

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИМЫШЕЧНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ

А.В. Махлис, В.Г. Пестерев, Е.В. Ильина

ГКУ Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы», Тверь

Аннотация: Статья посвящена изучению внутримышечных кровоизлияний в скелетную мускулатуру при различных видах смерти; их анализу по локализации, распространенности, механизму образования, биохимической оценке состава излившейся в мышцы крови и диагностической роли кровоизлияний в практической работе врача – судебно-медицинского эксперта. В данной статье не рассматриваются кровоизлияния в скелетные мышцы, вызванные локальным воздействием твердого тупого предмета, сопровождающиеся повреждением кожи и/или подкожно-жировой клетчатки, а также механическим повреждением самой мышцы.

Ключевые слова: внутримышечные кровоизлияния, механическое растяжение мышц, разрывы мышечных волокон, судорожные сокращения мышц

FORENSIC MEDICAL EXAMINATION OF INTRAMUSCULAR HEMORRHAGE

Makhlis A. V., Pesterev V. G., Ilyina E. V.

Abstract: The article is focused on examination of intramuscular hemorrhages in skeletal muscles in different types of death, analysis of its localization, incidence, mechanisms of development, biochemical evaluation of intramuscular blood after hemorrhage and role of hemorrhage in daily practice of forensic pathologists. This article doesn't study hemorrhage after local blunt trauma with injury of skin, subcutaneous fatty tissue and skeletal muscles.

Key words: intramuscular hemorrhage, mechanical muscular extension, breaks of muscle fibers, convulsive muscle contractions

<http://dx.doi.org/10.19048/2411-8729-2017-3-1-37-41>

◇ ВВЕДЕНИЕ

Судебно-медицинские эксперты в процессе исследования трупа сталкиваются с кровоизлияниями в поверхностные и глубокие мышцы тела в виде пропитывания кровью толщи мышцы по ходу её волокон, при сохранившейся визуальной целостности самих волокон и капсулы (фасции) мышцы, без повреждения кожи и/или подкожно-жировой клетчатки в проекции кровоизлияний.

Наиболее часто подобные кровоизлияния встречаются в мышцы шеи при повешении и в глубокие мышцы спины (по ходу позвоночного столба) при травме позвоночника.

Вместе с тем, при полном и тщательном исследовании скелетной мускулатуры, возможно обнаружение внутримышечных кровоизлияний без признаков какого-либо травматического воздействия.

Анатомически скелетная мышца состоит из основы, образованной поперечнополосатой мышечной тканью и соединительнотканного каркаса, а также сосудов и нервов [1]. Структурно-функциональной единицей является мышечное волокно (рис. 1). В прослойках соединительной ткани мышечным волокнам проходят сосуды и нервы. Сокращение мышцы происходит при поступлении по аксонам двигательных нейронов к нервно-мышечным синапсам волны возбуждения в виде нервных импульсов [2, 4]. Это не прямое сокращение. Возможно и прямое сокращение мышцы. Под ним понимают сокращение групп мышечных волокон (мышечные подёргивания, фибрилляции), происходящее при возбуждении любого звена последовательности событий после секреции нейромедиатора из терминалей аксона в нервно-мышечном синапсе.

◇ ВНУТРИМЫШЕЧНЫЕ КРОВОИЗЛИЯНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ МЕХАНИЧЕСКИМ РАСТЯЖЕНИЕМ МЫШЦЫ

Из внутримышечных кровоизлияний, обусловленных механическим растяжением мышцы, чаще встречаются и наиболее изучены кровоизлияния в мышцы шеи при повешении [5, 6, 7]. По локализации преобладают крово-

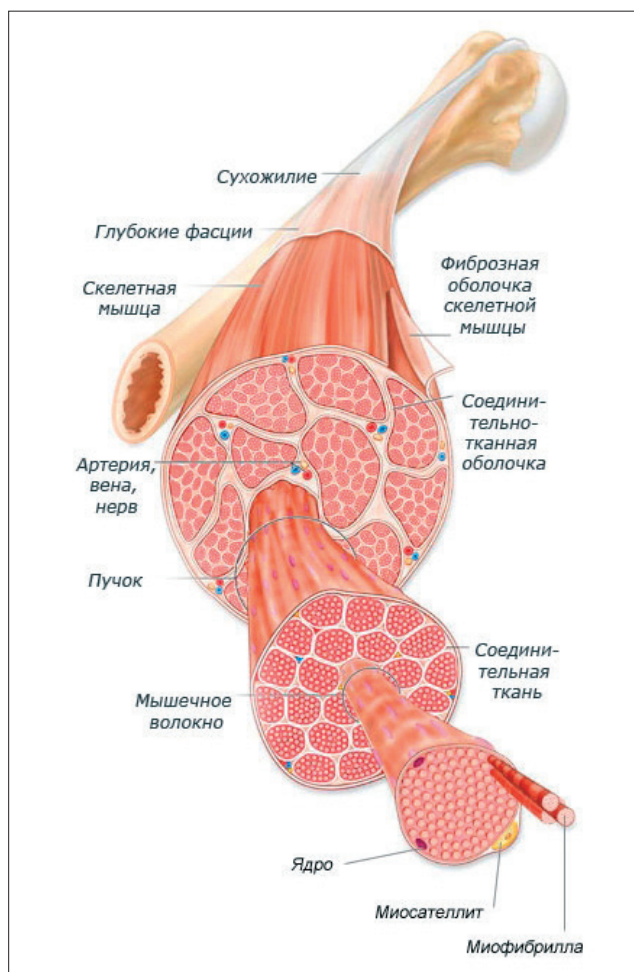


Рис. 1. Скелетная мышца

излияния в грудинно-ключично-сосцевидные, лестничные мышцы и платизму; реже встречаются кровоизлияния в грудинно-подъязычные, грудинно-щитовидные, подъязычно-челюстные и лопаточно-подъязычные мышцы; среди мышц шеи задней группы наблюдаются кровоизлияния в мышцы, разгибающие позвоночник, ременные мышцы головы и шеи, мышцы поднимающие лопатки и трапециевидные мышцы. В ряде случаев внутримышечные кровоизлияния наблюдаются ближе к местам прикрепления мышц к костным образованиям, в ряде случаев – в толще брюшка мышцы. Наличие и локализация внутримышечных кровоизлияний в мышцы шеи при повешении зависят от свойств петли, её положения на шее (расположения узла), характера висения (полное или неполное, что влияет на степень растяжения мышц шеи), характера повешения (резкое, постепенное), массы тела, длительности прижизненного нахождения в петле и др.

На симметрию и асимметрию расположения кровоизлияний прежде всего влияет расположение узла петли на шее и поза потерпевшего, что определяет группы мышц наибольшего растяжения.

Аналогичные кровоизлияния в мышцы наблюдаются при травмах позвоночника, сопряженных со сгибанием или разгибанием в тех или иных его отделах.

Локализация и наличие внутримышечных кровоизлияний в мышцы спины при травме позвоночника зависит от механизма образования травмы (чрезмерное сгибание или разгибание), степени и резкости сгибания или разгибания, уровня расположения травмированной части позвоночника.

♦ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРИМЫШЕЧНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ

По данным доктора медицинских наук, профессора Ю.В. Высочина [3] и работам Нобелевского лауреата, английского физиолога Арчибалда Хилла (1922 год), в основе повреждения скелетной мышцы лежит разрыв мышечных волокон при растяжении мышцы, находящейся в состоянии сокращения (или сократившейся) или не успевшей расслабиться.

Внезапное, быстрое и сильное растягивающее воздействие на сокращенную или сокращающуюся скелетную мышцу может привести к её повреждению, так как находящиеся в скрученном состоянии упругие элементы не успевают расправиться (если действие растягивающей силы достаточно быстрое) и придать мышце прочность. В этих случаях вначале страдают менее прочные элементы, находящиеся внутри мышечного волокна, а затем уже, при большой силе растяжения, его оболочка – сарколемма.

Тяжесть повреждений (разрывы отдельных волокон или всей мышцы) должна зависеть от функционального состояния растягиваемой мышцы (эластичная, сильная, не утомлённая или наоборот, усталая, больная и т.п.), а также от величины и скорости действия растягивающей силы.

Таким образом, в случаях повешения механизмом образования внутримышечных кровоизлияний является растяжение мышцы и разрыв мышечных волокон под действием двух разнонаправленных сил (силы тяжести тела, с одной стороны, и силы упругости, оказываемой фиксированной петлей, с другой) в сочетании с одновременным сокращением мышцы. В случаях травмы позвоночника механизм образования внутримышечных кровоизлияний не отличается от такового при повешении, так как в результате чрезмерного сгибания или разгибания позвоночника также действуют разнонаправленные силы, сопряженные с растяжением мышц, находящихся в состоянии сокращения.

Отличительной особенностью данных кровоизлияний от кровоизлияний, образованных локальным травматическим воздействием твёрдого тупого предмета, является характерный их вид: пропитывание кровью толщи мышцы вдоль её волокон, сохранение целостности капсулы (фасции) мышцы, отсутствие повреждений кожи и подкожно-жировой клетчатки в проекции кровоизлияний.

При световой микроскопии в скелетных мышцах в случаях внутримышечных кровоизлияний, обусловленных механическим растяжением мышцы, при быстро наступившей смерти выявлены участки повреждения в виде набухания, изменения тинкториальных свойств, гомогенизации, исчезновения поперечной исчерченности мышечных волокон. Отмечаются разрывы мышечных волокон (рис. 2, 3). Определяются контрактурные повреждения мышечных волокон. Между мышечными волокнами в прилежащей жировой и соединительной ткани выявляются очаговые и очагово-сливающиеся кровоизлияния.

Кровоизлияния состоят из рыхло и плотно лежащих контурируемых эритроцитов с разрозненными лейкоцитами между ними. Сосудистая реакция выражается в неравномерном полнокровии вен, сужении просвета артерий, спазме мелких артерий и артериол. Отмечается набухание и плазматическое пропитывание сосудистых стенок. В строуме выявляется отёк разной степени выраженности.

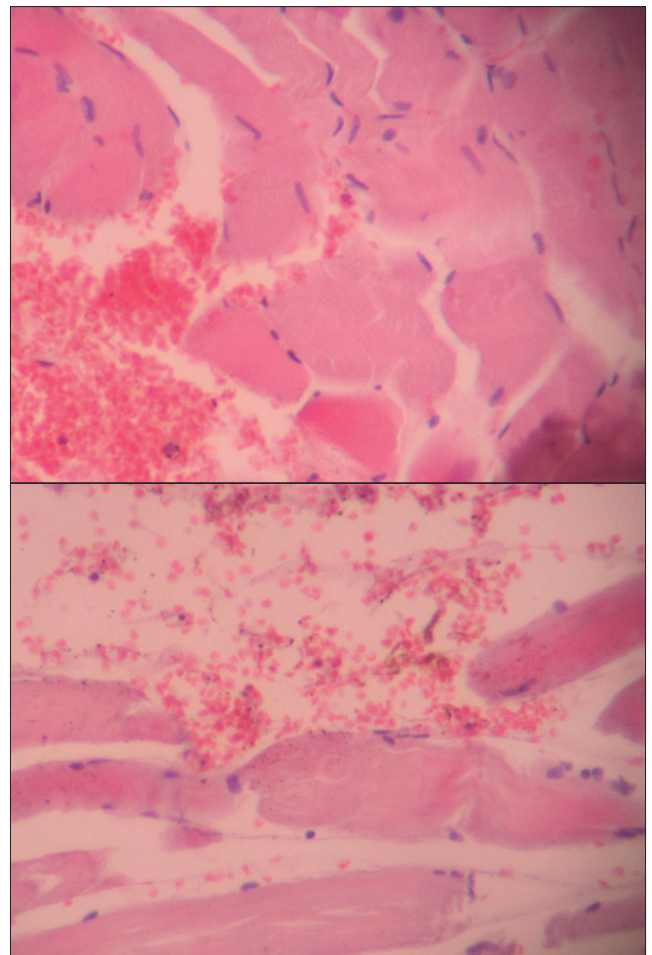


Рис. 2, 3. Разрывы мышечных волокон в зоне кровоизлияния окраска гематоксилин-эозином; ×100

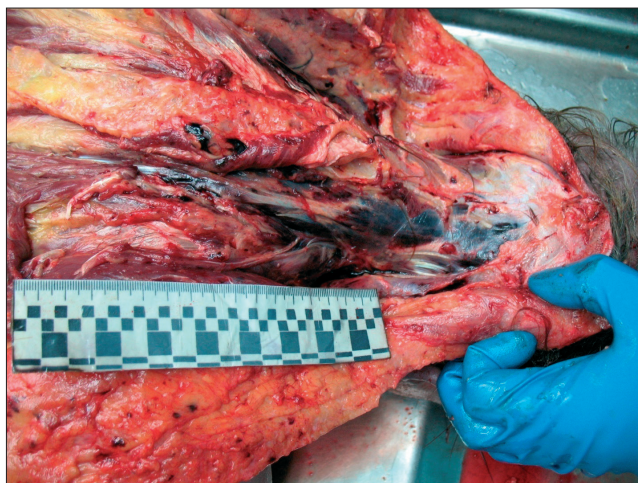


Рис. 4. Кровоизлияния в ременные мышцы головы и шеи, в мышцу, поднимающую лопатку. Случай смерти во время судорожного припадка при эпилепсии

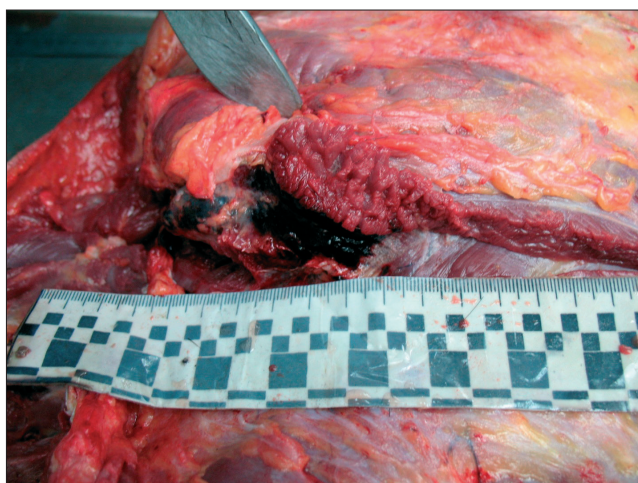


Рис. 5. Кровоизлияние в ромбовидную мышцу. Случай смерти в результате электротравмы



Рис. 6. Кровоизлияния в широчайшие мышцы спины. Случай смерти в результате гипотермии (общего переохлаждения)

Данные кровоизлияния при повешении и травме позвоночника можно назвать внутримышечными кровоизлияниями, обусловленными механическим растяжением мышцы, так как в механизме своего образования они имеют воздействие двух разнонаправленных сил, сопряженных с растяжением мышцы и разрывом мышечных волокон, находящихся в состоянии сокращения.

◇ ВНУТРИМЫШЕЧНЫЕ КРОВОИЗЛИЯНИЯ БЕЗ ПРИЗНАКОВ ЛОКАЛЬНОГО И ОТДАЛЕННОГО МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЫШЦЫ

В практической работе судебно-медицинским экспертам приходится сталкиваться с похожими по виду кровоизлияниями при других видах смерти, без каких-либо признаков локального или отдаленного воздействия на мышцы. Это могут быть внутримышечные кровоизлияния в толщу мышц шеи, большой и малой грудных мышц и в глубокие и поверхностные мышцы спины. Среди причин смерти, при которых наблюдались данные кровоизлияния, были случаи эпилепсии с эпистатусом (рис. 4), электротравмы (рис. 5), общего переохлаждения (рис. 6), утопления, а также скоропостижной смерти.

Данные кровоизлияния имеют вид пропитывания кровью толщи мышцы по ходу её волокон при сохранившейся визуальной целостности самих волокон и капсулы (фасции) мышцы без повреждения кожи и подкожно-жировой клетчатки в проекции кровоизлияний. В данных случаях отсутствуют следы действия каких-либо предметов или сил на отдалении.

◇ МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ВНУТРИМЫШЕЧНЫХ КРОВОИЗЛИЯНИЙ БЕЗ ПРИЗНАКОВ МЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЫШЦЫ

В данных случаях отсутствует какое-либо влияние сил, приводящее к растяжению мышечных волокон и мышцы в целом. Профессор Ю.В. Высочин [3] указывает на дискоординацию в работе мышц-антагонистов, как вероятную причину повреждения мышечных волокон: быстрое и неожиданное сокращение антагонистов на фоне не менее быстрого и сильного сокращения агонистов.

Механизм образования данных внутримышечных кровоизлияний связан с непроизвольными интенсивными сокращениями мышц без периода релаксации, что наблюдается при судорогах.

Такие кровоизлияния встречаются при действии электрического тока, при общем переохлаждении, при эпилептическом статусе, при коротком агональном периоде.

Выявленные кровоизлияния в механизме своего образования не имеют механического воздействия каких-либо предметов или сил извне, направленных на растяжение мышцы, а обусловлены судорожным сокращением мышечных волокон.

Нами было проведено изучение около 200 случаев с исследованием мышц спины, позвоночника и задней группы мышц шеи, а также мышц передней поверхности тела при различных видах смерти. По результатам исследований выявлены следующие закономерности:

1. Кровоизлияния на задней поверхности тела встречаются преимущественно в круглые мышцы спины, мышцу разгибающую позвоночник (на различных уровнях позвоночника), ромбовидные мышцы, широчайшие мышцы спины, подвздошно-реберные, над- и подостные мышцы. На передней поверхности тела кровоизлияния чаще бывают в большие и малые грудные мышцы, грудино-ключично-сосцевидные мышцы;

2. Кровоизлияния имеют различные размеры (от малых до значительных с формированием внутримышечных гематом);

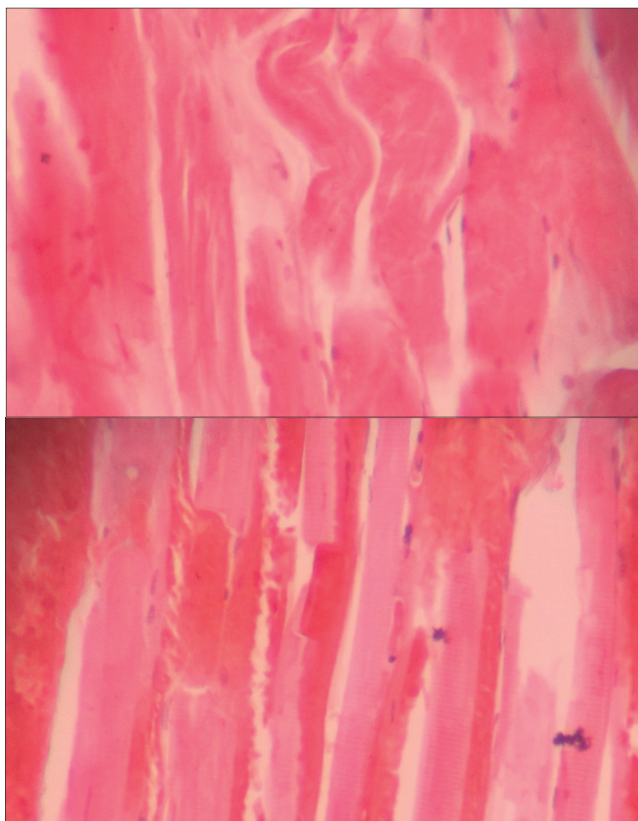


Рис. 7, 8. Повреждение и разрыв мышечных волокон в зоне кровоизлияния

3. Кровоизлияния встречаются более чем в половине исследуемых случаев (около 55 %);

4. Кровоизлияния имеют как симметричное, так и не симметричное расположение.

Частота встречаемости внутримышечных кровоизлияний в зависимости от различных видов смерти отражена в таблице № 1.

При микроскопическом исследовании данных кровоизлияний в скелетных мышцах выявлены участки повреждения в виде набухания, изменения тинкториальных свойств, гомогенизации, исчезновения поперечной исчерченности мышечных волокон (рис. 7, 9).

Отмечаются расщепление и разрывы мышечных волокон. Очень характерны и постоянно выявляются контрактурные повреждения мышечных волокон.

Морфология кровоизлияний, реакция сосудов и стромы схожи с изменениями при кровоизлияниях, обусловленных механическим растяжением мышцы, а также зависят от сроков переживаемости.

В случаях быстро наступившей смерти выявляются очаговые и очагово-сливающиеся кровоизлияния из контурируемых эритроцитов с разрозненными лейкоцитами между ними. Сосудистая реакция выражается в неравномерном полнокровии вен, сужении просвета артерий, спазме мелких артерий и артериол. Отмечается набухание и плазматическое пропитывание сосудистых стенок. В строме выявляется отёк разной степени выраженности. Выражено раздражение волокон нервных пучков. В единичных случаях, при переживаемости наблюдались некрозы мышечных волокон, выраженные реактивные изменения в виде лейкоцитоза сосудов, периваскулярной лейкоцитарной реакции и неравномерно выраженной лейкоцитарной инфильтрации.

Частота встречаемости внутримышечных кровоизлияний при различных видах смерти

Таблица 1

Нозологическая форма	Частота встречаемости
Электротравма	90 %
Гипотермия	90 %
Эпилепсия (смерть во время судорожного припадка)	90 %
Утопление в воде	75 %
Скоростипажная смерть с острой сердечной недостаточностью (ИБС, кардиомиопатии, АГ и др.)	75 %
Отравления (этиловым алкоголем и суррогатами, СО, другими веществами)	75 %
ЦВБ с кровоизлияние в мозг	50 %
Заболевания ЖКТ	50 %
Острая травма с кровопотерей	50 %
Тупая травма с кровопотерей	50 %
Травма без кровопотери	50 %
Пневмонии, плевриты	30 %
Онкологические заболевания	20 %
Гнойные заболевания или заболевания с гнойными осложнениями	20 %

Содержание макроэлементов во внутримышечных кровоизлияниях и в контроле (крови из поллой вены и стекловидном теле)

Таблица 2

Макроэлемент	Кровь из кровоизлияния в мышцу	Кровь из поллой вены	Стекловидное тело
Ca	↓	↑	↓
K	↑↑↑	↑↑	↑
Na	↓↓	N	N
Cl	↓	N	N

Содержание глюкозы во внутримышечных кровоизлияниях и контроле

Таблица 3

Кровь из кровоизлияний в мышцы	Кровь из поллой вены	Стекловидное тело
N	↓	N или ↓

При биохимическом исследовании крови из кровоизлияний в мышцы на содержание макроэлементов (Ca, K, Na, Cl) с одновременным контролем уровня данных показателей в крови и в стекловидном теле выявлены общие для всех исследованных случаев закономерности, представленные в таблице № 2.

При биохимическом исследовании крови на содержание уровня глюкозы из кровоизлияний в мышцы с контролем уровня данных показателей в крови и в стекловидном теле в 90 % случаев выявлено сохра-

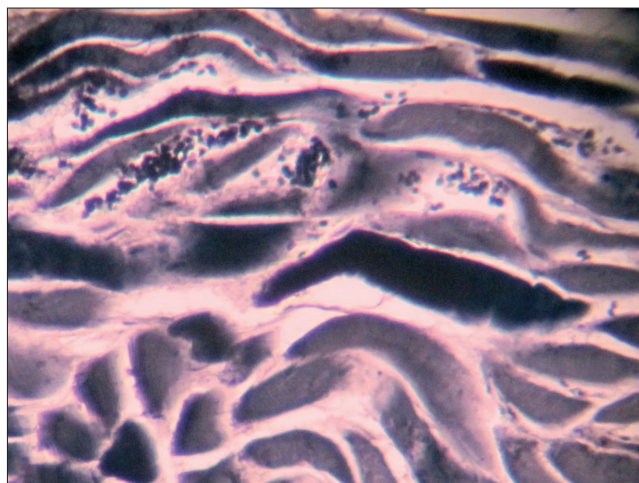


Рис. 9. Контрактурные повреждения мышечных волокон, окраска микропрепаратов по Рего

нение нормальных значений уровня глюкозы в крови из кровоизлияний при снижении показателей уровня глюкозы в контроле в крови и незначительном или умеренном её снижении в стекловидном теле. Результаты представлены в таблице № 3.

◇ ВЫВОДЫ

Внутримышечные кровоизлияния без признаков механического воздействия на мышцы могут выявляться при различных видах смерти.

Большая частота встречаемости данных внутримышечных кровоизлияний (более чем в половине случаев) свидетельствует об актуальности изучения данного вопроса.

Для корреспонденции:

МАХЛИС Александр Владимирович – начальник государственного казенного учреждения Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» ÷ 170024, г. Тверь, ул. Бобкова, д. 10 а • +7(4822) 44-42-74 • sudmedtver@mail.ru

ПЕСТЕРЕВ Вадим Геннадьевич – врач – судебно-медицинский эксперт отдела экспертизы и исследования трупа ГКУ Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» ÷ 170024, г. Тверь, ул. Бобкова, д. 10 а • +7(4822) 44-42-74 • vagepe@gmail.com

ИЛЬИНА Екатерина Викторовна – врач – судебно-медицинский эксперт судебно-гистологического отделения ГКУ Тверской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» ÷ 170024, г. Тверь, ул. Бобкова, д. 10 а • +7(4822) 44-42-74 • chelnok.evi@mail.ru

■ Конфликт интересов отсутствует.

Частота встречаемости внутримышечных кровоизлияний без признаков механического воздействия на мышцы зависит от причины смерти и длительности агонального периода.

Данные внутримышечные кровоизлияния можно расценивать как проявления состояний, сопровождающихся судорожным синдромом.

Схожесть морфологических проявлений внутримышечных кровоизлияний, обусловленных механическим растяжением мышцы и внутримышечных кровоизлияний без признаков механического воздействия требует разработки критериев дифференциальной диагностики.

◇ ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. «Атлас анатомии человека» Москва «Медицина» 1996 г., в 4-х томах.
2. Шмидт Р., Тевс Г. «Физиология человека» Москва «Мир» 1996 г., в 3-х томах.
3. Высочин Ю.В. «Физиологические механизмы повреждений мышц у спринтеров» Санкт-Петербург.
4. Капилевич Л.В. «Физиология человека» Спорт: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / М.: Издательство Юрайт, 2016. – 141 с. – Серия: Университеты России.
5. Витер В.И., Газов Е.Ф., Матышев А.А., Мишин Е.С., Молин Ю.А., Севрюков В.Т., Сибилева Л.В. «Судебно-медицинская экспертиза механической асфиксии» СПб.: Медицина, 1993. – 219 с.
6. Молин Ю.А. «Судебно-медицинская экспертиза повешения» 1996.
7. Ботезату Г.А. Мутой Г.Л. «Асфиксия» Кишинев: «Штиинца», 1983. – 95 с.
8. Дежинова Т.А., Попов В.Л., Заславский Г.И. «Судебно-биохимические исследования» СПб., 2003. – 95 с.