

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Объект авторского права  
УДК 616.747/.748-001-08(043.5)

**ТЕРЕШКО**  
Дмитрий Геннадьевич

**КЛИНИЧЕСКИЕ И ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ  
МЫШЦ КОНЕЧНОСТЕЙ**  
(клинико-экспериментальное исследование)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

по специальности 14.01.17 – хирургия

Минск 2023

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет»

**Научный руководитель:** **Трухан Алексей Петрович**, доктор медицинских наук, доцент, ведущий хирург медицинской части государственного учреждения «432 ордена Красной Звезды главный военный клинический медицинский центр Вооруженных Сил Республики Беларусь»

**Официальные оппоненты:** **Косинец Владимир Александрович**, доктор медицинских наук, профессор, врач-хирург отделения пластической хирургии и косметологии клиники учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

**Смотрин Сергей Михайлович**, доктор медицинских наук, профессор, профессор 2-й кафедры хирургических болезней учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет»

**Оппонирующая организация:** учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет»

Защита состоится 23 января 2024 года в 13.00 на заседании совета по защите диссертаций Д 03.18.05 при учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» по адресу: 220083, г. Минск, пр-т Дзержинского, 83, тел.: 302 16 21, e-mail: uchsovet@bsmu.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет».

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ декабря 2023 года.

Ученый секретарь совета  
по защите диссертаций,  
кандидат медицинских наук, доцент



А.В. Жура

## ВВЕДЕНИЕ

Травматизм является важной медико-социальной проблемой, связанной с широкой распространенностью, высоким уровнем смертности и инвалидности, длительными сроками лечения и временной нетрудоспособности, значительными экономическими затратами [Дягилев А.В., 2019; Миронов С.П., 2019; Кривенко С.Н., 2021; Ruan H., 2018; James S.L., 2020; Rossiter N.D., 2022].

В настоящее время, в связи с развитием скоростного транспорта, высотного строительства, модернизацией стрелкового оружия, ведением вооруженных конфликтов, отмечается увеличение частоты высокоэнергетических травм (ВЭТ) конечностей, сопровождающихся обширным повреждением костей и мягких тканей [Ванькович П.Э., 2023; Denisiuk M., 2023; Govindaraju S.K., 2023]. Большинство существующих классификаций и шкал открытых повреждений конечностей не отражают степень выраженности нарушений со стороны мышечного компонента, что не позволяет прогнозировать вероятность развития осложнений, продолжительность лечения и необходимость выполнения дополнительных оперативных вмешательств [Сайдалиев В.Р., 2014; Гребенюк Л.А., 2021].

На современном уровне развития хирургии оценка течения раневого процесса исключительно на основании клинических характеристик раны является не только недостаточно точной, но и неприемлемой [Абдылаева В.А., 2021; Славников И.А., 2021; Ивануса С.Я., 2023]. Поиск новых методов, позволяющих оценить характер течения раневого процесса, является перспективным направлением, а применение их в практической деятельности даст возможность исключить субъективный характер оценки и выработать новые подходы в лечении.

Повреждения крупных сегментов конечности неизбежно сопровождаются потерей более 20% объема циркулирующей крови, травматическим шоком, гипоперфузией тканей, что, в свою очередь, приводит к гипоксии смешанного генеза, коагулопатии потребления, метаболическому ацидозу [Минасов Т.Б., 2018; Хакимов А.Б., 2019; Kornblith L.Z., 2019]. Устранение тканевой гипоксии является одним из ключевых аспектов, необходимых при воздействии на раневой процесс [Белкин Б.Л., 2021; Baron G., 2020]. Одним из перспективных направлений исследований является изучение действия лекарственных средств антигипоксического действия [Трухан А.П., 2015; Приходько, В.А., 2021]. При этом до конца не решенным остается вопрос различных способов применения препаратов данной группы при лечении пациентов с травмами мышц конечностей, что требует экспериментального обоснования.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Связь работы с научными программами (проектами), темами**

Тема диссертации соответствует перечню приоритетных направлений фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь на 2016-2020 гг., утвержденному постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 190 от 12.03.2015 (п. 4 «Медицина и фармацевтика»); на 2021-2025 гг., утвержденному Указом Президента Республики Беларусь № 156 от 07.05.2020 (п. 2.4 «Диагностика, медицинская профилактика и лечение инфекционных, включая вирусной этиологии, и неинфекционных заболеваний, экспертиза качества медицинской помощи»).

Диссертационное исследование проведено в рамках тем научно-исследовательских работ «Совершенствование направлений диагностики и комплексного лечения пациентов с острой и хронической хирургической патологией» (№ государственной регистрации 20170418, сроки выполнения 2017-2021 гг.) и «Разработка методов диагностики и лечения социально-значимой острой и хронической хирургической патологии» (№ государственной регистрации 20230074, сроки выполнения 2022-2026 гг.) кафедры военно-полевой хирургии военно-медицинского института в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет» (УО «БГМУ»).

**Цель исследования:** на основании анализа клинических и патогенетических аспектов травм мышц конечностей улучшить тактику лечения пациентов с данной патологией.

### **Задачи исследования:**

1. Оценить частоту встречаемости клинически значимого повреждения мышц в структуре травм конечностей.
2. Разработать способ подготовки цитологического препарата для определения фазы раневого процесса при огнестрельных травмах конечностей и определить целесообразность его применения.
3. Обосновать возможность применения в клинической практике разработанного способа определения фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей.
4. Сравнить эффективность системного и местного введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) в лечении травм мышц конечности в эксперименте.

### **Научная новизна**

На основании проведенного ретроспективного многоцентрового анализа впервые обосновано понятие «клинически значимое повреждение мышц» и определена частота его встречаемости в структуре травм конечностей.

Впервые в результате объективной оценки определен оптимальный по качеству, временным и материальным затратам способ подготовки цитологического препарата для определения фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей.

Обоснована возможность клинического применения разработанного метода определения фазы раневого процесса для установления сроков закрытия посттравматических дефектов при огнестрельных травмах конечностей.

Впервые в эксперименте доказано преимущество местного (внутримышечного паравульнарного) введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) в лечении повреждений мышц конечности по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Клинически значимые повреждения мышц конечностей встречаются в 62,9% от общего числа открытых травм данной анатомической области. Они характеризуются большей частотой возникающих осложнений, необходимостью выполнения дополнительных оперативных вмешательств, а также большей продолжительностью лечения по сравнению с клинически незначимыми повреждениями мышц конечностей ( $p < 0,05$ ).

2. Подготовка цитологического препарата по разработанной методике (при помощи красителя эозин метиленового синего) может осуществляться в хирургическом отделении без привлечения специалиста лабораторной диагностики. Данный способ позволяет определить клеточный состав огнестрельной раны и является экономически более выгодным по сравнению со способом Романовского–Гимзы на 19,8 % и способом Алексева на 14,1%.

3. Разработанный метод оценки фазы раневого процесса технически прост в исполнении и доступен для практического обучения, позволяет оценить динамику заживления огнестрельной раны и определить оптимальные сроки закрытия посттравматических дефектов у пациентов с огнестрельными травмами конечностей (чувствительность метода при определении типа цитограммы составляет 85,1%, специфичность – 94,6%; чувствительность метода при определении фазы раневого процесса составляет 92,8%, специфичность – 90,9%).

4. Местное (внутримышечное паравульнарное) введение метилэтилпиридинола гидрохлорида эффективнее по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением при травмах мышц конечности, что подтверждается снижением индекса морфологических изменений мышц на 50% через семь суток после травмы.

### **Личный вклад соискателя ученой степени**

Диссертация является самостоятельно выполненной квалифицированной научной работой. При консультативной помощи научного руководителя определены цель и задачи, разработан дизайн и осуществлён выбор объема и методов исследования.

Автором проведен патентно-информационный поиск, аналитический обзор отечественной и зарубежной научной литературы по изучаемой теме, ретроспективный анализ 2187 медицинских карт стационарных пациентов, сформирована электронная база данных, выполнена статистическая обработка данных и их анализ, формулировка выводов (личный вклад – 90%).

Автором выполнена экспериментальная часть исследования: моделирование и лечение травм мышц конечностей (личный вклад – 90%). Изучение патоморфологических изменений мышц конечности у животных осуществлялось при содействии заведующего кафедрой патологической анатомии УО «БГМУ» кандидата медицинских наук, доцента Летковской Т.А. (участие соискателя – 75%).

При консультативной помощи научного руководителя получены основные научные результаты диссертации (личный вклад – 80%), сформулированы положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации по практическому использованию результатов.

По теме диссертации подготовлены 2 рационализаторских предложения: «Способ подготовки цитологического препарата для экспресс-оценки раневого процесса у пациентов с травматическим поражением мышц», № 22 от 21.10.2020 – личный вклад 50%; «Способ оценки качества подготовленного цитологического препарата для определения типа цитограммы у пациентов с огнестрельными травмами конечностей», № 2 от 13.12.2022 – личный вклад 50%; разработана и утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкция по применению «Метод определения фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными повреждениями конечностей» (регистрационный номер 017-0422 от 16.06.2022) [11–А] – личный вклад 50%.

### **Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов**

Материалы диссертации были представлены на: научных сессиях УО «БГМУ» (Минск, 2019; 2020); Межвузовской конференции студентов и молодых ученых «Актуальные вопросы травматологии и ортопедии», посвященной памяти А.В. Скороглядова (Москва, 2020); Шестом всероссийском конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе

здравоохранения РФ» (Санкт-Петербург, 2021); Республиканской научно-практической конференции «Современные технологии в медицинском образовании», посвящённой 100-летию Белорусского государственного медицинского университета (Минск, 2021); IV съезде патологоанатомов Республики Беларусь с международным участием (Минск, 2022); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы военно-полевой хирургии и хирургических болезней» (Минск, 2022); Республиканской научно-практической конференции «Актуальные вопросы военной медицины» (Минск, 2022).

Основные научные результаты диссертационного исследования внедрены в работу хирургических отделений ГУ 432 ГВКМЦ (Минск), ГУ «1134 ВКМЦ» (Гродно), ГУ «592 ВКМЦ» (Борисов), УЗ «Столбцовская ЦРБ», а также в учебный процесс кафедр военно-полевой хирургии и патологической анатомии УО «БГМУ». Разработаны 2 рационализаторских предложения.

#### **Опубликованность результатов диссертации**

По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ (2,78 авторского листа). Из них: статей в рецензируемых научных журналах, соответствующих пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий – 5 (2,38 авторского листа), 5 работ в материалах съездов, конгрессов, конференций, тезисов докладов, утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь 1 инструкция по применению.

#### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 123 страницах, состоит из введения, общей характеристики работы, 6 глав, заключения, списка использованных источников (21 страница), включающего 207 наименований работ, из них 124 – на русском языке, 83 – на иностранных языках и 11 публикаций соискателя, 9 приложений (11 страниц). Диссертационная работа содержит 17 таблиц (6,5 страниц), 51 рисунок (27 страниц) и 1 формулу.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

## Материал и методы исследования

### **Общая характеристика экспериментальных исследований**

Проведение экспериментальных исследований осуществлялось на базе вивария научно-исследовательской части УО «БГМУ» с целью оценки эффективности системного (внутрибрюшинного) и местного (внутримышечного паравульнарного) способов введения эмоксипина при травматическом поражении мышц конечности. Исследования одобрены Комитетом по биомедицинской этике УО «БГМУ» (протокол № 6 от 26.12.2018).

### **Моделирование и лечение повреждений**

Эксперимент проводили на 32 белых беспородных крысах-самцах. После ввода животных в эфирный наркоз (по закрытому контуру) в условиях операционной наносили травму тазовой конечности с разрушением поперечнополосатой мускулатуры путем сдавления медиальной группы мышц в проксимальной трети при помощи иглодержателя до фиксации баншей в ограничитель. Всем животным через 1 час после нанесения травмы выполняли обезболивание (кетопрофен 5 мг/кг), фасциотомию поврежденного сегмента конечности, введение эмоксипина (10 мг/кг) внутрибрюшинным или внутримышечным паравульнарным способом. В последующем один раз в сутки выполняли обезболивание и введение эмоксипина в указанной дозировке.

Животные были разделены на 4 группы (по 8 крыс в каждой) в зависимости от способа введения лекарственного средства и сроков выведения животного из эксперимента (3-и и 7-е сутки, что соответствует I и II фазам раневого процесса).

Первой и третьей группе животных эмоксипин вводился системно (внутрибрюшинно), второй и четвертой группе – местно (внутримышечно паравульнарно). Первая и вторая группа животных была выведена из эксперимента на 3-и сутки, третья и четвертая группа – на 7-е сутки. Вывод животных из эксперимента осуществлялся путём передозировки эфира.

### **Методика морфологических исследований**

После вывода животных из эксперимента осуществляли получение гистологического материала для исследования (мышечная ткань из зоны повреждения). В последующем по стандартной методике готовили парафиновые блоки, выполняли срезы с окраской гематоксилином и эозином, а также MSB (Martius-Scarlett-Blue, оранжевый-красный-голубой).



Оценку морфологических изменений осуществляли с помощью светового микроскопа «Leica DM4000B» (увеличение  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$ ), микрофотосъемку производили с помощью цифровой фотокамеры «Leica DFC 420 C». Для сравнительной оценки выявленных изменений в мышечной ткани использовали индекс морфологических изменений мышц (ИМИМш) (Трухан А.П. и соавт., 2015).

При оценке препаратов, окрашенных методом MSB, устанавливали наличие и цвет фибрина, отношение его волокон к просвету сосуда. В микроциркуляторном русле (МЦР) определяли вид блокирующего фактора (фибрин или форменные элементы крови), количество сосудов с наличием блокады в 10 полях зрения (увеличение  $\times 40$ ).

### **Общая характеристика клинических наблюдений**

#### **Пациенты с травматическими поражениями мышц конечностей**

Проведен ретроспективный анализ медицинских карт стационарных пациентов с открытыми травмами конечностей. Для создания репрезентативной выборки отбор пациентов осуществляли в следующих организациях здравоохранения: УЗ «ГКБСМП» г. Минска, УЗ «6-я ГКБ» г. Минска, ГУ «432 ГВКМЦ».

Анализу подлежали пациенты с посттравматическими дефектами мягких тканей и открытыми переломами костей конечностей, проходившие лечение в указанных организациях здравоохранения в период 2017-2019 гг. Первичный объем выборки составили 2187 пациентов. Для оценки повреждения мышечной ткани разработаны критерии включения и исключения.

Критерии включения в исследование: наличие открытого перелома одной или нескольких длинных трубчатых костей конечности или наличие раны (с повреждением тканей глубже собственной фасции).

Критерии исключения: открытые переломы костей или раны кистей, стоп, дистальной трети предплечья и голени (в связи с преобладанием сухожильного компонента и небольшим объемом мышц); синдром длительного и позиционного сдавления.

Таким образом, с учетом критериев включения в исследование отобрано 245 пациентов, средний возраст составил  $40,1 \pm 18,8$  года. Мужчин было 182 (74,3%), женщин – 63 (25,7%).

К низкоэнергетическим травмам (НЭТ) относили падения с высоты собственного роста, ранения острым предметом и режущим инструментом, часть случаев при дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) (с учетом анамнеза). ВЭТ считали повреждения в результате применения огнестрельного оружия, при взрывных травмах, кататравмах, ДТП (с учетом анамнеза).

## **Цитологическая диагностика течения раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей**

Для сравнительной оценки различных методов цитологической диагностики проведен анализ течения раневого процесса у 6 пациентов в возрасте от 26 до 45 лет с огнестрельными и взрывными ранениями конечностей, которые проходили лечение в ГУ «432 ГВКМЦ» в 2020 г.

Оценку заживления огнестрельных ран осуществляли в ходе проведения этапных хирургических обработок путём цитологической диагностики. Всего осуществлено 30 взятий биологического материала (раневого экссудата) из области наиболее измененных тканей раневого канала методом поверхностной биопсии по М.Ф. Камаеву. Мазки подсушивали на воздухе до исчезновения влажного блеска в течение 1-2 минут, затем подвергали окраске.

Изучены три варианта окраски цитологических препаратов: метод окраски по Романовскому–Гимзе, метод окраски по Алексееву и разработанный нами метод окраски (при помощи фиксатора-красителя эозин метиленового синего). Окраска по Романовскому–Гимзе является распространенной и наиболее часто применяется в цитологических лабораториях. Окраска по Алексееву предусматривает ускоренную обработку цитологических препаратов азурэозиновыми смесями, что дает возможность относить ее к экспресс-методам.

Первый мазок окрашивали в хирургическом отделении по разработанной методике. При помощи лабораторного маркера отграничивали область для окрашивания, наносили 2-3 капли фиксатора-красителя эозин метиленового синего. Время экспозиции составляло пять минут. Готовый препарат в течение 10-15 секунд промывали под проточной водой, высушивали. Препарат считали подготовленным к проведению световой микроскопии.

Окраску второго (по методу Романовского–Гимзы) и третьего (по методу Алексеева) мазка осуществляли в цитологической лаборатории.

Таким образом, все препараты в зависимости от вида окраски были разделены на три группы по 30 препаратов в каждой. Оценивали визуализацию клеточных элементов и возможность установления типа цитогаммы.

Для объективного сравнения препаратов разработан индекс качества окраски (ИКО), основанный на учёте наиболее значимых критериев: равномерности окрашивания препарата в целом, полноценности окраски клеток и клеточных структур, наличию артефактов, фокусированию на увеличении. В зависимости от качества препарата по каждому критерию выставляли соответствующее количество баллов с последующим

суммированием (от 0 до 12). Более высокое итоговое значение ИКО соответствовало более качественному препарату.

Всего при помощи ИКО оценено 90 цитологических препаратов.

### **Расчет экономической эффективности вариантов подготовки цитологических препаратов в зависимости от способа окраски**

Экономическая эффективность рассчитывалась на основании временных трудозатрат медицинского персонала и стоимости материалов, необходимых для проведения каждого вида окраски с учётом применяемых красителей.

### **Определение фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей**

Изучена эффективность применения разработанного цитологического метода для определения фазы раневого процесса и оптимальных сроков закрытия раневых дефектов у 20 пациентов в возрасте от 19 до 71 года с огнестрельными травмами конечностей, которые проходили лечение в ГУ «432 ГВКМЦ» в 2020-2022 гг.

По разработанной методике выполняли окраску мазков, приготовленных в ходе хирургических обработок огнестрельных ран. Оценку характера течения раневого процесса осуществляли на основании выявленного типа цитограммы. В зависимости от типа цитограммы определяли фазу раневого процесса.

### **Статистическая обработка**

Статистический анализ полученных результатов производили при помощи программ Statistica (Version 10-Index, StatSoft Inc., лицензия № STA999K347156-W) и Microsoft Office Excel 2016. В случае нормального распределения рассчитывали средние величины и стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), применяли параметрические методы сравнения (t-критерий Стьюдента). При распределении количественных признаков, не соответствующих закону нормального распределения, рассчитывали медиану и межквартильный интервал  $Me$  (25%-75%), использовали непараметрические методы сравнения: U-критерий Манна–Уитни, W-критерий Краскела–Уоллиса. При сравнении качественных признаков использовали критерий хи-квадрат Пирсона ( $\chi^2$ ), критерий Фишера. Степень зависимости сравниваемых величин, характеризующихся непараметрическим распределением, оценивали по коэффициенту корреляции Спирмена ( $\rho$ ). Результаты анализа считали достоверно значимыми при  $p < 0,05$ .

## **Результаты собственных исследований**

### **Характеристика повреждений в зависимости от энергетического фактора воздействия**

При анализе повреждений учитывали уровень энергетического фактора воздействия. НЭТ определялись в 134 случаях (54,7%), ВЭТ были выявлены в 111 случаях (45,3%). Значимых различий по полу у пациентов с ВЭТ и НЭТ выявлено не было ( $\chi^2=2,649$ ;  $p=0,104$ ). У пациентов молодого возраста преобладали ВЭТ (59,5%), у пациентов среднего возраста НЭТ и ВЭТ встречались с одинаковой частотой (50,0%), у пациентов пожилого возраста преобладали НЭТ (53,3%). Повреждения сегментов верхней конечности чаще возникали в результате НЭТ (60,6%), повреждения бедра и голени встречались чаще при ВЭТ (58,0%). Таким образом, ВЭТ с одинаковой частотой встречаются как у мужчин, так и у женщин, более специфичны для пациентов молодого возраста, чаще характеризуются повреждением нижних конечностей.

### **Характеристика повреждений в зависимости от степени повреждения мышечной ткани**

В ходе исследования осуществляли оценку степени повреждения мышечной ткани. В соответствии с классификацией повреждений мягких тканей Ассоциации остеосинтеза (АО) и шкалой Limb Salvage Index (LSI) выделяли минимальное (ограниченное повреждение мышц в пределах одного фасциального футляра), умеренное (значительное повреждение в пределах двух фасциальных футляров) и выраженное повреждение мышц (дефект мышц, разрыв сухожилий, распространенный ушиб мышц).

Минимальное повреждение мышц встречали в 91 случае (37,1%) и чаще наблюдали при падениях с высоты собственного роста (29,7%), а также травмах, вызванных острым предметом (27,5%). Умеренное повреждение мышц встречали у большинства пациентов – 122 случая (49,8%), оно было более специфично для травм, возникших в результате ДТП (29,5%), падений (27,9%) и воздействия неживых механических сил (19,7%). Выраженное повреждение мышц встречали в 32 случаях (13,1%), оно наиболее часто возникало в результате ДТП (43,8%), огнестрельной (25,0%), железнодорожной (12,5%) и взрывной (9,4%) травмы.

При НЭТ выявлено преобладание минимального (59,7%) и умеренного (40,3%) повреждения мышечной ткани. При ВЭТ минимальное повреждение мышц отмечено в 9,9% случаев, умеренное – в 61,3% случаев, выраженное – в 28,8% случаев. Все выраженные повреждения мышечной ткани возникали исключительно вследствие ВЭТ. Выявлена положительная средней силы связь ( $r=0,51$ ;  $p<0,001$ ) между степенью повреждения мышц и механизмом получения травмы. Полученные данные указывают на специфичность

минимального повреждения мышц для НЭТ и выраженного для ВЭТ, однако данные понятия не тождественны, и их необходимо разграничивать.

На основании проводимого анализа мы посчитали обоснованным введение новых терминов: клинически значимое повреждение мышц (КЗПМ) и клинически незначимое повреждение мышц (КНЗПМ). Так как наличие минимального повреждения мышц является стабильным морфологическим компонентом травмы и не влияет на изменение функционального компонента, данный вид повреждений относили к КНЗПМ (группа 1). Наличие умеренного или выраженного повреждения мышечной ткани в свою очередь утяжеляет характер травмы и оказывает эффект на организм пострадавшего. В связи с этим данные виды повреждений относили к КЗПМ (группа 2).

КЗПМ было установлено в 154 случаях (62,9%). Оно было более характерно для железнодорожной и взрывной травмы (100%), огнестрельной травмы (85,0%), ДТП (83,3%), падениях с высоты (81,3%), при воздействии механических сил (75,0%) случаев. КЗПМ были более специфичны для травм предплечья (72,6%), бедра (79,6%) и голени (69,8%).

Был проведен анализ различий по основным клиническим критериям лечения. Установлено, что необходимость в выполнении фасциотомии поврежденного сегмента конечности определялась в 4 случаях (4,4%) у пациентов первой группы, что было достоверно ниже, чем во второй группе – 19 случаев (12,3%) ( $p=0,0428$ ).

У 9 пациентов второй группы (5,8%) определяли местные осложнения в области раны (миозит, некроз мышц, нагноение, гематома, остеомиелит). В первой группе пациентов таких осложнений не выявляли. Таким образом, у пациентов с КЗПМ чаще возникали местные осложнения ( $p=0,0285$ ).

Сроки лечения варьировали от 1 до 119 суток. Средний срок лечения пациентов первой группы составил 6 [4;12] суток, второй – 15 [8;29] суток ( $U=3653$ ;  $p<0,001$ ). Это свидетельствует о более тяжелых последствиях при умеренных и выраженных повреждениях мышц, возникающих в организме пациента, и, соответственно, необходимости более длительного пребывания в организации здравоохранения.

Все вышесказанное подтверждает целесообразность применения предложенного нами термина «клинически значимые повреждения мышц».

Умерло 11 пациентов (4,5%). Летальность была максимальной (41,7%) у пациентов старческого возраста. В первой группе умерло 2 пациента (2,2%), во второй – 9 пациентов (5,8%) ( $p=0,2196$ ).

Данный факт связан с тем, что КЗПМ утяжеляет состояние пострадавшего и увеличивает сроки лечения, однако смерть пациента

наступает в виду развивающихся системных осложнений (острая сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность, отек головного мозга).

### **Обоснование выбора способа окраски цитологического препарата для оценки течения раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей**

**Сравнительная оценка качества цитологических препаратов.** При оценке качества препаратов, окрашенных по разработанной методике (первая группа), выявлен ряд различий по сравнению с качеством препаратов, окрашенных по Романовскому–Гимзе (вторая группа) и по Алексееву (третья группа). Наиболее высокие значения индекса качества окраски отмечены во второй группе. В первой группе значения индекса были наименьшими по сравнению со второй ( $W=0,00$ ;  $p<0,0001$ ) и третьей группой препаратов ( $W=6,00$ ;  $p<0,0001$ ). При сравнении второй и третьей групп значимых различий не отмечалось ( $W=11,5$ ;  $p=0,192$ ). Это позволяет судить о более высоком качестве подготовки лабораторных препаратов по сравнению с качеством препаратов, окрашенных по разработанной методике, что потребовало анализа составляющих показателей ИКО.

Оценка показателя равномерности окрашивания препаратов выявила, что в 94,4% препараты были окрашены равномерно, однако определяли плохо окрашенные участки при окраске по разработанной методике (3,4%) и Алексееву (2,2%) ( $p=0,548$ ). Таким образом, качество препарата, окрашенного предлагаемым способом, сопоставимо с лабораторными методами окраски по данному показателю и не препятствует установлению типа цитограммы.

Показатель полноценности окраски клеток и клеточных структур был выше во второй группе (93,3%) ( $p<0,0001$ ). Отмечены различия между первой и второй группой ( $W=0,00$ ;  $p<0,0001$ ), а также первой и третьей группой ( $W=0,00$ ;  $p=0,0001$ ), что свидетельствует о менее качественной окраске клеточных структур разработанным методом по сравнению с применяемыми лабораторными способами окраски. Данный факт обусловлен особенностями применяемых красителей в лаборатории и более длительным временем их экспозиции. При этом затруднений в определении типа клеток и установлении типа цитограмм в первой группе препаратов не отмечено.

Наличие артефактов отмечалось во всех группах, однако в первой группе их частота была более высокой (40,0%) ( $p=0,0053$ ). При сравнении первой и второй групп по данному показателю были выявлены статистически значимые различия ( $W=6,00$ ;  $p=0,0096$ ), однако при сравнении первой и третьей групп статистически значимых различий получено не было ( $W=32$ ;

$p=0,0626$ ). Выявленные результаты мы связываем с особенностями красителя эозин метиленового синего.

Показатель максимального фокусирования препаратов в первой группе составил 80% (при сравнении первой и второй групп ( $W=0,00$ ;  $p=0,0277$ ), при сравнении первой и третьей групп ( $W=0,00$ ;  $p=0,0277$ )). Выявленные различия свидетельствуют о том, что лабораторные методы окраски позволяют проводить более качественную диагностику цитологического препарата, однако проведение цитологической диагностики на более низком увеличении также позволяет установить тип цитограммы.

Выявлена умеренная положительная корреляционная связь ( $r=0,37$ ;  $p=0,0445$ ) значений индекса качества окраски между препаратами первой и второй группы. Это свидетельствовало о сопоставимости препаратов, подготовленных по разработанной методике с качеством препаратов, приготовленных в лаборатории по методу Романовского–Гимзы.

Таким образом, качество препаратов, окрашенных по разработанной методике, несколько уступало более качественной подготовке цитологических препаратов при помощи окрасок по способу Романовского–Гимзы и Алексеева. Однако это не влияло на проведение цитологической диагностики с последующим установлением типа цитограммы. Так, при оценке препаратов врачом лабораторной диагностики различий по выявленным типам цитограмм не отмечалось.

**Сравнительная оценка экономической эффективности подготовки цитологических препаратов в зависимости от способа окраски.** Экономические затраты предложенного метода на 19,8% меньше затрат, необходимых для подготовки цитологического препарата по методу Романовского–Гимзы и на 14,1% меньше затрат по методу Алексеева. Экономическая эффективность предлагаемого метода составила 0,39 рубля по сравнению с методом Романовского–Гимзы и 0,26 рубля – по сравнению с методом Алексеева. Несмотря на небольшую экономическую эффективность в рамках одного исследования, широкое внедрение данной методики позволит значительно сократить расходы при оценке характера течения раневого процесса у пациентов с открытыми повреждениями конечностей, в том числе при невозможности привлечения специалистов лабораторной диагностики.

Все вышесказанное свидетельствует о возможности применения данного способа для оценки клеточного состава огнестрельной раны.

## **Практическое применение цитологического метода оценки течения раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей**

**Оценка характера течения раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей.** Оценка динамики раневого процесса проведена у 20 пациентов с огнестрельными травмами конечностей согласно разработанной цитологической методике [11–А]. Первую фазу раневого процесса (фазу воспаления) отражали некротический, дегенеративно-воспалительный и воспалительный типы цитограмм. Вторую фазу (фазу регенерации) характеризовали следующие типы цитограмм: воспалительно-регенераторный, регенераторно-воспалительный и регенераторный.

В ходе изучения клеточного состава раневой поверхности в первые сутки после ранения в 27,3% случаев выявлен некротический тип цитограммы. В 72,7% случаев выявлен дегенеративно-воспалительный тип цитограммы.

На вторые сутки в 50,0% случаев определяли дегенеративно-воспалительный, в 50,0% случаев – воспалительный тип цитограмм, что соответствовало нормальному течению раневого процесса.

Через трое суток после ранения цитологическая диагностика позволила выявить в 5,6% случаев дегенеративно-воспалительный тип цитограммы. В 94,4% случаев – воспалительный тип цитограммы.

На четвертые сутки в 100% случаев определяли воспалительный тип цитограммы.

Через пять суток после ранения в 8,3% случаев выявлен воспалительный тип цитограммы. Воспалительно-регенераторный тип цитограммы определяли в 50,0% случаев, регенераторно-воспалительный – в 41,7% случаев. Это свидетельствовало об очищении ран и начале второй фазы раневого процесса.

На шестые сутки выявленные типы цитограмм соответствовали фазе регенерации: воспалительно-регенераторный тип цитограммы – в 63,6% случаев, регенераторно-воспалительный тип цитограммы – в 36,4%.

В более поздние сроки выявляли регенераторный тип цитограммы.

Таким образом, начиная с пятых суток после ранения, типы цитограмм соответствовали второй фазе раневого процесса.

Выявлена прямая очень высокой силы связь между типами цитограмм и сроками после ранения ( $r=0,91$ ;  $p<0,0001$ ). Это подтверждает нормальное течение раневого процесса у пациентов, а также возможность оценки динамики заживления огнестрельной раны предлагаемым способом.

Учитывая полученные данные течения раневого процесса по результатам разработанного цитологического исследования, в 47,8% случаев раны были ушиты на пятые сутки, в 21,7% случаев – на шестые. Закрывание



остальных ран на более поздних сроках было связано с необходимостью применения методов кожной пластики.

У одного пациента после закрытия раневого дефекта возникло осложнение в виде формирования гематомы послеоперационной раны, при этом местных инфекционных осложнений выявлено не было. У одного пациента отмечался отёк в области швов, скудное серозное отделяемое, данные явления разрешились самостоятельно на третьи сутки.

**Результаты обучения врачей-хирургов.** В исследовании приняло участие 25 врачей-хирургов ГУ «432 ГВКМЦ». На предварительном этапе обучали получению биологического материала из раны, приготовлению цитологических препаратов и их оценке при помощи световой микроскопии согласно разработанной методике. По завершению обучения каждому врачу было предложено два цитологических препарата для определения типа цитограммы и фазы раневого процесса.

Тип цитограммы установлен правильно в 82,0% случаев, фаза раневого процесса правильно определена в 96,0% случаев. Таким образом, в 18,0% случаев допущены ошибки в определении типов цитограмм, однако только в 4,0% случаев это повлияло на установление фазы раневого процесса и, соответственно, определение показаний к закрытию раневых дефектов. Исходя из полученных результатов, при определении типа цитограммы чувствительность метода составляет 85,1%, специфичность – 94,6%; при определении фазы раневого процесса чувствительность составляет 92,8%, специфичность – 90,9%. Так как показатели больше 80%, то можно утверждать о высокой информативности данного метода.

**Оценка эффективности системного и местного способов введения эмоксипина при травмах мышц конечности в эксперименте**

**Влияние эмоксипина на выраженность морфологических изменений мышц в зависимости от способа введения.** Через трое суток после травмы статистически значимых различий в значениях индекса морфологических изменений мышц между группами с различными способами введения лекарственных средств (системно и местно, первая и вторая группа животных соответственно) не было ( $U=20$ ,  $p=0,2271$ ).

В группах с системным способом введения различий в значениях ИМИМш на 3-и и 7-е сутки после травмы не выявлено ( $U=23,5$ ,  $p=0,4$ ). При сравнении групп животных с местным способом введения значения ИМИМш значимо снизились к 7-м суткам (вторая и четвертая группа животных) ( $U=5,5$ ,  $p=0,0063$ ). Сравнение системного и местного способов введения на седьмые сутки (животные третьей и четвертой группы) показало значимое снижение ИМИМш при местном введении – на 50,0% ( $U=4,5$ ,  $p=0,0046$ ).

Таким образом, ИМИМш животных четвертой группы статистически значимо отличался не только от животных второй группы, но и от третьей. Это позволяет судить о достоверном более выраженном лечебном эффекте на седьмые сутки местного (внутримышечного паравульнарного) введения эмоксипина при травме конечности, по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением.

**Влияние эмоксипина на устранение блокады микроциркуляторного русла в зависимости от способа введения.** При сравнении результатов между группами животных с различными способами введения эмоксипина на третьи сутки были получены следующие данные: блокада микроциркуляторного русла клеточными элементами и фибрином по данным MSB-метода как в первой, так и во второй группе была выявлена в 50% случаев ( $\chi^2=0$ ;  $p=1,00$ ). При оценке результатов на седьмые сутки блокада микроциркуляторного русла у животных третьей группы определялась в 75% случаев, в четвертой группе – в 25% случаев ( $\chi^2=4,00$ ,  $p=0,046$ ).

Таким образом, местное (внутримышечное паравульнарное) введение метилэтилпиридинола гидрохлорида более эффективно устраняет блокаду микроциркуляторного русла и предотвращает фибриновый блок на седьмые сутки по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации**

1. Основу структуры пострадавших с открытыми травмами конечностей составляли лица трудоспособного возраста (73,9%), что указывает на социальную значимость данной патологии. «Клинически значимое повреждение мышц» встречалось у 62,9% пациентов с травмами конечностей. Целесообразность введения данного термина подтверждается достоверно более высокой частотой местных осложнений, продолжительностью лечения и необходимостью выполнения дополнительных оперативных вмешательств ( $p<0,05$ ) в сравнении с пациентами без наличия данного вида повреждения мышц конечностей [5–А].

2. Разработанный способ подготовки цитологического препарата позволяет определить тип цитограммы огнестрельной раны. Данный способ является более простым в исполнении, не требует дополнительных материалов и оборудования, является экономически более выгодным по сравнению со способом Романовского–Гимзы на 19,8% и способом Алексева на 14,1%, а также может выполняться без привлечения специалиста лабораторной диагностики [3–А, 10–А]. При этом упрощение и удешевление метода привело к некоторому снижению качества препаратов,

оцененного с помощью индекса качества окраски, по сравнению со способами Романовского–Гимзы и Алексеева ( $p < 0,0001$ ). Несмотря на данный факт, проведение цитологической диагностики с установлением типа цитограммы осуществимо, что подтверждается корреляционной связью между значениями индекса качества окраски разработанного способа и способа Романовского-Гимзы ( $r = 0,37$ ;  $p = 0,0445$ ).

3. Разработанный метод оценки фазы раневого процесса позволяет на основании типа цитограммы определить фазу раневого процесса, что отражает динамику заживления огнестрельной раны, и установить оптимальные сроки ее закрытия. Рациональное использование данного метода целесообразно на 4-6 сутки после ранения, так как в эти сроки наступает возможность для закрытия огнестрельной раны. Метод доступен для практического освоения, что подтверждается показателями контрольного определения типа цитограммы и фазы раневого процесса врачами-хирургами (правильность установления типа цитограммы – 82,0%, фазы раневого процесса – 96,0%) [4–А, 8–А, 9–А].

4. Местное (внутримышечное паравульнарное) введение метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) при травматическом поражении мышц конечности в эксперименте приводит к более выраженной положительной динамике раневого процесса, чем при системном (внутрибрюшинном) введении. Воспалительно-некротические изменения в мышцах через семь суток после травмы на 50% ниже при местном введении, чем у животных, при лечении которых применяли системный способ введения эмоксипина ( $p < 0,05$ ), что подтверждается значениями индекса морфологических изменений мышц. Это связано с более эффективным устранением блокады микроциркуляторного русла и предотвращением фибринового блока на седьмые сутки по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением ( $\chi^2 = 4,00$ ,  $p = 0,046$ ) [1–А, 2–А, 6–А, 7–А].

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

1. В ходе лечения пациентов с открытыми травмами конечностей необходимо учитывать степень разрушения мышц. В случае выявления значительного повреждения мышц в пределах двух футляров, а также распространенного ушиба мышц, дефекта мышц с разрывом сухожилий необходимо считать их клинически значимыми повреждениями мышц, что определяет высокую вероятность развития осложнений, необходимость выполнения дополнительных оперативных вмешательств и большую продолжительность лечения [5–А].

2. Для корректировки хирургической тактики и определения оптимального срока закрытия огнестрельных ран конечностей необходимо

выявление второй фазы раневого процесса (фазы регенерации) путем цитологического исследования раневой поверхности разработанным методом, начиная с четвертых суток после ранения [11–А].

3. Для определения типа цитограммы раны при лечении пациентов с огнестрельными травмами конечностей следует осуществлять подготовку цитологического препарата для световой микроскопии согласно разработанному способу. Он включает получение биологического материала методом поверхностной биопсии, нанесение его на предметное стекло, приготовление мазка, окраска красителем эозин метиленовым синим в течение пяти минут, промывание водой, высушивание [11–А].

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

### Статьи в научных журналах

1–А. Трухан, А. П. Сравнительная оценка эффективности внутрибрюшинного и внутримышечного способов введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) при травматических поражениях мышц конечности / А. П. Трухан, Д. Г. Терешко, Т. А. Летковская // Новости хирургии. – 2020. – № 5. – С. 491–497.

2–А. Терешко, Д. Г. Оценка влияния различных способов введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) на устранение патологии микроциркуляторного русла при травматических поражениях мышц конечности / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Воен. медицина. – 2021. – № 2. – С. 37–41.

3–А. Терешко, Д. Г. Применение цитологического метода оценки раневого процесса при огнестрельных травмах конечности / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Воен. медицина. – 2021. – № 3. – С. 16–20.

4–А. Терешко, Д. Г. Практическое применение экспресс-метода цитологической оценки течения раневого процесса при огнестрельных травмах конечностей / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Воен. медицина. – 2022. – № 1. – С. 13–16.

5–А. Терешко, Д. Г. Влияние характера травматического поражения на степень выраженности повреждения мышечной ткани конечности / Д. Г. Терешко // Мед. журнал. – 2022. – № 2. – С. 134–138.

### Материалы съездов, конгрессов, конференций, тезисы докладов

6–А. Терешко, Д. Г. Эффективность внутрибрюшинного и внутримышечного способов введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) при травматических повреждениях мышц конечности / Д. Г. Терешко // Актуальные вопросы травматологии и ортопедии : материалы XX юбилейной межвуз. конф. студентов и молодых учёных, Москва, 15 июля 2020 г. – М., 2020. – С. 80–81.

7–А. Терешко, Д. Г. Оценка состояния микроциркуляторного русла при травматических поражениях мышц конечности / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях. Роль национальной общественной профессиональной организации травматологов в системе здравоохранения РФ : сб. тез. VI Всерос. конгр. с междунар. участием, Санкт-Петербург, 26-27 февр. 2021 г. – СПб., 2021. – С. 127–128.

8–А. Терешко, Д. Г. Клинически значимые повреждения мышц конечностей в зависимости от характера травмы [Электронный ресурс] /

Д. Г. Терешко, А. П. Трухан // Современные технологии в медицинском образовании : материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Белорус. гос. мед. ун-та, Минск, 1-5 нояб. 2021 г. / под ред. С. П. Рубниковича, В. А. Филонюка. – Минск, 2021. – С. 1052–1054. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

9–А. Терешко, Д. Г. Оценка результатов применения цитологического метода диагностики для определения характера раневого процесса у пациентов с огнестрельными повреждениями конечностей / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Современная патологическая анатомия: научно-практический опыт, пути совершенствования и инновационные технологии морфологической диагностики, роль в клинической практике, актуальные проблемы и перспективы развития : сб. материалов IV съезда патологоанатомов Респ. Беларусь с междунар. участием, Минск, 24-25 марта 2022 г. / ред.: Е. А. Анфиногорова [и др.]. – Минск, 2022. – С. 364–367.

10–А. Терешко, Д. Г. Экономическая эффективность различных вариантов окрасок цитологических препаратов, применяемых в ходе оценки динамики раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей / Д. Г. Терешко, А. П. Трухан, Т. А. Летковская // Актуальные вопросы военной медицины : материалы респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Минск, 21 июня 2022 г. – Минск, 2022. – С. 113–114.

### **Инструкция по применению**

11–А. Метод определения фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными повреждениями конечностей : инструкция по применению № 017-0422 : утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 16.06.2022 / Белорус. гос. мед. ун-т ; 432 ГВКМЦ ВС Респ. Беларусь ; Т. А. Летковская, А. П. Трухан, Е. А. Анфиногорова, Д. Г. Терешко, Д. В. Васильев. – Минск, 2022. – 7 с.

## РЭЗІЮМЭ

**Цярэшка Дзмітрый Генадзьевіч**  
**Клінічныя і патагенетычныя аспекты лячэння пацыентаў**  
**з траўмамі мышц канечнасцяў**  
**(клініка-эксперыментальнае даследаванне)**

**Ключавыя словы:** траўма мышц, ранавы працэс, цытаграма, эмаксіпін

**Мэта даследавання:** на падставе аналізу клінічных і патагенетычных аспектаў траўм мышц канечнасцяў палепшыць тактыку лячэння пацыентаў з дадзенай паталогіяй.

**Метады даследавання:** эксперыментальны, клінічны, марфалагічны, цыталагічны і статыстычны.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна.** На падставе праведзенага рэтраспектыўнага шматцэнтравага аналізу ўпершыню абгрунтавана паняцце «клінічна значнае пашкоджанне мышц» і вызначана частата яго сустракальнасці ў структуры траўм канечнасцяў. Упершыню ў выніку аб'ектыўнай ацэнкі вызначаны аптымальны па якасці, часавых і матэрыяльных затратах спосаб падрыхтоўкі цыталагічнага прэпарата для вызначэння фазы ранавага працэсу ў пацыентаў з агнястрэльнымі траўмамі канечнасцяў. Абгрунтавана магчымасць клінічнага прымянення распрацаванага метаду вызначэння фазы ранавага працэсу для ўстанаўлення тэрмінаў закрыцця посттраўматычных дэфектаў пры агнястрэльных траўмах канечнасцяў. Упершыню ў эксперыменце даказана перавага мясцовага (унутрымышачнага паравульнарнага) увядзення метылэтылпірыдзінола гідрахларыду (эмаксіпіну) у лячэнні пашкоджанняў мышцаў канечнасці ў параўнанні з сістэмным (унутрыбрушным) увядзеннем. Навуковая навізна дысертацыйнага даследавання пацверджана 2 рацыяналізатарскімі прапановамі, 1 інструкцыяй па прымяненні распрацаванага метаду.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні:** атрыманыя даныя могуць быць выкарыстаны падчас лячэння пацыентаў з адкрытымі траўмамі канечнасцяў, а таксама для вызначэння хірургічнай тактыкі ў дачыненні да закрыцця агнястрэльных ран канечнасцяў.

**Галіна прымянення:** хірургія, траўматалогія.

## РЕЗЮМЕ

**Терешко Дмитрий Геннадьевич**

**Клинические и патогенетические аспекты лечения пациентов  
с травмами мышц конечностей  
(клинико-экспериментальное исследование)**

**Ключевые слова:** травма мышц, раневой процесс, цитограмма, эмоксипин

**Цель исследования:** на основании анализа клинических и патогенетических аспектов травм мышц конечностей улучшить тактику лечения пациентов с данной патологией.

**Методы исследования:** экспериментальный, клинический, морфологический, цитологический и статистический.

**Полученные результаты и их новизна.** На основании проведенного ретроспективного многоцентрового анализа впервые обосновано понятие «клинически значимое повреждение мышц» и определена частота его встречаемости в структуре травм конечностей. Впервые в результате объективной оценки определен оптимальный по качеству, временным и материальным затратам способ подготовки цитологического препарата для определения фазы раневого процесса у пациентов с огнестрельными травмами конечностей. Обоснована возможность клинического применения разработанного метода определения фазы раневого процесса для установления сроков закрытия посттравматических дефектов при огнестрельных травмах конечностей. Впервые в эксперименте доказано преимущество местного (внутримышечного паравульнарного) введения метилэтилпиридинола гидрохлорида (эмоксипина) в лечении повреждений мышц конечности по сравнению с системным (внутрибрюшинным) введением. Научная новизна диссертационного исследования подтверждена 2 рационализаторскими предложениями, 1 инструкцией по применению разработанного метода.

**Рекомендации по использованию:** полученные данные могут быть использованы в ходе лечения пациентов с открытыми травмами конечностей, а также для определения хирургической тактики в отношении закрытия огнестрельных ран конечностей.

**Область применения:** хирургия, травматология.



## SUMMARY

### **Tereshko Dmitriy Gennadievich** **Clinical and pathogenetic aspects of treatment of patients** **with limb muscle injuries (clinical experimental study)**

**Key words:** muscle injury, wound healing, cytograms, emoxipin

**The aim of the study:** to improve treatment tactics of patients with limb muscle injuries by the analysis of the clinical and pathogenetic aspects of the pathology.

**Research methods:** experimental, clinical, morphological, cytological and statistical.

**The obtained results and their novelty.** Based on the retrospective multicenter analysis, the concept of “clinically significant muscle injury” was proposed for the first time and the frequency of its occurrence in the structure of limb injuries was determined. For the first time, as a result of an objective assessment, the optimal method in terms of quality, time and material costs for preparing a cytological preparation to determine the phase of the wound process in patients with gunshot injuries to the extremities was determined. The possibility of clinical application of the developed method for determining the phase of the wound process to establish the timing of closure of post-traumatic defects in gunshot injuries of the extremities is substantiated. For the first time, an experiment has proven the advantage of local (intramuscular paravulnar) administration of methylethylpyridinol hydrochloride (emoxipine) in the treatment of limb muscle injuries compared to systemic (intraperitoneal) administration. The scientific novelty of the scientific work was confirmed by 2 rationalization proposals, 1 instruction on the use of the developed method.

**Recommendations for use:** the data obtained can be used in the treatment of patients with open limb injuries, as well as to determine surgical tactics regarding the closure of gunshot wounds of the limbs.

**Application:** surgery, traumatology.

Подписано в печать 15.12.23. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».  
Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 1,39. Уч.-изд. л. 1,29. Тираж 60 экз. Заказ 683.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный медицинский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.  
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.