная или гладкая, блестящая, расположена на уровне или ниже уровня кожи
Свыше 1 года	Чаще белесоватый (белый), реже коричневый	Мягкий, плотноватые тяжи или плотный на всем протяжении	Тонкий, атрофический, блестящий, иногда выпуклый

Исследование рубцов кожи в ультрафиолетовых лучах основано на

том, что различные ткани по-разному флуоресцируют в ультрафиолетовых лучах.

Соединительная ткань при воздействии на нее фильтрованных ультрафиолетовых лучей выступает как светящийся экран, на котором видны в виде теней скопления пигмента, которые ослабляют, «тушат» флюоресценцию. Оттенки в определенной степени зависят от толщины рогового слоя эпидермиса: толстый слой дает желтоватую, более тонкий – беловато-синюю флуоресценцию (таблица 1.).

По данным 1-го таблицы свежие рубцы, давностью несколько месяцев и имеющих при обычно освещении красноватый цвет с синюшным оттенком дают в ультрафиолетовых лучах слабую темно-фиолетовую флуоресценцию. Рубцы, имеющие при обычном освещении бледно-розовый цвет, в ультрафиолетовых лучах дают слабую бледно-фиолетовую флуоресценцию. Рубцы коричневого цвета, пигментированные, выглядят в ультрафиолетовых лучах темными участками. Старые, белые рубцы светятся слабым синевато-белым цветом. Общий фон кожи выглядит темно-зеленоватым.

#### **Выводы:**

1. Цифровая фотография, выполненная с применением масштаба и цветового эталона, позволяет проводить оценку давности и механизма образования нормотрофического рубца кожи в экспертной практике.
2. Данный метод позволяет зафиксировать эхографическую картину рубца и сохранить в цифровом формате значения эхогенности, полученные на момент исследования, для его последующей судебно-медицинской оценки.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Абрамов С.С. Методика формализации растровых цветных изображений повреждений при исследовательской съемке / С.С. Абрамов, С.В. Ерофеев, Ю.Ю. Шишкин // Актуальные вопросы судебной и клинической медицины. – Ханты-Мансийск, – 2002. – Вып.6. – С 112-113.
2. Антонов В.Ф. Физика и биофизика. Ультразвук и его применение в медицине / В.Ф. Антонов, А.В. Коржуев. – М. : Гэотар-мед, 2004. – С. 33-

37.

3. Бабаханян А.Р. Судебно-медицинская практика несмертельных повреждений, причиненных резиновыми пулями / А.Р. Бабаханян // Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы потерпевших, подозреваемых, обвиняемых и других лиц. Сб. тезисов док. Всерос. науч.-практич. конференции, 15-16 марта 2007 г. – М – Рязань: РИО ГОУ ВПО «РГМУ им. академика И.П. Павлова Росздрава»; РИО ФГУ «РЦСМЭ Росздрава», 2007. – С. 29-30.

4. Белоусов А.Е. Пластическая хирургия рубцов: возможности и проблемы / А.Е. Белоусов // Эстетическая медицина. – 2005. – Т. 4. – №2. – С. 145-152.

5. Василевская Е.А. Использование высокочастотной ультразвуковой аппаратуры для исследования кожи в норме и при патологии / Е.А. Василевская, Е.В. Иванова, Т.С. Кузьмина и др. // Эксперим. и клинич. дерматокосметология. – 2005. – №1. – С. 33-37.

6. Газизянова Р.М. О возможности ультразвуковой диагностики посттравматических кровоизлияний в экспертной практике / Р.М. Газизянова, Г.М. Харин, И.В. Ключкин // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской науки и практики. Мат. 6-го Всерос. съезда судебных медиков, посвящ. 30-летию Всерос. общества судебных медиков. М. – Тюмень, 2005 г. – М. – Тюмень: Издательский центр «Академия», 2005. – С. 64-65.

7. Ерофеев С.В. Основные направления применения и развития компьютерных технологий в судебно-медицинской службе Ивановской области / С.В. Ерофеев, Ю.Ю. Шишкин // Актуальные проблемы регионального здравоохранения. Материалы научно-практической конференции, посвященной 85-летию образования Ивановской области: сб. ст. – Иваново, 2003. – С. 169-171.

8. Серебренников И.М. Судебно-медицинская экспертиза келоидных и гипертрофических рубцов (диагностика и оценка) / И.М. Серебренников // Суд.-мед. эксперт. – 1981. – №1. – С. 38-40.

9. Adams T.S.T. The use of high frequency ultrasonography in the prediction of bum depth / T.S.T. Adams, J.V. Murphy, P.H. Gillespie // J. Bum Care Rehabil. – 2001. – P. 261-262.

10. Aspres N. Imaging the skin. / N. Aspres, LB. Egerton, A.C. Lim, S.P. Shumack // Australas. J. Dermatol. – 2003. – Vol. 44, №1. – P. 19-27.

11. Batisse D. Influence of age on the wrinkling capacities of skin / D. Batisse, R. Bazin, T. Baldeweck, B. Querleux, J.L. Leveque // Skin Res Technol. – 2002. – Vol.3, №8. – P. 148-154.
12. Gold M.H. Prevention of hypertrophic scars and keloids by the prophylactic use of topical silicone gel sheets following a surgical procedure in an office setting / M.H. Gold, T.D. Foster, M.A. Adair // Dermatol. Surg. – 2001. – Vol. 27, №7. – P. 641-644.

---

\*

---

**ОБЗОР НЕКОТОРЫХ МЕТОДИК РЕГИСТРАЦИИ  
ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ТКАНЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СУДЕБНО-  
МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ**

---

*М.М. Носов<sup>1</sup>, М.В. Стрелина<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

<sup>2</sup>Клинико-диагностическая поликлиника № 121  
Департамента здравоохранения города Москвы филиал № 2  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье представлен обзор некоторых актуальных методик диагностики электрофизических свойств биологических тканей. Приведены исследования последние 10 лет, в которых рассмотрены некоторые существующие и перспективные методики, позволяющие, решить важные задачи судебно-медицинской практики.

**Ключевые слова:** *импедансометрия, импеданс, электропроводность биологических тканей, эмпедансная томография давность наступления смерти, поляризация*

---

# REVIEW OF SOME METHODS OF REGISTRATION OF ELECTROPHYSICAL INDICATORS OF BIOLOGICAL TISSUES AND THE POSSIBILITY OF THEIR APPLICATION IN FORENSIC PRACTICE

*M.M. Nosov, M.V. Strelina*

**Abstract.** The article presents an overview of some topical methods for diagnosing the electro physical properties of biological tissues. The studies of the last 10 years are presented, in which some existing and promising methods are considered, which allow solving important problems of forensic medical practice.

**Key words:** *impedancemetry, impedance, electrical conductivity of biological tissues, impedance tomography, prescription of death, polarization*

На сегодняшний день в медицинской науке и практике довольно широкое применение нашли методики изучения тканей, связанные с оценкой биофизических свойств и динамики их изменений. Достаточно большой опыт, полученный в этом направлении медицины, уже используется в клинической медицине, а также в судебной медицине и может быть рассмотрен как перспективный путь решения некоторых актуальных задач. В основе применяемых или рассматриваемых с теоретической точки зрения возможностей оценки биофизически изменений всегда лежит общий принцип реакции биологических объектов на проводимый электрический ток [1]. Все рассматриваемые реакции, выявленные в динамике, перманентно или рассчитанные как теоретически прогнозируемые, обусловлены переменным содержанием макроэлементов и ионов как внутри клетки, так и в окружающем ее пространстве при разных состояниях отдельной ткани или организма в целом.

Как и любая научно-исследовательская деятельность, связанная с измерениями и трактовкой результатов, изучение электрофизических параметров подразумевает статистическую обработку числовых значений не только полученных данных, но и строгий контроль характеристик применяемых материалов, использованных при воспроизведении определенной методики. Доступность новых материалов и изделий на их

основе позволят начать активное внедрение как технологичных устройств так и отдельных элементов. Как пример одного из таких исследований стоит рассмотреть работу, связанную с выбором проводящих материалов, применяемых для пропускания тока и регистрации получаемых показателей. В.А. Bernard и соавт. [2], используя относительно передовые электрокерамические проводники при изучении отношения активного и реактивного сопротивления, установили, что интеграция молекул с различными материалами может варьироваться в широком диапазоне и значительно влиять на конечный вид числовых значений. Помимо работы с материалом, были также рассмотрены модификации форм токопроводящих электродов, что также имеет большой потенциал для разработки новых типов биоэлектронных устройств. Проанализировав показатели, полученные на системах с платиновыми и золотыми сетчатыми и проводниковыми электролитами, авторы установили взаимосвязь между формой контактной поверхности и полученными значениями. Результаты опытов показали, что скорость оседания электролита на окислительном слое проводника влияет на конечный результат в подобных исследованиях. Т.К. Vega и соавт. [3] обнаружили, что значения электрического сопротивления зависят не только от свойств проводящих материалов, но и от их структуры при изготовлении. Авторы рассмотрели механическое растяжение или сжатие, в проводящих тканях при структурных деформациях, изменяющих характер электрического сопротивления. Как вариант изготовления в работе рассмотрели плетение токопроводящих волокон и установили, что для растяжимой проводящей ткани величина импеданса росла или уменьшалась при растяжении или сжатии соответственно. Для почти нерастяжимого варианта проводящей ткани, как растяжение, так и сжатие приводили к снижению значений импеданса, поскольку приложенное натяжение не удлиняло ткань. По итогу проведенного исследования был сделан вывод, что для любой проводящей ткани, выбранной в качестве материала чувствительного к видимой упругой деформации. Удельное сопротивление в условиях отсутствия нагрузки должно быть тщательно выбрано, поскольку оно определяет измеримый диапазон значений импеданса при различных величинах внешнего воздействия. Аналогичный вывод был сделан А. Уао и соавт. [4] в работе посвященной оценке электрофизических показателей при деформации

токопроводящих элементов. Авторы установили, что изменение формы, вызванное давлением, в области токопроводящего элемента приводит к изменению распределения проводимости, что может быть связано с изменением граничных данных вольт-амперной характеристики. Если обобщенно рассмотреть результаты двух приведенных выше работ, то становится очевидно, что изменение формы и появление действующей либо остаточной нагрузки, при постоянном составе материала, показывает разницу в конечных значениях проводимости и сопротивления. Для судебно-медицинской практике данные результаты могут быть полезными и рассмотренными с точки зрения решения вопросов, связанных с диагностикой повреждений. Таким образом, если рассмотреть биологический объект, в частности ткани человека, как токопроводящую единицу с установленной константой свойств, можно не только качественно выявлять факт изменения макроструктурного строения, но и количественно оценивать степень воздействия на ткани.

Разделив основные свойства биологического объекта на проводимость, связанную с ней резистивность, и поляризацию, N. Beitel-White и соав. [5] в своей работе оценили свойства тканей при воздействии импульсных электрических полей. Результатом стало выявление зависимости проводимости от электрического поля для всех типов рассмотренных тканей. Зависимость проводящих свойств от величины тока была слабой для большинства тканей, за исключением интактной предстательной железы и ткани опухоли предстательной железы. Кроме того, исследование показало, что различия между двумя методами анализа сопротивления были менее 10%, за исключением ткани предстательной железы. Несмотря на количественный результат всего в 10%, была установлена явная разница в свойствах здоровой ткани и новообразования того же органа при оценке их электрофизических свойств.

Однако, следует также рассмотреть и изменения свойств организма, как единого целого, при пропускании электрического тока и регистрации показателей сопротивления и электропроводности. На сегодняшний день самым распространенным методом в данном направлении является импедансометрия, которую применяют при комплексном, сегментарном или изолированном исследовании тканей. A. Bosy-Westphal и соавт. [6] в своей работе предлагают метод измерения биоэлектрического



резистивного импеданса для оценки состава тела человека. Предложенную методику от существующих отличает использование датчика на основе восьми электродов, вместо распространенных ранее четырех электродов. Предложенный метод основан на принципе сочетания и совмещения сегментарной и комплексной оценки состава тела и вместе с аналогичными проведенными ранее исследованиями позволяет оценивать состав тела человека. Несмотря на то, что ранее установлено, что электропроводность безжировой ткани намного выше, чем у жира и позволяет оценить их соотношение, рассмотренная выше авторская методика дает более точный результат, чем аналогичные с применением электроимпедансного плетизмографа с четырьмя электродами.

Экспериментальные работы на отдельных тканях животного происхождения показывают практический интерес для дальнейшего развития и применения уже на биологическом материале, полученном от человека. В представленных работах особый интерес уделяют мышечной ткани, из-за ее высокой, обусловленной строением, проводимости и низкой резистивности.

Например, в одной из работ, посвященных теоретическим расчетам и моделированию предполагаемых результатов импедансометрии, представлено весьма интересное решение выбора объекта исследований [7, 8]. Если до этого изучение электрофизических свойств биологических тканей проводили на биологических материалах и объектах животного происхождения, сравнивая их с тканями человека, то это исследование показывает принципиально иной подход. В рамках исследования был изготовлен фантом на основе мышечной ткани кур для изучения прогнозируемых результатов импедансной томографии. В работе применили фантомы из пасты куриной ткани и фантомы блока куриной ткани, и оценили графические изображения удельного сопротивления с использованием различных методов ввода тока. Матрицу из 16 электродов помещали внутрь выбранной емкости, заполняется пастой из куриной мышечной ткани или блоками ткани в качестве сравнительного объекта. Результаты показали, что профили удельного сопротивления всех фантомов успешно реконструируются с надлежащим фоновым удельным сопротивлением и высоким удельным сопротивлением неоднородности для обоих объектов.

Поскольку ткани состоят из клеток и внеклеточной среды, их электрические свойства определяют свойства тканей, как единого элемента электрической цепи. Внеклеточная среда состоит в основном из ионных растворов, а клетка из клеточной оболочки и внутриклеточной среды. Клеточная мембрана состоит из двойного липидного слоя и белков, и из-за этой структуры клеточная мембрана в основном емкостная, накапливающая заряд, за исключением избирательной проницаемости, определяющей проводимость мембраны. Внутриклеточный материал, в свою очередь, представляет собой ионный раствор с микроскопическими структурами и белками, которые могут поляризоваться и двигаться в ответ на создаваемое электрическое поле. В судебном-медицинском отношении такие исследования по измерению сопротивления тканей организма тоже находят применение, учитывая макроструктурные изменения проводящих тканей и электролитов в посмертном периоде. Такие изменения и анализ их динамики могут способствовать решению одной из актуальных проблем судебно-медицинской практики, определения давности наступления смерти (ДНС) [9].

Широкое распространение получили и исследования отдельных тканей при патологических процессах или иных состояниях, связанных с изменением состава и строения изучаемого объекта. Одной из фундаментальных по изучению свойств здоровых и патологических тканей является работа Н.Р. Schwan [10], которая посвящена изучению электрических свойств тканей и отдельных клеток. Были установлены показатели исследуемого материала при физиологически нормальном состоянии, а также в случаях развития патологических процессов преимущественно живого организма. Помимо установленной разницы электропроводности также выявлены различия тканей и при сравнительном анализе живой и мертвой ткани молочной железы, что позволяет рассматривать эти различия при определении ДНС или давности повреждений при работе с определенным типом тканей.

Практически все рассмотренные методики основаны на пропускании через изучаемый объект переменного тока различных частот и регистрации соотношения активного и реактивного сопротивления. Импедансометрия, как и многие другие методики, связаны с применением источников переменного тока высоких и низких

частот, которые представляют собой сложноорганизованные и высокоточные, однако дорогостоящие устройства. Учитывая, что в современных условиях появляется тенденция к усовершенствованию существующих методик за счет цифровых технологий [11], ряд рассмотренных работ также предлагает модификации самого метода с дополнением оригинального программного обеспечения и алгоритма учета результатов [12, 13]. Оценка динамики изменений электропроводности с учетом поляризации при работе с источниками постоянного тока может давать вполне однозначный результат при учете особенностей создаваемого электрического поля.

В работе К.М. Brajesh и соавт. [14] представлен обзор модифицированной схемы источника постоянного тока, основанной на преобразователе общего сопротивления, моста Вина и усилителе напряжения. Такое исследование показывает возможность применения постоянного тока с учетом поставленной задачи. Учитывая возникающую поляризацию при оценке удельного сопротивления, приоритетным показателям при работе с источником постоянного тока и биологических объектов, может быть оценка поляризации, как методики легко воспроизводимой, за счет простоты применения и отсутствия дорогостоящих технических решений [15]. В ходе работы были определены параметры электрофизических свойств жировой ткани животного происхождения с применением доступного источника постоянного тока. Помимо этого также была выявлена и зафиксирована четкая динамика изменений рассматриваемых электрофизических параметров, связанная с длительностью хранения материала и, как следствие, ДНС.

### **Заключение:**

Рассмотрев некоторые актуальные направления изучения электрофизических свойств биологических объектов и методов учета и регистрации параметров, очевидно, что в подавляющем большинстве случаев были изучены основные электродинамические показатели сопротивления и электропроводности в различных взаимосвязях между собой. Представленный обзор показал преимущества и перспективные возможности этого направления, как одного из вариантов судебно-медицинской диагностики, зависят от поставленной цели, выбранного метода или конкретного типа биологического объекта. На сегодняшний

день появляется множество возможностей экстраполяции методов клинической диагностики, основанных на импедансометрии или иных биофизических методах, в судебной медицине. Общее развитие и активное внедрение цифровых технологий, в том числе и в медицинскую науку позволили, создать отдельные направления исследований в области прогнозирования факторов влияющих ответ тканей пропускаемому электрическому току. Изучение электрофизических изменений в тканях и способы применения полученных результатов могут найти широкое применение в судебной медицине при решении многих актуальных задач, в том числе и при установлении давности наступления смерти или давности образования повреждений.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Bera T.K., Mohamadou Y., Lee K., Wi H., Oh T.I., Woo E.J., Soleimani, M., & Seo, J.K. (2014). Electrical impedance spectroscopy for electro-mechanical characterization of conductive fabrics. *Sensors*. 2014 14(6), 9738–9754. <https://doi.org/10.3390/s140609738>
2. Bernard A.B, Nicolas H., Henny J.M.B., Dave H.A. Blank, Impedance of thin film cathodes: Thickness and current collector dependence. *Solid State Ionics*. 2015; 283:81-90. <https://doi.org/10.1016/j.ssi.2015.10.013>
3. Bera T.K., Mohamadou Y., Lee K.H., et al. Electrical impedance spectroscopy for electro-mechanical characterization of conductive fabrics. *Sensors*. 2014;14(6):9738–9754. doi: 10.3390/s140609738.
4. Yao A., Yang C.L., Seo J.K., Soleimani M. EIT-based fabric pressure sensing, computational and mathematical methods in medicine. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2013;2013:9. <https://doi.org/10.1155/2013/405325.405325>
5. Beitel-White N., Lorenzo M.F., Yajun Z., Aycocock K.N, Manuchehrabadi N.M., Brock R.M., Coutermarsh-Ott S., Imran K.M., Allen I.C., Davalos R.V. Comparison of analysis methods for determination of dynamic tissue conductivity during microseconds-long pulsed electric fields. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2022; 72(B):103305. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2021.103305>

6. Bosy-Westphal A., Schautz B., Later W., Kehayias J. J., Gallagher D., Müller M. J. What makes a BIA equation unique? Validity of eight-electrode multifrequency BIA to estimate body composition in a healthy adult population. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67(1):14–21. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.160>
7. Bera T.K., Nagaraju J. Studying the resistivity imaging of chicken tissue phantoms with different current patterns in Electrical Impedance Tomography (EIT) *Measurement*. 2012;45(4):663–682. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2012.01.002>
8. Bera T.K., Biswas S.K., Rajan K., Nagaraju J. Image reconstruction in Electrical Impedance Tomography (EIT) with projection error propagation-based regularization (PEPR): a practical phantom study. (Lecture Notes in Computer Science). *Advanced Computing, Networking and Security*. 2012;7135:95–105. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-29280-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-642-29280-4_11)
9. Кильдюшов Е.М., Ермакова Ю.В., Туманов Э.В., Кузнецова Г.С. диагностика давности наступления смерти в позднем посмертном периоде в судебно-медицинской практике (обзор литературы). *Судебная медицина*. 2018; 4(1):34-38. <https://doi.org/10.19048/2411-8729-2018-4-1-34-38>
10. Schwan H.P. Electrical properties of tissue and cell suspensions. *Advances in Biological and Medical Physics*. 1957; 5:147–209. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4832-3111-2.50008-0>
11. Недугов Г.В. Новые компьютерные технологии определения давности наступления смерти по методу Henssge. *Судебная медицина*. 2021; 7(3):152-158. <https://doi.org/10.17816/fm406>
12. Teniou S., Meribout M. A new hierarchical reconstruction algorithm for electrical capacitance tomography using a relaxation region-based approach. *Measurement*. 2012; 45(4): 683–690. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2011.12.022>.
13. Bera T.K., Seo J.K., Kwon H., Nagaraju J. A LabVIEW based electrical bio-impedance spectroscopic data interpreter (LEBISDI) for studying the equivalent circuit parameters of biological tissues. Proceedings of the 15th International Conference on Electrical Bio-Impedance (ICEBI) and 14th Conference on Electrical Impedance Tomography (EIT). 2013:77
14. Brajesh K.M., Pal K., Khan M., Design and Development of Software and Hardware Modules of Bioimpedance System Using LTSpice. *Recent*

*Innovation sin Computing*. 2021; 701:187-199. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-8297-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-981-15-8297-4_16)

15. Носов М.М., Кильдюшов Е.М., Туманов Э.В., Дворников А.С. Изучение некоторых электрофизических свойств жировой ткани в посмертном периоде при работе с источником постоянного тока. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2021; 64(3):29–33. <https://doi.org/10.17116/sudmed20216403129>

---

\*

---

## ВЛИЯНИЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ COVID-19 НА ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО (СОЦИУМ)

---

*А.Н. Нурбекова<sup>1</sup>, Ю.Н. Федулаев<sup>2</sup>, Н.В. Щенетин<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины медицинского факультета  
Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого  
Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина  
Министерства образования и науки Кыргызской Республики  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Бишкек, Кыргызская Республика

---

<sup>2</sup>Кафедра факультетской терапии педиатрического факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Статья посвящена изменениям в человеческом обществе во время пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

**Ключевые слова:** социум, новая коронавирусная инфекция COVID-19

---

---

## ЖАҢЫ COVID-19 КОРОНАВИРУСТУК ИНФЕКЦИЯСЫНЫН АДАМ КОМУНА (СОЦИУМГА) ТААСИР БЕРҮҮСҮ

---

**Аннотация.** Макала жаңы COVID-19 коронавирустук инфекция маалында адам коомунда жүргөн өзгөрүүлөргө арналат.

**Түйүндүү сөздөр:** *социум, жаңы COVID-19 коронавирус инфекциясы*

---

## **THE IMPACT OF THE NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19 ON HUMAN SOCIETY (SOCIETY)**

---

*A.N. Nurbekova, Yu.N. Fedulaev, N.V. Shchepetin*

---

**Annotation.** The article is devoted to changes in human society during the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19.

**Key words:** *society, new coronavirus infection COVID-19*

---

**Актуальность и цель.** Пандемия ранее неизвестного коронавируса SARS-COV-2, вызывающего острую атипичную пневмонию COVID-19, являющейся реальной причиной частой, неожиданно-быстро наступающей скоропостижной не насильственной смерти и связанные с ней карантинно-эпидемиологические мероприятия оказывали серьезное влияние на жизнь людей по всему миру, в том числе Кыргызстана.

Два года назад с первыми весенними днями в Кыргызстан дошла новая коронавирусная инфекция и обнажила всю критичность ситуации в медицине, образовании и экономике страны. С момента распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19, правительство Кыргызской Республики начало предпринимать меры по предупреждению заболевания:

- был усилен санитарно-карантинный контроль на пунктах пропуска;
- создан оперативный штаб;
- были максимально сокращены все виды сообщений;
- в аэропортах, автовокзалах, железнодорожных станциях и в метро начали использовать дистанционные инфракрасные термометры для измерения температуры;
- на границах организованы санитарно-контрольные пункты;
- был введен запрет на проведение массовых мероприятий, свадебных торжеств и поминок;

- была приостановлена деятельность кинотеатров, театров, развлекательных заведений и детских площадок.

22 июля 2020 года по данным американского издания «The New York Times» Кыргызстан занимает первое место по смертности от Коронавируса. Ситуация дошла до того, что в день умирали по 70-80 человек, которая иной раз приводила к абсолютному снижению доверия к врачам-специалистам. Удельная статистика смертности превышала аналогичную смертность категории насильственной – устанавливаемой судебно-медицинской экспертизой, что обуславливало необходимость введения дифференциального диагноза на основании выявленных морфологических данных по аутопсийным исследованиям трупов. Судебно-медицинские исследования трупов умерших от коронавируса в Кыргызстане показали характерные для коронавирусной пневмонии воспалительные изменения в легких, аналогичные результатам аутопсийных исследований немецких патологоанатомов в 2021 году. Эта ситуация облегчила частоту проведения судебно-медицинской экспертизы по насильственной смерти, отодвигая ее на много дальше к ненасильственной смерти, устанавливаемой в основном патологоанатомический прозектурой.

После начала пандемии COVID-19 началась разработка вакцин против коронавируса SARS-COV-2. С 2021 года появились вакцины против COVID-19, и в Кыргызстане с 29 марта стали проводить вакцинацию населения. Наблюдения за пандемией и результатами вакцинации в течение 1 года прививания показали постепенное снижение ежедневного числа заражений и сравнительно благополучного положения в больницах и отделениях интенсивной терапии.

Все вышеуказанные нежелательные и отрицательные влияния (болезненно-смертельного характера) новой коронавирусной инфекции COVID-19 на людей и появление положительного эффекта лечения больных после вакцинации, в течение двухлетнего периода все еще продолжающейся пандемии, кардинально изменили социальную жизнь людей не только в ужасно-плохую, но и в лучшую сторону, как Библейское изречение «паранойя: зло всегда порождает добро». В связи с этим **целью** исследования настоящей тезисной работы является выявление положительных эффектов в поведении граждан, исходящих на основе выше указанных отрицательных влияний COVID-19 – новой



коронавирусной инфекции на жизнь людей в социуме в странах мира, в том числе в Кыргызской Республике.

**Материалы и методы.** Для достижения цели работы изучались общие данные, обнаруженные по всем видам технологии передачи информации о пандемии COVID-19 – новой коронавирусной инфекции, представляемой Кыргызстану.

**Результаты и обсуждение.** Как показывают аналитические результаты исследования информационных данных, несмотря на отрицательно тяжелое влияние новой коронавирусной инфекции COVID-19 на жизнь людей, появились множество положительных адаптационных эффектов в поведении людей по различным аспектам социальной сферы жизни в Кыргызской Республике, а именно:

- а) по отношению к гигиене;
- б) по отношению к своему здоровью;
- в) по отношению правоотношения «врач-пациент» при оказании лечебно-профилактической помощи по осуществлению патологоанатомической деятельности и судебно-медицинской экспертизе;
- г) по реализации транспортно-коммуникационной, пищевой и бытовых услуг;
- д) по отношению оказания образовательной услуги.

По сфере (а) социальной жизни пандемия заставила пересмотреть людей отношение к гигиене. Стало больше внимания уделяться к обработке рук. В начале пандемии это позволило снизить помимо COVID-19 – инфекции, заболеваемость кишечными инфекциями. Позитивным изменением стало и широкое применение санитайзеров. Это позволило проводить гигиеническую обработку рук, как профилактическая мера нераспространения COVID-19 – вируса, не только по возвращении домой, но и в местах массового скопления людей. Также, люди стали чаще носить средства защиты органов дыхания (респираторы, маски) во имя не распространения новой инфекции в местах массового скопления людей (торговые центры, рынки, общественный транспорт). Это позволило умерить амплитуду волнообразного течения COVID-19 и уменьшить заболеваемость вместе с респираторными и кишечными инфекциями (острые кишечные инфекции: 2019 – 32866; 2020 – 11041; Корь: 2019 – 2380; 2020 – 733;

эхинококкоз: 2019 – 970; 2020 – 653; эпидемический паротит: 2019 г – 1340; 2020 – 120 случаев заражения).

В социальной жизни людей в сфере (б) и (в) изменилось отношение к себе: население стало чаще обращать внимание на свое здоровье, которое в большей степени акцентированно обуславливалось отсутствием разработанной вакцины. Люди стали воздерживаться от похода на работу и учебу во время болезни – в случае с рядом заболеваний это позволяет:

- во-первых, избежать осложнений для самого больного;
- во-вторых, в случае инфекционных заболеваний, снизить вероятность заражения окружающих.

Эта же причина прослеживается и в увеличении обращения с появившимися характерными симптомами пациентов в стационары, что позволяет повысить в случае острой патологии вероятность выздоровления, а в случае хронической патологии – вероятность достижения положительных конечных лечебных результатов.

За полгода от начала пандемии была активно разработана вакцина против COVID-19 – инфекции. С помощью прививок или переболев и тем самым приобретая иммунитет, люди научились с этим жить и похожим образом вести себя в случае коронавируса.

Также пандемия позволила осознать важность врачебного сообщества, напомнила людям, что необходимо ценить труд тех, кто придерживается принципа «*Allis inserviendo consumor*». Особенно ярко это проявилось в первый период всемирной инфекции, когда отношение к врачам стало выражено позитивным. Наиболее значимо изменилось отношение к инфекционистам, реаниматологам, врачам скорой медицинской помощи, эпидемиологам, рентгенологам, врачам-лаборантам, патологоанатомам и судебно-медицинским экспертам [1].

По отмеченному выше виду сферы (г) социальной жизни последствия COVID-19 затронули даже такие базовые аспекты существования населения, как транспортные услуги, питание и покупка непродовольственных товаров. Касательно первых можно отметить более широкое распространение и более частое пользование услугами такси. По вторым двум пунктам следует отметить резкий скачок популярности сервисов доставки, до пандемии и сопутствующего ей карантина пользовавшиеся довольно низкой популярностью.

В области образовательной (д) сферы социума Кыргызстана во время COVID-19 многие крупные международные площадки перешли на дистанционный режим работы. Это позволило участвовать в серьезных международных конференциях, онлайн-школах и курсах повышения квалификации, не выезжая за пределы своего города [2]. Это, несомненно, привлекательно в финансовом плане – нет расходов на переезд и проживание в другом городе или стране. Одновременно, это позволяет привлекать на местные площадки спикеров, которые могли бы и не прибыть на очное мероприятие.

#### **Выводы:**

Таким образом, на основании аналитического исследования информационных данных по характеристике и течению пандемии COVID-19 в мире и Кыргызстане, можно акцентировать следующее:

1. У пандемии COVID-19 имеются позитивные последствия в виде культуры соответственно построенного положительного поведения людей в зависимости от вида сферы социальной жизни, а именно:

- более внимательное отношение населения к своему здоровью;
- больший акцент на санитарно-гигиенические правила;
- изменение в лучшую сторону восприятия врачей обществом, особенно тех специальностей, которые являются «не коммерциализированными»;
- улучшение профилизации забытой патологоанатомической и судебно-медицинской службы;
- возможность онлайн участия в образовательных и научных мероприятиях без затрат на проживание и перелет;
- создание правовой базы для осуществления дистанционного образования.

2. За короткий период: 2020-2022 годы человеческое общество мира поняло, что если человек вакцинирован и после заразился, то иммунное состояние может хорошо обходиться с новым вариантом коронавируса, который появился.

3. Важно сохранить ту позитивную культуру поведения, что привнесла с собой пандемия, и после ее окончания.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

### **Литература:**

1. Хенгкесса В.Т.Р., Куватова Д.О., Радченко Е.А. Эпидемиологические аспекты COVID-19 на ранних этапах пандемии // Проблемы и вызовы фундаментальной и клинической медицины в XXI веке: (сб. науч. Тр.) вып. 20. – Б.: 2021. – С. 273-278.
2. Джайлобаева К.А., Каршина О.О. Переход на дистанционное обучение в период пандемии: минусы и плюсы онлайн обучения (обзор литературы) // Проблемы и вызовы фундаментальной и клинической медицины в XXI веке: (сб. науч. Тр.) вып. 20. – Б.: 2021. – С. 307-312.

---

\*

---

## **БАЗАЛЬНЫЕ СУБАРАХНОИДАЛЬНЫЕ КРОВОИЗЛИЯНИЯ И ИХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГОЛОВЫ ТУПЫМИ ТВЕРДЫМИ ПРЕДМЕТАМИ С УДЛИНЕННО-ПЛОСКОЙ УДАРЯЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ (ЭКСПЕРИМЕНТ)**

---

*Р. Орункулова<sup>1</sup>, Н.К. Исмаилов<sup>1</sup>, Э.У. Акунов<sup>2</sup>, К.Т. Акматов<sup>1</sup>  
М. Орозбеков<sup>1</sup>, Ю.С. Вычигжанина<sup>1</sup>, В.В. Набиев<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра судебной медицины медицинского факультета Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина  
Министерства образования и науки Кыргызской Республики  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Бишкек, Кыргызская Республика

---

<sup>2</sup>Республиканский центр судебно-медицинских экспертиз  
Министерства здравоохранения Кыргызской Республики  
Бишкек, Кыргызская Республика

---

**Аннотация.** В статье представлены экспериментальные данные при воздействии удлиненно-плоских тупых твердых предметов в область головы. Применялся метод моделирования приближенный к условиям развития прижизненных черепно-мозговых травм. Цель работы

установить механизм травмы при различных параметрах ширины удлиненно-плоских предметов и ударных воздействий. Опыты позволили прийти к выводу, что характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа позволяют установить форму травмирующей поверхности (орудия), ширину и примерную силу ударной нагрузки, а также некоторые аспекты механизма развития базальных субарахноидальных кровоизлияний.

*Ключевые слова:* удлиненно-плоские предметы, ударное воздействие, субарахноидальное кровоизлияние, судебно-медицинская травматология

---

**БАЗАЛДЫК СУБАРАХНОИДАЛДЫК КАН КУЮЛУУЛАР ЖАНА  
УЗУНУРААК ЖАЛПАГЫНАН КЕЛГЕН БЕТИ БАР КАТУУ  
ТУКУЛ ПРЕДМЕТТЕР МЕНЕН УРУЛГАН БАШТЫН  
ЖАРАКАТЫН МОДЕЛДЕШТИРҮҮДӨ АЛАРГА СОТТУК-  
МЕДИЦИНАЛЫК БАА БЕРҮҮ (ЭКСПИЕРИМЕНТ)**

---

*Р. Орункулова, Н.К. Исмаилов, Э.У. Акунов, К.Т. Акматов  
М. Орозбеков, Ю.С. Вычигжанина, В.В. Набиев*

---

**Аннотация.** Макалда сүйрү жалпак, тукул катуу предметтерден баш тараптын жабыр тартышынын эксперименталдык маалыматтары берилди. Мында тирүү адамдын баш сөөк-мээ травмасынын өөрчүү шартына жакындаштырылган моделдөө методу колдонулду. Иштин максаты – сүйрү жалпак предметтердин кырдуу тарабынан жана таасирдүү соккусунан алынган ар кандай параметрдеги травманын механизмин аныктоо. Тажрыйбадан мындай жыйынтык чыкты: урулгандан пайда болгон жараттардагы жана баш сөөктүн сынган жерлериндеги мүнөздүү морфологиялык белгилер травма жасаган кырдын (куралдын) формасын, жумшалган соккунун болжолдуу күчүн жана ошондой эле негизги субарахноиддик кан куюлуунун өөрчүү механизминин айрым аспектилерин аныктоого мүмкүнчүлүк берет.

*Түйүндүү сөздөр:* сүйрү жалпак предметтер, соккунун таасири, субарахноидалдык кан куюлуу, соттук-медициналык травматология

---

**BASAL SUBARACHNOID HEMORRHAGES AND THEIR FORENSIC  
MEDICAL EVALUATION IN THE MODELING OF HEAD INJURIES**

## BY BLUNT HARD OBJECTS WITH AN ELONGATED-FLAT STRIKING SURFACE (EXPERIMENT)

---

*R. Orunkulova, N.K. Ismailov, E.U. Akunov, K.T. Akhmatov  
M. Orozbekov, Yu.S. Vychugzhanina, V.V. Nabiev*

---

**Annotation.** This research article presents the experimental data under the influence of an elongated flat - blunt solid object in the head region. Used modeling method that simulates the development of traumatic brain injury. The purpose of the work to establish the mechanism of injury for different parameters width elongated flat objects and shocks. An experiment designed to determine the mechanism of injury and the force of impact with different width elongated flat objects. The results allow us to establish the shape of the object, and the force of impact. Also installed are some aspects of the mechanism of the basal subarachnoid hemorrhage

**Key words:** *elongated-flat objects, the impact force, subarachnoid hemorrhage, forensic medical traumatology*

---

Несмотря на большое количество исследований повреждений головы в судебно-медицинской травматологии, и современной нейрохирургии [1, 2], задача по установлению механизма черепно-мозговой травмы в судебно-медицинской экспертизе до сих пор представляет значительные трудности и это особенно остро ощущается при решении вопроса о механизме развития субарахноидальных кровоизлияний и связанной с ними форме соударяемой поверхности тупого твердого предмета. Существующая в этом отношении обширная информация, базированная на общепринятых методах изучения морфологических признаков повреждений головы, в том числе костей черепа, оболочек и вещества головного мозга, характеризуя зависимость этих повреждений от формы предметов, не отмечает достоверного механизма развития субарахноидальных кровоизлияний с ушибом мозга и их связь с формой ударяющей поверхности являющийся идентифицирующим признаком действующего орудия.

Богатую диагностическую научно-практическую ценность в последнее время по указанной проблеме представляют данные о морфологических признаках, полученных при применении специального

судебно-медицинского метода исследования, как метода моделирования, который позволяет установить конкретные условия, необходимые для возникновения определенного механизма повреждений, в том числе черепно-мозговой травмы с субарахноидальным кровоизлиянием, а также произвести их сравнение с наблюдениями из судебно-медицинской практики.

В специальной литературе где приводятся сведения о применении специального метода судебно-медицинского моделирования также не имеется полных данных о генезе механизма повреждений мягких тканей головы, костей черепа и субарахноидальных кровоизлияний с ушибом головного мозга возникающих от действия удлинённых тупых твердых предметов, в том числе в зависимости от силы и времени удара, а также анатомических особенностей со-ударяемой поверхности [3, 4, 5, 6]. Наименее изучены в этом аспекте особенности повреждений головы, образующиеся при действии удлинённых плоских предметов, имеющих различные ширины, обуславливающие больший или меньший контакт с со-ударяемыми поверхностями.

С целью установления их механизма были проведены экспериментальные исследования при различных параметрах ширины (1 см; 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см) удлинённо-плоских предметов и ударных воздействий. Опыты проводились на биоманекенах по аналогии соответствующих трупам лиц возрастом от 22 до 65 лет с применением метода моделирования в условиях, приближенных к обстоятельствам развития прижизненных черепно-мозговых травм. Этому способствовало использование специального тензометрического устройства (типа молотка) с заменяемыми ударниками указанных выше параметров [7], обеспечивающего получения дозированных ударных нагрузок по неподвижной голове биоманекенов твердыми тупыми удлинёнными длиной 25 см предметами с плоской ударяющей поверхностью. Ударные нагрузки причинялись в затылочно-теменную область головы как в сагитальном (сагитально-диагональном) так и поперечном направлениях при сидячем положении биоманекенов, расположенных на жестком основании. Сила удара определялась по пиковым значениям осциллограмм, записанным на светолучевом осциллографе Н-115 через усилитель 8 АНЧ-7 М, время удара – отметчиком времени. Площадь соударения определялась графически путем получения отпечатка на

бумаге. Кроме того, при помощи металлической сетки и микрометра исследовались частота и толщина волос с целью установления их амортизации ударному воздействию. Экспериментальные повреждения мягких тканей головы, костей черепа, мягкой мозговой оболочки и вещества головного мозга до извлечения фотографировались, а затем исследовались визуально при помощи лупы и стереомикроскопа и подвергались тщательному анатомо-топографическому описанию.

Экспериментами было установлено, что от ударов удлинёнными плоскими предметами шириной 2 см; 3 см; 4 см; 5 см; 6 см; 7 см и при перпендикулярном расположении ударника к поверхности головы возникали X-образные и Y-образные ушибленные раны размерами от 4,5x0,2 см до 8,0x0,2 см края таких ран были неровные, мелкофестончатые с четко выраженными осаднениями прямоугольной формы, шириной равной поперечнику ударников с обязательным «карманообразным» их отслоением от подлежащих костей на глубину до 1,0-1,5 см. Концы раны были относительно острыми с множественными перемычками. При отвесном действии ударника шириной в 1 см. преобладали ушибленные раны линейной формы, которые весьма были сходными с воздействием предметов, имеющих тупогранную ударяющую поверхность (с углом схождения граней в 30°) и характеризовались полным отсутствием тканевых перемычек в области их дна и концов. Отслоение эпидермиса по краям ран в этих экспериментах приближались к лентовидной форме, и достигало 0,5 см. ширины. Таким образом, ширина полосы отслоения эпидермиса составляла половину ширины плоскости ударника.

В толще подкожно-жировой клетчатки в области ран всегда наблюдались кровоизлияния темно-красного цвета, площадь которых возрастала в зависимости от ширины ударяющей плоскости и площади соударения. Эти кровоизлияния были овальной формы и достигали размеров 9,0x3,0 см.

Повреждения костей черепа в месте соударения в зависимости от ширины ударяющей поверхности представлялись или вдавленными переломами или полными трещинами, иногда переходящими на основание черепа. Вдавленные переломы возникали от действия ударников шириной 1 см были вытянутой формы достигали размеров 5,75x2,55 см и западали в полость черепа до 0,4 см. Продольные края



вдавленных переломов были ровными или слегка зубчатыми, поперечные (концевые) – с множественными отломками, напоминающими террасовидные переломы. Линейные переломы появлялись при ударах удлинненными предметами, плоская поверхность которых шириной была равна 3 см; 4 см; 5 см; 6см; 7 см, и их направление совпадало с продольными осями ударяющей поверхности. На наружной костной пластинке эти переломы имели линейный характер, на внутренней лучеобразный.

Интенсивность повреждений костей черепа зависела от величины удельной силы удара, его продолжительности и толщины теменной кости. Так при удельной силе ударов 79,16-139,28 кг/см<sup>2</sup>, времени удара 0,003 секунды и толщине теменных костей 6,1-6,5 мм при воздействии ударника шириной 1,0 см почти всегда наблюдались трещины наружной и внутренней костных пластинок. При больших удельных силах и времени удара равной 0,001 секунды, появлялись полные переломы теменных костей, иногда переходящие на основание черепа.

Опыты также показали, что ударные воздействия в различные места теменно-затылочной области головы биоманекенов, помимо повреждений мягких тканей и костей черепа, сопровождались появлением посмертных субарахноидальных кровоизлияний на базальных поверхностях лобных и в области полюсов височных долей головного мозга. Как свидетельствуют наблюдения из судебно-медицинской практики и литературные данные, прижизненные ушибы головного мозга наибольшей характеристикой локализуются в этих отделах головного мозга [8, 9, 10]. В ходе экспериментов достоверно наблюдалось значительное макро- и микроскопическое сходство экспериментальных очагов ушибов с прижизненными. Эти данные, а также их одинаковая локализация, дают основание с большой вероятностью рассматривать посмертные ушибы мозга эквивалентами прижизненных. Максимальный объем повреждения указанных областей головного мозга имел место при задне-переднем направлениях ударных воздействий удлинненно-плоскими предметами шириной 4,0 см; 5,0 см; 6,0 см; 7,0 см, в минимальной степени были выражены при их передне-задних направлениях. Картина ушиба мозга при целостности костей черепа выявлялась при удельной силе ударов 79,16-139,28 кг/см<sup>2</sup>, особенно при наличии истонченных костей в области больших крыльев

основной кости и крыш глазниц, которые обусловили развитию деформационного механизма, связанного с ударным действием твердых тупых предметов удлиненно-плоской поверхностью шириной более 4,0 см. При наличии переломов костей черепа, образованных действием этих предметов, наряду с указанными выше непрямыми ушибами мозга, в области ударов обнаруживались или ограниченные субарахноидальные кровоизлияния соответственно костным вдавлениям. Действие удлиненно-плоских предметов шириной 1,0 см и 2,0 см повреждений мозга в области лобных и височных долей не вызывало. При этом устанавливались очаговые субарахноидальные кровоизлияния в области соответствующей вдавленному перелому, образованного в месте удара этими ударниками. Поэтому обнаружение не прямых ушибов мозга в области лобных и височных долей свидетельствует о действии удлиненно-плоской твердой ударяющей поверхности шириной более 3,0 см (4,0 см; 5,0 см; 6,0 см; 7,0 см), способной вызвать деформационный механизм ушиба головного мозга и исключает действия предмета с ограниченной ударяющей поверхностью. При этом экспериментальные признаки ушиба головного мозга с субарахноидальными кровоизлияниями, обнаруженные в этих областях, полностью отражает объяснения развития деформационного механизма посмертных контузий мозга, обоснованного на основании своих полученных данных, математических расчетов и анатомических исследований модели основания черепа, результатов тензометрии и физико-механических обоснований [11], где было установлено, что в момент удара предметом широкой плоской соударяемой поверхностью (более 16 см<sup>2</sup>), сила воздействия распределяется на основание черепа одинаково и это приводит к деформации растяжения (уплощения) крыш глазниц и больших крыльев основной кости. При упругой (обратимой) деформации эти черепные образования с большой силой и скоростью ударяются (удар в «хлопок») по прилегающим отделам мозга (базальные поверхности лобных и полюсов височных долей). Обязательным и предрасполагающим условием для развития этого механизма является прилегание к этим отделам головного мозга наиболее тонких костных оснований черепа, способных к выраженным ударным искривлениям, а также отделение указанных отделов головного мозга от этих костей

основания черепа тонким ликворным пластом, недостаточно амортизирующий ударное воздействие упруго деформирующихся костей.

Как показали опыты, места экспериментальных непрямых ушибов мозга не соответствовали направлению силовых воздействий, приложенных к голове биоманекенов, тем самым не указывали на «противоударный» механизм происхождения ушибов этих участков головного мозга, что оставляет под большим сомнением бытия «противоударных» повреждений и диагностической ценности таких повреждений при установлении механизма прижизненных ушибов мозга.

Экспериментальные наблюдения также показали, что субарахноидальные кровоизлияния и повреждения мозга одной и той же локализации возникали при диаметрально противоположных ударных воздействиях предметами удлинённо-плоской поверхностями соударения при ширине 4,0 см; 5,0 см; 6,0 см; 7,0 см. Воздействия удлинённо-плоских предметов шириной плоскости соударения 1,0 и 2,0 см независимо от увеличения удельной силы удара, как действие ограниченной поверхностью предметов, приводили к полному отсутствию субарахноидальных кровоизлияний и повреждений базальных частей лобных и височных долей головного мозга, но приводили к субарахноидальным кровоизлияниям и деструкции вещества мозга в области локализации ударов, сопровождавшихся вдавленными переломами. По мере увеличения ширины удлинённо-плоских предметов до 4,0 см; 5,0 см; 6,0 см; 7,0 см, обуславливающее больший их контакт с соударяемой поверхностью, их действия на костях черепа приближалось к действию тупых твердых предметов широкой распространённой ударяющей поверхностью.

### **Заключение:**

1. Таким образом, данные экспериментальных исследований позволили прийти к выводу, что по мере увеличения ширины удлинённо-плоских предметов до 4,0 см; 5,0 см; 6,0 см; 7,0 см, обуславливающее больший их контакт с соударяемой поверхностью, их действие на костях черепа приближалось к действию тупых твердых предметов широкой распространённой ударяющей поверхностью и причиной указанных выше субарахноидальных базальных кровоизлияний и повреждений вещества лобных и височных долей головного мозга являются

деформационные искривления костного основания черепа, в частности области крыши глазницы и больших крыльев основной кости.

2. Это обстоятельство следует учитывать при решении вопроса не только о величине контактной поверхности действующего орудия, но и о механизме черепно-мозговой травмы в конкретных случаях судебно-медицинских экспертиз.

3. Обнаружение субарахноидального кровоизлияния и ушибов лобных и височных долей мозга при действии тупых твердых предметов, указывая на действие удлинненно-плоской ударяющей поверхности шириной более 4,0 см, исключает действия аналогичных предметов шириной соударения 1,0 и 2,0 см.

4. Знания и практическое использование данных деформационного механизма происхождения повреждений головного мозга и его оболочек имеет большое значение для клиницистов (травматологов, нейрохирургов, неврологов и др.), расширяя их возможности для более точной топической диагностики ушибов головного мозга и соответственно определять количество и локализацию фрезовых отверстий, накладываемых с лечебной или диагностической целями.

5. Полученные характерные морфологические признаки ушибленных ран и переломов костей черепа позволяют по их особенностям устанавливать форму травмирующей поверхности (орудия), а также их ширину и ориентировочную силу ударной нагрузки.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Пашинян Г.А., Ромодановский П.О. Судебная медицина в схемах и рисунках: Учеб. пос. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 336 с.
2. Клиническое руководство по черепно-мозговой травме. Под ред. А.Н. Коновалова, Л.Б. Лихтермана, А.А. Потапова. Т.1, Москва, 1998. – 550 с.
3. Слепышков И.В. Раны от тупых предметов. Астрахань - 1937. – С. 82.
4. Gross A.J. Neurosurgeru. – 1958.v.15 № 5: p–548.

5. Сингур Н.А. Ушибы мозга (механизмы возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика). – М.: 1970. – С. 60-61.
6. Попов В.Л. Черепно-мозговая травма: Судебно-медицинские аспекты. - Л.: Медицина, 1988. – 239 с.
7. Громов А.П., Прудковский Б.А., Ромодановский О.А. и др. Новый метод измерения силы в судебной травматологии // Суд. мед. экспертиза. – 1971; – № 2. – С. 8-10.
8. Смирнов Л.И. Хирургия. – М.: Медицина 1941. – 146 с.
9. Арутюнов В.Д. Вопросы нейрохирургии. – М.: Медицина, 1955. – С. 4-9.
10. Сингур Н.А. Ушибы мозга (механизмы возникновения, патологическая анатомия, судебно-медицинская диагностика). – М.: Медицина, 1970. – С. 60-61.
11. Салтыкова О.Ф. Экспериментальные ушибы головного мозга в аспекте судебно-медицинской оценки прижизненных его контузий. В кн.: судебно-медицинские аспекты моделирования биомеханики повреждений. Сборник научных трудов. Под общей редакцией проф. А.П. Громов. – М.: 1978.

---

\*

---

## СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЙ АНАЛИЗ ВНУТРИСАЛОННОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТРАВМЫ В МОСКВЕ ЗА 2020 ГОД

---

*А.А. Осипов, Ю.Е. Морозов, Е.В. Стороженко*

---

Отделение повышения квалификации и профессиональной адаптации  
Танатологическое отделение № 1  
Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Департамента здравоохранения города Москвы  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье приводится анализ заключений судебно-медицинских экспертиз, выполненных в Бюро судмедэкспертизы Департамента здравоохранения города Москвы по поводу смертельных

дорожно-транспортных происшествий за 2020 год с целью анализа статистики по погибшим, в момент происшествия находившихся в салоне транспортного средства, и выявления динамики. Из числа погибших в ДТП, находившихся в салоне автомобиля, значимо большая доля представлена водителями. Водителей и пассажиров, находившихся в момент ДТП в алкогольном опьянении, было значимо меньше количества таковых без содержания алкоголя в крови. Водители чаще погибали в весенне-летний период, а пассажиры в осенне-зимний. Чаще всего погибали лица молодого и среднего возраста. Ведущими травмами у водителей были переломы рёбер и/или грудины, травма головного мозга. Ведущими травмами у пассажиров были переломы рёбер и/или грудины, ЧМТ с переломами костей свода и основания черепа, травма головного мозга.

*Ключевые слова:* дорожно-транспортное происшествие, водитель, пассажир, судебно-медицинская экспертиза

---

## FORENSIC ANALYSIS OF AN INTRA-SALON CAR INJURY IN MOSCOW FOR 2020

---

*A.A. Osipov, Yu.E. Morozov, E.V. Storozhenko*

---

**Abstract.** The article provides an analysis of the conclusions of forensic medical examinations carried out in the Bureau of Forensic Examination of the Department of Health of the City of Moscow regarding fatal road accidents in 2020 in order to analyze statistics on the deceased who were in the vehicle cabin at the time of the incident and identify the dynamics. Of those killed in an accident who were in the car, a significantly large proportion are represented by drivers. Drivers and passengers who were intoxicated at the time of the accident were significantly less than the number of those without alcohol in their blood. Drivers were more likely to die in the spring-summer period, and passengers in the autumn-winter. Young and middle-aged people died most often. The leading injuries of the drivers were fractures of the ribs and/or sternum, brain injury. The leading injuries of the passengers were fractures of the ribs and/or sternum, TBI with fractures of the bones of the arch and base of the skull, brain injury.

**Key words:** traffic accident, driver, passenger, forensic medical examination

---

**Введение.** Уровень дорожно-транспортной аварийности в Российской Федерации на достаточно высоком уровне. Согласно общероссийской статистике, из всех ДТП с пострадавшими, каждое одиннадцатое (9,6%) привело к смертельному исходу [1]. В то же время в 2018 г. в России была поставлена цель «повысить безопасность на дорогах и до минимума снизить смертность в результате ДТП» [2]. К 2024 г. предполагается снизить уровень смертности до 4 погибших на 100 тыс. человек, также обозначена необходимость стремления к нулевому уровню смертности к 2030 г. [3].

**Материалы и методы исследования.** Нами проанализированы заключения (акты) по судебно-медицинскому исследованию трупов лиц, погибших в результате ДТП, находившихся в салоне транспортного средства во время происшествия, в городе Москве за период с 01.01.2020 по 31.12.2020 года включительно. Учетные формы отбирались по критериям ретроспективного сплошного аналитического документального наблюдения.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Всего за весь период наблюдения погибло 172 человека, из которых водители – 60,5% (104 человека) и пассажиры – 39,5% (68 человек). Изучив возрастную-половую характеристику выяснилось, что мужчин-водителей погибло в 14 раз больше, чем женщин-водителей, а на пассажирском сиденье мужчин погибло в два раза больше, чем женщин. За 2020 год, из общего числа водителей, мужчин погибло 93,3% (97 человек), а женщин 6,7% (7 человек). Мужчин-пассажиров 66,2% (45 человек), женщин-пассажиров 33,8% (23 человека).

Чаще всего погибали водители и пассажиры молодого и среднего возраста, чем детского, пожилого и старческого возраста. За 2020 год среди числа водителей в возрасте от 0 до 18 лет погиб 1% (1 человек), от 19 до 45 – 69,2% (72 человека), от 46 до 60 – 16,3% (17 человек), старше 60 – 13,5% (14 человек). Из общего числа пассажиров в возрасте от 0 до 18 лет погибло 13,2% (9 человек), от 19 до 45 – 73,5% (50 человек), от 46 до 60 – 5,9% (4 человека), старше 60 – 7,4% (5 человек).

При судебно-медицинской экспертизе погибших в результате дорожно-транспортного происшествия для уточнения обстоятельств берётся кровь и моча для судебно-химического анализа на содержание

алкоголя, психотропных и наркотических веществ методом газовой хроматографии [4]. Не смотря на то, что водителю, согласно Правилам дорожного движения РФ [5], запрещается управлять транспортным средством в состоянии опьянения (алкогольного, наркотического или иного), под воздействием лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию и внимание, данные результатов анализов показали, что наркотики и психотропные вещества были обнаружены у 2,9% водителей (3 человека). Допустимая норма содержания алкоголя у водителей до 0,16 миллиграмма на один литр выдыхаемого воздуха, или наличие абсолютного этилового спирта в концентрации до 0,3 грамма на один литр крови [6]. Концентрация 0,3‰ соответствует степени незначительного влияния алкоголя на организм, менее 0,3‰ – отсутствие влияния алкоголя [7]. При анализе результатов на алкоголь у водителей во внимание принималась любая найденная концентрация, согласно полученным результатам у 26% (27 человек) водителей был обнаружен алкоголь в крови и/или моче. Из 68 пассажиров ни у кого не обнаружены наркотики и психотропные вещества, у 25% (17 человек) был обнаружен алкоголь в крови и/или моче.

Анализ места смерти после дорожно-транспортного происшествия показал, что чаще всего люди погибают на месте ДТП от полученных травм, не совместимых с жизнью. За 2020 год, из суммарного количества водителей и пассажиров, на месте ДТП погибло 33,7% водителей (58 человек) и 22,1% пассажиров (38 человек), в машине скорой медицинской помощи погибло 2,3% водителей (4 человека) и 1,2% пассажиров (2 человека), в стационаре погибло водителей 24,4% (42 человека) и пассажиров 16,3% (28 человека).

Если говорить о сезонности происшествий, то самым неблагоприятным временем года в 2020 году является весна-лето для водителей и осень-зима для пассажиров. Среди общего числа водителей в январе, феврале, декабре 2020 года погиб 21,7%, за март-май 28,3%, за июнь-август 28,2%, сентябрь-ноябрь 21,8%. Среди общего числа пассажиров в январе, феврале, декабре 2020 года погиб 36,2%, за март-май 17,1%, за июнь-август 10,6%, сентябрь-ноябрь 36,2%.

При изучении судебно-медицинских характеристик повреждений, ведущее место занимает сочетанная травма, причинённая в салоне транспортного средства. Анализируя повреждения, составляющие



сочетанную травму, были получены следующие результаты: у водителей были обнаружены: 1) травма головного мозга (включая внутримозговые кровоизлияния, разможнение, травматическую ампутацию) в 18,3%; 2) переломы рёбер и/или грудины (включая повреждения лёгких, сердца, аорты) в 17,4%; 3) травма живота (включая повреждения печени, селезёнки, желудка, почек, надпочечников, кишечника) в 13,7%; 4) ЧМТ с переломами костей свода и основания черепа в 11,6%; 5) ЧМТ без переломов костей свода и основания черепа в 6,6%; 6) переломы и травматические ампутации верхних конечностей в 8,3%; 7) переломы и травматические ампутации нижних конечностей в 7,3%; 8) травма шейного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 5,2%; 9) травма грудного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 2,8%; 10) травма поясничного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 2,4%; 11) переломы костей таза, крестца, копчика в 6,4%.

У пассажиров: 1) травма головного мозга (включая внутримозговые кровоизлияния, разможнение, травматическую ампутацию) в 19,2%; 2) переломы рёбер и/или грудины (включая повреждения лёгких, сердца, аорты) в 15,3 %; 3) ЧМТ с переломами костей свода и основания черепа в 15,3%; 4) ЧМТ без переломов костей свода и основания черепа в 3,9%; 5) травма живота (включая повреждения печени, селезёнки, желудка, почек, надпочечников, кишечника) в 10,8%; 6) переломы и травматические ампутации верхних конечностей в 11,3%; 7) переломы и травматические ампутации нижних конечностей в 6,9%; 8) травма шейного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 6,4%; 9) травма грудного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 4,9%; 10) травма поясничного отдела позвоночника (перелом, разрыв диска) в 1,1%; 11) переломы костей таза, крестца, копчика в 4,9%.

### **Выводы:**

Представленные данные исследования по материалам Бюро судебно-медицинской экспертизы г. Москвы ДЗМ позволяют сделать вывод, что за период 01.01.2020 по 31.12.2020 года из числа погибших в ДТП, находившихся в салоне автомобиля, значимо большая доля представлена водителями. Водителей и пассажиров, находившихся в момент ДТП в алкогольном опьянении, было значимо меньше количества таковых без содержания алкоголя в крови. Водители чаще погибали в весенне-летний период, а пассажиры в осенне-зимний. Чаще всего

погибали лица молодого и среднего возраста. Ведущими травмами у водителей были переломы рёбер и/или грудины, травма головного мозга. Ведущими травмами у пассажиров были переломы рёбер и/или грудины, ЧМТ с переломами костей свода и основания черепа, травма головного мозга.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. К.С. Баканов, П.В. Ляхов, С.Б. Наумов, Е.А. Лопарев, А.С. Ермаганбетов, М.М. Исаев, Н.А. Шестериков, А.С. Князев, В.С. Ивлев, А.Г. Мохов «Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 2020 год. Информационно-аналитический обзор». – М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2021, 79 с.
2. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 01.03.2018. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_291976/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291976/) (дата обращения: 11.04.2022).
3. Распоряжение Правительства РФ от 08.01.18 № 1-р «Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 – 2024годы». [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_288413/df7700fdcбес2d37938dd5435543e61ffe84440/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_288413/df7700fdcбес2d37938dd5435543e61ffe84440/) (дата обращения: 11.04.2022).
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.05.2010 N 346н «Об утверждении Порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации» [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_103821/2ff7a8c72de3994f30496a0ccb1ddafdaddf518/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103821/2ff7a8c72de3994f30496a0ccb1ddafdaddf518/) (дата обращения 11.04.2022).
5. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 N 1090 (ред. от 31.12.2020) «О Правилах дорожного движения» (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения») (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022), раздел 2. Общие обязанности водителей, пункт 7. Водителю запрещается. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_2709/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2709/) (дата обращения 11.04.2022).

6. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 01.07.2021, с изм. от 09.11.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021), статья 12.8. Управление транспортным средством водителем, находящимся в состоянии опьянения, передача управления транспортным средством лицу, находящемуся в состоянии опьянения [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/aa69183ecd988ed365aa7b0e5fffb687dc479b71/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/aa69183ecd988ed365aa7b0e5fffb687dc479b71/) (дата обращения 11.04.2022).
7. В.Н. Крюков, И.В. Буромский «Руководство по судебной медицине». – Москва : Норма : ИНФРА-М, 2022. – 656 с.

---

\*

---

УДК 340.6

**ПЕРВИЧНАЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННАЯ ОПУХОЛЬ МОЗЖЕЧКА,  
МОСТА И ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА С МЕТАСТАЗАМИ В  
ЛЕГКИЕ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ)**

---

*М.А. Отесин<sup>1</sup>, Г.Н. Смагулов<sup>1</sup>, Г.А. Темирова<sup>1</sup>, Р.К. Сулейменов<sup>2</sup>  
Б.Б. Сагиндыков<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией

<sup>1</sup>Кафедра гистологии

НАО Западно-Казахстанский Медицинский Университет им. М. Оспанова

Актобе, Республика Казахстан

---

<sup>2</sup>Филиал РГКП Центр судебных экспертиз

Министерства юстиции Республики Казахстан

Актюбинского межрегионального центра судебных экспертиз

Актобе, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** Цель исследования: Выявить особенности первичной опухоли головного мозга и метастазирования в судебной медицине.

Материал и методы: Исследование проведено на базе Межрегионального центра судебных экспертиз Актыбинской области, в отделениях: танатология и гистология. Проведена судебно-медицинская экспертиза трупа по принятой методике. Во время внутреннего исследования изъяты кусочки органов отделах головного мозга (продолговатый мозг, мост, мозжечок), легкого, сердца, печени и почках, для исследования сфотографированы и оцифрованы с помощью аппарата Siemens. В дальнейшем проведена судебно-гистологическое исследования: вырезки органов, предварительно зафиксированные в 10% формалине, окрашены гематоксилин-эозином. С помощью бинокулярного микроскопа ZEISS Primo Star подключенного к фотоаппарату Аxiocam ERc 5S и программ ZEISS Labscope for Windows и Photo M сделана морфометрия. Статистический анализ. Данные анализировались с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel. Результаты. Во время судебно-медицинской экспертизы патоморфологические выявлены изменения в различных отделах головного мозга (продолговатый мозг, мост, мозжечок), легком, сердце, печени и почках. Заключение. Первичный рак в различных отделах головного мозга по описанному случаю, с которым мы столкнулись в нашей практике, представляет собой специфику встречаемости этого типа опухоли эпендимомы. Его дальнейшее метастазирование в легкие, позволяет описать течение опухоли.

***Ключевые слова:** судебно-медицинская экспертиза, первичная злокачественная опухоль продолговатого мозга, рак моста, рак мозжечка, метастаз легкого*

---

**PRIMARY MALIGNANT TUMOR OF THE CEREBELLUM, BRIDGE AND MEDULLA OBLONGATA WITH METASTASES TO THE LUNGS (A CASE FROM THE PRACTICE OF FORENSIC MEDICAL EXAMINATION)**

---

*M.A. Otessin, G.N. Smagulov, G.A. Temirova, R.K. Suleimenov  
B.B. Sagindykov*

---

**Annotation.** The purpose of the study: To identify the features of primary brain tumors and metastasis in forensic medicine. Material and methods: The

study was conducted on the basis of the Interregional Center for Forensic Examinations of the Aktobe region, in the departments of thanatology and histology. A forensic medical examination of the corpse was carried out according to the accepted methodology. During the internal examination, pieces of organs of the brain (medulla oblongata, bridge, cerebellum), lung, heart, liver and kidneys were removed, photographed and digitized using a Siemens device for the study. In the future, a forensic histological examination was carried out: organ clippings, previously fixed in 10% formalin, were stained with hematoxylin-eosin. Using a ZEISS Primo Star binocular microscope connected to an Axiocam ERc 5S camera. and the ZEISS Labscope for Windows and Photo M programs have morphometry done. Statistical analysis. The data was analyzed using Microsoft Office Excel software. Results. During the forensic medical examination, pathomorphological changes were revealed in various parts of the brain (medulla oblongata, bridge, cerebellum), lung, heart, liver and kidneys. Conclusion. Primary cancer in various parts of the brain, according to the described case, which we have encountered in our practice, represents the specificity of the occurrence of this type of ependymoma tumor. Its further metastasis to the lungs allows us to describe the course of the tumor.

**Key words:** *Forensic medical examination, primary malignant tumor of the medulla oblongata, bridge cancer, cerebellar cancer, lung metastasis*

---

**Введение.** В литературных данных первичные опухоли определяются чаще в легком или в других органах, с последующим метастазами в различные отделы головного мозга [1, 2]. Эпендимарные опухоли составляют примерно 6% от всех новообразований центральной нервной системы (ЦНС) [4]. Они развиваются из клеток эпендимы, выстилающей желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга. По данным зарубежных авторов, эпендимомы занимают 5% от церебральных глиом у взрослых и до 10% бластом ЦНС в детском возрасте. Согласно гистологической классификации опухолей нервной системы Всемирной организации здравоохранения (2007) среди эпендимарных неоплазм выделяют эпендимому, анапластическую эпендимому и субэпендимому [5-7]. У взрослых 75% эпендимомы поражают спинной мозг и лишь 25% – головной мозг. Большинство спинальных эпендимом растут из эпендимы центрального канала и

располагаются интрамедуллярно. Они составляют около 60% всех интрамедуллярных опухолей. Основная масса интрамедуллярных эпендимом по своему гистологическому типу относятся к клеточно-отростчатым (классическим) и являются опухолями второй степени злокачественности (Grade II). Не более 5% интрамедуллярных эпендимом являются анапластическими опухолями (Grade III). В качестве единичных наблюдений встречаются также таницитарные, сосочковые, светлоклеточные эпендимомы и субэпендимомы [8-11]. По данным разных авторов, эпендимомы развиваются в основном у детей и молодых людей до 19 лет, у которых они составляют 3-5,2% от всех новообразований центральной нервной системы (ЦНС), и всего 1,8-1,9% – у взрослых. Эпендимальные опухоли - достаточно редкая патология, уровень заболеваемости которой составляет около 0,4 на 100 тыс. населения в год [12, 13]. Биология опухолей ствола мозга недостаточно исследованы, хотя имеются достаточно косвенных данных указывающих присутствия специфических аспектов этого вида бластоматозного поражения [14].

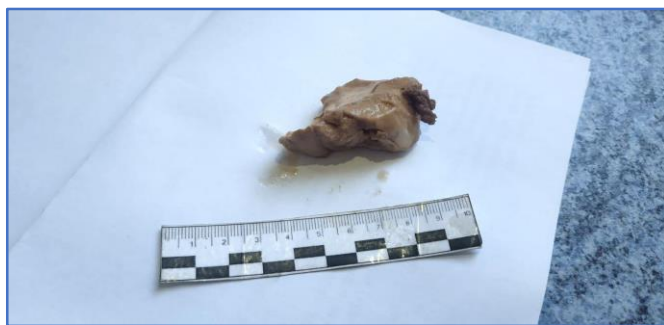
**Целью данной работы** заключается в выявлении особенности первичной опухоли головного мозга и метастазирования в судебной медицине.

**Материал и методы:** Исследование проведено на базе Межрегионального центра судебных экспертиз Актыобинской области, в отделениях: танатология и гистология. Проведена судебно-медицинская экспертиза трупа по принятой методике [15]. Во время внутреннего исследования изъяты кусочки органов для исследования сфотографированы и оцифрованы с помощью аппарата Siemens. В дальнейшем проведена судебно-гистологическое исследования: вырезки органов, предварительно зафиксированные в 10% формалине, окрашены гематоксилин-эозином. С помощью бинокулярного микроскопа ZEISS Primo Star подключенного к фотоаппарату Axiosam ERc 5S. и программ ZEISS Labscope for Windows и Photo M сделана морфометрия. Статистический анализ. Данные анализировались с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel. Т-критерий применялся к параметрам морфометрического анализа. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Обсуждение результатов. Приведены данные только по тем органам и системам где были выявлены изменения. При судебно-медицинском исследовании особенностей опухолей головного мозга выявлены специфические особенности, как по их морфологии, так и по распространенности.

Наружный осмотр: На секцию представлен труп без одежды труп мужского пола, правильного телосложения, пониженного питания, с явлениями кахексии. Длина тела 180 см. Трупное окоченение выражено хорошо во всех группах исследуемых мышц. Трупные пятна расположены на заднебоковой поверхности туловища, сиреневато-багрового цвета, при надавливании не меняют свою окраску. Кожные покровы туловища, верхних и нижних конечностей бледные, с желтоватым оттенком. Глаза выпучены, зрачки равномерно расширены, диаметром 0,5 см, роговицы прозрачные. На голове в теменно-затылочной области имеется трубка из белого пластикового материала. Других телесных повреждений не обнаружено.

Внутреннее исследование: согласно методике вскрытия трупов вскрыты мягкие ткани головы, последние на разрезе желтовато-серого цвета, малокровные. Пластиковая трубка сообщается с полостью 3-го желудочка головного мозга. Круговым распилом снят свод черепа. Твердая мозговая оболочка напряжена, серо-дымчатого цвета, в синусах и сосудах следы жидкой крови с рыхлыми бело-бурыми свертками. Сверху под твердой мозговой оболочкой уплотнение и утолщение, с щелевидной полостью, в затылочно-теменной области, размерами 3,0x2,0x0,5 см, полость вскрыта и осушена. Мягкие мозговые оболочки отечные, малокровные. Мозг отечный. Борозды и извилины слегка сглажены. Вещество головного мозга на разрезе с размытыми границами серого и белого вещества, источенное, дряблое. В третьем желудочке имеется образование серого цвета, неправильной формы, размерами 3,0x2,0x2,0 см, на ощупь мягкое, железистой консистенции, не плотно спаянное с паутинной оболочкой и головным мозгом. В боковых желудочках содержится большое количество прозрачной ликворной жидкости (Рис. 1). Причина смерти: полиорганная недостаточность.



***Рис. 1. Продолговатый мозг с мостом (подготовка к вырезке). Новообразование находится в задней части моста и продолговатого мозга***

Мозжечок на разрезе древовидного строения, с невыраженными границами серого и белого вещества, по середине разреза обнаружено образование красно-бурого цвета с нечёткими границами, размером 1,5х2,0 см. В дальнейшем при описании продолговатого мозга включая мост изменения схожи с вышеописанными (Рис. 2).



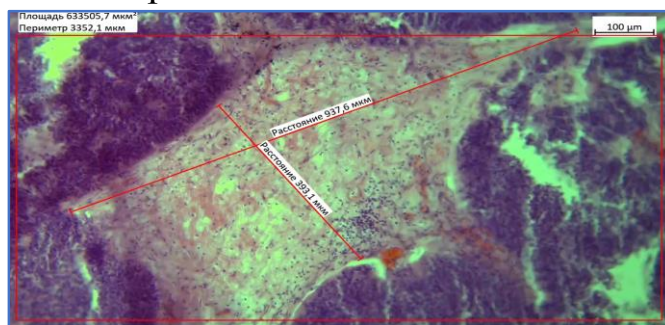
***Рисунок 2. Мозжечок (подготовка к вырезке). Новообразование находится внутри ткани мозжечка, резко гиперемирован, древовидный рисунок размыт в участке новообразования***

Сосуды основания головного мозга (средняя мозговая артерия) полнокровные, просвет их сужен, склерозированы, разрезаются с хрустом. Кости основания черепа целы. В дальнейшем особое внимание уделено органам дыхательной системы. Срединным разрезом от подбородка до лона послойно вскрыты грудная и брюшная полости. Внутренние органы расположены анатомически правильно. При осмотре полости грудной клетки справа обнаружены обширные плевральные спайки. В просвете трахеи и главных бронхов содержится небольшое количество слизи, слизистая оболочка бледная, серо-синего цвета. Легкие синюшно-фиолетового цвета, мягкие на ощупь, уменьшены в размерах, на разрезе малокровные, рисунок строения выражен, прикорневые лимфоузлы не увеличены. Почки не обложены жировой клетчаткой, размерами правая – 10,0х6,0х3,0 см, весом 238 грамм; левая – 10,5х6,0х3,5 см., весом 255 грамм, светло-коричневого цвета, на разрезе с



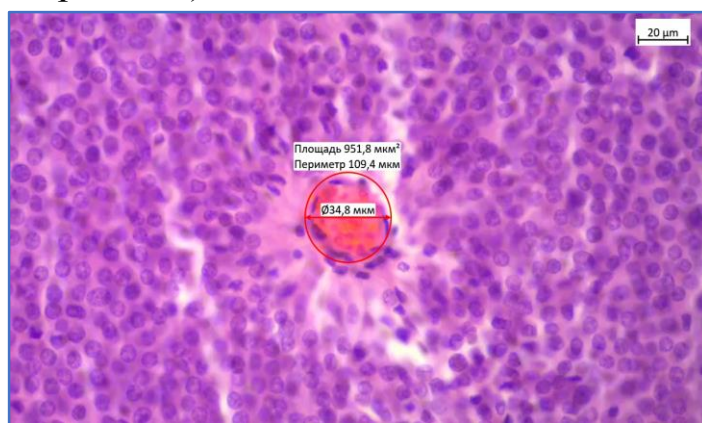
размытыми корковым и мозговым веществом. Селезенка размерами 17,0x11,0x3,0 см., темно-вишневого цвета, мелкозернистого строения, малокровная, выражен обильный сосокб. Печень размерами 27,0x18,0x11,0x9,0 см., весом 1375 грамм, поверхность бугристая, местами с желтушным оттенком, на разрезе орган малокровный, цитоархитектоника выражена. В просвете аорты темная жидкая кровь, с небольшими свертками, интима желтого цвета, на поверхности множество атероматозных бляшек разного калибра, режутся с хрустом. Сердечная сорочка цела, в полости небольшое количество прозрачной жидкости. Сердце размерами 11,0x10,5x5,0 см., не обложено жировой клетчаткой, на ощупь дряблое. На передней поверхности, в области левого желудочка сердца, по ходу сосудов, имеются мелкоточечные кровоизлияния тёмно-красного цвета. В полостях сердца и крупных сосудов содержится темная жидкая кровь с небольшими свертками. На разрезе толщина стенки левого желудочка 1,4 см., правого – 0,5 см. На разрезе сердечная мышца однородная, тусклая, коричневато-красного цвета, с участками неравномерного распределения крови. Просветы сосудов сердца сужены, стенки утолщены, склерозированы, режутся с хрустом. Из трупа взяты по одному кусочку внутренних органов для судебно-гистологического исследования: головной мозг, легкие, сердце, печень и почки. После вышеописанных процедур проведены методики дополнительных исследований.

Гистологическое исследование: На гистологическом срезе продолговатого мозга и моста (Рис.3) исследуемый участок составил общую площадь  $633505,7 \pm 0,075$  мкм<sup>2</sup> и периметр  $3352,1 \pm 0,05$  мкм при увеличении 150x можно определить обилие клеток лимфоцитарного ряда, с очагами лимфостаза и коллагеноза. Среди лимфоидных клеток отмечаются участки с невриномами.

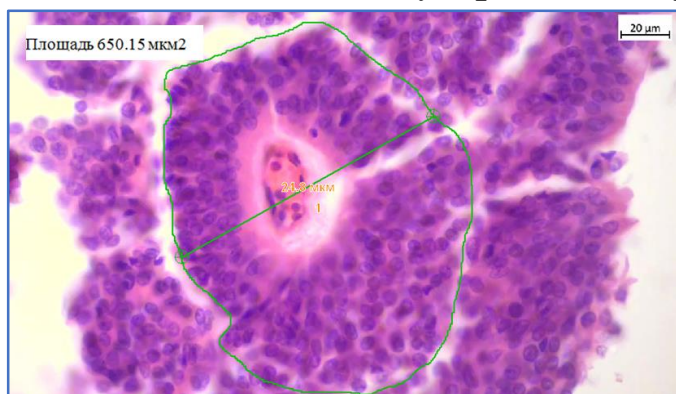


**Рис. 3. Продолговатый мозг с мостом. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение x150. Участок соединительной ткани с фибриновыми волокнами. Неоваскуляризация**

В поле зрения видна клетки диффузно прорастающие в вещество головного мозга с различными выраженными атипичными митозами из полиморфных клеток с полигональными гиперхромными ядрами (Рис. 3, Рис. 4). При увеличении микроскопа х600: отмечается выраженная сосудистая пролиферация и участки некроза клеток. Неоваскуляризация выявляется в разных формациях: микрососудистые клубочки и огромные синусоидальные сосуды. Некрозы, окруженные опухолевыми клетками, образуют псевдопалисады. Небольшие участки некрозов отмечаются повсеместно в различных полях зрения микроскопа. На рисунке 4 и 5 вокруг сосудов выявляются периваскулярные клетки, так как эти клетки оставляют промежуток между эндотелием сосудов и клеточными манжетками (псевдорозетки).



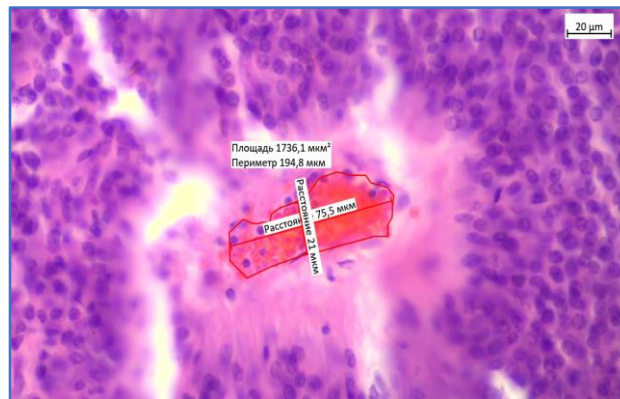
**Рис. 4. Продолговатый мозг с мостом, сосуд. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение х600. Васкуляризация опухоли**



**Рис. 5. Продолговатый мозг с мостом. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение х600. Эпендимома «Псевдорозетка»**

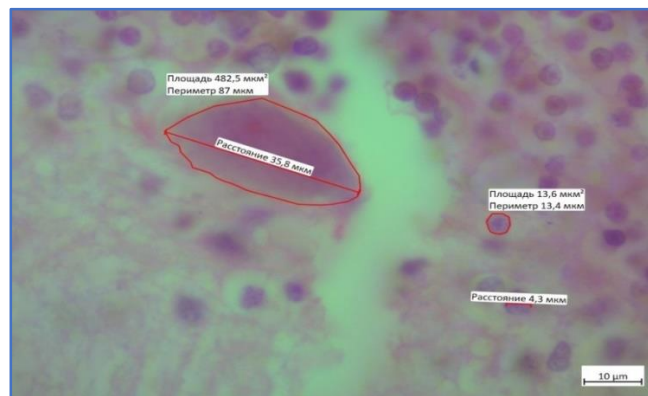
Папиллярная опухоль сосудистого сплетения образована эпендимомой в виде папиллярного расположения вокруг сосудов (Рис. 6). На площади  $1736,1 \pm 0,05 \text{ мкм}^2$  определяются очаги некроза и эпендимальные каналы, они напоминают эпендимальную выстилку.

Из-за отсутствия должной васкуляризации продолговатого мозга и моста в области кровеносного сосуда присутствуют большое количество коллагеновых волокон, в связи с чем, цитоархитектоника расположения клеток меняется и располагаются радиально по отношению к сосуду.



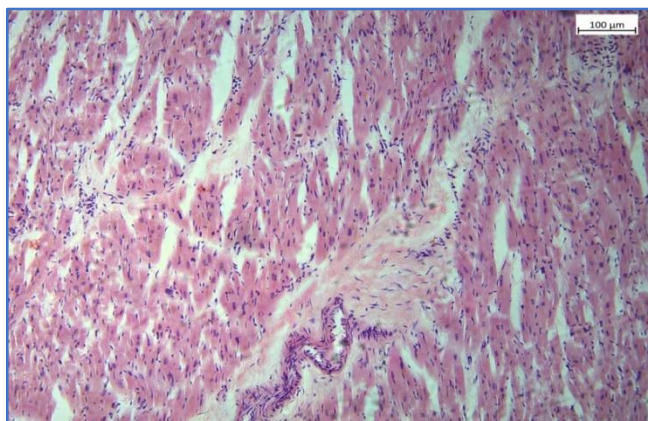
**Рис. 6. Продолговатый мозг с мостом, сосуд. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение x600. Васкуляризация опухоли**

При гистологическом исследовании мозжечка (Рис. 7) обращает внимание при визуализации молекулярный слой имеет отсутствие васкуляризации и разрежение структуры коры. Очень много медуллобластом, они располагаются группами.



**Рис. 7. Мозжечок. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение x1500. Медуллобластом слоев коры. Кистозная дегенерация молекулярного слоя**

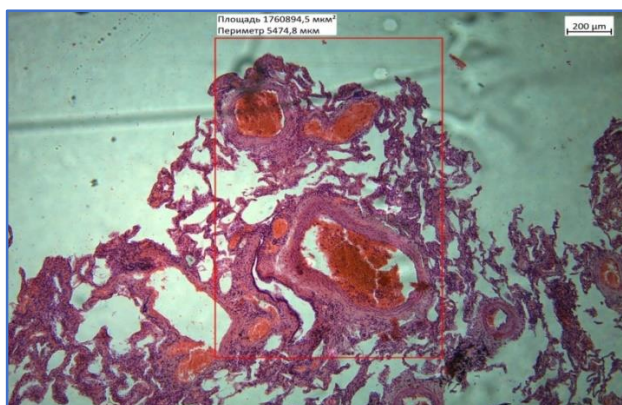
Сердце: Интрамуральные сосуды неравномерно полнокровные. Диффузная фрагментация, миоцитоллиз кардиомиоцитов (Рис. 8). Ядра кардиомиоцитов гиперхромны, кровеносные сосуды в сарколемме окружены клетками в виде папиллом.



**Рис. 8. Микропрепарат сердца. Окраска: Гематоксилин-эозин.**

**Увеличение x150. Явления ишемии кардиомиоцитов**

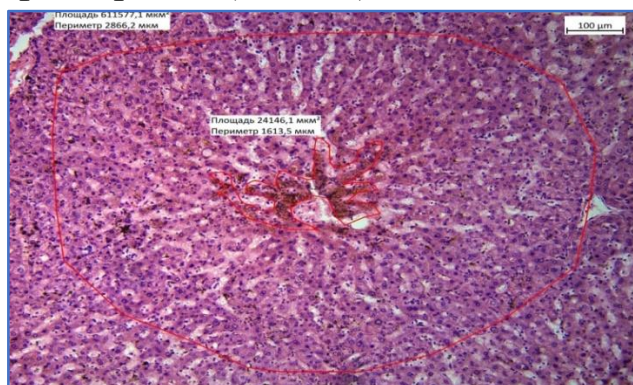
Легкое: Сосуды полнокровные, вокруг скопления лимфоцитов. В паренхиме метастазы анапластической эпендимомы (Рис. 9). Структура ацинусов нарушена.



**Рис. 9. Микропрепарат легкого. Окраска: Гематоксилин-эозин.**

**Увеличение x75. Разрушение ацинусов. Прорастание новых сосудов**

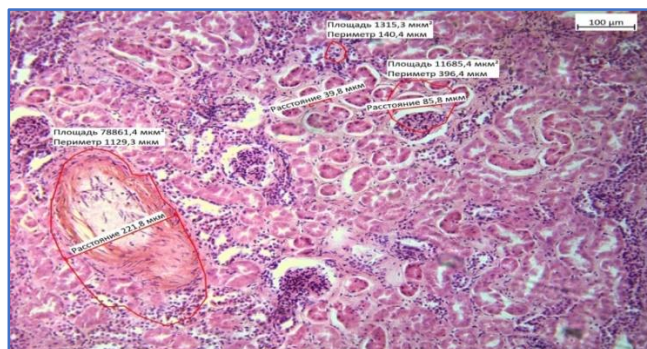
Печень: Мелкие группы гепатоцитов находятся в состоянии жировой дистрофии. Часть гепатоцитов с холегенной пигментацией. Сосуды полнокровные. по ходу портальных трактов мелкоочаговая лимфоцитарная инфильтрация (Рис. 10).



**Рис. 10. Микропрепарат печени. Окраска: Гематоксилин-эозин.**

**Увеличение x150. Гемосидероз центральной вены. Гепатоз клеток**

Почка: Единичные клубочки склерозированы. В межуточной ткани очаговые скопления лимфоцитов. Нефротелий канальцев имеет гомогенный вид, ядра не различимы. Сосуды полнокровные (Рис. 11). В просвете кровеносного сосуда отмечаются папиллярные клетки.



**Рис. 11. Микрорепарат почки. Окраска: Гематоксилин-эозин. Увеличение x150. Лимфоцитарная инфильтрация клубочков почки**

Выводы эксперта гистолога: Анапластическая (злокачественная) эпендимомы головного мозга, с метастазом в легкое. Очаговая ишемия миокарда. Некронефроз.

Основной диагноз: Анапластическая (злокачественная) эпендимомы головного мозга, с метастазом в легкое. Осложнения: Очаговая ишемия миокарда. Алиментарная дистрофия. Атеросклеротическая болезнь.

Обсуждение. В нейроонкологической практике наиболее часто встречаются внутримозговые нейроэпителиальные опухоли головного мозга (глиомы), растущие из клеток нейроглии. Глиальные клетки окружают все нервные волокна нервной системы. Астроциты являются одними из типов глиальных клеток звездчатой формы, соответственно, происходящие из них астроцитарные опухоли являются разновидностью глиальных опухолей и первым подтипом нейроэпителиальных опухолей головного мозга [3]. Гистологически глиомы ствола головного мозга у взрослых могут иметь астроцитарный, олигодендроглиальный или смешанный вид и, при этом, астроцитарные опухоли далее характеризуются как пилоцитарные или диффузно-инфильтративные [17]. В нашем исследовании выявлена злокачественная опухоль головного мозга, в виде гистологического варианта эпендимомы. Метастазы в головном мозге составляют 20-30% всех внутречерепных новообразований [18]. В нашем проведенном исследовании результаты разнятся с результатами исследований, проведенных еще в 2005 году (Лошаков В.А. и др.). Примерно у 45% больных со злокачественными опухолями головного мозга при первичной диагностике выявляют

метастазирование в другие отделы [16]. В своих результатах авторы И.Д. Бородина, О.В. Медведева, О.Д. Ларина, так же солидарны с результатами Лошакова В.А. Необходимо отметить, что злокачественные новообразования головного мозга в 21 веке можно продиагностировать уже на ранних этапах диагностики, либо на профилактических осмотрах, либо при скрининге, этим достигается и ранняя выявляемость, в свою очередь раннее лечение и пятилетняя выживаемость больных с различными опухолями головного мозга, способствующая качеству жизни пациентов. Эпендимомы, классифицируются по II классу (рецидив возможен через несколько лет). Миксопапиллярный вариант, субэпендимомы и большинство опухолей сплетения классифицируются как класс I. Злокачественные эпендимомы (анапластическая эпендимома, класс III по ВОЗ) имеют высокие показатели пролиферации. Злокачественные опухоли сосудистого сплетения (хориокарциномы, класс III по ВОЗ) отличаются полимитотической активностью. Эпендимобластома, эмбриональная опухоль детского возраста, соответствуют классу IV по ВОЗ. Исследователи отделения медицинской онкологии, научного института Сан-Раффаэле (Милан, Италия) Микеле Рени, Джемма Гатта, Елена Мацца, Чарльз Вехт (2007) отметили, что возраст <40 лет и степень операции, по-видимому, связаны с лучшим прогнозом, в то время как роль других прогностических факторов, таких как степень опухоли и участок опухоли, является двусмысленной. Это подчеркивает роль хирургии как стандартного лечения. Послеоперационная лучевая терапия показана при полноценных эпендимомах, а также рекомендуется при низкодифференцированных эпендимомах после субтотальной или неполной резекции (подтвержденной послеоперационной МРТ). Отсрочка лучевой терапии до рецидива может рассматриваться в индивидуальном порядке для пациентов с МР-подтверждением радикальной резекции. Также исследователи рекомендуют различные дозы химиотерапии [19]. Ряд исследователей Thomas Larrew, Brian Fabian Saway, Stephen R Lowe, Adriana Olar [20] с отделения нейрохирургии, Медицинский университет Южной Каролины (Чарльстон, SC 29425, США), нейрохирургической ассоциации (Ноксвилл, TN 37920, США) и NOMIX Laboratories (Денвер, CO 80218, США) провели обзор в 2021 году, они подчеркивают, что, несмотря на различное поведение подгрупп эпендимомы, остается

ясным, что исследования должны быть выполнены для дальнейшего выяснения молекулярных мишеней для этих опухолей. Хотя не все подгруппы эпендимомы являются онкологически агрессивными, разработка таргетной терапии имеет важное значение, особенно для случаев, когда хирургическая резекция не является вариантом, не вызывающим значительной заболеваемости. Развитие молекулярной терапии должно опираться на наше текущее понимание онкогенеза эпендимомы, а также на культивирование передачи знаний, основанных на злокачественных новообразованиях с аналогичными геномными изменениями.

### **Выводы:**

Таким образом, первичный рак в отделах головного мозга по описанному случаю, с которым мы столкнулись в нашей судебно-медицинской экспертизе, представляет собой особенности встречаемости этого вида опухоли эпендимомы. Последующее метастазирование эпендимомы в легкие, позволяет описать течение опухоли головного мозга как агрессивного типа и направляет работу врача общей практики и неврологов для предварительного скрининга больных с жалобами на головные боли и болезнь легких.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Зайцев А.М. Лечение метастатического поражения головного мозга / А.М. Зайцев [и др.] // Исследования и практика в медицине: Научно-практический журнал. – 2015. – Т. 2, № 2. – С. 8–14.
2. Чайковский В.В., Довнар А.И. Результаты хирургического лечения пациентов с метастатическими поражениями головного мозга // Сборник материалов республиканской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, посвященного 100-летию со дня рождения профессора Парамея Владимира Трофимовича, Гродно, 29-30 апреля 2021 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2021. – С. 509. – EDN TNSJCO.
3. Корниенко В.Н. Опухоли головного мозга // Вестн. РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 2004. №1-2. С.23-27.

4. Рыскельдиев Н.А., Пазылбеков Т.Т., Тлеубергенов М.А., Тельтаев Д.К., Байтурлин Ж.Г., Адильбекова Б.Б., Калиев Б.Б., Кенжегулов Е.Н. Гигантская анапластическая эпендимомма (G=III) правого бокового желудочка (случай из практики и обзор литературы) // Журнал «Нейрохирургия и неврология Казахстана». 2019. №1 (54).
5. Louis D.N. The 2007 WHO classification of tumors of the central nervous system // *Acta Neuropathol.* – 2007. – Vol. 114. – P. 97-109.
6. Lehman N.L. Patterns of brain infiltration and secondary structure formation in supratentorial ependymal tumors // *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* – 2008. – Vol. 67. – № 9. – P. 900-910.
7. Ang-Her Jaing. Multivariate analysis of clinical prognostic factors in children with intracranial ependymomas // *J. of Neuro-Oncology.* – 2004. – Vol. 68. – № 3. – P. 255-261.
8. Евзиков Г.Ю., Крылов В.В., Яхно Н.Н. Хирургическое лечение внутримозговых спинальных опухолей. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2006; 8-12 [Evzikov GYu, Krylov VV, Yakhno NN. Surgical treatment of intracerebral spinal tumors. M.: GEHOTAR-Media. 2006; 8-12. (In Russ.)].
9. Celano E, Salehani A, Malcolm JG, Reinertsen E. Spinal cord ependymoma: a review of the literature and case series of ten patients. *J Neurooncol.* 2016; 128(3): 377-386.
10. Chung CY, Koffie RM, Dewitt JC, Aronson JP. Thoracic exophytic ependymoma masquerading as a benign extra-axial tumor. *Journal of Clinical Neuroscience.* 2016; 221-225.
11. Cicero G, Giugno A, Maugeri R, Graziano F, Basile L, Iacopino DG. A rare case of extra-intramedullary dorsal tunicitic ependymoma, radically removed with intraoperative neurophysiological monitoring. *Acta Medica Mediterranea.* 2015;31:1229.
12. Jing Wu, Terri S. Armstrong, and Mark R. Gilbert Biology and management of ependymomas // *Neuro-Oncology.* 2016. 18(7): 902-913. [https://doi: 10.1093/neuonc/nov016](https://doi.org/10.1093/neuonc/nov016).
13. Ruda R., Reifenberger G., Frappaz D., Pfister S.M., Laprie A., Santarius T. et al. EANO guidelines for the diagnosis and treatment of ependymal tumors // *Neuro-Oncology.* 2018. 20(4): 445-456. <https://doi.org/10.1093/neuonc/nox166>.
14. Акшулаков С.К. и др. Хирургия опухолей ствола мозга // Журнал «Нейрохирургия и неврология Казахстана». – 2019. – №. 3 (56). – С. 3-22.



15. Иманалиев К.Б. Методика экспертного исследования трупа (общие положения). Министерство юстиции Республики Казахстан. РГКП «Центр судебной медицины Министерства юстиции РК». Астана 2016 г. С. 16.
16. Бородина И.Д. Нарушение речи у детей с опухолью мозжечка / И.Д. Бородина, О.В. Медведева, О.Д. Ларина // Медработник дошкольного образовательного учреждения. – 2018. – № 4. – С. 51-60. – EDN APNPIL.
17. Паньшин Г.А. Современное состояние вопроса по проблеме лечения злокачественных глиом ствола головного мозга у взрослых (краткий обзор литературы) / Г.А. Паньшин, Т.Р. Измайлов, Н.С. Важинская // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии. – 2021. – Т. 21. – № 1. – С. 12-33. – EDN TGWSVM.
18. Лошаков В.А. Интракраниальные метастатические опухоли: Клиническая неврология под редакцией Коновалова А.Н. – М 2005; III:1: С. 402-408.
19. Michele Reni, Gemma Gatta, Elena Mazza, Charles Vecht. Ependymoma / Crit Rev Oncol Hematol. 2007 Jul;63(1):81-9. doi: 10.1016/j.critrevonc.2007.03.004. Epub 2007 May 4. Affiliations expand PMID: 17482475/ DOI: 10.1016/j.critrevonc.2007.03.004.
20. Thomas Larrew, Brian Fabian Saway, Stephen R Lowe, Adriana Olar. Cancers (Basel). 2021 Dec 10;13(24):6218. PMID: 34944845. PMCID: PMC8699461. DOI:10.3390/cancers13246218.

---

\*

---

**УСТАНОВЛЕНИЕ ДАВНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ  
ТРАВМАТИЧЕСКИХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ МЕТОДОМ  
ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

---

*А.В. Плигин*

---

Кафедра судебной медицины  
Факультета усовершенствования врачей  
Московского областного научно-исследовательского клинического  
института имени М. Ф. Владимирского  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** При проведении судебно-медицинских экспертиз живых лиц и трупов, одной из важных задач является установление давности образования травматических кровоизлияний. Применение гиперспектральной спектроскопии может существенно увеличить точность установления давности травматических кровоизлияний. Малая изученность темы, а также отсутствие разработанных методик экспертной оценки создает необходимость изучения возможностей этого метода.

Цель исследования: повышение точности определения давности образования травматических кровоизлияний с помощью метода гиперспектральной спектроскопии. Результаты: Планируется разработка методики экспертной оценки давности травматических кровоизлияний на основе метода гиперспектральной спектроскопии. Внедрение в практику судебно-медицинских экспертов, критериев определения давности образования и прижизненности повреждений. Выводы: Гиперспектральная спектроскопия в перспективе может стать одним из ведущих методов в установлении давности образования травматических кровоизлияний, опираясь на такие преимущества, как неинвазивность исследования, компактность прибора, безвредность для живых лиц.

**Ключевые слова:** давность кровоизлияний, цвет, гиперспектральная спектроскопия

---

## **DETERMINATION OF THE PRESCRIPTION OF TRAUMATIC HEMORRHAGES BY HYPERSPECTRAL SPECTROSCOPY**

---

*A.V. Pligin*

---

**Abstract.** When conducting forensic medical examinations of living persons and corpses, one of the important tasks is to establish the prescription for the formation of traumatic hemorrhages. The use of hyperspectral spectroscopy can significantly increase the accuracy of determining the prescription of traumatic hemorrhages. The low level of knowledge of the topic, as well as the lack of developed methods of expert assessment creates the need to study the possibilities of this method. AIMS: To increase the accuracy of determining the prescription of traumatic hemorrhages using the hyperspectral

spectroscopy method. Results: It is planned to develop a methodology for expert assessment of the prescription of traumatic hemorrhages based on the hyperspectral spectroscopy method. Introduction into practice of forensic medical experts, criteria for determining the prescription of education and the lifetime of injuries. Conclusions: Hyperspectral spectroscopy in the future can become one of the leading methods in determining the prescription of traumatic hemorrhages, relying on such advantages as non-invasiveness of the study, compactness of the device, harmlessness to living persons.

**Keywords:** *age of traumatic hemorrhages, color, hyperspectral spectroscopy*

---

**Введение.** Установление давности образования травматических кровоизлияний является одним из основных вопросов в судебно-медицинской экспертизе. Однако в разрешении этого вопроса есть определённые трудности, связанные с отсутствием точных и достоверных методов диагностики кровоподтеков.

Преимущественно, с целью установления давности образования травматических кровоизлияний используется макроскопия. На протяжении многих лет различными авторами описывались сроки изменения цвета кровоподтеков, но эти данные весьма субъективны и зависят от многих факторов: толщины кожного покрова и степени его васкуляризации, размера и глубины кровоизлияний, области тела, состояния организма потерпевшего [1]. Также различается восприятие экспертом различных цветов, даже в случае нормального зрения.

С целью объективизации цветовых характеристик травматических кровоизлияний, в судебной медицине стал применяться метод колориметрии, представляющий собой компьютерную обработку цифровых фотографий зарегистрированных кровоподтеков. Для анализа используется общепринятая система оценки цвета – система RGB (red, green, blue) цвета которой были выбраны исходя из особенностей физиологии их восприятия сетчаткой глаза человека [11].

В определении давности образования и прижизненности кровоподтеков у трупов, помогают методы микроскопии. Гистологические методы исследования играют важную роль в экспертной практике, так как микроскопические изменения в повреждениях имеют однотипную динамическую последовательность, что позволяет дать временную характеристику патологического процесса

[2]. Иммуногистохимический метод помогает установить прижизненность и давность кровоподтеков с помощью выявления особых маркеров-антител [3].

Попытки внедрения инструментальных методов исследований таких как, рентгенографии [4] и магнитно-резонансной томографии [14] не принесло значительных результатов, так как они позволяют определить точную локализацию и распространенность повреждения, но в меньшей степени с помощью них можно определить сроки нанесения травмы.

Также предлагалось использование ультразвукографии, как достаточно удобного и относительно недорогого метода, позволяющую на основании различной эхогенности кровоподтека, оценивать глубину и плотность подкожных кровоизлияний [5].

С помощью дистанционной инфракрасной термометрии возможно установить приблизительные сроки причинения повреждений, а также факт бывшего травматического воздействия без наружных проявлений с помощью фиксации их температуры [6].

При установлении давности образования кровоподтеков у трупов в литературе описан метод импедансометрии, где расчёт давности повреждений основан на определении электрического сопротивления кожи трупа [7].

Несмотря на многообещающие результаты, эти методы не нашли широкого применения в практике судебно-медицинского эксперта. Вероятно, это связано с тем, что они не учитывают цвет кровоизлияний, как наиважнейшего признака в определении сроков давности повреждений [8].

Развитие медицинских технологий с применением прикладных наук, особенно в области биохимии и биофизики, открывает новые направления в диагностике образования телесных повреждений.

Одним из новых методов, применяемых в экспертной практике служит спектроскопия, активно помогая в нуждах медико-криминалистических лабораторий [9]. Это неинвазивный и неразрушающий метод анализа, который представляет собой метод сбора и обработки информации из различных участков электромагнитного спектра. Каждый объект имеет уникальную спектральную

характеристику излучения, что позволяет однозначно идентифицировать вещества, составляющие его структуру.

В последние годы было опубликовано несколько работ касательно возможностей спектрофотометрии [10] и спектроскопии диффузного отражения [12], в совокупности с фототермической импульсной радиометрией [13] с целью определения давности травматических кровоизлияний.

Показывая успешные результаты они имели общую проблему – отсутствие пространственных данных спектра изображения. Существует разница между областями внутри кровоподтека, что может маскировать наличие продуктов распада гемоглобина.

Появление в медицине технологии гиперспектральной визуализации, даёт возможность получить больше информации об исследуемом изображении. В зарубежной литературе описывается эксперимент с применением гиперспектральной визуализации, в котором точность определения давности искусственно созданного кровоподтека превосходит измерения таких же кровоподтеков с помощью спектрофотометрии отражения, а также колориметрии [15].

Гиперспектральная спектроскопия рассеянного света, может позволить одновременно фиксировать изображение кровоподтека и получать спектральные и пространственные данные исследуемого участка кожи. Ранее не использовавшийся в судебной медицине метод, может существенно увеличить точность установления давности травматических кровоизлияний, что создает необходимость изучения его возможностей. Для того, чтобы определить время травматического кровоизлияния, необходимо измерить уровень хромофоров: окси и дезоксигемоглобина, билирубина, биливердина, а также пигмента кожи – меланина, длины волн которых уже известны, с помощью специального прибора – гиперспектральной камеры.

**Материалы и методы.** В рамках исследования будет произведён проспективный анализ около 300 судебно-медицинских экспертиз, которые будут разделены на 2 группы. Из них, первая группа – более 150 экспертиз живых лиц с кровоподтеками и гематомами различной локализации, в возрасте от 18 до 85 лет, с подтвержденными данными времени получения травмы. Вторая группа – более 150 экспертиз трупов

с кровоподтеками и гематомами различной локализации, в возрасте от 18 до 85 лет, с подтвержденными данными времени получения травмы.

Для анализа данных экспертиз, проведенных в отделениях ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», помимо стандартной макроскопии кровоподтеков и гематом будет применен метод гиперспектральной спектроскопии. Нами используется гиперспектральная камера, разработанная в рамках курса Workshop в Сколковском институте науки и технологий при поддержке лаборатории Дмитрия Горина. Результаты обрабатываются с помощью персонального компьютера с программным обеспечением на базе Windows. Статистическая обработка количественных данных планируется проводиться с помощью методов параметрической статистики.

**Результаты.** Планируется разработка методики экспертной оценки давности травматических кровоизлияний на основе метода гиперспектральной спектроскопии. Внедрение в практику судебно-медицинских экспертов, критериев определения давности образования и прижизненности повреждений.

#### **Выводы:**

На протяжении многих лет в судебной медицине сложилась проблема установления давности образования травматических кровоизлияний. Накопленный в литературе опыт различных вариантов для ее разрешения показывает, что в основе должны лежать методы, позволяющие использовать в качестве основной характеристики цвет кровоподтека. По нашему мнению, гиперспектральная спектроскопия повреждений, смогла бы стать одним из методов для решения вопроса повышения точности определения давности образования кровоподтеков. Преимуществами данного метода заключается в неинвазивности исследования, удобности использования прибора, безвредности для живых лиц.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Ананьев Г.В. Установление давности происхождения кровоподтеков при судебно-медицинской экспертизе живых лиц: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва, 1987.

2. Спиридонов В.А., Хромова А.М., Александрова Л.Г., Бибишева Л.Р., Насыбуллина Э.Л. Гистологические критерии определения давности повреждения мягких тканей при механической травме: учебное пособие для врачей-ординаторов по специальности 31.08.10 «Судебно-медицинская экспертиза». Казань: ФГБОУ ВО «КГМУ» МЗ РФ, 2019.
3. Богомолов Д.В., Федулова М.В., Куприянова Д.Д., Киреева Е.А., Збруева Ю.В. Судебно-медицинская диагностика прижизненности и давности повреждения мягких тканей гистологическими методами (второе издание) Методические рекомендации. Москва: ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России, 2021.
4. Винтергальтер С.Ф., Щеголев П.П. Значение рентгенологического исследования кровоподтеков в судебно-медицинской практике // Судебно-медицинская экспертиза. 1962. №4. С.3-6.
5. Газизянова Р.М., Ключкин И.В., Нигметзянова Э.М., Прижизненная ультрасонография кровоподтеков для целей судебно-медицинской практики: актуальность проблемы и пути ее решения // Вестник современной клинической медицины. 2013. Т. 6, №. 2. С. 55-59.
6. Кононова С.А. Диагностика давности телесных повреждений бесконтактным термометрическим методом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2010.
7. Ковалева М.С., Халиков А.А., Вавилов А.Ю. Определение давности образования кровоподтеков методом импедансометрии // Проблемы экспертизы в медицине. 2006. № 3. С. 15-19.
8. Коковихин А.В. Цвет, колориметрия и световая спектроскопия в судебной медицине. // Проблемы экспертизы в медицине. 2007. Т. 7, №2. С. 30-32
9. Зорин Ю.В., Лузанова И.С., Светлолобов Д.Ю., Шигеев С.В. Применение ИК-спектromетрии в производстве медико-криминалистических экспертиз для решения идентификационных задач бюро судебно-медицинской экспертизы // Судебная медицина. 2019. Т.5, №2. С. 42-48. <http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2019-5-2-42-48>.
10. Мимасака С. Проблема жестокого обращения с детьми в Японии и способы доказательного установления факта побоев у ребенка. // Судебная медицина. 2020. Т.6, №2, С. 31–34. doi:10.19048/2411-8729-2020-6-2-31-34

11. Grossman S.E., Johnston A., Vanezis P., Perrett D. Can we assess the age of bruises? An attempt to develop an objective technique // Med Sci Law. 2011. Vol. 51, P. 170 –176. doi:10.1258/msl.2011.010135
12. Hughes V.K., Ellis P.S., Burt T., Langlois N.E.I. The practical application of reflectance spectrophotometry for the demonstration of haemoglobin and its degradation in bruises. // Clin Pathol. 2004. Vol. 57, P. 355–359. doi: 10.1136/jcp.2003.011445
13. Marin A., Verdel N., Milanić M., Majaron B. Noninvasive Monitoring of Dynamical Processes in Bruised Human Skin Using Diffuse Reflectance Spectroscopy and Pulsed Photothermal Radiometry. // Sensors. 2021. Vol. 21, №302. doi:10.3390/s21010302
14. Langlois N.E.I., Ross C.G., Byard R.W. Magnetic resonance imaging (MRI) of bruises: a pilot study // Forensic Sci Med Pathol .2013. Vol. 9, P. 363–366. doi:10.1007/s12024-013-9456-0
15. Payne G, Langlois N., Lennard C., Roux C. Applying visible hyperspectral (chemical) imaging to estimate the age of bruises // Med Sci Law. 2007. Vol. 47, №32. P. 25-32. doi:10.1258/rsmmsl.47.3.225.

---

\*

---

## К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВЛЕНИЯ ТИПА ПУЛИ ПО МОРФОЛОГИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ

---

*Е.А. Потанов*

---

Отдел последипломного образования  
Отделение медико-криминалистических экспертиз  
Российского центра судебно-медицинской экспертизы  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Тип примененного снаряда может иметь значение для следствия. В случаях сквозных огнестрельных ранений и не обнаружения пули на месте происшествия, в качестве источника сведений остается заключение эксперта. В данной статье приведены некоторые возможности оценки конструкции и элементного состава снаряда по



морфологии повреждений, а также продемонстрирована важность дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** огнестрельная травма, раневая баллистика, тип снаряда, тип пули

---

## TO THE QUESTION OF THE POSSIBILITY OF DETERMINING THE TYPE OF BULLET BY THE MORPHOLOGY OF DAMAGE

---

*E.A. Potapov*

---

**Abstract.** The type of projectile used may be important for the investigation. In cases of through-and-through gunshot wounds and non-detection of a bullet at the crime scene, the expert's opinion remains as a source of information. This article presents some possibilities for evaluating the design and elemental composition of the projectile by the morphology of damage, and also demonstrates the importance of further research.

**Key words:** *gunshot injury, wound ballistics, projectile type, bullet type*

---

Тип примененного снаряда может стать одним из важных обстоятельств, которые необходимо установить. В настоящее время совершенствуются методы, позволяющие с возрастающей точностью устанавливать элементный состав снаряда и других неорганических компонентов продуктов выстрела. Вместе с тем все чаще обращается внимание на трудности, которые могут привести к неверным выводам.

**Материалы и методы.** Для написания данной статьи было проведено наукометрическое изучение доступной отечественной и зарубежной специальной литературы в виде книжных изданий и статей в научных журналах.

**Результаты.** Существует немалое количество классификаций снарядов для огнестрельного оружия. К основным можно отнести следующие типы пуль: безоболочечные (lead, unjacked), оболочечные (full metal jacket, FMJ), полуболочечные (hollow-point, HP, soft-point, SP), цельнометаллические. Также все снаряды можно поделить на склонные и не склонные к деформации. Склонные к деформации пули также называют экспансивными.

В случае фрагментации пули в теле, даже если большая часть крупных осколков его покинула, среди осколков возможно различить части сердечника, оболочки, а также детали специальных пуль (колпачок с трассирующим составом, стальной бронебойный сердечник и др.). Для этого необходимо проведение рентгенографии с извлечением всех видимых осколков [1].

Склонность или несклонность снаряда к деформации является весьма важным вводным параметром в раневой баллистике, от которого зависит морфология огнестрельного ранения. Деформирующиеся снаряды при попадании в тело из-за сопротивления тканей уплощаются в переднезаднем направлении и увеличивают площадь своего поперечного сечения. В результате увеличения площади поперечного сечения деформированная пуля передает тканям гораздо большее количество кинетической энергии за то же расстояние, по сравнению с недеформирующейся. Пули со смещенным центром тяжести, дестабилизируясь в теле и «кувыркаясь», периодически оборачиваются боком по ходу движения, чем также увеличивают свою поперечную площадь. Большее количество переданной кинетической энергии приводит к большему объему огнестрельного ранения [2].

Склонные к деформации снаряды оставляют относительно большие даже со стороны входа дефекты плоских костей, по сравнению с недеформирующимися [1, 3].

Также на морфологию влияет форма головной части снаряда. При экспериментальных выстрелах по полутуше свиньи было установлено, что оболочечные пули с закругленной головной частью, в сравнении с остроконечной, способны оставлять в 4 раза большую остаточную полость, а полуоболочечные пули с уплощенной головной частью – в 16 раз большую, чем от закругленной пули [4].

Известно, что возможно установить состав поверхности ранящего снаряда путем проведения исследования элементного состава пояска металлизации. Качественно состав снаряда может быть отражен методом цветных отпечатков. Для количественной оценки необходимо применение спектральных методов. Методом выбора для исследования частиц-следов выстрела является сканирующая электронная микроскопия с рентгеноспектральным микроанализом (СЭМ/РСМА). СЭМ/РСМА позволяет оценить не только качественный состав частиц и их

конгломератов, но и их форму и размеры, что повышает уверенность в происхождении исследуемых частиц от выстрела [5]. Также применимы и другие методы. Udey и соавт. (2011), используя масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой (ИСП/МС), продемонстрировали значимую разницу элементного состава между повреждениями свиной кожи, причиненными безоболочечной пулей, и повреждениями от оболочечной пули, причем как на свежих повреждениях, так и на повреждениях тканей с признаками гниения. В повреждениях кожи от оболочечных пуль концентрация меди многократно превышала ее концентрацию в повреждениях от безоболочечных пуль, а концентрация свинца и олова, наоборот, была многократно меньше [6].

Merli и соавт. (2021) изучили повреждения на хлопчатобумажных мишенях, причиненные из одного и того же нового пистолета патронами с 3-мя различными видами пуль. Авторы применяли оптическую эмиссионную спектроскопию с индуктивно связанной плазмой (ИСП/ОЭС) и рентгенфлуоресцентный спектральный анализ. Сравнивались полуболочечные пули (SJSP, оловянный сердечник не покрыт томпаковой оболочкой в головной части пули), пули, полностью покрытые оболочкой (TMC, свинцово-оловянный сердечник полностью покрыт латунной оболочкой) и цельнометаллические пули (FMJ, свинцово-оловянный сердечник, покрытый латунной оболочкой, за исключением основания пули). Таким образом, сравнивались пули, в которых во всех случаях в оболочке присутствовала медь, а в сердечнике олово, главным отличием выступала конструкция пули. При сравнении соотношений количеств свинца, олова и меди на полученных мишенях четко выделялась группа с пулями FMJ благодаря высокой доли частиц свинца. На расстояниях выстрела 5 см и 20 см удалось выделить 3 обособленные группы, тем самым дифференцировав исследуемые снаряды по относительным количествам элементов меди, олова и свинца. Больше всего от других отличалась группа пуль FMJ по большему относительному количеству свинца [7].

Также есть свидетельства о возможности применения метода дисперсионной рентгеновской спектроскопии по длине волны определить происхождение (имеется в виду производитель) снаряда и/или его фрагментов при наличии соответствующих образцов [8]. Потенциальными препятствиями в том направлении являются

изменчивость состава сплава сердечника от партии к партии и неоднородность сердечника в конкретном снаряде.

Однако необходимо проявлять осторожность при интерпретации установленного элементного состава наложений в области повреждения или смывов с рук подозреваемого. Снаряд является не единственным источником свинца, олова и меди при производстве выстрела. Свинец, барий, сурьма являются классическими металлами, происходящими из капсульного состава. Источником меди может служить край дульца латунной гильзы, частицы которого в процессе выстрела срываются пулей. Кроме того, наблюдается так называемый эффект памяти оружия, заключающийся в отложении частиц от предыдущего выстрела на внутренней поверхности ствола и в высвобождении их последующими выстрелами. Следует также учитывать обстоятельства происшествия. Возможен вторичный перенос частиц металла от стрелка к подэкспертному лицу (например, при задержании), при обращении с оружием (загрязненным предметом) без производства выстрела и даже при нахождении в помещении в момент или через короткий промежуток времени (до 2-х часов) после выстрела. Вдобавок металлические частицы могут иметь происхождение вовсе не связанное с оружием (тормозные колодки, фейерверк) [9, 10, 11, 1, 7].

#### **Заключение:**

Принимая во внимание разнообразие возможных конструкций снарядов при сходном элементном составе, другие значимые источники металлических частиц (например капсуль или гильза) и эффект памяти огнестрельного оружия, необходимо тщательно изучать обстоятельства происшествия и с осторожностью делать категоричные выводы. По этой же причине нежелательно опираться лишь на качественную характеристику элементного состава наложений в области повреждения. Лучший вариант проведения подобной экспертизы это проверка конкретной гипотезы с проведением эксперимента с максимально схожими условиями (то же оружие, тот же патрон, схожее расстояние).

Необходимо дальнейшее изучение закономерностей влияния типа примененного снаряда на морфологию повреждений, разработка методик с учетом возможностей имеющегося на сегодняшний день технического обеспечения бюро судебно-медицинской экспертизы.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература:

1. Попов В.Л., Шигеев В.Б., Кузнецов Л.Е. Судебно-медицинская баллистика. СПб.: Гиппократ; 2002.
2. Озерцовский Л.Б., Гуманенко Е.К., Бояринцев В.В. Раневая баллистика. История и современное состояние огнестрельного оружия и средств индивидуальной бронезащиты. СПб.: Журнал "Калашников"; 2006.
3. W. Kerkhoff, E. J. A. T. Mattijssen, E. A. Zwanenburg, R. J. Oostra. Relationship between bullet diameter and bullet defect diameter in human calvariums. *International Journal of Legal Medicine*, 2020;134(1):267–272.
4. Леонов С.В., Пинчук П.В., Гусева С.В. Особенности повреждающего действия охотничьих патронов, выстрелянных из карабина КО-98М1. *Судебная медицина*. 2021;10(2):108-112.
5. Афанасьев И.Б., Столяров И.А., Тузков Ю.Б., Богданов А.В., Павлов А.О. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств. Ч. II / Под ред. А.Ю. Семёнова. Общая редакция канд. техн. наук В.В. Мартынова. – М.: ЭКЦ МВД России, 2012. – 800 с.
6. Udey, R. N., Hunter, B. C., & Smith, R. W. Differentiation of Bullet Type Based on the Analysis of Gunshot Residue Using Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry. *Journal of Forensic Sciences*, 2011;56(5), 1268–1276.
7. Daniele Merli Prof, Cristiano Di TrocchioMSc, Andrea Capucciati PhD, Silvia Fabbris MSc, Antonella Profumo Prof, Lucia Cucca, Matteo Donghi PhD. Bullet contribution to inorganic residue on targets. *Talanta Open*, 2021;(4).
8. Saide, V. G. P., Viegas, G. M., Canuto, A. V. S., Barra, C. M., Shimamoto, G. G., Tubino, M., & Rocha Junior, J. G. Rifle bullets comparison by wavelength dispersive X-ray fluorescence spectroscopy and chemometric analysis. *Forensic Science Intern.* 2021;325:110880.
9. Charles, S., Geusens, N., Vergalito, E., & Nys, B. Interpol review of gunshot residue 2016–2019. *Forensic Science International: Synergy*. 2020.
10. M. Maitre, K.P. Kirkbride, M. Horder, C. Roux, A. Beavis, Current perspectives in the interpretation of gunshot residues in forensic science: A review, *Forensic Science International*. 2016.
11. S.W. Lewis, K.M. Agg, S.J. Gutowski, P. Ross, *Forensic Sciences: Gunshot Residues*, Editor(s): P. Worsfold, A. Townshend, C. Poole,

Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition), Elsevier, 2005, Pages 430–436.

12. M. Maitre, K.P. Kirkbride, M. Horder, C. Roux, A. Beavis, Current perspectives in the interpretation of gunshot residues in forensic science: A review, Forensic Science International. 2016.

---

\*

---

УДК 340.6

---

## СЛУЖБА СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

---

*Б.Б. Сагиндыков<sup>2</sup>, С.Б. Рахманов<sup>1</sup>, Н.Е. Имамбаева<sup>3</sup>, Ж.А. Жолмурзин<sup>2</sup>  
М.А. Отесин<sup>1</sup>, Т.А. Ельтежин<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией

НАО Западно-Казахстанский Медицинский Университет имени Марата Оспанова

Актобе, Республика Казахстан

---

<sup>2</sup>Филиал РГКП Центр судебных экспертиз

Министерства юстиции Республики Казахстан

Актюбинского межрегионального центра судебных экспертиз

Актобе, Республика Казахстан

---

<sup>3</sup>РГКП Центр судебных экспертиз

Министерства юстиции Республики Казахстан

Нур-Султан, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** Статья посвящена истории и перспективам развития судебно-медицинской службы Актюбинской области. Эта статья о людях и о призвании. В статье раскрываются проблемы которые были в ходе развития судебной медицины Актюбинской области. Первые научные изыскания и проблемы при подготовке специалистов – судебно-медицинских экспертов.

*Ключевые слова: история судебной медицины Актыобинской области, судебно-медицинская экспертиза, подготовка специалистов*

---

## **FORENSIC MEDICINE SERVICE OF AKTOBE REGION: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW**

---

*B.B. Sagyndykov, S.B. Rakhmanov, N.E. Imambayeva, J.A. Zholmurzin  
M.A. Otessin, T.A. Yeltezhin*

---

**Annotation.** The article is devoted to the history and prospects of development of the forensic medical service of the Aktobe region. This article is about people and about vocation. The article reveals the problems that were in the course of the development of forensic medicine in the Aktobe region. The first scientific research and problems in the training of forensic experts.

**Key words:** *History of forensic medicine of Aktobe region, Forensic medical examination, Training of specialists*

---

Во исполнение приказов Министерства здравоохранения СССР от 14.06.1951 за № 643 и от 23.07.1951 за № 667 было создано Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы (СМЭ) при Министерстве здравоохранения КазССР и при областных отделах здравоохранения с обслуживанием городов, сельских и городских районов областей. Таким образом, по существовавшему в то время административно-территориальному делению, в Казахстане стали функционировать 15 областных бюро СМЭ [1, 4]. С 1951 года в Актыобинской области работал только городской отдел экспертизы. В это время работал врач И.И. Бершатский, а чуть позже-выпускник Одесского медицинского института И. И. Слизовский.

В 1952 году выделена областная судебно-медицинская экспертная служба, на должность которой был назначен К.Н. Карнеяш. Также было выделено отдельное здание (здание областной больницы). После К.Н. Карнеяша эту должность возглавлял Н. Шаяхметов, затем кандидат медицинских наук И.С. Зимник до 1962 года.

В 1956 году в судебно-медицинском бюро была открыта судебно-химическая лаборатория. Его руководил Е.В. Патрин.

С 1962 года областное бюро судебно-медицинской экспертизы возглавлял И.И. Слизовский. Во время его правления, то есть в 1967 году, была открыта судебно-биологическая лаборатория. Ею возглавила С.В. Ильина. Заведующими судебно-биологической лабораторией в разное время были также О.Е. Шпан (1989-2006 гг.), Ж.Ж. Итбаева (2006-2009 гг.). Ж.Ж. Итбаева в настоящее время работает заведующим судебно-биологическим отделом РГКП «СМЦ» МЗ РК.



***Рис. 1. д.м.н., проф., член корр.АМН РК О.Н. Торебаев***

В 1969 г. под руководством З.А. Булавкина была открыта судебно-гистологическая лаборатория. В тот же период на работу экспертом были приняты: М.С. Ким, К.А. Искиндиров. С 2001 года гистологическую лабораторию осваивает эксперт-гистолог А.К. Искиндинова. С 1977 по 1982 годы судебно-медицинское бюро возглавлял К.Д. Карагубенов.

В 1978 году в судебно-медицинском бюро было открыто физико-техническое отделение. Его заведующим назначен Ж.Ж. Итбаев, и в отделении стали проводиться дополнительные физико-технические исследования. В те годы на работу прибыли молодые эксперты. Это В.М. Корнев, П.Т. Калтаев, К.Б. Бакыткалиев, Н. Мантуров, А.Н. Казанцев, А.Н. Ли, С.И. Кубенов, С.В. Стрелков, Тиричев, А.К. Искулов. Кроме того, в последующие годы Актюбинский филиал «СМЭ» пополнился молодыми экспертами. Это: Ч.А. Каленов, А.М. Поляков, З.Ш. Айжанова, А.Р. Махамбетов, К.О. Байбосынов, Р.К. Сулейменов, А.С. Нургулушев.

С 1982 по 1987 годы в судебно-медицинском бюро возглавлял К.А. Искиндиров. В период его руководства улучшилась материально-техническая база бюро СМЭ.



С 1988 по 1997 годы Актюбинское областное бюро возглавлял В.М. Корнев. За этот период материально-техническая база бюро улучшилась. Для своевременного обслуживания населения было открыто 3 межрайонных отделения: Шалкар (Б. Ешниязова), Кандыгаш (К. Кайрбаев), Хромтау (Р.К. Сулейменов, затем А.Р. Махамбетов).

С 1997 по 2001 годы Актюбинское областное бюро возглавлял О.Н. Торебаев (Рис. 1). Орынбасар Наурызгалиевич основательно занялся научной деятельностью, возглавляя при этом лечебный факультет института и руководя кафедрой судебной медицины. Орынбасар Наурызгалиевич организовал областной научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы, который впоследствии стал Актюбинским филиалом республиканского центра судебно-медицинской экспертизы [2]. В это время должность заведующего обще-экспертным отделением занимал кандидат медицинских наук, доцент А.С. Куздыбаев (Рис. 2). Одновременно с этим он в составе отдела усовершенствования врачей в Актюбинского государственного медицинского института обучал и занимался повышением квалификации судебно-медицинских экспертов Кызылординской, Актюбинской, Атырауской, Западно-Казахстанской и Мангистауской областей.



**Рис. 2. Отличник здравоохранения РК, к.м.н., доцент А.С. Куздыбаев**

С 2001 по 2005 годы Актюбинское областное бюро возглавлял В.М. Корнев. В эти года Актюбинский филиал «СМЭ» пополнился молодыми экспертами: Б.Б. Сагиндыков, Ж.А. Жолмурзин, Е.С. Оразымбет, Т.А. Ельтежин, А.У. Наурзбаев, которые были последние выпускники

интернатуры по специальности «Судебная медицина» в Западно-Казахстанской государственной медицинской академии имени Марата Оспанова, в последующие годы обучение судебно-медицинских экспертов по разным причинам прекратилось, кроме ЗКГМА имени М. Оспанова прекратили (Рис. 3) подготовку специалистов и другие медицинские ВУЗы РК: Караганды, Чимкента, Алматы. В эти же года кафедра судебной медицины ЗКГМА имени М.Оспанова вошла в состав кафедры патологической анатомии в виде курса.



**Рис. 3. НАО «ЗКМУ имени Марата Оспанова»**

В 2010 году открыты отделения Байганин, в 2011 году Мартук.

2006-2009 гг. Актюбинский филиал судебно-медицинского центра возглавлял Р.К. Сатывалдыев.

С 2009 по 2010 годы К.О. Байбосынов был назначен директором Актюбинского филиала.

С 2010 года директором Актюбинского филиала является Е.Б. Бузаев (Рис.4).

В 2015 году, в соответствии с Указом Президента РК «О мерах по разграничению полномочий между уровнями государственного управления Республики Казахстан» Центр судебной медицины и его территориальные подразделения переведены в ведомство Министерства юстиции РК [4].

В настоящее время под эгидой Министерства юстиции РК в целях совершенствования организации экспертно-криминалистической деятельности ведется объединение все видов судебных экспертиз: судебно-медицинская экспертиза, судебно-наркологическая, а с июля 2016 года и судебно-психиатрическая введены в структуры аппарата управления МЮ РК [3].

С 2017 года после присоединения судебно-медицинской экспертизы ко всем другим видам технических экспертиз (экономическая,

баллистическая, взрыво-техническая, трассологическая, строительная и т.п.) в структуру МЮ РК, заместителем директора по медицине Актюбинского филиала «СМЭ» является Б.Б.Сагиндыков (Рис.5).



**Рис.4. Е.Б. Бузаев. Рис. 5. Стипендиат программы «Болашак» Б.Б. Сагиндыков**

2018 году Указом Президента РК Актюбинский филиал «СМЭ» переименован в филиал РКП Актюбинский межрегиональный центр судебных экспертиз (Актюбинская, Атырауская, Западно-Казахстанская и Мангистауская область).

2021 году под началом Сагиндыкова Берика Беркимбаевича и заведующим кафедрой Нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией Рахманова Сапарғали Бекжановича в НАО «Западно-Казахстанский Медицинский Университет имени Марата Оспанова» была открыта резидентура по специальности «Судебно-медицинская экспертиза» и с помощью акима Актюбинской области выделены гранты на данную специальность. На данный момент в резидентуре обучаются 4 резидента (Рис.6-7).



**Рис. 6. В переднем ряду слева направо С.Б. Рахманов, Б.Б. Сагиндыков. На заднем ряду Г.Н. Смагулов, М.А. Отесин, К.Ж. Мамбетов**



*Рис. 7. Резиденты 1 года обучения: слева направо Х.А. Ескали, К.Ж. Мамбетов, М.А. Отесин, Г.Н. Смагулов*

Для обучения резидентов на базе кафедры работает кадаверный центр с секционными столами оснащенные видеокамерой передающие свое изображение в учебные кабинеты и в лекционные залы в режиме реального времени (Рис. 8). В будущем планируется открытие кафедры судебной медицины в университете и подготовка молодых специалистов для Западного региона и других регионов страны.



*Рис. 8. Кадаверный центр*

**Заключение:**

Таким образом история судебной медицины Актюбинской области богата на события, она получила новое дыхание и новые инновационные технологии. Будущие специалисты будут совмещать теорию и практику, то есть будут работать и заниматься наукой одновременно, используя достижения науки в повседневной работе.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

### **Литература:**

1. Абдолла С. Становление и развитие судебной экспертизы в Республике Казахстан // Теория и практика судебной экспертизы. – 2020. – Т. 15. – №. 1. – С. 126-132.
2. Кубенов С.И. Первый Казахский ученый в области судебной медицины Туребаев Орынбасар Наурзгалиевич-доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент академии медицинских наук РК // West Kazakhstan Medical Journal. – 2012. – №. 4 (36). – С. 138-139.
3. Мусабеева С.А. О концепции развития судебно-медицинской экспертизы в Республике Казахстан // Судебная медицина. – 2016. – Т. 2. – №. 2. – С. 44-45.
4. Итбаева Ж.Ж. История центра судебной медицины Казахстана, к 65-летию со дня образования // Судебная медицина Казахстана. 2017. – Т. 3. – №. 7. – С 5-14.

---

\*

---

## **ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОСТЕЙ ЧЕРЕПА И ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ У ТРУПОВ ДЕТЕЙ**

---

*Ю.К. Сальников, Е.В. Егорова*

---

Кафедра судебной медицины им. П. А. Минакова лечебного факультета  
Российского национального исследовательского медицинского  
университета имени Н. И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Резюме.** Цель работы – показать специфику переломов костей черепа у детей, дать алгоритм выявления данных повреждений для дальнейшего определения механизма их образования.

Обозначены основные особенности повреждений костей черепа у детей. Дан алгоритм проведения исследования костей черепа для использования в практике врача судебно-медицинского эксперта. В качестве иллюстрации приведен экспертный случай, демонстрирующий возможность ошибки в интерпретации морфологических находок в

случаях повреждения костей черепа у детей.

*Ключевые слова:* черепно-мозговая травма, травма детского возраста, судебно-медицинское исследование трупа

---

## FEATURES OF DAMAGE TO THE BONES OF THE SKULL AND THEIR STUDY IN THE CORPSES OF CHILDREN

---

*Ju.K. Sal'nikov, E.V. Egorova*

---

**Abstract.** The purpose of the work is to show the specifics of fractures of the bones of the skull in children, to give an algorithm for identifying these injuries for further determining the mechanism of their formation.

The main features of damage to the bones of the skull in children are indicated. An algorithm for conducting a study of the bones of the skull for use in the practice of a forensic doctor is given. As an illustration, an expert case is given demonstrating the possibility of error in the interpretation of morphological finds in cases of damage to the bones of the skull in children.

**Key words:** *traumatic brain injury, childhood trauma, forensic examination of the corpse*

---

В настоящее время черепно-мозговая травма достигает 30-50% и, по данным ВОЗ, она ежегодно нарастает на 2%. Черепно-мозговая травма в структуре травм детского возраста в Российской Федерации не превышает 10%.

Цель работы – показать специфику переломов костей черепа у детей, дать алгоритм выявления данных повреждений для дальнейшего определения механизма их образования.

Черепно-мозговой травме у взрослых в судебно-медицинском аспекте посвящено немало как отечественной, так и зарубежной литературы, представленной учебными пособиями, монографиями и оригинальными статьями. В то время как данной травме у детей посвящены в основном лишь небольшие главы в указанных изданиях, отдельные статьи, единичные диссертационные работы [1, 2, 3, 4, 5, 6]. При этом важно отметить, что переломы костей черепа, впрочем, как и весь комплекс черепно-мозговой травмы у детей имеет ряд особенностей ввиду различных факторов. Неверная интерпретация морфологических

находок в случаях черепно-мозговой травмы, особенно биомеханики переломов, может привести к ошибочным заключениям эксперта.

Повреждения черепа в детском возрасте при травме плоским твердым предметом имеют ряд особенностей:

1. Преобладание локальных и локально-конструкционных повреждений свода черепа над переломами основания;
2. Наличие изолированных, не связанных с меридианальными переломами, повреждений свода черепа в экваториальном направлении;
3. Преимущественное распространение единичных меридианальных переломов к области теменных бугров, а также наличие изолированных переломов в задней черепной ямке при ударном воздействии в теменную область;
4. Преимущественное распространение меридианальных переломов при ударном воздействии в лобную область с переходом через надглазничный край лобной кости в переднюю черепную ямку;
5. Преобладание локальных трещин и меридианальных переломов в задней черепной ямке при травматическом воздействии ниже теменного бугра и превалирование экваториальных переломов при ударном воздействии выше теменного бугра;
6. Характерное вспучивание черепного шва в точке приложения травмирующего предмета.

Специфичными для детского возраста являются повреждения костей свода черепа в экваториальном направлении, отличающиеся от аналогичных повреждений у взрослых тем, что они механизмом образования не связаны с меридианальными переломами и могут возникать изолировано от них, что демонстрирует нам экспертный случай.

**Материал и методы.** В рамках диссертационного исследования было проведено 59 экспериментов по моделированию повреждений свода черепа у детей на трупах лиц обоего пола в возрасте от 1 до 14 лет. Выделены три возрастные группы: 1-3 года, 4-7 лет, 8-14 лет.

Для иллюстрации особенностей повреждения костей черепа у детей представлен экспериментальный случай – труп ребенка 1,4 года, мужского пола. Свод черепа изучали визуально, с применением стереомикроскопа, а также фрактографическим методом исследования.

Применяли общенаучные методы исследования (анализ, синтез, дедукция, индукция).

**Результаты и обсуждение.** Ребенок 1,4 года, мужского пола (рис.1, рис.2). Имело место ударное воздействие твердого тупого предмета с преобладающей контактной поверхностью в теменную область головы. Вследствие чего образовались множественные конструкционные дугообразные переломы и трещины наружной костной пластинки вне зоны контакта, вследствие деформации изгиба. Причем переломы и трещины вогнутой стороной обращены к месту травматического воздействия. На наружной костной пластинке края переломов и трещин ровные, сопоставимые. Плоскость разрушения компактной пластинки отвесная. Внутренняя костная пластинка, в области переломов, повреждена в меньшей степени. Края перелома здесь крупноволнистые. Один из краев (обращенный от места воздействия) козырькообразно нависает (рис.3). У взрослых лиц при ударном воздействии твердого тупого предмета с преобладающей контактной поверхностью, как правило, образуются конструкционные или локально-конструкционные переломы (так называемый «паутинообразный перелом»). Таким образом, применить алгоритм разрушения свода черепа характерный для взрослого человека в данном случае нельзя.



*Рис. 1. Вид свода черепа со стороны наружной костной пластинки  
1 – экваториальные линии перелома*





*Рисунок 2.*



*Рисунок 3.*

С целью выявления повреждений костей черепа и дальнейшего определения механизма образования следует:

1. После отделения мягких тканей головы при исследовании трупа, удалении надкостницы, исследовать кости черепа на месте до его вскрытия, отметить характер краев, траекторию и локализацию обнаруженных повреждений.
2. Вскрывать череп максимально сохраняя повреждения, свод его промыть в проточной воде, высушить при комнатной температуре.
3. Для диагностики вида разрушения, установления очага зарождения перелома детально изучают края излома, его поверхность, используя макро- и микрофрактографические методы. Также поверхность излома необходимо предварительно обезжирить, произвести напыление на поверхность излома, для ликвидации бликов и увеличения контраста, контрастное вещество (сажа, йод и пр.), после чего подвергнуть микроскопии и сфотографировать.
4. Установление механизма образования повреждений проводят по совокупности данных о локализации, траектории повреждений и их характере (локальные, конструкционные, локально-конструкционные), основываясь на результатах исследования краев и поверхности изломов, принимая во внимание особенности образования повреждений черепа у детей.

### **Заключение:**

Таким образом, повреждения костей свода черепа у детей имеют свою специфику и отличаются от переломов черепа возникающих при аналогичных условиях у взрослых. Эти различия обусловлены биомеханическими особенностями разрушения незрелой кости, что находит свое отражение в морфологии, локализации и траектории переломов. Неверная трактовка морфологических находок может привести к ошибочному заключению. При исследовании трупов детей с повреждениями костей черепа следует придерживаться соответствующих методических рекомендаций.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Timothy G. Baumer, Marcus Nashelsky, Carolyn V., Hurst B.A., Nicholas V., Passalacqua M.S., Todd W. Fenton, Roger C. Haut. Characteristics and Prediction of Cranial Crush Injuries in Children. *Journal of Forensic Sciences*. 2010; 55(6): 1416-1421. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01475>
2. Timothy G. Baumer, Nicholas V. Passalacqua, Brian J. Powell, William N. Newberry, Todd W. Fenton, Roger C. Haut. Age-Dependent Fracture Characteristics of Rigid and Compliant Surface Impacts on the Infant Skull – A Porcine Model. *Journal of Forensic Sciences*. 2010; 55(4): 993-997. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01391>
3. C.J. Meservy, R. Towbin, R.L. McLaurin, P.A. Myers, W. Ball. Radiographic Characteristics of Skull Fractures Resulting From Child Abuse. *American Journal of Roentgenology*. 1987; 149 (1): 173–175. <https://doi.org/10.2214/ajr.149.1.173>
4. Margulies S., Thibault K. Infant Skull and Suture Properties: Measurements and Implications for Mechanisms of Pediatric Brain Injury. *Journal of Biomechanical Engineering*. 2000. 122(4): 364–371. <https://doi.org/10.1115/1.1287160>
5. Шишков Т.Т. Морфология смертельной черепно-мозговой травмы у детей в возрасте от 1 года до 16 лет. *Судебно-медицинская экспертиза*. 1976; 2: 23-25. [Shishkov T.T. Morfologija smertel'noj cherepno-

mozgovej travmy u detej v vrozaste ot 1 goda do 16 let. Sudebno-medicinskaja jekspertiza.1976; 2: 23-25. (In Russ.)]

6. Сальников Ю.К. Особенности повреждений костей свода черепа в детском возрасте. *Проблемы экспертизы в медицине*. 2010; 1-2(10):15-16. [Sal'nikov Ju.K. Osobennosti povrezhdenij kostej svoda cherepa v detskom vrozaste. *Problemy jekspertizy v medicine*. 2010; 1-2(10):15-16. (In Russ.)]

---

\*

---

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРО-ШОКОВОГО УСТРОЙСТВА НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ТКАНЕЙ

---

*Г.Н. Смагулов<sup>1</sup>, М.А. Өтесін<sup>1</sup>, К.Ж. Мамбетов<sup>1</sup>, Б.М. Батыргалиев<sup>1</sup>  
Б.Б. Сагиндыков<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра нормальной и топографической анатомии с оперативной хирургией

<sup>1</sup>Кафедра гистологии

НАО Западно-Казахстанский Медицинский Университет им. М. Оспанова  
Актобе, Республика Казахстан

---

<sup>2</sup>Филиал РГКП Центр судебных экспертиз

Министерства юстиции Республики Казахстан

Актюбинского межрегионального центра судебных экспертиз

Актобе, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** Целью данной работы изучение влияния электро-шокового устройства (ЭШУ) на тканей одежды разного материала. Материалы и методы. Экспериментальное исследование. Материалы – одежда из разных тканей. Метод – эксперимент, воздействие гражданским электрошокером на разные ткани. Изменения в тканях просмотерны и сфотаграфированы с помощью стереомикроскопа Karl Zeiss Stemi 2000-S. Измерение повреждений было прведено с помощью программы для морфометрии PhotoM. Результаты и обсуждение. При воздействии разряда на различные ткани продолжительностью 30 секунд при

расстоянии до 0,2 мм получили характерные повреждения/или остались без изменений. Выводы. С помощью данного моделирования случая подмечается внешние эффекты воздействия на различные виды тканей с разной дистанцией поражения и длительности влияния. Данные полученные с расстояния около 5 мм подчеркивают, что при контакте электрический разряд оставляет на тканях заметные изменения. Но, благодаря характерам повреждения и длительности его сохранения на тканях, это дает шанс на дифференцировку электро-шокового устройства, и определения характера повреждения.

**Ключевые слова:** повреждение от электрошокера, судебная медицина, электрошокер, виды тканей, повреждение тканей

---

## THE EFFECT OF AN ELECTRO-SHOCK DEVICE ON VARIOUS TYPES OF TISSUES

---

*G.N. Smagulov, M.A. Otessin, K.Zh. Mambetov, B.M. Batyrgaliev  
B.B. Sagindykov*

---

**Abstract.** The purpose of this work is to study the effect of an electro-shock device on clothing fabrics of different materials. Materials and methods. Experimental research. Materials – clothes made of different fabrics. The method is an experiment, the impact of a civilian stun gun on different tissues. Changes in tissues are scanned and photographed using a Karl Zeiss Stemi 2000-C stereomicroscope. Damage measurement was performed using PhotoM morphometry software. Results and discussion. When exposed to a discharge on various tissues lasting 30 seconds at a distance of up to 0.2 mm, they received characteristic damage / or remained unchanged. Conclusions. With the help of this case simulation, the external effects of exposure to various types of tissues with different lesion distance and duration of influence are noticed. The data obtained from a distance of about 5 mm emphasize that upon contact, an electric discharge leaves noticeable changes on the tissues. But, due to the nature of the damage and the duration of its preservation on the tissues, this gives a chance to differentiate the electro-shock device and determine the nature of the damage.

**Key words:** *stun gun damage, forensic medicine, stun gun, types of tissues, tissue damage*

---

**Актуальность.** В последние годы встает вопрос о гражданско-правовой защите оружием нелетального действия (ОНД) класса электрошокового устройства (ЭШУ) как обычными гражданами, а также силовыми структурами правоохранительных органов. Данная работа помимо собирательного опыта имеет экспериментальное воздействия шокеров на различные виды тканей, которые имеют свойство проводить и не проводить ток. Еще актуальность заключается в поднятие вопроса об использовании гражданскими лицами и силовыми структурами как вид оружия не летального действия электрошокера, а также в морали и гуманности со стороны закона и использование электрошоковых устройств в самозащите.

Электронное оружие представляет собой новый класс оружия, доступного правоохранительным органам и непрофессионалам. Хотя это оружие доступно уже несколько лет, недостаточно исследований для документирования его безопасности или эффективности. Электронное оружие было первоначально и до сих пор одобрено Комиссией по безопасности потребительских товаров США; его утверждение было основано на теоретических расчетах физических эффектов затухающих синусоидальных импульсов, а не на основе исследований на животных или людях. Эти устройства широко доступны и активно продвигаются, несмотря на ограниченные исследования их безопасности или эффективности и несмотря на недавние исследования на животных, документирующие их потенциал для летальности [5].

**Цель исследования.** Изучить влияние электро-шокового устройства (ЭШУ) на тканей одежды разного материала.

**Материалы и методы исследования.** Экспериментальное исследование: электрошокер гражданского применения электрошокер-фонарь марки «AllNeeded» Модель 801 с мощностью 3 Ватт (что относит его к ЭШУ 2-го класса) [2]. Место проведения медико-криминалистический отдел Межрегионального центра судебных экспертиз Актюбинской области. Сухая одежда для проведения повреждения изготовлены из разного вида материала: латексные перчатки, рубашка (хлопок), лосины (полиамид), носки (полиэстер), панاما (шерсть), пляжные и шорты (полиэстер). Метод исследования представлен моделированием случая в реальном времени. Эксперимент состоит в

повреждений различных тканей с разного расстояния и длительности воздействия. Фонарь-электрошокер «AllNedeed» – модель для гражданского населения. Широко доступен для покупки, в том числе через интернет-магазины. Разрешение не требует. Основным требованием при применении электро-шокирующих устройств является возможность демонстрационного разряда перед агрессивно настроенным нападающим (свет или шум разряда).

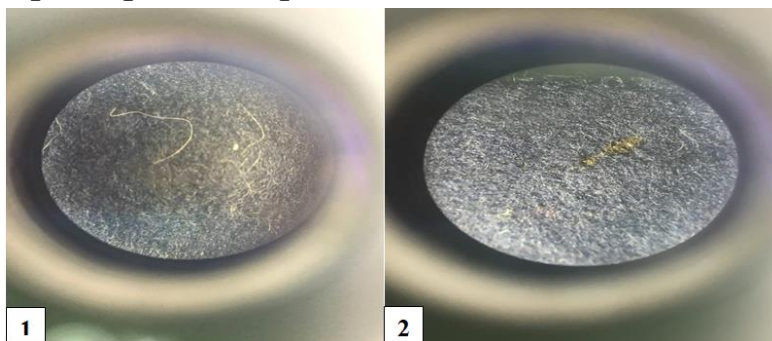
В данном фонаре-шокере визуально всегда работает левый электрод, либо правый поочередно, но при контакте разряд будут передавать оба электрода одновременно. Парализующий электрошокер Модель 801 имеет легкий и компактный мини корпус, он по длине всего 9 см. Для быстрой активации шокера или фонарика светодиодного сбоку предусмотрен переключатель [1].



**Рис. 1. Общий вид фонарь-электрошокера**

Изменения в тканях просмотерны и сфотографированы с помощью стереомикроскопа Karl Zeiss Stemi 2000-C. Измерение повреждений было прведено с помощью программы для морфометрии PhotoM.

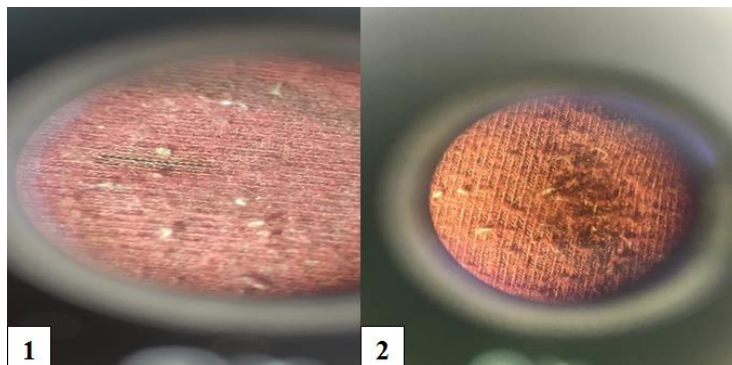
Результаты и их обсуждения: При воздействии разряда на различные ткани продолжительностью 30 секунд при расстоянии до 0,2 мм получили характерные повреждения/или остались без изменений.



**Рис. 2. Шляпа-материал: Шерсть. Начальный объект (1), изменения после 30 секунд (2). Увеличение 10х**

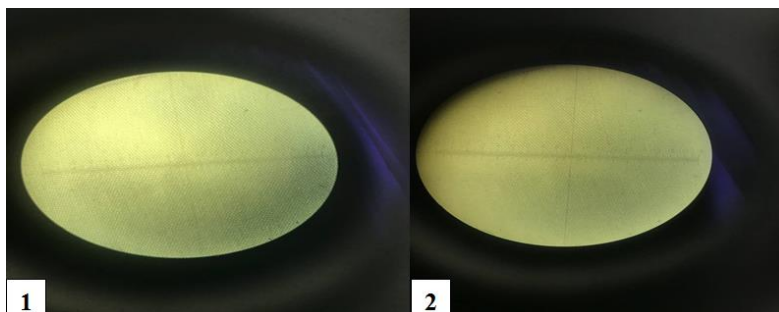
При воздействии на шерсть до 0,2 мм и в плотную при продолжительности 30с появились следы ожога в двух местах,

горчичного цвета (Рис. 2). При плотном воздействии 30 с ткань прожигается насквозь оставляя 2 одинаковых по-размеру отверстия. Длина повреждения составляет 1х2 мм, края обуглены.



**Рис. 3. Носки-материал полиэстер 1. начальный объект (1), изменения после 30 секунд (2). Увеличение 10х**

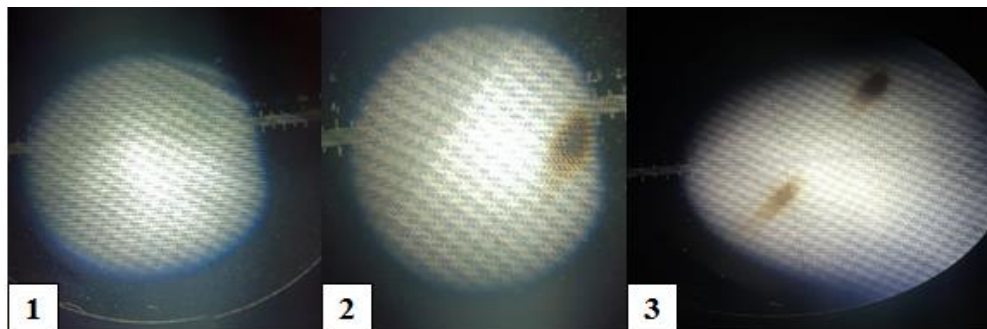
Полиэстер-являясь синтетическим материалом, он не обладает такими же проводниковыми способностями как шерсть (Рис.3). При воздействии с расстояния 0,2 мм с продолжительностью 30 с, на месте влияния ткань плавится оставляя бурый след. Диаметр от 1х1,5 до 2х4 мм. При повреждении плотную длительностью 20 с, на месте появляются диффузный разрыхленный след с размером до 3х4 мм со следами мелких возвышений ткани.



**Рис. 4. Перчатки-материал латекс начальный объект (1), изменения после 30 секунд (2). Увеличение 10х**

Из опыта показано что видимых так и макроскопических изменений нет, диэлектрический эффект можно выделить медицинские перчатки из латекса (Рис. 4). Даже при разных характерах воздействия, на ней не остается никаких следов. Из аналогичной ситуаций можно выделить лосины из полиамида. При воздействии с расстояния 0,2 мм с продолжительностью 30 с, на месте влияния остается овальный след схожий на электрод шокера.

*Примечание: след через короткий отрезок времени исчезает. При повреждении вплотную длительною 30 с, на месте появляется аналогичный след, но тоже исчезает.*



**Рис. 5. Рубашка-хлопок начальный объект (1), изменения после 30 секунд (2,3). Увеличение 10х**

При воздействии на хлопок (Рис. 5) до 0,2 мм и в плотную при продолжительности 30 с появились след ожога на месте правого электрода, чёрного цвета размером 1х0,4мм. При плотном воздействии 30 с ткань прожигается насквозь оставляя 1 по-размеру отверстия 2х1 мм и след и 1.5х0,8 мм.

#### **Выводы:**

С помощью данного моделирования случая подмечается внешние эффекты воздействия на различные виды тканей с разной дистанцией поражения и длительности влияния. Данные полученные с расстояния около 5 мм подчеркивают, что при контакте электрический разряд оставляет на тканях заметные изменения. Но, благодаря характерам повреждения и длительности его сохранения на тканях, это дает шанс на дифференцировку электро-шокового устройства, и определения характера повреждения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

#### **Литература:**

1. Возможности установления моделей электрошоковых устройств по морфологическим признакам повреждений кожи / В. Б. Страгис, А. Л. Кочоян, С. И. Журихина [и др.] // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020. – Т. 63. – № 3. – С. 16-18. – DOI 10.17116/sudmed20206303116. – EDN GLIYVA.
2. Молянов А.Ю. Специальные средства органов внутренних дел или оружие нелетального действия / А.Ю. Молянов, В.В. Семькин // Вестник



Московского университета МВД России. – 2011. – № 6. – С. 289-292. – EDN OIWZMD.

3. Патент № 2305246 С1 Российская Федерация, МПК F41В 15/04. Электрошоковое устройство (варианты): № 2005139534/02: заявл. 19.12.2005 : опубл. 27.08.2007 / Ю. О. Ладыгин. – EDN EJHSOD.

4. O'Brien AJ, Thom K. Police use of TASER devices in mental health emergencies: a review. Int J Law Psychiatry. 2014 Jul-Aug;37(4):420-6. doi: 10.1016/j.ijlp.2014.02.014. Epub 2014 Mar 20. PMID: 24656744 Review.

---

\*

---

**ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮРО СУДЕБНО-  
МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МИНИСТЕРСТВА  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В УСЛОВИЯХ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ  
COVID-19**

---

*М.И. Тимерзянов<sup>1,2,3</sup>, А.М. Хромова<sup>1,2,3</sup>, Н.В. Морозюк<sup>1</sup>, Ф.Ф. Гайсин<sup>1</sup>  
А.Х. Низамов<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы  
Министерства Здравоохранения Республики Татарстан  
Казань, Российская Федерация

---

<sup>2</sup>Кафедра профилактической медицины  
Института фундаментальной медицины и биологии  
Казанского (Приволжского) федерального университета  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Казань, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебно-медицинской экспертизы  
Казанской государственной медицинской академии  
филиал Российской медицинской академии непрерывного

профессионального образования  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Казань, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В статье рассмотрен опыт организации экспертной деятельности и противоэпидемических мероприятий в бюро судебно-медицинской экспертизы в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19. Рассмотрены вопросы обеспечения максимальной доказательности экспертных исследований с категоричным установлением диагноза и объективизации данных по распространению инфекционной патологии при сохранении инфекционной безопасности персонала. Разработанные в оперативном порядке и внедренные методы организации производства судебно-медицинских экспертных исследований в условиях пандемии позволили повысить безопасность исследований при подозрении на инфекционные заболевания.

**Ключевые слова:** *судебно-медицинская экспертиза, организация производства судебно-медицинских экспертиз, инфекционная безопасность, противоэпидемические мероприятия, COVID-19*

---

**EXPERIENCE IN THE PRODUCTION OF FORENSIC  
MEDICAL RESEARCH AND ORGANIZATION OF THE ACTIVITIES  
OF THE REPUBLICAN BUREAU OF FORENSIC MEDICAL  
EXAMINATION OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE  
REPUBLIC OF TATARSTAN IN THE CONDITIONS OF THE  
SPREAD OF THE NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19**

---

*M.I. Timerzyanov, A.M. Khromova, N.V. Morozyuk, F.F. Gaisin  
A.Kh. Nizamov*

---

**Abstract.** The article discusses the experience of organizing expert activities and anti-epidemic measures in the Bureau of forensic medical examination in the conditions of the spread of the new coronavirus infection COVID-19. The issues of ensuring maximum evidence of expert studies with categorical diagnosis and objectification of data on the spread of infectious pathology while maintaining the infectious safety of personnel are considered.

Operationally developed and implemented methods of organizing the production of forensic expert studies in the context of a pandemic have made it possible to increase the safety of research in case of suspected infectious diseases.

**Key words:** *forensic medical examination, organization of forensic medical examinations, infectious safety, anti-epidemic measures, COVID-19*

---

**Введение.** 31 декабря 2019 г. Китай проинформировал Всемирную организацию здравоохранения о новом заболевании. Новая коронавирусная инфекция SARS-CoV-2 характеризовалась быстрым ростом количества заболевших пневмонией неизвестной формы с тяжелым течением и осложнениями. Новую коронавирусную инфекцию отличали высокая контагиозность и летальность. 11 января 2020 г. новое заболевание унесло жизнь первого человека, а затем число летальных исходов начало расти в геометрической прогрессии. 11 марта 2020 г. глава ВОЗ объявил о том, что новое заболевание приобрело характер пандемии.

В России последняя волна с резким подъемом заболеваемости новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2 пришлась на январь-март 2022 г. и в феврале в точке максимума достигала 204 тыс. случаев заражения в сутки.

Перед общественным здравоохранением встали следующие вопросы: как минимизировать риск распространения коронавируса среди сотрудников медицинской организации? Какие меры профилактики необходимо принять? Как максимально безопасно организовать рабочий процесс? В первую очередь необходимо было оперативно и грамотно организовать работу всех медицинских учреждений в новых условиях.

**Материал и методы.** Материалом для данной статьи послужила организационно-распорядительная документация ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Татарстан» (далее – ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ») за период 2020-2021 гг. в части, касающейся организации экспертной деятельности и соблюдения мер противоэпидемической безопасности персонала ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ». Методом исследования является ретроспективно-аналитический метод.

**Результаты обсуждения.** ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» является специализированным медицинским учреждением особого типа, имеет головной офис в г. Казани, филиал в г. Набережные Челны, втором по величине городе в Республике Татарстан, и 17 районных и межрайонных судебно-медицинских отделений на территории республики.

Ежегодно в Республике Татарстан производится около 13 500 судебно-медицинских экспертиз трупов, 26 500 экспертизы потерпевших, обвиняемых и других лиц, около 7 000 судебно-гистологических, 500 комплексных (комиссионных), 3 700 полных химических анализа, 800 судебно-биологических, 300 молекулярно-генетических, 1100 медико-криминалистических судебно-медицинских экспертиз.

Производство судебно-медицинских экспертиз (исследований) трупов, потерпевших, обвиняемых и других лиц, вещественных доказательств биологического происхождения – основной вид уставной деятельности бюро судебно-медицинской экспертизы, сопряженный с наибольшими рисками для медицинского персонала всех структурных подразделений. В связи с этим в ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» огромное внимание уделяется вопросам обеспечения инфекционной безопасности в экспертных подразделениях.

Уже в марте 2020 г. в ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» был издан приказ № 90 от 20.03.20 г. «Об организации работы ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» в условиях предупреждения распространения коронавирусной инфекции (COVID-19)», который, начиная с 20 марта 2020 г. и до особого распоряжения, устанавливал в бюро режим повышенной готовности. В целях оперативного рассмотрения вопросов, связанных с предупреждением распространения новой коронавирусной инфекции, и координации действий сотрудников в ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» был создан оперативный штаб и определены основные задачи его работы. В состав штаба вошло руководство бюро, включая начальника и его заместителей по экспертной и организационно-методической работе, а также главная медсестра, врач-эпидемиолог и заведующая отделом судебно-медицинской экспертизы трупов.

Оперативному штабу были поручены сбор, анализ и мониторинг случаев с установленным диагнозом COVID-19, подозрением на COVID-19, а также всех случаев внебольничных пневмоний. Для решения этих задач была разработана и внедрена форма электронного журнала,

который включал в себя сведения по каждому конкретному случаю, в т.ч. данные о специалистах, участвующих в исследовании на всех этапах: осмотр места происшествия, поступление объектов на экспертизу, производство экспертизы, период изъятия и направления биологического материала на лабораторное исследование.

Уже 19 марта 2020 г. совместно с ФГБОУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Российской Федерации на базе ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» были проведены учения по судебно-медицинскому исследованию трупа с условной причиной смерти «коронавирусная инфекция». Вскрытие производилось в соответствии с Временными методическими рекомендациями «Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19)», направленными ФГБОУ «Российский центр судебно-медицинской экспертизы» МЗ РФ (март 2020 г.).

Исследование трупа умершего предположительно от COVID-19 было проведено в отдельно стоящем модульном здании бюро (г. Казань), предназначенном для судебно-медицинских экспертиз трупов при подозрении на особо опасные инфекции. В здании предусмотрены отдельные вход и выход. Здание оборудовано индивидуальной принудительной приточно-вытяжной системой вентиляции с 40-кратным воздухообменом и ламинарным потоком над ядром процесса, что не позволяет патогенам и бактериям подниматься в дыхательную зону врача, и фильтрами абсолютной очистки «Поток» без сменных элементов, обеспечивающей класс фильтрации H14 со степенью обеззараживания 99,999%. Дополнительно установлена система видеонаблюдения за состоянием сотрудников, работающих в средствах индивидуальной защиты, за процессом производства экспертизы трупа (для контроля качества и сроков производства экспертиз, для обеспечения требований по подготовке тел и выдачи их для погребения, за качеством уборки помещений и др.), подключена рация – для обеспечения мобильной связью в ходе проведения исследования, оказания консультативной помощи, установлена светоотражающая пленка на окнах снаружи и др.

Бригадой медицинских работников в составе врача судебно-медицинского эксперта, фельдшера-лаборанта и санитаря было произведено исследование умершего с подозрением на COVID-19 с

подробным описанием морфологических изменений в дыхательной системе, аналогично случаям исследования умерших от пневмонии. Все диагностически значимые морфологические изменения органов и тканей были зафиксированы с помощью фотосъемки.

Материалы учений были использованы при подготовке обновленной версии Временных методических рекомендаций (Ковалев А.В., Франк Г.А., Минаева П.В., Тучик Е.С. Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19): Временные методические рекомендации. – М., 2020. – 77 с.).

В целях реализации мер по профилактике и снижению рисков распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 приказом №137/1 от 12.05.20 г. был утвержден Временный порядок работы ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» с учетом разделения потоков посетителей и сотрудников.

Был определен график работы бюро в рабочие дни (кроме субботы, воскресенья и праздничных дней): с 8.00 до 14.00 – производство судебно-медицинских экспертиз в структурных подразделениях, в т.ч. прием потерпевших, обвиняемых и других лиц, судебно-медицинские экспертизы трупов и выдача тел умерших; с 14.00 до 16.00 – прием постановлений о назначении судебно-медицинских экспертиз (по медицинским документам, дополнительных, повторных экспертиз), объектов экспертизы, вещественных доказательств после завершения экспертиз. Для сотрудников и посетителей бюро был введен обязательный масочный режим.

Для сотрудников бюро, сотрудников правоохранительных органов, потерпевших, обвиняемых и других лиц, родственников умерших было организовано пять отдельных входов в здание. Отдельный вход для сотрудников отдела экспертизы трупов был дополнительно оборудован кодовым замком. На каждом входе было организовано дежурство сотрудников из числа среднего медицинского персонала. Дежурные были оснащены средствами индивидуальной защиты: маска, перчатки, защитный костюм, очки, бахилы. Основными задачами дежурных стали обязательное измерение температуры тела входящих в здание с помощью бесконтактного термометра и обработка рук дезинфицирующим средством. В случае необходимости повторное измерение температуры тела проводилось с помощью ртутного термометра.

Перед отдельным входом, предназначенным для приема потерпевших, обвиняемых и других лиц, было оборудовано место ожидания (установлены места для сидения и тент), а также нанесена специальная разметка для социального дистанцирования (1,5-2 м).

Отдельный вход был организован для входа (выхода) сотрудников судебно-биологического, судебно-гистологического и медико-криминалистического отделений и для приема (выдачи) вещественных доказательств и заключений эксперта сотрудникам правоохранительных органов.

Также отдельно были организованы входы в траурный зал, в отдел экспертизы трупов, а также центральный вход для сотрудников отдела экспертизы потерпевших, обвиняемых и других лиц, отделения комплексных (комиссионных) экспертиз и административно-управленческого персонала. На входе в бюро производилась обработка обуви с помощью специального дезинфицирующего коврика.

Внутри здания помещения бюро были условно разделены на цветовые зоны по теоретической опасности распространения COVID-19: «красная» (загрязненная), «желтая» (условно-загрязненная) и «белая» (чистая).

В «красную» зону были включены: отдел экспертизы трупов (входная группа, секционные залы, регистратура, холодильная камера, траурный зал, модульный морг), судебно-гистологическое отделение (кабинет вырезки, проводки, окраски гистологического материала, аппаратная), отдел экспертизы потерпевших, обвиняемых и др. лиц (приемные кабинеты), медико-криминалистическое отделение (помещения для подготовки и исследования аутопсийного материала, лаборатория и рентген-кабинет), входы для сотрудников правоохранительных органов.

В «желтую» зону были включены: медико-криминалистическое отделение (рабочие кабинеты), судебно-гистологическое отделение (рабочие кабинеты), судебно-биологическое отделение (рабочие кабинеты, лаборатории), отдел экспертизы трупов (изолированные рабочие кабинеты).

В «белую» зону были включены места общего пользования (конференц-зал), отдел экспертизы потерпевших, обвиняемых и др. лиц (кабинеты работы с документами), отделение комплексных

(комиссионных) экспертиз (рабочие кабинеты), санитарные комнаты, кабинеты административно-управленческого персонала, канцелярия, гараж.

Аналогичные меры были предприняты во всех районных (межрайонных) судебно-медицинских отделениях и Набережночелнинском филиале.

Такой порядок маршрутизации действовал до июня 2020 г. Приказом ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» №158 от 29.05.20 г. в связи с предоставлением официальных данных о снижении прироста выявленных случаев заражения COVID-19 среди населения Республики Татарстан некоторые временные ограничения были сняты. С 1 июня 2020 г. было изменено разделение площадей ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» и установлены новые условные зоны по опасности распространения COVID-19.

В «белую» зону были включены: помещения административно-управленческого персонала, гараж.

В «желтую» зону были включены: судебно-медицинские лаборатории, помещения отделов экспертизы потерпевших обвиняемых и др. лиц, судебно-медицинской экспертизы трупов (кроме модульного морга), помещения отделения комплексных (комиссионных) экспертиз.

В «красную» зону был включен модульный морг (для производства экспертиз трупов с подозрением или подтверждением COVID-19 или внебольничной пневмонией). Ранее введенные требования использовать при работе защитные костюмы остались только при осмотре места происшествия, в модульном морге, в лабораториях при работе с биологическими объектами от трупов с подозрением или подтверждением COVID-19 или внебольничной пневмонией.

Осмотр потерпевших, обвиняемых и других лиц с выявленной при входе в бюро температурой был организован в кабинете с отдельным входом с соблюдением мер эпидемической безопасности.

Прием и выдача вещественных доказательств, заключений эксперта, документов, а также прием и выдача входящей и исходящей документации были организованы на специально отведенных для этого рабочих столах, расположенных в вестибюле центрального входа в здание. Дежурство по контролю температуры и обработке рук



дезинфицирующим средством были сняты везде, кроме центрального входа.

Для сотрудников всех структурных подразделений неоднократно были организованы занятия по использованию средств индивидуальной защиты с демонстрацией видеофильмов, подготовленных ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» МЗ РФ. Также многократно были проведены тренировочные практические занятия по правильному надеванию (снятию) защитных костюмов.

Все врачи судебно-медицинские эксперты и средний медицинский персонал прошли обучение на интерактивном образовательном модуле «Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19» с получением сертификата. Обучение прошло на портале непрерывного медицинского и фармацевтического образования Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Начиная с апреля 2020 г. сотрудники бюро постоянно принимали участие в вебинарах, организованных Министерством здравоохранения Российской Федерации, по вопросам профилактики, диагностики, лечения пациентов с COVID-19. Присоединиться к трансляции вебинаров сотрудники могли как индивидуально, так и в конференц-зале бюро, где трансляции были организованы с учетом всех действующих правил респираторной гигиены (маски, рассадка в «шахматном» порядке, ограничение числа слушателей).

Приказом ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» № 105/1 от 02.04.20 г. были утверждены временные «Алгоритм работы врача судебно-медицинского эксперта, осуществляющего выезд на место обнаружения трупа» и «Регламент порядка организации и производства судебно-медицинской экспертизы (исследования) трупа в условиях распространения COVID-19». При выезде на место происшествия использовался стандартный чемодан, комплектация которого была расширена включением средств индивидуальной защиты. На месте происшествия проводилась оценка обстановки и сбор анамнеза (температура, кашель, поездки, контакты и пр.). При наличии подозрения на инфекционное заболевание обязательны: использование врачом судебно-медицинским экспертом средств индивидуальной защиты, отправление информационного

сообщения в оперативный штаб ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» (по утвержденному шаблону), разъяснение следователю порядка направления трупа на судебно-медицинскую экспертизу либо на патологоанатомическое исследование, определение маршрутизации транспортировки по территории республики, населенного пункта, медицинского учреждения (тело сразу направляется в инфекционный модуль).

Для сотрудников отдела экспертизы трупов при производстве судебно-медицинской экспертизы умершего при подозрении на COVID-19 разработаны следующие правила проведения исследований: обязательное использование противочумного костюма II типа, тщательное соблюдение стандартных мер предосторожности, ограничение количества персонала (врач, фельдшер-лаборант, санитар), производство вскрытия трупов с диагнозом COVID-19 (или с подозрением на него) в изолированных помещениях с вытяжкой, соблюдение максимальной осторожности при обращении с ножами, иглами или другими острыми предметами, утилизация одноразовых загрязненных острых предметов в контейнеры для острых предметов с защитой от проколов, ведение специального журнала с фиксацией имен, дат и действий всех работников, участвующих в посмертном исследовании тела и взятии биоматериала, уборке и дезинфекции секционного зала.

При исследовании умершего с подозрением на COVID-19 с учетом того, что инфекционный процесс вызывает полиорганные изменения, исследуются различные органы и ткани организма, все диагностически значимые морфологические изменения в органах и тканях должны быть зафиксированы с помощью фото- и (или) видеосъемки. Необходимо запрашивать медицинскую документацию до начала исследования трупа.

У заведующего отделом судебно-медицинской экспертизы трупов должны иметься в наличии следующие документы: «Временные методические рекомендации МЗ РФ», оперативный план санитарно-противоэпидемических мероприятий в случае выявления умершего от COVID-19 или подозрения на него, памятка по использованию средств индивидуальной защиты, памятка по технике вскрытия трупа и забора материала для лабораторного исследования, а также утвержденные должностные инструкции для всех сотрудников, принимающих участие

во вскрытии, заборе биологического материала, подготовке трупа к захоронению, транспортировке трупа и забранных биологических образцов. Кроме документов, в отделе экспертизы трупов в достаточном количестве должны быть: средства индивидуальной защиты (противочумный костюм II типа и пр.), укладка для забора образцов биологического материала, чистые секционные наборы, необходимый запас дезинфицирующих средств и емкости для их приготовления, емкости для утилизации средств индивидуальной защиты и биологических отходов и емкости для дезинфекции.

Разработаны правила дезинфекции пола и стен, дезинфекции поверхностей предметов: генеральная уборка по всему ходу маршрута, включая лифт и лифтовую шахту с обязательной санитарной обработкой секционного стола и инвентаря, включая механическую, химическую и ультразвуковую очистку; утилизация использованных средств индивидуальной защиты и запись в журнале о проведенной санитарной обработке стола и инвентаря.

В ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» было разработано дополнительное соглашение к коллективному договору на 2018-2021 гг. о порядке осуществления выплат стимулирующего характера за особые условия труда и дополнительную нагрузку при производстве экспертиз трупов и живых лиц, у которых выявлена новая короновирусная инфекция COVID-19. При этом, источниками финансирования явились бюджетные ассигнования резервного фонда Правительства Российской Федерации и Государственного учреждения – регионального отделения Фонда социального страхования Российской Федерации по Республике Татарстан.

Быть готовыми к новым вызовам, помогла заблаговременная поэтапная модернизация судебно-медицинская служба.

Первый этап включал в себя создание и оборудование холодильной комнаты вместо обновления холодильника. Была значительно увеличена площадь холодильного помещения, появилась возможность генеральной санобработки всех поверхностей, комната была оснащена рециркулятором, в числе полезных функций – регулируемый оптимальный температурный режим, фильтр (удаление запахов).

Второй этап модернизации был направлен на улучшение условий труда врачей судебно-медицинских экспертов, большое внимание было уделено инфекционной безопасности: секционная была оснащена вытяжкой с ламинарным потоком, была предусмотрена ультразвуковая

обработка инструментов, аварийный душ, дополнительное освещение рабочего места и др. Произведенные нововведения способствовали повышению качества экспертиз: обработка стола и инструментов обеспечивает чистоту лабораторных исследований, исключает занесение сторонних инфекций. Сюда же нужно отнести существенное обновление лабораторно-диагностической базы; прописанные алгоритмы действий; а также уникальная возможность использования в судебно-медицинских исследованиях аппарата МРТ.

На третьем этапе были открыты два отдельных помещения, предназначенных для судебно-медицинских экспертиз в случаях особо опасных инфекций, на четвертом этапе отработанные технологические алгоритмы в 2014 г. закрепила сертификация бюро в ISO-9001. Огромное значение для службы имело своевременное введение в штатное расписание эпидемиологов и дезинфекторов

#### **Выводы:**

Таким образом, разработанные в оперативном порядке и внедренные методы организации и производства судебно-медицинских исследований в случаях подозрения на инфекционные заболевания» позволили ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» эффективно работать в условиях пандемии COVID-19, улучшить качество судебно-медицинских исследований и говорить о создании нового метода организации и производства судебно-медицинских исследований в случаях подозрения на инфекционные заболевания.

Важнейшим показателем эффективности и качества работы ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» при более 13 тыс. произведенных в 2021 г. исследований трупов является отсутствие жалоб и претензий на организацию и результаты экспертиз со стороны органов, назначивших экспертизу (чаще всего судебно-следственных органов), контрольных органов и населения.

Сотрудники ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» неоднократно выступали для сотрудников судебно-следственных органов, обучая сбору эпиданамнеза, упаковке вещественных доказательств, процедуре отправки на экспертизу. Было проведено несколько совещаний по передаче накопленного опыта и использованию данной технологии – в том числе с приглашением руководителей соответствующих служб федеральных округов Российской Федерации. Опыт легко тиражировать, поскольку все применяемое оборудование и расходные материалы российского

производства: средства индивидуальной защиты, секционные столы, вентиляция с ламинарным потоком, холодильные камеры и т.д.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Тимерзянов М.И., Хромова А.М., Анисимова Т.А. и др. // Судебно-медицинская служба Республики Татарстан в 2020 году. – Казань, 2021. – 119 с.
  2. Ковалев А.В., Франк Г.А., Минаева П.В., Тучик Е.С. Исследование умерших с подозрением на коронавирусную инфекцию (COVID-19): Временные методические рекомендации. – М., 2020. – 77 с.
  3. Тимерзянов М.И., Газизянова Р.М., Низамов А.Х., Минаева П.В. Возможности совершенствования противоэпидемических мероприятий в бюро судебно-медицинской экспертизы на основе подходов менеджмента качества // Судебно-медицинская экспертиза. – 2020;63(3):40-44.
  4. Тимерзянов М.И., Газизянова Р.М., Хромова А.М., Жолобов А.И. Опыт работы ГАУЗ «РБСМЭ МЗ РТ» в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 // Актуальные вопросы судебной медицины и права: сб. науч.-практ. статей. – Казань, 2021. – Вып.12. – С. 24-31.
- 

\*

---

## **ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРАХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ РАЗВИТИИ СУИЦИДАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

---

*Д.С. Трусова, М.С. Жиганова, П.В. Дудина, И.Д. Королькова  
К.В. Натарова*

---

Кафедра судебной медицины

Первого Московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Тема развития суицидального поведения остается актуальной на протяжении многих лет. С каждым годом появляются все больше сообщений о новых морфологических изменениях в ткани головного мозга. Представленный аналитический обзор литературы касается состояния вопроса изучения морфологии микроглии, астроцитов и олигодендроцитов при суициде. Определение характерной морфологии смерти по причине самоубийства потенциально могут стать доказательной базой для подтверждения или исключения факторов развития суицида при оценке причин смерти. Необходимы дальнейшие исследования для формирования более четкой картины изменений применительно к практике судебно-медицинской экспертизы.

**Ключевые слова:** микроглия, астроциты, олигодендроциты, суицид, морфология

---

## MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE NEURONAL ENVIRONMENT IN SUICIDE

---

*D.S. Trusova, M.S. Zhiganova, P.V. Dudina, I.D. Korolkova, K.V. Natarova*

---

**Abstract.** The topic of the development of suicidal behavior has remained relevant for many years. Every year there are more and more reports of new morphological changes in brain tissue. The presented analytical review of the literature concerns the state of the issue of studying the morphology of macroglia, astrocytes, oligodendrocytes and the blood-brain barrier in suicide. Determining the characteristic morphology of death due to suicide can potentially become an evidence base for confirming or excluding factors of suicide development when assessing the causes of death. Further research is needed to form a clearer picture of the changes in relation to the practice of forensic medical examination.

**Key words:** *microglia, astrocytes, oligodendrocytes, suicide, morphology*

---

**Введение.** Суицид – смерть, ставшая результатом определенного поведения, направленного на причинения вреда человека самому себе. Ежегодно порядка 703 000 человек в мире заканчивают жизнь самоубийством [1]. Основной причиной развития суицидального поведения принято считать большое депрессивное расстройство, но не

каждый депрессивный эпизод приводит к незавершенным попыткам суицида или к самоубийству.

Патофизиология депрессии, а соответственно и самоубийства до сих пор остается нерешенной задачей, вследствие многообразия ее форм, этиологических факторов и коморбидности с другими психопатологическими синдромами. Однако появляются исследования, демонстрирующие функциональные и морфологические изменения определённых областей мозга, приводящих к развитию депрессивного расстройства [2, 3]. Также в последнее время появляется все больше исследований, рассматривающих вопрос изменений и влияния микроокружения на функциональную активность нейронов и взаимосвязь с развитием тех или иных психических заболеваний. В данном обзоре мы рассмотрели основные изменения, выявленные в астроцитах, олигодендроцитах и микроглии при завершённом суициде на данный момент. Перечисленные клетки представляют особый интерес, так как выполняют множество функций, ответственных за нормальное функционирование и жизнедеятельность нейронов, а вследствие, и когнитивных способностей человека, его эмоциональное состояние.

*Микроглия* – это первичные иммунные клетки центральной нервной системы, имеющие определенное сходство с макрофагами в выполняемых функциях. Несмотря на это, клетки микроглии имеют не моноцитарное происхождение, а высеиваются из желточного мешка в период эмбриогенеза, во взрослом возрасте их популяция поддерживается за счет самообновления [4].

Под действием внешних (травма, инфекционные заболевания) или внутренних (стресс) факторов микроглия способна активироваться, индуцируя выброс провоспалительных цитокинов и нейротрансмиттеров [5], запуская процессы апоптоза и некроза нейронов [6]. Также в результате активации происходит повышение выработки хиноловой кислоты (QUIN). Она является токсическим продуктом и агонистом рецепторов N-метил-D-аспарагиновой кислоты (NMDA), а ее уровень повышается и коррелирует с развитием суицидального поведения [7]. Образование QUIN осуществляется по кинурениновому пути метаболизма триптофана, что в свою очередь приводит к снижению выработки серотонина и его дефициту. Помимо серотонина происходит снижение кинурениновой кислоты (KYNA), антагониста NMDA,

являющейся ингибитором нейротрансмиссии глутамата [8]. С другой стороны, активация приводит к повышению содержания интерлейкинов, вызывая потерю торможения в глутаматергических нейронах, приводя к увеличению высвобождения глутамата [5, 8]. В исследованиях на посмертном материале головного мозга в группе людей, имеющих психиатрическое заболевание и совершивших суицид, и контрольной группе, скончавшихся ненасильственной смертью, была выявлена активация микроглии. Более крупные и округлые клетки с разветвленными отростками выявлялись с помощью ИГХ маркера HLA-DR антигена в ядре шва [9, 10]. В других исследованиях была выявлена активация микроглии в префронтальной [11] и передней поясной коре [12] в материале головного мозга людей, страдающих большим депрессивным синдромом и завершенным суицидом, в сравнении с контрольной группой с внезапной смертью, где данных изменений не было обнаружено.

*Астроциты* являются многофункциональными глиальными клетками, чья роль включает в себя поддержание и регуляцию питания и метаболизма нейронов, а также синтеза факторов роста и поддержании гематоэнцефалического барьера [3]. С анатомической точки зрения они классифицируются на протоплазматические и фибриллярные. Основными иммуногистохимическими маркерами данных клеток являются глиально-фибрилярный кислый белок (GFAP), глутаматный транспортер GLT-1,  $Ca^{+}$  связывающий белок, S100, глутамин синтетаза (GS), коннексин, рецептор аквапорина (AQP4) и альдегиддегидрогеназа 1L1 (ALDH1L1) [13].

В группах исследования людей, покончивших жизнь самоубийством, были найдены как морфологические, так и иммуногистохимические изменения в астроцитах в различных структурах мозга. Так, исследование Torres-Platas et al 2011 продемонстрировало наличие изменений фибриллярных астроцитов в передней поясной извилине (в части, прилегающей к дорсальной части колена мозолистого тела), которые были крупнее и имели более длинные и разветвленные отростки, в отличие от клеток в контрольной группе. В то же самое время, протоплазматические астроциты не имели значительных различий в группах сравнения [14].



Морфологические изменения могут быть не всегда очевидными и однозначными, поэтому дополнительным методом диагностики может служить иммуногистохимическое исследование на GFAP. Было отмечено, что при большом депрессивном расстройстве в таких областях, как базолатеральное ядро миндалина, орбитофронтальной коре, белом веществе вентральной префронтальной коры, наблюдается снижение плотности данного белка по сравнению с контрольной группой. В гиппокампе, черной субстанции, дорсолатеральной префронтальной, орбитофронтальной, энторинальной и передней поясной коре иммунореактивность астроцитов была схожей и у людей с депрессивным расстройством и завершенным суицидом, и в контроле, скончавшихся от ненасильственных причин [15, 16]. Исследования посмертного материала, взятого от людей, совершивших самоубийство и страдающих большим депрессивным расстройством, говорят о снижении в префронтальной коре и хвостом ядре виментин-иммунореактивных и GFAP-иммунореактивных астроцитов в сравнении с контрольной группой [17].

*Олигодендроциты* – это глиальные клетки небольшого размера, ответственные за формирование и поддержание миелиновой оболочки отростков нейронов. Иммуногистохимически олигодендроциты позитивны для белка S100 и транскрипционного фактора Olig2. Олигодендроциты играют роль в нейроциркуляции различных веществ, необходимых для поддержания когнитивных функций. В ряде работ было выявлено снижение миелинизации префронтальной и затылочной коры у пациентов с тяжелым депрессивным расстройством [18, 19]. Немногочисленные исследования на посмертном материале демонстрируют уменьшение плотности олигодендроцитов в миндалине при развитии депрессивного расстройства [20], что также подтверждается другим исследованием, где наблюдалось изменение сигнализации нейротрофического фактора, секретирующегося зрелыми олигодендроцитами, у самоубийц с депрессией [21].

**Материалы и методы.** Для данного обзора литературы было проанализировано 72 статьи из базы данных PubMed за период с 2004 по 2022 год, содержащих информацию о структурных изменениях головного мозга при развитии суицидального поведения, из которых 21, включающих исследования морфологических особенностей клеточной

структуры мозга на посмертном материале, были отобраны как представляющие наибольший интерес.

**Обсуждение.** В данном исследовании мы проанализировали основные изменения, возникающие в клетках, окружающих нейроны при развитии суицидального поведения. Наиболее изученными являются клетки микроглии. Активация данного типа клеток, приводит к дисрегуляции серотонинергической системы и истощению содержания серотонина и мелатонина [22]. При этом происходит повышение агрессивности и импульсивности. Основные изменения серотонинергических нейронов при развитии большого депрессивного расстройства и суицидальном поведении наблюдаются в ядре шва [23]. Образование серотонина происходит из триптофана под действием 5-триптофангидроксилазы. Однако существует альтернативный – кинурениновый путь его метаболизма, который запускается под действием провоспалительных цитокинов [22]. Его основным продуктом в микроглии является QUIN [24], которая, являясь агонистом NMDA рецепторов, приводит к дисрегуляции глутамин-глутаматного цикла. Основным же местом регулирования активности синапсов являются астроциты, где происходит повторное поглощение глутамата [25]. Также в астроцитах из триптофана происходит синтез KYNA, являющейся антагонистом NMDA рецепторов [24]. Во многих исследованиях отмечается снижение кинурениновой кислоты при развитии большого депрессивного расстройства [26]. Сбой в системе глутамин-глутаматного цикла также приводит к нарушению когнитивных способностей и связан с развитием суицидального поведения.

Также было показано, что взаимодействие между нейронами и клетками глии может осуществляться с помощью микровезикул. Благодаря данному виду транспорта, возникающие изменения в микроглии могут распространяться на окружающую ее ткань [27]. Существуют данные, указывающие на снижение высвобождения экзосом из клеток микроглии при снижении серотонина [28]. Везикулы астроцитов также способствуют развитию активации микроглии, тем самым усугубляя развитие нейровоспаления за счет высвобождения цитокинов и хемокинов. Везикулы олигодендроцитов высвобождаются за счет активности глутамин-глутаматного цикла через NMDA рецепторы. Их основная функция заключается в миелинизации волокон и защите

олигодендроцитов от оксидативного стресса [29]. Можно предположить, что при развитии нарушений в глутаматергической системе, процессы повреждения олигодендроглии и демиелинизации будут усугубляться. Однако на данный момент нет данных, оценивающих эксосомы при развитии суицидального поведения.

Наиболее характерными локализациями изменений при развитии суицидального поведения определены ядро шва, префронтальная и передняя поясная кора. Также существуют исследования, которые указывают на вовлечение в процесс формирования данного поведения скорлупы, полосатого тела, предклинья и клина, орбитофронтальной коры [30]. Однако морфологических данных об этих областях недостаточно.

### **Заключение:**

При анализе литературы наиболее значимыми являются сообщения об активации микроглии в префронтальной коре и ядре шва, что приводит к развитию нарушений со стороны серотонинергической и глутаматергической системы прямым и опосредованным путем через продукцию провоспалительных цитокинов.

Также развитие нейровоспаления связывают с увеличением размеров и количества отростков фибриллярных астроцитов в передней поясной извилине, снижением GFAP и виментин-иммунореактивной астроглии в префронтальной коре и хвостатом ядре. Фибриллярные астроциты передней поясной извилины становятся более крупными, с длинными и разветвленными отростками.

Данные об олигодендроглиальных морфологических изменениях свидетельствуют о демиелинизации участков префронтальной и затылочной коры. Морфологические исследования на посмертном материале демонстрируют уменьшение плотности олигодендроцитов в миндалине.

На данном этапе недостаточно исследований на аутопсийном материале, которые бы объединяли и рассматривали совокупность изменений и связывали бы их с конкретной локализацией. ИГХ метод рассматривается в качестве потенциального метода, который может стать доказательной базой для понимания факторов суицида. Необходимы дальнейшие исследования для формирования более четкой картины

патоморфологических изменений в структурах головного мозга применительно к практике судебно-медицинской экспертизы.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Suicide [Electronic resource]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/suicide> (accessed: 03.05.2022).
2. Rahimian R. et al. Article 802581 Vahid-Ansari F and Albert PR (2021) Rewiring of the Serotonin System in Major Depression // *Front. Psychiatry*. 2021. Vol. 12. P. 802581.
3. Lutz P.E., Mechawar N., Turecki G. Neuropathology of suicide: Recent findings and future directions // *Mol. Psychiatry*. Nature Publishing Group, 2017. Vol. 22, № 10. P. 1395–1412.
4. Ginhoux F., Prinz M. Origin of Microglia : Current Concepts and Past Controversies. 2015. P. 1–15.
5. Courtet P. et al. Neuroinflammation in suicide: Toward a comprehensive model // *World J. Biol. Psychiatry*. 2016. Vol. 17, № 8. P. 564–586.
6. Mccarty M.F., Lerner A. Expert Review of Neurotherapeutics The second phase of brain trauma can be controlled by nutraceuticals that suppress DAMP- mediated microglial activation // *Expert Rev. Neurother.* Taylor & Francis, 2021. Vol. 21, № 5. P. 559–570.
7. Steiner J. et al. Severe depression is associated with increased microglial quinolinic acid in subregions of the anterior cingulate gyrus : Evidence for an immune-modulated glutamatergic neurotransmission ? 2011. P. 1–9.
8. Baharikhoob P., Kolla N.J. Microglial Dysregulation and Suicidality: A Stress-Diathesis Perspective // *Front. psychiatry*. *Front Psychiatry*, 2020. Vol. 11.
9. Brisch R. et al. Microglia in the dorsal raphe nucleus plays a potential role in both suicide facilitation and prevention in affective disorders // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2017. Vol. 267, № 5. P. 403–415.
10. Brisch R. et al. The role of microglia in neuropsychiatric disorders and suicide // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2021.

11. Krzyżanowska M. et al. Reduced ribosomal DNA transcription in the prefrontal cortex of suicide victims: consistence of new molecular RT-qPCR findings with previous morphometric data from AgNOR-stained pyramidal neurons // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci. Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2021. Vol. 271, № 3. P. 567–576.
12. Torres-Platas S.G. et al. Evidence for increased microglial priming and macrophage recruitment in the dorsal anterior cingulate white matter of depressed suicides // *Brain. Behav. Immun. Elsevier Inc.*, 2014. Vol. 42. P. 50–59.
13. Kim R. et al. Astroglial correlates of neuropsychiatric disease: From astrocytopathy to astrogliosis // *Prog. Neuro-Psychopharmacology Biol. Psychiatry. Elsevier Inc*, 2018. Vol. 87. P. 126–146.
14. Torres-Platas S.G. et al. Astrocytic hypertrophy in anterior cingulate white matter of depressed suicides // *Neuropsychopharmacology. Neuropsychopharmacology*, 2011. Vol. 36, № 13. P. 2650–2658.
15. Enache D., Pariante C.M., Mondelli V. Markers of central inflammation in major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis of studies examining cerebrospinal fluid, positron emission tomography and post-mortem brain tissue // *Brain. Behav. Immun. Elsevier*, 2019. Vol. 81, № June. P. 24–40.
16. Cobb J.A. et al. Density of GFAP-immunoreactive astrocytes is decreased in left hippocampi in major depressive disorder // *Neuroscience*. 2016. Vol. 316.
17. O’Leary L.A. et al. Widespread Decrease of Cerebral Vimentin-Immunoreactive Astrocytes in Depressed Suicides // *Front. Psychiatry*. 2021. Vol. 12, № February. P. 1–13.
18. Sacchet M.D., Gotlib I.H. Myelination of the brain in Major Depressive Disorder: An in vivo quantitative magnetic resonance imaging study // *Sci. Rep. Nature Publishing Group*, 2017. Vol. 7, № 1.
19. Kumar A. et al. Biophysical changes in normal-appearing white matter and subcortical nuclei in late-life major depression detected using magnetization transfer // *Psychiatry Res. Psychiatry Res*, 2004. Vol. 130, № 2. P. 131–140.

20. Hamidi M., Drevets W.C., Price J.L. Glial reduction in amygdala in major depressive disorder is due to oligodendrocytes // *Biol. Psychiatry*. 2004. Vol. 55, № 6. P. 563–569.
21. Maheu M. et al. MicroRNA regulation of central glial cell line-derived neurotrophic factor (GDNF) signalling in depression // *Transl. Psychiatry*. Nature Publishing Group, 2015. Vol. 5, № 2. P. e511.
22. Wisłowska-Stanek A., Kołosowska K., Maciejak P. Neurobiological basis of increased risk for suicidal behaviour // *Cells*. Cells, 2021. Vol. 10, № 10.
23. Matthews P.R., Harrison P.J. A morphometric, immunohistochemical, and in situ hybridization study of the dorsal raphe nucleus in major depression, bipolar disorder, schizophrenia, and suicide // *J. Affect. Disord. J Affect Disord*, 2012. Vol. 137, № 1–3. P. 125–134.
24. Steiner J. et al. Severe depression is associated with increased microglial quinolinic acid in subregions of the anterior cingulate gyrus: evidence for an immune-modulated glutamatergic neurotransmission? // *J. Neuroinflammation*. *J Neuroinflammation*, 2011. Vol. 8.
25. Fullana N. et al. Astrocyte control of glutamatergic activity: Downstream effects on serotonergic function and emotional behavior // *Neuropharmacology*. 2020. Vol. 166.
26. Ogyu K. et al. Kynurenine pathway in depression: A systematic review and meta-analysis // *Neurosci. Biobehav. Rev. Neurosci Biobehav Rev*, 2018. Vol. 90. P. 16–25.
27. Brites D., Fernandes A. Neuroinflammation and depression: Microglia activation, extracellular microvesicles and microRNA dysregulation // *Front. Cell. Neurosci. Frontiers Media S.A.*, 2015. Vol. 9, № DEC. P. 1–20.
28. Glebov K. et al. Serotonin stimulates secretion of exosomes from microglia cells // *Glia*. 2015. Vol. 63, № 4. P. 626–634.
29. Kumari M., Anji A. Small but Mighty-Exosomes, Novel Intercellular Messengers in Neurodegeneration // *Biology (Basel)*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 2022. Vol. 11, № 3.
30. Bani-Fatemi A. et al. Structural and functional alterations of the suicidal brain: An updated review of neuroimaging studies // *Psychiatry Res. – Neuroimaging*. Elsevier Ireland Ltd, 2018. Vol. 278. P. 77–91.

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИИ И ТОПОГРАФИИ  
ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ  
УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

---

*И.Н. Фатеев<sup>1</sup>, Е.В. Дронов<sup>2</sup>, М.С. Жайлыбаев<sup>3</sup>, К.Б. Даржанова<sup>3</sup>*

---

<sup>1</sup>Кафедра оперативной хирургии и клинической анатомии  
Оренбургского государственного медицинского университета  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Оренбург, Российская Федерация

---

<sup>2</sup>Городская клиническая больница им. Н.И. Пирогова  
Министерства здравоохранения Оренбургской области  
Оренбург, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра нормальной и топографической анатомии с оперативной  
хирургией  
Западно-Казакстанский медицинский университет имени М. Оспанова  
Актобе, Республика Казахстан

---

**Аннотация.** Определены некоторые прижизненные количественные параметры, особенности анатомии и топографии позвоночных артерий в норме по данным ультразвукового исследования. В работе показано, что в настоящее время имеющиеся исследования не дают целостного представления о прижизненной анатомии позвоночных артерий. В статье отражена необходимость широкого использования в фундаментальных анатомических исследованиях позвоночных артерий результатов прижизненных методов исследования, количественной оценки морфологических параметров, которые открывает новые возможности для диагностики патологических процессов и разработки новых приемов оперирования. Современные подходы в ангиологии и сосудистой хирургии требуют активного поиска новых методических подходов к изучению анатомии и топографии основных кровеносных сосудов и проведения специальных анатомических исследований с

использованием современных инструментальных диагностических методик.

*Ключевые слова:* ультразвуковое исследование, позвоночные артерии

---

## SOME FEATURES OF ANATOMY AND TOPOGRAPHY HUMAN VERTEBRAL ARTERIES ACCORDING TOULTRASOUND EXAMINATION

---

*I.N. Fateyev<sup>1</sup>, E.V. Dronov<sup>2</sup>, M.S. Zhailybayev<sup>3</sup>, K.B. Darzhanova<sup>3</sup>*

---

**Summary.** Some lifetime quantitative parameters, features of the anatomy and topography of the vertebral arteries were determined normally according to ultrasound data. The paper shows that currently available studies do not provide a holistic view of the lifetime anatomy of the vertebral arteries. The article reflects the need for widespread use in fundamental anatomical studies of vertebral arteries of the results of lifetime research methods, quantitative assessment of morphological parameters, which opens up new opportunities for the diagnosis of pathological processes and the development of new techniques of surgery. Modern approaches in angiology and vascular surgery require an active search for new methodological approaches to the study of the anatomy and topography of the main blood vessels and conducting special anatomical studies using modern instrumental diagnostic techniques.

*Key words:* ultrasound examination, vertebral arteries

---

**Введение.** Современная медицинская наука характеризуется стремительным развитием и внедрением в клиническую практику новых высокоинформативных технологических методов диагностики и новых диагностических аппаратов, особенностью которых является возможность их применения для изучения нормальной анатомии. Одновременно претерпевают изменения уже сложившиеся представления о количественных параметрах анатомических структур по данным прижизненных методов визуализации [1].

Позвоночные артерии играют значительную роль в кровоснабжении головного мозга. Около одной трети крови, притекающей к головному мозгу, доставляются позвоночными артериями. Особенности анатомии и топографии позвоночной артерии оказывают влияние на течение ряда



патологических состояний. Патология экстракраниального отдела позвоночной артерии проявляется преимущественно неврологической симптоматикой [2].

В ряде работ представлены отклонения, возникающие в сосудах шеи под воздействием гипертонической болезни и сочетание аномалий сосудов шеи как факторы, повышающие риск нарушений мозгового кровообращения [3, 4].

Представления об анатомии позвоночной артерии имеют практическое значение не только для понимания клинических проявлений неврологических заболеваний, постановки диагноза, но и для планирования и выполнения реконструктивных сосудистых вмешательств [5, 6].

Ультразвуковое исследование позвоночной артерии – самый распространенный метод диагностики, отличающийся сочетанием высокой информативности и экономической доступностью, быстротой выполнения и отсутствием лучевой нагрузки [7, 8, 9, 10].

Стоит отметить высокую оценку точности ультразвуковых исследований при сравнении данных УЗДС с данными, полученными во время операции на сонных артериях, отмечают точное совпадение в 96% случаев. При измерении толщины комплекса интима-медиа (ТКИМ) в стандартных точках общей сонной артерии и установлении корреляции между ТКИМ и стенозами коронарных артерий достоверность метода УЗИ достигает 98,7% [11, 12].

**Целью настоящего исследования** явилось определение некоторых количественных параметров, анатомии и топографии позвоночных артерий по данным ультразвукового исследования.

**Материал и методы.** Настоящее исследование основано на изучении и анализе клинического материала. Клинико-инструментальный раздел включил изучение результатов ультразвукового исследования кровеносных сосудов области шеи в норме у 450 человек, жителей г. Оренбурга и г. Актобе, без патологии в данной области. В настоящем исследовании для решения поставленных задач использовали следующие методики: ультразвуковое исследование, вариационно-статистическая и компьютерная обработка полученных данных.

Среди обследованных с помощью методики ультразвукового исследования группа мужчин составила 48% , женщин – 52%, а возраст пациентов лежал в пределах от 20 до 75 лет. В возрастную группу первого периода зрелого возраста (21-35 лет у мужчин и 20-35 лет у женщин) вошло 189 наблюдений, второго периода зрелого возраста (36-60 лет у мужчин и 36-55 лет у женщин) – 180 наблюдений, пожилого возраста (61-75 лет у мужчин и 56-75 лет у женщин) – 81 наблюдение.

Ультразвуковые исследования кровеносных сосудов шеи проводилось по стандартной методике на аппаратуре Aloka (Япония). Все полученные количественные параметры были подвергнуты вариационно-статистической обработке с вычислением среднего арифметического (M), стандартной ошибки среднего арифметического (m), коэффициента достоверности разности средних величин (t), вероятности ошибки по распределению Стьюдента (p).

**Обсуждение результатов.** Вариантная анатомия позвоночных артерий в дефинитивном состоянии представлена достаточно большим количеством работ. Наше внимание привлекли варианты отхождения позвоночной артерии, взаиморасположения, уровни входа в костный канал, особенности топографии внутриканального сегмента, аномалии развития, диаметр, окружность, длина позвоночной артерии, а также зависимость этих параметров от стороны тела и индивидуальных антропоморфометрических критериев.

По нашим данным во всех случаях наблюдений от плечевого ствола отходила правая подключичная артерия, правая позвоночная артерия – ее первая ветвь. Слева подключичная артерия начиналась от аорты, и ее первая ветвь – также позвоночная артерия. Такой тип отхождения позвоночной артерии встречается в большинстве наблюдений по данным литературы. Описанные в литературе еще 7 вариантов отхождения позвоночной артерии (от аорты, общей сонной артерии, внутренней сонной артерии, от нижней щитовидной и от поверхностной шейной артерий) нами не наблюдались.

Существует две классификации участков позвоночной артерии. В первом случае она разделяется на 3 сегмента: шейная часть – от устья до отверстия поперечного отростка атланта, подзатылочная часть – до атлантозатылочной мембраны, и внутричерепная часть [13]. Подобная

классификация часто используется при рентгенологических ангиографиях.

Вторая классификация выделяет четыре сегмента. Первый сегмент – V1, от устья до входа в костный канал (превертебральный), второй – V2, в канале отверстий поперечных отростков от C5/C6 до C2, третий сегмент – V3, начинается от выхода и костного канала и продолжается до вхождения в полость черепа (субокципитальный), четвертый – V4 – это интракраниальный сегмент от места прободения атлантоокципитальной мембраны до слияния с противоположной позвоночной артерией. Разделением позвоночной артерии на четыре сегмента пользуются как при рентгенологическом обследовании, так и при ультразвуковом [14].

Особое внимание авторов заслуживает V1 сегмент позвоночной артерии. Считается, что именно V1 сегмент отличается большой вариабельностью, причем многие исследователи отмечают большую вариабельность отхождения левой позвоночной артерии. Чаще всего позвоночная артерия отходила от верхней поверхности подключичной артерии. В 25,6 % случаев имело место отхождение не от верхней поверхности, а от верхне-задней или задней поверхности подключичной артерии. В последнем случае возможен ее перегиб у устья и гемодинамические нарушения.

Вызывает интерес уровень, на котором позвоночная артерия входит в канал поперечных отростков. В результате проведенного исследования установлено, что в подавляющем числе наблюдений (93,7%) это происходило на уровне C6, в 4,5% случаев – C5, другие варианты – значительно реже (1,8%).

V2 сегмент позвоночной артерии проходил в канале поперечных отростков от C6 до C2. Здесь ее окружала жировая клетчатка, сопутствующие вены, которые чаще были представлены в виде сети. При изучении топографии хода V2 сегмента установлено, что позвоночная артерия в канале поперечных отростков занимает центральное место и до 25,7% общей площади канала. Сопровождение венами спутницами может быть по рассыпному или по магистральному типу. В последнем случае рядом с артерией располагаются 2-3 венозных ствола. Средний диаметр V2 сегмента составлял 3,0 мм, вариабельность диаметров справа и слева составляла 20%.

Второй сегмент составлял 70% длины всей позвоночной артерии, что, безусловно, определяет его клиническую важность. В литературе не столь подробно описан V3 сегмент. Ряд работ посвящены V4 сегменту, где описывается его взаимосвязь с добавочным нервом, ход по вентральной поверхности продолговатого мозга и слияние с образованием основной артерии [15].

Учитывая роль позвоночной артерии в кровоснабжении мозга, предметом изучения был диаметр позвоночной артерии. В результате проведенного исследования было установлено, что диаметр позвоночной артерии был равен  $3,75 \pm 0,18$  мм, что соответствовало 75,4% от диаметра внутренней сонной артерии. Диаметр позвоночной артерии на протяжении был не одинаков. В большинстве наблюдений, левая позвоночная артерия была на 8,6% больше правой. Асимметрия может быть обусловлена тем, что левые отделы мозга кровоснабжаются интенсивнее. Имеется мнение, что различия обусловлены разницей в величине угла отхождения позвоночной артерии с правой и с левой стороны тела.

Половые различия имеют место быть. У мужчин диаметр позвоночной артерии больше, чем у женщин на 17,5%.

Кроме этого, при обследовании было выявлено как у мужчин, так и у женщин уменьшение диаметра позвоночной артерии в 7,3%, а ее гипоплазия наблюдалась в 6,4% случаев. Причем уменьшение диаметра не всегда сопровождалось изменением параметров кровотока.

#### **Выводы:**

1. Перспективы использования методов прижизненной визуализации велики, но их применение существенно ограничивается сложностью интерпретации полученных данных. Прямым следствием данной ситуации является «отставание» имеющихся анатомических исследований от возможностей прижизненной визуализации, которые появляются в настоящее время с внедрением новой аппаратуры.
2. Современные подходы в ангиологии и сосудистой хирургии требуют активного поиска новых методических подходов к изучению анатомии и топографии основных кровеносных сосудов и проведения специальных анатомических исследований с использованием современных инструментальных диагностических методик.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература:

1. Каган И.И. и др. Применение современных методов исследования прижизненной визуализации в изучении отдельных разделов клинической анатомии. *Морфология*. 2008; 5: 48-9. [Kagan I.I. et al. Application of modern methods of in-life imaging research in the study of individual sections of clinical anatomy. *Morphology*. 2008; 5: 48-9 (In Russ).]
2. Gunabushanam G, Kummant L, Scoutt LM. Vertebral Artery Ultrasound. *RadiolClin North Am*. 2019; 57(3):519-533. doi: 10.1016/j.rcl.2019.01.011. Epub 2019 Feb 21.
3. Куртусунов Б.Т., Асфандиярова Е.В. Недостаточность кровообращения в системе позвоночных артерий в свете анатомических исследований. *Астраханский медицинский журнал*. 2010; 5 (4). 49-51. [Kurtusunov B.T., Asfandiyarova E.V. Circulatory insufficiency in the vertebral artery system in the light of anatomical studies. *Astrakhan Medical Journal*. 2010; 5 (4). 49-51(In Russ).]
4. Rice CJ, Cho SM, Strohm T, Raber L, Katzan IL, Hussain MS, Uchino K. Ultrasound Criteria for Assessment of Vertebral Artery Origins. *J Neuroimaging*. 2020; 30(1):45-49.doi: 10.1111/jon.12674.
5. Schulte-Altendorneburg G, Witton-Davies T. Ultraschalldiagnostik der extrakraniellenhirnversorgendenArterien [Ultrasound diagnostics of extracranial cerebral arteries]. *Radiologe*. 2019; 59(6):555-575.doi: 10.1007/s00117-019-0544-3.
6. Wada S, Koga M, Makita N, Nakamura Y, Miwa K, Ide T, Yi K, Mizoguchi T, Yamaguchi Y, Ihara M, Toyoda K. Detection of Stenosis Progression in Intracranial Vertebral Artery Dissection Using Carotid Ultrasonography. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2019;28(8):2201-2206.doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.04.033.
7. Бартош Ф.Л., Сивушина С.В., Дудин Д.С. Возможности дуплексного сканирования в оценке эндоликов после эндопротезирования брюшной аорты. *Ангиологияисосудистаяхирургия*. 2021; 3. 28-34. [Bartosh F.L., Sivukhina S.V., Dudin D.S. The possibilities of duplex scanning in the assessment of endolicks after abdominal aortic endoprosthesis. *Angiology and vascular surgery*. 2021; 3. 28-34(In Russ).]
8. Ikegami A., Ohtani Y., Ohtani O. Bilateral variations of the vertebral arteries: the left originating from the aortic arch and the left and right entering

the C5 transverse foramina. *Anat. Sei. Int.* 2007; 82 (3):175-179. doi: 10.1111/j.1447-073X.2006.00163.x.

9. Якушева Н.В., Судакова О.А., Судаков Д.В. Применение ультразвуковой диагностики для выявления гипоплазии экстракраниального отдела позвоночных артерий. *Медицина.* 2018; 3 (24). 11-3. [Yakusheva N.V., Sudakova O.A., Sudakov D.V. Application of ultrasound diagnostics to detect hypoplasia of the extracranial vertebral arteries. *Medicine.* 2018; 3 (24). 11-3 (In Russ).]

10. TayebiMeybodi A, Borba Moreira L, Gandhi S, Catapano JC, Preul MC, Lawton MT. Exposure of the V1 Segment of the Vertebral Artery: Stepwise Cadaveric Surgical Simulation. *OperNeurosurg (Hagerstown).* 2020;19(1):32-38. doi: 10.1093/ons/opz363.

11. Wang J, Ma Q, Yang Z, Ma L. Feasibility of evaluating the stenosis of intracranial segment in the vertebral artery using neck-brain integrated ultrasound: a comparison with computed tomography angiography and digital subtraction angiography. *AnnTranslMed.* 2020;8(18):1155. doi: 10.21037/atm-20-5713.

12. Zhang LH, Yu DL, Liu BL, Tian C. A preliminary study on colour Doppler ultrasound for the evaluation of intervertebral stenosis of the vertebral artery. *ClinRadiol.* 2021;76(1): 80-93.doi:10.1016/j.crad.2020.08.033

13. Mehrpour M, Yadolahi F. Considering vertebral artery stenosis in young healthy heavy smokers. *Vascular.* 2020;28(1):5-6. doi:10.1177/1708538119856964

14. Psychogios K, Magoufis G, Kargiotis O, Safouris A, Bakola E, Chondrogianni M, Zis P, Stamboulis E, Tsivgoulis G. Ultrasound Assessment of Extracranial Carotids and Vertebral Arteries in Acute Cerebral Ischemia. *Medicina (Kaunas).* 2020;56(12):711. doi: 10.3390/medicina56120711.

15. Ахмедов В.Ш., Лященко С.Н. Данные по ультразвуковой анатомии доканального сегмента позвоночной артерии. *Ангиологияисосудистаяхирургия.* 2018; 3. 42-52. AkhmedovV.Sh., Lyashenko S.N. Data on ultrasound anatomy to the canal segment of the vertebral artery. *Angiology and vascular surgery.* 2018; 3. 42-52 (In Russ).]

# ПРОИЗВОДСТВО СИТУАЦИОННЫХ ЭКСПЕРТИЗ В РАЙОННЫХ И МЕЖРАЙОННЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ РЕГИОНАЛЬНОГО БЮРО СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

---

*М.М. Фокин<sup>1,2</sup>, М.Б. Райтер<sup>1</sup>, М.А. Кислов<sup>3</sup>*

---

<sup>1</sup>Бюро судебно-медицинской экспертизы  
Министерства здравоохранения Тульской области  
Тула, Российская Федерация

---

<sup>2</sup>Кафедра анатомии и физиологии человека  
Медицинского института Тульского государственного университета  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Тула, Российская Федерация

---

<sup>3</sup>Кафедра судебной медицины  
Первого Московского государственного медицинского университета  
имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет)  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Москва, Российская Федерация

---

**Аннотация.** В настоящем исследовании выполнена оценка текущего состояния производства ситуационных экспертиз в районных и межрайонных отделениях регионального бюро судебно-медицинской экспертизы на примере Тульского областного бюро судебно-медицинской экспертизы. На первоначальном этапе установлены фактические (как абсолютные, так и относительные) объёмы производства ситуационных экспертиз в районных и межрайонных структурных подразделениях, с выявлением особенностей их годовой динамики. Определена необходимость анализа отдельных методологических и эпидемиологических аспектов производства ситуационных экспертиз.

**Ключевые слова:** *судебно-медицинская экспертиза, ситуационная экспертиза, реконструкция обстоятельств, анализ механизма травмирования*

---

## PRODUCTION OF SITUATIONAL EXAMINATIONS IN DISTRICT AND INTER-DISTRICT OFFICES OF THE REGIONAL BUREAU OF FORENSIC MEDICAL EXAMINATION

---

*M.M. Fokin, M.B. Raiter, M.A. Kislov*

---

**Summary.** In this study, the current state of the production of situational examinations in regional and inter-district departments of the regional bureau of forensic medical examination was assessed using the example of the Tula regional bureau of forensic medical examination. At the initial stage, the actual (both absolute and relative) volumes of production of situational examinations in regional and inter-district structural units were established, with the identification of the peculiarities of their annual dynamics. The need to analyze certain methodological and epidemiological aspects of the production of situational examinations was determined.

**Key words:** *forensic medical examination, situational examination, reconstruction of circumstances, analysis of injury mechanism*

---

**Введение.** В настоящее время в судебно-следственной практике значительно возросла роль судебно-медицинской экспертизы для решения вопросов соответствия следственных версий фактическим обстоятельствам произошедшего [1]. Это имеет большое значение как для подтверждения позиции следствия, так и для опровержения (либо принятия) версий защиты.

Как действующим Порядком организации и производства судебно-медицинских экспертиз, так и текущим рабочим Проектом Порядка проведения судебно-медицинской экспертизы производство данного вида экспертиз отнесено к компетенции медико-криминалистических подразделений [2-6]. В то же время штатные нормативы медико-криминалистических отделений (как рекомендуемые, так и фактически утверждённые в судебно-экспертных организациях) не могут удовлетворить потребностей следственных органов и суда по производству значительного объёма ситуационных экспертиз [7-9].

Кроме того, следует отметить, что по фактически сложившейся практике в региональных бюро судебно-медицинской экспертизы ситуационные экспертизы разделились на две группы. Первая группа –



ситуационные экспертизы с идентификацией травмирующих предметов, проведением экспертных экспериментов – проводимые в медико-криминалистических отделениях (зачастую, с учётом сложности решаемых вопросов – совместно с отделами сложных экспертиз). Вторая группа – ситуационные экспертизы с решением ситуационных вопросов в рамках производства первичной (реже) или дополнительной (чаще) экспертизы трупа или живого лица, ограничивающиеся изучением представленных документарных материалов – проводимые экспертом-танатологом, либо экспертом отдела экспертизы потерпевших, либо экспертом общего профиля [10-13]. Таким образом, по нашему мнению, вышеперечисленные причины естественным путём привели к формированию двухуровневой системы производства ситуационной экспертизы по её сложности и трудозатратности.

В то же время, встречаясь при осуществлении текущего контроля качества экспертных исследований в районных и межрайонных танатологических и смешанных отделениях, соответствующих в упомянутом Проекте судебно-экспертным организациям первой группы (СЭО 1-го уровня), с большим количеством случаев решения ситуационных вопросов, мы обратили внимание на отсутствие единого методологического подхода при производстве ситуационных экспертиз [14-17]. В то же время, оценка экспертного заключения, как доказательства в процессе, подразумевает его рассмотрения с позиций, в том числе, относимости к делу и достоверности. В отсутствие методологической основы определение относимости носит субъективный характер, а достоверность всегда оспорима ввиду невоспроизводимости результата конкретного экспертного исследования.

Также мы обратили внимание на то, что в когорту ситуационных экспертиз, требующих единого методологического подхода, несправедливо не включаются экспертизы с решением следующих вопросов:

- установление положения и взаиморасположения, позы потерпевшего и подозреваемого (обвиняемого) в ходе причинения (образования) повреждений;
- установление возможности образования повреждений в условиях конкретного транспортного, бытового, производственного происшествия;

- установление возможности самостоятельного причинения повреждений;
- установление последовательности образования повреждений;
- установление возможности к совершению различных действий (в том числе – самостоятельному активному передвижению).

В коннотации темы настоящего исследования мы также полагаем возможным включить также такой узкий вопрос судебно-медицинской практике, как установления истинного механизма травмирования при дифференциальной диагностике интра- и постнатальной травмы новорождённых, который обычно не рассматривается как ситуационный, следовательно, при его решении не уделяется должного внимания анализу условий и фактических обстоятельств течения родов и раннего послеродового периода. В то же время, определение характера травмы – родовая либо причинённая после рождения – имеет определяющее значение для рассмотрения материалов проверок в связи со смертью новорождённых.

Все перечисленные вопросы направлены на определение соответствия морфологии повреждений следственной версии и установление (подтверждение) фактических обстоятельств произошедшего события. Таким образом, решение вопросов данной категории является определяющим для установления одного из обязательных элементов состава преступления – объективной стороны, без чего невозможно объективное вменение как условие реализации презумпции невиновности. Однако решение перечисленных вопросов зачастую происходит без анализа фактических обстоятельств происшествия, на основании субъективного анализа морфологических компонентов травмы. В то же время, решение данных вопросов фактически означает реконструкцию обстоятельств, то есть – ситуационную экспертизу соответствия (либо несоответствия) повреждений предполагаемому механизму травмирования.

Кроме того, следует отметить отождествление экспертами «обстоятельств» и механизма образования повреждений, установленного при экспертизе трупа. При подобном подходе нивелируется суть данного вида экспертиз – то есть проведение сравнительного исследования, игнорируется обязательное тождество объектов для сравнительного исследования (принципа «сравнивать только сравнимое»). В

действительности же, судебно-медицинский экспертный анализ обстоятельств и условий травмирования подразумевает вычленение из совокупности представленных данных компонентов [предполагаемого, предлагаемого для сравнения] механизма травмирования; по результатам такого анализа производится сравнение между собой компонентов фактически установленного при экспертизе трупа и предполагаемого (описываемого, демонстрируемого) механизма травмирования. Пренебрежение данным методологическим приёмом допускает возможность оценки обстоятельств произошедшего в отсутствие среди них описания (демонстрации) механизма образования повреждений, то есть – формирование не экспертного вывода, а субъективного, не подтверждённого результатами сравнительного исследования и не воспроизводимого повторно, безосновательного суждения.

Также, экспертами зачастую определённо игнорируется при производстве первичных экспертиз возможность дальнейшего решения ситуационных вопросов. Вместе с тем, разработка методологии производства ситуационной экспертизы не ставит самостоятельной целью определение правильности выявленного первичного признака – морфологии повреждения. Поскольку ответственность за правильное определение компонента механизма травмы лежит на эксперте, достоверность методики в значительной степени будет зависеть от правильного определения экспертом компонента механизма. Неконкретная, обобщённая характеристика механизма при возможности его уточнения (например, для контактного кровоподтёка – «какой-либо тупой предмет» вместо «тупого твёрдого предмета с ограниченной контактной поверхностью»), либо необоснованное сужение характеристик травмирующего предмета (например, для линейных ссадин (царапин) – «трение остриём» вместо «тангенциального действия (давления с протаскиванием по поверхности) какого-либо тупого предмета с ограниченной контактной поверхностью»), в отсутствие понимания экспертом значения данной характеристики, может напрямую обусловить недостоверный результат ситуационной экспертизы.

Таким образом, осознавая новизну (в отсутствие методологической основы производства ситуационных экспертиз вне медико-криминалистических подразделений), теоретическую значимость (подведение производства ситуационных экспертиз под научное

основание с целью выработки единой методики) и практическую ценность (повышение уровня достоверности заключения как доказательства и определения его относимости к существу дела), принято решение о проведении настоящего исследования в целях получения объективной информации о текущем положении ситуационной экспертизы на первом уровне функционирования судебно-медицинской экспертной службы, а также – упорядочивания их производства на единой методологической основе.

Ввиду значительного объёма подлежащей анализу информации и сравнительно более высокой значимости для правоохранительной системы экспертизы трупов (из-за большей тяжести рассматриваемых составов преступлений), на настоящем этапе было принято решение о проведении исследования только в отношении экспертизы трупов.

Целью настоящего исследования определено изучение текущего состояния производства ситуационных экспертиз в районных и межрайонных отделениях судебно-медицинской экспертизы с формированием единой методологической основы и внедрением разработанной комплексной методики проведения судебно-медицинских ситуационных экспертиз в практику работы регионального бюро судебно-медицинской экспертизы.

**Материал и методы.** В целях настоящего исследования был выполнен сплошной (тотальный) анализ экспертных заключений (экспертизы трупов) в 8-ми районных и межрайонных отделениях Тульского областного бюро судебно-медицинской экспертизы. Глубина поиска была определена 5 годами, предшествовавшими году научного исследования (2017-2021).

Из сформированного массива заключений была произведена обезличенная выборка экспертиз, в которых решались ситуационные вопросы – как в качестве основных, так и в качестве дополнительных к иным вопросам (о причине смерти, по анализу повреждений и прочее), в соответствии с изложенной авторами позицией.

Совокупный проанализированный объём экспертиз трупов за 5 лет в указанных подразделениях составил 23 515, что составило 48,33% от совокупного количества экспертиз трупов по учреждению в целом (48 657), при этом количество исследований трупов по годам в

анализируемом периоде составило: 2017 г. – 4207; 2018 г. – 4616; 2019 г. – 4642; 2020 г. – 4496; 2021 г. – 5554.

Указанным выше критериям поиска соответствовали 798 заключений из 23515 (или 3,4%), составивших основную рабочую выборку. При этом установлена следующая тенденция изменения доли ситуационных экспертиз по годам: 2017 г. – 3,4% (144 из 4207); 2018 г. – 3,9% (183 из 4616); 2019 г. – 4,1% (192 из 4642); 2020 г. – 3,3% (148 из 4496); 2021 г. – 2,4% (131 из 5554).

**Обсуждение результатов.** При условии роста общего числа исследований трупов, в анализируемом периоде до 2019 г. включительно, отмечается стойкий рост количества ситуационных экспертиз как в абсолютных, так и в относительных значениях: в 2018 г. – на 14,7% по отношению к 2017 г.; в 2019 г. – на 5,1% по отношению к 2018 г. В то же время, в 2020 г. и 2021 г. отмечается значительное снижение доли ситуационных экспертиз в исследованиях трупов: в 2020 г. – на 19,5% по отношению к 2019 г.; в 2021 г. – на 27,3% по отношению к 2020 г. При этом общее количество ситуационных экспертиз остаётся близким показателю 2017 г. (год начала данного статистического наблюдения).

Руководствуясь формальной логикой, снижение числа назначаемых и проводимых ситуационных экспертиз должно быть вызвано, в первую очередь, снижением доли насильственной смерти. Анализируя данный показатель (доля заключений с установленной насильственной причиной смерти), мы получили следующие результаты: 2017 г. – 21,5% (906 из 4207); 2018 г. – 19,7% (908 из 4616); 2019 г. – 17,1% (795 из 4642); 2020 г. – 16,7% (750 из 4496); 2021 г. – 12,4% (688 из 5554), при этом доля экспертиз трупов с неустановленной (ввиду скелетирования, обгорания, развития поздних трупных явлений) причиной смерти относительно стабильна и составляет около 5% на протяжении анализируемого периода: 2017 г. – 5,4% (227 из 4207); 2018 г. – 4,6% (212 из 4616); 2019 г. – 4,9% (274 из 4642); 2020 г. – 5,3% (241 из 4496); 2021 г. – 4,6% (252 из 5554).

Снижение удельного веса насильственной смерти в выборке имеет следующую динамику показателей: в 2018 г. – на 8,4% по отношению к 2017 г.; в 2019 г. – на 13,2% по отношению к 2018 г.; в 2020 г. – на 2,3% по отношению к 2019 г.; в 2021 г. – на 25,7% по отношению к 2020 г.

Таким образом, в 2018-2019 гг., несмотря на снижение показателей насильственной смерти, отмечался рост числа назначаемых и проводимых ситуационных экспертиз, в то время как в 2020-2021 гг. отмечается значительное снижение числа ситуационных экспертиз, особенно заметное в 2020 г., когда показатели насильственной смерти снижались минимальными (в анализируемом периоде) темпами, а уменьшение доли ситуационных экспертиз значительно превышало темпы снижения насильственной смерти.

Данный тренд особенно интересен для дальнейшего анализа с учётом того, что 2020-2021 гг. отметились пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19. В долгосрочном ретро- и проспективном исследовании необходимо установить величину корреляции между назначением и проведением ситуационных экспертиз и глобальными угрозами по эпидемиологической ситуации в популяции, выявив, таким образом, степень влияния биологических (инфекционных) факторов, дестабилизирующих государственную систему в целом, на соблюдение фундаментальных принципов (объективного вменения, презумпции невиновности), и, в конечном итоге – на состязательность, доказательность, объективность, всесторонность и полноту, а значит – справедливость уголовного процесса.

#### **Выводы:**

Настоящее исследование позволило определить особенности и тенденции производства ситуационных экспертиз: установлена доля ситуационных экспертиз в экспертизе трупов, выявлена неоднозначная годовая динамика изменения доли ситуационных экспертиз с очевидно обусловленным эпидемиологической обстановкой по новой коронавирусной инфекции COVID-19 снижением доли ситуационных экспертиз.

Намечен дальнейший план развития настоящего исследования в направлении определения отдельных эпидемиологических и методологических аспектов производства ситуационных экспертиз вне медико-криминалистических подразделений: структурный анализ эпидемиологии ситуационных экспертиз; сравнительный анализ эффективности производства ситуационных экспертиз при реализации единой методологии.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

## Литература:

1. Баринов Е.Х., Гридасов Е.В., Ромодановский П.О., Фокин М.М. Судебно-медицинская экспертиза вещественных доказательств. Учебное пособие. Изд. 2. М., Юрайт, 2021.
2. Информационное письмо бюро главной судебно-медицинской экспертизы от 08.02.1994 г. №120/01-04 «Поисково-диагностический алгоритм при судебно-медицинской оценке способности к активным действиям пострадавших, получивших тяжкие повреждения».
3. Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 15.05.2010 г. №346н «Об утверждении порядка организации и производства судебно-медицинских экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях Российской Федерации».
5. Проект Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения судебно-медицинской экспертизы в Российской Федерации» (письмо заместителя министра здравоохранения Российской Федерации в Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации от 30.03.2022 г. № 30-7/И/1-2682).
6. «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2001 г. №174-ФЗ
7. Баринов Е.Х., Гридасов Е.В., Ромодановский П.О., Фокин М.М. Судебно-медицинские исследования в лабораторных отделениях бюро судебно-медицинской экспертизы. Учебное пособие для студентов. Тула, Тульский полиграфист, 2010.
8. Гедыгушев И.А. Судебно-медицинская экспертиза при реконструкции обстоятельств и условий причинения повреждений (методология и практика). М., Республиканский полиграфкомбинат им. Революции 1905 г., 1999.
9. Фокин М.М. Методика производства судебно-медицинских экспертиз дефектов оказания хирургической помощи. Медицинская экспертиза и право. 2013;6:40-44.
10. Пиголкин Ю.И. Судебная медицина. Национальное руководство. М., ГЭОТАР-Медиа, 2018.
11. Томилин В.В., Пашинян Г.А. Руководство по судебной медицине. М., Медицина, 2001.

12. Фокин М.М. Методика проведения судебно-медицинских ситуационных (ситуалогических) экспертиз. Актуальные проблемы судебной медицины и медицинского права. Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием 18-20 апреля 2012 г., г. Суздаль. Москва, 2012.
13. Хохлов В.В. Судебная медицина: Руководство. Смоленск, РГМУ, 2010.
14. Ерофеев С.В., Желтков Д.А., Фокин М.М. Методика производства судебно-медицинских ситуационных (ситуалогических) экспертиз (Методические рекомендации). Тула, ГУЗ ТО «БСМЭ», 2012.
15. Загрядская А.П., Джемс-Леви Д.Е. Судебно-медицинская оценка способности к активным действиям при смертельных механических повреждениях. Методические рекомендации. Горький, Горьковский медицинский институт имени С.М. Кирова, 1978.
16. Лаврентюк Г.П. Установление причинно-следственных связей в судебной медицине. Практическое пособие. С.-Пб., М-во здравоохранения Рос. Федерации. Гос. Бюджет учреждение здравоохранения «Бюро судеб. - мед. экспертизы», 2013.
17. Леонов С.В., Власюк И.В., Ловцов А.Д. Повреждения, причиненные острыми орудиями. Практическое руководство. Хабаровск, ИПКСЗ, 2015.

---

\*

---

## **АКУШЕРСКИЕ КРОВОТЕЧЕНИЯ И ИХ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА**

---

*О.И. Хван<sup>1</sup>, Ф.Д. Каримова<sup>2</sup>, Г.А. Сейфуллаева<sup>1</sup>, А.С. Умаров<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр судебно-медицинской экспертизы

Министерства здравоохранения Республики Узбекистан  
Ташкент, Республика Узбекистан

---

<sup>2</sup>Кафедра акушерства и гинекологии

Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников



**Аннотация.** В статье представлены результаты экспертного анализа качества оказания медицинской помощи беременным и роженицам на догоспитальном и госпитальном этапах. С этой целью выполнен анализ заключений комиссионных судебно-медицинских экспертиз, произведенных в отделе сложных экспертиз Республиканского научно-практического центра судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Узбекистан за период с 2017 по 2021 гг. Выявлены наиболее значимые причины развития неблагоприятных исходов в акушерской и гинекологической практике. Выявлены дефекты организации, диагностики и лечения и их связь с наступлением неблагоприятного исхода.

**Ключевые слова:** акушерские кровотечения, дефекты оказания медицинской помощи, комиссионная экспертиза

---

## **OBSTETRIC BLEEDINGS AND THEIR FORENSIC ASSESSMENT**

---

*O.I. Khvan, F.D. Karimova, G.A. Seifullaeva, A.S. Umarov*

---

**Abstract.** The article presents the results of an expert analysis of the quality of medical care for pregnant women and women in childbirth at the prehospital and hospital stages. For this purpose, an analysis was made of the conclusions of the commission forensic medical examinations produced in the department of complex examinations of the Republican Scientific and Practical Center for Forensic Medical Examination of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan for the period from 2017 to 2021. The most significant reasons for the development of adverse outcomes in obstetric and gynecological practice have been identified. Defects in organization, diagnosis and treatment and their connection with the onset of an unfavorable outcome were revealed.

**Key words:** *obstetric bleeding, defects in medical care, commission examination*

---

**Актуальность.** Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет материнскую смертность (МС) как «смерть женщины,

наступившую в период беременности или в течение 42 дней после ее окончания от какой-либо причины, связанной с беременностью, отягощенную ею или ее ведением, но не от несчастного случая или случайно возникшей причины».

На всем протяжении жизни, у женщины, проживающей в развивающейся стране, риск МС приблизительно в 36 раз выше, чем у женщины, проживающей в развитой стране.

Подавляющее большинство материнских смертей предотвратимо, однако недостаточная доступность проверенных вмешательств, способных предотвратить развитие инвалидности или смерти во время беременности и родов, остается большой проблемой во многих развивающихся странах [5].

К критическим состояниям в акушерстве относят кровотечения, эклампсию и преэклампсию, послеродовые гнойно-септические заболевания, разрыв матки, шоковые состояния различного генеза и акушерские эмболии, а также тяжелые ятрогении, которые формируют группу высокого риска развития терминальных состояний с нарушением жизненно важных функций [2, 4].

Результатом развития критического состояния принципиально могут быть два исхода: женщина, имеющая опасное для жизни осложнение, или выживает, или погибает, составляя материнские потери. Соотношение критических ситуаций и материнской смерти в развитых странах составляет 117 на 1 летальный исход [7].

Несмотря на успехи в снижении материнской смертности, кровотечения остаются одной из наиболее частых причин гибели беременных женщин и родильниц, уступая лишь экстрагенитальной патологии и сепсису [3].

По мнению В.Е. Радзинского (2011), причиной смерти рожениц и родильниц являются осложнения массивной кровопотери в виде геморрагического шока, полиорганной недостаточности, ДВС-синдрома и др., а причиной кровотечения – морфофункциональные изменения миометрия после искусственного прерывания беременностей. Следует отметить, что к материнской смертности относят случаи гибели беременных от кровотечения в результате прерывания беременности в малых сроках, в том числе и внематочной, хотя частота материнских потерь при этом существенно меньше.

В практике доследственных проверок и проведения расследований по «врачебным делам», связанным с оказанием акушерской помощи, значение судебно-медицинских исследований и экспертиз трудно переоценить, поскольку именно они составляют основу для вынесения правового решения. Однако вопросы, разрешаемые такими комиссиями экспертизами, а также объективные трудности оценки необходимых информационных источников для установления качества оказания медицинской помощи, в силу специфичности решаемых вопросов, являются наиболее сложными как для судебно-медицинских экспертов, так и для привлекаемых в качестве экспертов врачей-специалистов (акушеров-гинекологов, неонатологов, реаниматологов и др.) [1].

Количественный рост правонарушений в сфере здравоохранения и оказания медицинской помощи требует более тщательного оценочного подхода в оценке ятрогении. Так, по мнению А.Г. Чучалина (2006), «практически каждый третий диагноз ставится отечественными врачами неверно». «Признаки ненадлежащего оказания медицинской помощи при проведении комиссионных судебно-медицинских экспертиз устанавливаются в среднем у 51,8% больных» (Сергеев Ю.Д., Ерофеев С. В., 2001).

А.А. Старченко и соавт. (2007) указывают, что «Одной из самых рискованных специальностей в медицине является акушерство и гинекология. Во многом это связано с халатностью и малограмотностью специалистов». Несмотря на то, что был предложен алгоритм проведения комиссионных экспертиз в акушерско-гинекологической практике (Беляев Л.В., Ноздряков К.В., 2007), тем не менее, по мнению Д.В. Гончаренко с соавт. (2007) – «отсутствие четких судебно-медицинских стандартов и критериев качества оказания медицинской помощи приводит к различной трактовке и неоднозначной судебно-медицинской оценке последствий и дефектов оказания медицинской помощи».

Среди экспертиз по «врачебным делам» следует особо выделить акушерско-гинекологический профиль, поскольку такие экспертизы стабильно занимают лидирующее место, и составляют, по нашим данным, до 34% от общего числа произведенных комиссионных экспертиз в отношении медицинских работников по ненадлежащему оказанию медицинской помощи за период 2017-2021 гг.

**Целью исследования** является анализ произведенных комиссионных экспертиз в Республиканском научно-практическом центре судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Узбекистан, связанных с оказанием акушерского пособия за период с 2017 по 2021 гг.

Нами проведен анализ медицинской документации (амбулаторные карты, индивидуальные карты беременной и роженицы, истории родов, истории развития новорожденных, акты патологоанатомических исследований, протоколов служебных расследований и клинично-анатомических конференций, заключений экспертиз трупов и комиссионных судебно-медицинских экспертиз, материалы доследственных проверок и уголовных дел) при неблагоприятных исходах при оказании акушерско-гинекологической помощи 135 пациенткам с целью выявления причин допущенных дефектов оказания медицинской помощи на различных этапах профилактики, организации, диагностики и лечения.

**Результаты:** Анализ материала за период с 2017 по 2021 годы, показал, что отмечается повышение количества назначенных комиссионных экспертиз в отношении медицинских работников с 2018 года и остается на одном уровне до настоящего времени. То же самое наблюдается и с количеством произведенных экспертиз, связанных с оказанием акушерского пособия, что связано с усилением контроля за показателями материнской смертности со стороны государства, что также является показателем эффективности работы службы родовспоможения и критерием качества акушерской помощи.

**Таблица 1.**

**Количество произведенных комиссионных судебно-медицинских экспертиз в случаях ненадлежащего оказания медицинской помощи**

Год	Общее количество произведенных комиссионных экспертиз	Комиссионные экспертизы в отношении медицинских работников	Комиссионные экспертизы, связанные с оказанием акушерского пособия
2017	66	60 (91%)	12 (20%)
2018	89	80 (90%)	21 (27%)
2019	103	91 (88%)	37 (40%)
2020	113	85 (75%)	32 (38%)
2021	96	85 (89%)	33 (39%)

По нашим данным высокий уровень неблагоприятных исходов в акушерско-гинекологической практике является фактор роста числа акушерских кровотечений, что составляет 66%. Также играют большую роль отягощенные акушерский и гинекологический анамнез.

В условиях роста частоты осложнений беременности важными являются мероприятия по их своевременному выявлению и профилактике; по дифференцированной плановой госпитализации беременных на родоразрешение в акушерский стационар, соответствующий риску наступления возможных осложнений.

Так по нашим данным, фоновая экстрагенитальная заболеваемость встречается в 64% случаев всех неблагоприятных исходов, т.е. развитие акушерской патологии наслаивается на изначально декомпенсированное состояние систем организма.

Наибольшие резервы, которые позволяют снизить число неблагоприятных исходов в акушерстве, мы видим в оптимизации ведения пациенток в амбулаторно-поликлиническом звене.

В 23% всех дел, связанных с ненадлежащим оказанием акушерской и гинекологической помощи, пациентки поступили в стационар в экстренном порядке. При этом более половины случаев, приведших к экстренной госпитализации, могли быть распознаны на амбулаторном этапе.

Кроме того, немаловажное значение имеет время проведения той или иной манипуляции (время активного вмешательства), приведшей к неблагоприятному исходу.

Анализ показал, что большинство таких случаев приходится на ночное время суток, праздничные и выходные дни, а также вторую половину пятницы, когда по тем или иным причинам внимание врачей притуплено. По данным зарубежной литературы [6], непрерывная работа врачей, работающих в ургентной специальности (акушеры-гинекологи) не должна превышать 6 часов, в то время как по отечественным нормам, суточное дежурство продолжается 12 часов без права сна. В выходные и праздничные дни, как правило, в стационарах отсутствует часть специалистов, в основном более опытных руководящих работников, которые в обычный день могли бы своевременно оказать квалифицированную помощь.

Не существует однозначного мнения о ведении родов. Более чем в 30% случаев всех неблагоприятных исходов, рассмотренных нами, план ведения родов, по мнению экспертной комиссии, был составлен без учета абдоминальных родов.

**Таблица 2.**

**Причины развития кровотечений**

<b>Причина развития кровотечений</b>	<b>%</b>
ПОНРП	42
Разрыв стенки влагалища и шейки матки во время родов	19
Остатки плацентарной ткани	13
Причина развития кровотечения не установлена	10
Разрыв стенки матки во время родов	7
Повреждение стенки матки при прерывании беременности на раннем сроке	6
Разрыв стенки матки и промежности во время родов в домашних условиях	3

При изучении причин развития кровотечений было установлено, что в 42% случаев кровотечение развилось в результате преждевременной отслойки нормально-расположенной плаценты, в 19% случаев в результате разрыва стенки влагалища и шейки матки во время родов, в 13% в результате остатков плацентарной ткани, в 7% случаев в результате разрыва стенки матки во время родов, в 6% случаев в результате повреждения стенки матки при прерывании беременности на раннем сроке, в 3% в результате разрыв стенки матки и промежности во время родов в домашних условиях, в 10% случаев причину развития кровотечения по медицинским документам установить не представилось возможным. Таблица 2.

**Выводы:**

При проведении экспертиз, связанных с правильностью оказания акушерской и гинекологической помощи, экспертной комиссией в 90% случаев были констатированы недостатки диагностики и лечебной тактики, обусловленные не только объективными трудностями

диагностики, но и недооценкой тяжести состояния больных, отсутствием своевременного и полного обследования, не выявлением своевременно основного заболевания и осложнения, отсутствием динамического наблюдения, неверного выбора тактики ведения родов, неверной оценкой объема потерянной крови, несвоевременным и неполным восполнением объема потерянной крови.

Следует отметить, что немаловажную роль играют допущенные организационные дефекты в виде нарушения преемственности между медицинскими учреждениями и медицинскими работниками, что не позволяет в свою очередь своевременно оказать квалифицированную медицинскую помощь беременным и роженицам.

Большая часть недостатков в диагностической и лечебной помощи связана с отсутствием индивидуального подхода к пациенту.

В большинстве случаев, отмеченные недостатки при оказании акушерской и гинекологической помощи не были поставлены в причинную связь с неблагоприятным исходом беременности или родов, но оказали существенное влияние на исход и способствовали наступлению неблагоприятного исхода.

Необходимо продолжать дальнейшую работу в данном направлении по выявлению, систематизации дефектов оказания медицинской помощи, совершенствованию алгоритма производства комиссионных судебно-медицинских экспертиз и оценки качества оказания медицинской помощи в акушерской практике.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Шуйская Е.М., Солодун Ю. В., Задарновский А.Л. Особенности оценки заключений комиссионных судебно-медицинских экспертиз по врачебным делам, связанным с акушерским пособием. Судебно-медицинский журнал. 2019. 15. <http://journal.forens-lit.ru/>.
2. Джон Дж. Марини, Артур П. Уиллер. Медицина критических состояний (пер. с англ.). – М.: Медицина, 2002. – 975 с.
3. Жаркин Н.А. Кровотечения в акушерской практике. Вестник волгоградского государственного медицинского университета. 3 (47). 2013. – 3 с.

4. Серов В.Н., Маркин С.А. Критические состояния в акушерстве: Руководство для врачей. – М.: Медиздат, 2003. – 702 с.
5. Chapman E., Reveiza L., Chamblissb A., Sangalang S. Cochrane systematic reviews are useful to map research gaps for decreasing maternal mortality // J. Clin. Epidemiol. 2013. Vol. 66. P. 105–112.
6. DiMatteo Ì. R., Dante DiNicolu D. // Med. Care. – 1991. – Vol. 19, N 8. – p. 829-842.
7. Waterstone M., Bewley S., Worde C. Incidence and predictors of severe obstetric morbidity: case-control study. British Medical Journal, 2001, 322: 1089-1093.

---

\*

---

## ОСОБЕННОСТИ ФИЛЬТРАЦИИ ЗРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ВЫГОРАНИИ

---

*И.И. Шошина<sup>1</sup>, Е.С. Завьялова<sup>2</sup>, Р.А. Сергиенко<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>Институт когнитивных исследований  
Санкт-Петербургского государственного университета  
Правительства Российской Федерации  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

---

<sup>2</sup>Гуманитарный институт  
Сибирского федерального университета  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Красноярск, Российская Федерация

---

**Аннотация.** Путем визоконтрастометрии оценивали функциональное состояние магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной нейронной систем, определяющих механизмы глобального и локального анализа информации, у лиц с признаками эмоционального выгорания и без таковых. Регистрировали пороговые значения контрастной чувствительности в диапазоне низких, средних и высоких пространственных частот при предъявлении элементов Габора с синусоидальным распределением яркости. Установлено изменение



селективности фильтрации зрительной информации в условиях профессионального выгорания, характеризующееся повышением уровня активности магноцеллюлярной системы, обеспечивающей глобальный анализ информации, а также снижением активности парвоцеллюлярной системы, определяющей локальный механизм анализа информации и селективную функцию внимания. Показана важность согласованной работы оппонентных нейронных систем и возможность использования зрительных функций в качестве прогностических критериев и маркеров психического состояния.

**Ключевые слова:** зрение, пространственно-частотная фильтрация, контрастная чувствительность, магноцеллюлярные и парвоцеллюлярные каналы, профессиональное выгорание

---

## FEATURES OF FILTRATION OF VISUAL INFORMATION IN THE PROFESSIONAL BURNOUT

---

*I.I. Shoshina, E.S. Zavyalova, R.A. Sergienko*

---

**Annotation.** The functional state of the magnocellular and parvocellular neuronal systems, which determine the mechanisms of global and local information analysis, in individuals with signs of emotional burnout and without them, was evaluated using computer visiocontrastometry. The contrast sensitivity thresholds for a range of low, medium or high spatial frequencies were measured during Gabor gratings with sinusoidal distribution of brightness was presented. We have found a change in the selectivity of the filtration of visual information in chronic stress that characterized by increased activity of the magnocellular system providing a global analysis of information, as well as reduction in parvocellular system activity which determines the mechanisms of local information analysis and the selective attention function. We have demonstrated the important role of matched functioning of opponent neuronal systems and the possibility of using visual functions as prognostic criteria and markers of the mental state.

**Key words:** vision, spatial frequency filtration, contrast sensitivity, magnocellular and parvocellular canals, stress, burnout

---

**Введение.** С точки зрения теории пространственно-частотной фильтрации зрительная система представлена совокупностью относительно «узких» фильтров (каналов) – нейронных комплексов, настроенных на восприятие определенного диапазона пространственных частот (Campbell, Robson, 1968). Каналов много, около 20, однако условно можно выделить основные из них – крупноклеточные магноцеллюлярные и мелкоклеточные парвоцеллюлярные каналы (Croner, Kaplan, 1995). Нейроны магноцеллюлярной системы, чувствительны к низким пространственным частотам (Kulikowski, 1989; Regan, 2000), парвоцеллюлярной системы – к высоким пространственным частотам (Regan, 2000). Средние пространственные частоты обрабатываются обеими системами, поэтому особенности восприятия в этом частотном диапазоне могут отражать согласованность их взаимодействия. Магно- и парвоцеллюлярная система обеспечивают первичную фильтрацию зрительной информации, которая, соответственно, в составе дорзального и вентрального потоков (Calderone et al., 2013) передается во фронтальные отделы для опознания объектов и принятия решения. Магноцеллюлярные каналы играют ведущую роль в обработке информации о глобальной организации стимула (Куликовский, Робсон, 1999), в процессах «предвнимания» и анализе движения (De la Rosa et al., 2011), тогда как парвоцеллюлярные – в процессах выделения деталей и отдельных объектов, то есть в локальном анализе зрительного поля (Conci et al., 2011). Работа магно- и парвоклеточной нейронных систем рассматривается как частный случай работы механизмов глобального и локального анализа (Шелепин, Чихман, 2009), в которых могут быть задействованы и другие пути.

Важным направлением исследований зрительной системы является изучение особенностей влияния эмоционально-психических состояний на функционирование зрительной системы. Синдром эмоционального выгорания – специфический вид профессиональной деформации, характеризующийся тремя главными компонентами: эмоциональное и/или физическое истощение, деперсонализация (отгораживание от других людей), сниженная работоспособность.

Известно, что дефицит контрастной чувствительности при использовании зрительных стимулов низкой пространственной частоты коррелирует со сниженной способностью к распознаванию эмоций и их

степеней, опознанию социально значимых стимулов (Butler et al., 2008; Shoshina et al., 2015).

На модели острого стресса при смене условий гравитации было показано изменение активности магноцеллюлярной системы (Shoshina et al., 2020; Shoshina et al., 2022). Поэтому гипотеза настоящего исследования состояла в том, что и в условиях профессионального выгорания, которое является по своей сути состоянием хронического стресса, также происходит изменение активности магноцеллюлярной системы.

**Цель исследования** – определить особенности фильтрации зрительной информации в условиях хронического стресса на модели профессионального выгорания.

**Методика.** В исследовании приняли участие 34 сотрудника вуза (29 женщин и 5 мужчин) в возрасте от 25 до 55 лет с нормальной или скорректированной до нормы остротой зрения. Стаж работы в профессии от 3 до 30 лет.

С помощью метода визоконтрастометрии (Шелепин и др., 1985) измеряли зависимость порогового контраста тестового изображения от пространственной частоты, используя психофизический метод «лестницы». Минимальный контраст изображений составлял приблизительно 0.001, что позволяло измерять пороговую контрастную чувствительность во всех пространственных частотах. На экране монитора 17' Samsung Samtron 76E (яркость – 80 cd/m<sup>2</sup>, разрешение – 640/480 пикселей, кадровая частота – 85 Гц) предъявляли элементы Габора с пространственной частотой 0,4, 3,6 и 17,9 цикл/град. Соответственно, фиксировали пороговую контрастную чувствительность зрительной системы в диапазоне низких, средних и высоких пространственных частот. Расстояние от испытуемого до монитора составляло 4 м, размер изображения – 4,48 × 3,36. Задача испытуемого состояла в том, чтобы нажать на кнопку мыши, когда появится «решетка» и держать до тех пор, пока она не исчезнет, затем отпустить кнопку и дождаться, когда «решетка» вновь появится. Таким образом, происходило колебание контраста решетки около порогового значения, за которое принималось среднее значение между значениями контраста, при которых испытуемый увидел «решетку» и перестал ее видеть. Было выполнено по 8 измерений пороговой контрастной чувствительности для

каждой пространственной частоты. Измерения проводили в затемненном помещении, где источником освещения был только экран монитора. Перед началом исследований выполняли калибровку монитора, возможности которой заложены в программе.

Наблюдение испытуемые осуществляли бинокулярно. Острота зрения всех испытуемых была нормальной или скорректированной до нормы. Условия проведения исследований соответствовали Хельсинкской декларации всемирной медицинской ассоциации.

Степень выраженности эмоционального выгорания определяли с помощью методики В.В. Бойко (1996), представляющей собой опросник из 84 вопросов. В основу методики положена теория стресса и общего адаптационного синдрома. Методика позволяет диагностировать ведущие симптомы и соответствие степени выраженности эмоционального выгорания одной из трех фаз: «напряжения», «резистенции» или «истощения». Соответствие той или иной фазе выгорания определяли на основе анализа выраженности четырех характерных для нее симптомов. Каждый из симптомов оценивали по шкале, включающей семь вопросов. Максимально возможное количество баллов могло равняться 30. Если сумма баллов составляла 9 и меньше баллов, то симптом в соответствии с методикой оценки считали несложившимся, 10-15 баллов – складывающимся симптомом, 16 и более – сложившимся симптомом. Симптомы, набравшие 20 и более баллов, в соответствии с методикой относили к доминирующим. Общий показатель степени выраженности «эмоционального выгорания» определяли, исходя из суммы показателей всех 12 симптомов (три фазы, каждая из которых описывается четырьмя симптомами). Показатель мог варьировать в пределах от 0 до 360 баллов. К группе без признаков эмоционального выгорания относили испытуемых с общим количеством баллов по трем фазам менее 108. Если сумма баллов составляла более 109, испытуемого относили к лицам с признаками выгорания.

Достоверность различий между сравниваемыми группами оценивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Анализ данных проводили с использованием программного комплекса «SPSS Inc».

**Результаты исследования.** При оценке выраженности эмоционального выгорания установлено следующее. Сумма баллов по четырем шкалам симптомов, характерных для фазы «напряжение», составила 32,9 балла, что меньше 36 баллов, следовательно, фаза не

сформировалась и мы можем говорить об отсутствии явных признаков выгорания (табл. 1). По результатам диагностики явные признаки эмоционального выгорания отсутствовали у 38,7% респондентов.

Сумма баллов по шкалам симптомов, характерных для фазы «резистенции», составила 54,1. Так как показатель соответствует диапазону от 37 до 60 баллов, соответственно, можно говорить об уровне эмоционального выгорания, соответствующем фазе резистентности в стадии формирования. Наиболее выраженными симптомами данной фазы были симптом неадекватного избирательного эмоционального реагирования, эмоционально-нравственной дезориентации и редукации профессиональных обязанностей (табл. 1). Уровень эмоционального выгорания, соответствующий фазе резистенции (109–180 баллов), демонстрировали 45,1% респондентов.

Сумма баллов по четырем шкалам симптомов, характерных для фазы «истощение», составила 37,2. Так как показатель выше 36 баллов, соответственно можно говорить о том, что фаза в стадии формирования. Складывающимися симптомами, характерными для этой фазы, были симптом эмоционального дефицита и симптом эмоциональной отстраненности (табл. 1). Уровень эмоционального выгорания, соответствующий фазе истощения (более 180 баллов), имели 16,1% респондентов.

**Таблица 1.**

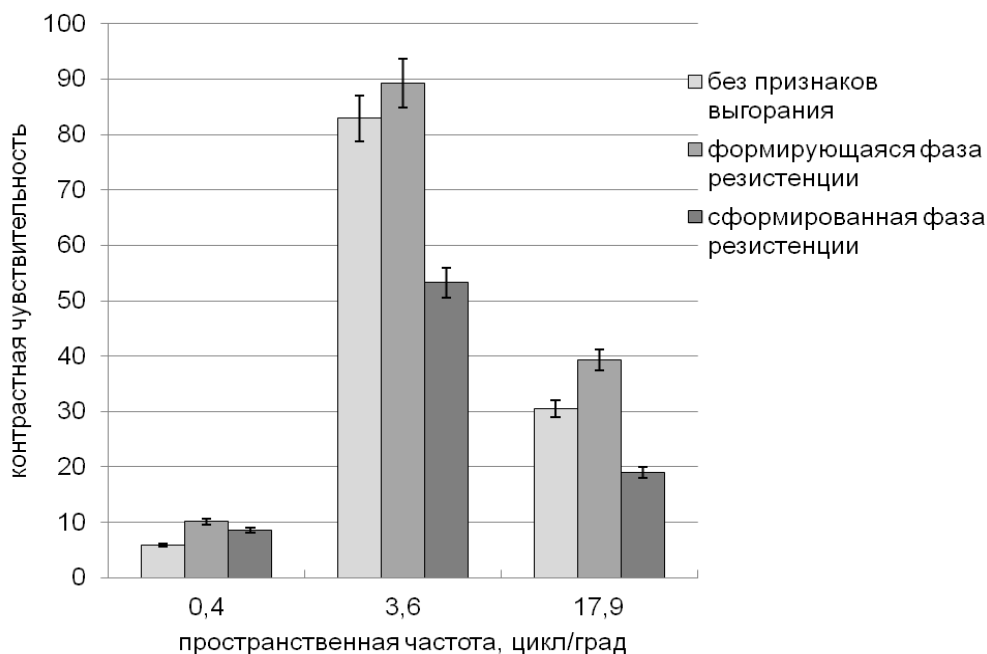
**Средние показатели эмоционального выгорания**

Фаза эмоционального выгорания		
Напряжение		
Симптом	Средний балл	Сформированность
переживания психотравмирующих обстоятельств	6,0	Нет
удовлетворенности собой	9,9	Нет
загнанности в клетку	8,32	Нет
тревоги и депрессии	8,16	Нет
Резистенция		
неадекватного избирательного эмоционального реагирования	16,6	сложившийся
эмоционально-нравственной дезориентации	13,2	складывающийся
расширения сферы экономии эмоций	9,0	Нет
редукции профессиональных обязанностей	14,7	складывающийся
Истощение		
симптом эмоционального дефицита	13,4	складывающийся
эмоциональной отстраненности	11,2	складывающийся

личностной деперсонализации	отстраненности или	7,5	Нет
психосоматических нарушений	и психовегетативных	6,0	Нет

При регистрации контрастной чувствительности у лиц с разной выраженностью эмоционального выгорания установлено следующее (рис. 1). Пороговая контрастная чувствительность в области низких пространственных частот у лиц без признаков эмоционального выгорания составила  $5,86 \pm 5,41$ , у лиц с формирующейся фазой резистенции –  $10,15 \pm 12,69$  и у лиц с признаками сформированной фазы резистенции –  $8,66 \pm 9,71$ .

Результаты оценки достоверности различий между сравниваемыми группами свидетельствуют о значимом увеличении контрастной чувствительности в диапазоне низких пространственных частот у лиц с формирующейся и сформированной фазой резистенции, по сравнению с лицами без эмоционального выгорания ( $p < 0,034$ ;  $p < 0,001$ ). Таким образом, в условиях развития хронического стресса наблюдали достоверное повышение контрастной чувствительности в диапазоне низких пространственных частот, к которым чувствительны магноцеллюлярные зрительные каналы, определяющие глобальный механизм анализа информации.



**Рис. 1. Контрастная чувствительность зрительной системы у лиц с признаками эмоционального выгорания и без таковых**

*По оси абсцисс – центральная пространственная частота решетки, цикл/град. По оси ординат – контрастная чувствительность. Вертикальные линии у каждого столбца – планки погрешностей с относительными ошибками.*

В области средних пространственных частот пороговая контрастная чувствительность у лиц без признаков эмоционального выгорания составила  $82,96 \pm 32,34$ , у лиц с признаками формирования фазы резистенции –  $89,24 \pm 74,47$  и при сформированной фазе резистенции –  $53,26 \pm 29,40$  (рис. 1). По результатам статистического анализа порогов контрастной чувствительности в диапазоне средних пространственных частот лица с признаками сформированной фазы резистенции демонстрировали достоверное снижение контрастной чувствительности, по сравнению с лицами без признаков эмоционального выгорания ( $p < 0,001$ ) и лицами с формирующейся фазой резистенции ( $p < 0,012$ ).

Среднее значение пороговой контрастной чувствительности в диапазоне высоких пространственных частот в группе лиц без признаков эмоционального выгорания составило  $30,57 \pm 28,57$ , у лиц с формирующейся фазой резистенции –  $39,31 \pm 54,55$ , при выгорании, соответствующем сформированной фазе резистенции, –  $19,0 \pm 20,07$ . Результаты статистического анализа свидетельствуют о значимом снижении контрастной чувствительности в диапазоне высоких пространственных частот у лиц с признаками устойчивой фазы резистенции, по сравнению с лицами, находящимися в стадии формирования резистенции и лицами без признаков эмоционального выгорания ( $p < 0,005$ ).

**Обсуждение.** Результаты исследования свидетельствуют об изменении в условиях хронического стресса функционального состояния магно- и парвоклеточной нейронных систем, обеспечивающих механизм глобального и локального анализа зрительной информации. В задаче обнаружения элементов Габора с низкой, средней и высокой пространственной частотой у лиц с эмоциональным выгоранием, по сравнению с лицами без признаков выгорания, установлено повышение порогов контрастной чувствительности в области низких пространственных частот, к которым специфичны нейроны

магноцеллюлярной системы. В тоже время при восприятии элементов Габора с высокой пространственной частотой, наоборот, наблюдали снижение порогов контрастной чувствительности. Таким образом, лица с признаками эмоционального выгорания демонстрировали гиперактивность магноцеллюлярной системы, отвечающей за глобальный анализ, и снижение активности парвоцеллюлярной системы, обеспечивающей локальный анализ информации. Полученные данные свидетельствуют о том, что в условиях стресса характер изменения функционального состояния магно- и парвоклеточной нейронных систем, обеспечивающих механизм глобального и локального анализа зрительной информации, соответствует таковому у лиц с первым эпизодом шизофрении (Shoshina et al., 2015; Шошина, Шелепин, 2016). Наблюдающиеся в обоих случаях изменения свидетельствуют о рассогласовании в работе магно- и парвоцеллюлярной систем. Следовательно, согласованная работа этих систем является неотъемлемым условием восприятия, соответствующего психической норме.

Особенности процессов фильтрации информации на ранних этапах восприятия, в частности, рассогласование в работе механизмов глобального и локального анализа изображений приводит к когнитивным дефицитам (Shoshina et al., 2021; Isaeva et al., 2021) и неправильному представлению об окружающей среде. Исследования L. Sokka (Sokka et al., 2016) с коллегами показали уменьшение амплитуды связанного с рабочей памятью P3b компонента вызванных потенциалов в каудальных отделах и увеличение во фронтальных зонах коры мозга. То есть профессиональное выгорание связано с дефицитом когнитивного контроля, необходимым для мониторинга и обновления информации в рабочей памяти, поэтому успешная работа при выгорании требует дополнительной активации фронтальных областей коры для компенсации снижения активности в каудальных отделах головного мозга (de Andrade et al., 2016).

Результаты предпринятого исследования значимы для понимания биологических основ профессионального выгорания, разработки объективных методов его диагностики, мониторинга и коррекции. В плане фундаментальных механизмов зрительного восприятия важным



является понимание роли согласованной работы оппонентных магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной нейронных систем для обеспечения психического состояния, соответствующего норме, и адаптивного поведения.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Campbell F.W., Robson J.G. Application of Fourier Analyses to the Visibility of Gratings. *J. Physiol.* 1968.V. 197. P. 551-566.
2. Croner L.J., Kaplan E. Receptive fields of P and M ganglion cells across the primate retina. *Vision Res.* 1995. V. 35. P. 7–24.
3. Kulikowski J. The role of P and M systems: psychophysical aspects, in *Seeing Contour and Colour*. Eds J Kulikowski, C Dickinson, I Murray. – Oxford: Pergamon Press. 1989. P. 232–237.
4. Regan D. *Human Perception of Objects: Early Visual Processing of Spatial Form Defined by Luminance, Color, Texture, Motion, and Binocular Disparity*. Sunderland, Ma: Sinauer. 2000. 577 p.
5. Butler P.D., Silverstein S.M., Dakin S.C. Visual perception and its impairment in schizophrenia. *Biological Psychiatry.* 2008. V. 64. P. 40–47.
6. Conci M., Tollner T., Leszczynski M., Muller H.J. The time-course of global and local attentional guidance in Kanizsa-figure detection. *Neuropsychologia.* 2011. V. 49. P. 2456–2464.
7. Calderone D.J., Hoptman M.J., Martinez A. et al. Contributions of low and high spatial frequency processing to impaired object recognition circuitry in schizophrenia. *Cereb. Cortex.* 2013. V. 23. P. 1849–1858.
8. Куликовский Я., Дж., Робсон Э. Пространственные, временные и хроматические каналы: электрофизиологическое обоснование. *Оптич. журн.* 1999. Т 66. № 9. С. 37–52.
9. De la Rosa S., Choudhery R.N., Chatziastros A. Visual object detection, categorization, and identification tasks are associated with different time courses and sensitivities. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 2011. V. 37. P. 38–47.

10. Шелепин Ю.Е., Чихман В.Н. Локальный и глобальный анализ в зрительной системе. Современная психофизика / Под. ред. Барабанщикова В.А. М.: Институт психологии РАН. 2009. С. 310–335.
11. Shoshina I.I., Shelepin Y.E., Vershinina E.A., Novikova K.O. The spatial-frequency characteristics of the visual system in schizophrenia. *Human Physiology*. 2015. V. 41. Issue 3. P. 251-260.
12. Шошина И.И., Шелепин Ю.Е. Механизмы глобального и локального анализа зрительной информации при шизофрении. СПб.: Изд-во ВВМ, 2016. 300 с.
13. Бойко В.В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. М.: Наука, 1996. 154 с.
14. Шелепин Ю.Е. Колесникова Л.Н. Левкович Ю.И. Визоконтрастометрия (Измерение пространственных передаточных функций зрительной системы). Л.: Наука, 1985. 104 с.
15. De Andrade A., Amaro E., Farhat S., Schvartsman C. Higher burnout scores in pediatric residents are associated with increased brain activity during attentional functional magnetic resonance imaging task. *Acta Paediatrica*. 2016. V. 105(6)
16. Sokka L., Leinikka M., Korpela J., Huotilainen M. Job burnout is associated with dysfunctions in brain mechanisms of voluntary and involuntary attention // *Biological psychology*. 2016. P. 117
17. Shoshina I.I., Sosnina, I.S., Zelenskiy, K.A. et al. The Contrast Sensitivity of the Visual System in “Dry” Immersion Conditions. *BIOPHYSICS* 65, 681–685 (2020).
18. Shoshina I.I., Zelenskaya, I.S., Karpinskaya, V.Y. et al. Contrast Sensitivity of Visual System in 5-Day “Dry” Immersion with a Course of High-Frequency Electromyostimulation. *Hum Physiol*, 2022.48. 145–151.
19. Shoshina I.I., Mukhitova Yu.V., Tregubenko I.A., Pronin S.V., Isaeva E.R. Contrast Sensitivity of the Visual System and Cognitive Functions in Schizophrenia and Depression. *Human Physiology*, 2021, Vol. 47, No. 5, pp. 527–538.
20. Isaeva E.R., Tregubenko I.A., Mukhitova Yu.V., Shoshina I.I. Functional States of the Magnocellular and Parvocellular Neural Systems and Cognitive Impairments in Schizophrenia at Different Stages of the Disease. *Russian Psychological Journal*, 2021, 18(1). 74–90.

# РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ В ВЫСОКОГОРЬЕ

*М.С. Шувалова<sup>1</sup>, Ю.Х-М. Шидаков<sup>2</sup>, А.С. Шаназаров<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Кафедра терапии №1 специальностей «Педиатрия» и «Стоматология»  
Медицинского факультета

<sup>2</sup>Лаборатория экспериментального моделирования патологических процессов медицинского факультета  
Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого Президента Российской Федерации Б. Н. Ельцина  
Министерства образования и науки Кыргызской Республики  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
Бишкек, Кыргызская Республика

<sup>3</sup>Лаборатория физиологии и психологии деятельности  
Института горной физиологии и медицины  
Национальной Академии Наук Кыргызской Республики  
Бишкек, Кыргызская Республика

**Аннотация.** Травматическая эпидемия набирает обороты, в том числе в Кыргызстане, большая часть территории которого располагается на высоте более 2000 м над уровнем моря. При этом микроциркуляторное русло при черепно-мозговых травмах является одним из наиболее уязвимых участков ангиоархитектоники головного мозга, повреждение которого ведет к немедленному включению механизмов поддержания постоянства перфузии и оксигенации мозговой ткани. Цель исследования: изложение особенностей ремоделирования системы микроциркуляции головного мозга при черепно-мозговой травме в высокогорье. Результаты. Черепно-мозговая травма в высокогорье вызывает расширение всех звеньев макроциркуляторного русла с явлениями субарахноидальных кровоизлияний, отека и вакуолизации стенки. На уровне микроциркуляторного русла – спазм артериол в сочетании с венозным полнокровием. Вывод. Черепно-мозговая травма вызывает выраженное ремоделирование макро- и микроподсистем

кровеносного русла головного мозга независимо от места проведения опытов, но в разной степени. В условиях высокогорья изменения стромального компонента сосудистых сплетений и запустение артериол с явлениями венозного полнокровия выражены в большей степени, чем в низкогорье.

**Ключевые слова:** микроциркуляция, головной мозг, черепно-мозговая травма, высокогорье

---

## БИЙИК ТООЛУУ ЖЕРЛЕРДЕ МЭЭ ЖАРАКАТЫНДА МЭЭНИН МИКРОЦИРКУЛЯТОРДУК КАНАЛЫН ОНДОО

---

*М.С. Шувалова, Ю.Х-М. Шидаков, А.С. Шаназаров*

---

**Жыйынтык.** Травмалык эпидемия күч алууда, анын ичинде Кыргызстандын көпчүлүк бөлүгү урдан 2000 м бийиктикте жайгашкан. деңиздер. Бул учурда, мээ жаракаттарындагы микроциркулятордук канал мээнин ангиоархитектоникасынын эң аялуу жерлеринин бири болуп саналат, анын бузулушу мээ кыртышынын перфузиясын жана оксигенациясын туруктуу кармоо механизмдерин токтоосуз киргизүүгө алып келет. Изилдөөнүн максаты: бийик тоолуу аймактардагы мээ жаракатында мээнин микроциркуляция тутумун калыбына келтирүү өзгөчөлүктөрүн чагылдыруу. Жыйынтыгы. Бийик тоолуу мээдеги травма макроциркулятордук каналдын бардык бөлүмдөрүнүн кеңейишин шарттайт, субарахноиддик кан агуу, шишик жана дубалдын вакуолизациясы. Микроциркулятордук каналдын деңгээлинде артериолалардын спазмы веналык толук кандуу. Жыйынтык. Мээ травмасы тажрыйба жүргүзүлгөн жерге карабастан, бирок ар кандай деңгээлде мээнин кан тамырынын макро жана микродсистемаларынын көрүнүп турган оңдолушун шарттайт. Бийик тоолуу шарттарда кан тамыр түйүндөрүнүн стромалдык компонентинин өзгөрүшү жана веноздук толук кандуу кубулуштар менен артериолалардын ээн калышы төмөн тоолорго караганда көбүрөөк байкалат.

**Ачык сөздөр:** микроциркуляция, мээ, мээ жаракаты, бийик тоолор

---

## REMODELING OF THE MICROCIRCULATORY BED OF THE BRAIN IN CRANIOCEREBRAL TRAUMA IN THE HIGHLANDS

---

*M.S. Shuvalova, Yu.Ch-M. Shidakov, A.S. Shanazarov*

---

**Annotation.** The traumatic epidemic is gaining momentum, including in Kyrgyzstan, most of whose territory is located at an altitude of more than 2000 m above sea level. At the same time, the microcirculatory bed in craniocerebral injuries is one of the most vulnerable areas of the angioarchitectonics of the brain, damage to which leads to the immediate activation of mechanisms for maintaining the constancy of perfusion and oxygenation of brain tissue. The purpose of the study: to present the features of the remodeling of the microcirculation system of the brain in craniocerebral trauma in the highlands. Results. Traumatic brain injury in the highlands causes the expansion of all links of the macrocirculatory bed with the phenomena of subarachnoid hemorrhages, edema and vacuolization of the wall. At the level of the microcirculatory bed – spasm of arterioles in combination with venous fullness. Conclusion. Craniocerebral trauma causes pronounced remodeling of macro- and micro-systems of the bloodstream of the brain, regardless of the location of the experiments, but to varying degrees. In high-altitude conditions, changes in the stromal component of vascular plexuses and desolation of arterioles with the phenomena of venous fullness are more pronounced than in low-altitude.

**Key words:** *microcirculation, brain, traumatic brain injury, highlands*

---

**Введение.** Травматизм на сегодняшний день считают не инфекционной эпидемией. Отмечено [1, с.120], что от травм различной локализации ежегодно умирает более 1 500 000 человек, при этом 30-40% всех причин инвалидизации составляет черепно-мозговая травма (ЧМТ) [1, 2]. По данным ВОЗ ежегодно смертность от ЧМТ увеличивается на 2%. Причин, вызывающих ЧМТ множество, но основными являются дорожно-транспортные происшествия и падения с высоты, на долю которых приходится более 50% случайных травм [3, 4]. Высока роль дорожно-транспортных происшествий в травматизации населения и в Кыргызстане [5, 6, 7]. Этому способствует отсутствие железнодорожных и водных путей сообщения между регионами страны, при этом автомобильные дороги в высокогорных местностях с их подъемами,

многочисленными серпантинами, карнизными участками, где с одной стороны полосы движения располагаются крутые обрывы, а другой – нависающие над дорогой скалы, не отличаются безопасностью.

Микроциркуляторное русло при черепно-мозговых травмах является одним из наиболее уязвимых участков ангиоархитектоники головного мозга, повреждение которого ведет к немедленному включению механизмов поддержания постоянства перфузии и оксигенации мозговой ткани. При исчерпании возможностей компенсации нарушений церебральной микроциркуляции физиологические механизмы трансформируются в повреждающие, приводящие к дальнейшей альтерации как сосудистого русла, так и в целом мозга [5].

Однако, особенности ремоделирования макро- и микроциркуляторных подсистем при ЧМТ в условиях экзогенной гипоксии нашей страны мало изучены.

Поэтому, целью настоящего сообщения является изложение особенностей ремоделирования системы микроциркуляции головного мозга после ЧМТ в высокогорье.

**Материалы и методы.** Исследование проведено в рамках проекта 2.3.3 «Горная травматология: лечение, профилактика осложнений» по программе развития Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина, утвержденной Министерством науки и образования Российской Федерации, на 26 белых беспородных крысах самцах весом 210-290 г с соблюдением правил лабораторной практики, утвержденных приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010 г №708Н «Об утверждении правил лабораторной практики». Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом при НПО «Профилактическая медицина» МЗ КР. Животные были поделены на 2 серии (низкогорную и высокогорную), включающих по 2 группы опытов (табл. 1).

**Таблица 1.**

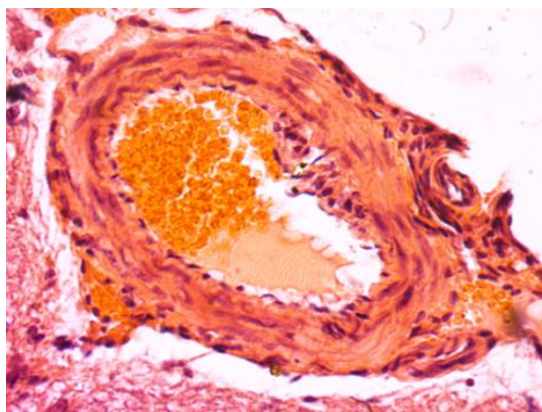
**Распределение животных в эксперименте**

<b>Серии</b>	
Низкогорная (г.Бишкек, 760 м.над ур.м)	Высокогорная (перевал Туя-Ашу, 3200 м над ур.м)
<b>Группы</b>	
I группа – интактные животные	Ia группа – интактные животные
II группа – животные с ЧМТ	IIa группа – животные с ЧМТ

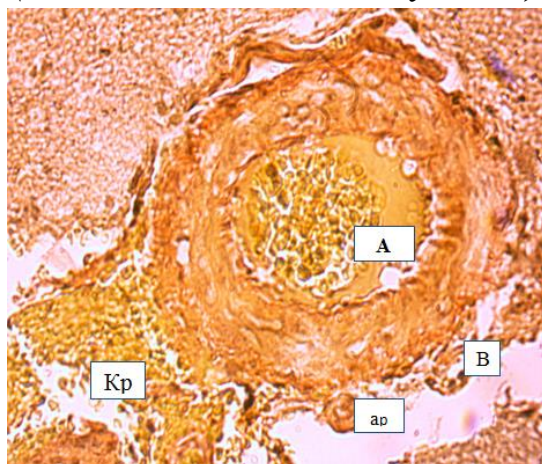
ЧМТ моделировалась путем нанесения удара металлическим грузиком 68 г с высоты 90 см в теменно-затылочную область с помощью специального устройства. Энергия воздействия при этом составила 0,6 Дж, что позволило моделировать ЧМТ средней степени тяжести. Через трое суток животных под наркозом выводили из эксперимента. Суправитально кровеносные сосуды части крыс инъецировали взвесью черной туши в 10%-м растворе нейтрального формалина в соотношении 1:4 через брюшную аорту. Затем проводилась декапитация, череп освобождался от мягких тканей и погружался в 10% нейтральный раствор формалина на 3 дня. Затем мозг с мозжечком извлекался из полости черепа, проводился по спиртам возрастающей концентрации, заливался в парафин. Из парафиновых блоков готовились гистологические срезы толщиной 5-7 мкм, окрашивались гематоксилином-эозином и пиррофуксином по Ван-Гизону. Готовые препараты изучались под микроскопом Olympus В×40 (Япония). Одновременно проводились серийное микрофотографирование с помощью цифрового фотоаппарата, сопряженного с оптической системой микроскопа и компьютером, морфометрия и протоколирование результатов.

**Результаты и обсуждение.** При ЧМТ, возникшей в высокогорье, в подсистеме макроциркуляции на месте нанесения травмы появляются внутрисосудистые, сосудистые, вокругсосудистые обратимые и необратимые изменения. К внутрисосудистым гемореологическим изменениям относятся конгломераты форменных элементов крови, образование «монетных столбиков» из эритроцитов, краевое стояние и прилипание лейкоцитов к эндотелию, маятникообразное течение крови.

К обратимым изменениям сосудистой стенки относятся их спазм или дилатация, формирование извилин разной формы и величины, рекомбинация расположения ядер гладкомышечных и эндотелиальных клеток. К необратимым относятся щели и вакуоли в меди и, отторжение эндотелия и адвентиции, нарушение целостности всех трех оболочек сосудов. К обратимым паравазальным изменениям относятся отек, расширение околосоудистых пространств, а к необратимым – макро- и микрокровоизлияния (Рис.1).



***Рис. 1 (микрофото). Артерия мягкой мозговой оболочки вне места нанесения удара. Наблюдаются внутрисосудистые (расслоение крови, адгезия эритроцитов к сосудистой стенке), сосудистые (повреждения эндотелия, отек медики, субадвентициальные кровоизлияния, плазменное пропитывание) изменения (гематоксилин-эозин, ув. 400)***



***Рис. 2 (микрофото). Крупная внутримозговая артерия, в просвете которой содержится сепарированная кровь, пристеночная адгезия свернувшейся плазмы (А). Эндотелиальные и мышечные клетки сосудистой стенки слабо выявляются. Артериолы спазмированы (ар), венулы дилатированы (В). Отмечаются паравазальные изменения и отек (Кр) (Ван-Гизон, ув.400)***

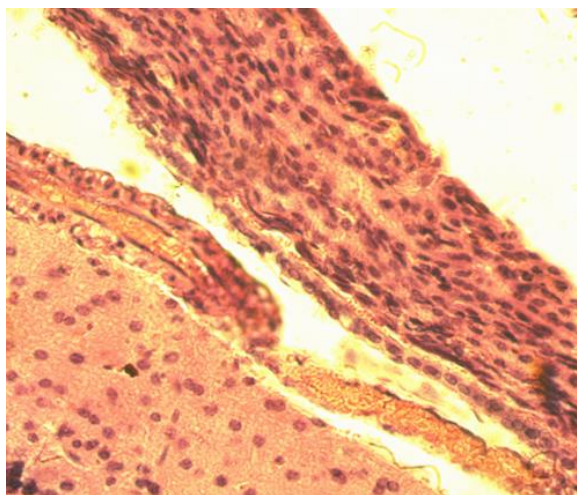
По периферии от места нанесения травмы наиболее характерным изменением является генерализованный спазм мелких артериальных ветвей и артериол, чрезвычайная мозаичность ремоделирования подсистемы макроциркуляции в зависимости от топографии на поверхности головного мозга (Рис.2). На первый взгляд представляется парадоксальным спазм мелких артериальных ветвей и артериол, когда системы и органы страдают от недостатка кислорода в условиях



высокогорной гипоксической гипоксии. Казалось бы, в данной ситуации должна иметь место дилатация артериального звена макроциркуляторной подсистемы сосудистой системы головного мозга с соответствующим увеличением церебрального кровотока. Однако, напротив, в первые дни пребывания животных в условиях высокогорья наблюдается снижение объемной скорости кровотока в головном мозге [8, 9]. Иначе, дополнительный приток крови привел бы к избыточному внутричерепному давлению. В данном случае проблема разрешается путем перераспределения кровотока в подсистеме микроциркуляции [9, 10]: часть крови из белого вещества перебрасывается в кору головного мозга. Так, по данным авторов на 7-е сутки пребывания собак на перевале Туя-Ашу объемная скорость кровотока в головном мозге составила  $54,4 \text{ мл/мин}^{-1} \times 100 \text{ г}^{-1}$ , которая до подъема на высоту равнялась  $59,5 \text{ мл/мин}^{-1} \times 100 \text{ г}^{-1}$ . При этом, объемная скорость кровотока в белом веществе снизилась с  $53,5 \pm 7,8$  до  $45,3 \pm 3,2 \text{ мл/мин}^{-1} \times 100 \text{ г}^{-1}$ , тогда как в сером веществе всего лишь с  $65,6 \pm 6,3$  до  $63,6 \pm 5,7 \text{ мл/мин}^{-1} \times 100 \text{ г}^{-1}$ .

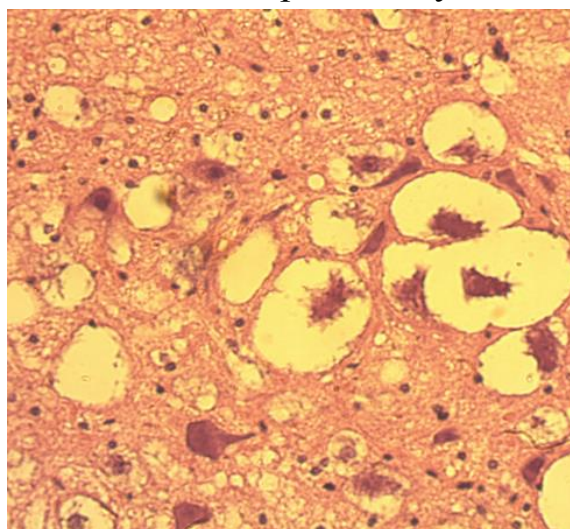
Другой особенностью выступает активация артериоловеноулярных анастомозов. Об этом свидетельствует тот факт, что взвесь туши, инъецированная через брюшную аорту, оказывается в веноулярном звене микроциркуляторного русла. Целесообразность усиления артериоловеноулярных анастомозов можно связать с тем, что это способствует передаче высокоэнергетического артериального потока энергоемкому венозному. А это, в свою очередь, облегчает венозный отток из полости черепа.

В микроциркуляторной подсистеме церебрального кровообращения ремоделирование характеризуется выраженной гетерогенностью. В одних отделах головного мозга отмечается резкий спазм вплоть до полного перекрытия просвета мелких артерий и артериол. В этих сосудах, расположенные поперечно к сосудистой стенке ядра гладкомышечных и эндотелиальных клеток противоположных стенок сосудов соприкасаются между собой, манифестируя необратимую облитерацию артерий и артериол. Венозное звено при этом полнокровное с признаками застоя. Вокруг веноулярного и капиллярного звеньев отмечается отечность с элементами плазморрагии (Рис.3).



***Рис. 3 (микрофото). Перивенулярная и перикапиллярная отечность с элементами плазморрагии, наблюдается воспалительная реакция прилежащего отдела мозга (гематоксилин-эозин, ув.400)***

Паравазальная отечная жидкость сдавливает прилежащее вещество мозга, в котором обнаруживается имбибиция форменных элементов крови, продукты распада которых вызывают нейровоспалительный эффект, цитотоксический отек и некротическую гибель клеток (Рис. 4).



***Рис. 4 (микрофото). Цитотоксический отек и некротическая гибель клеток при ЧМТ в высокогорье (гематоксилин-эозин, ув.400)***

В других участках мозга, напротив, отмечается гиперкапилляризация, сочетающаяся с паравазальным отеком, нарушением гематоэнцефалического барьера, мелкоклеточными кровоизлияниями, реактивным астроцитозом (Рис.5).



***Рис. 5 (микрофото). Реактивный астроцитоз головного мозга крысы при ЧМТ в высокогорье. Отростки астроцитов окружают кровеносные сосуды и проводящие пути нейроцитов с образованием так называемых «бочонков» (гематоксилин-эозин, ув.400)***

Обнаруженная мозаичность ремоделирования микроциркуляторной подсистемы кровеносного русла мозга, по-видимому, связана с ауторегуляцией локального кровотока, а также состоянием спинномозговой жидкости. Поскольку, «при повышении давления спинномозговой жидкости наблюдается снижение трансмурального давления и уменьшение растягивающей сосуда силы, что вызывает ауторегуляторную дилатацию мозговых артерий, а также усиление оттока венозной крови за счет повышения тонуса венозных сосудов мозга» цит.по Бабиянц А.Я. [11].

Вышеприведенные результаты собственных исследований вполне согласуются с литературными данными. Так, Zhang Ch. Et al [4] отмечают, что уже через 1 ч после травмы наблюдаются точечные кровоизлияния вокруг кровеносных сосудов в поврежденном участке головного мозга, что сопровождается расширением интерстициального пространства и признаками вазогенного отека с нарушением гематоэнцефалического барьера. Через 6 ч после ЧМТ отмечается набухание глиальных клеток, цитоплазма просветляется вследствие нарастания внутриклеточного отека. Помимо увеличения объема цитоплазмы отмечается увеличение объема ядер и других органелл глиальных клеток. Через 24 ч внутриклеточный отек усиливается и сопровождался воспалительной инфильтрацией и пролиферацией микроглии.

**Вывод:**

ЧМТ вызывает выраженное ремоделирование макро- и микроподсистем кровеносного русла головного мозга независимо от места проведения опытов, но в разной степени. В условиях высокогорья

изменения стромального компонента сосудистых сплетений и запустение артериол с явлениями венозного полнокровия выражены в большей степени, чем в высокогорье.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

**The authors declare no conflicts of interest.**

---

### **Литература:**

1. Peden M., Oyegbite K., Ozanne-Smith J., Hyder A.A, Branche C, Rahman AKMF, Rivara F, Bartolomeos K, editors. World Report on Child Injury Prevention. Geneva: World Health Organization; 2008. PMID: 26269872.
2. Kauvar D.S, Wade C.E. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. Crit Care. 2005;9 Suppl 5 (Suppl 5):S1-9. doi: 10.1186/cc3779.
3. Sabre L., Tomberg T, Kõrv J, Kepler J, Kepler K, Linnamägi Ü, Asser T. Brain activation in the chronic phase of traumatic spinal cord injury. Spinal Cord. 2016 Jan; 54(1):65-8. doi: 10.1038/sc.2015.158.
4. Zhang, C., Chen, J., Lu, H. "Expression of aquaporin-4 and pathological characteristics of brain injury in a rat model of traumatic brain injury". Molecular Medicine Reports 12, no. 5 (2015): 7351-7357. <https://doi.org/10.3892/mmr.2015.4372>.
5. Шувалова М.С. Сосудистое сплетение и микроциркуляция головного мозга при церебральных нарушениях в высокогорье: монография. Бишкек. Изд-во КРСУ. 2021. 226 с.
6. Жанузаков Д.З., Нурмухамедов Т.Н. Влияние модели однодневного вахтового труда в высокогорье на структурную организацию мозжечка. Современная медицина и фармацевтика: новые подходы и актуальные исследования. Материалы 75-ой Международной научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых. Самарканд-2021. С. 1024.
7. Шидаков Ю.Х-М., Горохова Г.И., Волкович О.В., Сатиев С.С. Влияние глибенкламида на состояние гистофизиологии печени при черепно-мозговой травме. Вестник КРСУ, 2020. Том 20 №1. С. 86-92.
8. Нарбеков О.Н., Шидаков Ю.М. Высокогорное легочное сердце. Бишкек. «Кыргызстан» 1991. 240с.

9. Горная микроангиология / И.А. Абдумаликова, М.В. Балыкин, Г.И. Горохова, Л.Г. Гринько [и др] под ред. Ю.Х-М. Шидакова. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2019. 172 с.
  10. Шидаков Ю.Х-М., Каркобатов Х.Д., Текеева Ф.А. Высокогорная кардиоангиология. Бишкек «Бийиктик» 2001, 228 с.
  11. Бабиянц А.Я., Хананашвили Я.А. Мозговое кровообращение, физиологические аспекты и современные методы исследования. Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2018 №3. С. 46-54.
-

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ  
СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ И МОРФОЛОГИИ  
В УСЛОВИЯХ СТАНОВЛЕНИЯ  
ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**

Приложение к ежегодному сборнику научных трудов  
медицинского факультета КРСУ  
«ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ  
МЕДИЦИНЫ В XXI ВЕКЕ»

**Выпуск**  
**Судебная медицина и морфология**

**Редактор – Зарифьян А.Г.**  
**Компьютерная верстка – Исмаилов Н.К.**  
**Дизайн обложки – Бородулин А.В.**

Подписано к печати 08.06.2022 г. Формат 60x84 1/16  
Офсетная печать. Объем 10,2 печ.л.  
Тираж 200 экз. Заказ 63

---

**Отпечатано в типографии «Камила принт»  
720000, г. Бишкек, ул. Панфилова 28**