

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО**(12) Описание изобретения**
К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2602225

(22) 05.02.2026

(46) Бюл. 235, 2026

(71) Худоёрзода Зиёдулло Худоёр (TJ)

(72) Худоёрзода Зиёдулло Худоёр (TJ); Бахриев
Ибрагим Исомадинович (UZ)

(73) Худоёрзода Зиёдулло Худоёр (TJ)

**(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПРИЖИЗНЕННОСТИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ
КРОВОИЗЛИЯНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**
(56)

1. Богомолов Д.В., Збруева Ю.В., Путинцев В.А., Денисова О.П. Судебно-медицинская диагностика прижизненности странгуляционной борозды морфологическими методами // Судебно-медицинская экспертиза, 2016, №2, С. 40-43.

2. Джеймс-Леви Д.Е. Посмертные кровоизлияния (механизмы возникновения, судебно-медицинская характеристика и оценка) // Автореф. канд. дисс. Горький - 1975.

3. Джеймс-Леви Д.Е. О нецелесообразности использования некоторых лабораторных методов исследования для дифференциальной диагностики прижизненных и посмертных кровоизлияний // Вопросы судебно-медицинской экспертизы и криминалистики. 1975, Вып. 61. - №5. С. 35-37.

4. Конорева А.К., Хасанянова С.В. Определение прижизненности и давности повреждений на трупах, извлечённых из водоёмов // Проблемы экспертизы в медицине, 2010, №1-2, С. 55-56.

5. Осьминкин В.А., Витер В.И. Гистоморфологическая характеристика давности кровоподтеков у лиц с тяжёлыми травмами и предшествующими заболеваниями // Судебно-медицинская экспертиза механических повреждений. Респ. сборник науч. трудов. Москва. - 1988. - С.106-108.

6. Пикулева М.В., Берг О.Ю., Исаев Ю.С. Особенности диагностики прижизненности и давности причинения механических повреждений // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики, Барнаул-Новосибирск. 2008. Вып. 14.

2

7. Эделев Н.С, Воробьев В.Г., Логвинова Е.Б.

Способ экспресс-диагностики прижизненности механических повреждений // Патент изобретения RU 2248573 С1, 2005.

(57) Изобретение относится к судебной медицине и может быть использовано для определения прижизненности кровоизлияний в ткани поджелудочной железы при судебно-медицинской экспертизе трупов. Сущность изобретения заключается в том, что из ткани поджелудочной железы, взятой из зоны кровоизлияния, путем экстракции подкисленным солянокислым ацетоном выделяют гемин, после чего осуществляют его качественное и количественное определение методом тонкослойной хроматографии. Количественную оценку содержания гемина проводят путем сравнения интенсивности пятен исследуемых образцов с серией стандартных растворов гемина. Установлено, что прижизненные кровоизлияния поджелудочной железы характеризуются достоверно более высоким содержанием гемина по сравнению с посмертными повреждениями. Средние значения содержания гемина при прижизненных кровоизлияниях составляют $12,7 \pm 0,9$ мкг/г ткани, тогда как при посмертных кровоизлияниях – $4,3 \pm 0,6$ мкг/г ткани ($p < 0,01$). Применение гемина в качестве диагностического критерия обусловлено его высокой химической устойчивостью и способностью сохраняться в ткани в течение длительного времени, что обеспечивает воспроизводимость и объективность результатов исследования независимо от давности травмы, выраженности гнилостных процессов и пребывания объекта в водной среде. Техническим результатом изобретения является повышение достоверности и объективности судебно-медицинской оценки прижизненности кровоизлияний поджелудочной железы, а также расширение возможностей судебно-медицинской диагностики при исследовании паренхиматозных органов.

Изобретение относится к медицине, а именно к судебной медицине, и может быть использовано для определения прижизненности травматических кровоизлияний поджелудочной железы, которая позволяет определить, произошло ли повреждение при жизни или уже после наступления смерти.

Известен способ установления прижизненности механических повреждений, основанный на гистологическом исследовании тканей из зоны травмы [1, 2]. При реализации данного способа из области механического повреждения изымают фрагмент ткани, из которого в дальнейшем изготавливают гистологические препараты, оцениваемые на наличие кровоизлияний, степень кровенаполнения сосудов, выраженность отёка, формирование клеточного инфильтрата и другие ранние проявления воспалительной реакции. Дополнительно в качестве диагностического критерия прижизненности повреждения применяются методы выявления различных видов эмболии, предусматривающие исследование сосудов внутренних органов. Вместе с тем данный способ обладает рядом существенных недостатков, включая необходимость инвазивного изъятия фрагмента ткани из зоны повреждения, недостаточную чёткость диагностических критериев и значительную продолжительность подготовки объектов к исследованию. В ряде случаев, в частности при локализации повреждений в области головы и лица, изъятие тканей затруднено или невозможно вследствие риска обезображивания трупа. Результаты исследований отдельных авторов [3, 4, 5, 6] указывают на ограниченную пригодность ряда морфологических признаков, таких как наличие кровоизлияний и выраженность воспалительной реакции, для определения давности повреждений; показано, что посмертные кровоизлияния могут не иметь морфологических отличий от прижизненных (Леви Дж., 1975). Кроме того, по данным Осьминкина и Витера (1988), сроки развития воспалительной реакции в значительной степени зависят от обширности и тяжести травмы, наличия сопутствующих заболеваний и других факторов, тогда как эмболия кровеносных сосудов выявляется не при всех механических повреждениях. Ввиду значительной продолжительности подготовки исследуемых объектов и изготовления гистологических препаратов данный метод ограниченно применим при судебно-медицинской экспертизе гнилостно разложенных трупов, а также в случаях длительного пребывания объекта в водной среде [4].

В качестве прототипа авторами выбран способ установления прижизненности механических повреждений, основанный на выявлении миоглобина в крови или сыворотке с помощью эритроцитарного диагностикума. Для этого в соответствии с инструкцией по использованию эритроцитарного диагностикума последний ресуспензируется в 2,5 мл 0,85%-ного раствора натрия хлорида до образования 1%-ной равномерной суспензии эритроцитов. Затем с

помощью полистироловых пластинок с V- или U-образным профилем лунок с помощью микротитратора проводится исследование. При содержании миоглобина в крови 32000 нг/мл и более, а также 6400 нг/мл и более в сыворотке говорят и прижизненности механических повреждений [7].

Данный способ базируется на положении о том, что в норме миоглобин в крови и моче не определяется, тогда как развитие миоглобинемии и связанных с ней патофизиологических процессов рассматривается в качестве экспертного критерия поражения скелетной мускулатуры и доказательства прижизненного характера повреждения.

Недостатком способа-прототипа является его ограниченная диагностическая ценность, обусловленная тем, что выявление миоглобина в крови рассматривается в качестве признака прижизненности механических повреждений, тогда как, согласно результатам проведённого нами исследования, миоглобин определяется в крови всех исследованных трупов, включая случаи отсутствия механических повреждений, при этом его концентрация варьирует в широких пределах (от 800 до 3200 нг/мл), что свидетельствует о низкой специфичности данного показателя и невозможности использования факта обнаружения миоглобина в крови в качестве самостоятельного и достоверного критерия прижизненности повреждений, существенно ограничивает применение способа-прототипа в судебно-медицинской практике. Кроме того, способ-прототип требует наличия жидкой крови как обязательного объекта исследования, что делает его неприменимым при массивной кровопотере или выраженных гнилостных изменениях трупа, тогда как предлагаемый способ позволяет проводить исследование непосредственно в сохранившихся фрагментах ткани поджелудочной железы, расширяя диагностические возможности и повышая его практическую значимость.

Задачей предлагаемого изобретения является возможность определения прижизненности травматических кровоизлияний в мягкие ткани при судебно-медицинском исследовании трупа, в том числе установление прижизненности кровоизлияний поджелудочной железы при гнилостных изменениях или их длительного пребывания в водной среде.

Поставленная задача решается тем, что в способе, включающем исследование тканей из зоны повреждения, согласно изобретению, проводят количественное определение содержания гемина методом хроматографии в тонком слое сорбента, и при концентрации гемина $12,7 \pm 0,9$ мкг/г и выше диагностируют прижизненный характер кровоизлияния, а при значениях $4,3 \pm 0,6$ мкг/г и ниже — посмертный.

Способ осуществляется следующим образом.

Из зоны кровоизлияния поджелудочной железы изымают навеску ткани (0,1-1,0 г), измельчают до 1-3 мм и экстрагируют подкисленным солянокислым ацетоном в течение 24 часов при температуре 3-5°C. Полученное извлечение фильтруют и подвергают хроматографии в тонком слое сорбента (силикагель с гипсом).

Качество и количество выделенного гемина из исследуемого трупного материала определяют при помощи тонкослойной хроматографии.

Для определения гемина методом хроматографии в тонком слое сорбента, используют специальные пластинки размером 20x15 см с закреплённым слоем сорбента, которые готовят следующим образом: на чистую хроматографическую пластинку наносят сорбент, путем полива её суспензий, содержащей 18,5 силикагеля, 0,9 г гипса и 30 мл воды.

После высушивания пластинок в обычных условиях их активируют нагревая в сушильном шкафу при температуре 120° в течении 30 минут.

Отдельно готовят 10 стандартных растворов гемина с убывающей концентрацией (от 1% до 0,00195%). Для получения растворов более слабой концентрации, растворы готовят, исходя из 1% раствора гемина, путем ступенчатого разведения солянокислым раствором.

На стартовую линию хроматографической пластинки микропипеткой наносят по 0,01 мл стандартных растворов гемина, параллельно на стартовую линию этой же пластинки наносят такой же объем исследуемого ацетонового раствора, полученного из объекта. При этом диаметр наносимого пятна не должен превышать 0,5 см.

Развитие хроматограммы проводят с использованием системы, состоящей из Н-бутанола и 25% водного раствора аммиака в соотношении 1:1. Предварительно камера в течение 30 минут насыщается парами системы.

Процесс хроматографирования продолжают до подъема системы растворителей на 15-16 см. Затем пластинки вынимают из камеры и высушивают при комнатной температуре. После этого пластинки последовательно опрыскивают 0,1% раствором бензида в хлороформе и 3% водным раствором перекиси водорода. При этом на хроматограмме в области расположения пятна гемина-метчика и исследуемого извлечения образуется синее пятно удлиненно-овальной формы с величиной $R_f=0,18-0,24$.

Хроматографический анализ показал отчетливое различие в содержании гемина между исследуемыми группами. Средние значения содержания гемина составили: $12,7 \pm 0,9$ мкг/г ткани при прижизненных кровоизлияниях и $4,3 \pm 0,6$ мкг/г при посмертных повреждениях ($p < 0,01$). На хроматограммах прижизненных кровоизлияний отмечался выраженный пик гемина с временем удерживания 4,8 мин, тогда как в контрольных образцах интенсивность сигнала была значительно ниже.

Гемин, как прочный дериват гемоглобина сохраняется в зоне повреждения ткани длительное время, что и позволяет рекомендовать проведение исследований в случаях травматических кровоизлияний на содержание гемина в различные сроки после травмы.

При этом давность травмы и степень гнилостных процессов, а также пребывание объекта

в воде не оказывает особого влияния на результаты исследования.

Примеры конкретного выполнения
Пример №1 (Прижизненная травма)

Объект: Труп гражданина А., который выпал из окна своей квартиры с высоты 3-го этажа. Был госпитализирован в травматологическое отделение, где скончался через 5 часов после получения травмы. При исследовании трупа была выявлена сочетанная тупая травма тела – множественные переломы ребер, конечностей и костей таза, ушиб головного мозга, множественные ссадины и кровоподтеки туловища. При внутреннем исследовании в области тела поджелудочной железы обнаружено очаговое кровоизлияние темно-красного цвета размером $2,5 \times 1,5$ см.

Согласно предлагаемому способу, была взята навеска ткани массой 1,0 г из зоны повреждения. После экстракции подкисленным ацетоном (24 часа, 4°С) и проведения ТСХ, на пластинке выявлено четкое пятно с $R_f = 0,21$. Количественное содержание гемина составило 13,2 мкг/г. Полученный результат позволил сделать вывод о прижизненном характере образования кровоизлияния, что в дальнейшем было подтверждено результатами гистологического исследования (отек, наличие лейкоцитарной инфильтрации).

Пример №2 (Посмертное повреждение)

Объект: Труп гражданина Б., погибшего от острого отравления этиловым спиртом. При транспортировке трупа и проведении секции в проекции хвоста поджелудочной железы за счет механического давления образовалось диффузное пропитывание тканей кровью, имитирующее травматическое кровоизлияние.

Была взята навеска ткани массой 1,0 г. После проведения анализа методом тонкослойной хроматографии в аналогичных условиях, содержание гемина составило 4,2 мкг/г. Данный показатель позволил объективно классифицировать повреждение как посмертное (артефакт), несмотря на его визуальное сходство с прижизненным кровоизлиянием.

Всего проведено 26 исследований гемина в тканях из зоны кровоизлияния поджелудочной железы трупов с различной давностью травматического воздействия. Установлено, что в 23 наблюдениях показатели содержания гемина коррелировали с данными, свидетельствующими о прижизненности травмы. В трёх случаях изменений содержания гемина не выявлено, что было обусловлено наступлением смерти непосредственно в момент получения обширных, несовместимых с жизнью повреждений, сопровождавшихся прекращением кровообращения и, как следствие, отсутствием динамики концентрации гемина. В указанных наблюдениях признаки «переживаемости» механического повреждения, пригодные для установления его прижизненности, отсутствовали. В подобных ситуациях в судебно-медицинской практике при применении альтернативных методов исследования формулируется вывод о возможности

возникновения повреждений незадолго до наступления смерти, в момент её наступления либо в ближайшее время после смерти.

Предлагаемый способ определения прижизненности травматических кровоизлияний поджелудочной железы, основанный на количественном определении содержания гемина в тканях из зоны кровоизлияния методом хроматографического анализа, при котором доказано, что уровень гемина при прижизненных кровоизлияниях статистически значимо превышает таковой при посмертных повреждениях, что позволяет использовать данный показатель в качестве объективного диагностического критерия прижизненности травмы. Установлено, что гемин, являясь устойчивым производным гемоглобина, сохраняется в зоне повреждения в течение длительного времени, обеспечивая возможность

применения способа независимо от давности травматического воздействия, при этом степень гнилостных изменений трупного материала и пребывание объекта в водной среде не оказывают существенного влияния на результаты исследования. Экспериментально подтверждено, что при наступлении смерти в момент получения обширных, несовместимых с жизнью повреждений изменения содержания гемина отсутствуют вследствие прекращения кровообращения и отсутствия признаков переживаемости травмы, а применение предлагаемого способа в целом повышает достоверность и объективность судебно-медицинской оценки прижизненности травматических кровоизлияний поджелудочной железы по сравнению с традиционными морфологическими методами.

Формула изобретения

Способ определения прижизненности травматических кровоизлияний поджелудочной железы, включающий изъятие фрагментов тканей из зоны повреждения, их измельчение, экстракцию и последующее исследование биохимического маркера, **отличающийся тем, что** в качестве биохимического маркера используют гемин, для чего навеску ткани массой 0,1-1,0 г экстрагируют подкисленным солянокислым ацетоном в течение 24

часов при температуре 3–5°C, после чего полученный экстракт исследуют методом хроматографии в тонком слое сорбента и при количественном содержании гемина $12,7 \pm 0,9$ мкг на 1 г ткани диагностируют прижизненный характер повреждения, а при содержании $4,3 \pm 0,6$ мкг/г — посмертный.

Компьютерный набор: Газиев М.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		