

**На правах рукописи**

**ХОХЛОВ  
СЕРГЕЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

**ДИАГНОСТИКА ПРИЖИЗНЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ  
КОЖНЫХ РАН МЕТОДОМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ**

**14.00.24 - судебная медицина**

**Автореферат  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**Ижевск  
2001**

Работа выполнена на кафедре судебной медицины  
Ижевской государственной медицинской академии

<b>Научный руководитель</b>	доктор медицинских наук, профессор <b>В.И. Витер</b>
<b>Официальные оппоненты</b>	доктор медицинских наук, профессор <b>В.С. Мельников</b>  доктор медицинских наук, профессор <b>П.О. Ромодановский</b>
<b>Ведущая организация</b>	Ростовская государственная медицинская академия

Защита состоится “ 22 ” ноября 2001 года в \_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета К 208.029.01 Ижевской государственной медицинской академии по адресу 426034 г. Ижевск, ул. Революционная, 199.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Ижевской государственной медицинской академии по адресу 426034 г. Ижевск, ул. Революционная, 199.

Автореферат разослан “ \_\_\_\_ ” октября 2001 года

**Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор медицинских наук  
профессор**

С.Н. Стяжкина.

### **Актуальность проблемы**

Проблема механических повреждений, по объему и значимости исследований занимает одно из ведущих мест в судебной медицине. В свою очередь, к числу наиболее важных ее аспектов, без сомнений, можно отнести диагностику прижизненности и давности их образования. Эти положения многократно подтверждались на совещаниях судебных медиков различных уровней – Всесоюзных (1976-1988) и Всероссийских (1982-1986) съездах. При этом разработка данных вопросов составляет одну из целевых программ, рекомендованных научным советом АМН РФ по судебной медицине.

Широко представленная в отечественной и зарубежной литературе проблема прижизненности и давности образования повреждений рассматривается судебными медиками в самых различных аспектах. Но, несмотря на значительное число применяемых методов морфофункционального, биохимического, биофизического и др., решение этого вопроса вызывает значительные затруднения.

По настоящее время, судебно-медицинская экспертиза телесных повреждений осуществляется преимущественно на основании морфологических изменений, выявляемых визуально (Акопов В.И., 1978). Между тем, определить давность и прижизненность повреждений на основе внешних признаков воспалительной реакции (отек, повышение температуры) зачастую оказывается весьма затруднительно. Так, например, образование отека в качестве раннего признака давности травмы отмечено через 20 минут (Busse O., 1983), через 1 час (Камашев М.Ф., 1972), и даже через 2 часа (Глушенко А.Г., 1952) после травмы, что вносит определенные разночтения в трактовку давности их причинения по морфологическим критериям.

Изучение сроков заживления повреждений показало зависимость их от состояния нервной системы (Байрамов Д., 1965), наличия сердечно-сосудистых заболеваний (Жук И.В., 1981), адаптационных возможностей организма (Ананьев Г.В., 1981). Ананьев Г.В. (1983, 1985), исследовал возможность определения давности формирования повреждений у лиц с тяжелой сочетанной травмой, отравлениями, предшествующими заболеваниями, в том

числе на фоне алкогольного опьянения и медикаментозной терапии, показав, что учитываемые факторы могут существенно изменять классическую картину течения воспалительного процесса.

Вот почему в настоящее время сложилось мнение (Автандилов Г.Г., 2000), что объективизация судебно-медицинских исследований возможна только на базе “количественной патологической анатомии” (Автандилов Г.Г., 1990, 1999) с максимальной квантификацией любых изучаемых исследователями изменений.

Попытки применить инструментальные методы исследований, в практике экспертизы единичны (Савостин Г.А., 1968; Законов В.А., 1968; Касимов Д.А., 1970). Среди физических методов предлагался рентгенологический (Винтер-Гальтер С.Ф., Щеголев П.П., 1962), УЗИ (Курышев А.М., 1976; Акопов В.И., 1978), хроматография и спектрография (Ешмуратов Б., 1987). Комплекс электрофизиологических методов исследований повреждений предложил Г.А. Ананьев (1987). Однако, они не нашли широкого применения в практике из-за малой доступности и сложности в работе.

Существует значительное количество работ физиологической и патофизиологической направленности, посвященных реактивности тканей при механических повреждениях, в которых указывается, что к числу одних из первых морфологически выраженных ответов относятся вазомоторные реакции (Науменко В.Г., Грехов Б.В., 1975; Науменко В.Г., Митяева Н.А., 1980; Лапиня Б.Э., 1985). Происходящие морфо-функциональные изменения без сомнения приводят к изменению биофизического состояния тканей. Так, П.И. Бегун и Ю.А. Шукейло (2000) приводят значения коэффициента теплопроводности васкуляризованной и невакуляризованной кожи, а также кожи при слабом и сильном кровотоке, которые значительно различаются между собой по величине. Подобного рода различия, по нашему мнению, могут служить одним из оснований для проведения детального судебно-медицинского исследования, посвященного диагностике прижизненности и давности причинения механических повреждений, основанной на оценке теплофизических характеристик биологических тканей.

Исходя из всего вышеизложенного, нами была сформулирована **цель работы:**

Разработать достоверные дифференциально-диагностические экспертные критерии прижизненного и посмертного происхождения ран кожи по величинам их коэффициентов теплопроводности.

Реализация цели предусматривает решение следующих **задач:**

1. Разработать и применить методику определения коэффициента теплопроводности кожи, используя оригинальный программно-аппаратный комплекс, предложить способ забора кожи с ранами из участков различной локализации.

2. Установить экспертные критерии прижизненно и посмертно причиненных ран кожных покровов.

3. Изучить зависимость коэффициента теплопроводности кожных ран от давности их нанесения.

4. Исследовать влияние некоторых экзо- и эндогенных факторов на величину коэффициента теплопроводности ран кожи.

5. Сформулировать рекомендации для практической деятельности.

**Научная новизна** исследования состоит в том, что впервые на базе практического судебно-медицинского материала осуществлено исследование теплофизических параметров биологической ткани (кожи) из области прижизненных и посмертных ран с учетом некоторых эндогенных факторов (пола, возраста, причины смерти субъекта; наличия этанола в крови; локализации, размеров и характера ран кожи).

Номер государственной регистрации диссертации 01.98.00.17421.

**Научно-практическая значимость** работы состоит в том, что величина коэффициента теплопроводности является дифференциально-диагностическим признаком, который может использоваться в практике судебной медицины для установления прижизненного и посмертного происхождения ран и зависит от давности их причинения.

**Апробация диссертации:**

Материалы диссертации доложены на заседаниях кафедры судебной медицины Ижевской государственной медицинской академии (1999 - 2001 гг.), юбилейной конференции ИГМА “АСМИ – 10 лет” (1999 г.), III Международном Медицинском Конгрессе (2000 г.), заседаниях Республиканского общества судебных медиков (2000 – 2001 гг.).

### **Публикации:**

По теме диссертации опубликовано 7 научных статей.

### **Объем и структура диссертации:**

Диссертация изложена на 140 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, главы материал и методы исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы, включающего 175 источников, в том числе 33 зарубежных, приложения, которое оформлено в виде сводных таблиц. Работа содержит 22 таблицы и 10 рисунков.

### **На защиту выносятся следующие положения:**

1. Для дифференциальной диагностики прижизненности причинения кожных ран возможно применение их коэффициентов теплопроводности, которые в группе прижизненно причиненных ран достоверно отличаются от посмертных в сторону увеличения данного параметра.

2. Возраст, пол, концентрация этанола в крови трупа, причина его смерти, а также размер, локализация и характер ран не оказывают существенного влияния на их коэффициент теплопроводности, а следовательно, не требуют внесения поправочных коэффициентов.

3. Между коэффициентами теплопроводности прижизненно причиненных ран и временем, прошедшим с момента нанесения повреждения (раны) до наступления смерти существует значимая обратная связь, свидетельствующая об уменьшении коэффициента теплопроводности кожи при увеличении данного временного интервала.

### **Материал и методы исследования**

Определение прижизненности возникновения механических повреждений осуществляли по изучению коэффициентов теплопроводности на практическом судебно-медицинском материале с применением комплекса общепринятых и специальных методов исследования по оригинальной методике. Исследования, проведенные на экспертном материале, выполнены на базе Государственного учреждения здравоохранения Бюро судебно-медицинской экспертизы Удмуртской Республики (ГУЗ БСМЭ УР).

Для специального исследования – определения коэффициента теплопроводности – изымались кожные лоскуты с прижизнен-

ными ранами. Для сравнительной характеристики с ними использовались кожные лоскуты с посмертно нанесенными ранами, а в качестве контрольной группы – интактные кожные лоскуты с симметричных поврежденным участкам тела.

Приведены данные исследования 158 кожных лоскутов от 64 трупов обоего пола в возрасте от 15 до 74 лет. Изучение их теплопроводности с прижизненными ранами осуществлено в – 44, исследование кожных лоскутов с посмертно нанесенными ранами в – 35, неповрежденные кожные лоскуты с симметричных участков наблюдались в – 79 случаях.

Для анализа кожных лоскутов с прижизненно нанесенными ранами материал был сгруппирован в три группы. Для изучения кожных лоскутов с посмертно причиненными ранами, материал, подвергшийся исследованию, был разбит на пять групп.

Распределение материала по полу, возрасту и причине смерти представлено в таблице 1.

**Таблица 1**

**Распределение исследованных случаев по полу, возрасту и причинам смерти**

Нозологическая группа	Кол-во	Пол		Возраст (годы)					
		муж	жен	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74
<b>ПРИЖИЗНЕННЫЕ РАНЫ</b>									
Острое Малокровие	16	16	–	1	7	4	2	2	–
Обильное малокровие	15	12	3	–	2	6	5	1	1
Сочетанная травма	13	11	2	2	2	3	3	–	3
Итого:	44	39	5	3	11	13	10	3	4
<b>ПОСМЕРТНЫЕ РАНЫ</b>									
Сердечно-сосудистые заболевания	8	6	2	–	–	2	–	2	4
Черепно-мозговая травма	3	1	2	1	–	–	–	2	–
Механическая травма	6	5	1	2	–	2	2	–	–
Механическая асфиксия	7	5	2	1	3	–	2	–	1
Прочие	11	2	9	–	4	3	1	3	–
Итого:	35	19	16	4	7	7	5	7	5

### Этапы и методы исследования

1. В первую очередь проводился сбор информации об обстоятельствах наступления смерти лиц, трупы которых поступали в бюро СМЭ, с изучением медицинской документации и сведений, предоставляемых следственными органами, с целью предварительного отбора случаев для формирования исследуемых нозологических групп.

2. Секционное исследование трупа.

3. Гистологическое исследование внутренних органов производилось по общепринятым методикам в гистологическом отделении ГУЗ БСМЭ УР, с использованием световой микроскопии, стандартных методов окрасок.

4. Судебно-химическое исследование проводилось в судебно-химическом отделении ГУЗ БСМЭ УР и заключалось в определении наличия и концентрации этилового спирта в крови и моче газохроматографическим методом.

5. Медико-криминалистическое исследование кожных лоскутов с прижизненными ранами для определения характера ран было проведено в медико-криминалистическом отделении ГУЗ БСМЭ УР.

6. Для окончательного создания исследуемых групп принимались во внимание: обстоятельства дела, выводы и заключения судебно-медицинского исследования (экспертизы) трупов, результаты лабораторных методов исследования - судебно-гистологического, судебно-химического и медико-криминалистического.

7. В заключении было проведено оформление результатов, полученных в результате проведенных нами исследований.

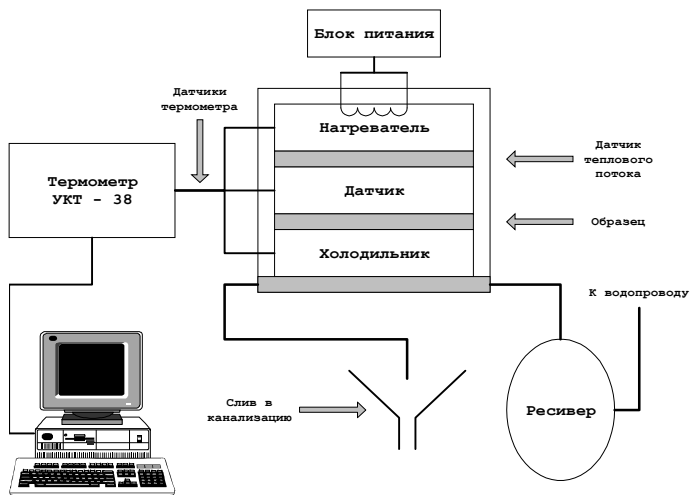
8. Параллельно с судебно-медицинскими экспертизами (исследованиями) проводилось определение коэффициента теплопроводности кожных лоскутов с прижизненными и посмертно нанесенными ранами, а также интактных кожных лоскутов по специальной методике изложенной ниже.

9. В итоге, на основании полученной информации об использованных случаях и результатам проведенных исследований, с помощью программы *Microsoft Excel* сформированы базы данных, которые в дальнейшем подверглись статистической обработке.



### Средства, используемые для получения и обработки данных.

Для определения теплопроводности исследуемых образцов применялась специально разработанная для этой цели установка, использующая метод плоского слоя (рис. 1):



**Рис. 1. Установка для определения теплопроводности**

Датчиками температуры являются медные термопреобразователи сопротивления, подключенные к многоканальному электронному измерителю **УКТ 38**, который в свою очередь подключен к персональному компьютеру типа IBM PC/AT с оригинальным программным обеспечением.

Для установления связи между ЭВМ и адаптером сети, регистрации показаний датчиков термометра и записи результатов исследования применялась оригинальная компьютерная программа **Termom**. Данные сохранялись на жестком диске компьютера в виде текстового файла с расширением *ukt*, подвергаемые в дальнейшем математической обработке. При этом количество замеров на один эксперимент составляло от 45 до 400. Для дальнейших расчетов нами использовалось все количество замеров, которое составляет стационарный период установки, что позволяло составить довольно точное представление о среднем коэффициенте теплопроводности исследованного случая даже при единично проведенном эксперименте.

Для расчета коэффициента теплопроводности кожного лоскута использован закон теплопроводности для бесконечной пластины:

Теплопроводность образца определяется как:

$$\lambda_o = \frac{q_o \delta_o}{\Delta t_o}, \quad (1)$$

где  $\delta_o$  - толщина образца;  $\Delta t_o$  - перепад температур на образце;  $q_o$  - тепловой поток.

Для используемой нами установки уравнение имело вид:

$$\lambda_o = K \delta_o \frac{\Delta t_d}{\Delta t_o}. \quad (2)$$

По результатам градуировки определен коэффициент установки  $K$ , который равен 268. Расчетная формула для определения теплопроводности, таким образом, записывается в виде:

$$\lambda = 268 \delta_{обр} \frac{\Delta T_{дат}}{\Delta T_{обр}}. \quad (3)$$

В процессе формирования базы данных, статистической обработки данных и оформления полученных результатов использовались компьютер ИВС РС/АТ, программа обработки электронных таблиц *Microsoft Excel*, текстовый процессор *Microsoft Word*, программа многофакторного анализа *PolyAnalist*.

### **Результаты исследования**

При проведении исследования нами определены средние значения коэффициента теплопроводности, которые вместе с величинами средней температуры исследованных групп представлены в таблице 2.

В дальнейшем по вычисленным значениям коэффициентов теплопроводности прижизненных, посмертных ран и их контрольных групп вычислялся t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, значения которых представлены в таблице 3.

**Таблица 2**

**Значения коэффициента теплопроводности  
исследованных образцов**

Группа	Средняя температура (°С)	Теплопроводность (Вт/м×К)
Прижизненная рана	20,7°	0,615
Контроль	21,05°	0,496
Посмертная рана	19,8°	0,513
Контроль	20,6°	0,501

**Таблица 3**

**Значения коэффициента Стьюдента  $t$  с поправкой Бонферрони  
и критические значения  $t$  при уровне значимости  $P < 0,05$   
для изученных образцов**

Группы сравнения	Вычисленное значение $t$	Критическое значение $t$
Приж. повр.– – Контроль	2,204	2,148
Посм. повр.– – Контроль	0,3	2,166
Приж. повр.– – Посм. повр.	2,217	2,157

Таким образом, сравнивая вычисленный коэффициент Стьюдента  $t$  с его критическим значением исследуемых образцов можно сделать вывод, что между группами коэффициентов теплопроводности прижизненных ран и их контрольной группой, также как и между группами прижизненных и посмертно причиненных ран имеется достоверное различие. Это свидетельствует о том, что прижизненно поврежденная кожа, по своим теплофизическим параметрам (теплопроводность) достоверно отличается от неповрежденных участков. В свою очередь, при сравнении средних значений группы посмертно причиненных ран с их контролем (неповрежденная кожа) достоверных различий не выявлено, что свидетельствует о неизменности коэффициента теплопроводности кожи в случае ее посмертного повреждения.

Выявленные различия, по нашему мнению, объясняются за счет наличия кровопотери. В результате происходит перераспределение крови в органах – централизация кровообращения – в первую очередь уменьшается кровоток в коже, скелетных мышцах, но облегчается возврат крови к жизненно важным органам – сердцу, головному мозгу. Этим объясняется низкое значение коэффициента теплопроводности в контрольной группе – неповрежденной коже для прижизненно причиненных ран.

Особого внимания заслуживает определение зависимости коэффициентов теплопроводности исследуемых групп от учитываемых эндо- и экзогенных факторов — причины смерти, пола, возраста, концентрации этанола в крови, локализации, механизма образования и размера раны. Так как, именно теплопроводность является тем показателем, который в значительной степени определяет скорость теплообменных процессов (Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М. и др., 1999).

С аналитической целью были применены — метод сравнения двух средних значений по *t*-критерию и критерию Ньюмена-Кейлса, сравнительный межгрупповой и корреляционный анализы.

Нами было решено проверить зависимость коэффициента теплопроводности поврежденной и неповрежденной кожи от такого параметра как непосредственная причина смерти, при этом был использован критерий Ньюмена-Кейлса, значения которого сравнивались с критическим значением (таб. 4).

**Таблица 4**

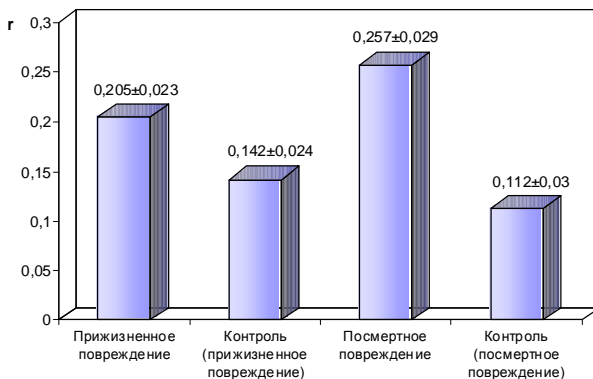
**Сравнительный анализ коэффициентов теплопроводности группы прижизненных ран при различных причинах смерти**

	<b>Сочетанная травма</b>	<b>Обильная Кровопотеря</b>
<b>Острая кровопотеря</b>	0,242	0,359
<b>Обильная кровопотеря</b>	-0,102	—
<b>Критическое значение</b>	3,442	

Как следует из данной таблицы, сравнивая средние значения коэффициентов теплопроводности прижизненных ран при различных причинах смерти по критерию Ньюмена-Кейлса, нами не обнаружено достоверных статистических различий. Это свидетельствует о том, что сравниваемые нами нозологические группы принадлежат одной генеральной совокупности и, следовательно, при проведении анализа прижизненных ран можно пренебречь формированием исследовательских групп по признаку причины наступления смерти.

В дальнейшем, для определения зависимости коэффициентов теплопроводности от его распределения по половому признаку был проведен парный сравнительный анализ с использованием *t*-критерия Стьюдента. При этом при сравнении средних значений коэффициента теплопроводности исследуемых образцов мужской и женской групп значимые отличия выявлены не были. На основании этого можно сделать вывод о том, что коэффициент теплопроводности от пола умершего не зависит.

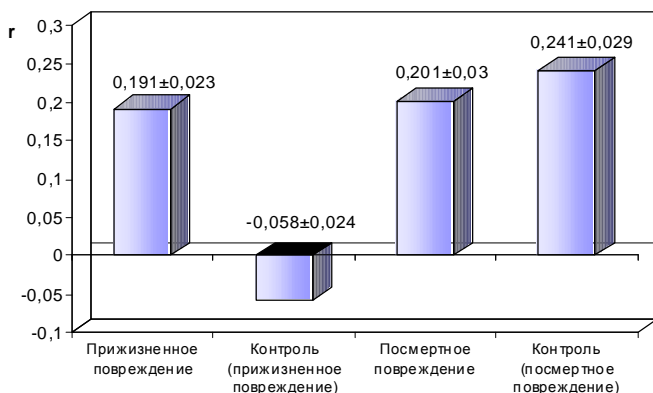
Помимо выявления зависимости коэффициента теплопроводности от половой принадлежности нами была поставлена задача, определить имеется ли таковая при анализе данных коэффициентов от возраста умерших. С целью установления корреляционной зависимости был применен коэффициент линейной корреляции Пирсона. В ходе проведения данного анализа какой-либо достоверной связи выявлено не было. Полученные при расчете значения приведены на рис. 2:



**Рис. 2. Значения коэффициента корреляции зависимости между значениями коэффициента теплопроводности кожи и возраста**

Определение зависимости между коэффициентом теплопроводности исследованных образцов и концентрацией этилового спирта в крови умерших также производилось путем проведения корреляционного анализа. Полученные данные отражены на рис. 3:

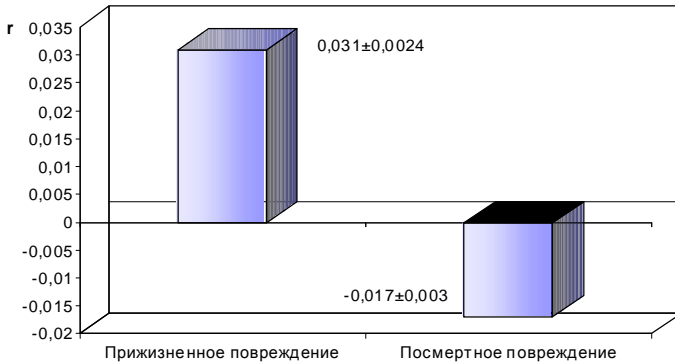
Как следует из графика, достоверная зависимость между коэффициентом теплопроводности кожных лоскутов и концентрацией алкоголя в крови не обнаружена.



**Рис. 3. Коэффициенты корреляции между значениями коэффициента теплопроводности кожи и концентрацией алкоголя в крови**

Помимо установления зависимости коэффициента теплопроводности от причины смерти, пола, возраста и концентрации алкоголя в крови умерших, также необходимо было установить такую и от характеристики раны: размера, локализации и механизма образования. В данном случае для определения зависимости коэффициента теплопроводности от размера раны, также как и в выше описанных использовался метод определения линейной корреляции Пирсона (см. рис. 4.).

При анализе полученных результатов, очевиден тот факт, что какая-либо достоверная зависимость между коэффициентом теплопроводности поврежденной кожи и размерами как прижизненно, так и посмертно причиненными ранами отсутствует.



**Рис. 4. Коэффициенты корреляции между значениями коэффициента теплопроводности кожи и размерами раны**

В результате проведения сравнительного анализа коэффициентов теплопроводности ран различной локализации в группах прижизненно и посмертно поврежденной кожи с использованием критерия Ньюмена-Кейлса, были получены результаты, представленные в таблицах 5. – 6. Причем, для группы “верхние конечности” материал изымался с плеч и предплечий, а для группы “нижние конечности” с бедер и голеней.

**Таблица 5.**

**Сравнительный анализ коэффициентов теплопроводности группы прижизненных ран различной локализации**

	Нижние конечности	Верхние конечности	Спина	Живот
Грудь	0,309	-0,028	0,231	-0,168
Живот	0,096	-0,177	0,0459	
Спина	0,050	-0,234		
Верхние конечности	0,302			
Критическое значение	3,791			

В результате проведения сравнительного анализа коэффициентов теплопроводности групп прижизненно и посмертно причиненных ран в зависимости от их локализации, каких-либо достоверных статистических различий не выявлено. Это свидетельству-

ет о том, что сравниваемые нами данные локализации принадлежат одной генеральной совокупности. и, следовательно, имеется возможность в дальнейшем, при проведении экспериментов пренебречь формированием исследовательских групп по признаку локализации раны.

**Таблица 6.**  
**Сравнительный анализ коэффициентов теплопроводности группы посмертно причиненных ран различной локализации**

	<b>Нижние конечности</b>	<b>Верхние конечности</b>	<b>Спина</b>	<b>Живот</b>
<b>Грудь</b>	-0,406	0,141	0,0492	0,049
<b>Живот</b>	-0,457	0,094	0	
<b>Спина</b>	-0,457	0,094		
<b>Верхние конечности</b>	-0,535			
<b>Критическое значение</b>	3,845			

При решении вопроса о наличии, либо отсутствии каких-либо различий между коэффициентами теплопроводности группы прижизненных ран и механизма их образования, полученные при проведении экспериментов коэффициенты были распределены по группам, а в дальнейшем сравнивались между собой по критерию Ньюмена-Кейлса. Полученные при расчете значения приведены в нижеследующей таблице (табл.7.).

**Таблица 7.**  
**Сравнительный анализ коэффициентов теплопроводности группы прижизненных ран в зависимости от механизма их образования**

	<b>Ушибленная</b>	<b>Колотая</b>	<b>Резаная</b>
<b>Колото-резаная</b>	0,341	-0,184	0,191
<b>Резаная</b>	0,152	-0,288	
<b>Колотая</b>	0,393		
<b>Критическое значение</b>	3,791		

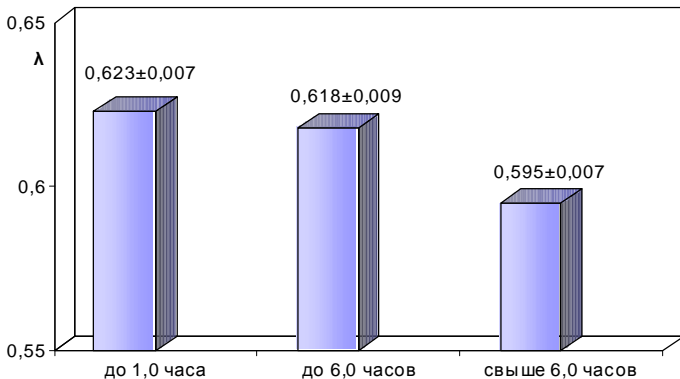


Достоверность отличия определялась путем сравнения вычисленного значения критерия Ньюмена-Кейлса с его табличным значением, равным 3,791 (при уровне значимости 0,05) (Гланц С., 1999).

Проведенный анализ не показал статистически значимого различия между значениями коэффициента теплопроводности прижизненных ран всех исследуемых групп, что позволяет сделать вывод об отсутствии его зависимости от механизма их образования.

Интерес вызвал вопрос о зависимости коэффициента теплопроводности прижизненно причиненных ран от времени, прошедшего с момента нанесения повреждения, до наступления смерти

Для проведения данного анализа нами, в первую очередь, были определены временные интервалы с момента нанесения повреждения до наступления смерти (до 1 часа, до 6 часов, свыше 6 часов), а также средние значения в зависимости от определенных временных интервалов (рис. 5.).



**Рис. 5. Среднее значение коэффициентов теплопроводности прижизненных ран, распределенных по временным интервалам, в зависимости от момента нанесения повреждения до наступления смерти**

Применив метод определения линейной корреляции Пирсона, нами устанавливалось наличие, либо отсутствие зависимости коэффициента теплопроводности прижизненно причиненных ран от времени, прошедшего с момента нанесения повреждения до наступления смерти.

В результате проведенного корреляционного анализа, при уровне значимости  $P < 0,05$ , коэффициент корреляции составил  $-0,346 \pm 0,145$ , что свидетельствует о наличии достоверной связи между интересующими нас переменными при оценке по критерию Пирсона. Т.е., с увеличением времени, прошедшим с момента причинения прижизненного повреждения до наступления смерти, уменьшается значение коэффициента теплопроводности указанных ран.

Это, по нашему мнению, объясняется реакцией организма в виде воспаления. В частности, непосредственно за счет экссудативной и инфильтративной, а в дальнейшем и пролиферативной фаз. Исходя из этого, следует, что перед выходом из сосудистого русла лейкоцитов возникает отек. Имея ввиду, что жидкость (кровь, межклеточная жидкость) является основной теплопроводящей средой для тела человека, обеспечивающей тепловые взаимодействия его внутренней среды и теплообмен с окружающим миром. Следовательно, в этот период наблюдается увеличение значения коэффициента теплопроводности кожных лоскутов с прижизненно причиненными ранами. В дальнейшем, с появлением грануляционной ткани, отмечается снижение величины коэффициента теплопроводности. Выявленная закономерность представляет интерес в плане определения давности образования прижизненных ран кожи и может послужить основанием для более углубленного анализа.

При проведении сравнительного и корреляционного анализов между коэффициентами теплопроводности прижизненно и посмертно поврежденной кожи и ее контрольных образцов с учитываемыми факторами (пол, возраст, концентрация этанола в крови умерших, их причина смерти, а также размер, локализация и механизм образования ран), нами не было выявлено наличие каких-либо статистически достоверных различий и зависимости между ними. С целью уточнения данного факта было проведено исследование с использованием системы многофакторного анализа данных – *PolyAnalist*. При этом также было установлено отсутствие каких-либо достоверных зависимостей между коэффициентами теплопроводности кожных лоскутов с прижизненно и посмертно

причиненными ранами, их контрольных групп и учитываемыми факторами. Это подтверждает результаты проведенных нами ранее общепринятых статистических исследований, не показавших наличие таковых.

## **ВЫВОДЫ**

1. Результатом работы явилось создание оригинальной методики исследования теплопроводности кожных лоскутов с прижизненно причиненными ранами, включающей программно-аппаратный комплекс, предназначенный для определения теплофизических параметров тканей тела.

2. Разработана и внедрена в судебно-медицинскую практику методика забора и исследования прижизненно поврежденной биологической ткани (кожи), которая может найти свое применение в дальнейших научных изысканиях, посвященных проблеме определения прижизненности и давности образования механических повреждений с позиций теории теплопроводности.

3. Получены значения коэффициентов теплопроводности кожных лоскутов с прижизненно –  $0,615 \pm 0,007$  Вт/м×К и посмертно нанесенными ранами –  $0,513 \pm 0,006$  Вт/м×К, а также их контрольных групп –  $0,496 \pm 0,012$  Вт/м×К и  $0,501 \pm 0,004$  Вт/м×К соответственно, объективизирующие диагностический процесс при определении прижизненности причинения повреждений с использованием теплофизических параметров.

4. Установлена диагностически достоверная ( $P < 0,05$ ) зависимость коэффициента теплопроводности (коэффициент корреляции по Пирсону –  $-0,991 \pm 0,021$ ) прижизненных ран от давности их нанесения, что может применяться в судебно-медицинской практике и имеет перспективу для дальнейших исследований по данной проблеме.

5. В результате проведения многофакторного компьютерного анализа выявлено отсутствие влияния ряда эндогенных факторов (причины смерти, пола, возраста умерших; наличия этанола в крови; размеров, локализации и характера ран кожи) на коэффициенты теплопроводности исследуемых групп, что позволяет не учитывать их при диагностике прижизненности кожных ран.

## Практические рекомендации

С целью объективизации и повышения точности диагностики рекомендуется определение прижизненности образования кожных ран проводить с позиций теории теплопроводности.

Для проведения указанной диагностики необходимо:

1. Изъять кожный лоскут с предполагаемой прижизненно причиненной раной, а в качестве контроля – интактный кожный лоскут с симметричного поврежденному участка тела.

2. Диаметр образцов, должен быть не более 8 см. Затем от них отсепаровывается подкожно-жировая клетчатка, таким образом, чтобы объектом исследования являлась непосредственно кожа.

3. Коэффициент теплопроводности кожных лоскутов определяется с использованием предлагаемого нами программно-аппаратного комплекса по описанной методике. При этом для получения достоверных в своей информативности данных, необходимо учитывать соблюдение правил проведения исследования и измерения толщины образца, которые играют важное значение в определении величины технической погрешности используемой установки.

4. Длительность проводимого исследования должна составлять не менее 2-х часов, что необходимо для выхода установки на стационарный режим.

5. Доказательным является получение результатов в пределах нижеуказанных коэффициентов теплопроводности:

прижизненных ран –  $0,615 \pm 0,007$  Вт/м×К,

интактной кожи –  $0,496 \pm 0,012$  Вт/м×К,

посмертных ран –  $0,513 \pm 0,006$  Вт/м×К

При этом не учитываются такие факторы, как: пол, возраст и причина смерти субъекта, локализация, размер и характер раны.

### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

1. О значении некоторых теплофизических параметров тканей трупа применительно к проблеме определения давности наступления смерти // Труды молодых ученых ИГМА. – Ижевск. “Экспертиза”, 1999. - С. 17-19. (соавт. А.Ю. Вавилов).

2. К вопросу определения давности наступления смерти термометрическим способом // Труды молодых ученых России. Сборник материалов III Медицинского Конгресса. Октябрь 4-7, 2000, Ижевск, Россия. – Ижевск: Экспертиза, 2000. - С. 93-96. (соавт. А.Ю. Вавилов).

3. Применение теплофизического способа для определения прижизненности и давности повреждений кожи на трупе // Труды молодых ученых России. Сборник материалов III Медицинского Конгресса. Октябрь 4-7, 2000, Ижевск, Россия. – Ижевск: Экспертиза, 2000. - С. 264-266 (соавт. А.Ю. Вавилов).

4. Об определении давности наступления смерти термометрическим способом в рамках теории теплопроводности // Современные технологии в здравоохранении и медицине. Сборник научных трудов. Воронеж. 2000. – С. 150-153. (соавт. А.Ю. Вавилов).

5. Usage of biophysical methods of definition of vital skin injuries // 3<sup>rd</sup> Slovak congress of forensic medicine with international participation. June 6 to 8, 2001. P.17 (соавт. А.Ю. Вавилов, А.Д. Рамишвили, С.В. Хасанянова).

6. К вопросу о прижизненности повреждений кожи методом определения коэффициента их теплопроводности // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. Выпуск 6. Новосибирск, 2001. – С.172-175. (соавт. А.Ю. Вавилов.)

7. Использование коэффициента теплопроводности для установления прижизненности кожных ран // Проблемы экспертизы в медицине. — Ижевск: Экспертиза, 2001. — № 3. — С. 32-35.

Издательство “Экспертиза”, ЛУ № 066 от 5.04.99 г.,  
426009, г. Ижевск, ул. Ленина, 87-а, т. 75-24-93

20 стр., тираж 100 экз.

Подписано в печать: 28.09.01 г. Заказ № 50

Отпечатано в типографии АО «Буммаш»  
426050, г. Ижевск, Воткинское шоссе, 170