

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

## О возможности выявления микроосколков стекла в рубцовых тканях

И.А. Толмачев<sup>1</sup>, В.М. Антипов<sup>2</sup>, О.С. Лаврукова<sup>3</sup><sup>1</sup> Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;<sup>2</sup> Бюро судебно-медицинской экспертизы, Петрозаводск, Россия;<sup>3</sup> Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

### АННОТАЦИЯ

Идентификация травмирующего орудия при повреждениях, причинённых острыми предметами, всегда являлась одним из основных вопросов, интересующих следственные органы. В настоящее время судебная медицина владеет возможностями определения конкретного острого травмирующего предмета, в том числе осколков стекла. Однако в доступной нам литературе мы не нашли сведений о способах обнаружения микроосколков стекла в рубце.

В представленном случае мужчине причинено ранение груди. Пострадавший доставлен в стационар, где рана ушита. Согласно описанию раны в медицинской документации, установлено, что рана является колото-резаной и могла быть причинена ножом. Обвиняемый категорически отрицал причинение данному лицу ножевого ранения и утверждал, что потерпевший находился в состоянии сильного алкогольного опьянения и неоднократно падал, в том числе на сервант, стекла от которого были обнаружены при осмотре места происшествия. Через 4 месяца потерпевший скончался от отравления алкоголем. Была проведена судебно-медицинская экспертиза для решения вопроса о возможности причинения ранения осколками стекла от серванта. На груди потерпевшего определено наличие рубца. В рубцовой ткани обнаружены микрочастицы, характеристики которых позволили заключить, что они являются микроосколками бесцветного, прозрачного стекла.

Методики, использованные для установления наличия в рубцовой ткани микроосколков стекла, не требуют сложного технического оснащения и распространены в широкой экспертной практике; применение их подтвердило возможность обнаружения микроосколков стекла не только в мягких тканях по ходу раневого канала, но и после заживления ранения, в уже сформировавшемся рубце.

**Ключевые слова:** судебно-медицинская экспертиза; микроосколки стекла; рубец; возможность выявления; случай из практики.

### Как цитировать:

Толмачев И.А., Антипов В.М., Лаврукова О.С. О возможности выявления микроосколков стекла в рубцовых тканях // *Судебная медицина*. 2024. Т. 10, № 2. С. 241–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

## Detecting microfragments of glass in scar tissues

Igor A. Tolmachev<sup>1</sup>, Vyacheslav M. Antipov<sup>2</sup>, Olga S. Lavrukova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kirov Military medical academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Forensic Medical Expertise Bureau of the Republic of Karelia, Petrozavodsk, Russia;

<sup>3</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

### ABSTRACT

The identification of traumatic causes in the case of damage caused by sharp objects has always been one of the main issues of interest to the investigating authorities. Currently, forensic medicine allows for determining a specific acute traumatic object, including glass fragments. However, in the available literature, no information is available about the possibility of detecting microfragments of glass in the scar. Herein, the case of a man who suffered a chest wound is presented. The patient was brought to the hospital, where the wound was sutured. In the medical records, the wound was described as a stab wound and could have been caused by a knife. The accused categorically denied inflicting a knife wound on this person and argued that the victim was in a state of severe alcoholic intoxication and fell repeatedly, including on a sideboard, glass from which was found during an inspection of the scene. Four months later, the victim died from alcohol poisoning. A forensic medical examination was conducted to confirm the possibility of injury from glass fragments from the sideboard. A scar was identified on the victim's chest. Microparticles were found in the scar tissue, and their characteristics led to the conclusion that they were microfragments of colorless, transparent glass. Determining the presence of glass microfragments in scar tissue does not require complex technical equipment and are common in wide expert practice; their use has confirmed the possibility of detecting glass microfragments not only in soft tissues along the wound channel but also in scar tissue after wound healing.

**Keywords:** forensic medical examination; microfragments of glass; scar; possibility of detection; case report.

### To cite this article:

Tolmachev IA, Antipov VM, Lavrukova OS. Detecting microfragments of glass in scar tissues. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(2):241–246.

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

Received: 13.11.2023

Accepted: 30.11.2023

Published online: 07.06.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

## 检测瘢痕组织中微小玻璃碎片的可能性摘要

Igor A. Tolmachev<sup>1</sup>, Vyacheslav M. Antipov<sup>2</sup>, Olga S. Lavrukova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kirov Military medical academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Forensic Medical Expertise Bureau of the Republic of Karelia, Petrozavodsk, Russia;

<sup>3</sup> Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

### 摘要

锐器致伤致伤器的鉴定一直是侦查机关感兴趣的主要问题之一。目前，法医学有能力识别特定的尖锐创伤物，包括玻璃碎片。然而，在我们现有的文献中，还没有发现有关检测疤痕中玻璃微小碎片的方法的信息。

在本案中，一名男子胸部受伤。受害人被送往医院，伤口被缝合。根据医疗文件对伤口的描述，可以确定该伤口是刺伤和割伤，可能是由刀子造成的。被告断然否认刺伤了当事人，并声称受害人当时处于严重醉酒状态，多次摔倒，包括摔倒在餐具柜上，在检查现场时发现了餐具柜上的玻璃杯。四个月後，受害人死于酒精中毒。法医进行了检查，以确定伤口是否可能是由餐具柜上的玻璃碎片造成的。确定受害者胸部有疤痕。在疤痕组织中发现了微粒，根据这些颗粒的特征，可以断定它们是无色透明玻璃的微小碎片。

用于确定疤痕组织中是否存在玻璃微小碎片的方法不需要复杂的技术设备，在广泛的专家实践中得到了广泛应用。这些方法的应用证实，不仅可以在伤口管道沿线的软组织中检测玻璃微屑，还可以在伤口愈合后在已经形成的疤痕中检测玻璃微屑。

**关键词：**法医检查；玻璃微碎片；疤痕；检测的可能性；实践中的案例。

### 引用本文：

Tolmachev IA, Antipov VM, Lavrukova OS. 检测疤痕组织中微小玻璃碎片的可能性摘要. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(2):241–246. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16089>

收到: 13.11.2023

接受: 30.11.2023

发布日期: 07.06.2024

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Идентификация травмирующего орудия при повреждениях, причинённых острыми предметами, всегда являлась одним из основных вопросов, интересующих следственные органы. В настоящее время судебная медицина владеет возможностями определения конкретного острого травмирующего предмета по отдельным индивидуальным характеристикам, в том числе установлены признаки повреждений кожного покрова человека острыми предметами, различающимися остротой лезвия, материалом и конструкцией, возможными дефектами, а также условиями травмирования [1].

Резаные раны, образованные осколками стекла через слои материалов одежды, в настоящее время достаточно изучены, несмотря на внешнее сходство таких ран с повреждениями, которые причиняются многими острыми предметами, прежде всего ножами [2, 3]. Для подтверждения воздействия на кожу осколков стекла применяется в том числе методика обнаружения его микроосколков в тканях по ходу раневого канала, что позволяет определённо утверждать, что ранение нанесено стеклом [4].

Возможно ли обнаружение микроосколков стекла в уже зажившей ране? Ещё в 1962 году И.М. Серебрянниковым предложена довольно полная методика экспертизы рубцов кожи [5], а позже разработаны дополнительные лабораторные методы исследования, учитывающие не только морфологию собственно рубцовой ткани, но и состояние окружающих и подлежащих тканей [6, 7]. Данными методами активно пользуются судебно-медицинские эксперты в своей практической деятельности. Однако в доступной нам литературе мы не нашли сведений о возможности обнаружения микроосколков стекла в рубце.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

В квартире одного из районов Карелии трое мужчин распивали спиртные напитки. Утром был обнаружен труп одного из них с множественными колото-резаными ранениями, второго мужчину с ранением груди доставили в районную больницу, где в дальнейшем проводилось его лечение, а третьего задержали по подозрению в причинении «тяжких телесных повреждений» первым двум.

Эксперт, проводивший судебно-медицинскую экспертизу выжившему потерпевшему по его медицинским документам, установил, что, согласно протоколу хирургического вмешательства и характеристикам описанного в нём повреждения, ушитая хирургом рана является колото-резаной и, соответственно, причинена колюще-режущим предметом. Не исключил эксперт и возможность причинения этой раны ножом. Обвиняемый категорически отрицал причинение данному лицу ножевого ранения и утверждал, что потерпевший находился в состоянии сильного алкогольного опьянения и неоднократно падал, в том числе на сервант, стекла от которого были обнаружены при осмотре места происшествия.

Через 4 месяца потерпевший скончался от отравления алкоголем, а адвокат написал ходатайство о проведении судебно-медицинской экспертизы для решения вопроса о возможности причинения ранения осколками стекла от серванта.

Труп на момент судебно-медицинского исследования находился в состоянии гнилостной трансформации, однако на коже груди слева в проекции седьмого межреберья по среднеключичной линии был обнаружен рубец размером 2×0,3 см. Фрагмент кожи с рубцом изъят для проведения медико-криминалистического исследования с целью обнаружения микроосколков в мягких тканях.

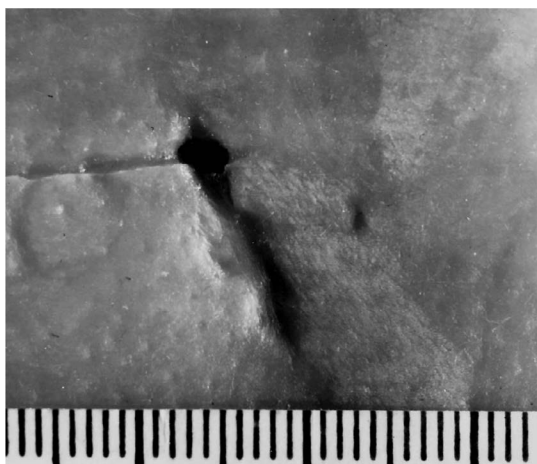
В медико-криминалистическое отделение поступил участок кожи груди в состоянии выраженных гнилостных изменений («кожа дряблая, влажная, с отслаивающимся эпидермисом над кожей, имеющей вид плёнки грязно-серого цвета, под которой дерма имеет грязно-бурую окраску с зеленоватым оттенком, резкий гнилостный запах») (рис. 1). При стереомикроскопии в центральных отделах препарата обнаружен рубец в виде западения кожи неправильной веретенообразной формы размером 30×20 мм, глубиной 1 мм.

Для выявления особенностей изменённого участка на коже лоскут был обработан в уксусно-спиртовом растворе. После пребывания в растворе кожа обесцветилась, расправилась и набухла, и особенности изменённого участка на коже выявились более отчётливо. Рубец в виде западающего участка имел вид жёлоба длиной 15 мм, шириной от 2 до 3 мм, глубиной 1–2 мм. Края его закруглены, извилистой формы, в области концов сходились под острыми углами. Дно западающего участка представлено плотной соединительной тканью, белесовато-коричневого цвета, неровное, мелкобугристое (рис. 2).



Рис. 1. Фрагмент гнилостно изменённой кожи, представленный на исследование.

Fig. 1. A fragment of putrefactive changed skin, submitted for research.



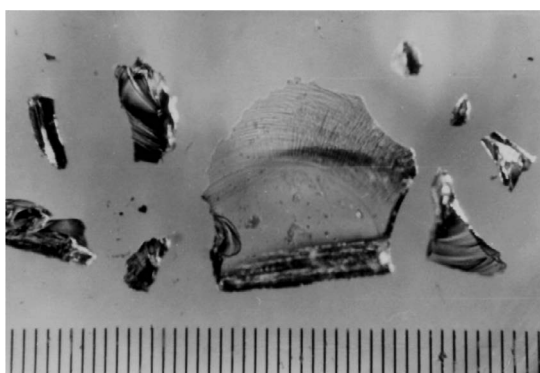
**Рис. 2.** Вид рубца после обработки кожи в уксусно-спиртовом растворе (цена деления 1 мм).

**Fig. 2.** Type of scar after treating the skin in an acetic-alcohol solution (division value 1 mm).

Для выявления стекла рубцовую ткань иссекли и подвергли разрушению в смеси концентрированных азотной и серной кислот. Полученный минерализат разводили дистиллированной водой в соотношении 1:10, затем фильтровали через бумажные фильтры. После высыхания на их поверхности при стереомикроскопии обнаружили около 20 микрочастиц многоугольной формы, размером от 0,1×0,2×0,1 мм до 1,9×1,6×0,3 мм (рис. 3).

В косопadaющем свете микрочастицы имели полупрозрачный бесцветный вид с бликующими, острыми, дуговидно исчерченными гранями и острыми зубчатыми краями. По внешним признакам они напоминали микроосколки стекла. При исследовании в поляризованном свете указанные микрочастицы имели тёмно-серый цвет с матовым оттенком (оптически неактивны).

С целью установления природы микрочастиц часть из них растирали в агатовой ступке до порошкообразного состояния, после чего к ним добавляли каплю индикатора (0,1% раствор крезолового красного в ацетоне). Через 40–50 секунд появилось розово-фиолетовое окрашивание, наблюдаемое под стереомикроскопом (положительная



**Рис. 3.** Вид микроосколков стекла, обнаруженных в рубцовой ткани (цена деления 0,1 мм).

**Fig. 3.** Type of microfragments of glass, found in scar tissue (division value 0.1 mm).

реакция на наличие щёлочи). Совокупность полученных данных (внешние признаки, устойчивость к смеси азотной и серной кислот, оптическая неактивность в поляризованном свете, положительная цветная реакция на наличие стекла) указывала, что микрочастицы, обнаруженные в рубцовой ткани, являлись микроосколками бесцветного, прозрачного стекла. В дальнейшем микроосколки были исследованы в криминалистической лаборатории, где осуществлена химическая идентификация с образцами стёкол серванта, изъятого с места происшествия.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Описанный нами случай является интересным именно с точки зрения обнаружения микроосколков стекла не только в мягких тканях по ходу раневого канала, а уже после заживления ранения, в сформировавшемся рубце, что подтверждает в данном случае факт образования травмы именно в результате воздействия стёкол серванта, тем более что в доступной нам литературе мы не установили подобного рода сведений. При исследовании на коже груди слева в проекции седьмого межреберья по среднечлучичной линии обнаружен рубец. В рубцовой ткани обнаружены около 20 микроосколков прозрачного, бесцветного стекла.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использованные нами методики не требуют сложного технического оснащения и распространены в широкой экспертной практике, их применение подтвердило возможность обнаружения микроосколков стекла не только в мягких тканях по ходу раневого канала, но и после заживления ранения, в уже сформировавшемся рубце. Результаты нашего исследования позволили следствию снять с третьего участника застолья один из пунктов обвинения (причинение повреждений).

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Работа выполнена за счёт гранта Российского научного фонда № 23-25-10061, проводимого совместно с Республикой Карелия, и финансирования из Фонда венчурных инвестиций Республики Карелия.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: В.М. Антипов — сбор данных; О.С. Лаврукова, В.М. Антипов — написание черновика рукописи; И.А. Толмачев, О.С. Лаврукова — научная редакция рукописи; И.А. Толмачев, О.С. Лаврукова, В.М. Антипов — рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** The article was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 23-25-10061, conducted jointly with the Republic of Karelia, and funded by the Venture Investment Fund of the Republic of Karelia.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пинчук П.В., Божченко А.П., Назарова Н.Е. Применение ножниц при совершении преступлений против личности (по данным отечественной судебно-медицинской литературы) // Вестник судебной медицины. 2022. Т. 11, № 1. С. 40–44. EDN: QNXLJG
2. Саркисян Б.А., Карпов Д.А., Шевчук Д.Ю. Морфологические особенности повреждений, причиненных осколками стекла и санфаянса // Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2011. Т. 26, № 1-2. С. 41–45. EDN: NTRIJX
3. Губеева Е.Г., Спиридонов В.А. Судебно-медицинское исследование повреждений, причиненных стеклом // Медицинская экспертиза и право. 2011. № 6. С. 44–46. EDN: OKIFTD

## REFERENCES

1. Pinchuk PV, Bozhchenko AP, Nazarova NE. The use of scissors in the commission of crimes against the person (according to the domestic forensic literature). *Bulletin Forensic Med.* 2022;11(1):40–44. EDN: QNXLJG
2. Sarkisyan BA, Karpov DA, Shevchuk DY. Morphological particularity of the damages, caused by splinter glass and sanitary ware. *Siberian Med J.* 2011;26(1-2):41–45. EDN: NTRIJX
3. Gubeeva EG, Spiridonov VA. Forensic examination of damage caused by glass. *Meditsinskaya ekspertiza i pravo.* 2011;(6):44–46. EDN: OKIFTD
4. Rozinov MV. Some methods for identifying damage caused by glass. *Forensic Med Expertise.* 1966;9(4):23–27. (In Russ).

## ОБ АВТОРАХ

\* **Лаврукова Ольга Сергеевна**, д-р мед. наук, доцент; адрес: Россия, 185910, Республика Карелия, Петрозаводск, пр-т Ленина, д. 33; ORCID: 0000-0003-0620-9406; eLibrary SPIN: 6395-8638; e-mail: olgalavrukova@yandex.ru

**Толмачев Игорь Анатольевич**, д-р мед. наук, профессор; ORCID: 0000-0002-5893-520X; eLibrary SPIN: 5794-9030; e-mail: 5154324@mail.ru

**Антипов Вячеслав Михайлович**; ORCID: 0009-0000-8853-9518; eLibrary SPIN: 8595-7589; e-mail: sudmedexs7@mail.ru

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. V.M. Antipov — data collection; O.S. Lavrukova, V.M. Antipov — drafting of the manuscript; I.A. Tolmachev, O.S. Lavrukova — critical revision of the manuscript for important intellectual content; I.A. Tolmachev, O.S. Lavrukova, V.M. Antipov — review and approve the final manuscript.

4. Розинов М.В. Некоторые методики установления повреждений, нанесенных стеклом // Судебно-медицинская экспертиза. 1966. Т. 9, № 4. С. 23–27.
5. Серебренников И.М. Судебно-медицинское исследование рубцов кожи. Москва: Медгиз, 1962. 127 с.
6. Раснюк С.В., Семов И.В., Кислов М.А., Миллер И.В. Редкий случай проникающего в полость черепа колото-резаного ранения головы // Судебная медицина. 2018. Т. 4, № 3. С. 32–34. EDN: VTIKYM doi: 10.19048/2411-8729-2018-4-3-32-34
7. Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П., Троян В.Н. Возможности диагностики колото-резаных повреждений у живых лиц с использованием результатов компьютерной томографии // Судебная медицина. 2022. Т. 8, № 4. С. 89–96. EDN: EY00S doi: 10.17816/fm716

5. Serebrennikov IM. *Forensic medical study of skin scars.* Moscow: Medgiz; 1962. 127 p.
6. Rasnyuk SV, Semov IV, Kislov MA, Miller IV. Morphological features of stab damage generated by the blade of a knife with a broken tip. *Russ J Forensic Med.* 2018;4(3):32–34. EDN: VTIKYM doi: 10.19048/2411-8729-2018-4-3-32-34
7. Leonov SV, Pinchuk PV, Shakiryanova JP, Troyan VN. Possibilities of diagnosing stab-cut wounds in living persons using computed tomography results. *Russ J Forensic Med.* 2022;8(4):89–96. EDN: EY00S doi: 10.17816/fm716

## AUTHORS' INFO

\* **Olga S. Lavrukova**, MD, Dr. Sci (Med.), Assistant Professor; address: 33 Lenin street, 185910 Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia; ORCID: 0000-0003-0620-9406; eLibrary SPIN: 6395-8638; e-mail: olgalavrukova@yandex.ru

**Igor A. Tolmachev**, MD, Dr. Sci (Med.), Professor; ORCID: 0000-0002-5893-520X; eLibrary SPIN: 5794-9030; e-mail: 5154324@mail.ru

**Vyacheslav M. Antipov**; ORCID: 0009-0000-8853-9518; eLibrary SPIN: 8595-7589; e-mail: sudmedexs7@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author