

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

На правах рукописи

ДУБРОВИНА ИРИНА АЛЕКСЕЕВНА

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА РАЗРЫВОВ ПЕЧЕНИ ПРИ
ТРАВМЕ ТУПЫМИ ПРЕДМЕТАМИ**

14.03.05 – судебная медицина

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

доктора медицинских наук

Научный консультант:
член-корреспондент РАН,
д.м.н., профессор Пиголкин Ю.И.

Москва – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. Обзор литературы. Общая морфология и закономерности образования повреждений печени при закрытой травме тупыми предметами.....	16
1.1. Классификация повреждений печени при закрытой травме тупыми предметами.....	16
1.2. Общая морфология повреждений печени при закрытой травме тупыми предметами.....	21
1.3. Морфология повреждений печени при различных видах внешнего воздействия тупыми предметами.....	23
1.4. Характеристика механизмов образования повреждений печени при травме тупыми предметами.....	31
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
ГЛАВА 3. Эпидемиология отобранных для исследования случаев тупой травмы с разрывом печени.....	40
ГЛАВА 4. Морфология разрывов печени при травме тупыми предметами.....	44
4.1. Морфология экспериментальных разрывов печени при ударе тупым предметом, нанесенным со значительной силой (160-1960 Н / 16-196 кгс).....	45
4.2. Морфология экспериментальных разрывов печени при ударе тупым предметом, нанесенным с большой силой (1960 - 4900 Н / 196-490 кгс).....	51
4.3. Морфология разрывов печени при ударе кулаком, нанесенным с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс).....	56
4.4. Морфология разрывов печени при ударе ногой, нанесенным с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс).....	63
4,5. Морфология разрывов печени при ударе тупым предметом с ограниченной травмирующей поверхностью при дорожно-	

транспортном происшествии, нанесенным с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс).....	75
4.6. Морфология разрывов печени у водителя при дорожно-транспортном происшествии: удар тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью при дорожно-транспортном происшествии, нанесенный с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)	84
4.7. Морфология разрывов печени у пешехода при столкновении с движущимся поездом: удар тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью, нанесенный с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс).....	99
4.8. Морфология разрывов печени при падении на живот: удар животом об ограниченную травмирующую поверхность тупого предмета с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс).....	105
4.9. Морфология разрывов печени при сдавлении тела массивными предметами с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)	112
ГЛАВА 5. Общая характеристика морфометрических и морфоскопических признаков местных и отдаленных разрывов печени....	118
5.1. Распределение местных и отдаленных разрывов печени.....	118
5.2. Локализация местных и отдаленных разрывов в правой и левой долях печени.....	121
5.3. Локализация местных и отдаленных разрывов на диафрагмальной или висцеральной поверхности печени	123
5.4. Локализация местных и отдаленных разрывов в передней, средней и задней участках печени.....	125
5.5. Форма местных и отдаленных разрывов печени.....	126
5.6. Направление местных и отдаленных разрывов печени.....	128
5.7. Размеры местных и отдаленных разрывов печени.....	130
ГЛАВА 6. Фрактографический анализ структуры разрывов печени при травме тупыми предметами.....	135

6.1.	Фрактографический анализ структуры местных основных разрывов	135
6.2.	Фрактографический анализ структуры местных дополнительных разрывов.....	146
6.3.	Фрактографический анализ структуры центральных разрывов.....	149
6.4.	Фрактографический анализ структуры периферических разрывов	158
6.5.	Фрактографический анализ структуры противоударных разрывов	163
ГЛАВА 7. Характеристика процессов разрушения ткани печени, лежащих в основе формирования ее разрывов.....		173
7.1.	Результаты опытов по изучению механизма формирования местных основных разрывов печени.....	173
7.2.	Результаты опытов по изучению механизма формирования местных дополнительных разрывов печени.....	180
7.3.	Результаты опытов по изучению механизма формирования центральных разрывов печени	181
7.4.	Результаты опытов по изучению механизма формирования периферических разрывов печени.....	184
7.5.	Результаты опытов по изучению механизма формирования противоударных разрывов печени.....	186
ГЛАВА 8. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....		191
ВЫВОДЫ.....		198
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....		202
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....		210

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации

Травма, причиненная тупыми твердыми предметами, остается одним из распространенных видов повреждений, нередко заканчивающихся смертельным исходом. При судебно-медицинской экспертизе смертельной тупой травмы груди и живота наиболее часто на разрешение ставится вопрос о механизме причинения повреждений: в результате ударной и компрессионной травмы и т.д. Для этого используется морфология повреждений внутренних органов грудной и брюшной полостей. Печень часто подвергается травмированию, так как она расположена близко к поверхности тела и имеет большие размеры [59, 157]. Представляется перспективным изучение морфологии ее повреждений для решения экспертных вопросов. Однако, по мнению большого количества специалистов повреждения печени не информативны, и их морфологические особенности определяются лишь степенью распространенности, а эта особенность зависит от сохранности капсулы [91, 92, 112]. Другие специалисты уверены в том, что морфология травм печени позволяет проводить судебно-медицинскую диагностику механизма травмы [24, 53, 62, 127, 168, 169, 213, 216].

Диагностическую ценность при тупой травме печени имеют подкапсульные кровоизлияния и подкапсульные разрывы, трещины и разрывы капсулы и паренхимы органа, очаги разможнения и центральные разрывы, краевые отрывы ткани, повреждения связок, желчного пузыря [17, 18, 20, 21, 92, 112, 141, 180, 187, 195, 204]. Среди указанных повреждений наибольший полиморфизм имеют разрывы органа [22, 40, 50, 66, 127, 197, 204].

Основной причиной образования повреждений печени при травме тупыми предметами является разрыв ткани. Разрыв образуется из-за развития процессов сжатия, сдвига и растяжения, которые вызваны локальной и общей деформацией печени, включающей в себя смещение органа. Деформация развивается в результате внешнего травматического воздействия [33] вариантами которого могут быть удары, наносимые с различной силой

кулаками, ногами, деталями движущихся транспортных средств, ударами о различные предметы при падении и др. При различных видах внешнего воздействия наблюдается различная степень локальной и общей деформации печени и неодинаковая выраженность разрушительных процессов, что отражается на полиморфизме ее разрывов: различном их количестве, неодинаковом направлении, локализации, форме и размерах. Однако целостное представление, основанное на комплексной оценке всех закономерностей формирования повреждений печени, в настоящее время отсутствует.

Степень разработанности темы диссертации

Морфоскопические и морфометрические признаки разрывов печени, среди которых долгое время учитывались исключительно их анатомическая локализация, число, форма, направление и размеры, несут на себе дополнительную информацию, позволяющую решать классификационные задачи. Подобные классификационные подходы нечасто становились объектом научного судебно-медицинского исследования [6, 53-58, 62, 97, 101, 127, 210], в связи с чем до настоящего времени не предложено какой-либо приемлемой классификации повреждений печени, учитывающей задачи судебно-медицинской экспертизы [127].

Цель исследования – изучение закономерностей образования повреждений печени при травме тупыми предметами на основании комплексной оценки морфологии и механизмов образования ее разрывов для решения вопросов судебно-медицинской экспертизы.

Задачи исследования

1. Выявить общие закономерности и некоторые отличия при формировании разрывов печени в зависимости от видов внешнего воздействия тупыми предметами
2. Провести анализ морфологических признаков разрывов печени при травме тупыми предметами.

3. Изучить механизм формирования разрывов печени при травме тупыми предметами

4. Определить судебно-медицинские критерии диагностики видов внешнего воздействия тупыми предметами по морфологической картине разрывов печени.

5. Предложить судебно-медицинскую классификацию разрывов печени при травме тупыми предметами, учитывающую закономерности их формирования.

6. На основании выполненных исследований разработать и внедрить судебно-медицинскую методику диагностики разрывов при тупой травме печени.

Научная новизна исследования

Сформулированы теоретические положения образования разрывов печени при травме тупыми предметами.

Осуществлена научно-обоснованная систематизация разрывов печени при травме тупыми предметами, разработан «Способ экспертной оценки разрывов печени в зависимости от условий травматического воздействия при тупой травме живота», патент РФ на изобретение № 2487658 от 20.07.2013 г.

Впервые изучены новые морфологические признаки разрывов печени, имеющие классификационное значение – локализация относительно места приложения силы и рельеф их поверхности при разных видах внешнего воздействия.

Детализированы основные закономерности процессов деформации и разрушения ткани печени при формировании местных и ее отдаленных разрывов.

Впервые приведен фрактографический анализ структуры рельефа местных и отдаленных разрывов, выявлены фрактографические отличия рельефов разрывов ударного и компрессионного происхождения, исследована эволюция фрактологической картины рельефа при возрастании силы ударного воздействия.

Получены новые судебно-медицинские данные о пороговых повреждениях печени при травме тупыми предметами. С этой целью сконструировано «Устройство для моделирования повреждений тела человека», патент РФ на полезную модель № 35210 от 10.01.2004 г.

Теоретическая и практическая значимость работы

Разработана судебно-медицинская классификация разрывов печени, возникающих при травме тупыми предметами, учитывающая вид внешнего воздействия, механизм образования, локализацию и морфологические свойства повреждений.

Выявленные особенности образования повреждений печени раскрывают закономерности формирования повреждений внутренних органов при травме тупыми предметами в целом и создают методическую основу для судебно-медицинской диагностики вида внешнего воздействия по свойствам повреждений.

Методология и методы диссертационного исследования

Методология исследования заключается в комплексном анализе научных трудов отечественных и зарубежных ученых в области судебно-медицинской травматологии, которые сформировали основные теоретические положения судебно-медицинского учения о повреждении. Теоретико-методологической основой исследования явился системный подход к использованию фундаментальных положений о биомеханике травмы (Громов А.П., 1979; Солохин А.А. с соавт., 1994; Капустин А.В., 1999), основных закономерностях формирования повреждений печени при травме тупыми предметами (Попов Н.В., 1946; Райский М.И., 1953; Карандашев, А.А., 1991; Калмыков, К.Н., 2002; Соседко Ю.И., 2002), а также научных представлений, вытекающих из основных законов механики (Иродов И.Е., 2010; Феллоуз Дж., 1982).

В работе использованы высокоинформативные методологические подходы. Диссертационное исследование выполнено на архивном экспертном материале - 14 случаев пороговой травмы печени, 163 случая экспертных

разрывов печени (всего 177 случаев травмы печени), а также на экспериментальных небиологических моделях – 100 экспериментальных повреждений однородных сплошных сред (рис. 1).

На начальном этапе проанализирована мировая (отечественная и зарубежная) литература, посвященная вопросам судебно-медицинской травматологии.

На первом этапе для дальнейшего решения поставленных задач были исследованы 177 случаев разрывов печени, осуществлена их морфоскопическая и морфометрическая оценка по следующим признакам: локализации относительно места приложения силы, анатомической локализации, форме, направлению, размерам, характеру рельефа поверхности.

На втором этапе проведена статистическая обработка цифровых данных о морфологических признаках разрывов в 5 группах с различными видами внешнего воздействия (различные параметры удара, сдавление). Установлено, что локализация относительно места приложения силы является основным диагностическим критерием.

На третьем этапе проведен фрактографический анализ разрывов в 5 группах с различными видами внешнего воздействия (различные параметры удара, сдавление). Установлено, что рельеф поверхности разрыва также является основным диагностическим критерием.

На четвертом этапе, для подтверждения полученных предварительных результатов, в результате моделирования на сплошных однородных средах воспроизведены свойства разрывов печени при различных видах внешнего воздействия, получены данные о механизмах формирования повреждений и их морфологических эквивалентах.

Для изучения применены морфоскопический и морфометрический методы исследования с последующим применением статистической обработки цифрового материала, фрактографический анализ и экспериментальный метод.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена на четвертом этапе исследования при помощи программного обеспечения для ПК

IBM Statistica 22.0. с соблюдением рекомендаций для медицинских и биологических исследований.

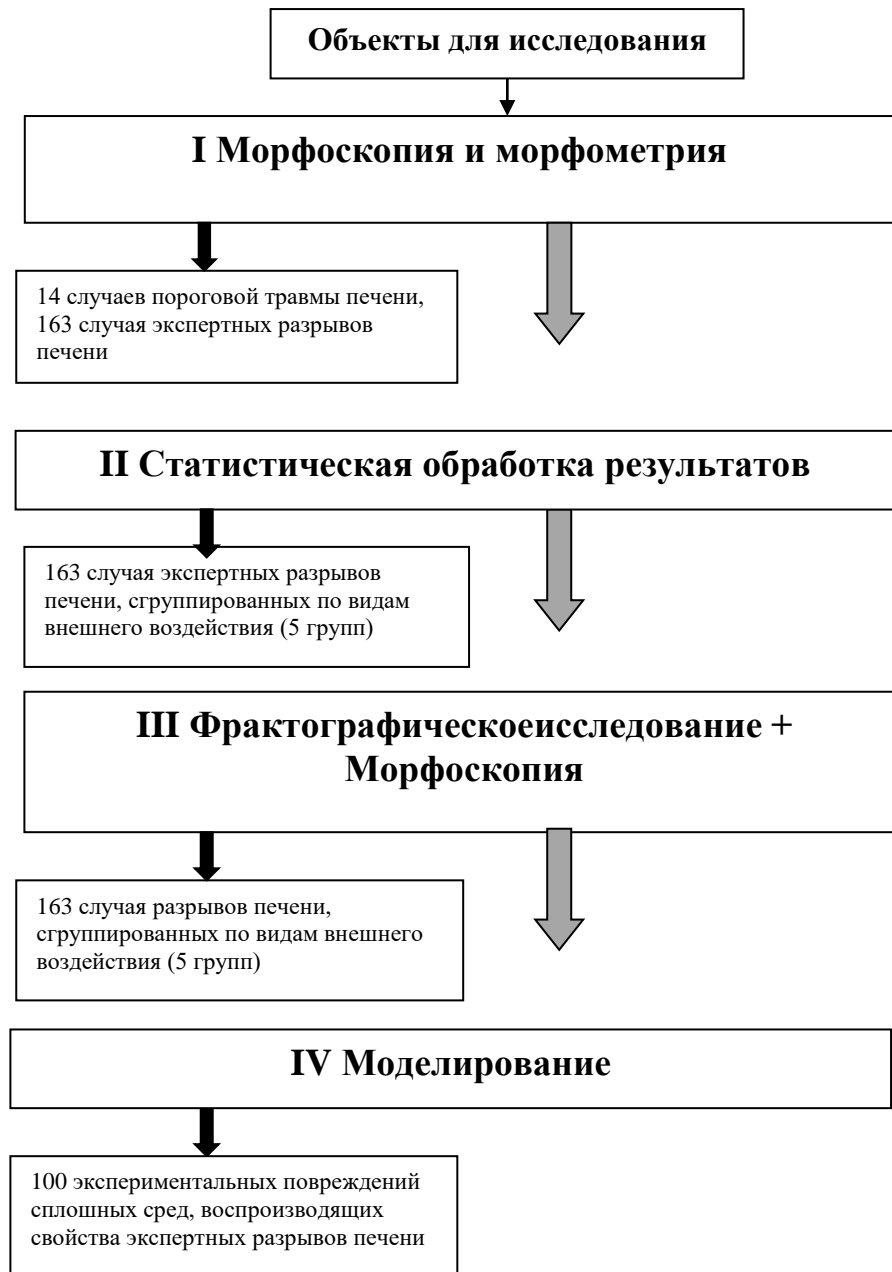


Рисунок 1 – Дизайн исследования

Работа проводилась в соответствии с этическими нормами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2013 года и Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава России от 19.06.2003 года № 266.

Протокол диссертационного исследования на тему «Судебно-медицинская диагностика разрывов печени при травме тупыми предметами» был одобрен Локальным комитетом по этике при ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол № 06-18 от 06.06.2018 г.)

Положения, выносимые на защиту

1. Для тупой тупыми печени является характерным образование местных основных, местных дополнительных и отдаленных разрывов – центральных, периферических и противоударных. Отличием при образовании разрывов печени являются их морфология и топография, зависящие от вида и интенсивности внешнего воздействия.

2. К морфологическим признакам, позволяющим решать задачи определения характера травмирующего предмета, относятся количественное распределение, локализация и рельеф поверхности разрывов по отношению к месту приложения травмирующей силы.

3. Механизм образования повреждений печени при тупой травме представляет собой сложный процесс взаимодействия травмирующего предмета и области повреждения, приводящий к разрыву ткани от сжатия, растяжения и сдвига в результате деформации органа.

4. Судебно-медицинскими критериями диагностики вида тупой травмы являются характер, локализация и рельеф поверхности разрыва.

5. Основой судебно-медицинской классификации повреждений печени при травме тупыми предметами, отражающей общие и частные

закономерности образования разрывов при различных видах внешнего воздействия является морфология и топография разрывов.

б. Судебно-медицинская методика исследования тупой травмы печени, позволяет диагностировать вид внешнего воздействия и величину травмирующей силы по характеру разрыва.

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в сборе и обработке материала, получении исходных данных, разработке алгоритма проведения исследования, выполнении морфометрических и статистических расчетов. Автор непосредственно участвовал на всех этапах исследования: от постановки задач и их реализации до обсуждения результатов. Автором лично выполнена обработка полученных данных и подготовка основных публикаций по теме исследования.

Внедрение в практику

Результаты исследования используются в повседневной практической работе экспертами КОГБСЭУЗ «Кировское областное бюро судебно-медицинской экспертизы», в филиале №4 (г. Хабаровск) ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации.

Материалы диссертации включены в учебный процесс кафедр судебной медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова» МЗ РФ, ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» МЗ РФ, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» МЗ РФ, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» МЗ РФ, ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ.

Степень достоверности и апробации результатов работы

Работа выполнена на современном научно-практическом уровне. Достоверность и обоснованность результатов и выводов диссертационной работы подтверждается большим объемом исследованного материала с применением современных методов исследования, адекватных поставленным задачам, с использованием методов статистического анализа. Выводы логично вытекают из содержания диссертационной работы, обоснованы с теоретических и практических позиций. Практические рекомендации аргументированы и обоснованы результатами собственных исследований.

Результаты исследования были доложены на научно-практической конференции ГОУ ВПО Тверская ГМА («Совершенствование структуры и содержания научной и практической медицины», Тверь, 2005), на научно-практической конференции ГБОУ ВПО Первый МГМУ им И.М.Сеченова («Актуальные проблемы судебно-медицинской экспертизы», Москва, 2012г.), на 22 конгрессе Международной академии судебной медицины (22nd Congress of the International Academy of Legal Medicine, Istanbul, 2012г.), на VII Всероссийском съезде судебных медиков (Москва, 2013г), Международной научно-практической конференции Российского университета дружбы народов («Декабрьские чтения по судебной медицине», Москва, 2017г.), научно-практической конференции с международным участием ФГАОУ ВО Первый МГМУ им И.М.Сеченова («Актуальные проблемы судебной медицины», Москва, 2018г.), на 97 ежегодном собрании Германского общества правовой медицины (97. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (DGRM), Halle, 2018г.).

Апробация работы состоялась на заседании кафедры судебной медицины ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный университет» им. И.М.Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) 12.12.2018.

Публикации результатов работы

По теме диссертации опубликовано 27 научных работ, в том числе 16 в журналах, рекомендованных ВАК, 8 рецензируемых статей Scopus, также - 1 в материалах XXII конгресса Международной академии судебной медицины; написано 1 учебное пособие, оформлены 1 патент РФ на изобретение и 1 патент РФ на полезную модель; материалы представлены в Атласе по судебной медицине под редакцией Ю.И. Пиголкина (М.: ГЭОТАР, 2010), в Национальном руководстве по судебной медицине под редакцией Ю.И.Пиголкина (М.: ГЭОТАР, 2014).

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, характеристики материалов и методов исследования, 5 глав собственных исследований, общего заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 222 источника, из которых 50 зарубежных. Работа изложена на 234 страницах машинописного текста, содержит 119 рисунков и 27 таблиц.

Связь работы с научными программами, планами

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (протокол № 4 от 25 июня 2018 г).

Диссертационная работа выполнена в соответствии с основными направлениями научной деятельности ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), является фрагментом плановой темы кафедры «судебной медицины» (государственная регистрация №01201168237).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 14.03.05. – «Судебная медицина» (медицинские науки): «исследованию повреждений, механизмов их возникновения и изменчивости,

методах исследования и критериях судебно-медицинской оценки, а также идентификация орудия травмы по морфологическим признакам повреждения».

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕЧЕНИ ПРИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЕ

ТУПЫМИ ПРЕДМЕТАМИ

Изучение морфологии повреждений внутренних органов при травме тупыми предметами является актуальной проблемой судебной медицины [43, 68, 139, 147-150, 174-178, 182, 188, 198, 203, 206, 218, 219]. Разнообразие указанных повреждений, неодинаковые подходы к описанию их морфологии, из-за использования клинических классификаций [1, 35, 36, 44, 45, 68, 69, 72, 74, 75, 78, 79, 102, 108, 129, 134-138, 140, 142, 153, 156, 161-163, 175, 179, 181, 190, 201, 202], а также дефицит знаний о закономерностях образования повреждений при различных видах внешнего воздействия [8, 10-12, 14, 26, 28, 47, 61, 80-85, 124, 128, 132, 165, 186, 187, 191, 194, 207, 214] объясняют причины отсутствия научно обоснованных диагностических критериев судебно-медицинской диагностики обстоятельств травмы тупыми предметами по характеру повреждений внутренних органов.

Представляется перспективным изучение закономерностей формирования повреждений при травме тупыми предметами в однородных тканях или органах [3, 19, 27, 37, 38, 52, 65, 76, 110, 113, 133, 143, 196, 205, 210, 215, 221]. К таким органам можно отнести печень. Данный орган часто подвергается травмированию, так как имеет большие размеры и располагается близко к поверхности тела [4, 5, 25, 29-31, 31, 48-51, 59, 71, 77, 87-89, 99, 94, 100-109, 111, 114-123, 145, 146, 151, 154-160, 166, 167, 170-173, 183-185, 189, 191, 193, 199, 208, 200, 212, 217, 220, 222]. Поэтому изучение повреждений печени при травме тупыми предметами также является актуальной задачей.

1.1. Классификация повреждений печени при травме тупыми предметами

Охарактеризовать морфологию повреждений печени можно используя классификацию ее травм [159]. Наиболее известные в России классификации

были разработаны Г.Ф. Николаевым (1955) [92], Н.С. Шапкиным и Ж.Л. Гриненко (1977) [157]. При этом, наиболее систематизированной из них является классификация Г.Ф. Николаева (1955) [127], которая позволяет учитывать:

1. Повреждения печени, характеризующиеся нарушением целостности капсулы в виде:

- подкапсульных гематом;
- глубоких и центральных гематом [92].

2. Повреждения печени, сопровождающиеся повреждениями капсулы в виде одиночных и множественных трещин:

- с изолированными и сочетающимися с трещинами разрывами;
- с размождением или расчленением печени на отдельные фрагменты;
- с разрывами и трещинами печени, с повреждением желчного пузыря и крупных желчных протоков;
- с изолированными повреждениями желчного пузыря и внепечёночных желчных протоков [92].

Ограниченное значение данной классификации для судебно-медицинской оценки травмы печени (можно оценить только объем травмы органа) побудил Ю.И. Соседко и соавт. [127] разработать собственную классификацию, которая учитывала наличие:

1. Характера повреждения (морфологию):

1.1.Кровоизлияний (единичных, множественных);

1.1.1. Мелкоочаговых;

1.1.2. Крупноочаговых, сливных;

1.1.3. Гематом;

1.2.Трещин (единичных, множественных);

1.3.Разрывов (единичных, множественных);

1.4.Подкапсульных повреждений;

1.4.1. Кровоизлияний;

1.4.2. Разрывов паренхимы;

1.5. Полного отрыва органа (или его части);

1.6. Разрушения органа;

1.6.1. Фрагментации;

1.6.2. Размножения.

2. Ориентации повреждения (направление):

2.1. Продольного;

2.2. Поперечного;

2.3. Косопродольного;

2.4. Радиального.

3. Формы повреждения:

3.1. Линейной;

3.2. Дугообразной;

3.3. Звездчатой;

3.4. Г-, Н-, Т-образной;

3.5. Прочей.

4. Локализации повреждения:

4.1. Анатомической:

4.1.1. В воротах (в проекции печёночной артерии, печёночного протока, воротной вены);

4.1.2. В доле печени:

- правой;
- левой;
- квадратной;
- хвостатой.

4.1.3. На поверхности:

- а) диафрагмальной:
 - верхней ее части;
 - передней части;
 - правой части;
 - задней части;

- б) висцеральной:
 - нижней поверхности левой доли;
 - нижней поверхности правой доли;
 - среднем участке (передней части — квадратной доли, задней части — хвостатой доли);
 - ямке желчного пузыря;
- в) боковых.

4.1.4. На крае:

- а) переднем;
- б) заднем.

4.1.5. На связках печени.

4.2. Глубины расположения повреждений:

- 4.2.1. Периферических;
- 4.2.2. Центральных.

Преимуществом такой классификации является возможность определить объем травмы органа по признаку «1. Характер повреждения», что соответствует классификации, представленной в начале параграфа. Кроме того, по признакам «2. Ориентация повреждения», «3. Форма повреждения», «4. Локализация (анатомическая) повреждения» - можно оценить место контакта и направление действующей силы, размеры травмирующей поверхности. Однако при одновременном формировании нескольких разрывов на разных участках печени можно получить информацию лишь об объеме повреждения, что ограничивает судебно-медицинское значение классификации, разработанной Ю.И. Соседко с соавторами.

Разработанная К.Н. Калмыковым с соавторами [53] классификация повреждений печени при травме тупыми предметами, также подробно учитывала морфологические особенности повреждений и учитывала наличие:

1. Повреждений связочного аппарата печени в виде:
 - 1.1. Кровоизлияний в связку.
 - 1.2. Отслойки связки.

- 1.3. Надрыва связки.
- 1.4. Отрыва связки.
- 1.5. Сочетанных повреждений связок.
2. Повреждений печени, с образованием:
 - 2.1. Кровоизлияния под капсулу.
 - 2.2. Трещины капсулы.
 - 2.3. Разрыва капсулы и паренхимы (поверхностного, глубокого, сквозного).
 - 2.4. Разделения на части (неполного, полного).
 - 2.5. Размозжения (поверхностного, глубокого, обширного).
 - 2.6. Центрального разрыва.
3. Повреждений желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков в виде:
 - 3.1. Повреждений желчного пузыря (без вскрытия его просвета или разрыва стенки со вскрытием просвета).
 - 3.2. Повреждений внепеченочных протоков желчных (отрыва желчного протока от печени, отрыва общего желчного протока от стенки двенадцатиперстной кишки).
4. Различных сочетаний повреждений печени между собой, а также с травмой связок, желчного пузыря, желчных протоков.

Приведенная классификация компактнее предыдущей, позволяет определить объем травмы органа, но дает возможности проследить закономерности ее образования.

Данная проблема решена в систематизации Н.В. Попова и М.И. Райского, делящей повреждения на прямые и не прямые: прямые - образующиеся в месте удара или сдавления органа через кожу, а также от действия сломанных ребер, не прямые (отдаленные) - расположенные вне контактной зоны, из-за деформации и растяжения ткани в этих участках органа. Другой причиной, вызывающей образование не прямых разрывов печени является ее смещение и удар о брюшную стенку, напряженную диафрагму, ребра и позвоночник

(противоударный механизм); третьей - сотрясение органа, с образованием центральных разрывов; четвертой - специфическое колебание поверхности и волнообразное ее изменение с образованием параллельно расположенных поверхностных разрывов [97, 101].

К достоинству этой классификации следует отнести указание на то, что кроме морфометрических и морфоскопических признаков (анатомическая локализация, число, форма, направление и размеры), разрывы печени несут на себе дополнительную информацию, позволяющую выявлять общие закономерности формирования повреждений при травме тупыми предметами и решать классификационные задачи.

В качестве прототипа, можно использовать классификацию повреждений при падении с высоты [102]. В этой классификации учитывается возможность образования местных повреждений в зоне первичного удара о грунт, а также отдаленных, образующихся одновременно с местными в направлении, противоположном движению тела. Однако не удалось найти работ, в которых систематизация повреждений печени осуществлялась бы с применением классификационных признаков повреждений при травме от падения с высоты.

1.2. Общая морфология повреждений печени при закрытой травме тупыми предметами

Из представленных выше классификаций травм печени следует, что диагностическую значимость имеют подкапсульные разрывы и кровоизлияния, трещины и разрывы капсулы, а также паренхимы, изолированные локальные разможжения и центральные разрывы, краевые отрывы органа, повреждения связок, желчного пузыря [7, 92, 157], среди которых по литературным данным наиболее часто отмечаются разрывы («вместе с надрывами и трещинами выявляются в 77% всех наблюдений [90]»). Другие виды повреждений (разможжения, подкапсульные гематомы и отрывы были отмечены соответственно в 18%, 3,9% и 0,8% изученных случаев [90].

Разрывы ткани обычно проходят между наиболее плотными участками печени, по ходу межсегментарных (портальных) щелей.

Разрывы характеризуются линейной или дугообразной формой, острыми концами, мелкозубчатыми краями и тканевыми перемычками, состоящими из артерий, вен и желчных протоков. Для травмы тупыми предметами характерно образование центральных разрывов, которые встречаются в 10% случаев печени [43]. Они чаще локализуются в правой половине печени или на границе долей. Центральные гематомы могут сообщаться с подкапсульными щелевидными дефектами ткани [127].

Разрывы ткани обычно проходят между наиболее плотными участками печени, по ходу межсегментарных (портальных) щелей.

Разрывы характеризуются линейной или дугообразной формой, острыми концами, мелкозубчатыми краями и тканевыми перемычками, состоящими из артерий, вен и желчных протоков. Для травмы тупыми предметами характерно образование центральных разрывов, которые встречаются в 10% случаев печени [43]. Они чаще локализуются в правой половине печени или на границе долей. Центральные гематомы могут сообщаться с подкапсульными щелевидными дефектами ткани [127].

Размозжение печени встречается при тяжелых травмах. Размозжение обычно выявляется в обеих долях, размозженная ткань имеет вид крупнозернистой массы. При размозжении повреждаются другие внутренние органы [97, 101].

Отрывы и перемещения печени встречаются при переезде поездом или сдавлении буферами вагонов, при сдавлении тяжелыми предметами [97, 101].

Подкапсульные гематомы характеризуются сохранением целостности капсулы. В поверхностных дефектах паренхимы формируются подкапсульные гематомы, а при разрывах ткани печени в толще органа образуются центральные гематомы [97, 101].

Подкапсульные разрывы паренхимы характеризуются линейной формой и располагаются в поверхностных участках органа. Отсутствуют повреждения внутрипечёночных желчных протоков крупного калибра. В отдельных случаях при наличии подкапсульных гематом повреждение паренхимы печени трудно

заметить [112]. Крупные подкапсульные гематомы могут занимать площадь нескольких сегментов и распространяться с висцеральной поверхности печени на диафрагмальную или наоборот. Увеличение поверхностных гематом происходит за счет отслойки капсулы по периферии; затем из-за нарушения трофики истонченный или некротизированный участок капсулы может разорваться с опорожнением содержимого гематомы в брюшную полость. При этом может возобновиться кровотечение из поврежденных сосудов. Вероятность и опасность второй фазы разрыва больше у крупных подкапсульных гематом. Реальная угроза двухмоментного разрыва печени возникает при отслойке капсулы протяженностью 8—10 см и более. Гематомы меньших размеров со временем прорастают соединительной тканью с образованием небольшого втянутого рубца на поверхности печени.

1.3. Морфология повреждений печени при различных видах внешнего воздействия тупыми предметами

Травма внутренних органов тупыми предметами возникает в результате удара и сдавления [90]. Травма печени от удара встречается в 41,2% случаев, а в 29,4% и 28,8% - вызвана сдавлением тела и противоударом. Сходные результаты показывают и другие исследователи [9, 70, 144]. Морфология повреждений может зависеть от вида внешнего воздействия.

Морфология повреждений печени при ударе тупыми предметами

При ударе могут сформироваться 2 участка повреждений печени [62, 63]: в зоне соударения формируется локальная деформация и локальные повреждения, а на противоположной стороне - отдаленные повреждения. На топографию повреждений и их морфологию влияет расположение зоны контакта, направление и величина травмирующей силы [62, 63, 131], вид внешнего воздействия (удар, компрессия). От удара формируется глубокий разрыв с участком размозжения ткани на висцеральной поверхности и глубокий разрыв на противоположной (диафрагмальной) поверхности, что связано с продавливанием передней брюшной стенки, вызывающим сжатие ткани на висцеральной поверхности и растяжение - на противоположном полюсе.

Прогибание и перелом рёбер с внедрением сломанных концов в паренхиму, увеличивает зону повреждения [54, 67]. Таким образом, показателем места соударения является участок размозжения, а показателем направления вектора силы является расположение разрывов, идущих от размозженного участка. Если орган придавливается к позвоночному столбу своей висцеральной поверхностью и происходит перегиб печени вокруг сагиттальной оси, то отмечается раздвигание ткани с разделением печени на две половины. В таких случаях зона сжатия также наблюдается на висцеральной поверхности, а растяжения — на противоположной стороне [127].

Удар спереди смещает печень, растягивает и повреждает ее связки. Повреждаются круглая, серповидная, печёчно-двенадцатиперстная связки (с разрывами паренхимы в участках их прикрепления [99]), венечная [98, 99], правая треугольная, венозная, печёчно-желудочная [99], печёчно-почечная [98, 99], желудочно-двенадцатиперстная [67] связки, нижняя полая вена [98, 99]. Смещение печени вверх проявляется кровоизлияниями в области ворот, в печёчно-желудочной и серповидной связках, а одновременное смещение кишечника вниз - кровоизлияниями в печёчно-желудочной и печёчно-двенадцатиперстной связках [23].

Удар спереди со значительной силой [60] вызывает бóльшую продольную деформацию печени. На висцеральной ее поверхности образуется крупное подкапсульное кровоизлияние, разрыв квадратной доли и желчного пузыря, центральные разрывы в правой доле [127].

Удар спереди с большой силой [60] формирует крупные разрывы, ориентированные по вектору удара. Края разрывов размозжены. При отрывах фрагментов органа очаги размозжения формируются в местах отрывов. На противоположной стороне образуются кровоизлияния от удара органа о рёберную дугу или позвоночник [127]. Из-за резкого смещения органа повреждаются связки. Отличительным признаком удара предметом с ограниченной поверхностью является образование ограниченных одиночных подкапсульных кровоизлияний и разрывов печени на нижнем крае правой доли

и на прилежащих участках диафрагмальной и висцеральной поверхностей. Некрупный участок размозжения ткани в начале разрыва возможен лишь при стремительных ударах [103]. Не характерны отслоение капсулы в краях разрыва, противоударные повреждения, не образуются центральные разрывы. Отсутствуют признаки, наблюдаемые при сотрясении органа [127].

Удар спереди со значительной силой [60] предметом с неограниченной поверхностью формирует несколько разрывов, направление которых совпадает с направлением удара, а глубина убывает к концу повреждения. Отличительной особенностью этих разрывов является выраженное размозжение краёв на всем их протяжении. Под отслоенной капсулой по краям разрыва образуются заполненные кровью карманы. Повреждения печени формируются также на противоположной стороне, возможно грубое разрушение ткани с фрагментацией и размозжением [127].

Удар спереди с большой силой [60] предметом с неограниченной поверхностью формирует множественные протяжённые, разветвленные разрывы, с продольной направленностью [127]. В результате удара массивного предмета или удара о таковой возникают множественные глубокие разрывы правой доли печени. Возможно локальное размозжение ткани.

Удар сзади формирует такие же повреждения печени, что и удар спереди, но с другой направленностью. На диафрагмальной поверхности правого заднего края правой доли формируются подкапсульные гематомы, повреждаются связки печени (нижней полой вены, правая и левая треугольная, печёочно-желудочная, печёочно-почечная, венозная, обе половины венечной связки [39, 99]). Под капсулой диафрагмальной поверхности обнаруживаются единичные (1-2) ограниченные разрывы и размозжения ткани. При формировании разрывов в правой доле большой протяжённостью они переходят с диафрагмальной поверхности через задний край на висцеральную поверхность, проникая в толщу органа на большую глубину [127].

Удар сзади массивным предметом с неограниченной поверхностью с большой силой [60] вызывает грубую травму печени: размозжение и дефекты

ткани печени в месте удара. Разрывы проходят в сагиттальном направлении через весь орган, разделяя печень по ходу серповидной связки на две части [127].

Удар с большой силой [60] предметом с неограниченной поверхностью в заднюю поверхность таза и поясничную область, в заднебоковую поверхность туловища справа приводит к образованию сливающихся очаговых подкапсульных кровоизлияний на висцеральной поверхности правой доли печени, коротких и поверхностных разрывов паренхимы, кровоизлияний в печёчно-двенадцатиперстную связку [127].

Удар справа образует разрывы на обеих поверхностях правой доли печени, расположенные справа налево. От действия ограниченной поверхности образуются кровоизлияния под капсулой и разрыв, а также участки размозжения, которые придают разрывам звёздчатую форму [91, 127].

Удар справа с большой силой [60] увеличивает выраженность разрывов: при энергии удара 88,36 – 192,88 Дж отмечены подкапсульные кровоизлияния; 217,58 – 302,37 Дж - периферические и центральные разрывы преимущественно на диафрагмальной поверхности печени; 313,18 – 326,49 Дж - размозжения в месте приложения силы [62].

Каких-либо устойчивых закономерностей образования повреждений связок печени при ударах справа не обнаружено [39].

Удар слева чаще повреждает левую треугольную, серповидную связки и связки нижней полой вены [99, 103].

В доступной нам литературе мы не обнаружили информации о морфологических свойствах повреждений печени, желчного пузыря и внепеченочных повреждений при других вариантах внешних воздействий тупыми предметами.

Таким образом, удар тупым предметом вызывает локальную деформацию и очаг повреждений в месте приложения силы. Увеличение силы удара изменяет морфологию повреждений от локальных подкапсульных кровоизлияний до разрывов и локальных размозжений ткани печени [62]. Удар

спереди с большой силой формирует два очага повреждений: в месте удара и на противоположном полюсе. Удар с большой силой предметом с неограниченной поверхностью образуются множественные протяженные разрывы. Удар с большой силой [60] сопровождается грубой травмой печени, иногда с разделением её на две половины. Повреждения печени от удара сзади, аналогичны повреждениям от удара спереди, но имеют противоположную направленность.

Приведенное схематическое описание морфологии повреждений печени позволяет диагностировать ударный характер травмы и величину силы удара. Но данная схема не позволяет определить место приложения травмирующей силы и ее направление удара при наличии нескольких очагов повреждений. Кроме того, отсутствие одинаковых единиц, обозначающих величину травмирующей силы, затрудняет практическое применение представленных данных.

Морфология повреждений печени при сдавлении

Сдавление тела приводит к грубому травмированию органа с формированием одного или нескольких очагов подкапсульных кровоизлияний в передних и задних отделах печени - в месте действия травмирующей силы и на противоположном полюсе. Кроме того, образуются обширные центральные разрывы, иногда с полным разделением печени на две части, протяженные извилистые периферические разрывы с неровными и разможенными краями, отслоения капсулы, окруженные полостями, содержащими кровь, кровоизлияния в связках печени [127].

Фронтальная компрессия тела приводит к смещению и уплощению печени, то есть вызывает ее общую деформацию [125]: в направлении компрессии печень сжимается, продольный размер («диаметр» [125]) уменьшается, а поперечные размеры печени увеличиваются. Деформация вызывает смещение (сдвиг) внутренних слоёв ткани печени в противоположных направлениях и формирование многочисленных разрывов в местах её наибольшего растяжения, которые наблюдаются как в центральных,

так и в периферических участках печени. Сдавление печени вызывает ее кручение по «экватору» с образованием отдаленных повреждений – полных разрывов, чаще вдоль серповидной связки [125].

Меньшая сила сдавления тела вызывает менее выраженные повреждения, обычно в виде подкапсульных кровоизлияний [127].

Фронтальная компрессия тела с большой силой [60] (например, при переезде колесом автомобиля) вызывает придавливание печени к позвоночнику и перегибанию через него с образованием обширного разрыва, расположенного в сагиттальной плоскости, вплоть до почти полного разделения органа [127].

Также при переезде колесом автомобиля происходит перемещение очага сдавления в направлении переезда, что вызывает образование параллельных щелевидных разрывов, дугообразной формы, выпуклостью направленной в сторону переезда [127].

Фронтальная компрессия с большой силой между массивными предметами приводит к сдавлению печени между рёбрами и позвоночником и разрушению правой доли печени, разрывам левой доли. Направленность разрывов совпадает с направлением сдавления. Образуются кровоизлияния под капсулой и в глубине печени. Разрываются крупные внутripечёчные желчные протоки и кровеносные сосуды, стенка нижней полой вены. При гистологическом исследовании ткани печени выявляются мелкие очаги подкапсульных «непрямых» кровоизлияний. Визуально такие очаги не определяются, так как возникают в результате распространения гидродинамической волны по сосудам (отдалённые повреждения). Смещение печени, вызванное сдавлением тела вызывает формирование очагов кровоизлияний в паренхиме, подкапсульных кровоизлияний в местах прикрепления связок [127], разрывы связок [39, 99].

Таким образом, фронтальная компрессия тела вызывает грубое травмирование печени с образованием нескольких очагов повреждений.

Используя общие признаки повреждений печени, их число, анатомическую локализацию, направление, размеры, форму можно в отдельных

случаях дифференцировать ударную и компрессионную травмы. В тоже время решению данного вопроса способствуют сопутствующие повреждения грудной клетки и живота [127].

Морфология повреждений печени при ударе со сдавливанием

Удар со сдавливанием тела массивными тупыми предметами приводит к образованию нескольких очагов повреждений, чаще в правой доле печени. Повреждениям печени сопутствуют крупные кровоизлияния в забрюшинной и околопочечной клетчатке, в мягких тканях грудной клетки и в диафрагме, разрывы внутренних органов, переломы ребер, тазовых костей [127].

Морфология повреждений печени при сотрясении органа

В судебной-медицинской литературе приводятся противоречивые данные о повреждениях печени, характерных для сотрясения тела [2, 91, 127, 141]. Составить представление о повреждениях органа при данном виде внешнего воздействия позволяет сравнительный морфологический анализ повреждений при разных видах внешнего воздействия, при которых присутствует сотрясение органа. Наиболее информативный в этом плане является травма от падения с высоты.

Для падения с высоты характерно образование крупных подкапсульных кровоизлияний и множественных разрывов в обеих долях печени. Разрывы располагаются преимущественно на диафрагмальной поверхности органа, имеют небольшую глубину (по типу трещин), имеют различную направленность (чаще в сагиттальном направлении). Образование разрывов вызвано общей деформацией органа [164].

Для падения с большой высоты типично образование крупных десерозированных очагов на различных участках печени, повреждения ткани печени в области ложа желчного пузыря, деструкция центральных отделов печени, повреждения желчного пузыря от печени.

Для падения на голову, когда сотрясение тела является основной причиной травмы повреждений печени, образование подкапсульных гематом в

не характерно, не повреждаются связки печени, ввиду фиксации печени диафрагмой.

При грубом травмировании печени образуются разрывы на обеих поверхностях. В условиях отсутствия прямой травмы органа, печень дополнительно (помимо перерастяжения связок) повреждается от удара о диафрагму, рёбра и позвоночник.

При падении на ноги или ягодицы, в случаях падения с большой высоты на голову или на ноги, без непосредственного воздействия на область печени, наблюдаются повреждения связок органа.

При падении с высоты и ударе областью печени о твёрдую поверхность образуются повреждения окружающих тканей и органов (массивные кровоизлияния в забрюшинной и околопочечной клетчатке, в правом куполе диафрагмы, по ходу позвоночника, разрывы почек, легких, селезёнки, поджелудочной железы, переломы рёбер) [127].

Для травмы внутри автомобиля, характерно общее ударное сотрясения тела, при этом обнаруживаются множественные разрывы печени [121].

Следовательно, типичными для общего ударного сотрясения тела являются повреждения печени, вызванные ее резким смещением печени – противоударные повреждения, повреждения в области фиксирующего орган аппарата: кровоизлияния в области ворот печени, кровоизлияния и разрывы ткани в местах прикрепления связок. Кроме того, образуются поверхностные (по типу трещин) и центральные разрывы.

Таким образом, ударная, компрессионная травма, а также травма от общего ударного сотрясения тела характеризуется формированием местных и отдаленных повреждений печени, среди которых наибольший полиморфизм наблюдается у разрывов ткани. Их распределение, анатомическая локализация, количество, форма, размеры, направление, свойства краёв и дна зависит от вида внешнего воздействия (удар, сдавление и др.) и его интенсивности, направления и места приложения травмирующей силы, площади контактной поверхности. Указанные свойства разрывов могут быть использованы для

диагностики механизмов и обстоятельств их причинения после установления соответствующих морфологических эквивалентов.

1.4. Характеристика механизмов образования повреждений печени при травме тупыми предметами

К основным механизмам образования повреждений печени при действии тупых твердых предметов относят удар, противоудар, сдавление, смещение и сотрясение органа [68, 76]. Согласно другим данным механизмами травмы печени являются деформация, сжатие, сдвиг и разрыв [66]. Под механизмом травмы нередко подразумевают обстоятельства ее причинения: удар, компрессия, общее ударное сотрясение тела и др., что указывает на необходимость детального изучения физической сущности характера процессов, лежащих в основе формирования повреждений печени.

Изучение механизма образования подкапсульных кровоизлияний показывает, что их возникновение связано с растяжением связочного аппарата, к которому может привести любое внешнее воздействие [127, 141].

Разрыв ткани печени при ударе тупым предметом с ограниченной поверхностью происходит из-за резкой локальной деформации, которая проявляется продавливанием брюшной стенки, сжатием прилежащего участка печени и умеренным растяжением по краям зоны сжатия. В результате формируется [97] кровоизлияния под капсулу и «прямой» подкапсульный разрыв, иногда с очагом размозжения паренхимы. Удар, нанесенный со значительной силой, дополнительно вызывает незначительное смещение печени в направлении удара и умеренное растяжение связок с образованием умеренно выраженных одиночных подкапсульных кровоизлияний в местах прикрепления связок, кровоизлияний в самих связках. Удар с большой силой вызывает резкое смещение печени с растяжением связок, вызывающим их разрыв [62].

Повреждение печени при ударе тупым предметом с неограниченной поверхностью кроме местной деформации и смещения печени, вызывает ее

«противоудар» об окружающие плотные структуры и общую деформацию [127]. При этом местная деформация характеризуется большей площадью участка сжатия ткани [54], а общая деформация – растяжением ткани не только на противоположном полюсе, но и на других участках органа, удаленных от места приложения силы вследствие изменения кривизны поверхности [125, 127]. В результате образуются прямые повреждения в виде местных кровоизлияний под капсулу и местных разрывов, иногда с размозжением ткани, а также не прямые повреждения в виде разрыва ткани на противоположной стороне органа и множественных поверхностных разрывов на периферических участках. Смещение печени сопровождается растяжением и травмой связок, придавливанием печени (противоударом) к позвоночнику и перегибанием печени через позвоночник (или через рёберную дугу или сократившуюся диафрагму в зависимости от направления удара). В результате возникновения зоны сжатия в месте противоудара образуются «противоударные» очаговые кровоизлияния под капсулу и «противоударные» разрывы [39, 127].

При ударном механизме травмы обычно не происходит смещения (сдвига) внутренних слоёв ткани, поэтому не образуются центральные разрывы [39, 127].

Сдавление тела вызывает общую деформацию и смещение печени. Общая деформация возникает из-за сдавления печени между рёбрами и позвоночником. В направлении сдавления размер печени уменьшается, а поперечные ее размеры увеличиваются, что вызывает смещение (сдвиг) в противоположных направлениях и растяжение внутренних слоёв паренхимы печени с формированием кровоизлияний в глубине печени, центральных разрывов, иногда очагов размозжения паренхимы. Кроме того, изменяется кривизна поверхности органа в периферических участках с растяжением поверхностных слоев ткани в этих участках и образованием множественных поверхностных разрывов [39, 127]. Смещение печени приводит к растяжению и травмированию связок [125]. Сдавление со значительной силой отличается большей степенью смещения органа, признаком которого служит образование

подкапсульных гематом, расположенных параллельно рёбрам (в виде "отпечатков" рёбер), что может указывать на участие явления сжатия в образовании указанных повреждений. При воздействии большой силы (сдавлении буферами вагонов, при переезде поездом и трамваем и др.) повреждается желчный пузырь, формируются отрывы и перемещения печени [125, 127].

Общее ударное сотрясение тела приводит к травме печени в результате ее резкого смещения, с образованием кровоизлияний в «воротах печени», кровоизлияний, отторжений капсулы и разрывов ткани в местах прикрепления связок, иногда с отрывом печени от связок. Для общего ударного сотрясения тела характерно образование внеорганных повреждений.

Таким образом, травма печени образуется в результате внешнего травматического воздействия: удара, сдавления, общего ударного сотрясения. Травматическое воздействие вызывает локальную и общую деформацию, деформацию в «области противоудара». При этом выраженность различных видов деформации неодинакова при разных видах травматического воздействия, что объясняет полиморфизм повреждений.

При ударе ограниченной поверхностью тупого предмета возникает локальная (центростремительная [130]) деформация с незначительным смещением печени и формированием односторонних «прямых» подкапсульных кровоизлияний и разрывов, очага разможнения паренхимы в результате развития в повреждаемом участке явлений сжатия, растяжение и сдвига.

При ударе неограниченной поверхностью тупого предмета возникает выраженная локальная (центростремительная [130]) и общая (центробежная [130]) деформация печени, значительное ее смещение с формированием двусторонних подкапсульных кровоизлияний, разрывов и разможнений паренхимы в результате развития в повреждаемых участках явлений сжатия, растяжение и сдвига.

При сдавлении тупыми предметами возникает преимущественно общая (центробежная [130]) деформация печени, ее смещение и формирование

множественных подкапсульных кровоизлияний и разрывов паренхимы в результате развития в повреждаемых участках явлений растяжения и сдвига, и меньшей степени - сжатия.

При сотрясении органа возникают подкапсульные кровоизлияния и разрывы паренхимы. Из процессов, которые лежат в основе повреждения, можно выделить лишь растяжение тканей.

Из вышеизложенного следует, что местную и общую деформацию печени при травме тупыми предметами характеризуют процессы растяжения, сжатия и сдвига. Выраженность указанных процессов в развитии местной и общей деформации органа при разных видах внешнего травматического воздействия неодинакова. Однако целостное представление о соотношении разрушительных процессов, характера деформации и вида внешнего воздействия отсутствует, что требует изучения морфологии и механизмов тупой травмы печени с целью повышения возможностей судебно-медицинской экспертизы повреждений, причиненных тупыми предметами.

Резюме

В итоге можно сделать следующие выводы:

Диагностическую ценность при тупой травме печени имеют подкапсульные кровоизлияния и подкапсульные разрывы, трещины и разрывы капсулы и паренхимы печени, очаги размозжения и центральные разрывы, краевые отрывы ткани, повреждения связок, желчного пузыря. Среди указанных повреждений наибольший полиморфизм имеют разрывы органа.

Основной причиной образования повреждений печени при травме тупыми предметами является разрыв ткани. Разрыв ткани образуется из-за развития процессов сжатия, сдвига и растяжения, которые вызваны локальной и общей деформацией печени, включающей в себя смещение органа. Деформация печени развивается в результате внешнего травматического воздействия.

Вариантами внешнего травматического воздействия могут быть удары, наносимые с различной силой кулаками, ногами, деталями движущихся транспортных средств, удары о различные предметы при падении и др.

При различных видах внешнего воздействия наблюдается различная степень локальной и общей деформации печени и неодинаковая выраженность разрушительных процессов, что влияет на полиморфизм ее разрывов: различное их количество, неодинаковую локализацию, направление, форму и размеры.

Исследование закономерностей возникновения разрывов при травме печени тупыми предметами позволяет установить морфологические признаки разрушительных процессов, проследить зависимость характера разрывов от обстоятельств тупой травмы и сформулировать судебно-медицинскую классификацию повреждений печени при закрытой тупой травме, отражающую закономерности их образования.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования явились результаты 163 судебно-медицинских экспертиз, проведенных по поводу смертельной тупой монотравмы с повреждением печени в результате удара предметами с неограниченной травмирующей поверхностью: у водителя при автомобильной травме (53 случая) и при железнодорожной (рельсовой) травме (столкновение с пешеходом - 20); ударов предметами с ограниченной травмирующей поверхностью: у пешехода при ДТП – 20, ногами – 20, руками - 15, при падениях на плоскости на живот - 20; сдавления туловища массивными предметами в переднезаднем направлении - 15 (табл. 1).

Таблица 1 – Половозрастная и количественная характеристика изученных причин образования разрывов печени (в абсолютных числах)

Причины травмы	Пол / Возраст (лет)											Всего
	Муж						Жен					
	19-20	21-30	31-40	41-50	51-60	>60	21-30	31-40	41-50	51-60	>60	
Удар рукой	0	3	4	2	3	1	1	1				15
Удар ногой	0	11	2	3	2	1			1			20
Столкновение с авто-мото ТС	0	4	5	2	2	1	1	3			2	20
Водитель при ДТП	3	20	10	10	5	4	1					53
Столкновение с поездом	1	3	4	2	2	1		5	1		1	20
Падение	1	2	4	3	2	2	2	2			2	20
Сдавление	1	2	2	3	2				1	3	1	15
Всего	6	45	31	25	18	10	5	11	3	3	6	163

Пострадавшими были лица мужского и женского пола в возрасте 19-83 лет. Обстоятельства травм были установлены правоохранительными органами.

Дополнительно были изучены 14 случаев пороговой травмы, которая определялась экспериментально при проведении судебно-медицинской экспертизы (см. стр. 45).

Методы исследования. Достижением указанных выше целей и задач исследования послужили:

общенаучные и специальные методы, в частности: системно-структурный анализ, наблюдение, описание, метод формальной логики – анализ и синтез, индукция и дедукция, сравнение, аналогия, обобщение, гипотеза;

1) визуальные

- данные о повреждении печени получали путем осмотра невооруженным глазом и при непосредственной стереомикроскопии повреждения с применением малых увеличений 2-20 крат;
- для оценки травматических повреждений печени использована трехмоментная методика секционного исследования печени при тупой травме живота, которая включает в себя три этапа: в брюшной полости до извлечения печени; на секционном столе сразу после извлечения печени, после фиксации печени в консервирующем растворе. Осматривали диафрагмальную поверхность, нижний край, связки печени, желчный пузырь и сосуды печени, измеряли вертикальные размеры левой и правой долей, сагиттальный размер правой доли. Особое внимание уделяли наличию, характеру и размерам повреждений. Для детального изучения рельефа разрывов препараты печени фиксировали в консервирующем растворе (формалине). В фиксирующей жидкости печень «расправляется» и основные элементы повреждений приобретают первоначальную пространственную ориентацию. Производили фотографирование разрывов. Данная часть наблюдений выполнена автором и представлена в работе фотографиями;

2) измерительные – размеры повреждений определялись в сантиметрах с точностью до 0,1 см;

3) описательные – при сравнении морфологических проявлений деформации и разрушения сплошных сред с морфологией местных и отдаленных разрывов печени объектом внимания были их основные свойства: анатомическая локализация, количество, форма, размеры, направление, характер краёв и дна (кровоподтёчность, разможнение, отслоение капсулы, наличие межтканевых перемычек, степень выраженности глубины на протяжении). Впервые был изучен рельеф поверхности разрывов, в котором выделяли гребни отрыва и сдвига [144], зоны растяжения и складки сжатия [23, 39, 73]. В зависимости от локализации (рис. 2) относительно места приложения силы, разрывы печени мы разделили на три группы (патент на изобретение № 2487658 от 20.07.2013):

- **местные основные** (прямые [97, 101], первичные), образующиеся в месте приложения травмирующей силы (на прилежащих: крае, диафрагмальной и висцеральной поверхностях печени);
- **местные дополнительные** (вторичные), возникающие одновременно с первичными в месте приложения травмирующей силы от действия осколков ребер;
- **отдаленные** (непрямые [97, 101]), возникающие одновременно с местными:
 - в направлении травмирующей силы: в толще паренхимы – **центральные** [43, 53, 54, 92, 97, 101, 127] и на противоположной части диафрагмальной и прилежащих участках висцеральной поверхности печени – **противоударные** [97, 101];
 - на отдаленных от направления травмирующей силы: участках диафрагмальной и висцеральной поверхностей печени – **периферические** [127 (С.17)];

4) экспериментальные: изучения закономерностей формирования повреждений печени при травме тупыми предметами спланированы и проведены специальные опыты: воспроизводились условия повреждений

печени на небиологических моделях – однородных сплошных средах (пластилиновых и желеобразных блоках).

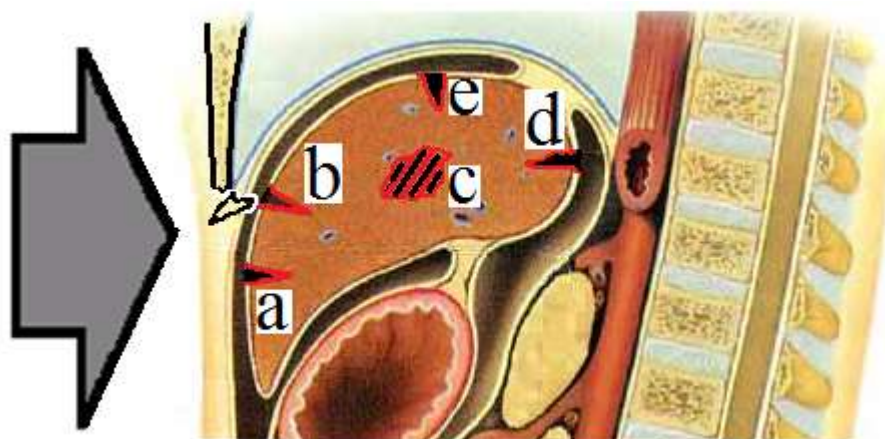


Рисунок 2 – Классификация разрывов печени в зависимости от места приложения силы: местные основные (а), местные дополнительные (b), центральные (с), противоударные (d) и периферические (е)

Статистический анализ фактических данных проводился с помощью программы IBM SPSS Statistics 22.0. Доверительные границы к частотам рассчитывались на основании биномиального распределения. Достоверность различия частот определялась при помощи «хи-квадрат» (для таблиц 2x2 – в точном решении Фишера). Для описания характеристик числовых показателей рассчитывались средние значения и среднеквадратичные отклонения [32]. Различия считали статистически достоверными (статистически значимыми) при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. Эпидемиология отобранных для исследования случаев тупой травмы с разрывом печени

В работе исследованы 163 случая разрывов печени в результате тупой монотравмы тела. Пострадавшими в этих наблюдениях были мужчины (130 – 85%) и женщины (23 – 15%) в возрасте от 21 до 60 лет (рис. 3, 4). Обращает на себя внимание факт значительного преобладания случаев повреждений у мужчин (рис. 3).

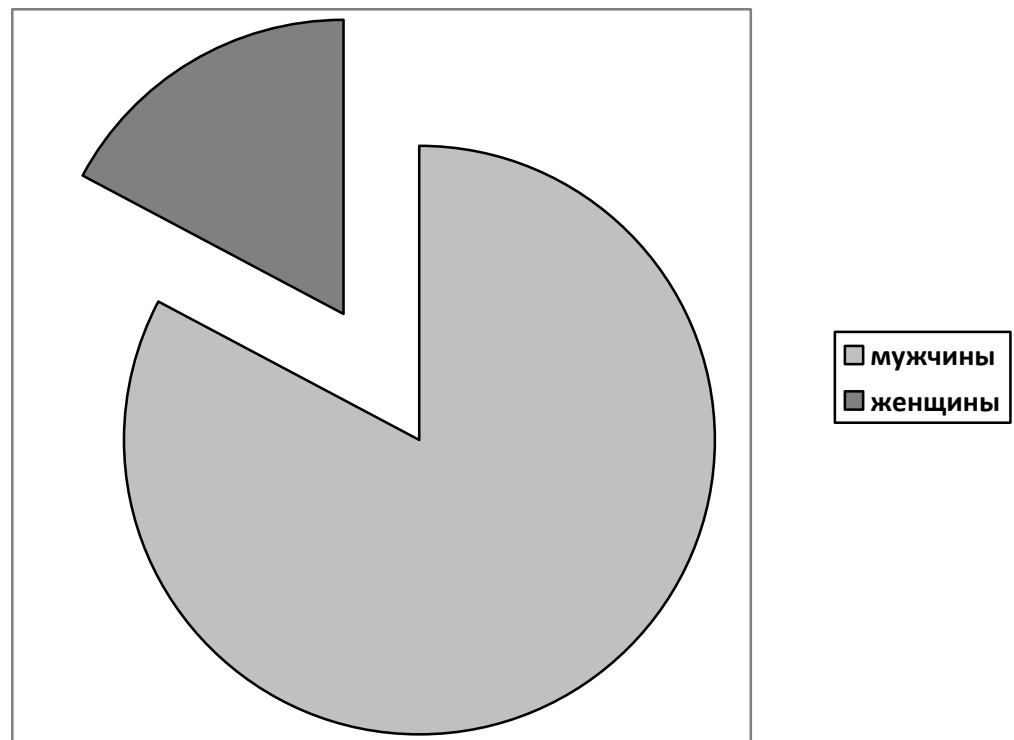


Рисунок 3 – Половой состав потерпевших

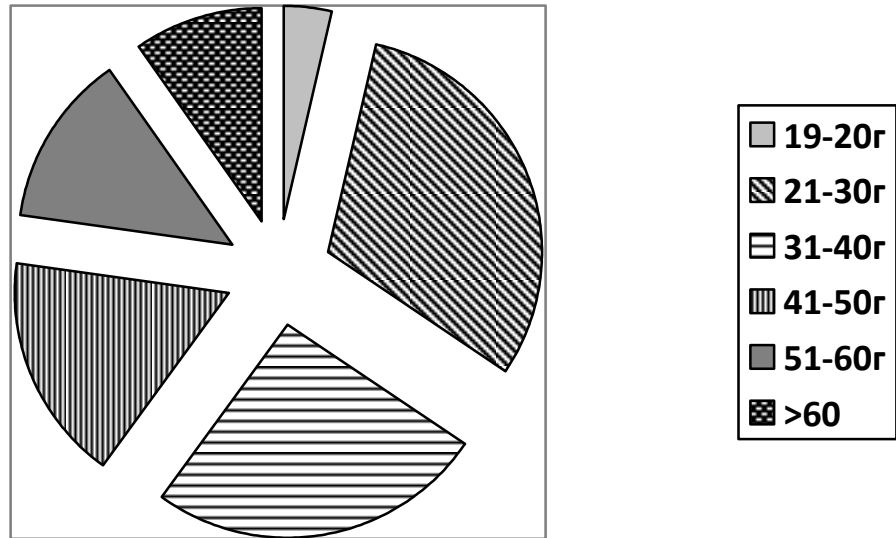


Рисунок 4 – Возрастной состав потерпевших

Средний возраст потерпевших составил 35,1 года. Наиболее часто повреждения наблюдались у лиц в возрасте 21-30 лет (50 -31%), реже – в возрасте 31-40 лет (42 – 26%) и у лиц 41-50 лет (28 – 17 %) (рис. 4).

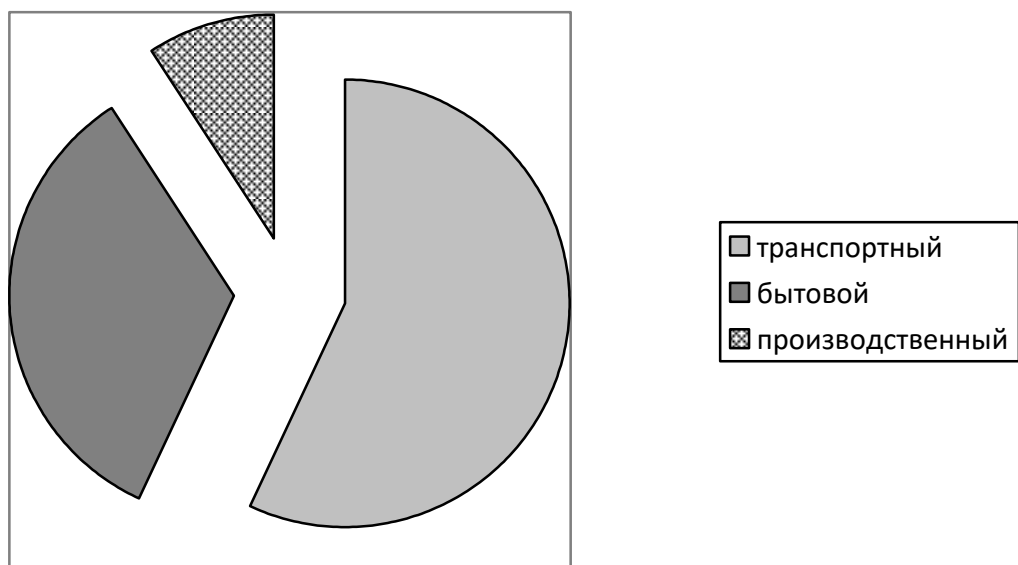


Рисунок 5 – Причины возникновения разрывов печени

Причины возникновения разрывов печени распределялись следующим образом: преобладал транспортный травматизм (93 - 57%); бытовой составил 55 - 34%, производственный -15 - 9%. (рис. 5).

Распределение частоты исследованных случаев тупой травмы с разрывом печени по годам показывает относительно равномерное накопление материала. Увеличение случаев разрывов печени у водителя автомобиля при внутрисалонной травме (рис. 6, ДТП-1) в 2006-2010 гг. связано со сбором данного материала на нашей кафедре для проведения научных работ по изучению морфологии современной автомобильной травмы (рис. 6).

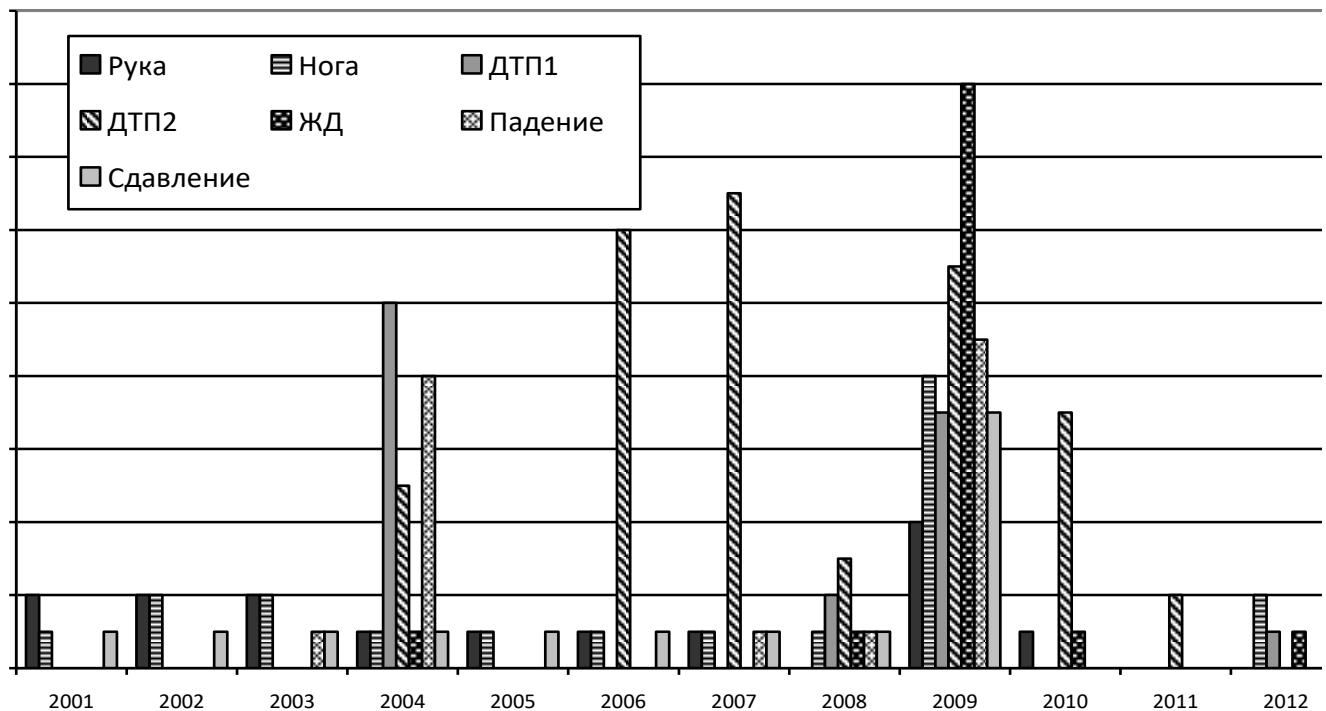


Рисунок 6 – Распределение частоты исследованных случаев тупой травмы с разрывом печени по годам (ЖД – железнодорожная травма, ДТП-1 – столкновение пешехода с авто- и мототранспортными средствами, ДТП-2 – автотравма у водителя)

Представленный материал показывает, что большую часть анализируемых случаев разрывов печени при тупой травме составили

повреждения у мужчин. Главной причиной тупой травмы с разрывом печени был транспортный травматизм. Наибольшую по количеству группу среди отобранных для исследования случаев составили повреждения у водителя автомобиля при внутрисалонной травме.

ГЛАВА 4. Морфология разрывов печени при травме тупыми предметами

Одним из способов, позволяющим диагностировать внешние обстоятельства причинения закрытой тупой травмы с разрывом печени является установление способности травмирующей силы причинить такое повреждение. Известно, что в зависимости от тяжести травмы морфологическая картина повреждения паренхиматозного органа изменяется от ушиба, когда в органе образуется кровоизлияние, а капсула цела; до разрыва органа – более глубокого повреждения ткани и капсулы; либо отрыва – полного отделения внутреннего органа вследствие разрыва фиксирующих связок; или размозжения – превращения органа в кашицеобразную массу [96]. Экспериментальными исследованиями на биоманекенах Калмыков К.Н. с соавт. (2002) [53] установили, что морфология повреждений печени, возникающих при ударе тупым предметом с ограниченной поверхностью в правое подреберье изменяется от подкапсульных кровоизлияний при энергии удара в пределах от 88,36 Дж до 192,88 Дж, до периферических, преимущественно на диафрагмальной поверхности печени, и центральных разрывов различной степени выраженности при энергии удара от 217,58 Дж до 302,37 Дж, до размозжения ткани печени при энергии удара 313,18 Дж и 326,49 Дж. Также авторами отмечена зависимость локализации повреждений печени от особенностей травматического воздействия.

В судебной медицине сила удара оценивается как небольшая - до 16 кгс (160 Н), значительная - до 196 кгс (1960 Н), большая - до 490 кгс (4900 Н); очень большая - более 490 кгс (4900 Н) [60].

Для получения собственных данных, позволяющих привести в соответствие вышеуказанные физические параметры травмирующего воздействия с морфологией повреждений, были изучены архивные экспертные материалы, которые содержали информацию о разрывах печени, причиненных ударным действием с различной силой ограниченной и неограниченной травмирующей поверхностью, а также при фронтальной компрессии тела.

4.1. Морфология экспериментальных разрывов печени при ударе тупым предметом, нанесенным со значительной силой (160-1960 Н / 16-196 кгс)

При моделировании повреждений печени в первой группе (наблюдения №1-8) удары наносились сверху с помощью кувалды весом 6,7 кг, с закрепленной на ней индентором (представляет собой деревянный шар, изготовленный из бука, диаметром 8 см). Работа проводилась при участии автора в рамках комиссионной экспертизы по уголовному делу – потерпевший З. Биоманекен располагался горизонтально на задней поверхности тела, на твердой опоре (пол). Удары наносились в область реберной дуги по среднеключичной линии. Сила удара определялась инструментальным [Дубровина И.А. Устройство для моделирования повреждений тела человека /Дубровин И.А., Дубровина И.А.// **Изобретения. Полезные модели.** 2004. - № 1. – С. 951-952.] и расчетным путем:

$$\bullet \quad F=m \cdot a \quad (1),$$

где m – масса, a – ускорение,

- кинетическая энергия рассчитывалась по формуле:

$$E = \frac{mv^2}{2} \quad (2).$$

В результате ударов с силой 1500 Н, энергией удара – 120,6 Дж (наблюдения №1-2) никаких разрывов печени не формировалось (рис. 7). На диафрагмальной поверхности печени в V и VIII ее сегментах непосредственно под неповрежденной капсулой формировалось полосовидное вдавление, заметное на рисунке по тонкому полосовидному участку желтоватого цвета длинником, расположенным косо справа налево и снизу-вверх, размерами 6,5x0,5 см. На поверхности печени вокруг этого участка определялось повышенное полнокровие ткани печени шириной до 1 см. Тщательный осмотр реберной дуги в месте приложения силы обнаружил едва заметное смятие наружного слоя хрящевой ткани, которое явилось результатом прогибания реберной дуги внутрь, вызвавшее указанное вдавление на поверхности печени.

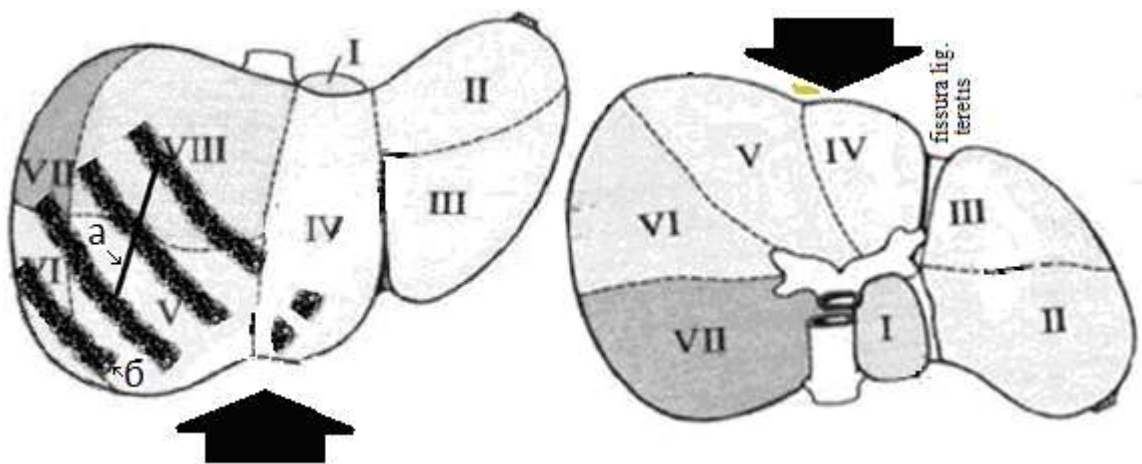


Рисунок 7 – Локальное вдавление (а) и «отпечатки ребер» (б) на диафрагмальной поверхности печени. Сила удара 1500 Н или энергия удара 120,6 Дж (наблюдение 1)

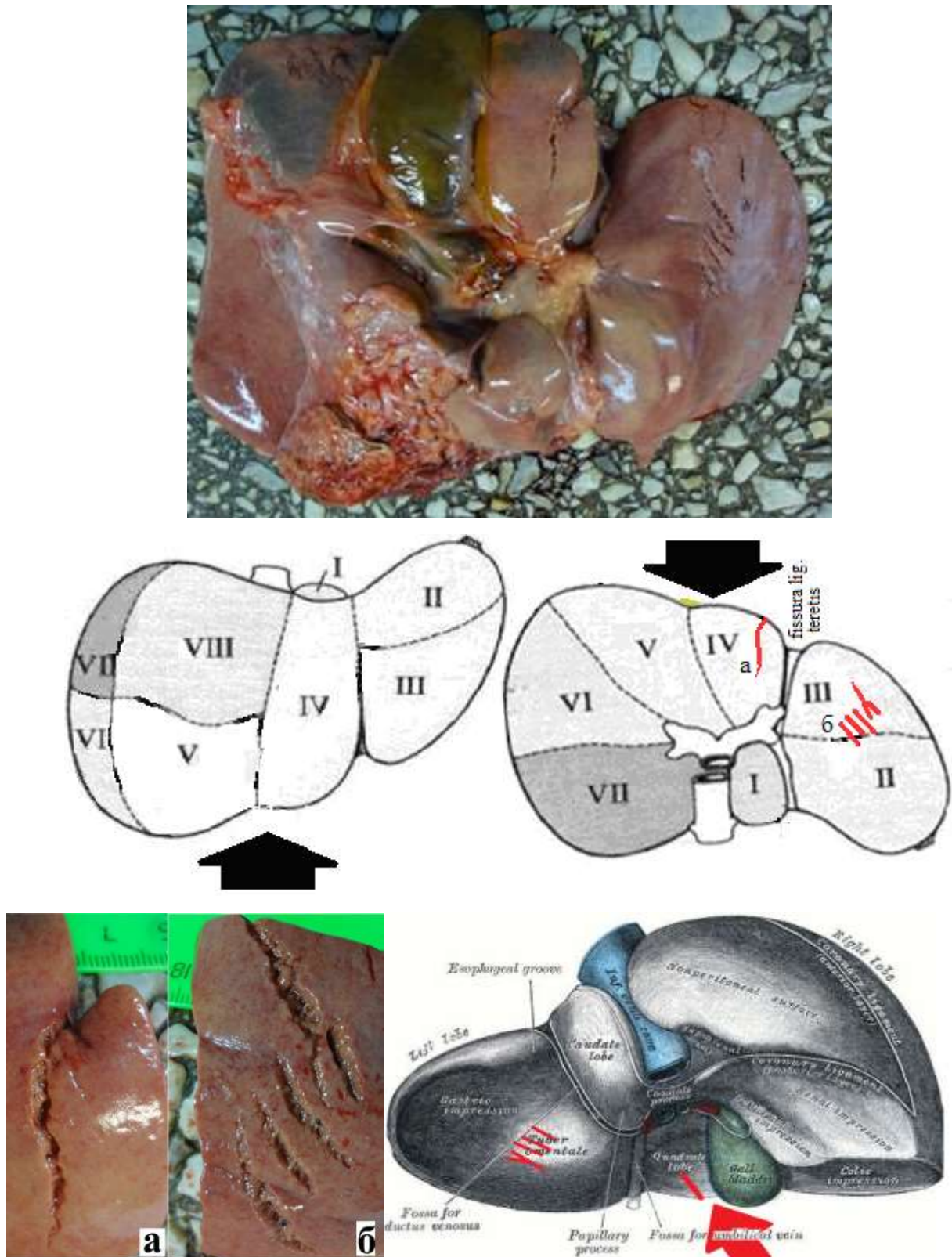


Рисунок 8 – Разрывы на висцеральной поверхности печени. Два удара, сила каждого удара 1500 Н, энергия удара – 120,6 Дж; а – местный основной разрыв, б – периферический разрыв (наблюдение 3)

Кроме этого, на диафрагмальной поверхности печени в V-VIII ее сегментах были выявлены широкие полосовидные вдавления желтоватого цвета, расположенные параллельно рёбрам (в виде "отпечатков" рёбер), чередующиеся с полосовидными участками полнокровия ткани, которые соответствовали межреберным промежуткам.

При двойных ударах с силой 1500 Н и энергией каждого удара – 120,6 Дж (наблюдения №3-4) формировались разрывы на висцеральной поверхности печени в IV, III и II ее сегментах. Разрыв в IV сегменте располагался в продольном направлении (в сагиттальной плоскости), имел линейную форму, крупнозубчатые края, закругленные концы, крупные тканевые перемычки в дне, длину 4,5 см, глубину 1 см. Поверхность разрыва была представлена чередующимися глубокими трещинами и высокими выступами, расположенными под прямым углом к поверхности печени (рис. 8а). С учетом локализации разрыва в передней части печени на участке, прилежащем к месту приложения силы, он был квалифицирован как местный основной разрыв.

Разрывы во II и III сегментах (рис. 8б) имели линейную форму, глубину до 0,3 см, длину 3-5 см, мелкозубчатые края, закругленные концы, крупные тканевые перемычки в дне, располагались косо спереди назад, справа налево. На поверхности разрывов имелись чередующиеся возвышения и неглубокие трещины, расположенные перпендикулярно к поверхности печени. Локализация данных разрывов в стороне от места приложения травмирующей силы позволила отнести их к периферическим разрывам.

Какие-либо другие разрывы, в том числе в толще печени, отсутствовали.

Во второй группе (наблюдения №9-14) удары наносились с помощью маятникового копра (вес маятника 45 кг, длина маятника 2 м, углы отведения маятника 40° и 45°). В качестве ударника использовался тот же индентор. Удары наносились в область реберной дуги по среднеключичной линии. Биоманекен укладывался горизонтально на левый бок на горизонтальное основание копра. После удара биоманекен смещался в направлении

приложенной силы без каких-либо ограничений. Сила и энергия удара регулировалась углом отведения маятника, определялась математическим путем по формулам 1 и 2 (см. стр. 54). Скорость удара рассчитывалась по формуле:

$$\bullet \quad v = \sqrt{2gR(1 - \cos A)}, \quad (3)$$

где g – скорость свободного падения ($9,8 \text{ м/с}^2$), R – длина маятника, A – угол отведения маятника.

Энергию удара рассчитывали в системе СИ в Джоулях (Дж), силу удара определяли в системе СИ в Ньютонах (Н). Для перевода в систему МКСС следует учитывать, что 1 килограмм-сила (кгс) = 9,8 Ньютонах (Н). Килограмм-сила удобна тем, что она численно равна массе, поэтому человеку, не обладающему специальными познаниями в области физики, легко представить, например, что такое сила 10 кгс (работа проводилась при участии автора в рамках комиссионной экспертизы по уголовному делу – потерпевший З.).

В результате ударов с силой 1950 Н и энергией удара – 202,5 Дж (наблюдения №9-10) разрывов печени выявлено не было. На передней части диафрагмальной поверхности печени формировались полосовидные вдавления, заметные по желтоватому цвету на поверхности печени, рисунок которых являлся отпечатком реберной дуги и ребер правой половины грудной клетки (рис. 9).

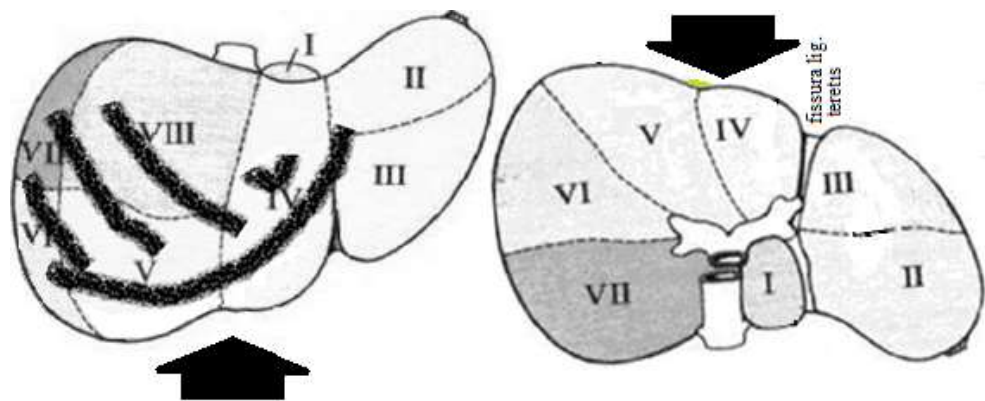
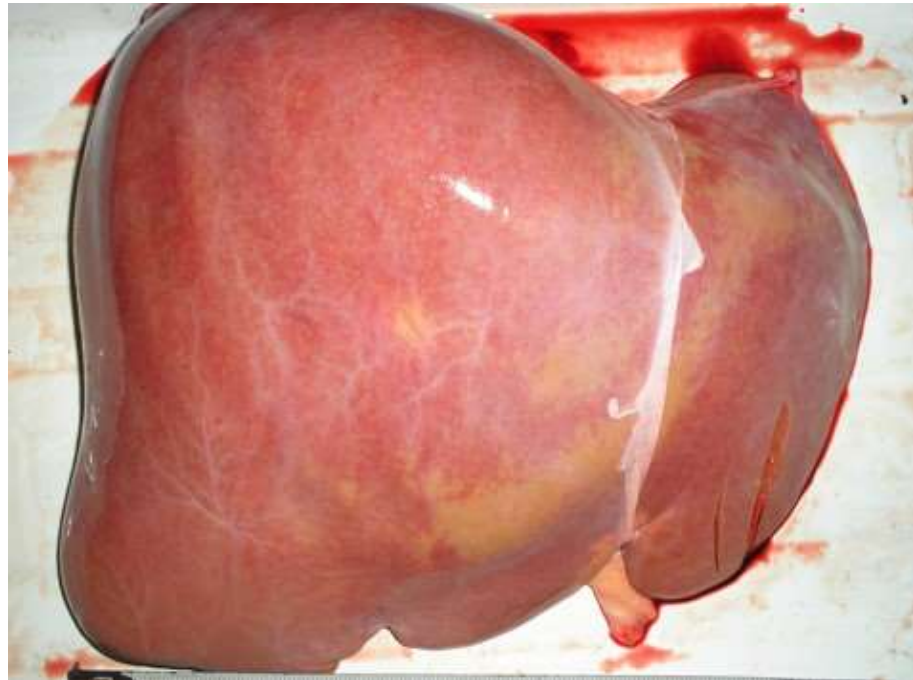


Рисунок 9 – «Отпечатки ребер» на диафрагмальной поверхности печени. Сила удара 1950 Н или энергия удара 202,5 Дж (наблюдение 10)

4.2. Морфология экспериментальных разрывов печени при ударе тупым предметом, нанесенным с большой силой (1960 - 4900 Н / 196-490 кгс)

В первой группе в результате ударов (кувалдой) с силой 2000 Н, энергией удара – 141,5 Дж (наблюдения № 7-8) разрывы формировались на висцеральной поверхности печени в I и на границе II и III ее сегментов.

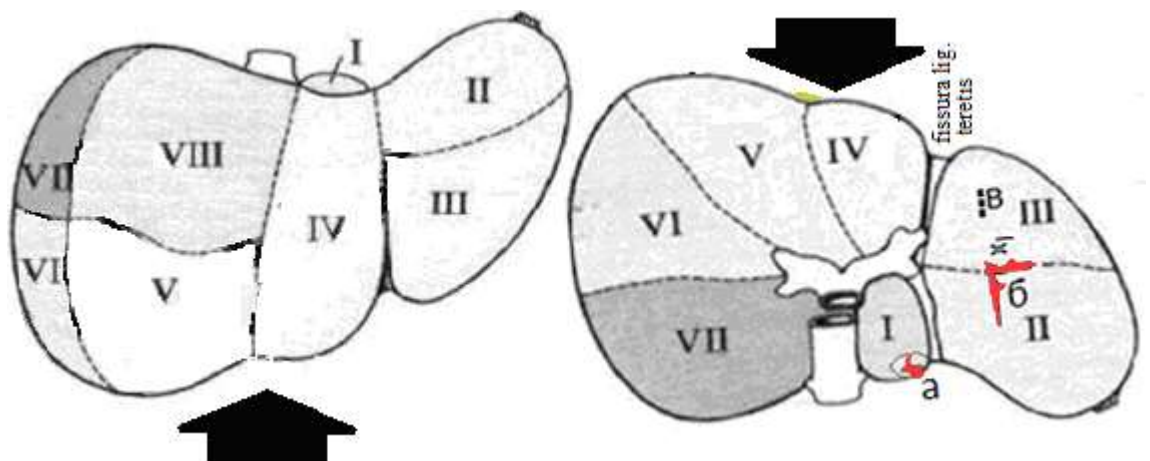


Рисунок 10 – Противоударный (а), периферический (б) и центральный (в) разрывы на висцеральной поверхности печени. Сила удара 2000 Н или энергия удара 141,5 Дж (наблюдение 7)

Разрыв в I сегменте располагался в задней его части, в сагиттальной плоскости, имел линейную форму, размеры 6x2 см, глубину до 1 см, закругленные концы, крупнозубчатые края, крупные тканевые перемычки в дне, которые придавали поверхности разрыва вид чередующихся глубоких трещин и высоких выступов, расположенных под прямым углом к поверхности печени (рис. 10 а). Расположение разрыва в задней части печени на участке, противоположном месту приложения силы, позволило оценить его как противоударный разрыв.

Разрыв на границе II и III сегментов имел форму прямого угла, вершиной, обращенной вперед и вправо (к месту удара), и сторонами, расположенными справа-налево и в переднезаднем направлении, длиной 3 см каждая, глубиной 1 см, с мелкозубчатыми краями, закругленными концами, крупными тканевыми перемычками в дне, придающими поверхности разрывов вид чередующихся возвышений и неглубоких трещин, расположенные под прямым углом к поверхности печени (рис. 10 б). Перед разрывом располагались три поверхностные трещины, ориентированные в направлении справа налево, длиной менее 1 см, глубиной 0,1-0,2 см. Локализация данных повреждений в стороне от места приложения травмирующей силы позволила отнести их к периферическим разрывам.

В толще передней части левой доли (III сегмента), в 4 см от диафрагмальной поверхности, был выявлен небольшой разрыв паренхимы, который располагался спереди и кверху от сегментарной печеночной артерии (рис. 10 в).

Во второй группе в результате ударов маятником с силой 2650 Н и энергией удара – 260,1 Дж (наблюдения №11-12) наблюдалось формирование повреждений капсулы и паренхимы на висцеральной поверхности печени.

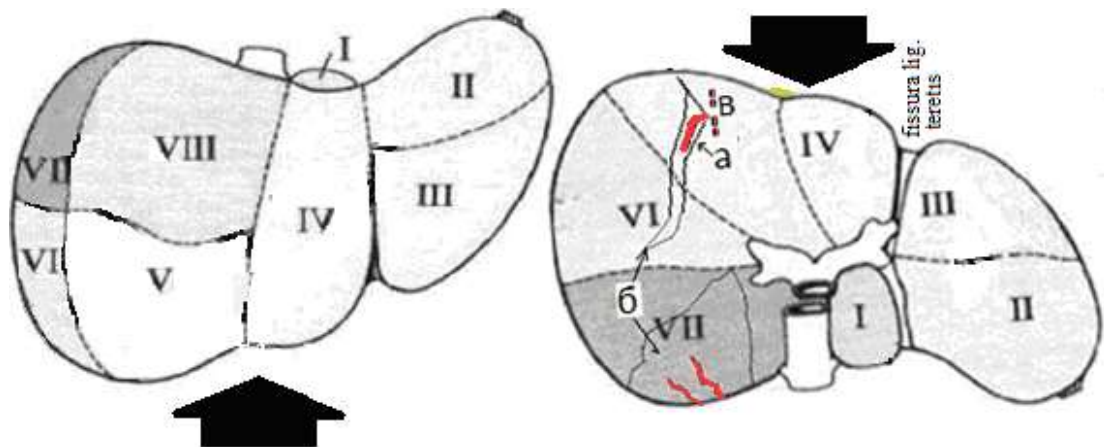
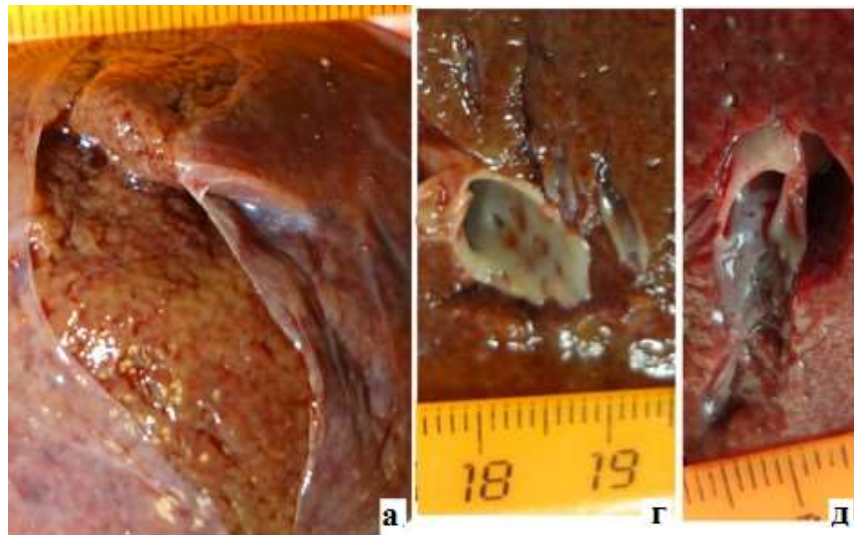


Рисунок 11 – Местный основной (а) разрыв и отслоение капсулы (б) на висцеральной поверхности печени, два центральных разрыва (в) с разрывами сегментарной артерии (г) и сегментарной вены (д). Сила удара 2650 Н или энергия удара 260,1 Дж (наблюдение 12)

В V и VI сегментах капсула была отслоена на участке полосовидной формы, размерами 12x2 см, который располагался преимущественно в переднезаднем направлении, начинаясь у нижнего края печени в 2,5 см вправо от желчного пузыря, и заканчивался на границе VI и VII сегментов, правее от ее середины. В передней части этого участка имелся местный основной разрыв паренхимы в форме дуги, вершина которого обращена кпереди и вправо, длиной 3,5 см, глубиной около 1,2 см, с неровными краями и тканевыми перемычками в дне. Обе поверхности разрыва характеризовались относительно однородным зернистым рельефом с единичными неглубокими трещинами, ориентированными под прямым углом к поверхности печени (рис. 11 а).

На внутренней и задней поверхности VII сегмента капсула была отслоена на участке 8x8 см и разорвана по правому краю отслоения. Под отслоенной капсулой располагались поверхностные короткие и протяженные (длиной до 2,5 см), косо направленные справа налево, спереди назад разрывы паренхимы зигзагообразной формы, наибольшей глубиной до 0,3 см, с неровными краями, мелкими тканевыми перемычками в дне. Данные разрывы были отнесены к противоударным повреждениям.

В толще паренхимы V сегмента, в 2,7 см от нижнего края печени в продольном щелевидном центральном разрыве (размерами 2x2x0,5 см) были выявлены косопоперечные разрывы ниже-передней стенки сегментарной артерии и ниже-передней стенки сегментарной вены, захватывающие около половины их периметра (рис. 11 б, в).

Во второй группе в результате ударов маятником с силой 4800 Н и энергией удара – 470,9 Дж (наблюдения №13-14) наблюдалось формирование одиночных разрывов капсулы и паренхимы на нижнем крае печени с распространением на диафрагмальную и висцеральную поверхности.

Разрыв на границе IV и V сегментов располагался в сагиттальной плоскости, при сведенных краях имел линейную форму, размеры 6x2 см, глубину до 2,5 см, закругленные концы, крупнозубчатые края. Обе поверхности

разрыва характеризовались относительно крупнозернистым рельефом с единичными неглубокими разнонаправленными трещинами (рис. 12). Расположение разрывов в передней части печени на участке, прилежащем месту приложения силы, позволило оценить его как местный основной разрыв.

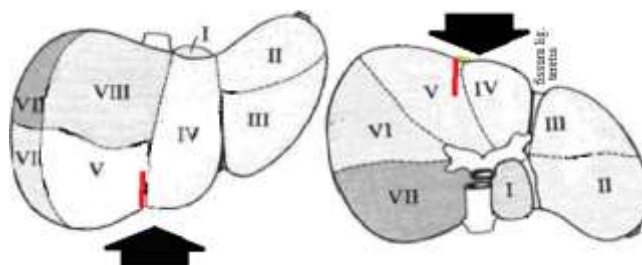
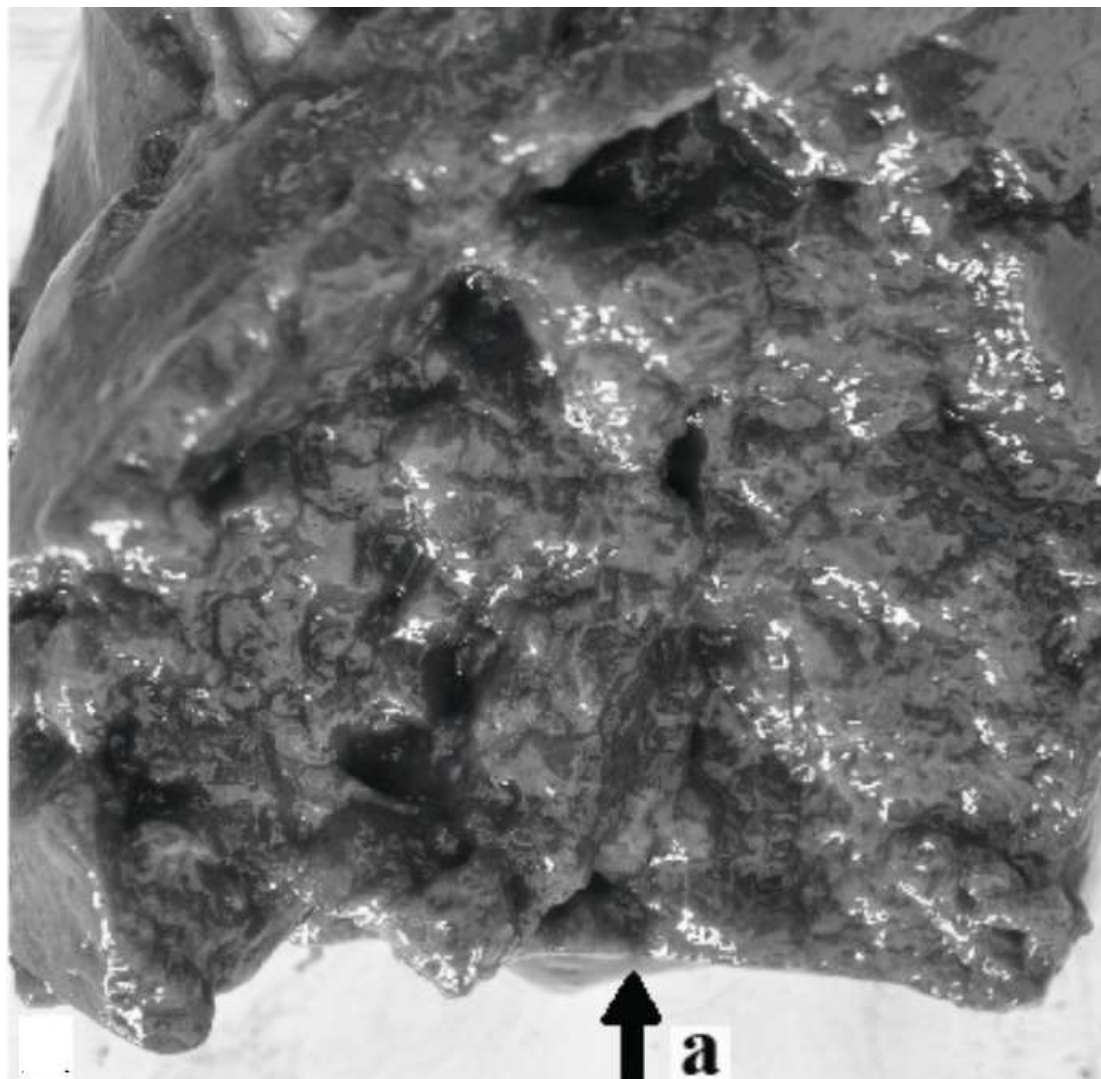


Рисунок 12 – Рельеф Местный основной. Сила удара 4800 Н или энергия удара 470,9 Дж (наблюдение 14)

4.3. Морфология разрывов печени при ударе кулаком, нанесенным с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс)

Согласно литературным данным [33] сила удара кулаком мужчины достигает 500 кгс (5 000 Н), что является пограничным показателем большой (до 490 кгс / 4900 Н) и очень большой силы (более 490 кгс / 4900 Н). В связи с вышеизложенным решено было экспериментальным путем определить силу, скорость и энергию удара кулаком. Были отобраны 5 первокурсников ТФ МосУ МВД России атлетического телосложения в возрасте 17-18 лет, массой тела 65-80 кг, не имеющих спортивных разрядов. Удары наносились кулаком (без перчатки) по измерительному устройству, специально сконструированному нами [Дубровин, И.А. Устройство для моделирования повреждений тела человека /Дубровин И.А., Дубровина И.А.// **Изобретения. Полезные модели.** 2004. - № 1. – С. 951-952.]. Скорость удара регистрировалась с помощью компьютерной программы «Knockouter v1.02». Кулак от начала удара до его завершения проходил путь длиной $0,5 \pm 0,05$ м.

Таблица 2 – Результаты опытов по определению силы и скорости ударов кулаком

Опыт	Сила удара, в Н	Скорость удара, в м/с	Ускорение, в м/с ²	Энергия, в Дж
1	1400	4,5	40,5	350,0
2	1800	4,7	44,2	449,8
3	2000	5	57,8	432,5
4	2400	5,1	47,9	651,6
5	3000	6	65,5	824,4
Σ	2120	5,2	51,1	560,9

Результаты опытов показали (табл. 2), что сила ударов кулаком обычного молодого человека составляет 2120 Н, энергия удара – достигает 824 Дж. Наши данные свидетельствуют о возможности нанесения удара кулаком с «большой»

(1960-4900 Н) силой в соответствии с систематизацией, предложенной А.В. Капустиным [33].

Общая морфология повреждений

В исследованных экспертных случаях причинение травмы печени влекло за собой формирование ограниченных повреждений мягких тканей груди и живота в виде ограниченных кровоподтеков на правой реберной дуге или на животе. При этом других повреждений внутренних органов, связанных с этим местом приложением травмирующей силы, выявлено не было. Переломы ребер в таких случаях не встречались. Во всех случаях был выявлен гемоперитонеум.

Повреждения печени

В исследуемой группе (наблюдения № 15-29) отмечено 15 разрывов печени (среднее значение 1). Результаты представлены на рисунках 13-18 и в таблицах 1-4.

В 9 случаях выявлены разрывы правой доли печени, в 6 – левой доли. Разрывы располагались в передней ее части на нижнем крае органа: в 4 случаях – одновременно на обеих поверхностях, в 8 – на диафрагмальной и в 3 – на висцеральной поверхностях.

Разрывы имели небольшие размеры: длину до 6 см ($3,7 \pm 2,2$ см), ширину до 0,8 см ($0,5 \pm 0,1$ см) и глубину до 3 см ($1,2 \pm 0,1$ см).

В 12 случаях разрывы имели линейную форму и располагались в продольном направлении, в 3 случаях – криволинейную форму, располагались косо.

Формирование разрывов на участках печени, прилежащих месту приложения силы, позволило рассматривать их как местные основные разрывы, а их размеры – как морфологическую особенность местных основных разрывов при ударах кулаком.

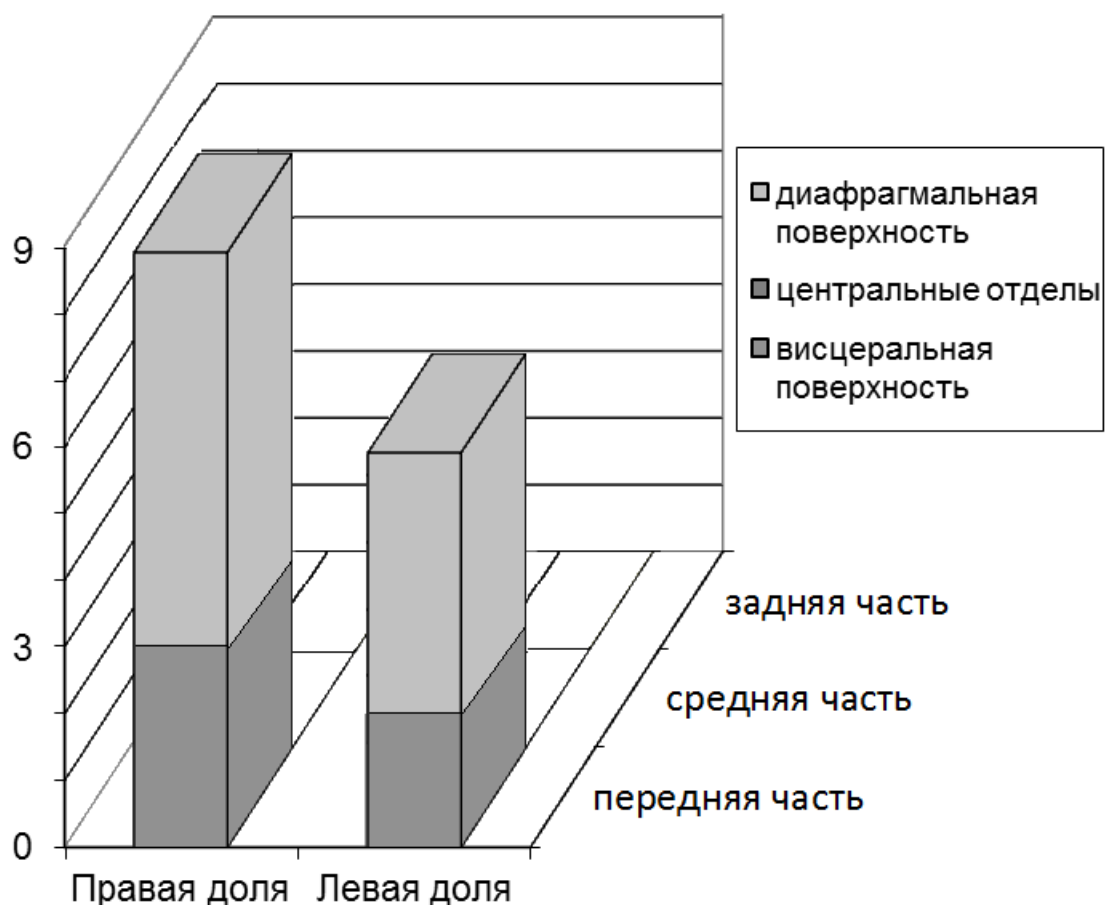


Рисунок 13 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных ударами кулаком (в абсолютных числах)

Таблица 3 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов						всего разрывов (абс.)
	линейная			криволинейная			
	направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	12	0	0	0	0	3	15
итого	12	0	0	0	0	3	15

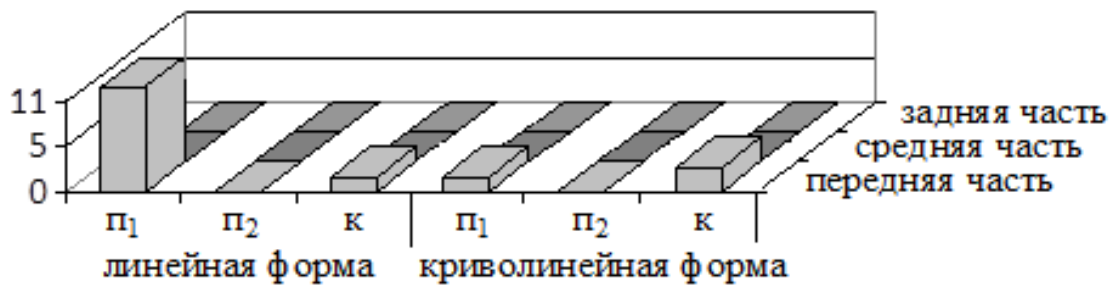


Рисунок 14 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

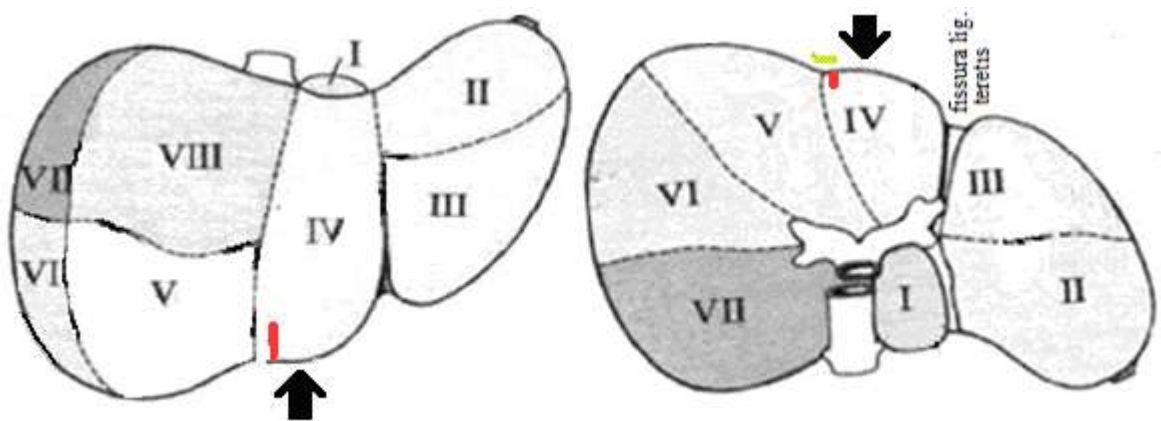


Рисунок 15 – Разрыв 4 сегмента печени. Удар кулаком в живот. Наблюдение 15

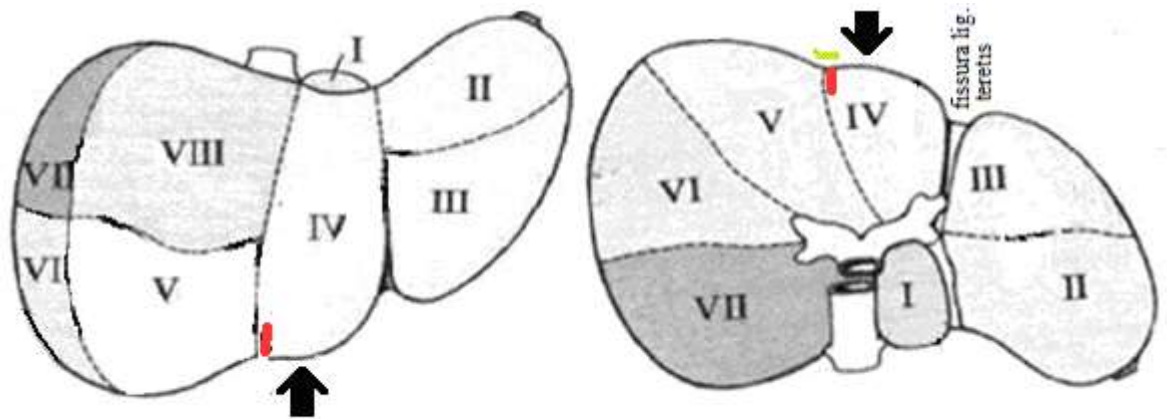
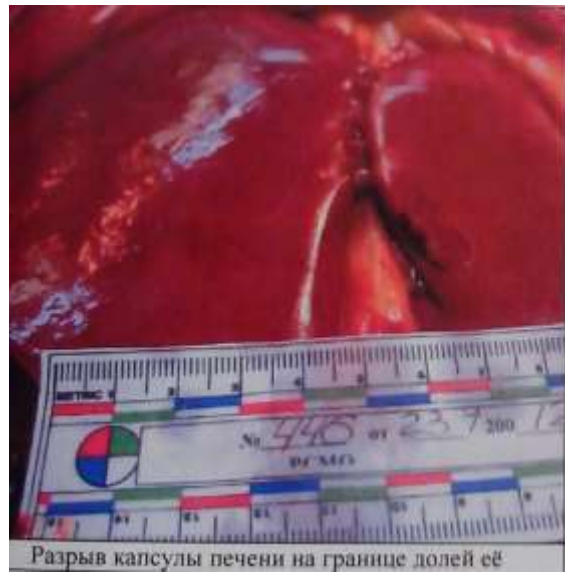


Рисунок 16 – Разрыв левой доли печени на границе с правой долей. Удар кулаком. Наблюдение 16

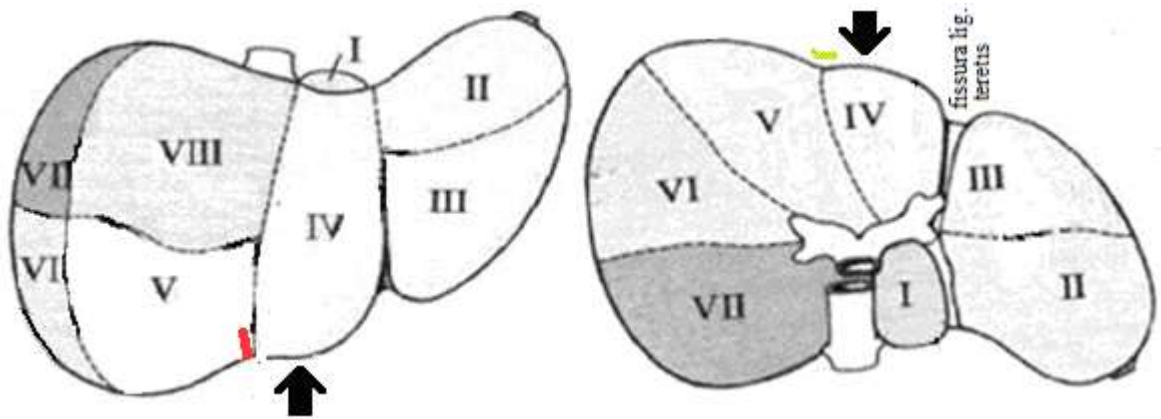


Рисунок 17 – Разрыв правой доли печени. Удар кулаком в живот.
Наблюдение 17

Таблица 6 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме в результате удара кулаком

Вид разрыва	Частота образования разрывов в абсолютных числах / %
Местный основной	15/100
Местный дополнительный	0/0
Центральный	0/0
Периферический	0/0
Противоударный	0/0

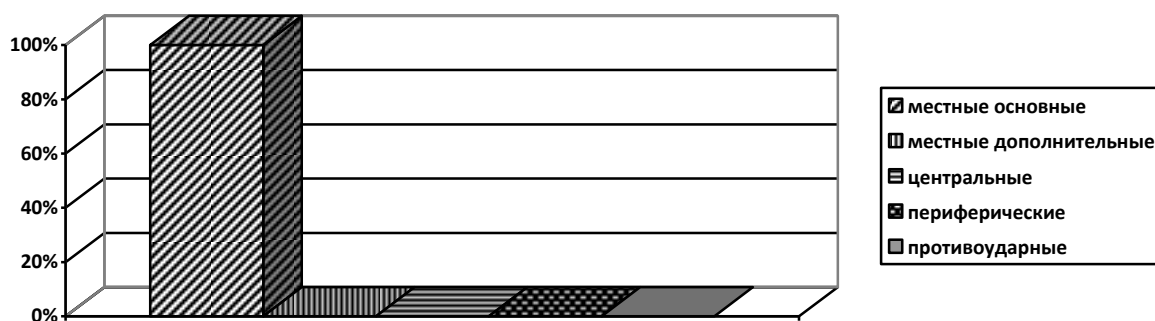


Рисунок 18 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота с повреждениями печени при ударах кулаком (в % случаев)

4.4. Морфология разрывов печени при ударе ногой, нанесенным с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

Общая морфология повреждений

Причинение травмы печени влекло за собой формирование ограниченных повреждений мягких тканей груди и живота.

Частое формирование в исследованных случаях двусторонних переломов ребер, переломов грудины, разрывов брыжейки, разрывов поджелудочной железы, позволило оценивать силу удара как «очень большую», так как согласно литературным данным [47] при ударных травмах переломы тела грудины и III-VII ребер возникают при силе удара 570-700 кгс.

Травма грудной клетки не сопровождалась разрывами пристеночной плевры и легких.

Гемоперитонеум был отмечен во всех случаях, количество крови, излившееся в брюшную полость, было различным – от наличия следов крови до 500-700 мл.

Травма печени во всех исследуемых случаях сочеталась с кровоизлияниями в связки печени, стенку толстого кишечника либо желудка, поджелудочную железу.

Повреждения печени

В исследуемой группе (20 случаев – наблюдения № 30-49) отмечено 34 разрыва печени (среднее значение 1,7). Результаты представлены на рисунках 19-28 и в таблицах 5-6.

В трех случаях были повреждены одновременно обе доли печени, правая доля была повреждена в 11 случаях, левая – в 6 случаях.

Из 34 разрывов 20 (59%) начиналось в передней части, 9 разрывов (26%) – в средней и 5 (15%) в задней части органа.

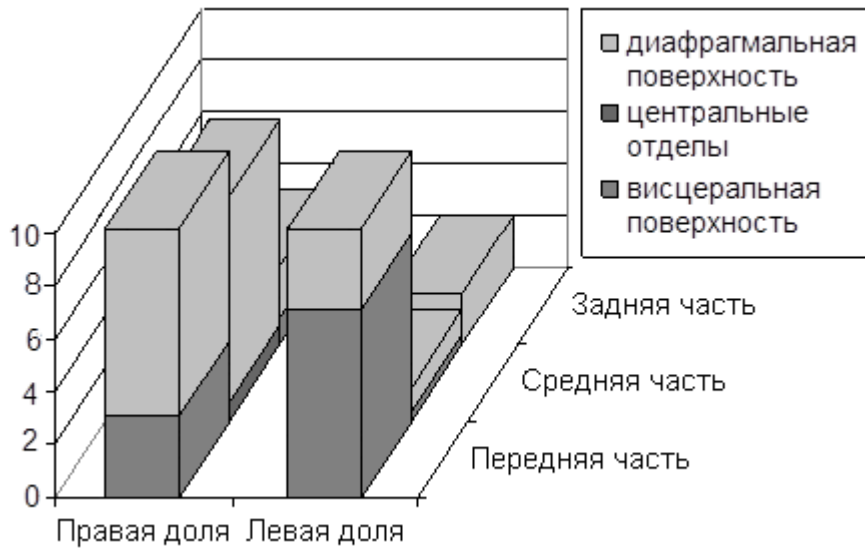


Рисунок 19 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных ударами ног (в абсолютных числах)

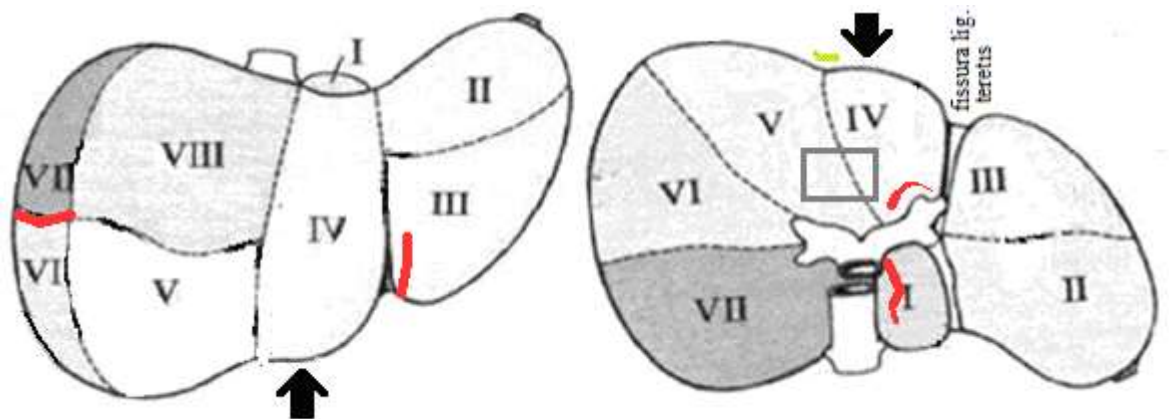


Рисунок 20 – Центральный разрыв печени, причиненный ударом ноги.
Наблюдение 32

На диафрагмальной поверхности правой доли - 9 разрывов: в передней ее части – 7, в задней – 2; левой доли, в передней ее части – 3, причем два разрыва

распространялись и на висцеральную поверхность доли. На висцеральной поверхности правой доли – 11 разрывов: в передней ее части – 3, в средней – 7, в задней – 1; левой доли – 10: в передней ее части – 7, в средней – 1, в задней - 2 разрыва (рис. 19). В одном случае был зафиксирован изолированный центральный разрыв, расположенной в средней части на границе долей (рис. 20).

Наиболее часто формировались разрывы линейной формы, несколько реже – криволинейной формы (табл. 5, рис. 21).

Таблица 5 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов									всего разрывов (абс.)
	звездчатая			линейная			криволинейная			
	направление			направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	1	0	0	11	0	1	2	0	5	26
средн. часть	0	0	0	1	1	4	0	0	2	7
задн. часть	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0
итого	1	0	0	12	1	5	3		11	33

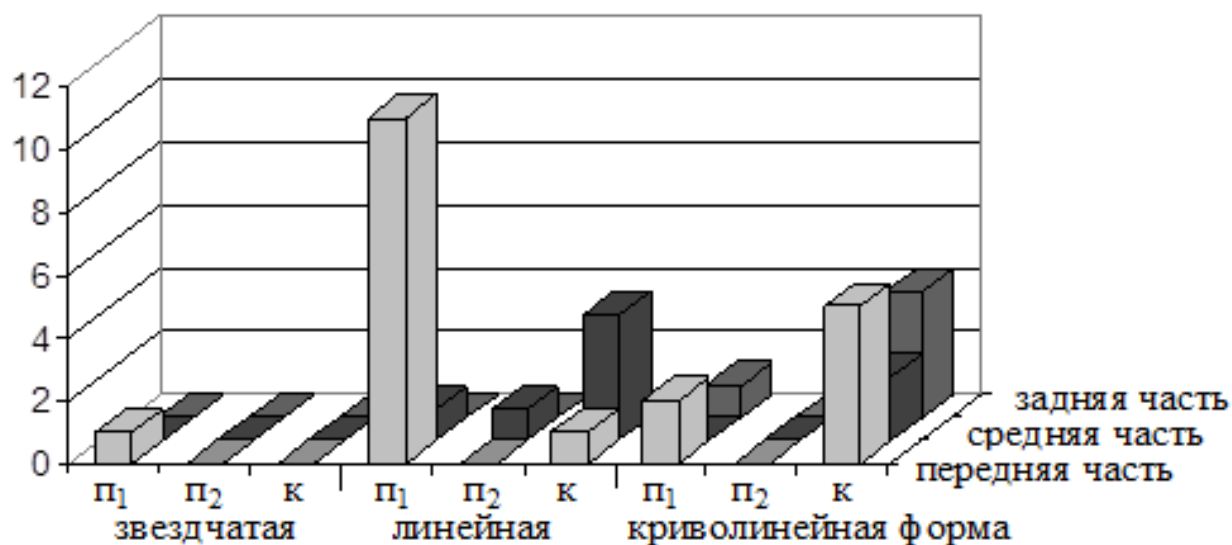


Рисунок 21 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

При этом были отмечены различные размеры у разрывов с различной формой.

Разрыв звездчатой формы (1) начинался в передней части диафрагмальной поверхности правой доли печени, имел продольное направление и размеры $8 \times 8 \times 6$ см. Края разрыва были крупнозубчатыми, несопоставимыми, концы закругленными. Отдельные крупные тканевые перемычки располагались на дне и в краях разрыва. Звездчатую форму ему придавали широкая раневая поверхность, образованная множественными пересекающимися между собой трещинами линейной формы большой протяжённости, глубоко проникающих в ткань органа.

Формирование разрыва звездчатой формы на участке печени, прилежащих месту приложения силы, позволило рассматривать его как местный основной разрыв, а большие размеры – как морфологическую особенность местных основных разрывов.

11 продольных разрывов линейной формы (длиной $8,6 \pm 5,0$ см, шириной $1,3 \pm 1,0$ см и глубиной $3,0 \pm 3,0$ см), а также один, косонаправленный разрыв линейной формы в передней части висцеральной поверхности левой доли

(6x1x0,5 см), локализовались в передней части печени, в месте, прилежащем месту приложения силы, были расценены как местные основные разрывы.

Один продольный разрыв линейной формы, расположенный на висцеральной поверхности в средней части правой доли и один поперечный разрыв линейной формы, локализующийся на диафрагмальной поверхности в средней части правой доли органа, имели большую длину (8 и 5 см соответственно), небольшую ширину и глубину (по 0,5 см каждый размер), локализовались в местах, удаленных от точки приложения силы и зоны противоудара, были отнесены к периферическим разрывам.

Четыре линейных разрыва, расположенных косо, рядом, параллельно друг другу (наблюдение № 38) в средней части висцеральной поверхности правой доле печени также были отнесены к периферическим разрывам.

Из 14 разрывов криволинейной формы 2 продольных разрыва (размерами 5,5x0,5x0,5 каждый) и 5 косо расположенных разрыва (размерами 5,4±1,0 x 0,7±0,3 x 0,9±0,2 см) располагались в передней части печени, в месте, прилежащем месту приложения силы, были расценены как местные основные разрывы.

Пять косо расположенных разрывов в средней (2) и задней (3) частях висцеральной поверхности левой (1) и правой (2) долей, а также на диафрагмальной поверхности правой доли, в местах удаленном от точки приложения силы и зоны противоудара, имели большую длину и небольшие ширину и глубину (8,5±5,1 x 0,7±0,2 x 0,6±0,2 см) были отнесены к периферическим разрывам.

Два криволинейный разрыва располагались в задней части висцеральной поверхности левой доли печени: один в продольном (рис. 22), другой в косом (рис. 23) направлении, имели размеры 3,5x1x1 и 7x1x1 см, соответственно, локализовались в зоне противоудара, поэтому были отнесены к противоударным повреждениям.

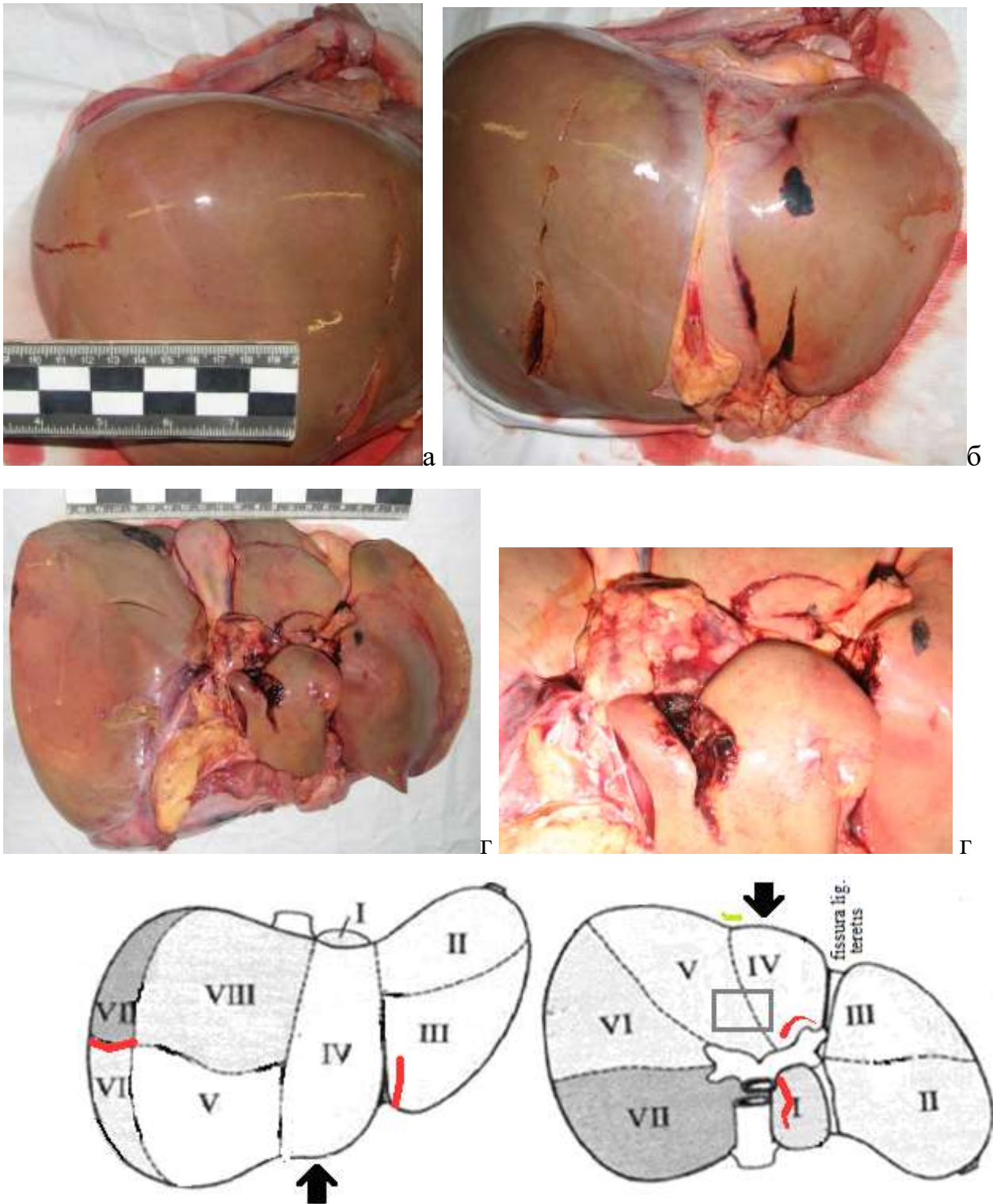


Рисунок 22 – Периферический (а), местный основной (б), противоударный (г) разрывы печени. Удар ногой спереди. Наблюдение 32

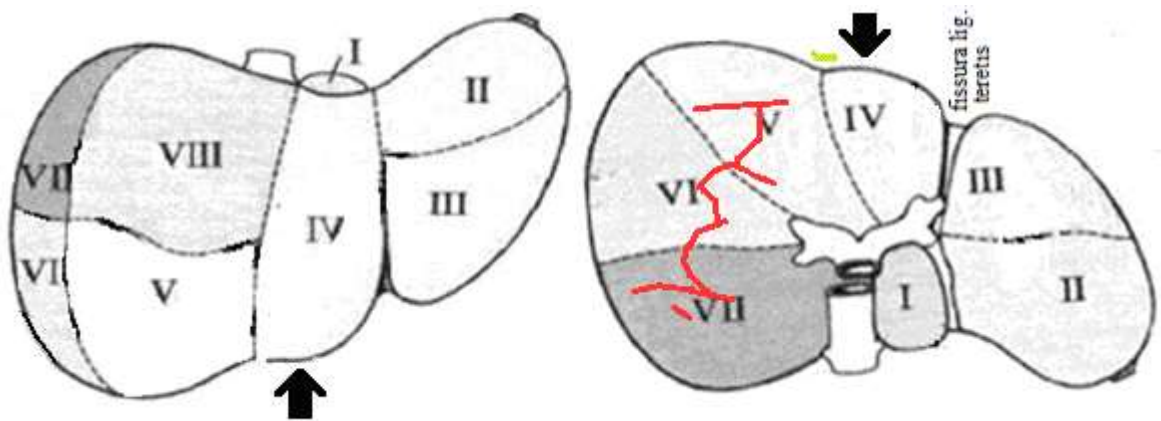


Рисунок 23 – Противоударный разрыв на висцеральной поверхности правой доли печени. Удар ногой спереди. Наблюдение 33

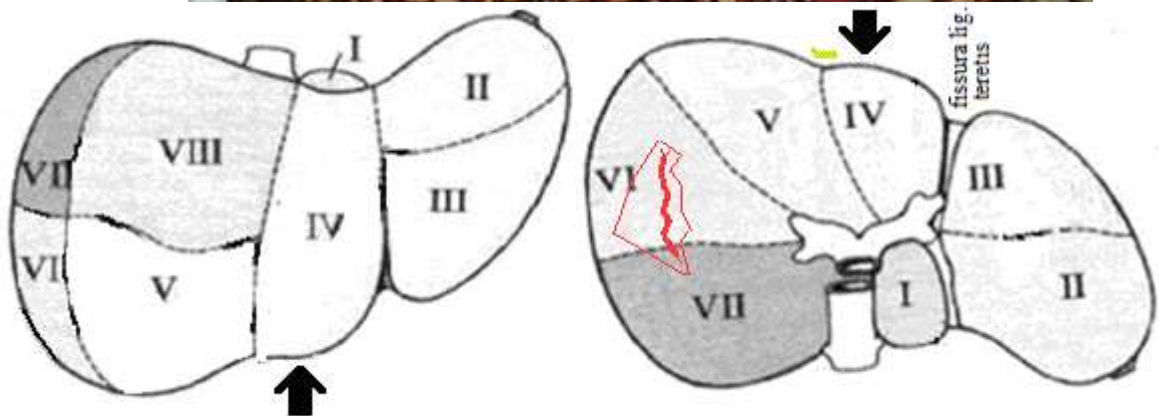


Рисунок 24 – Участок на висцеральной поверхности правой доли печени лишенный капсулы и периферический разрыв в центре этого участка. Удар ногой спереди. Наблюдение 31

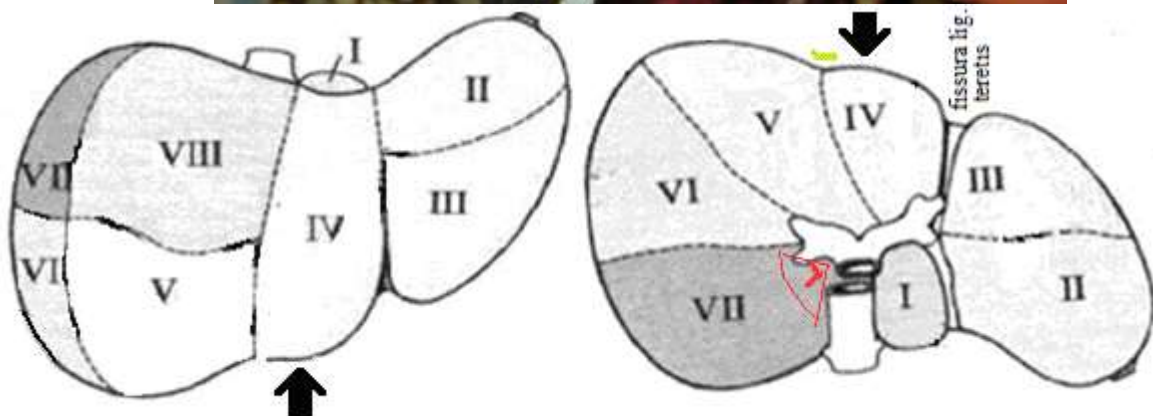


Рисунок 25 – Периферический разрыв 7 сегмента на висцеральной поверхности правой доли печени. Удар ногой спереди. Наблюдение 34

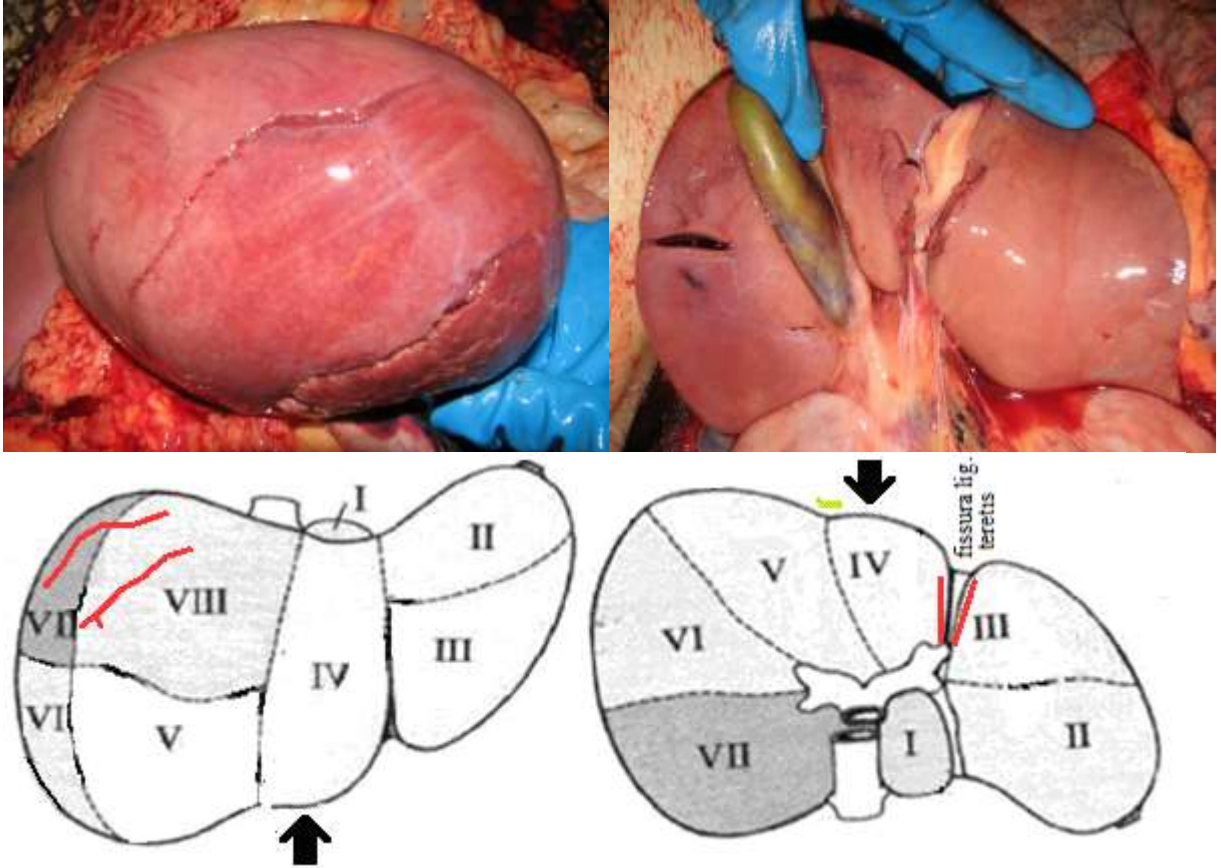


Рисунок 26 – Местный основной разрыв на висцеральной поверхности левой доли печени и периферические разрывы на диафрагмальной поверхности правой доли печени. Удар ногой спереди. Наблюдение 35

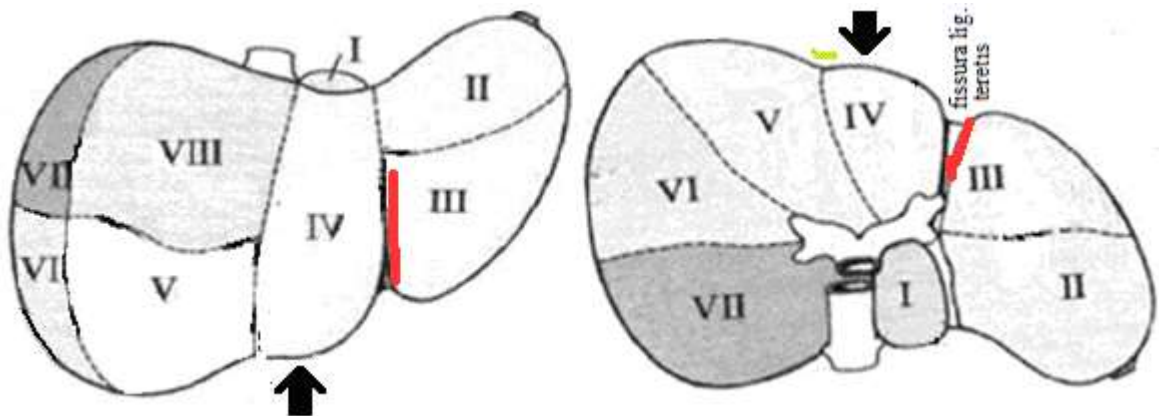


Рисунок 27 – Местный основной разрыв на диафрагмальной и висцеральной поверхностях левой доли печени. Удар ногой спереди. Наблюдение 36

Таким образом, от ударов ногой местные основные разрывы паренхимы встречались в 80% случаев. Разрывы, в большинстве наблюдений, располагались на нижнем крае правой доли, продолжаясь на диафрагмальную

висцеральную поверхности, направлялись спереди назад, имели относительно большую протяженность и глубину.

При этом виде травмы центральные, периферические и противоударные разрывы паренхимы встречались в 5%, 35% и 10% наблюдений соответственно. Периферические разрывы характеризовались большой протяженностью и небольшой шириной, и глубиной. Противоударные разрывы имели в сравнении с периферическими бóльшую глубину.

Таблица 6 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота в результате удара ногой

Вид разрыва	Частота образования разрывов
	Абс/ %
Местный основной	16/80
Местный дополнительный	0/0
Центральный	1/5
Периферический	7/35
Противоударный	2/10

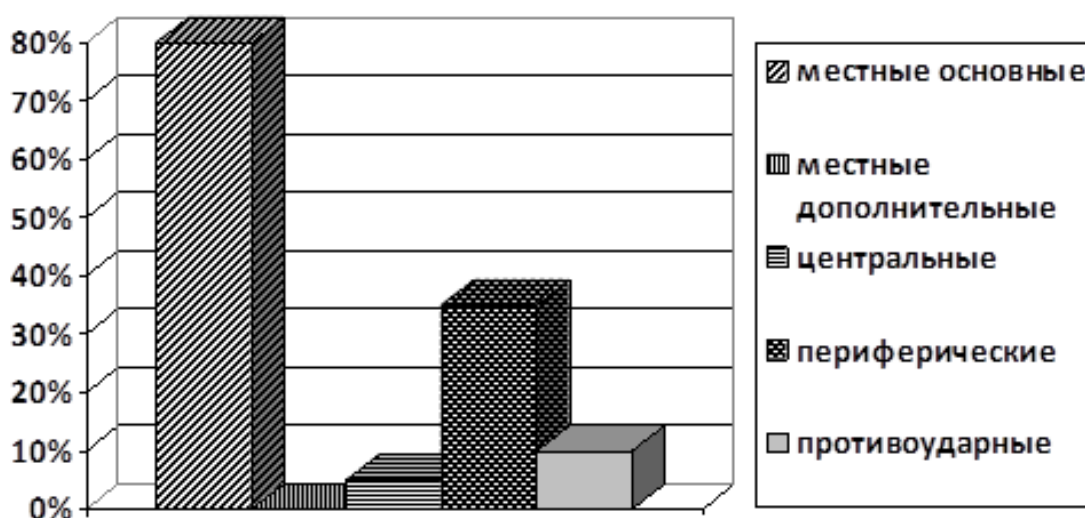


Рисунок 28 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме в результате удара ногой (в % случаев)

4.5. Морфология разрывов печени при ударе тупым предметом с ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП, нанесенным с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

В изученной группе повреждения печени формировались от сильного воздействия в переднюю стенку живота ограниченной травмирующей поверхностью: ручкой движущегося мотоцикла в 3 случаях, выступающими деталями движущегося автомобиля в 17 случаях.

Общая морфология повреждений

Причинение травмы печени влекло за собой формирование ограниченных повреждений мягких тканей груди и живота.

Переломы ребер чаще носили правосторонний характер и были множественными. Травма грудной клетки редко сопровождалась разрывами пристеночной плевры и легких. Характер костных повреждений грудной клетки позволило оценивать силу удара в этой группе как «очень большую» [47].

Гемоперитонеум был отмечен во всех случаях, количество крови, излившееся в брюшную полость, было различным – от наличия следов крови до 500-700 мл.

Травма печени во всех исследуемых случаях сочеталась с повреждениями других органов брюшной полости. Наиболее часто повреждалась стенка толстого кишечника и поджелудочная железа, реже стенка желудка, тонкого кишечника.

Повреждения печени

В исследуемой группе (20 случаев) отмечено 50 разрывов печени (среднее значение 2,5).

Разрывы правой доли печени отмечены в 14 наблюдениях, левой в 3 случаях, обе доли одновременно травмировались в 3 случаях.

В передней части печени начиналось 26 разрывов (52%): на диафрагмальной (18) и висцеральной (4) поверхностях правой доли - 22, на висцеральной поверхности левой доли - 1, на диафрагмальной и висцеральной

поверхности обеих долей – по одному разрыву, на диафрагмальной и висцеральной поверхности правой доли – 1 разрыв.

23 разрыва начинались (46%) – в средней части органа. На диафрагмальной и висцеральной поверхности правой доли соответственно 16 и 2 разрыва, на поверхности, на диафрагмальной и висцеральной поверхности левой доли – 3 и 2 разрыва.

В одном случае формировался изолированный центральный разрыв в средней части правой доли (рис. 29).

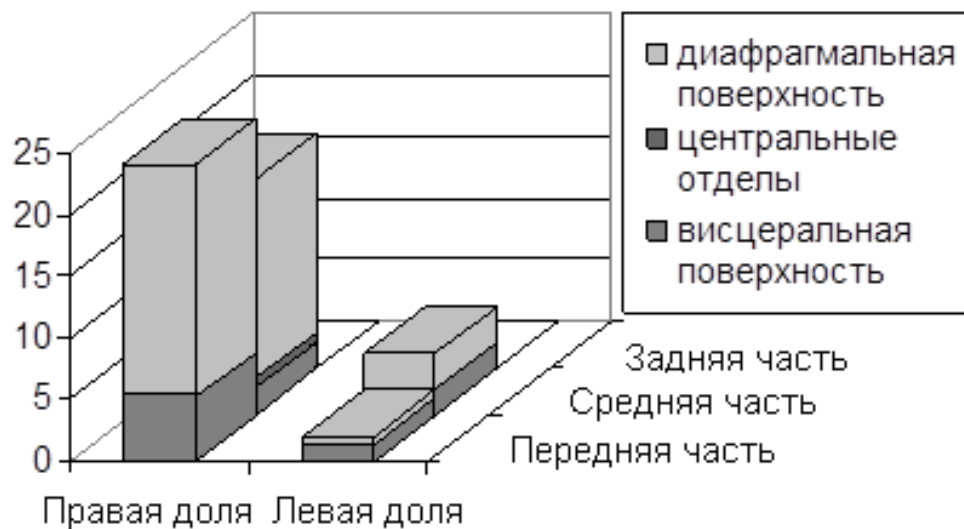


Рисунок 29 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных ударом тупого предмета с ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП (в абсолютных числах)

Наиболее часто формировались разрывы линейной формы, несколько реже звездчатой и криволинейной форм (табл. 7, рис.30).

Таблица 7 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов									всего разрывов (абс.)
	звездчатая			линейная			криволинейная			
	направление			направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	3	0	1	4	0	12	0	3	3	26
средн. часть	1	1	0	0	2	9	0	0	10	33
задн. часть	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
итого	4	1	1	4	2	21	0	3	13	49

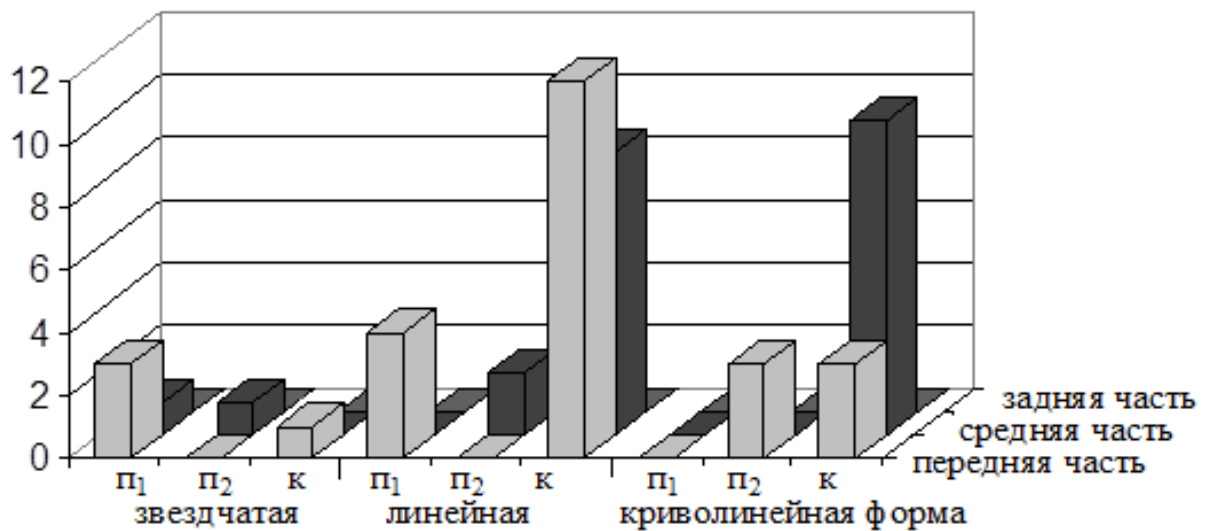


Рисунок 30 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

Разрывы звездчатой формы (6) начинались в передней (4) и средней (2) частях диафрагмальной поверхности правой доли печени, имели различное общее направление и средние размеры $12,1 \pm 5,6 \times 5,8 \pm 3,0 \times 3,4 \pm 2,5$ см. Края разрывов были крупнозубчатыми, несопоставимыми, концы закругленными. Отдельные крупные тканевые перемычки располагались на дне и в краях

разрывов. Звездчатую форму им придавали широкая раневая поверхность, образованная множественными пересекающимися между собой трещинами линейной формы большой протяжённости, глубоко проникающие в ткань органа.

Формирование разрывов звездчатой формы на участках печени, прилежащих к месту приложения силы, позволило рассматривать их как местные основные разрывы, а большие их размеры – как морфологическую особенность местных основных разрывов.

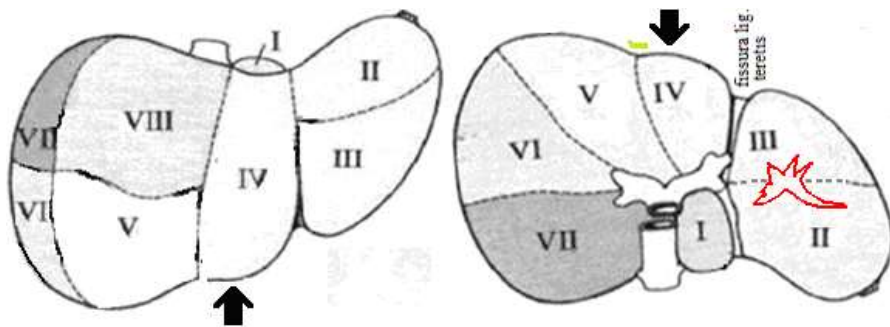


Рисунок 31 – Местный основной разрыв на висцеральной поверхности левой доли печени. Наблюдение 50

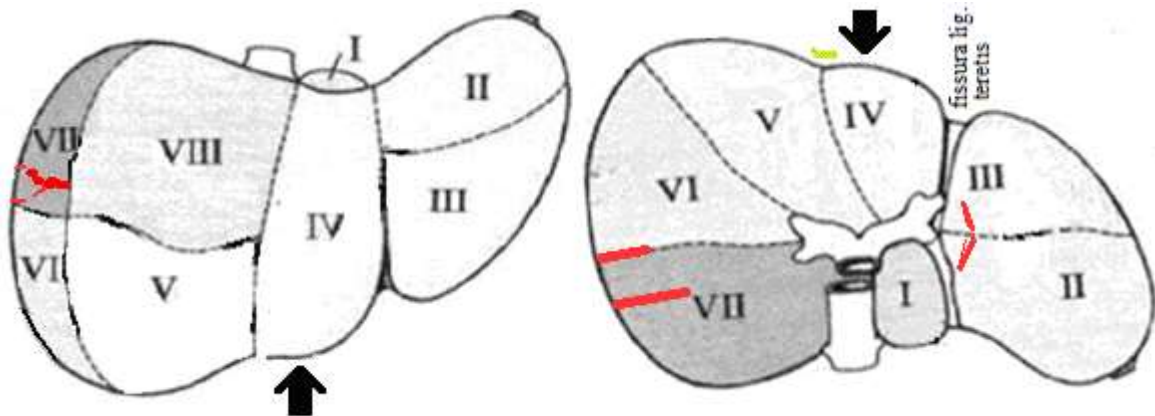
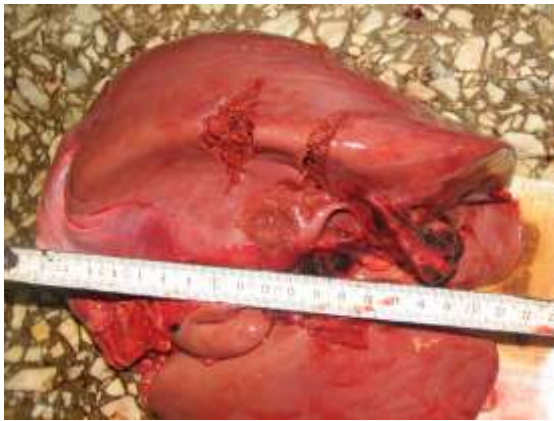


Рисунок 32 – Местный основной разрыв звездчатой формы на диафрагмальной поверхности печени и два местных дополнительных разрыва на правом крае правой доли печени. Наблюдение 51

Разрывы линейной формы, расположенные в передней и средней части печени, в основном имели косое направление.

Четыре продольных и четыре косо расположенных разрыва линейной формы начинались в передней части диафрагмальной (5) и висцеральной (3) поверхностей органа, в правой и в одном случае одновременно в правой и левой долях. Локализация их в местах приложения силы при отсутствии сопутствующих повреждений ребер и пристеночной плевры, а также значительные размеры ($10,8 \pm 3,3 \times 1,0 \pm 0,3 \times 1,9 \pm 1,9$ см) позволили отнести их к местным основным разрывам.

На висцеральной поверхности правой доли печени имелись три косо расположенных разрыва линейной формы в передней ее части с размерами $4,2 \pm 0,8 \times 0,5 \pm 0 \times 0,3 \pm 0$ см, а также два поперечных разрыва в средней ее части с размерами $5 \times 1 \times 1$ см каждый. Данные разрывы локализовались на участках, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара, были отнесены к периферическим разрывам.

Пять косо расположенных разрывов линейной формы, начинающихся в передней части, и девять таких же разрывов в средней части правой доли печени на диафрагмальной ее поверхности имели небольшие размеры – $3,7 \pm 1,4 \times 0,9 \pm 0,2 \times 0,8 \pm 0,3$ см, располагались под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной плевры, что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Два криволинейных поперечно расположенных разрыва в передней частях диафрагмальной поверхности правой доли, имели небольшие размеры ($6 \times 0,5 \times 0,5$ и $4 \times 0,5 \times 0,5$ см), а также восемь криволинейных поперечно расположенных разрывов в средней частях диафрагмальной поверхности правой доли, имели небольшие размеры ($3,5 \pm 1,6 \times 0,5 \pm 0 \times 0,4 \pm 0,2$ см), локализовались под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной плевры, что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Два криволинейных разрыва, расположенных поперечно (1) и в косом направлении (1) в передней (1) и средней (1) частях диафрагмальной поверхности правой доли, имели относительно большие размеры ($9 \times 1 \times 0,7$ и 6

х0,5х1 см), локализовались на участках печени, в местах, прилежащих точке приложения силы, были расценены как местные основные разрывы.

Три криволинейных разрыва, расположенных в косом направлении в передней части диафрагмальной поверхности правой доли печени, размерами $5,5\pm 2,8 \times 0,67\pm 0,3 \times 0,2\pm 0,1$ см и один криволинейный разрыв, расположенный в косом направлении в средней части висцеральной поверхности левой доли печени, размером $4 \times 0,5 \times 0,5$, располагались на участках, удаленных от зоны удара и зоны противоудара, были отнесены к периферическим разрывам.

Таким образом, образование местных основных разрывов было отмечено в 80% случаев. Повреждения были представлены протяженными разрывами звездчатой или линейной формы. Как правило поверхности основного разрыва характеризовались грубым слоистым рельефом, образованным глубокой протяженной трещиной, расположенной параллельно поверхности органа на удалении более 1 см от нее. На возвышениях, выше глубокой трещины отмечались неглубокие короткие трещины, часть из которых располагались под прямым углом к поверхности печени (рис. 31).

Местные дополнительные разрывы печени (7 случаев, 35%) были множественными, располагались на диафрагмальной поверхности печени за пределами местного основного разрыва, имели небольшие размеры и небольшую глубину.

Центральный разрыв зафиксирован в 1 случае (5%), имел щелевидную форму, располагался в переднезаднем направлении, вблизи местного основного разрыва. Поверхность центрального разрыва характеризовалась относительно однородным глыбчатым рельефом, на фоне которого были заметны чередующиеся разнонаправленные возвышения и неглубокие западения, т.е. рельеф был похожий на рельеф центрального разрыва при экспериментальной травме.

Периферические разрывы зафиксированы в 15% случаев, были множественными, характеризовались большой длиной, имели небольшую

ширину и глубину. Рельеф **периферических** разрывов практически не отличался от аналогичных разрывов при ранее описанных травмах и характеризовался относительно однородными чередующимися возвышениями и западениями, ориентированными под прямым углом к поверхности печени.

Периферические и центральные разрывы в данной группе были единичными, что указывает на преобладание локальной деформации над общей при формировании повреждений.

Таблица 8 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота в результате действия тупого предмета с ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

Вид разрыва	Частота образования разрывов Абс/ %
Местный основной	16/80
Местный дополнительный	7/35
Центральный	1/5
Периферический	3/15
Противоударный	0/0

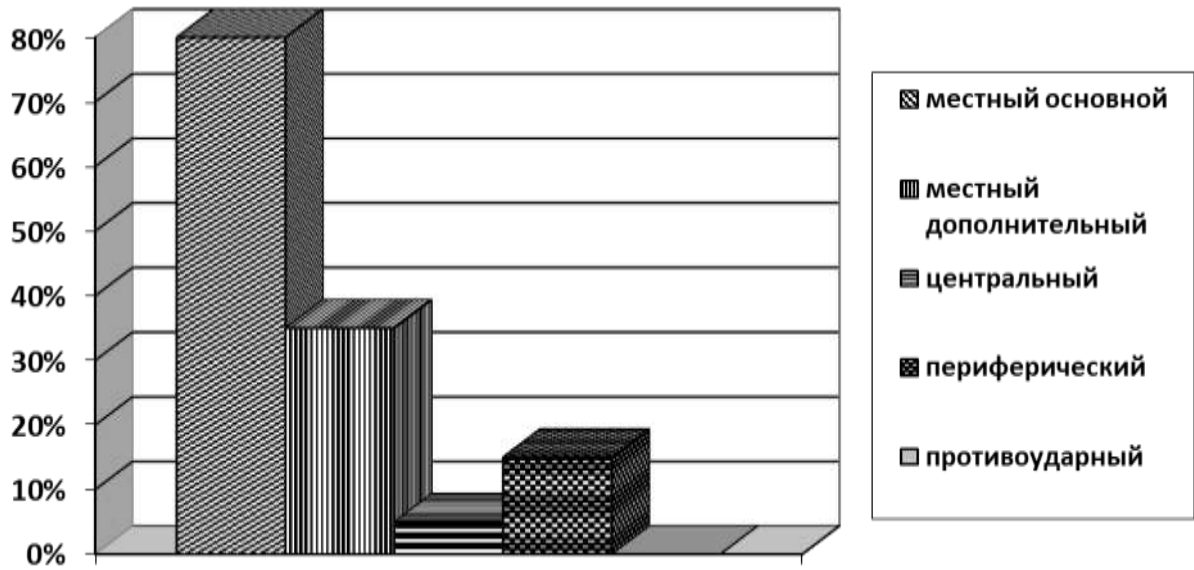


Рисунок 33 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота в результате действия тупого предмета с ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП (в % случаев)

4.6. Морфология разрывов печени у водителя при ДТП: удар тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП, нанесенный с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

Общая характеристика группы

Материалом исследования явились 53 случая автомобильной внутрисалонной травмы у водителей легковых автомобилей (БМВ (2), ВАЗ-21033, 2104, 21043, 21053 (2), 2107, 21070, 21074 (2), 21093 (6), 21099, 2110, 2112, 2114 (2), 2120, 21102, 21113, ВАЗ “Ока”, Вольво 460, ГАЗ-3302, ДЭУ Нексия (2), ИЖ 2717, Лада Приора, Mazda-626, Мерседес (5), Мицубиси, Ниссан-Альмера (2), Тойота-Камри, Тойота-Ярис, Субару (2), Хонда-Цивик (2), Хюндай Акцент (2), Феррари, Фольксваген, Фольксваген Туарег, Форд-Фокус). Из протоколов осмотров мест происшествий было известно, что водители пострадали в результате фронтального столкновения с другим автомобилем (как правило, более крупным, например, Порше Кайен, Лексус и т.п.).

В указанной группе (наблюдения № 70-122) повреждения печени формировались у водителя от удара о руль грудью и животом с очень большой силой (свыше 4900 Н или 490 кгс), что подтверждается наличием во всех случаях множественных переломов костей грудной клетки и массивностью других повреждений [47]. Размеры и устройства руля современных легковых автомобилей позволили оценивать их травмирующую поверхность как большую или неограниченную.

Общая морфология повреждений

У всех погибших водителей имелась тяжелая сочетанная травма груди и живота, характеризовавшаяся наличием крупных ссадин на передней и боковых поверхностях груди, чаще в средней и нижней ее трети; множественных двусторонних переломов ребер по боковым линиям, чаще средних ребер, реже нижних, еще реже верхних; множественных разрывов органов грудной и брюшной полостей – легких (14 случаев), сердца (4), аорты (5), легочной артерии (1), селезенки (5), брыжейки тонкого кишечника (3), желудка, тонкого

и толстого кишечника (3).

В 37 случаях травма груди и живота сочеталась с травмой других частей тела: в 10 случаях сочеталась с переломами свода и основания черепа, в 9 – с переломами костей нижних конечностей, в 1 – с переломами таза, в 1 – с переломами таза и костей нижних конечностей, в 4 - с переломами свода и основания черепа и таза, в 3 - с переломами свода и основания черепа и костей нижних конечностей, в 4 - с переломами свода и основания черепа, позвонков и костей нижних конечностей, в 1 - с переломами свода и основания черепа, таза и костей нижних конечностей, в 4 - с переломами свода и основания черепа, позвонков, таза и костей нижних конечностей. Среди переломов костей нижних конечностей наблюдались открытые и закрытые переломы бедренных костей (20) и открытые переломы большеберцовой и малоберцовой костей (2). В двух случаях наблюдался перелом шейных позвонков (из них в одном случае двойной перелом), в трех случаях перелом грудных позвонков, в двух случаях одновременно травмировались шейные и грудные позвонки. Переломы грудины были отмечены в 3 случаях сочетанной травмы груди и живота и других частей тела, в 1 также имелись переломы шейного и грудного отдела позвоночника, в 1 – переломы черепа, в 1 – переломы черепа, грудного отдела позвоночника и таза.

Повреждения печени

В исследуемой группе (53 случая) отмечено 158 разрывов печени (среднее значение 2,98). Во всех исследуемых случаях наблюдалось формирование очаговых кровоизлияний в сосудистые ворота печени.

Разрывы правой доли печени отмечены в 31 случае, левой в 8 случаях, обе доли одновременно травмировались в 14 случаях.

Из 150 разрывов, расположенных на поверхности органа 78 разрывов (53%) начиналось в передней части диафрагмальной и висцеральной поверхностях обеих долей, 51 разрыв (34%) – в средней, и 21 разрыв (13%) – в задней части органа.

Соответственно на диафрагмальной поверхности правой доли - 81 разрыв,

в том числе в передней ее части – 36, средней – 35 и задней – 10. На диафрагмальной поверхности левой доли – 27 разрывов: в передней части – 13, средней – 10, задней – 4.

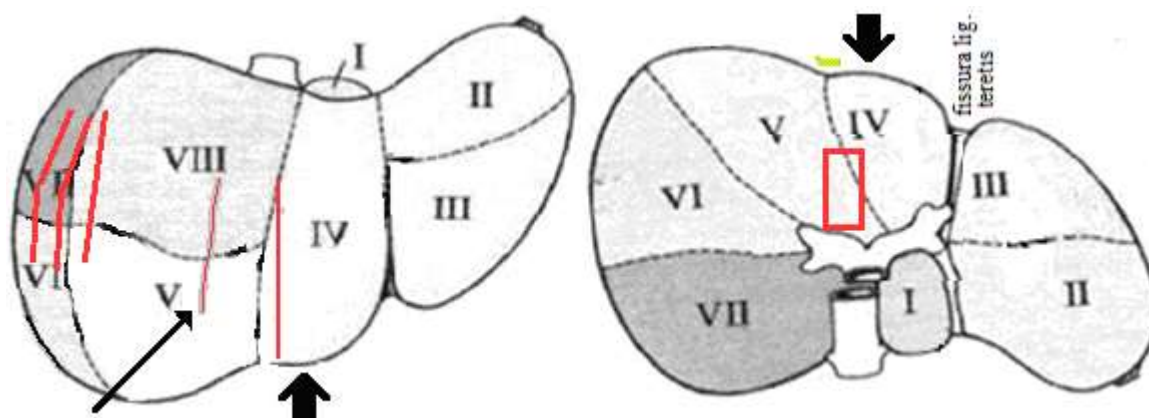
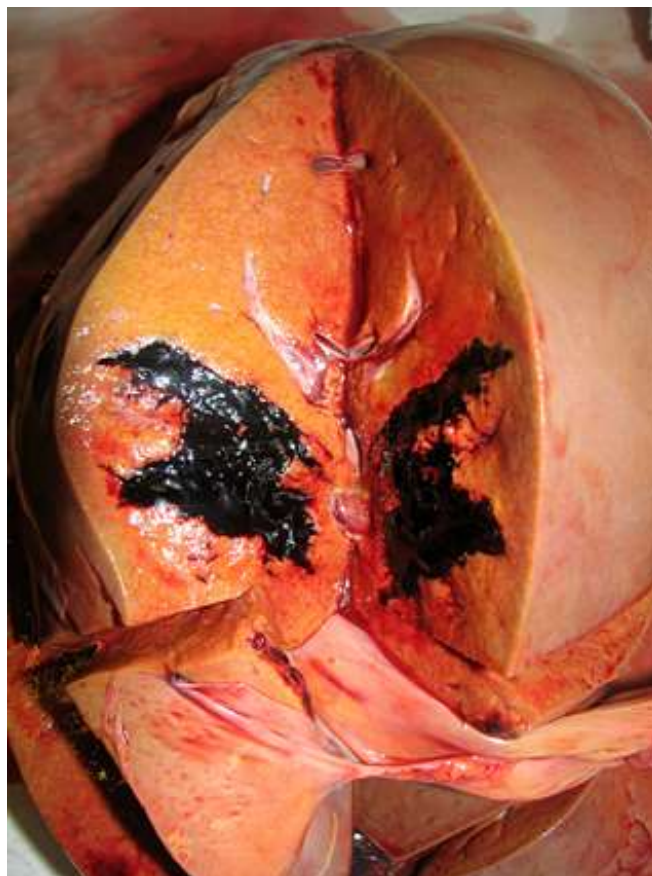


Рисунок 34 – Центральный разрыв (обозначен стрелкой), расположенный в передней и средней частях в продольном направлении в правой доле печени у водителя легкового автомобиля при ДТП. Наблюдение 78

На висцеральной поверхности правой доли - 14 разрывов: в передней ее части – 6, в средней – 5 и задней – 3. На висцеральной поверхности левой доли – 13 разрывов: в передней части – 10, средней – 1, задней – 2.

Одновременно на диафрагмальной и висцеральной поверхностях правой доли начиналось 15 разрывов: из них в передней части 13 разрывов и 2 – в задней части.

Изолированные центральные разрывы диагностированы в 4 случаях (8% наблюдений) – всего 8 разрывов, 4 из которых локализовались в передней части правой доли, 3 - в средней части правой доли, 1 – в передней части левой доли (рис.35).

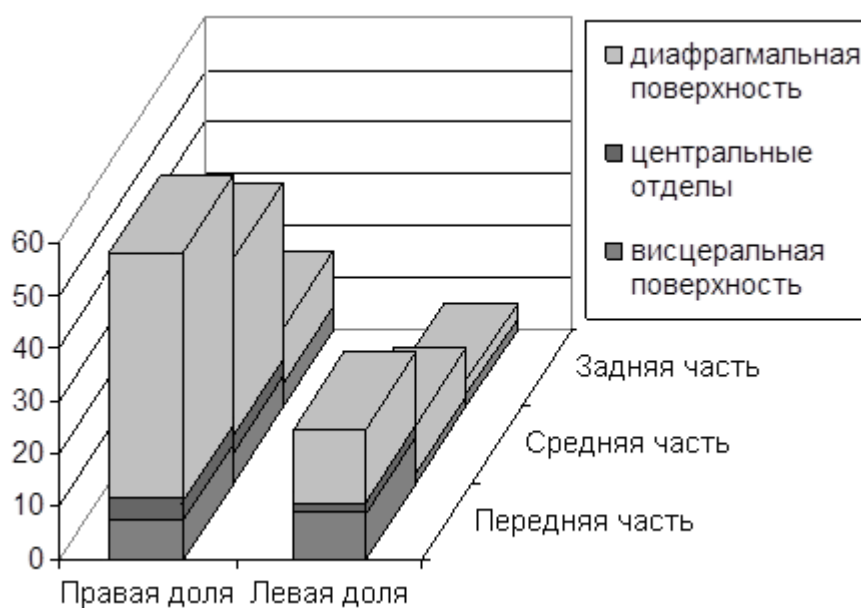


Рисунок 35 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных ударами кулаком (в абсолютных числах)

Наиболее часто формировались разрывы линейной формы, реже – неправильной звездчатой и криволинейной форм (табл. 9, рис. 36).

Таблица 9 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов									Всего разрывов (абс.)
	звездчатая			линейная			криволинейная			
	направление			направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	9	0	0	43	6	7	8	0	5	78
средн. часть	2	0	0	5	13	27	1	0	3	51
задн. часть	1	0	0	12	0	6	0	0	2	21
итого	12	0	0	60	19	40	9	0	10	150

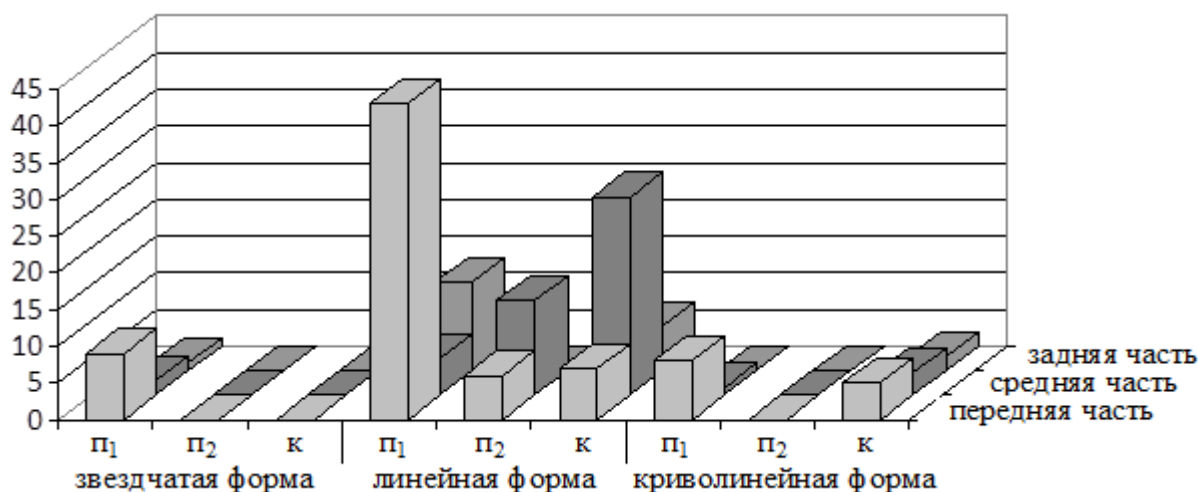


Рисунок 36 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

При этом было отмечено различие размеров разрывов с различной формой (табл. 10).

Таблица 10 – Сравнительная характеристика размеров разрывов, расположенных в передней части печени (в см)

Форма разрыва	Размеры		
	Длина	Ширина	Глубина
1. звездчатая (n=9)	11,3± 6,0	7,3± 5,2	2,8± 2,1
2. линейная (n=56)	6,3 ± 3,4 p ₁₋₂ >0,05*	1,1 ± 1,1 p ₁₋₂ <0,05*	1,7 ± 1,4 p ₁₋₂ <0,05*
3. криволинейная (n=13)	7,5±3,8 p ₁₋₃ <0,05* p ₂₋₃ <0,05*	0,3±0,3 p ₁₋₃ <0,05*	2,2±2,0 p ₁₋₃ <0,05*

Примечание: * - статистически значимые различия.

В передней части печени формировались разрывы всех выше отмеченных форм.

Разрывы звездчатой формы (12) начинались в передней (9), в средней (2) и задней (1) частях диафрагмальной (6), висцеральной (3) и обеих поверхностях (3) правой (9), левой (3) долях печени, имели продольное направление и средние размеры 11,3±6,0 x 7,3±5,2 x 2,8±2,1см. Края разрывов были крупнозубчатыми, несопоставимыми, концы закругленными. Отдельные крупные тканевые перемычки располагались на дне и в краях разрывов. Звездчатую форму им придавали широкая раневая поверхность образованная множественными, пересекающимися между собой разрывами линейной формы большой протяжённости, глубоко проникающих в ткань органа.

Формирование разрывов звездчатой формы на участках печени, прилежащих месту приложения силы, позволило рассматривать их как местные

основные разрывы, а большие их размеры – как морфологическую особенность местных основных разрывов.

Разрывы линейной формы (119) чаще располагались в передней (56), реже - в задней (40) и средней (19) частях печени, при этом их размеры значительно различались, так как зависели от локализации и направления (табл. 13).

Разрывы линейной формы, расположенные в передней части печени, в основном имели продольное направление, реже – косое и поперечное (табл.11); разрывы в средней части печени чаще располагались в косом направлении, в задней части печени – в основном имели продольное направление.

Таблица 11 – Сравнительная характеристика размеров линейных разрывов, расположенных в различных направлениях в передней, средней и задней частях печени (в см)

Локализация	Направление	Длина	Ширина	Глубина
В передней части органа (n=43)	Продольное	6,6±3,6	1,2±1,2	1,9±1,4
В передней части органа (n=6)	Поперечное	4,9±3,7	0,5±0,3	0,6±0,5
В передней части органа (n=7)	Косое	5,9±1,8	0,8± 0,3	1,7±1,6
В средней части органа (n=5)	Продольное	7,0±2,9	1,2±1,3	1,9±0,8
В средней части органа (n=13)	Поперечное	4,3±1,8	0,5± 0,1	0,9±1,3
В средней части органа (n=27)	Косое	5,4±3,9	0,7± 0,4	0,7±0,4
В задней части органа (n=12)	Продольное	5,9±1,9	0,5± 0,2	0,7±0,3
В задней части органа (n=6)	Косое	3,7±1,2	0,9± 0,2	1,0±0,5

Продольные разрывы линейной формы (*всего 36 разрывов*), которые начинались в передней части диафрагмальной (11), висцеральной (2) и обеих поверхностях (11) правой доли (*всего 24 разрыва*), диафрагмальной (5) и висцеральной (6) поверхности левой доли (11), обеих долей (1 разрыв), также в средней части диафрагмальной (2) и висцеральной (1) поверхности правой доли (1) печени (*всего 3 разрыва*) имели большие размеры (длину до 16 см, ширину

до 2,5 см, глубину до 6 см) локализовались на участках печени, прилежащих месту приложения силы, рассматривать как местные основные разрывы, образующиеся в результате локальной деформации органа, вызванной продавливанием грудной и брюшной стенок. Большая длина и глубина, и продольное направление местных основных разрывов линейной формы является их отличительной морфологической особенностью.

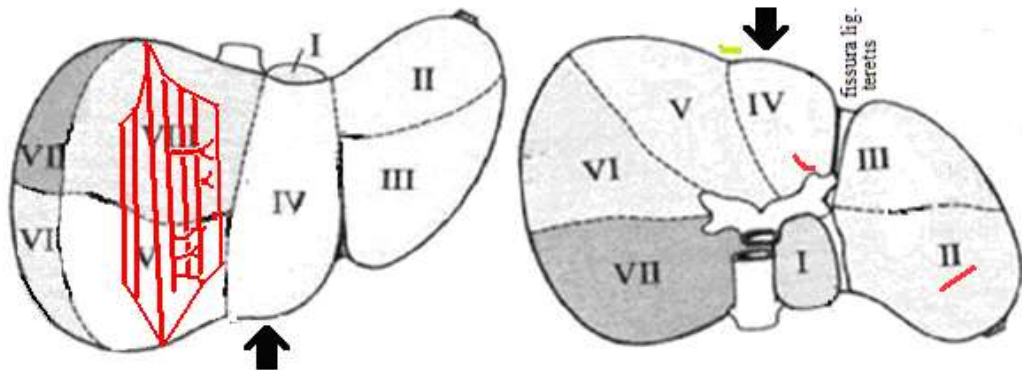
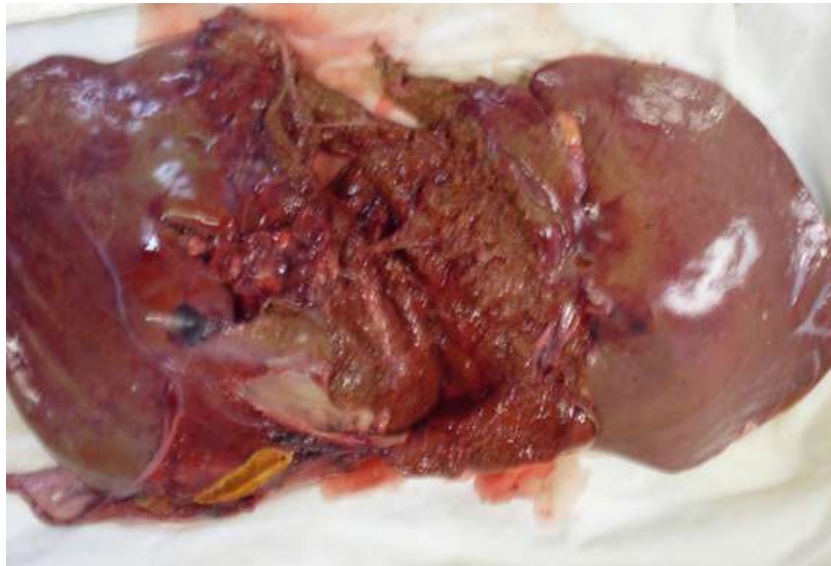


Рисунок 37 – Местный основной разрыв печени, расположенный в передней, средней и задней частях печени в продольном направлении на диафрагмальной поверхности правой доли печени у водителя легкового автомобиля при ДТП. Наблюдение 113

Четыре продольных разрыва линейной формы, локализованных в передней (1) и средней (4) частях диафрагмальной поверхности правой доли, под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной плевры имели меньшие размеры (длиной до 7 см, шириной до 1 см и глубиной до 2 см), что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Семь разрывов располагались в передней части диафрагмальной (6) и висцеральной поверхностях (1) левой (6) и правой (1) долях, а также семь разрывов в задней части диафрагмальной поверхности правой доли печени на участках печени, удаленных от места приложения силы без сопутствующих разрывов пристеночной плевры и переломов ребер, имели большую длину (до 9,5 см) и небольшую ширину и глубину (около 0,5 см), поэтому были отнесены к периферическим разрывам.

Пять продольных разрывов линейной формы располагались в задней части висцеральной (3) и одновременно диафрагмальной и висцеральной (2) поверхностях правой (4) и левой долях, на участках печени противоположных месту приложения силы, имели большую длину (до 8 см) и относительно большую глубину (до 1 см), были отнесены к противоударным разрывам (рис. 38).

Поперечно расположенные разрывы линейной формы (19) также характеризовались различными размерами, зависящими от их локализации.

Два разрыва располагались в передней части диафрагмальной и висцеральной поверхностях правой доли, на участках печени, прилежащих месту приложения силы, имели размеры 12х1х1,5 и 4,5х0,5х0,5, были отнесены к местным основным разрывам.

Четыре разрыва локализовались в передней части диафрагмальной поверхности левой доли под сопутствующими переломами ребер с разрывами пристеночной плевры имели небольшие размеры (2 – 5 х 0,5х0,5 см), поэтому расценены как местные дополнительные разрывы.

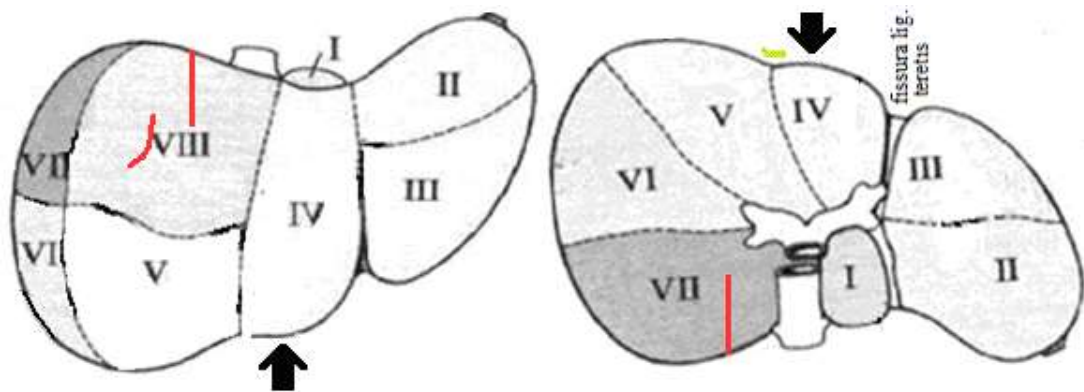


Рисунок 38 – Противоударный продольный (в центре рисунка) и периферический косонаправленный разрыв в задней части диафрагмальной поверхности правой доли печени у водителя легкового автомобиля при ДТП. Наблюдение 115

Восемь из тринадцати разрывов располагались в правой доле в передней (1) и средней (7) частях диафрагмальной (5) и висцеральной (3) поверхностях. Пять разрывов – в левой доле передней (1) и средней частях висцеральной (1) поверхности левой доли и в средней части диафрагмальной (4) и висцеральной (1) поверхностей. Указанные разрывы располагались на участках печени, удаленных от места приложения силы без сопутствующих разрывов

пристеночной плевры и переломов ребер, имели длину до 8 см, ширину и глубину около 0,5 см, поэтому были отнесены к периферическим разрывам.

Косо направленные разрывы линейной формы, расположенные в разных частях печени, имели различные размеры и представляли собой неоднородную группу (табл. 11).

Два разрыва располагались в передней и средней частях диафрагмальной поверхности правой доли, на участке печени, прилежащем месту приложения силы без сопутствующих разрывов пристеночной плевры и переломов ребер, имели большие размеры (длину 8x1x4см) поэтому были отнесены к местным основным разрывам.

Десять разрывов располагались в основном в передней (4) и средней (5) частях диафрагмальной поверхностях правой доли (8), под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной плевры, имели меньшие размеры (длиной 1,5-5 см, шириной и глубиной до 1 см), что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Двадцать семь разрывов локализовались в передней и средней (1), средней (22), задней (4) частях преимущественно диафрагмальной (18) поверхностях правой доли (18) печени, а также в средней (3) и задней (4) частях диафрагмальной (6) и висцеральной (1) поверхности левой доли на участках печени, удаленных от места приложения силы без сопутствующих разрывов пристеночной плевры и переломов ребер, имели большую длину (до 16 см) и небольшую ширину и глубину (до 1 см), поэтому были отнесены к периферическим разрывам.

Один разрыв располагался в задней части висцеральной поверхности левой доли, на участке печени противоположном месту приложения силы, без сопутствующих разрывов пристеночной плевры и переломов ребер, имел небольшую длину (3-4 см) и относительно большую глубину (более 1 см) и был отнесен к противоударным разрывам.

Размеры **криволинейных** разрывов (13) зависели от их направления и локализации (табл. 11).

В одном из наблюдений в месте приложения травмирующей силы образовалось 8 продольных, расположенных рядом разрывов в передней части диафрагмальной поверхности правой доли размерами от 12x1x6 см до 3x0,5x0,5. В другом случае разрыв имел такую же локализацию, размеры 16x1x1,5 см, но располагался в косом направлении (рис. 39). В третьем случае (наблюдение 16) косо направленный разрыв располагался на висцеральной поверхности в непосредственной близости от основного разрыва линейной формы на диафрагмальной поверхности. Большие длина и глубина этих разрывов, расположение на участке органа, прилежащем месту приложения силы, позволили отнести их к местным основным разрывам.

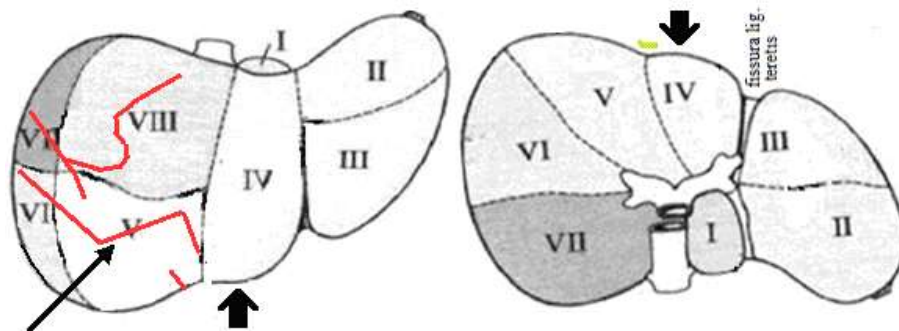
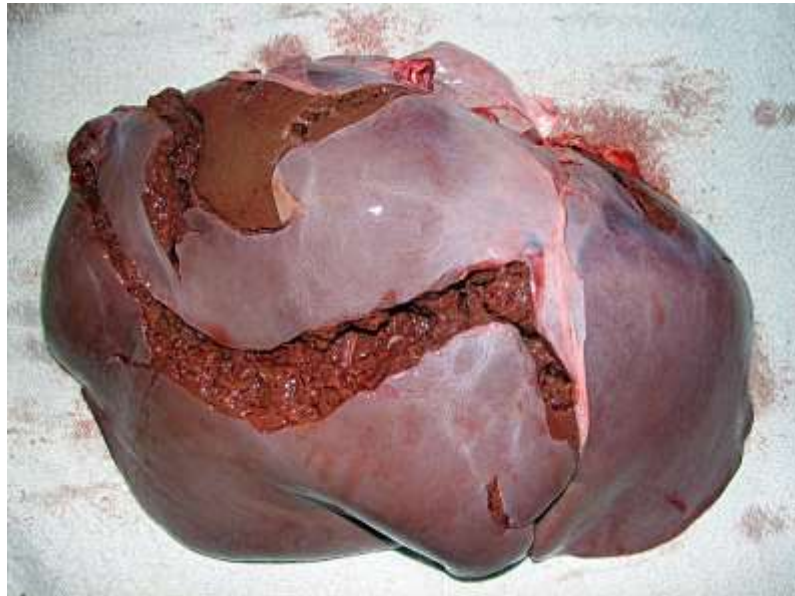


Рисунок 39 – Местный основной разрыв печени криволинейной формы, расположенный косо на диафрагмальной поверхности правой доли печени у водителя легкового автомобиля при ДТП. Наблюдение 114

Три косо направленных разрыва криволинейной формы располагались в передней части диафрагмальной поверхности правой доли (2) и висцеральной

поверхности левой доли (1), на участках печени, удаленных от места приложения силы без сопутствующих разрывов пристеночной плевры и переломов ребер, имели длину 11, 8 и 3 см (рис. 39) и небольшую ширину (0,5 см) и глубину (1 и 0,5 см), поэтому были отнесены к периферическим разрывам.



Рисунок 40 – Периферический разрыв криволинейной формы, расположенный косо на висцеральной поверхности левой доли печени у водителя легкового автомобиля при ДТП. Наблюдение 113

Таким образом, образование местных основных разрывов было отмечено в 35 случаях (66%). Повреждения были представлены обширными разрушениями, проникающими на большую глубину в ткань печени. Рельеф поверхности местных основных разрывов печени характеризовался наличием множественных протяженных поперечных и коротких продольных трещин.

Местные дополнительные разрывы печени (8 случаев, 15%) были множественными, располагались на диафрагмальной поверхности печени за пределами местного первичного разрыва, имели небольшие размеры и небольшую глубину. Поверхность разрывов характеризовалась однородным рельефом, образованным чередующимися западениями и возвышениями и единичными неглубокими продольными трещинами.

Центральные разрывы зафиксированы в 4 случаях (8%), имели либо щелевидную форму, располагались в переднезаднем направлении, либо звездчатую форму, определить основное направление разрыва с такой формой было невозможно. Поверхность центрального разрыва имела рельеф сходный с описанным при травме ногой, но отличался большим размером разнонаправленных возвышений и западений.

Противоударные разрывы (6 случаев, 11%) располагались в сагиттальной плоскости, на участках печени противоположных месту приложения травмирующей силы, имели большую длину и глубину, крупнозубчатые края, закругленные концы, крупные тканевые перемычки. Отмечен грубый рельеф, образованный чередующимися глубокими трещинами и высокими выступами, расположенными под прямым углом к поверхности органа; которые, в свою очередь, были исчерчены короткими трещинами, также расположенными под прямым углом к поверхности органа (рис. 38).

Периферические разрывы зафиксированы в 24 случаях (45%), чаще были множественными, характеризовались большой длиной, имели небольшую ширину и глубину с однородным рельефом в виде чередующихся западений и возвышений, ориентированных под прямым углом к поверхности органа.

Таблица 12 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота у водителя при ДТП

Вид разрыва	Частота образования разрывов
	Абс/ %
Местный основной	35/66
Местный дополнительный	8/15
Центральный	4/8
Периферический	24/45
Противоударный	6/11

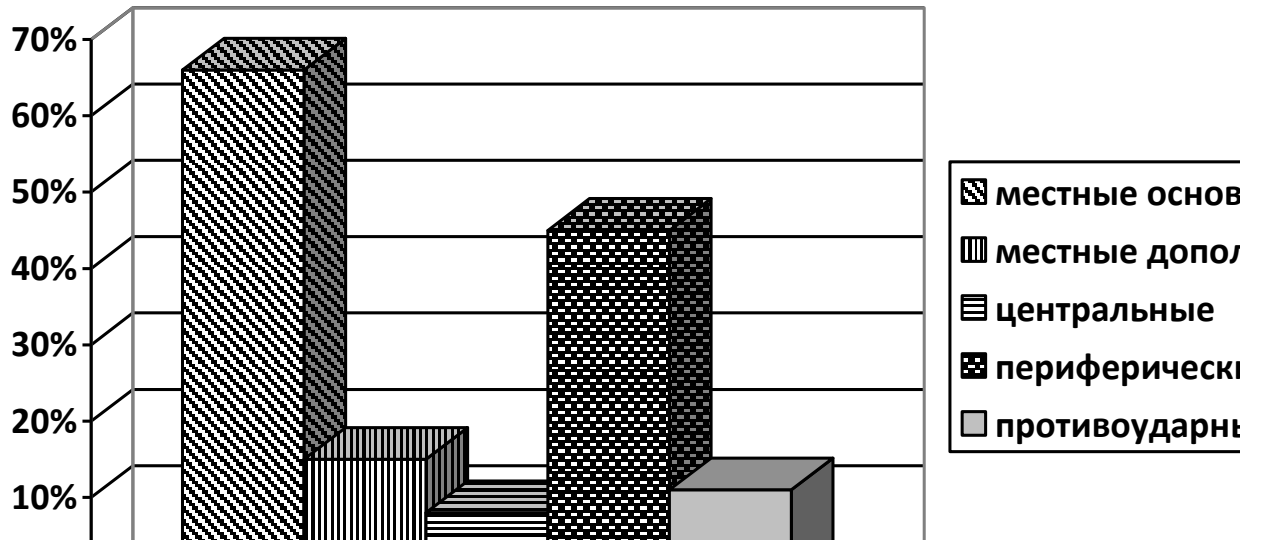


Рисунок 41 –Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме у водителя при ДТП

4.7. Морфология разрывов печени у пешехода при столкновении с движущимся поездом: удар тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью, нанесенный с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

Общая характеристика травмы

Изучено 20 случаев (Наблюдения № 123-142) столкновения движущегося поезда с пешеходом. Травма грудной клетки сопровождалась формированием двусторонних переломов ребер, переломов грудины, что свидетельствует об очень большой силе удара в исследованной группе [47].

Общая морфология повреждений

Травма печени сочеталась с множественными повреждениями на теле. Во всех случаях отмечено формирование ЧМТ с переломами свода и основания черепа, кровоизлияниями под мягкими мозговыми оболочками и ушибами головного мозга средней и тяжелой степени.

Во всех случаях отмечалась тяжелая травма грудной клетки с разрывами пристеночной плевры, легких, сердца, аорты с развитием двустороннего, реже левостороннего гемоторакса.

В 75% наблюдений отмечались повреждения позвоночника. Наиболее часто переломы локализовались на границе средне- и ниже-грудного отделов.

Гемоперитонеум был отмечен во всех случаях, количество крови, излившееся в брюшную полость, было значительным – от 500 до 2500 мл.

Во всех исследуемых случаях наблюдалось формирование очаговых кровоизлияний в корни легких, в сосудистые ворота почек, селезенки. Разрывы селезенки и почек отмечены в 65% случаев. При разрывах почек отмечалось формирование массивных забрюшинных гематом.

Повреждения таза были множественными и двусторонними. Повреждения мягких тканей и костей конечностей было постоянным.

Повреждения печени

В исследуемой группе в 4 случаях отмечено выраженное размозжение

всей ткани печени, что делало определение характера разрывов печени в этих наблюдениях невозможным. В оставшихся 16 случаях выявлено 39 разрывов (среднее значение 2,44), при этом разрывы правой доли печени отмечены в 9 случаях, обе доли одновременно травмировались в 7 случаях.

28 разрывов (72%) из 39 разрывов начиналось в передней части диафрагмальной (23) и одновременно на обеих поверхностях (5) долей. 9 разрывов (23%) начинались в средней части диафрагмальной поверхности левой (6) и правой (2), а также висцеральной поверхности правой доли (1). Два разрыва начинались в задней части одновременно на обеих поверхностях обеих долей органа. Изолированных центральных разрывов зафиксировано не было (рис.42).

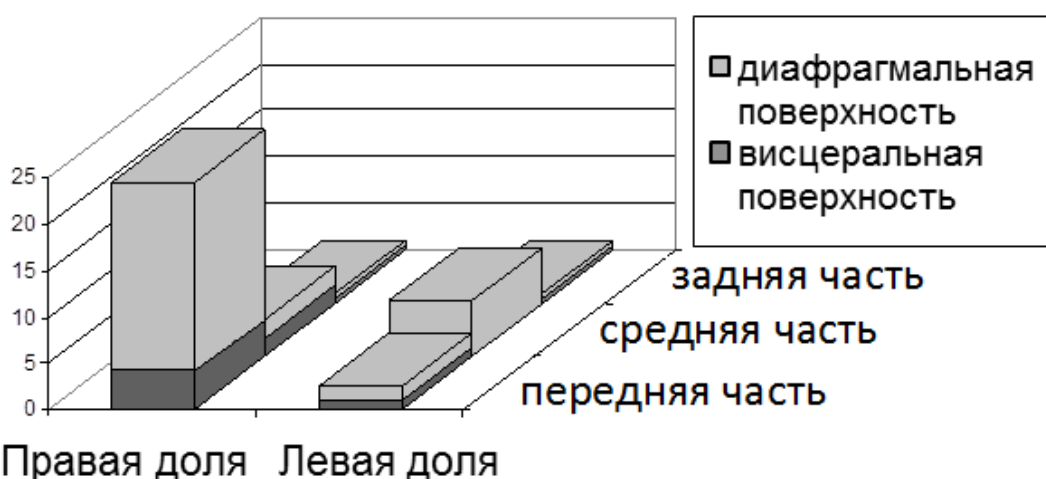


Рисунок 42 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных ударом тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью при рельсовой травме (в абсолютных числах)

Наиболее часто формировались разрывы линейной формы, несколько реже звездчатой и криволинейной форм (табл. 13, рис. 43).

Таблица 13 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов									Всего разрывов (абс.)
	звездчатая			линейная			криволинейная			
	направление			направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	1	7	0	4	0	7	0	0	9	28
средн. часть	0	0	0	1	1	7	0	0	0	9
задн. часть	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
итого	1	9	0	5	1	14	0	0	9	39

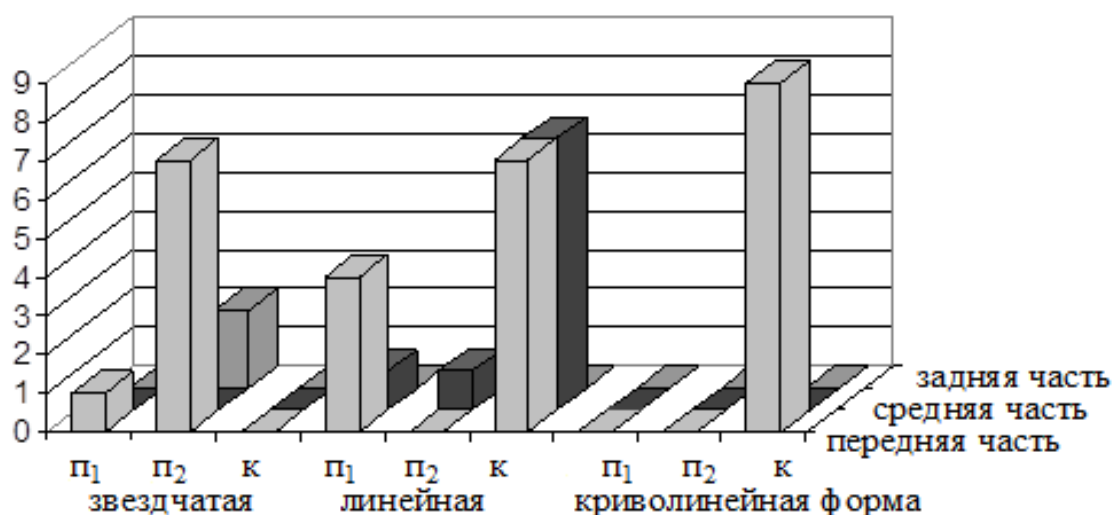


Рисунок 43 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

Из 10 разрывов звездчатой формы восемь начинались в передней части диафрагмальной (5) и одновременно обеих поверхностях (3) правой (3) и обеих (5) долей печени, чаще имели поперечное направление (6) и средние размеры $15,1 \pm 5,5 \times 12,1 \pm 4,8 \times 6,1 \pm 3,2$ см.

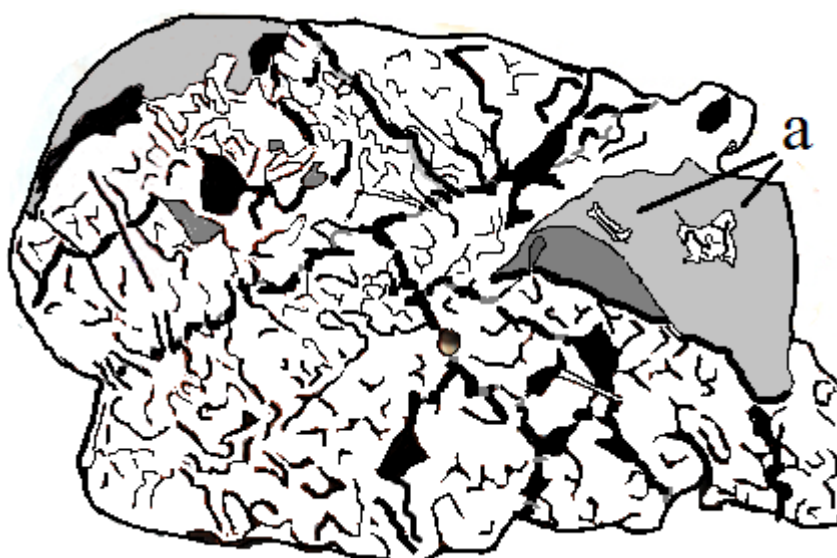


Рисунок 44 – Повреждение переднего и центрального участка диафрагмальной поверхности обеих долей печени - обширный местный основной разрыв. Два небольших дополнительных разрыва (а). Пешеход, сбитый поездом. Удар спереди. Наблюдение 116

Края разрывов были крупнозубчатыми, несопоставимыми, концы закругленными. Отдельные крупные тканевые перемычки располагались на дне и в краях разрывов. Звездчатую форму им придавали широкая раневая поверхность, образованная множественными пересекающимися между собой разрывами линейной формы большой протяжённости, глубоко проникающих в ткань органа.

Формирование указанных разрывов звездчатой формы на участках печени, прилежащих к месту приложения силы, позволило рассматривать их как местные основные разрывы, а большие их размеры – как морфологическую особенность местных основных разрывов (рис. 44).

В двух наблюдениях аналогичные по характеру и размерам (20-22x18x9 см) разрывы располагались в задней части обеих долей на обеих поверхностях печени. Локализация их в зоне противоудара позволила отнести их к противоударным разрывам.

Разрывы линейной формы в основном имели косое направление. Четырнадцать косорасположенных разрывов и один поперечный разрыв линейной формы, а также четыре косорасположенных разрывов криволинейной формы, локализующихся в передней и средней частях органа под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной плевры имели небольшие размеры ($3,6 \pm 1,4 \times 1,0 \pm 0,2 \times 0,7 \pm 0,3$ см), что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Четыре продольных разрыва линейной формы и пять продольных криволинейных разрывов, локализовались в передней части диафрагмальной поверхности органа, не сочетались с переломами ребер и разрывами пристеночной плевры, характеризовались большой длиной и глубиной, ($8,9 \pm 3,0 \times 0,9 \pm 0,3 \times 1,2 \pm 0,6$ см), поэтому были отнесены к местным основным разрывам.

Один продольный линейный разрыв располагался в средней части висцеральной поверхности правой доли, имел большую длину и небольшую глубину ($6 \times 0,5 \times 0,3$) и был отнесен к периферическим разрывам.

В данной группе отмечены случаи значительного повреждения печени, местные основные разрывы были выявлены в 88%, местные дополнительные – в 44%, периферические – в 6%, противоударные – в 13% исследованных случаях (табл. 14, рис. 45).

Таблица 14 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота у пешехода при столкновении с движущимся поездом (n=16)

Вид разрыва	Частота образования разрывов.
	Абс/ %
Местный основной	14/88
Местный дополнительный	7/44
Центральный	0/0
Периферический	1/6
Противоударный	2/13

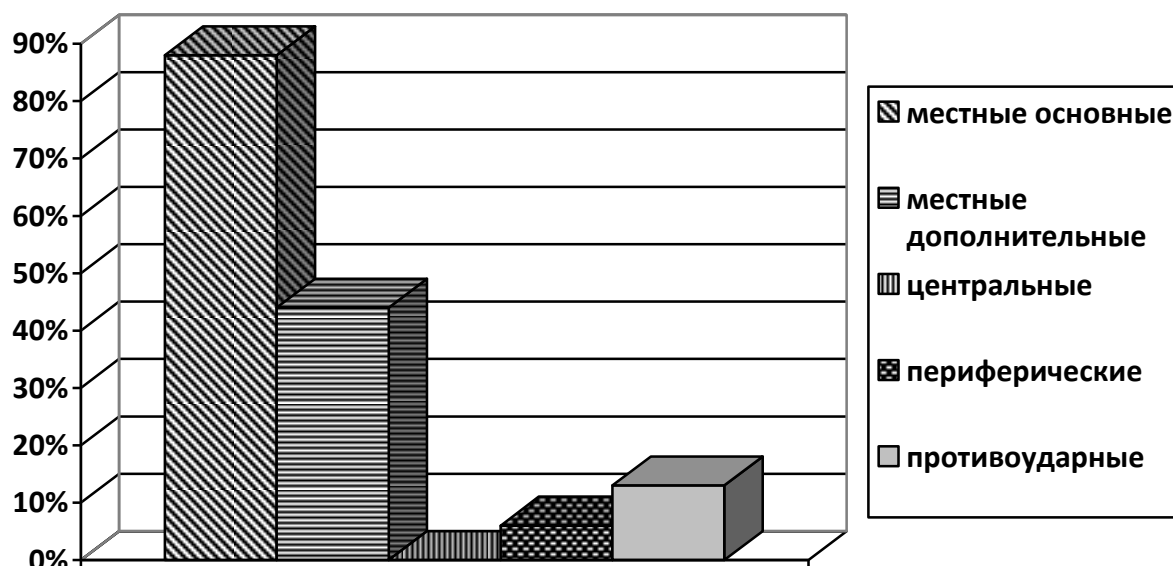


Рисунок 45 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота у пешехода при столкновении с движущимся поездом (в % наблюдений)

4.8. Морфология разрывов печени при падении на живот: удар животом об ограниченную травмирующую поверхность тупого предмета с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс)

В изученной группе повреждения печени формировались от удара животом о выступающие предметы при падениях с небольшой высоты: на плоскости, с небольших возвышений – с крыльца, со стула, со стола. Сила удара в проекцию печени для падений на плоскости была определена расчетным путем (1 вариант – $F=mgh=863$ Н или 86,3 кгс, где $m=80$ кг, $g=9,81$ м/с², $h=1,1$ м; 2 вариант – $F=mv^2/2, =863$ Н или 86,3 кгс где $v=\sqrt{2gR(1-\cos A)}$, $R=1.1$ м ($=h$), $m=80$ кг). Указанные параметры силы не превышали значений, соответствующих «значительной» силе [33]. В случаях падения с возвышений, указанные величины силы удара возрастали ориентировочно в 2 раза, достигая «большой» силы, но не превышали 4900 Н (490 кгс). Поэтому решено было оценивать силу соударения по максимально возможной ее величине как «большую». Такой подход был связан также с ограниченными сведениями об обстоятельствах травмы.

Общая морфология повреждений

При травме печени отмечены ограниченные повреждения мягких тканей груди и живота.

Переломы ребер носили правосторонний характер и были непрямыми и множественными. Травма грудной клетки редко сопровождалась разрывами пристеночной плевры и легких.

Гемоперитонеум был отмечен во всех случаях, количество крови, излившееся в брюшную полость, было различным – до 1000 мл крови.

Травма печени не сочеталась с повреждениями других органов брюшной полости.

Повреждения печени

В исследуемой группе (20 случаев) отмечено 54 разрыва печени (среднее значение 2,7).

Разрывы правой доли печени отмечены в 15 наблюдениях, левой – в четырех (4), а обе доли травмировались в 1 случае.

10 разрывов начиналось в передней части диафрагмальной поверхности правой доли, 17 разрывов – в средней, 6 – в задней части органа. На висцеральной поверхности правой доли в передней ее части начинался – 1, в средней – 2, в задней – 6 разрывов. 6 разрывов зафиксировано одновременно на обеих поверхностях задней части правой доли печени.

В передней части левой доли разрывов не выявлено, в средней – имелось по одному разрыву диафрагмальной и висцеральной поверхностей, в задней части на висцеральной поверхности – 1, и ещё один располагался в задней части левой доли одновременно на обеих поверхностях.

В толще средней части правой доли был диагностирован изолированный центральный разрыв.

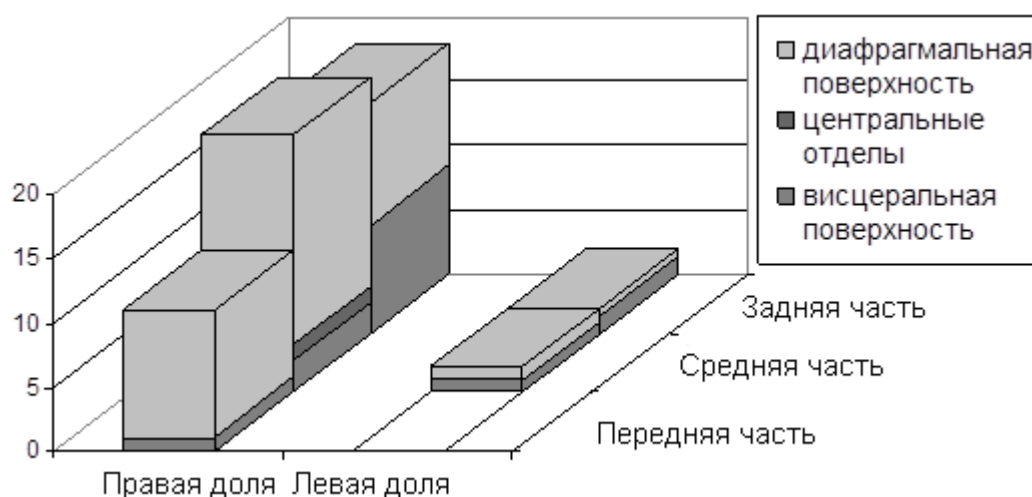


Рисунок 46 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных при падении на живот (в абсолютных числах)

Среди разрывов на поверхности органа наиболее часто формировались разрывы линейной формы (35), реже - криволинейной (16) и неправильной звездчатой форм (2) (табл. 15, рис. 47).

Два продольных разрыва линейной формы, расположенных продольно на диафрагмальной поверхности и один криволинейный разрыв косо расположенный на висцеральной поверхности правой доли печени в передней

ее части, на участке, прилежащем месту приложения силы, имели большую длину и глубину (12x1x2,5; 6x2x0,5 и 13x1x4 см), поэтому расценены как местные основные разрывы.

Таблица 15 – Локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов									всего разрывов (абс.)
	звездчатая			линейная			криволинейная			
	направление			направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	0	0	0	2	0	8	0	0	1	11
средн. часть	0	1	0	3	0	12	0	4	2	22
задн. часть	0	1	0	7	2	1	1	0	8	20
итого	0	2	0	12	2	21	1	4	11	53

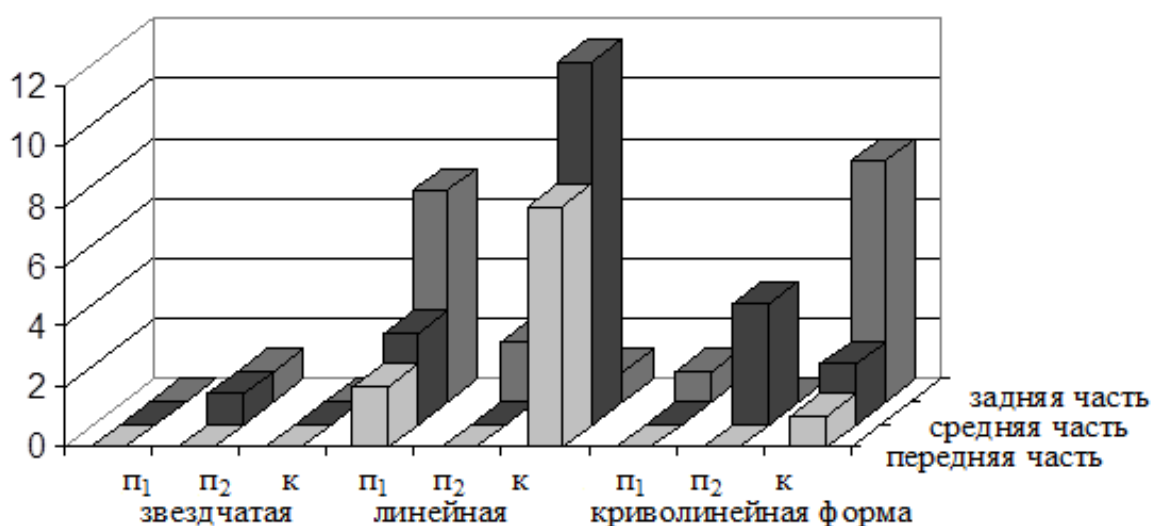


Рисунок 47 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

Двадцать разрывов линейной (16) и криволинейной (4) формы расположенных косо (16) и в поперечном направлении (4), локализующихся в передней и средней частях на диафрагмальной поверхности органа под сопутствующими им переломами ребер с разрывами пристеночной брюшины имели меньшие размеры ($4,0 \pm 1,3 \times 0,9 \pm 0,3 \times 0,9 \pm 0,2$ см), что позволило их отнести к местным дополнительным разрывам.

Семнадцать разрывов линейной (13) и криволинейной форм (4), расположенных в различных направлениях (в продольном – 7, в поперечном – 2, в косом направлении – 8) в передней (2), средней (7) и задней (8) частях на диафрагмальной (10) и висцеральной (7) поверхностях правой (13) и левой (4) долей печени, находились на участках, удаленных от ударных и противоударных воздействий, имели большую длину и небольшую глубину ($6,6 \pm 2,6 \times 0,9 \pm 0,4 \times 0,6 \pm 0,2$ см), были отнесены к периферическим разрывам.

Два разрыва звездчатой формы располагались в задней части диафрагмальной поверхности правой доли – в противоударной зоне, имели большие размеры ($7 \times 6 \times 2$ и $11 \times 6 \times 1$ см) и были расценены как противоударные основные разрывы.

Одиннадцать разрывов линейной (4) и криволинейной форм (7), расположенных в продольном (4) и косом (7) направлении в задней части диафрагмальной и висцеральной поверхностях, преимущественно правой (10) доли печени, находились на участках в зоне противоударных воздействий, имели большие размеры ($8,4 \pm 1,7 \times 1,0 \pm 0,3 \times 2,0 \pm 1,8$ см), были отнесены к противоударным разрывам.

Таким образом, образование местных основных разрывов было отмечено в 15% случаев. Повреждения были представлены протяженными разрывами линейной формы. Поверхность местных основных разрывов характеризовалась относительно однородным зернистым рельефом.

Местные дополнительные разрывы печени (6 случаев, 30%) были множественными, располагались на диафрагмальной поверхности печени за

пределами местного основного разрыва, имели небольшие размеры и небольшую глубину.

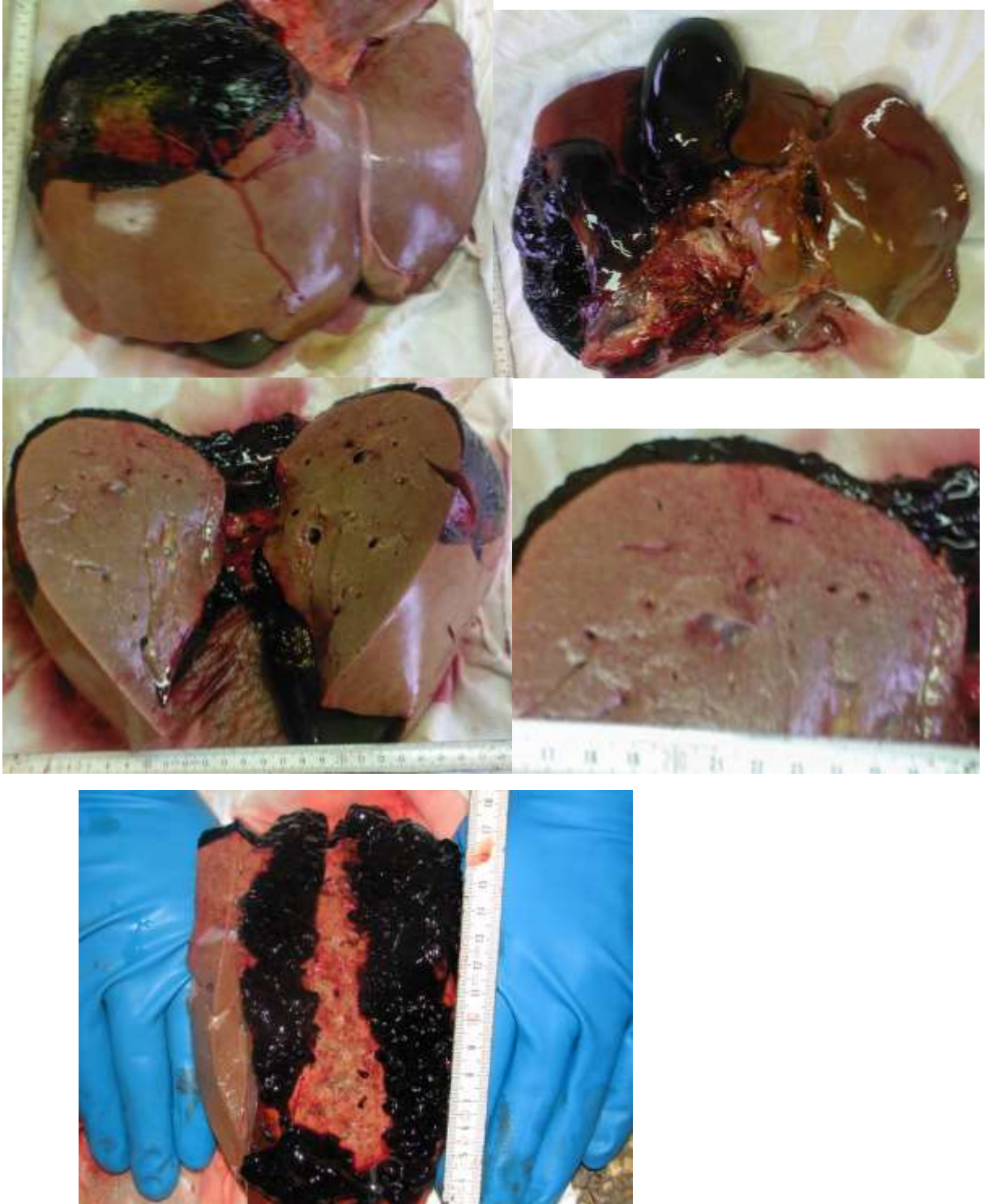


Рисунок 48 – Морфология противоударных повреждений печени при падении на живот. Наблюдение 143

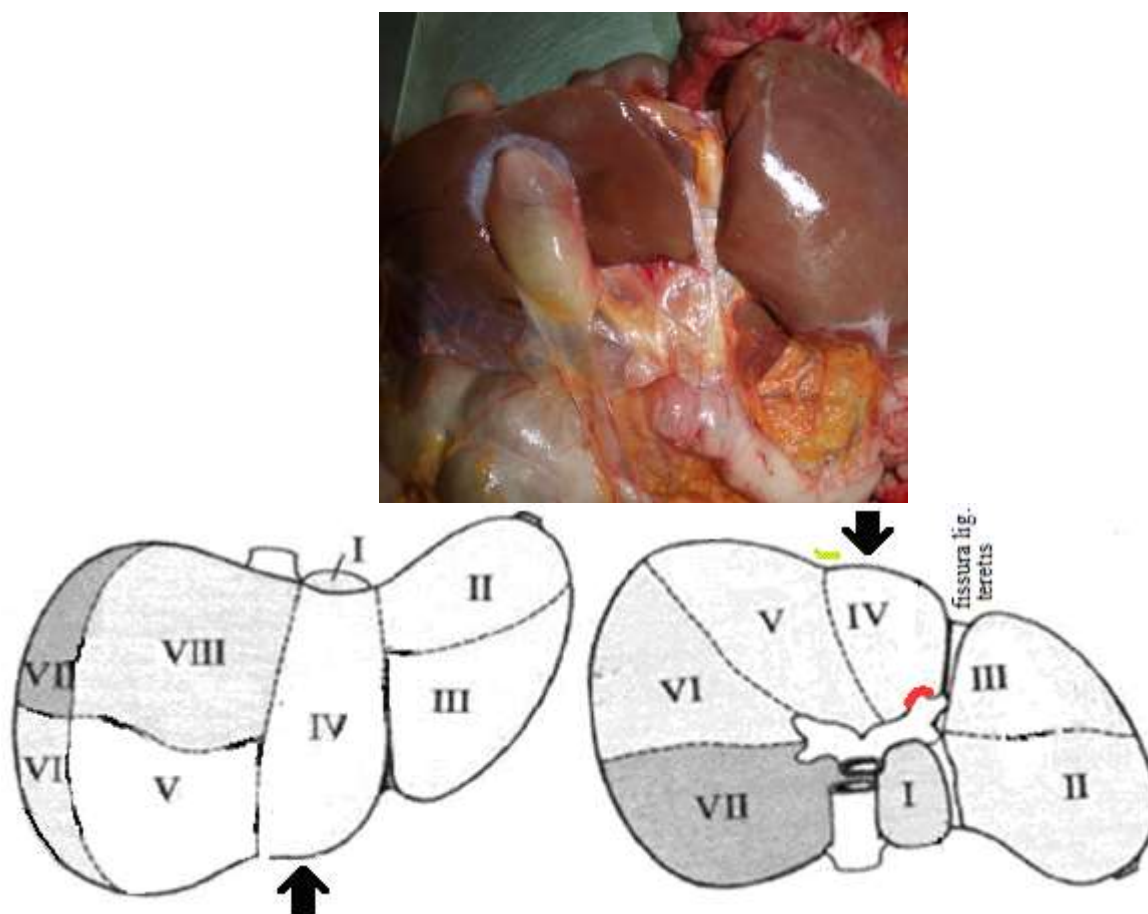


Рисунок 49 – Периферический разрыв на висцеральной поверхности левой доли печени. Падение на живот. Наблюдение 162

Центральный разрыв зафиксирован в 1 случае (5%), имел щелевидную форму, располагался в переднезаднем направлении, вблизи местного основного разрыва. Поверхность центрального разрыва имела рельеф сходный с описанным при травме ногой, характеризовалась разнонаправленными возвышениями и западениями.

Противоударные разрывы (9 случаев, 45%) располагались на заднебоковых участках диафрагмальной поверхности правой доли печени. Разрывы линейной и криволинейной форм имели однородный рельеф в виде чередующихся западений и возвышений, ориентированных под прямым углом к поверхности органа. Разрывы звездчатой формы были представлены разнонаправленными поверхностными «трещинами» или «эрозиями».

Периферические разрывы зафиксированы в 50% случаев, были множественными, характеризовались большой длиной, имели небольшую ширину и глубину с однородным рельефом в виде чередующихся западений и возвышений, ориентированных под прямым углом к поверхности органа.

Таблица 16 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота в результате падения на живот

Вид разрыва	Частота образования разрывов	
	Абс	%
Местный основной	3	15
Местный дополнительный	6	30
Центральный	1	5
Периферический	10	50
Противоударный	9	45

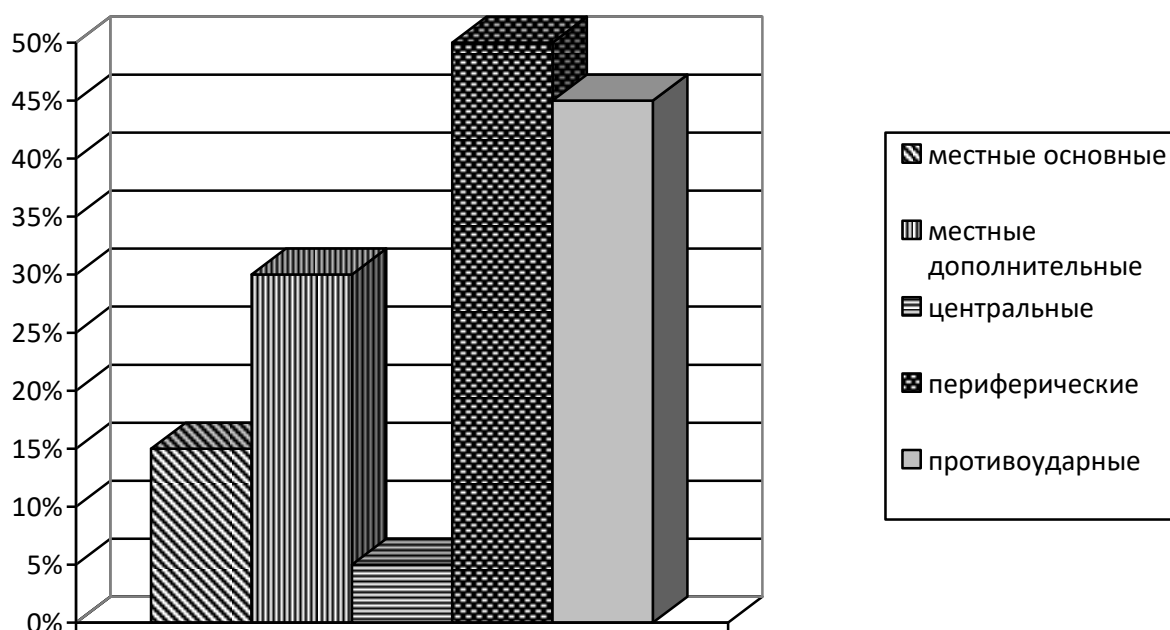


Рисунок 50 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота при падении на живот (в % случаев)

4.9. Морфология разрывов печени при сдавлении тела массивными предметами с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

Общая морфология повреждений

В результате сдавления спереди (в переднезаднем направлении) на передней поверхности тела формировались интенсивные повреждения мягких тканей, захватывающих область правой реберной дуги, эпигастральную и пупочную область. На задней поверхности тела также формировались повреждения мягких тканей, преимущественно в виде обширных ссадин.

Постоянными были множественные двухсторонние переломы ребер передних и задних отделов грудной клетки, сопровождавшиеся разрывами пристеночной плевры, как правило в задних отделах грудной клетки. Во всех случаях было отмечено развитие двустороннего гемоторакса (в среднем около 500 мл в каждой плевральной полости).

Характерными были переломы костей таза (46% случаев) – чаще повреждались лобковые и седалищные кости.

Выраженность сопутствующей травмы костей скелета позволило оценивать силу сдавления как очень большую [47].

Повреждения печени

В исследуемой группе (15 случаев) отмечено 40 разрывов печени (среднее значение 2,67).

Разрывы правой доли печени отмечены в 11 наблюдениях, левая доля и обе доли травмировались в 2 случаях соответственно.

Из 38 разрывов, расположенных на поверхности органа, 2 разрыва (5%) начиналось в передней части диафрагмальной поверхности правой доли, 19 разрывов (51%) – в средней части диафрагмальной поверхности правой доли, 10 разрывов (26%) - в задней части диафрагмальной поверхности правой доли, 5 разрывов (13%) - в средней части диафрагмальной поверхности левой доли, один разрыв (3%) – на висцеральной поверхности левой доли в средней ее части, один разрыв (3%) – в передней части обеих поверхностях левой доли

печени и прослеживался на всем ее протяжении.

Два изолированных центральных разрыва зафиксировано в средней части правой доли печени (рис.51).

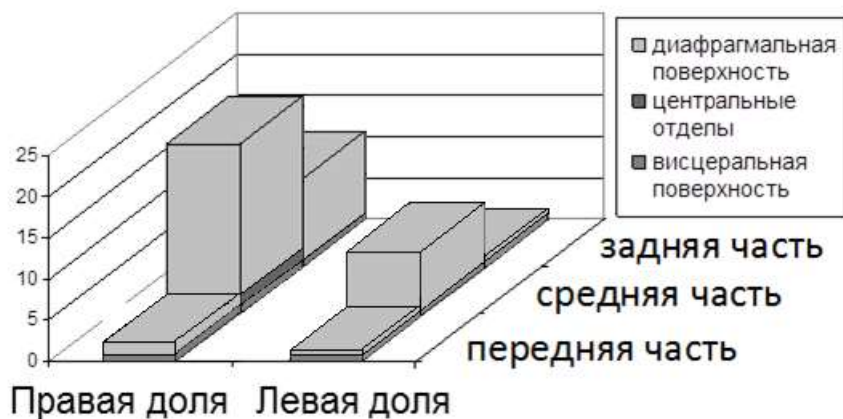


Рисунок 50 – Анатомическая локализация разрывов печени, причиненных при сдавлении тела в переднезаднем направлении (в абсолютных числах)

При сдавлении тела на поверхности органа формировались разрывы линейной (23 разрыва – 59%); и криволинейной форм (табл. 17, рис. 52).

Таблица 17 – Анатомическая локализация, форма и направление разрывов на поверхности печени (направление разрывов: п1 – продольное, п2 – поперечное, к – косое)

локализация	форма разрывов						всего разрывов (абс.)
	линейная			криволинейная			
	направление			направление			
	п1	п2	к	п1	п2	к	
перед. часть	0	0	0	0	0	2	2
средн. часть	0	0	17	0	6	3	26
задн. часть	0	0	6	0	1	3	10
итого	0	0	23	0	7	8	38

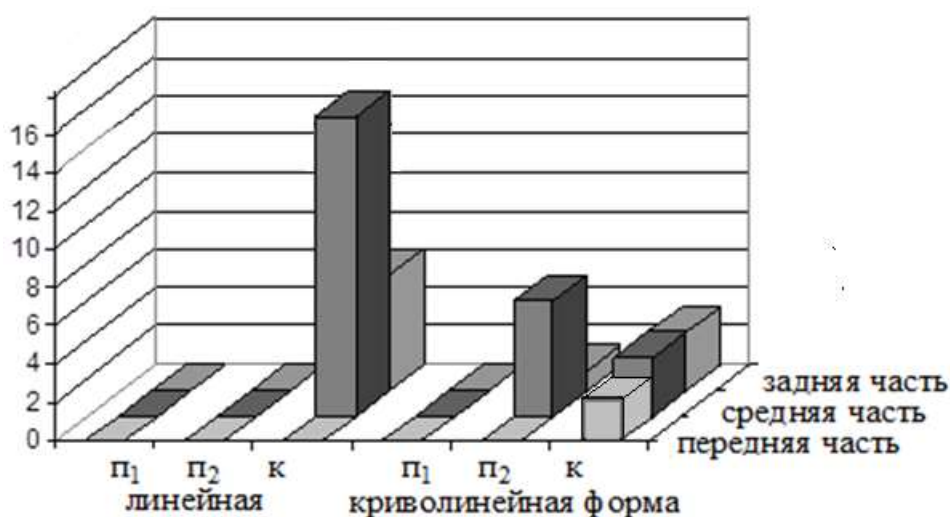


Рисунок 52 – Анатомическая локализация разрывов печени в зависимости от их формы и направления (в абсолютных числах; направление разрывов: П₁ – продольное, П₂ – поперечное, К – косое)

Восемь разрывов линейной формы имели косое направление, располагались в средней части печени на диафрагмальной ее поверхности в местах, где были отмечены повреждения ребер, имели размеры от 2х0,5х0,5 см до 8х0,5х0,5 см каждый, были оценены как местные дополнительные разрывы.

Другие разрывы линейной формы (15) имели косое направление, располагались в средней (9) и задней (6) частях органа на диафрагмальной его поверхности, на участках, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара, а также от мест повреждения ребер, имели относительно большую длину и небольшую глубину (от 2х0,5х0,5 до 12х1х2,5 см), поэтому были отнесены к периферическим разрывам.

Шестнадцать криволинейных разрывов, расположенных в поперечном (7) и косом (9) направлениях, начинающихся на передней (3), средней (9) и задней (4) частях органа диафрагмальной (15) и висцеральной (1) поверхности, также локализовались на участках, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара и от мест повреждения ребер, имели относительно большую длину и небольшую ширину и глубину (от 7х0,5х0,5 см до 9,3±5,3 х 0,5±0,2 х 0,5±0,1 см), были отнесены к периферическим разрывам.

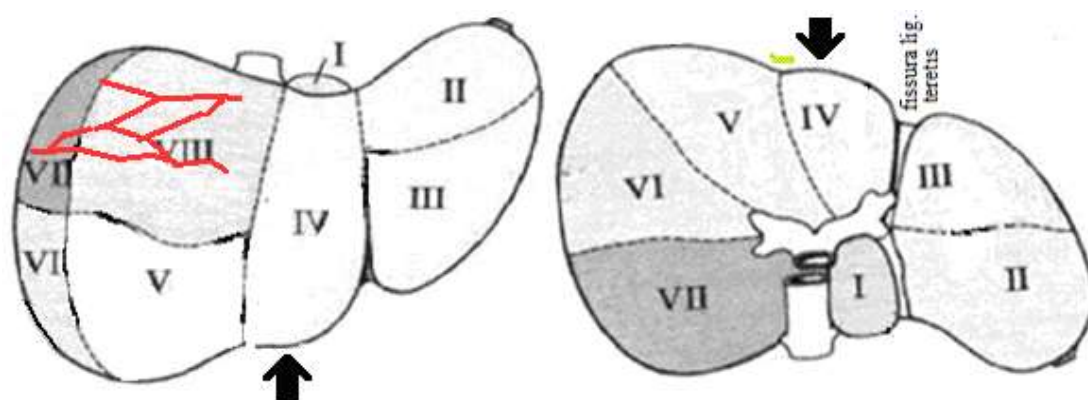


Рисунок 53 – Разрыв криволинейной формы в задней части диафрагмальной поверхности правой доли печени. Сдавление тела в переднезаднем направлении. Наблюдение 163

Таким образом, при **сдавлении** тела местные дополнительные разрывы печени (два разрыва, 2 случая, 13% от числа наблюдений в группе) располагались на диафрагмальной поверхности печени и имели небольшие размеры, а также небольшую глубину.

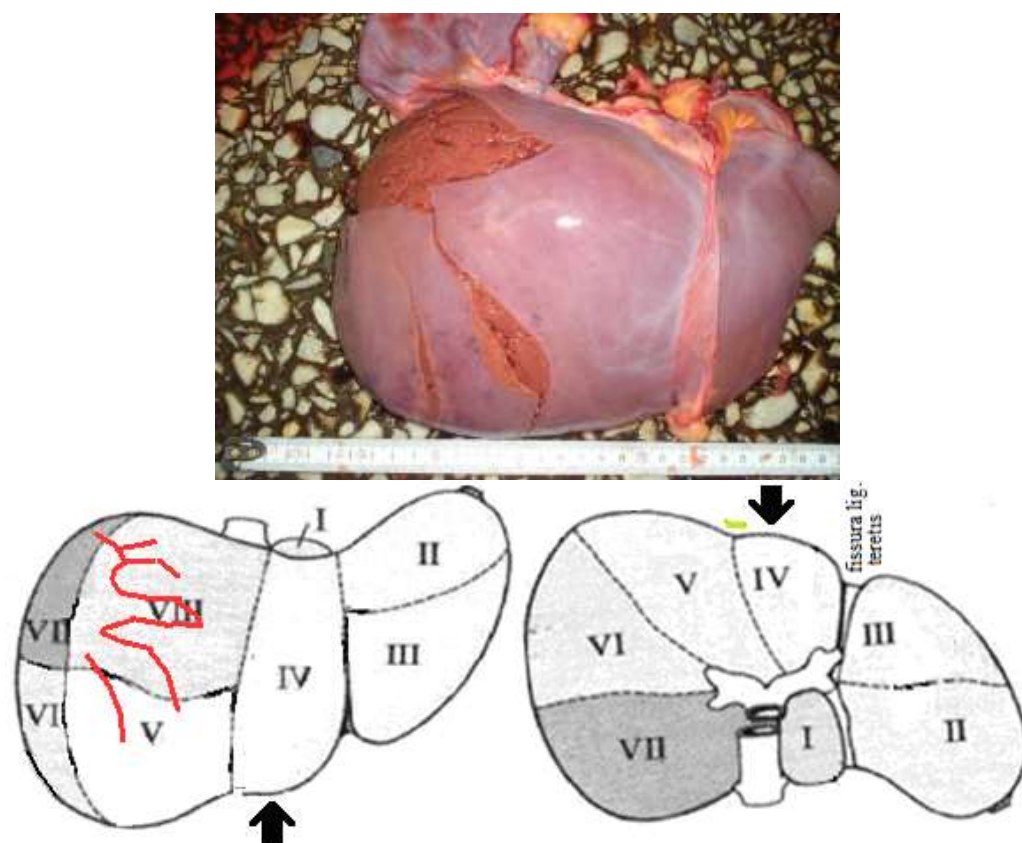


Рисунок 54 – Разрыв криволинейной формы в задней и средней частях диафрагмальной поверхности правой доли печени и рядом расположенный разрыв криволинейной формы в средней части диафрагмальной поверхности правой доли печени. Сдавление тела в переднезаднем направлении. Наблюдение 164

Центральные разрывы (2 наблюдения, 13%) располагались в продольном направлении, заканчивались вблизи капсулы органа, были заполнены кровью. Поверхность разрывов состояла из двух зон: первая – с относительно гладкой поверхностью, состоящей из чередующихся возвышений и западений; вторая – находилась в центре первой зоны, имела более грубый рельеф, образованный глубокими трещинами и высокими узкими выступами.

Периферические разрывы зафиксированы в 100% случаев, были множественными, характеризовались большой длиной, имели небольшую ширину и глубину с однородным рельефом в виде чередующихся западений и возвышений, ориентированных под прямым углом к поверхности органа.

Таблица 18 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота при фронтальной компрессии тела

Вид разрыва	Частота образования разрывов, Абс./%
Местный основной	0/0
Местный дополнительный	2/13
Центральный	2/13
Периферический	15/100
Противоударный	0/0

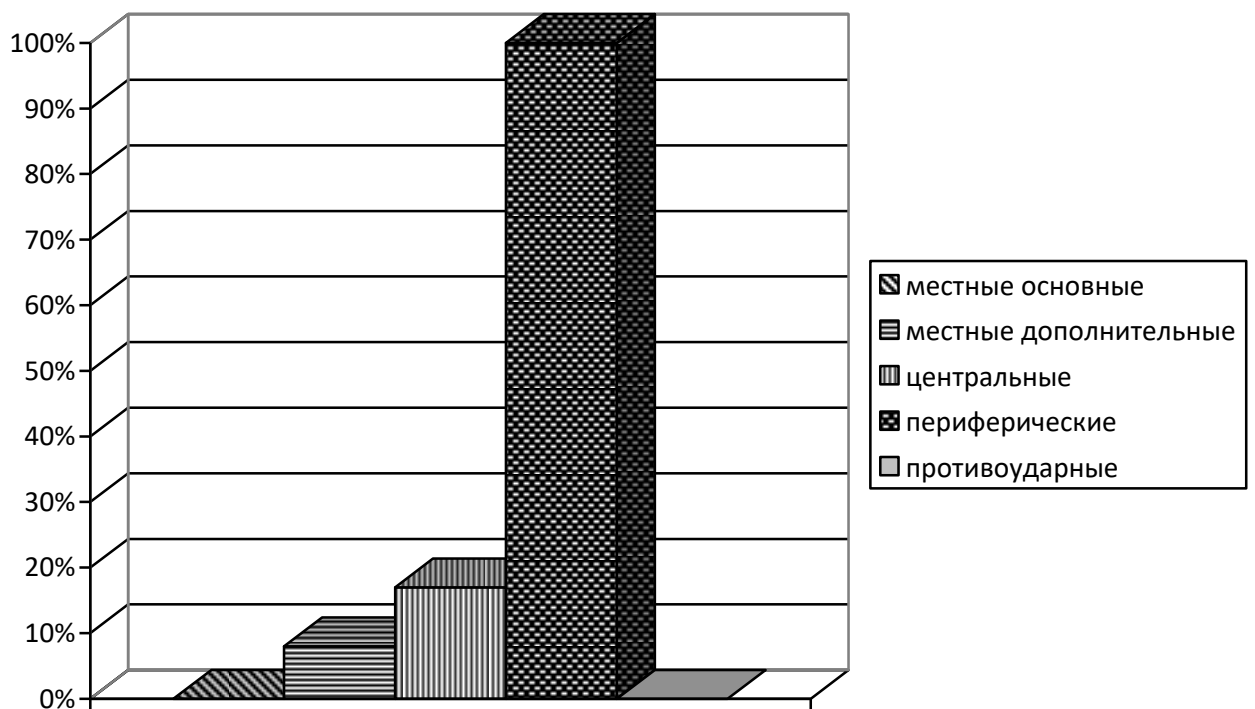


Рисунок 55 – Частота образования местных и отдаленных разрывов печени при тупой травме живота при фронтальной компрессии тела (в % случаев)

ГЛАВА 5. Общая характеристика морфометрических и морфоскопических признаков местных и отдаленных разрывов печени

Результаты исследования количества, анатомической локализации, формы, направления, размеров и рельефа местных и отдаленных разрывов печени, показали некоторые различия указанных признаков при разных видах внешнего воздействия. Наиболее переменными признаками оказались наличие местных и отдаленных разрывов и изменчивость рельефа их поверхности, в первую очередь местных основных разрывов, поэтому решено было:

- выделить в исследованном экспертном материале (n=163) пять групп: пороговую травму соответствующую большой силе удара (1), ударные воздействия с очень большой силой ограниченной (2) и неограниченной (3) травмирующей поверхностью, травмы при падениях (4) и при фронтальной компрессии тела (5);
- в выделенных группах провести статистическую оценку частоты встречаемости повреждений и вариантов их анатомической локализации, формы, направления и размеров.

5.1. Распределение местных и отдаленных разрывов печени

В результате исследования установлено, что при травме тупыми предметами образуются местные основные и дополнительные разрывы, а также отдаленные – центральные, противоударные и периферические разрывы печени (табл. 19, рис. 56).

Таблица 19 – Среднее число разрывов печени в выделенных группах (в абсолютных числах): при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Группа, число наблюдений	Количество местных основных разрывов	Количество местных дополнительных разрывов	Количество центральных разрывов	Количество периферических разрывов	Количество противоударных разрывов	Сумма
1, n=15	15	0	0	0	0	15
2, n=40	35	24	2	21	2	84
3, n=73	77	38	8	63	10	196
4, n=20	3	20	1	17	13	54
5, n=15	0	8	2	31	0	41
Всего, n=163	130	90	13	132	25	390

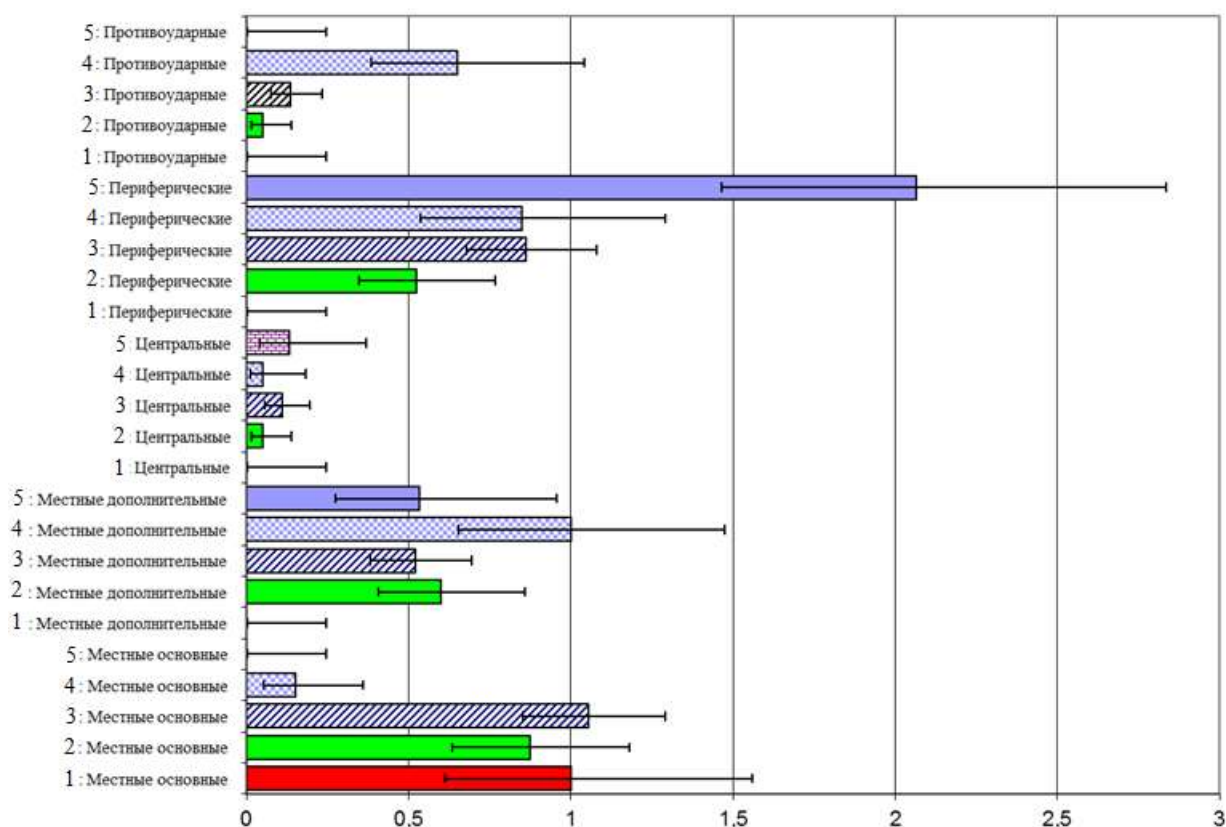


Рисунок 56 – Среднее число разрывов печени в выделенных группах (на 1 наблюдение): при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Для расчета доверительных границ и определения достоверности различий количества повреждений использовали предположение о том, что при данном воздействии различные повреждения данного типа возникают независимо друг от друга. В этом случае число повреждений распределено по Пуассону [32].

В результате сравнения количества повреждений при воздействиях разного типа были получены высокодостоверные различия с $p < 0,001$.

Наибольшая частота формирования местных разрывов выявлена при ударных воздействиях, что согласуется с литературными данными [90, 152].

При этом увеличение силы ударного воздействия сопровождалось увеличением частоты формирования местных дополнительных и отдаленных разрывов печени за счет усиления локальной и общей деформации органа, что также не противоречит литературным данным [62, 131].

Увеличение длительности травматического воздействия, в частности при сдавлении тела, а также при падении, по сравнению со случаями ударов руками и ногами, сопровождалось уменьшением частоты формирования местных разрывов и увеличением частоты отдаленных разрывов печени, что указывало на изменение соотношения локальной и общей деформации органа с преобладанием общей деформации при падениях и сдавлении тела.

Кроме того, наличие отдаленных разрывов печени при ударах ногой можно расценивать не только как признак бóльшей силы удара, по сравнению с ударом кулаком, но и бóльшей продолжительности травматического воздействия.

Для сдавления характерной особенностью оказалось отсутствие местных основных разрывов печени, а для травмы, вызванной падением на живот – значительное преобладание отдаленных повреждений, что характерно для инерционной травмы [42].

В исследованных случаях местные дополнительные разрывы не были выявлены при травме нанесенной ударами рук и ног.

Небольшая частота диагностированных центральных разрывов в исследованных случаях не противоречит литературным данным [54], а их отсутствие в случаях рельсовой травмы (не было отмечено изолированных центральных разрывов) можно объяснить выраженным разрушением печени, отмеченным в части наблюдений.

5.2. Локализация местных и отдаленных разрывов в правой и левой долях печени

Местные и отдаленные разрывы локализовались преимущественно в правой доле печени (в правой половине органа) (табл. 20, рис. 57).

Таблица 20 – Средняя доля разрывов правой (ПД) и левой (ЛД) доли печени в выделенных группах (в абсолютных числах): при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Группа, число наблюдений	Количество местных основных разрывов		Количество местных дополнительных разрывов		Количество центральных разрывов		Количество перифери- ческих разрывов		Количество противоудар- ных разрывов		Сумма
	ПД	ЛД	ПД	ЛД	ПД	ЛД	ПД	ЛД	ПД	ЛД	
1, n=15	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15
2, n=40	21,5	13,5	21	3	1,5	0,5	19	2	0	2	84
3, n=73	60	17	27	11	7	1	44	19	6	4	196
4, n=20	3	0	20	0	1	0	13	4	12	1	54
5, n=15	0	0	3	5	2	0	29	2	0	0	41
Всего, n=163	93,5	36,5	71	19	11,5	1,5	105	27	18	7	390
	130		90		13		132		25		

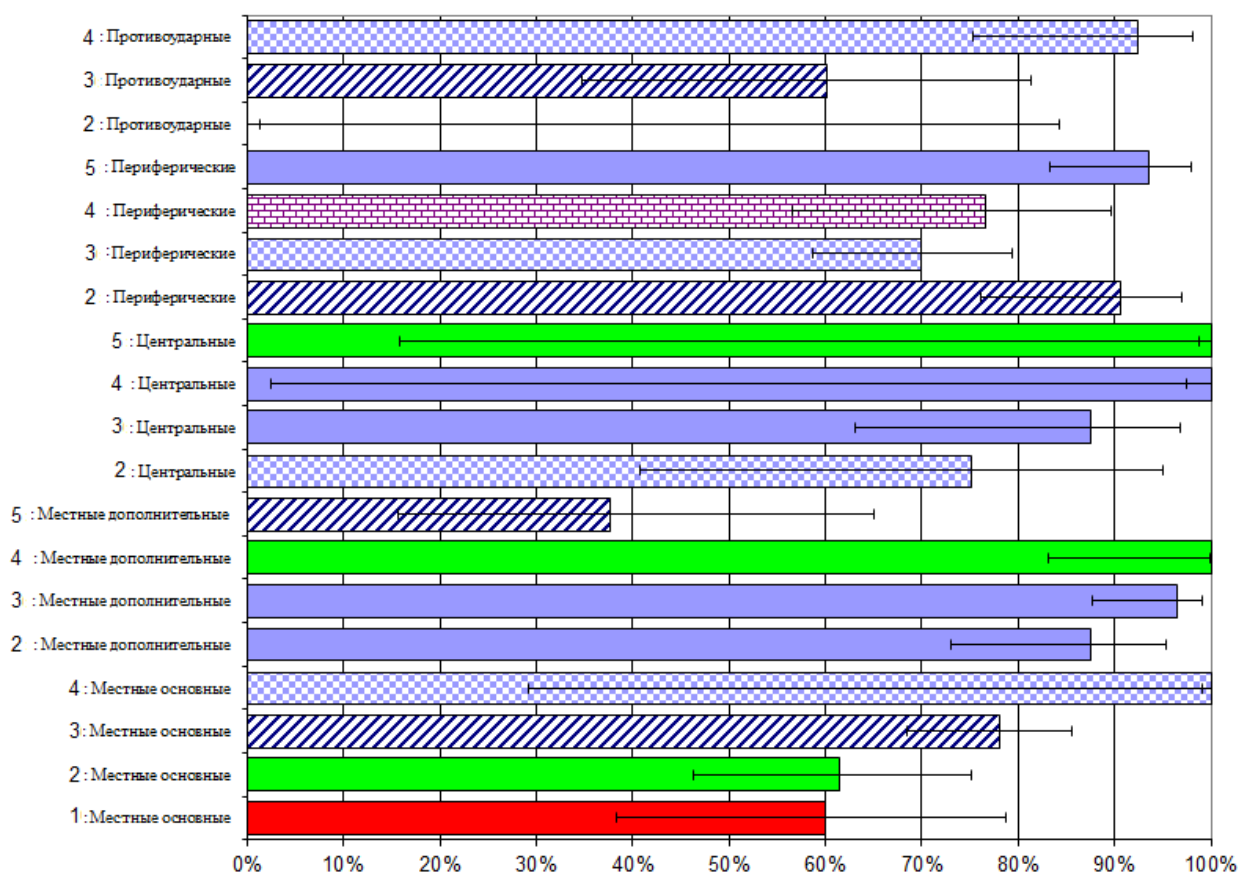


Рисунок 57 – Средняя доля разрывов правой доли печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Формально при сравнении частот разрывов правой и левой доли печени величина $\chi^2_{18} \approx 43,2$, то есть различия достоверны с $p < 0,001$, однако при сравнении двух графиков видно, что различия в количестве разрывов значительно более выражено, чем в соотношении разрывов левой и правой долей. Таким образом, частота повреждений правой и левой долей печени в большинстве случаев близка к соотношению 3 к 1.

Данная особенность может быть объяснена большими размерами правой доли и непосредственным контактом с передней, правой боковой и задней стенками брюшной полости, обеспечивающее интенсивную общую деформацию органа при ударе спереди.

5.3. Локализация местных и отдаленных разрывов на диафрагмальной или висцеральной поверхности печени

Местные основные и периферические разрывы локализовались чаще на диафрагмальной поверхности печени (табл. 21, рис. 58), местные дополнительные разрывы – исключительно на диафрагмальной поверхности печени, а противоударные разрывы – чаще на висцеральной поверхности печени.

Таблица 21 – Средняя доля разрывов диафрагмальной (Д) и висцеральной (В) поверхности печени в выделенных группах (в абсолютных числах): при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Группа, число наблюдений	Количество местных основных разрывов		Количество местных дополнительных разрывов		Количество перифери- ческих разрывов		Количество противоудар- ных разрывов		Сумма
	Д	В	Д	В	Д	В	Д	В	
1, n=15	11	4	0	0	0	0	0	0	15
2, n=40	19,5	15,5	24	0	6	15	0	2	82
3, n=73	54	23	38	0	54	9	4	6	188
4, n=20	2	1	20	0	10	7	6,5	6,5	53
5, n=15	0	0	8	0	29,5	1,5	0	0	39
Всего. n=163	86,5	43,5	90	0	99,5	32,5	10,5	14,5	377
	130		90		132		25		

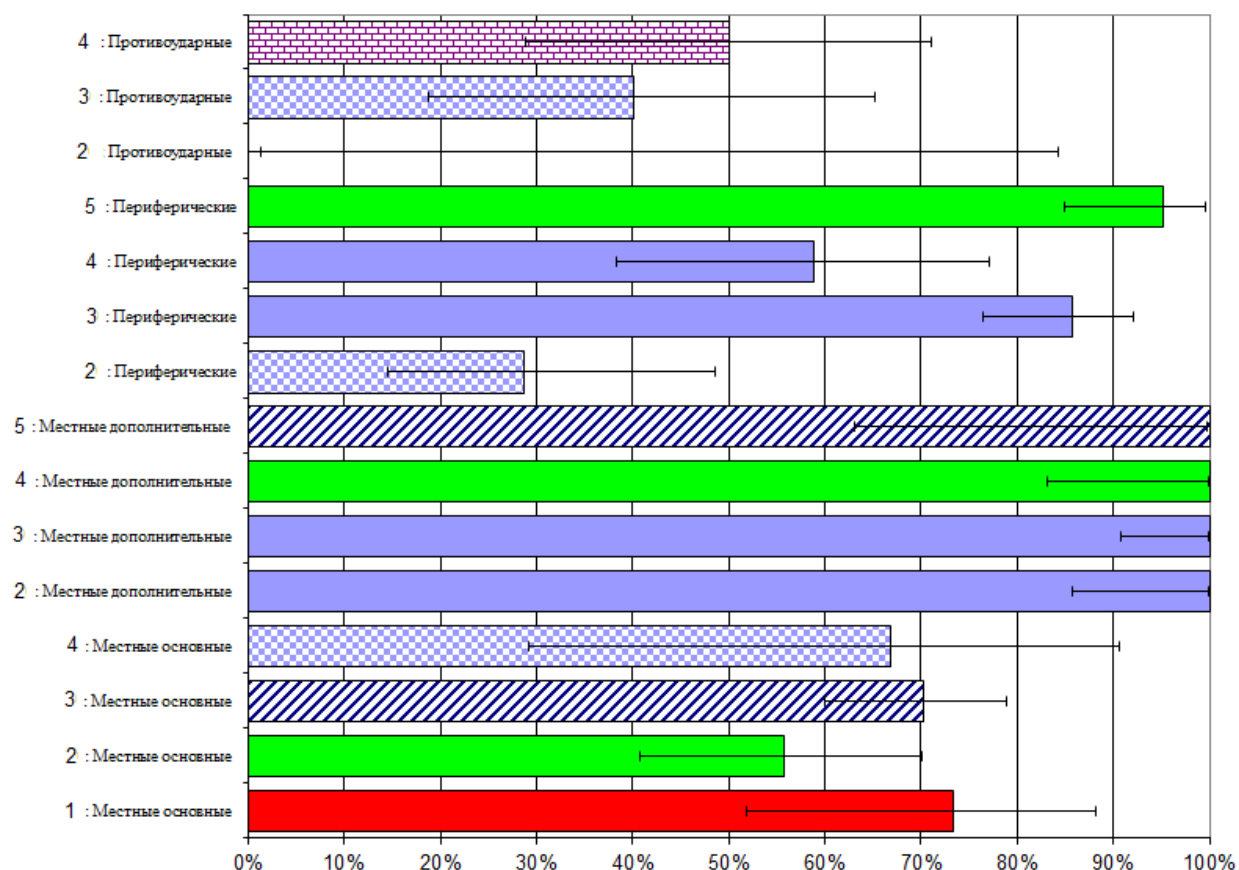


Рисунок 58 – Средняя доля разрывов диафрагмальной поверхности печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

5.4. Локализация местных и отдаленных разрывов в передней, средней и задней участках печени

Местные основные разрывы в выделенных группах локализовались преимущественно в передней части (трети) печени (табл. 22, рис. 59), местные дополнительные разрывы – преимущественно в средней части (трети) печени, центральные разрывы – преимущественно в средней части (трети) правой доли печени, периферические разрывы – преимущественно в средней, реже в задней частях (третях) печени, противоударные разрывы – преимущественно в задней части (трети) печени.

Таблица 22 – Распределение разрывов на передней (П), средней (С) и задней (З) частях печени (в абсолютных числах) в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Группа и число наблюдений	Количество местных основных разрывов			Количество местных дополнительных разрывов			Количество центральных разрывов			Количество периферических разрывов			Количество противоударных разрывов			Σ
	П	С	З	П	С	З	П	С	З	П	С	З	П	С	З	
1, n=15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
2, n=40	26,5	7,5	1	4,5	19,5	0	0	2	0	7	11	3	0	0	2	84
3, n=73	65,2	10,2	1,6	16,5	20,5	1	5	3	0	14,5	35,5	13	0	1	9	196
4, n=20	3	0	0	6	14	0	0	1	0	1	8	8	0	0,5	12,5	54
5, n=15	0	0	0	0	8	0	0	2	0	1	18	12	0	0	0	41
Всего, n=163	109,7	17,7	2,6	27	62	1	5	8	0	23,5	72,5	36	0	1,5	23,5	390
	130			90			13			132			25			

Различия статистически достоверны с $p < 0,001$. Видно, что при местных основных разрывах они располагаются преимущественно в передней части, при центральных разрывах – в средних и при противоударных – в задних частях.

При этом от вида воздействия зависимость локализации разрывов значительно меньше. Для местных основных разрывов статистически значимых различий в локализации разрыва нет, критерий «хи-квадрат» дает $p = 0,5$. Для местных дополнительных разрывов статистически значимых различий в локализации разрыва также нет, дает $p = 0,127$. Для центральных разрывов статистически значимых различий в локализации разрыва нет, дает $p = 0,166$. Для периферических разрывов различия статистически значимы, $p = 0,017$. Для противоударных разрывов статистически значимых различий в локализации разрыва нет, дает $p = 0,772$.

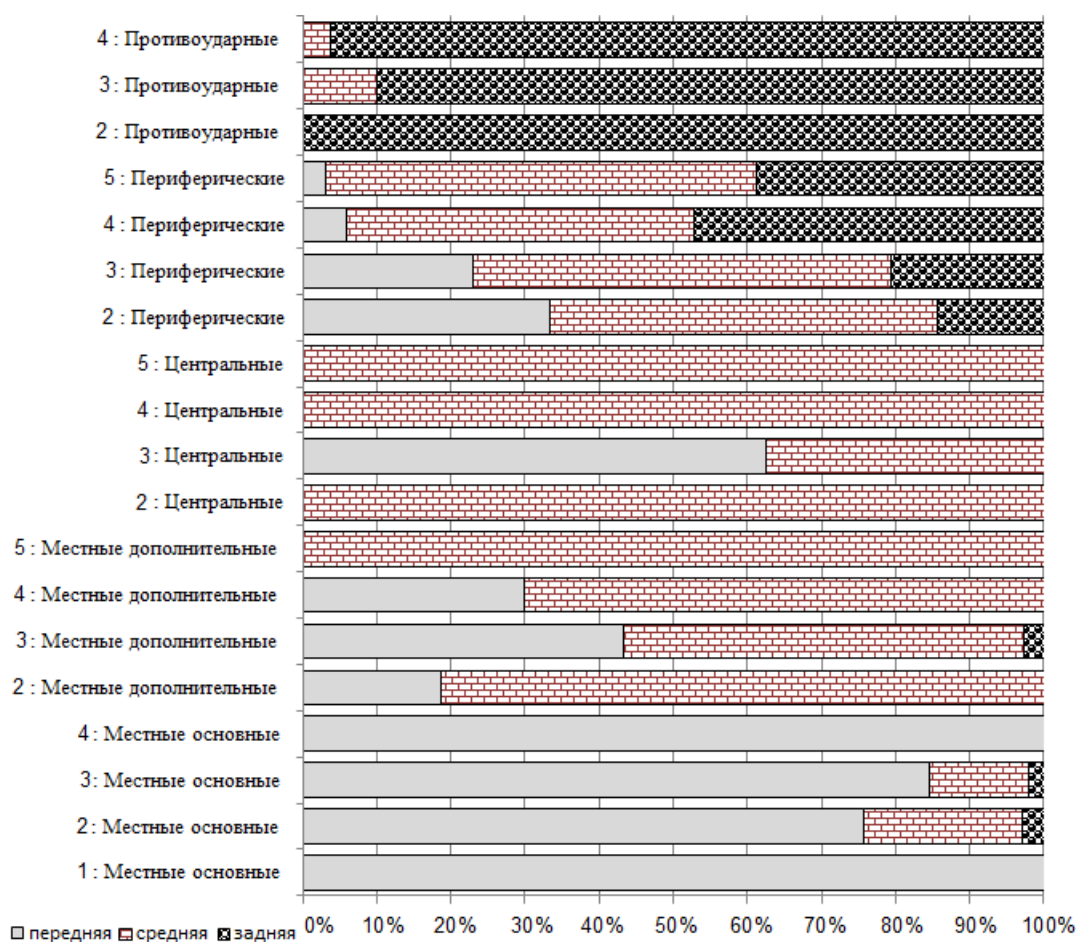


Рисунок 59 – Распределение разрывов на передней, средней и задней частях печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

5.5. Форма местных и отдаленных разрывов печени

Местные основные разрывы в выделенных группах чаще имели линейную, реже криволинейную, еще реже неправильную звездчатую форму (табл. 23, рис. 59), местные дополнительные разрывы – чаще линейную, реже криволинейную, форму, периферические разрывы – чаще линейную, реже криволинейную форму, противоударные разрывы – чаще линейную, реже криволинейную, еще реже неправильную звездчатую форму. Центральные разрывы чаще имели щелевидную форму (данные не включены в таблицу и рисунок из-за отличия форм центральных разрывов и разрывов на поверхности органа).

Таблица 23 – Распределение разрывов по их форме (в абсолютных числах) в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5); Л – линейная, З – звездчатая и К – криволинейная форма

Группа, число наблюдений	Количество местных основных разрывов			Количество местных дополнительных разрывов			Количество периферических разрывов			Количество противоударных разрывов			Σ
	Л	З	К	Л	З	К	Л	З	К	Л	З	К	
1, n=15	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
2, n=40	19	7	9	14	0	10	12	0	9	0	0	2	82
3, n=73	44	18	15	33	1	4	54	0	9	7	3	0	188
4, n=20	2	0	1	16	0	4	13	0	4	4	2	7	53
5, n=15	0	0	0	0	0	8	15	0	16	0	0	0	39
Всего, n=163	77	25	28	63	1	26	94	0	38	11	5	9	377
	130			90			132			25			

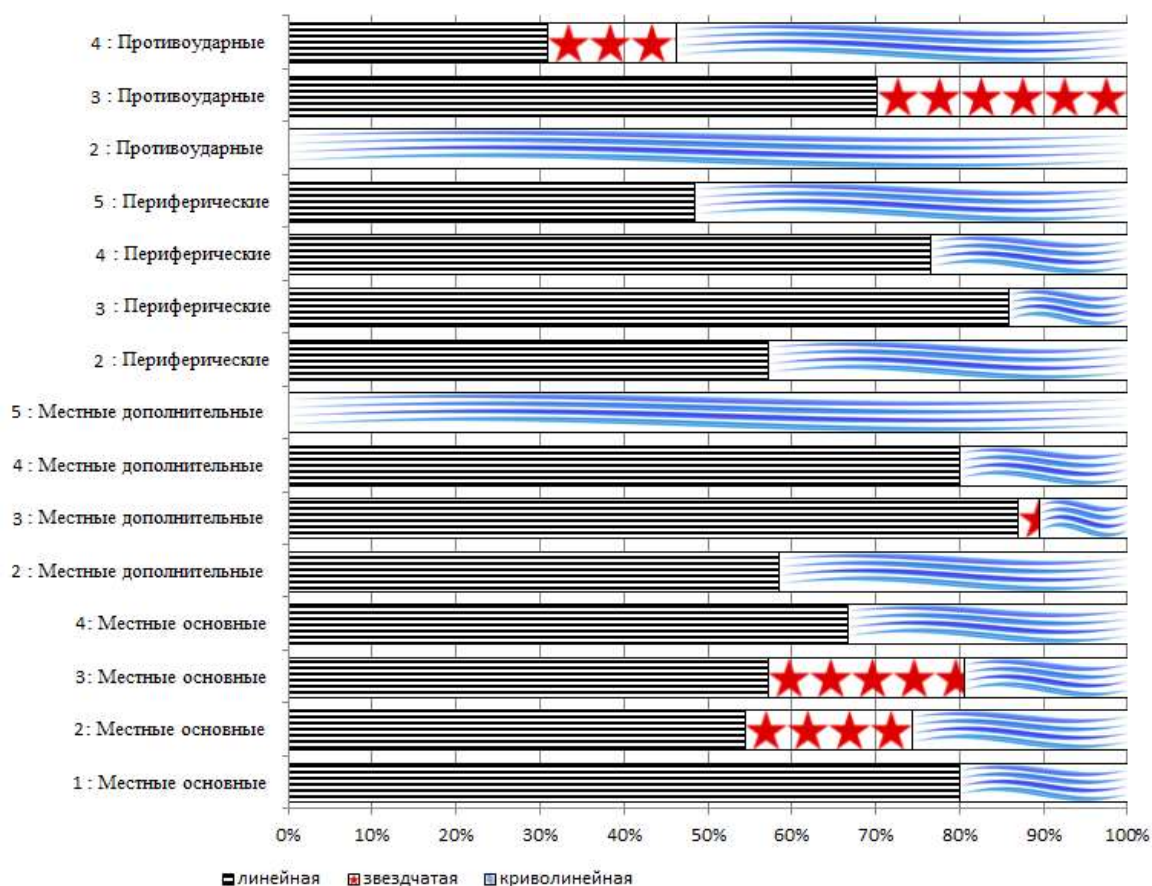


Рисунок 60 – Распределение разрывов по их форме в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

При попарном сравнении распределения разрывов по форме при разных видах воздействия были получены следующие достоверности различий (см. табл. 24).

Таблица 24 – Достоверность различий распределений по форме разрывов в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Вид воздействия	Вид воздействия	p
1	2	0,005
1	3	<0,001
1	4	<0,001
1	5	<0,001
2	3	0,225
2	4	<0,001
2	5	<0,001
3	4	<0,001
3	5	<0,001
4	5	<0,001

5.6. Направление местных и отдаленных разрывов печени

Местные основные разрывы в выделенных группах чаще располагались в продольном направлении, местные дополнительные разрывы – косо в направлении спереди назад и справа налево, что полностью соответствовало локализации и направлению вдавлений («отпечатков ребер»), полученных в эксперименте. Центральные разрывы чаще имели продольное направление. Периферические разрывы чаще располагались в косом направлении, а противоударные разрывы – чаще в продольном направлении (табл. 25, рис. 61).

Таблица 25 – Распределение разрывов печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5); П – продольное, По – поперечное, К – косое направление

Группа, число наблюдений	Количество местных основных разрывов			Количество местных дополнительных разрывов			Количество центральных разрывов			Количество периферических разрывов			Количество противоударных разрывов			Σ
	П	По	К	П	По	К	П	По	К	П	По	К	П	По	К	
1, n=15	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
2, n=40	21	2	12	0	2	22	1	0	1	2	3	16	1	0	1	84
3, n=73	65	8	4	5	5	28	5	0	3	15	13	35	7	2	1	196
4, n=20	2	0	1	0	4	16	1	0	0	7	2	8	4	2	7	54
5, n=15	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	7	24	0	0	0	41
Всего, n=163	100	10	20	5	11	74	9	0	4	24	25	83	12	4	9	390
	130			90			13			132			25			

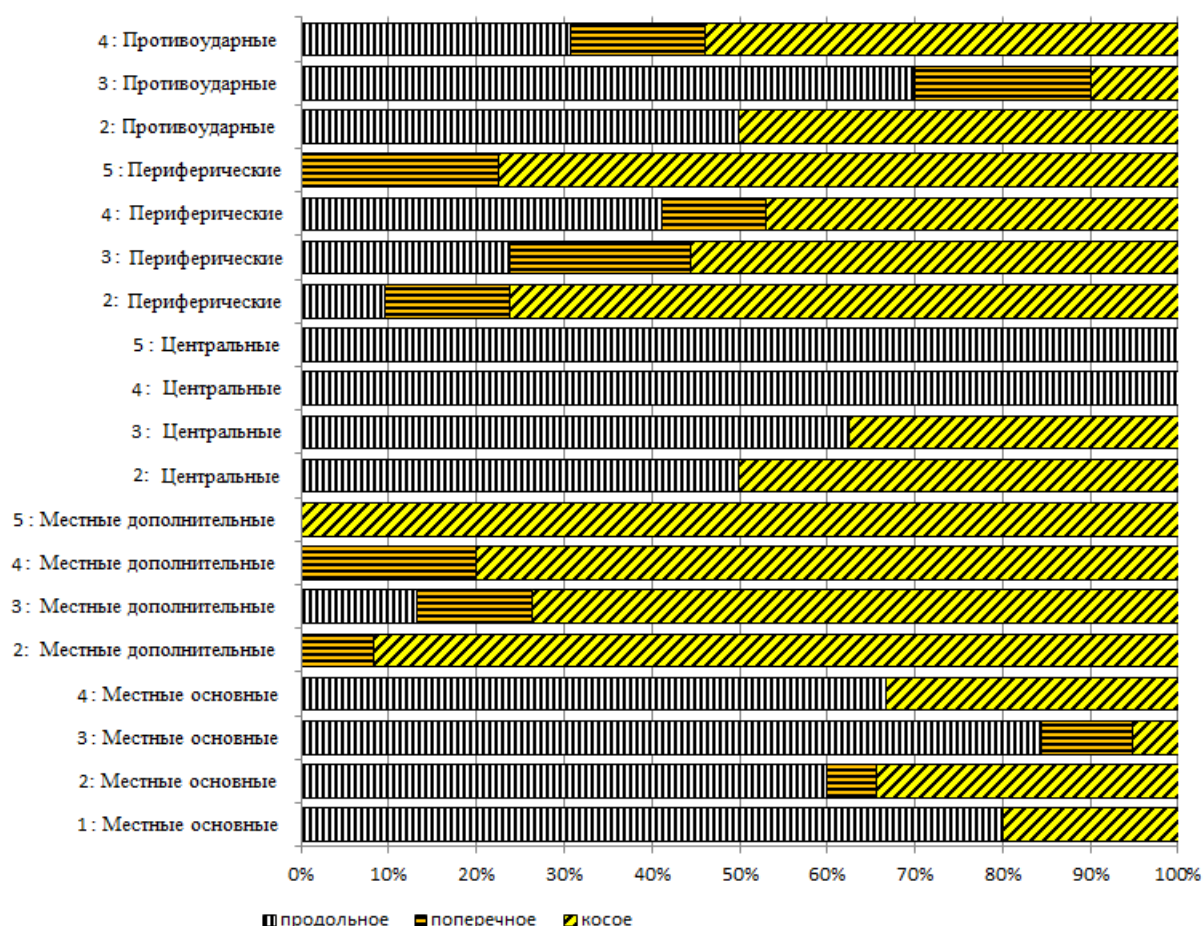


Рисунок 61 – Распределение разрывов печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

При попарном сравнении распределения разрывов по форме в выделенных группах были получены следующие достоверности различий (см. табл. 26).

Таблица 26 – Достоверность различий распределений по направлению разрывов в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Вид воздействия	Вид воздействия	p
1	2	0,225
1	3	<0,001
1	4	<0,001
1	5	<0,001
2	3	0,359
2	4	<0,001
2	5	<0,001
3	4	<0,001
3	5	<0,001
4	5	<0,001

5.7. Размеры местных и отдаленных разрывов печени

Исследование размеров местных и отдаленных разрывов в выделенных группах выявило увеличение всех размеров местных основных разрывов при возрастании силы ударного воздействия.

При падениях отмечена достоверно бóльшая длина местных основных разрывов по сравнению с пороговой травмой (при большой силе удара).

Отмечено относительное постоянство размеров местных дополнительных и периферических разрывов во 2-5 группах, а также противоударных разрывов в 2-4 группах.

Выявлено преобладание размеров центральных разрывов в 4-5 группах по сравнению с 2-3 группами.

Из таблицы 27 следует, что наиболее вариабельными являлись показатели длины разрывов. В связи с этим на следующей диаграмме (рис. 62) показаны величины только длины разрывов.

Таблица 27 – Средний размер разрывов печени (в см) в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5); Д – длина, Ш – ширина, Г – глубина разрывов

Группа, число наблюдений, n=163	Местные основные разрывы			Местные дополнительные разрывы			Центральные разрывы			Периферические разрывы			Противоударные разрывы		
	Д	Ш	Г	Д	Ш	Г	Д	Ш	Г	Д	Ш	Г	Д	Ш	Г
1, n=15	3,69	0,51	0,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2, n=40	8,98	2,06	2,77	3,73	0,75	0,63	5,75	0,65	0,65	6,47	0,6	0,49	6,47	0,6	0,49
3, n=73	10,39	3,28	2,54	4,2	0,78	0,82	6,63	2,06	4,25	5,45	0,64	0,68	5,45	0,64	0,68
4, n=20	10,33	1,33	2,33	4,05	0,88	0,93	12	1	10	6,56	0,88	0,59	6,56	0,88	0,59
5, n=15	0	0	0	4,75	0,5	0,5	8	1	7	8,19	0,97	0,81	0	0	0

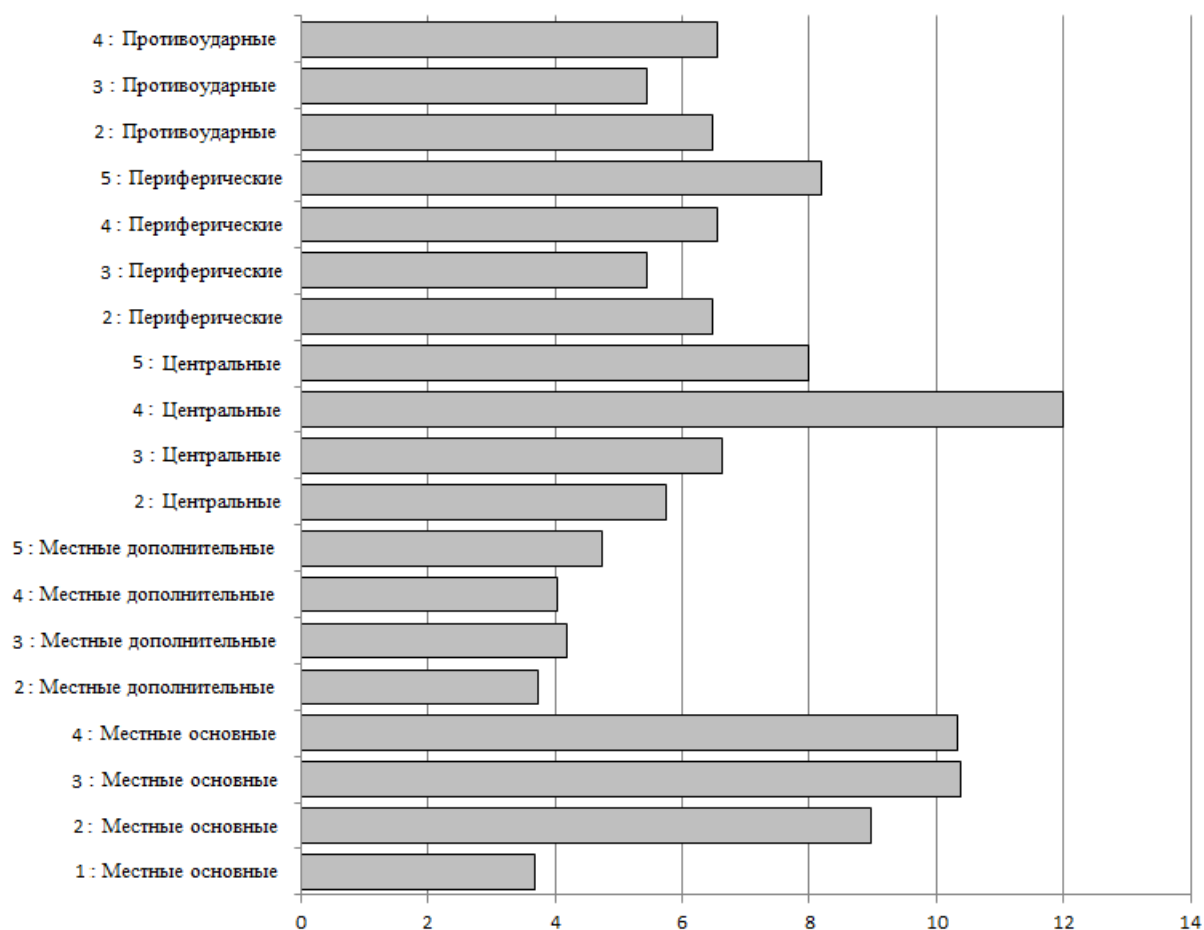


Рисунок 62 – Средний размер разрывов печени в выделенных группах: при ударах, нанесенных с большой (1) и очень большой силой ограниченной (2), а также очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью (3), при соударении в результате падения (4), при сдавлении тела (5)

Резюме

Местные основные разрывы формировались при ударной травме, локализовались преимущественно в правой доле печени (половине органа) (рис. 57), чаще на диафрагмальной ее поверхности (рис. 58), в передней части (трети) печени (рис. 59), чаще имели линейную, реже криволинейную форму (рис. 60), располагались преимущественно в продольном направлении (рис. 61). Размеры местных основных разрывов возрастали при увеличении силы ударного воздействия (рис. 62).

Местные дополнительные разрывы формировались как при ударной, так и при компрессионной травме, локализовались преимущественно в правой доле (половине) печени (рис. 57) исключительно на диафрагмальной ее

поверхности (рис. 58), в средней части (трети) печени (рис. 59), чаще имели линейную, реже криволинейную форму (рис. 60), располагались косо в направлении спереди назад и справа налево (рис. 61), что полностью соответствовало локализации и направлению вдавлений («отпечатков ребер»), полученных в эксперименте. Отмечено относительное постоянство размеров местных дополнительных разрывов во всех группах (рис. 62), что объясняется одинаковым механизмом их образования – действием острых концов сломанных ребер при различных видах внешнего воздействия.

Центральные разрывы формировались как при ударной, так и при компрессионной травме, локализовались преимущественно в средней части правой доли печени (средней трети правой половине органа) (рис. 57, 59), чаще имели щелевидную форму и продольное направление. Выявлено преобладание размеров центральных разрывов при падениях на живот и при компрессионной травме (рис. 62), что позволяет говорить о значительной компрессии органа при падениях.

Периферические разрывы формировались как при ударной, так и при компрессионной травме, локализовались преимущественно в правой доле (половине) печени (рис. 57), чаще на диафрагмальной ее поверхности (рис. 58). преимущественно в средней, реже в задней частях (трети) органа (рис. 59), чаще имели линейную, реже криволинейную форму (рис. 60), располагались в косом направлении (рис. 61). Отмечено относительное постоянство средних размеров периферических разрывов в исследованных группах (рис. 62), что можно объяснить одинаковыми причинами их образования – искривлением поверхности печени.

Противоударные разрывы формировались при ударной травме, чаще локализовались в правой доле (половине) печени (рис. 57), на висцеральной ее поверхности (рис. 58), в задней части (трети) органа (рис. 59), чаще имели линейную и криволинейную формы (рис. 60), имели продольную и косую направленность (рис. 61). Отмечено относительное постоянство размеров разрывов при разных видах ударного воздействия (рис. 62).

Таким образом, среди описанных морфоскопических и морфометрических признаков разрывов печени (число, анатомическая локализация, форма, направление и размеры) в выделенных группах классификационное значение имеет лишь один признак - анатомическая локализация разрыва в передней, средней или задней части (трети) органа, что позволяет систематизировать разрывы в зависимости от локализации относительно места приложения травмирующей силы. Состоятельность такой систематизации подтверждается неодинаковой частотой формирования местных и отдаленных разрывов при различных видах внешнего воздействия и различной величине травмирующей силы.

Другие признаки несут на себе лишь дополнительное судебно-медицинское значение. Поэтому для решения классификационных задач был выполнен следующий этап работы – проведен фрактографический анализ структуры разрывов печени при травме тупыми предметами.

ГЛАВА 6. Фрактографический анализ структуры разрывов печени при травме тупыми предметами

6.1. Фрактографический анализ структуры местных основных разрывов

Структура рельефа местных основных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с большой силой удара

1. Структура рельефа местных основных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с большой силой удара – сила удара 2650 Н, энергия удара 260,1 Дж в область правого подреберья

Наблюдается образование повреждений капсулы на висцеральной поверхности печени в V и VI сегментах. В передней части декапсулированного участка формируется местный основной разрыв паренхимы в форме дуги (рис. 63 А), вершиной, обращенной кпереди и вправо, длиной 3-4 см, глубиной около 1-1,5 см, с неровными краями и тканевыми перемычками в дне. Поверхность разрыва характеризуются относительно однородным зернистым рельефом (рис. 63 Б).

Непосредственно у края разрыва (рис. 63 В), определяются гребни отрыва (1), свидетельствующие о возникших на этом участке нормальных отрывных деформаций (на рисунке 63 Г показано образование гребней отрыва (1)).

Далее, по мере удаления от края разрыва, отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) и формируют ступенеобразный рельеф поверхности разрыва (рис. 63 В), возвышающийся в направлении нижнего края печени.

Выгнутая часть гребней отрыва показывает направление развития разрушения, а вогнутая часть – указывает на место зарождения разрыва в материале (рис. 63 В) [144].

В гребнях сдвига выгнутая часть указывает на направление смещения материала исследуемой поверхности разрыва, а вогнутая часть – направление смещения противоположной поверхности (рис. 63 В) [144].

Таким образом, характер расположения гребней отрыва и сдвига позволяет судить о направлении, в котором осуществлялось воздействие травмирующей силы, в данном случае снизу-вверх, спереди назад, что совпадает с условиями причинения экспериментальной травмы.

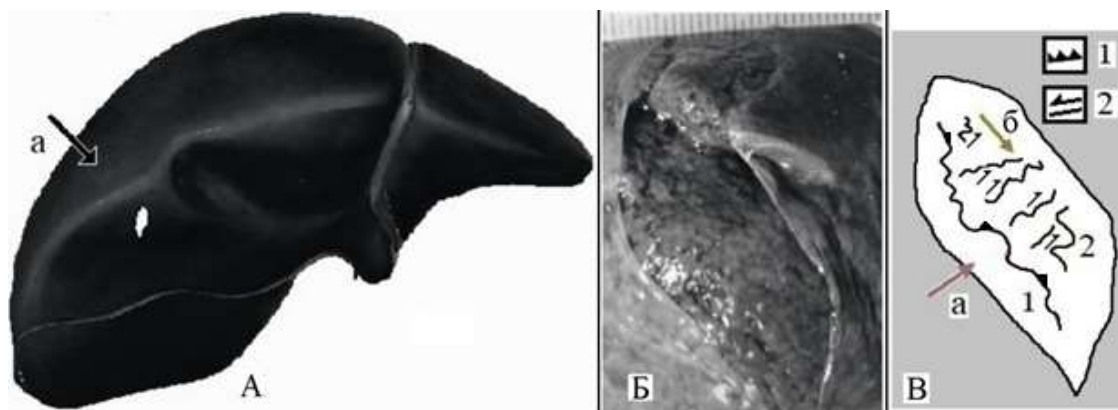


Рисунок 63 – А, Б – местный основной экспериментальный разрыв печени, сила удара 2650 Н /энергия удара 260,1 Дж (наблюдение 12); В – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: а – направление удара, б – направление сдвига; 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига

2. Структура рельефа местных основных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной с большой силой удара - 4800 Н энергия удара 470,9 Дж

По краям разрыва определяются гребни отрыва (1), имеющие одинаковое направление на смежных поверхностях разрыва и свидетельствующие о возникших на этом участке нормальных отрывных деформациях (рис. 64 А, Б).

Далее, по мере удаления от края разрыва, отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) и формируют ступенеобразный рельеф поверхности разрыва, который на смежных поверхностях разрыва поднимается в противоположных направлениях.

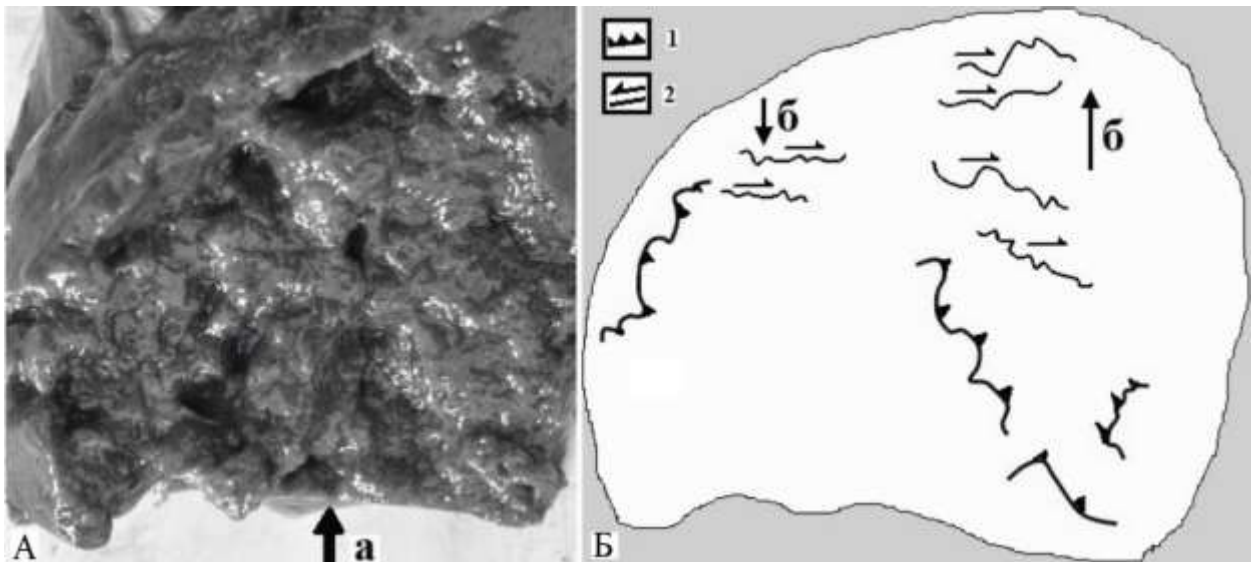


Рисунок 64 – А – местный основной экспериментальный разрыв печени, сила удара 4800 Н (наблюдение 14); Б - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: а – направление удара. «б» - направление смещения материала поверхностей разрыва; 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига

3. Структура рельефа местных основных разрывов печени при ударе кулаком

В случаях удара кулаком формируются единичные неглубокие разрывы на нижнем крае правой или левой доли, направленные спереди назад, распространяющиеся на диафрагмальную и на висцеральную поверхности печени. Разрывы имеют линейную форму, длиной до 4 см, глубиной до 2–4 см, относительно ровные края и закругленные концы, мелкие тканевые перемычки в дне, преимущественно у концов разрыва. Рельеф разрыва относительно однородный, состоит из чередующихся уплощенных возвышений.

Также, как и в экспериментальной группе, на поверхности разрыва, непосредственно у его края, определяются гребни отрыва, свидетельствующие о возникших на этом участке нормальных отрывных деформаций [144]. По мере удаления от края разрыва в глубь ткани в продольном направлении относительно вектора удара обнаруживаются гребни сдвига (рис. 65).

Сходная по микрорельефу поверхностей разрывов картина с пороговой травмой в предыдущей группе наблюдений указывает на единый механизм травмы органа при нанесении удара.

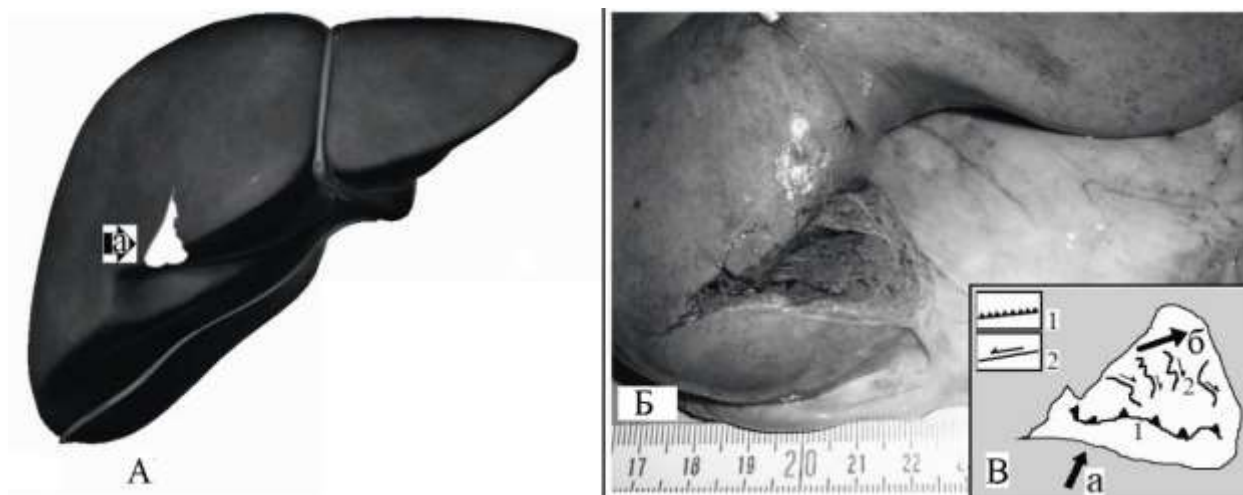


Рисунок 65 – А, Б – местный основной разрыв 4 сегмента печени от удара кулаком в живот (наблюдение 15); В – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, а – направление удара

Структура рельефа местных основных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

1. Структура рельефа местных основных разрывов печени при однократных ударах ногой

В случаях **удара ногой** по передней поверхности живота отмечены разрывы паренхимы на нижнем крае печени, продолжающиеся на диафрагмальную и висцеральную ее поверхности в направлении спереди назад. Разрывы имеют относительно бóльшую протяженность и глубину, чаще линейную форму с неровными краями, пропитанными кровью, закругленными концами, тканевыми перемычками в дне разрывов, размерами от 1,5x0,5 до 16x1 см и глубиной до 2,5 см.

Наиболее глубокие разрывы имеют рельеф, который отличается от описанного в двух предыдущих группах: обе поверхности разрыва характеризуются грубым слоистым рельефом, состоящим из двух рядов складок (4), расположенных параллельно поверхности печени и в поперечном направлении к вектору удара (рис. 66 В, Г). Вдоль указанных складок, выше и ниже их, расположены протяженные гребни поперечного сдвига (3) (рис. 66 Б).

Образование поперечных складок и гребней сдвига является результатом продольного изгиба (сжатия). На рисунке ббВ показана схема образования поперечных гребней сдвига (3) и складок продольного изгиба (сжатия) (4); а – направление удара. В отличие от гребней поперечного сдвига, гребни продольного сдвига имеют меньшую длину и ориентированы преимущественно под прямым углом к поверхности органа (см. рис. б3).

Также, как и в предыдущих группах наблюдений, непосредственно у края разрыва определяются гребни отрыва, отличающиеся от поперечных гребней сдвига волнообразной формой. Преимущественно в поверхностных участках разрыва регистрировались продольные гребни сдвига.

Большая по сравнению с предыдущей группой выраженность и многообразие деформаций, и их комбинаторика указывали на значительную деформацию всего органа. Отмеченные морфологические особенности местного основного разрыва можно расценивать как признак бóльшей травмирующей силы (более 5 000 Н) по сравнению с силой, способной вызвать разрыв печени при ударе кулаком.

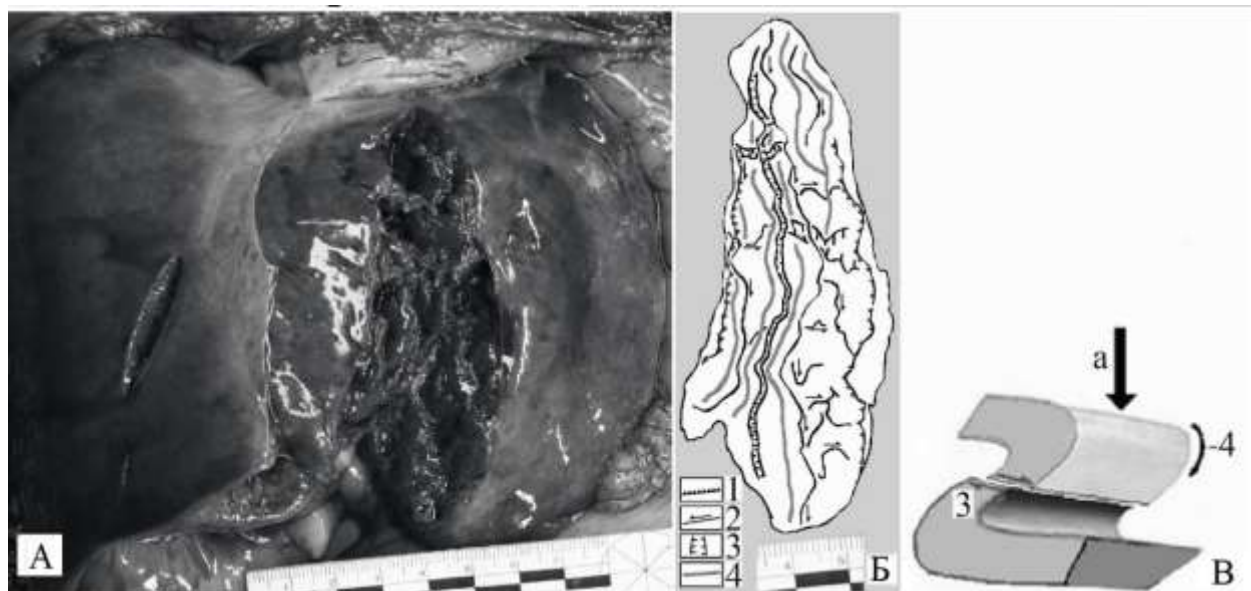


Рисунок бб – А – местный основной разрыв левой доли печени от удара ногой в живот (наблюдение 3б); Б - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки продольного изгиба (сжатия). В - схема образования поперечных гребней сдвига (2) и складок продольного изгиба (сжатия) (4); а – направление удара

Кроме того, на рис. 66 А в дне разрыва можно видеть единичные тканевые перемычки, перебрасывающиеся с одной поверхности на другую, что позволяет говорить о наличии на этом участке разрыва «зоны растяжения» (3).

2. Структура рельефа местных основных разрывов печени при травме, нанесенной ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

В изученной группе повреждения печени формировались от сильного воздействия в переднюю стенку живота ограниченной травмирующей поверхностью в направлении спереди назад снизу-вверх (рис. 67 А), либо сверху вниз.

Местные основные разрывы печени имели значительную глубину (до 3 см), звездчатую или линейную форму. Разрывы располагались в месте приложения силы – на нижнем крае, диафрагмальной или висцеральной поверхностях печени. Края разрывов были крупнозубчатые, несопоставимые за счет дефекта ткани, концы чаще острые. Крупные тканевые перемычки располагались на дне и в краях разрывов. Размеры разрыва варьировали в больших пределах: длиной от 1,5x0,5 до 16x1 см, глубиной до 2,5 см.

Как и в предыдущих группах, непосредственно у края разрыва определяются гребни отрыва. Также, как и в случаях сильных ударах ногой, формируются поперечные складки и гребни сдвига. Однако, в отличие от картины рельефов разрывов предыдущей группы (удары ногой), продольные гребни сдвига, расположенные преимущественно в поверхностных участках разрыва, в нескольких местах пересекают поперечные складки, вызывая фрагментацию складок (рис. 67 В), что можно объяснить сложным напряжённым состоянием, развившемся в ткани печени.

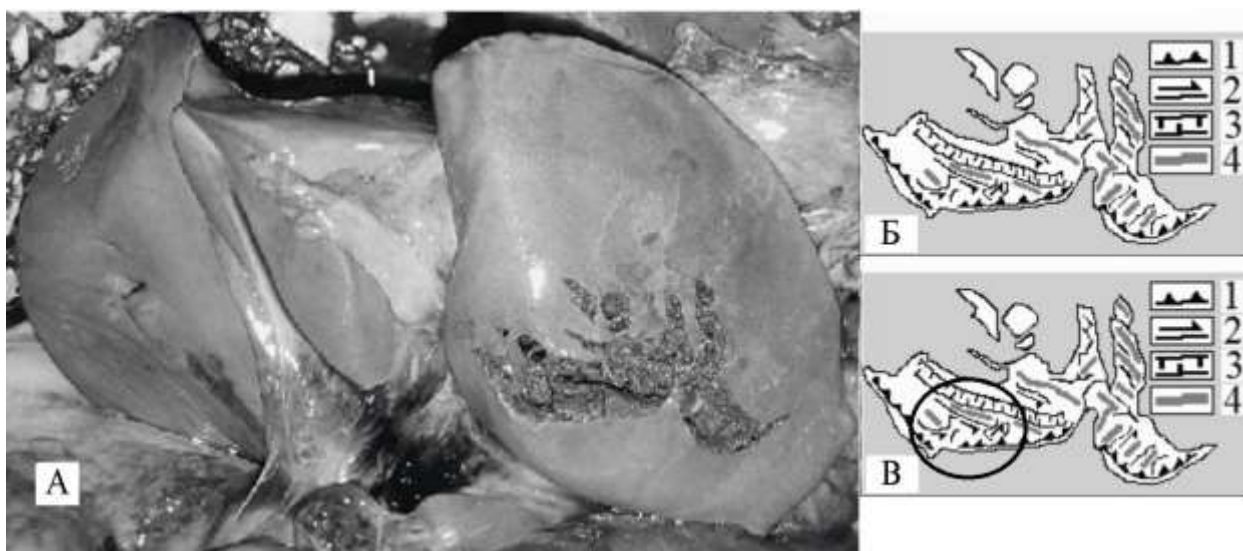


Рисунок 67 – А – местный основной разрыв печени при ударе ручкой мотоцикла в живот (наблюдение 50); Б – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва. 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки продольного изгиба (сжатия)

Структура рельефа местных основных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с неограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

1. Структура рельефа местных основных разрывов печени при травме, нанесенной неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

У водителя легкового автомобиля при фронтальном столкновении с преградой было отмечено образование повреждения от рулевого колеса. На печени зафиксировано наличие крупных единичных местных основных разрывов, которые располагались на передней части и куполе диафрагмальной поверхности, имели линейную или неправильную звездчатую форму («древовидную») размерами 11-14 x 0,5-1,5 x 0,5-1 см с неровными краями, закругленными концами, тканевыми перемычками в дне разрывов.

На поверхности местных основных разрывов отмечено формирование гребней отрыва, множественных гребней сдвига и поперечных складок (рис. 68 А, Б).

В отличие от предыдущей группы (удары предметами с ограниченной поверхностью при ДТП) отмечена большая степень фрагментации поперечных складок.

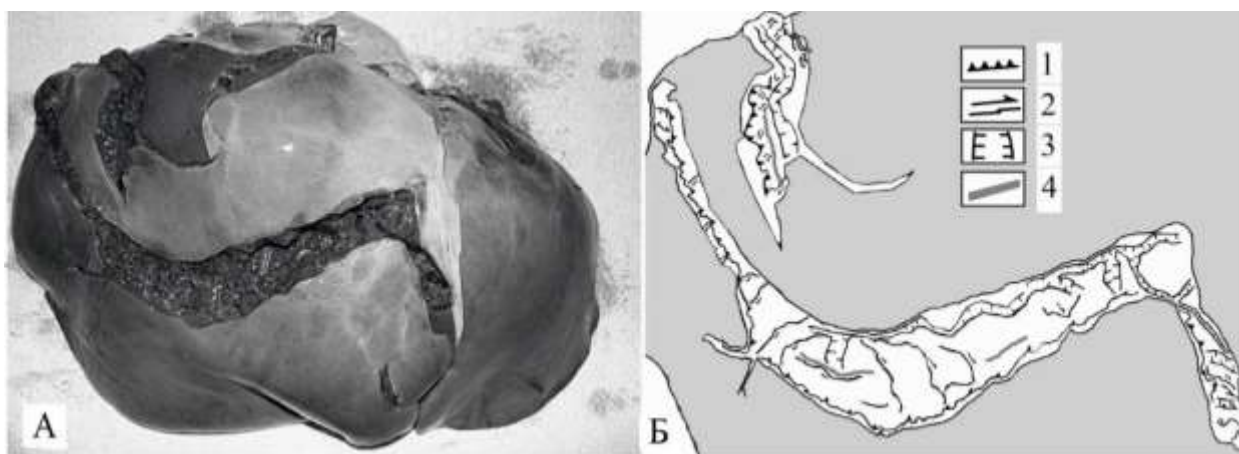


Рисунок 68 – А – местный основной разрыв печени при ударе в живот тупым твердым предметом с неограниченной поверхностью соударения (автотравма, наблюдение 114); Б – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва. 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки продольного изгиба (сжатия)

2. Структура рельефа местных основных разрывов печени при транспортной травме, нанесенной предметом с неограниченной травмирующей поверхностью соударения результате столкновения с поездом

В результате **столкновения с поездом** (при ударе спереди) отмечена большая полиморфность повреждений: от одиночных линейных трещин до грубого разрушения ткани печени (местные разрывы) в передней и центральной частях диафрагмальной поверхности обеих долей. При значительном разрушении печени разрыв имел вид неправильной звездчатой формы за счёт дефекта ткани в центре и пересекающихся друг с другом множественных разрывов большой протяжённости, проникающих в глубину органа до 6 см. Края таких разрывов были крупнозубчатыми, несопоставимыми, концы закругленными, крупные тканевые перемиčky располагались в дне и в краях разрыва, размеры достигали 20x18x9 см. От концов разрывов, расположенных на диафрагмальной поверхности, отходили щелевидные трещины (разрывы),

длиной до 6,5 см, заканчивающиеся на висцеральной поверхности печени, в том числе и на участках, противоположных месту приложения силы.

Поверхность разрывов при рельсовой травме отличалась грубым слоистым и глыбчатым рельефом (рис. 69 А,Б), образованным множественными разнонаправленными фрагментированными складками.

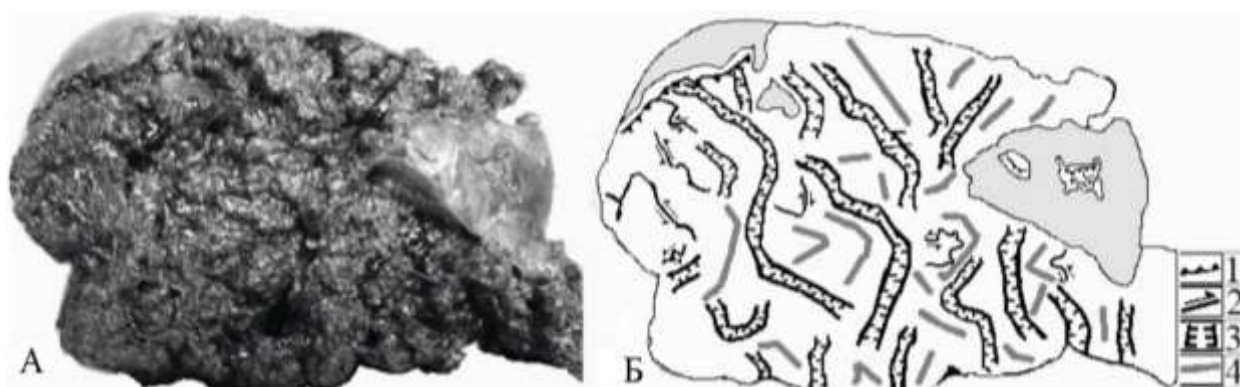


Рисунок 69 – А – местный основной разрыв печени у пешехода, сбитого поездом (удар спереди, наблюдение 116); Б – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва. 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки продольного изгиба (сжатия)

Структура рельефа местных основных разрывов печени при ударе животом об ограниченную травмирующую поверхность тупого предмета с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс)

Местные основные разрывы были представлены протяженными разрывами линейной формы. поверхность местных основных разрывов характеризовалась относительно однородным зернистым рельефом (рис.69).

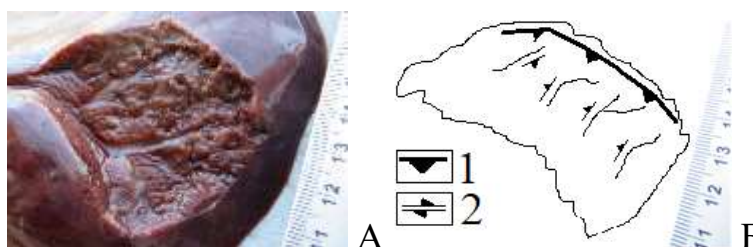


Рисунок 70 – А – местный основной разрыв печени при падении на живот (наблюдение 150); Б – схематическое изображение рельефа поверхности разрыва. 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига

Края таких разрывов были зубчатыми, непосредственно у края разрыва отмечались гребни отрыва (рис. 70, 1), под прямым углом к краям разрыва располагались гребни сдвига (рис. 70, 2).

Резюме

Сравнение рельефов поверхностей местных основных разрывов позволило выявить общие закономерности, которые заключаются в формировании гребней отрыва и сдвига, складок сжатия, зон растяжения.

В месте зарождения местного основного разрыва на его поверхности формируется гребень отрыва [144].

Рост размеров очага разрушения при пороговой травме сопровождается образованием разнонаправленных гребней сдвига на поверхности разрыва, а при повышении силы травмирующего воздействия – протяженных гребней сдвига и складок сжатия, расположенных поперек направления распространения разрыва [144].

Завершение формирования очага разрушения приводит к формированию зоны растяжения.

Выявлено три типа возможных рельефов поверхности разрывов: относительно однородные, неоднородные складчатые и разрывные (фрагментированные).

Относительно однородные рельефы образованы гребнями отрыва и сдвига, отмечены в случаях пороговой экспериментальной травмы и ударах кулаком, которые соответствуют большой силе удара.

Неоднородные складчатые рельефы поверхности разрывов образованы гребнями отрыва и сдвига, а также расположенными параллельно поверхности органа складками сжатия и зоной растяжения отмечены при ударах ограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой: ударах ногой и ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП.

Разрывные (фрагментированные) рельефы поверхности разрывов образованы гребнями отрыва и сдвига, а также складками сжатия, пересеченными в различных направлениях зонами растяжения. Разрывные

(фрагментированные) рельефы выявлены в случаях ударов, нанесенных с очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП и рельсовой травме.

Таким образом, связь типа рельефа поверхности местных основных разрывов с кинетической энергией разрушения позволяет диагностировать в исследованных случаях особенности ударной травмы: удар с большой силой, удар с очень большой силой ограниченной травмирующей поверхностью и удар с очень большой силой неограниченной травмирующей поверхностью. В тоже время отсутствие местных основных разрывов свидетельствует о фронтальной компрессии тела.

6.2. Фрактографический анализ структуры местных дополнительных разрывов

Структура рельефа местных дополнительных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара при ДТП

Наблюдается образование множественных косо расположенных разрывов линейной и криволинейной форм в передней и средней частях правой доли печени на диафрагмальной ее поверхности, средними размерами 3,7 см x 0,7 см x 0,6 см. Непосредственно у края разрыва определяются гребни отрыва (1), указывающие на развитие на этом участке отрывных деформаций. По мере удаления от края разрыва отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) (рис. 71 а). Таким образом, в рельефе данного разрыва отмечаются типовые сочетания зон сжатия (отрывы) и сдвига [39, 73]. Следовательно, в механизме его образования участвует локальная деформация.



Рисунок 71 – Местный дополнительный разрыв при травме, нанесенной ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП (наблюдение 67). Справа – схематическое изображение разрыва: 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига

Структура рельефа местных дополнительных разрывов печени при травме, нанесенной неограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара при ДТП и рельсовой травме, при падении на живот, при сдавлении тела

Местные дополнительные разрывы при ударе неограниченной (рис. 72 а) травмирующей поверхностью при ДТП, при рельсовой травме (рис. 72 б), а также при падении на живот (рис. 72 в) и фронтальной компрессии тела (рис. 72 г) имели сходную с описанной выше структуру рельефов.

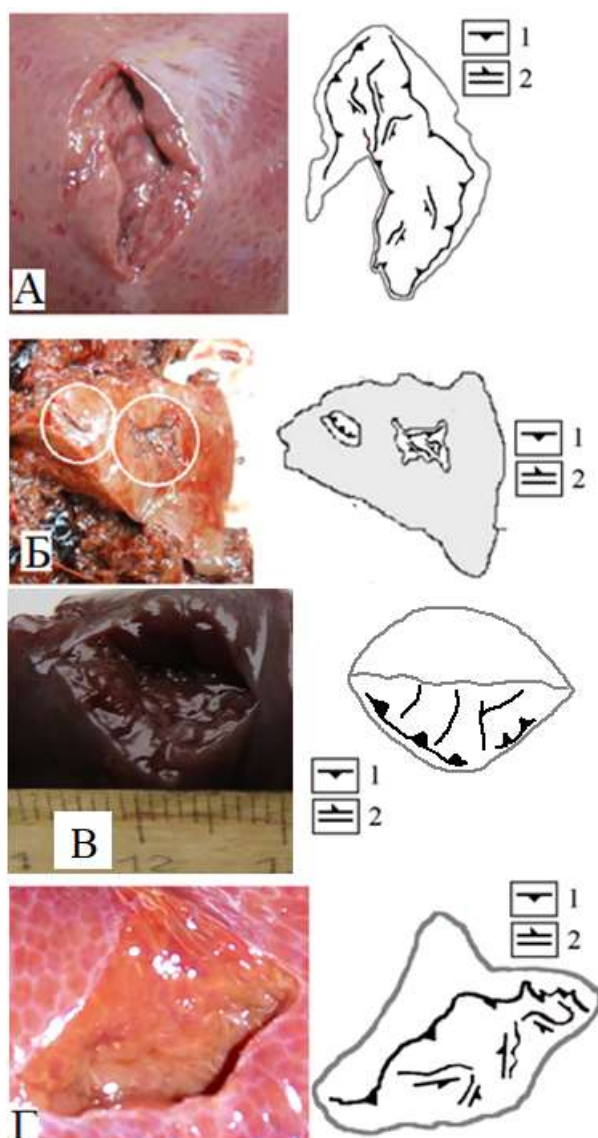


Рисунок 72 – Местные дополнительные разрывы: А - при травме, нанесенной неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП (наблюдение 84); Б - при рельсовой травме (наблюдение 116), В – при падении (наблюдение 147), Г – при фронтальной компрессии тела (наблюдение 176). Справа – схематическое изображение разрывов: 1 – гребни отрыва, 2 – гребни сдвига

Таким образом, местные дополнительные разрывы образуются в месте приложения силы, в результате сжатия от локальной деформации, вызванной внедрением отломков ребер, отличаются относительно однородным рельефом поверхности, сформированным гребнями отрыва и гребнями продольного сдвига при разных видах внешнего воздействия, их судебно-медицинское значение ограничено показателем «очень большой» силы травматического воздействия, определяемой по количеству сломанных ребер.

6.3. Фрактографический анализ структуры центральных разрывов

Структура рельефа центральных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с большой силой удара

1. Структура рельефа центральных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной с большой силой удара: первая группа, удары кувалдой в область правого подреберья в направлении спереди назад, сила удара – 2000 Н, энергия удара 141,5 Дж. (наблюдения № 5-7)

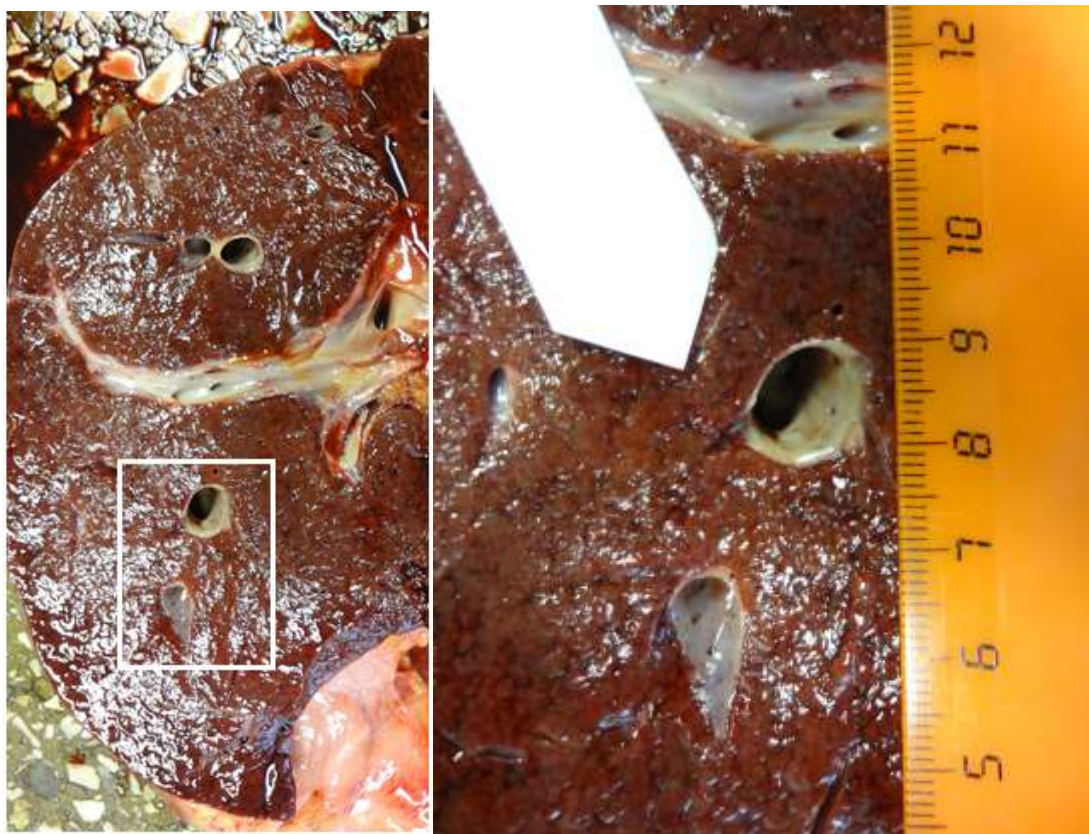


Рисунок 73 – Центральный разрыв печени. Сила удара 2000 Н или энергия удара 141,5 Дж (наблюдение 7)

В толще передней части левой доли (III сегмента), в 4 см от диафрагмальной поверхности, выявлен небольшой разрыв паренхимы спереди и кверху от сегментарной печеночной артерии (рис. 73). Отмечена зернистая

поверхность разрыва. Из-за малых его размеров охарактеризовать рельеф поверхности разрыва не представляется возможным.

2. Структура рельефа центральных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной с большой силой удара: вторая группа, удары маятником с силой 2650 Н и энергией удара – 260,1 Дж (наблюдения №10-12)

В толще паренхимы V сегмента, в 2,7 см от нижнего края печени в продольном щелевидном центральном разрыве (размерами 2x2x0,5 см) выявлены косопоперечные разрывы нижне-передней стенки сегментарной вены и нижне-передней стенки сегментарной артерии, захватывающие около половины их периметров (рис. 72 а, г).

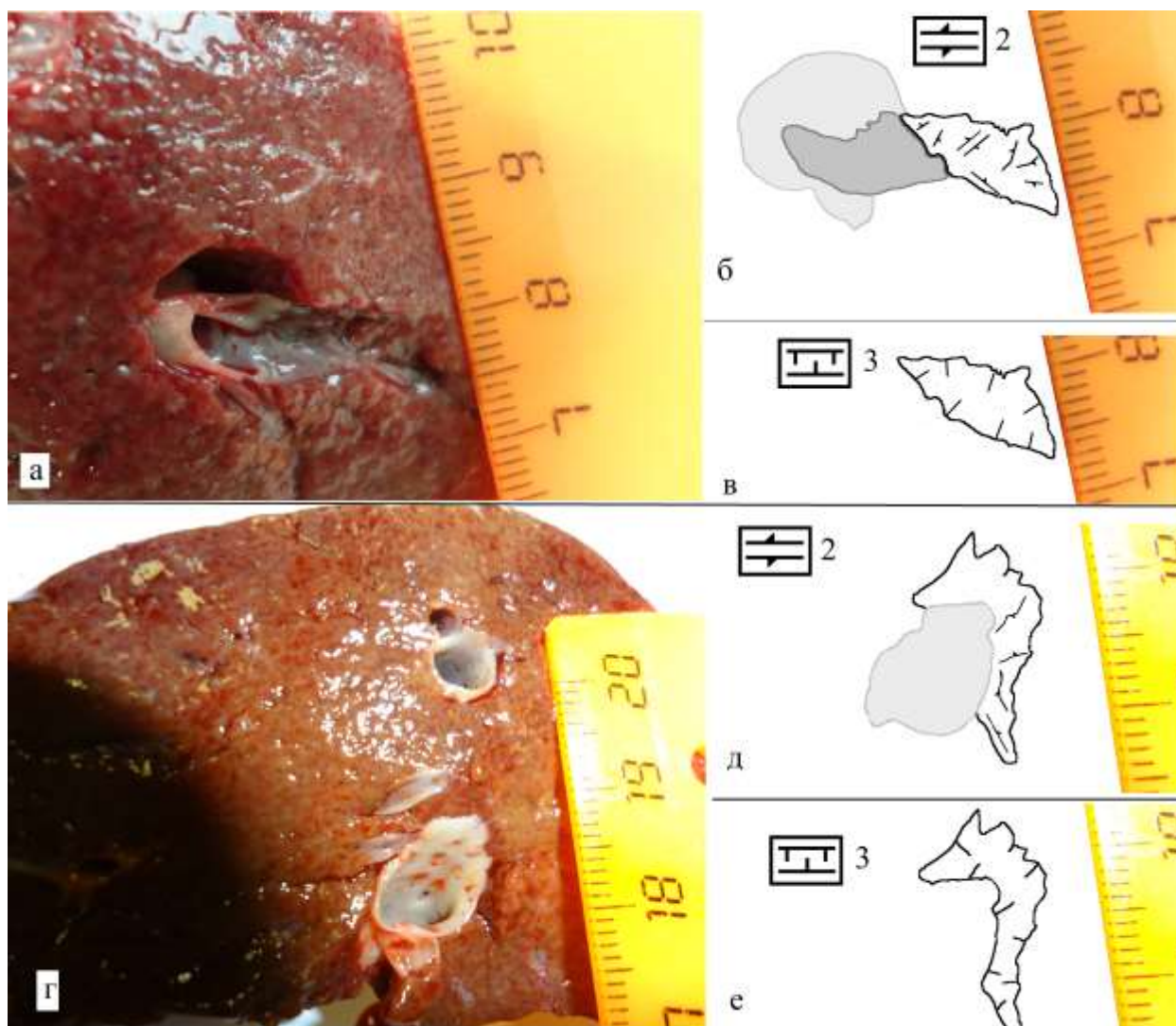


Рисунок 74 – Два центральных разрыва с разрывами сегментарной вены (а) и сегментарной артерии (г). Сила удара 2650 Н или энергия удара 260,1 Дж (наблюдение 12); 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения

Размеры каждого разрыва превышали размеры центрального разрыва в предыдущей группе, что связано с большей величиной травмирующей силы. На стенках разрывов отмечены гребни сдвига, ориентированные под близким к прямому углом, к краям разрывов.

Такая морфология рельефа центральных разрывов указывает на наличие «разрывных нарушений сдвигового типа» (рис. 74 б, д), характерных для «зоны растяжения» ткани [73], поэтому можно считать, что рельеф данных центральных разрывов сформирован зонами растяжения (74 в, е).

Структура рельефа центральных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

1. Структура рельефа центральных разрывов печени при однократных ударах ногой, нанесенных с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

Центральный разрыв в результате удара ногой в живот диагностирован в одном наблюдении: разрыв единичный, расположен в продольном направлении в средней части на границе долей, имеет щелевидную форму. На стенках центрального разрыва отмечены многочисленные гребни сдвига, ориентированные под углом к краям разрыва (рис. 75), что типично для «зон растяжения сдвигового типа» [23, 73].



Рисунок 75 – Центральный разрыв печени, причиненный ударом ноги (наблюдение 32); 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения

В наиболее глубоких участках поверхности разрыва расположены свертки крови, под которыми выявлена картина рельефа, оцененная как зоны растяжения [73].

2. Структура рельефа центральных разрывов печени при травме, нанесенной ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

В результате удара в живот пешеходу ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП также диагностирован единичный центральный разрыв в одном наблюдении, который имеет щелевидную форму с продольной ориентацией в передне-заднем направлении и расположен вблизи местного основного разрыва. Периферическая часть центрального разрыва характеризуется относительно однородным рельефом поверхности, сформированным гребнями сдвига, ориентированными под углом к краям разрыва. Центральная часть, скрытая под свертками крови, имеет неоднородный рельеф поверхности (рис. 76), отнесенный к зонам растяжения [73].



Рисунок 76 – Центральный разрыв печени при ударе ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП (наблюдение 62); 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения

Структура рельефа центральных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с неограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

1. Структура рельефа центральных разрывов печени при травме, нанесенной неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

У водителя легкового автомобиля при ДТП центральные разрывы отмечены в четырех случаях, в трех из которых диагностированы множественные разрывы (по 2-3 разрыва – всего 8 разрывов). Разрывы имеют щелевидную форму и ориентированы преимущественно в продольном направлении.

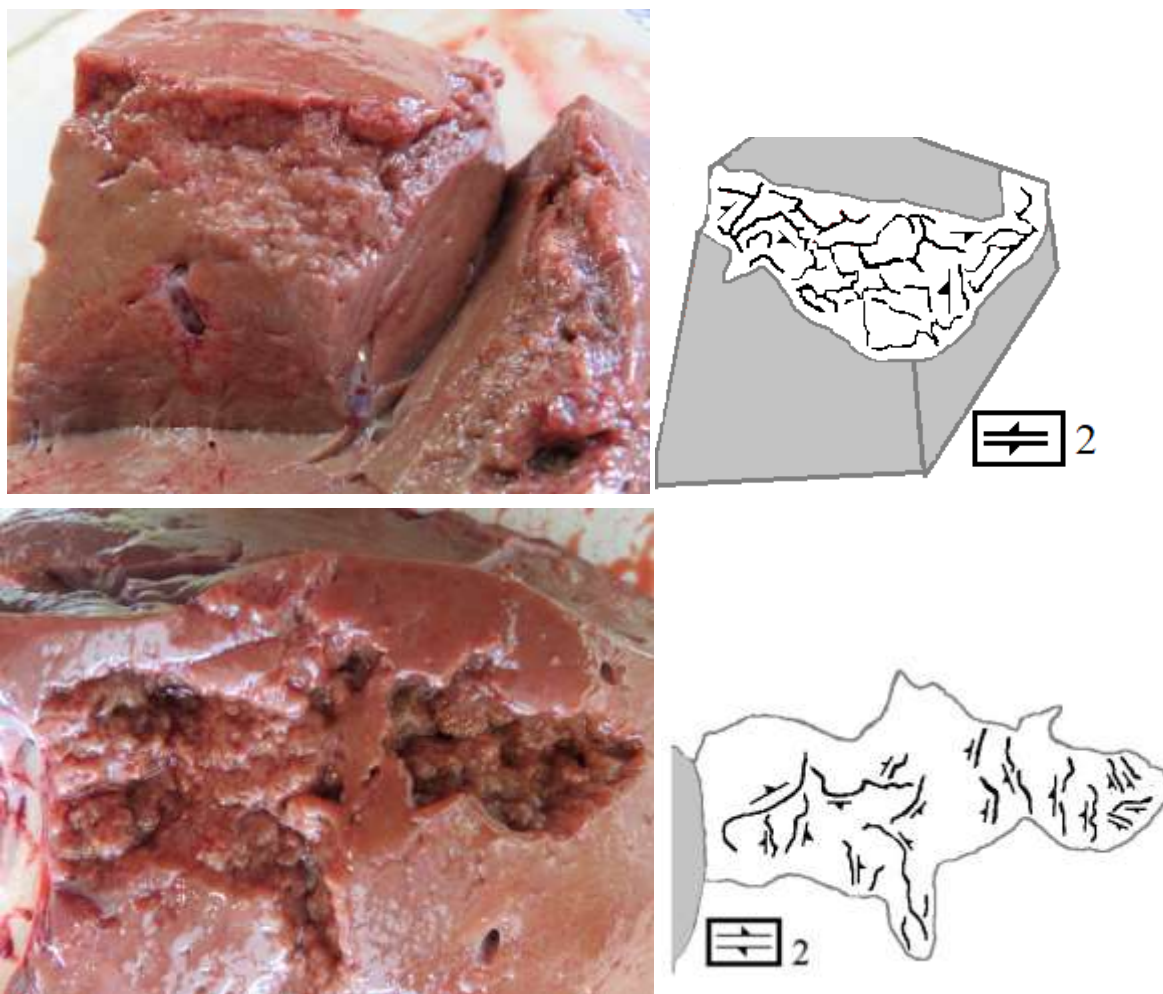


Рисунок 77 – Центральный разрыв в правой доле печени у водителя легкового автомобиля при ДТП (наблюдение 85); вверху -периферическая часть разрыва, внизу – центральная, 2 – гребни сдвига

Поверхность центрального разрыва, представленного на рис. 77, характеризуется зернистым рельефом, сформированным разнонаправленными возвышениями и западениями.

На стенках периферической части разрыва определяются множественные разнонаправленные гребни сдвига (рис. 77), при этом в центральных участках отмечены наиболее крупные гребни сдвига, формирующие в этих участках более грубый рельеф за счет крупных разнонаправленных выступов. Данная морфологическая особенность, согласно литературным данным [73], при отсутствии соответствующих «ступеней» в рельефе разрыва, соответствует картине «разрывных нарушений сдвигового типа», что позволяет оценить данный участок разрыва как «зону разрыва», как и центральные участки разрывов в предыдущих группах [73].

2. Структура рельефа центральных разрывов печени у пешехода при столкновении с движущимся поездом: удар тупым предметом с неограниченной травмирующей поверхностью, нанесенный с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

При ударе неограниченной поверхностью в случаях рельсовой травмы дифференцировать центральные разрывы было практически невозможно из-за сильного разрушения и дефектов паренхимы в задней части печени.

Структура рельефа центральных разрывов печени при падении на живот: удар животом об ограниченную травмирующую поверхность тупого предмета с большой силой (1960 до 4900 Н / 196-490 кгс)

При падении на живот отмечено образование крупного центрального разрыва в толще правой доли (размерами 12x10x1 см). Диагностирован единственный центральный разрыв щелевидной формы с продольной ориентацией в переднезаднем направлении. Периферическая часть центрального разрыва, как и в предыдущих наблюдениях, характеризуется относительно однородным рельефом поверхности, сформированным гребнями сдвига, ориентированными

под углом к краям разрыва, центральная часть, под свертками крови – неоднородным рельефом поверхности (рис. 78), отнесенная к зонам растяжения [73].



Рисунок 78 – Центральный разрыва печени при падении (наблюдение 158); 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения

Структура рельефа периферических разрывов печени при фронтальной компрессии тела с очень большой силой (более 4900 Н / 490 кгс)

При фронтальной компрессии тела с очень большой силой центральные разрывы (1 наблюдение – 2 разрыва) располагались в передней части правой доли печени, имели щелевидную форму и продольное направление. Разрывы паренхимы заканчивались вблизи капсулы органа, были заполнены кровью. Поверхность разрывов состояла из двух зон: периферическая часть с относительно однородным рельефом поверхности, сформированным гребнями сдвига, центральная часть – с неоднородным рельефом поверхности, отнесенная к «зоне растяжения» (рис. 79).

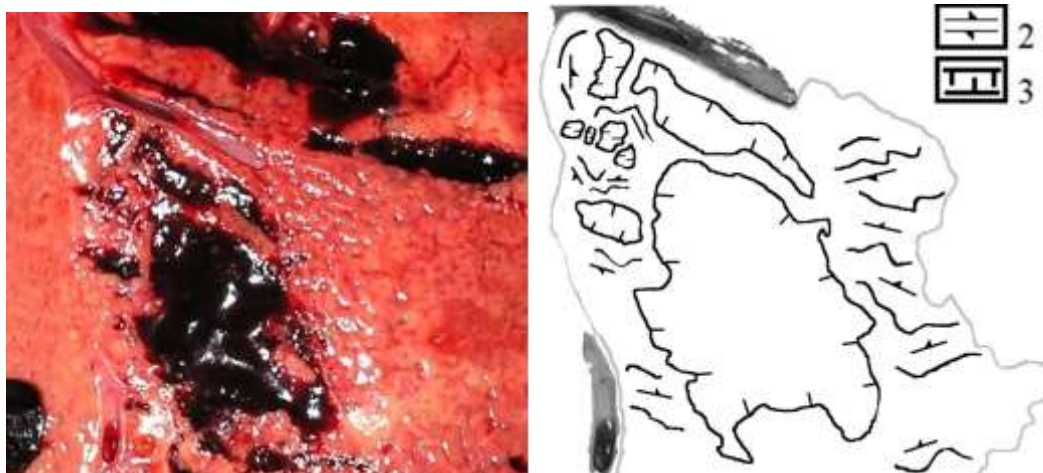


Рисунок 79 – Центральный разрыва печени при фронтальной компрессии тела (наблюдение 171); 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения

Резюме

Сравнение рельефов поверхностей центральных разрывов позволило выявить общие закономерности, которые заключаются в формировании гребней сдвига и зон растяжения. В экспертных случаях выявлено два типа рельефа поверхности разрывов: относительно однородный, образованный гребнями сдвига и расположенный по периферии поверхности, а также неоднородный грубый глыбчатый рельеф, составляющий зону растяжения. Неоднородный рельеф поверхности отмечен в центре разрыва. При детальном осмотре поверхности этой части разрыва обнаруживаются многочисленные гребни сдвига, ориентированные в разных направлениях, преимущественно под углом к краям самого разрыва. Согласно литературным данным, такая картина рельефа разрыва, сформированная разнонаправленными гребнями сдвига, является проявлением разрывных нарушений сдвигового типа [73], что в свою очередь углубляет представление о структуре «зоны разрыва»

Таким образом, фрактографическая картина центральных разрывов указывает на преобладание разрывных напряжений в механизме их образования, что характерно для общей деформации органа.

Общая картина рельефа поверхности центральных разрывов не зависит от вида внешнего воздействия и определяется размерами разрыва. Периферическая часть разрыва характеризуется относительно однородным

рельефом поверхности, сформированным гребнями сдвига, центральная часть – неоднородным рельефом поверхности, сформированным зонами растяжения. Чем интенсивнее общая деформация органа, тем более больше размеры центрального разрыва, тем больше зона с неоднородным рельефом в центральной части разрыва.

Периферический разрыв на границе II и III ее сегментов (рис. 78 А), имеет небольшую длину, незначительную ширину и глубину, криволинейную форму с мелкозубчатыми краями, крупными тканевыми перемычками в дне.

От выступов края разрыва отходят тканевые «мостики» в виде возвышений к выступам с противоположного края разрыва. Данные возвышения чередуются с углублениями и формируют общий однородный рисунок рельефа поверхности в виде чередующихся параллельных друг другу возвышений и углублений, расположенных под прямым углом к поверхности печени (рис. 80б). Общая морфологическая картина подобного разрыва имеет сходный характер с рубцами беременности [51], а также участками растрескивания кожи при переезде колесом движущегося автомобиля, которые формируются в результате растяжения кожи [95],

При детальном изучении структуры рельефа определяются гребни отрыва, расположенные непосредственно у края разрыва (рис. 80, 1), которые свидетельствуют о возникших на этом участке нормальных отрывных деформаций. На стенках разрывов определяются множественные, направленные преимущественно вглубь органа гребни сдвига, что указывает на переход отрывных деформаций в сдвиговые. Таким образом, рельеф данного периферического разрыва образован «разрывными нарушениями сдвигового типа» [73].

Следовательно, в механизме образования периферического разрыва участвует общая деформация повреждаемой зоны, характеризующаяся изменением кривизны ее поверхности [97, 101], с развитием растяжения ткани. Смещение ткани происходит в стороны от формирующегося разрыва, в результате чего на его стенках образуются гребни отрыва и расположенные к ним под углом гребни сдвига (рис. 80 Б), которые формируют общую картину «зоны растяжения» (рис. 80 В).

Структура рельефа периферических разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной и неограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара, при падении на живот и фронтальной компрессии тела

Периферический разрыв в результате удара ногой в живот характеризуется формированием непосредственно у края разрыва гребней отрыва (1), свидетельствующие о возникших на этом участке нормальных отрывных деформаций.



Рисунок 81 – Периферический разрыв печени. Удар ногой (наблюдение 32)

По мере удаления от края разрыва, отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) и зонами растяжения (3), направленными в глубь разрыва и формирующим ступенеобразный рельеф поверхности разрыва в виде чередующихся возвышений и углублений.

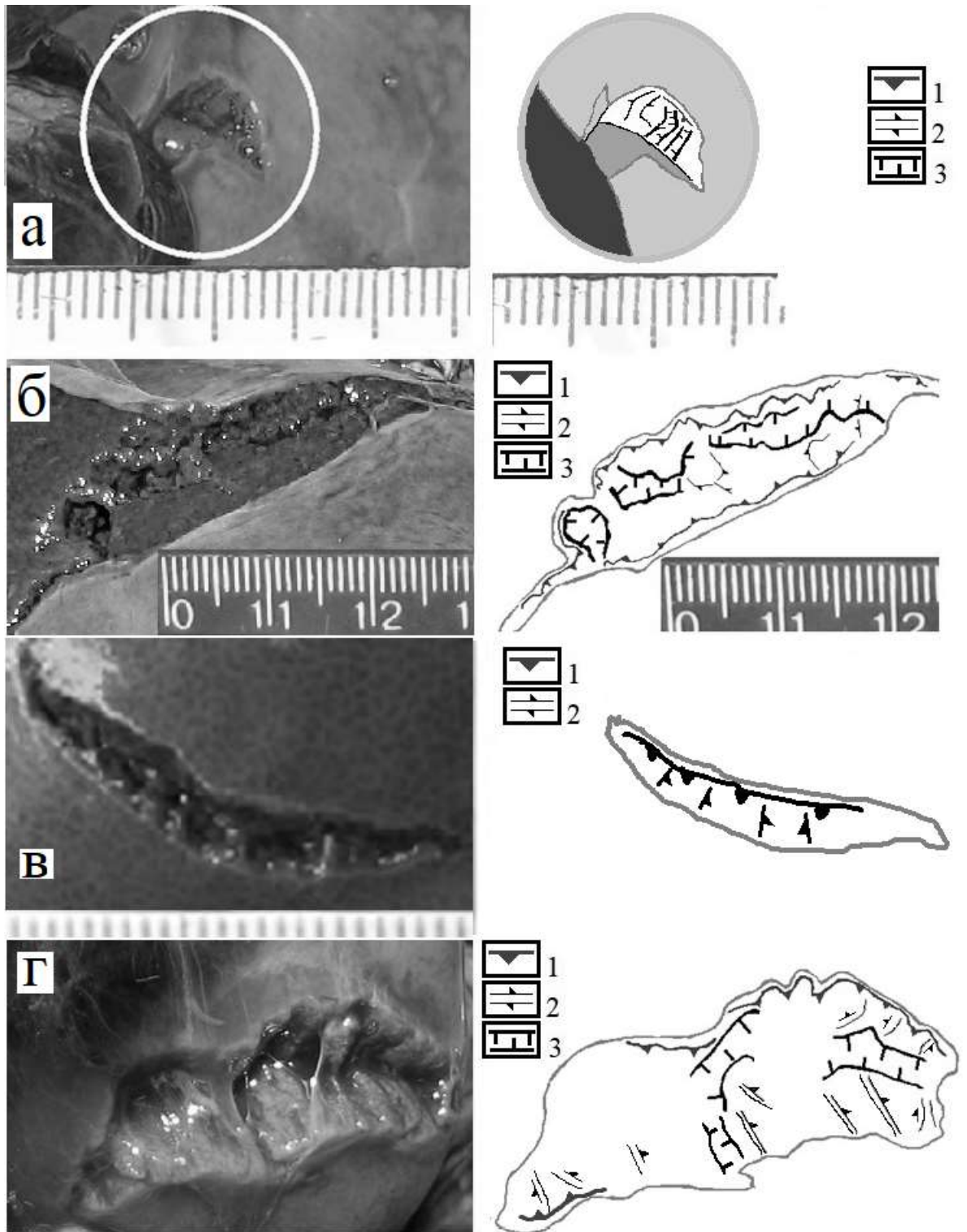


Рисунок 82 – Периферические разрывы печени (слева) и схематическое изображение их рельефов (справа), при ударе ограниченной (а, наблюдение 51) и неограниченной (б, наблюдение 121) травмирующей поверхностью при ДТП, при падении на живот (в, наблюдение 162) и фронтальной компрессии тела (г, наблюдение 164)

Периферические разрывы при ударе ограниченной (рис. 82 а) и неограниченной (рис. 82 б) травмирующей поверхностью при ДТП, а также при

падении на живот (рис. 82 в) и фронтальной компрессии тела (рис. 82 г) имели сходную с описанной выше структуру рельефов.

Резюме

Сравнение рельефов поверхностей периферических разрывов позволило выявить общие закономерности, которые заключаются в формировании гребней отрыва и сдвига, зон растяжения. При каждом виде внешнего воздействия выявлены однотипные рельефы поверхности периферических разрывов. Относительно однородная поверхность разрывов была образована гребнями отрыва, расположенными вдоль края разрыва, гребнями сдвига и зонами растяжения, направленными в глубь разрыва и формирующим рельеф поверхности разрыва в виде чередующихся возвышений и углублений. Согласно литературным данным [73] подобная фрактографическая картина свидетельствует о растяжении ткани, а причиной такого растяжения может быть только общая деформация в результате изменение кривизны поверхности органа, что также согласуется с данными литературы [127].

Таким образом, механизм образования периферических разрывов печени вызван общей деформацией органа.

Рельеф поверхности периферических разрывов не зависит от вида внешнего воздействия и характеризуется относительно однородной поверхностью, образованной гребнями отрыва, расположенными вдоль края разрыва, гребнями сдвига и зонами растяжения, направленными в глубь разрыва и формирующим рельеф поверхности разрыва в виде чередующихся возвышений и углублений. Данная картина рельефа вызвана растяжением ткани.

6.5. Фрактографический анализ структуры противоударных разрывов

Структура рельефа противоударных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с большой силой удара

1. Структура рельефа противоударных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной с большой силой удара: первая группа, удары кувалдой в область правого подреберья в направлении спереди назад, сила удара – 2000 Н, энергия удара 141,5 Дж

Наблюдается формирование разрыва на висцеральной поверхности печени в I сегменте, в задней его части. Разрыв располагается в сагиттальной плоскости, имеет линейную форму, размеры 6х2 см, глубину до 1 см, закругленные концы, крупнозубчатые края, крупные тканевые перемычки в дне, которые придают поверхности разрыва вид чередующихся глубоких трещин и высоких выступов, расположенных под прямым углом к поверхности печени (рис. 83 а).

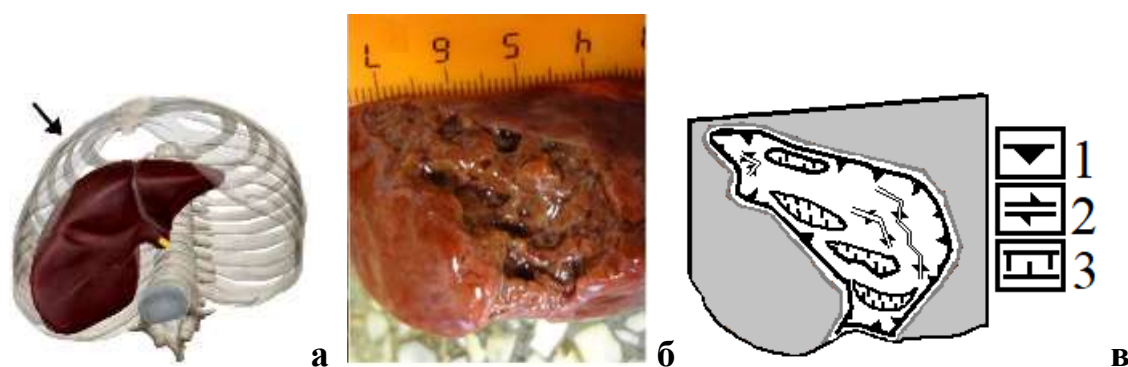


Рисунок 83 – Противоударный разрыв, экспериментальная травма: сила удара – 2000 Н, энергия удара 141,5 Дж в область правого подреберья (наблюдение 7); а – схематическое изображение локализации противоударного разрыва; стрелкой показано направление удара. б - противоударный разрыв в задней части I сегмента печени от удара, в - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – отрывы, 2 – сдвиги, 3 – зоны растяжения

Непосредственно у края разрыва определяются гребни отрыва (1), указывающие на развитие на этом участке отрывных деформаций. По мере удаления от края разрыва отрывные деформации переходят в сдвиговые,

которые проявляются гребнями сдвига (2) (рис. 83 в). Преимущественно в средней части разрыва расположены зоны растяжения, ориентированные в основном в косо-поперечном направлении к краям разрыва, придающие поверхности рельефа разрыва относительно однородный ямочный характер. Таким образом, в рельефе данного противоударного разрыва отмечаются типовые сочетания зон сжатия (отрывы), сдвига и растяжения [39]. Следовательно, в механизме его образования участвует деформация в противоударной зоне, характеризующаяся уплощением задней части I сегмента печени от его придавливания к позвоночнику с развитием сжатия, сдвига и растяжения ткани. Ориентация зон растяжения позволяет диагностировать преобладающее направление смещения ткани. В данном случае смещение ткани происходит преимущественно в продольном (передне-заднем) направлении и совпадает с направлением длинника разрыва. Формирование складчатой поверхности противоударного разрыва характерно при его локализации вблизи позвоночника, что фактически обеспечивает передне-заднюю компрессию органа.

2. Структура рельефа противоударных разрывов печени при экспериментальной травме, нанесенной с большой силой удара: вторая группа, удары маятником в область правого подреберья в направлении спереди назад, сила удара – 2650 Н, энергия удара 260,1 Дж в область правого подреберья на уровне среднеключичной линии в направлении спереди назад

Наблюдается формирование повреждений капсулы и паренхимы на висцеральной поверхности печени. На нижней и задней поверхностях VII сегмента капсула отслоена на участке 8x8 см и разорвана по правому краю отслоения. Под отслоенной капсулой располагаются поверхностные короткие и протяженные (длиной до 2,5 см), разнонаправленные неглубокие разрывы паренхимы, зигзагообразной формы, наибольшей глубиной до 0,3 см, с неровными краями, мелкими тканевыми перемычками в дне. Окружающая разрывы поверхность печени имеет вид «эрозий» (рис. 84 б) – более многочисленных и более поверхностных разнонаправленных разрывов.



Рисунок 84 – Противоударный разрыв, экспериментальная травма: сила удара – 2650 Н, энергия удара 260,1 Дж в область правого подреберья (наблюдение 12); а – схематическое изображение локализации противоударного разрыва; стрелкой показано направление удара. б - противоударный разрыв в задней части VII сегмента печени, в - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 3 – зоны растяжения

Рельеф поверхности разрыва представлен многочисленными протяженными разнонаправленными поверхностными зонами растяжения ткани. Образование подобного рельефа поверхности разрыва печени возможно в результате сочетания раздвижения ткани, вызванного сплющиванием, и ее смещением в разных направлениях. Данное заключение подтверждается воспроизведением свойств повреждения в условиях опыта - давления стеклом на печень или на желеобразную массу «хрупкой» консистенции (см. рис. 95). Следовательно, в механизме образования противоударного разрыва с такой картиной рельефа участвует деформация в противоударной зоне, характеризующаяся уплощением большого участка нижней и задней поверхности VII сегмента печени от его придавливания к ребрам. «Противоударная» деформация большого участка поверхности печени инициирует преимущественно растяжение ткани в разных направлениях, на что указывает разная направленность зон растяжения.

Структура рельефа противоударных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с ограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

Структура рельефа противоударных разрывов печени при однократных ударах ногой

В результате удара ногой отмечены противоударные разрывы печени с различной локализацией и различными рельефами поверхности.

Так, например в одном наблюдении отмечается формирование разрыва на висцеральной поверхности печени в I сегменте, в передней его части. Разрыв располагается в сагиттальной плоскости, имеет криволинейную форму, размеры 6x2 см, глубину до 1 см, закругленные концы, крупнозубчатые края, тканевые перемычки в дне (рис. 85, а). Разрыв имеет рельеф, который отличается от вышеописанных: непосредственно у края разрыва в задней его части определяются гребни отрыва (1) (рис. 85 б, в). По мере удаления от края разрыва отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) (рис. 85 б, в). Далее следует зона растяжения (3) и ближе к передней части разрыва – складки сжатия, расположенные в косо-продольном направлении. Между этими складками, параллельно им расположены гребни сдвига (2) (рис. 85 б, в). В рельефе данного противоударного разрыва отмечаются не только типовые сочетания зон сжатия (отрывы), сдвига и растяжения, свидетельствующие об уплощении I сегмента печени от его придавливания позвоночнику, но также расположенные в косо-продольном направлении параллельные складки сжатия и гребни сдвига, указывающие на кручение ткани. Возникновение такого механизма разрыва возможно в результате перегиба печени через позвоночник [127]. Данная картина рельефа свидетельствует об усилении деформационных преобразований первичных структурных форм разрыва (за счет отрыва и сдвига [23]) и формировании вторичных форм, в данном случае – складчатых, в результате нарастания сжатия ткани [23].



Рисунок 85 – Противоударный разрыв, удар ногой в область правого подреберья (наблюдение 32); а – схематическое изображение локализации противоударного разрыва; стрелкой показано направление удара; б - противоударный разрыв в задней части VII сегмента печени; в - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – отрывы, 2 – сдвиги, 3 – зоны растяжения, 4 – складки сжатия

В другом наблюдении на нижней поверхности V-VI сегментов, нижней и задней поверхности VII сегмента отмечено обширное отслоение капсулы на участке размером 9x9 см. В средней части указанных сегментов в продольном направлении расположен глубокий (до 1,5 см) протяженный (длиной 8,5 см) зигзагообразный разрыв паренхимы с неровными краями, мелкими тканевыми перемычками в дне. Непосредственно у краев разрыва определяются гребни отрыва (1), указывающие на развитие на этих участках отрывных деформаций (рис. 86 б, в). На удалении от края разрыва отрывные деформации переходят в сдвиговые, которые проявляются гребнями сдвига (2) (рис. 86 б, в). В передней и средней частях разрыва расположены протяженные зоны растяжения, ориентированные косо спереди назад и слева направо, а в задней части – множественные зоны растяжения, ориентированные преимущественно в поперечном направлении. Зоны растяжения придают поверхности рельефа разрыва неоднородный характер. В рельефе данного противоударного разрыва отмечаются типовые сочетания зон сжатия (отрывы), сдвига и растяжения [23]. Разная направленность указанных элементов рельефа разрыва указывает на сочетания раздвижения ткани, вызванного сплющиванием, и ее смещением в разных направлениях [23], в результате придавливания правого края задней части печени к ребрам.



Рисунок 86 – Противоударный разрыв, удар ногой в область правого подреберья (наблюдение 33): а – схематическое изображение локализации противоударного разрыва; б – противоударный разрыв в задней части VII сегмента печени, в - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – отрывы, 2 – сдвиги, 3 – зоны растяжения

Преобладание зон разрыва в картине рельефа поверхности разрыва свидетельствует о нарастании сжатия ткани, которое усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм разрыва, формируя вторичные формы – в данном случае – разрывные [23].

Структура рельефа противоударных разрывов печени при травме, нанесенной предметом с неограниченной травмирующей поверхностью с очень большой силой удара

Структура рельефа противоударных разрывов печени при травме, нанесенной неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП

У водителя легкового автомобиля при фронтальном столкновении с преградой наиболее глубокие разрывы имеют грубый слоистый рельеф, обе поверхности которого состоят из складок (4), расположенных в косо-продольном направлении к поверхности печени, большая часть из них ориентирована параллельно друг другу, а другая часть – перекрестно по отношению друг к другу (рис.87). Складки чередуются с протяженными гребнями сдвига (2) (рис. 87 б, в), также ориентированными в косо-продольном направлении. Образование косо-продольных складок (4) и гребней сдвига (3) является результатом кручения.

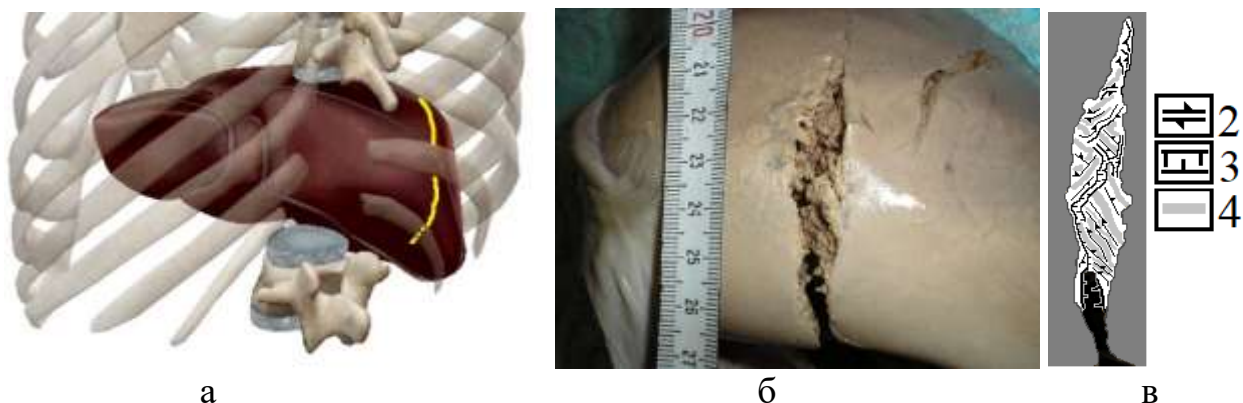


Рисунок 87 – Противоударный разрыв, удар спереди неограниченной поверхностью (наблюдение 115); а – схематическое изображение локализации противоударного разрыва; б – противоударный разрыв в задней части печени, в - схематическое изображение рельефа поверхности разрыва: 1 – отрывы, 2 – сдвиги, 3 – зоны растяжения, 4 – складки сжатия

Таким образом, в рельефе данного противоударного разрыва отмечается преобладание параллельных складок сжатия и гребней сдвига, расположенных в косо-продольном направлении, что указывает на кручение ткани в результате перегиба печени через позвоночник [127]. Данная картина рельефа свидетельствует об усилении деформационных преобразований первичных структурных форм разрыва с формированием вторичных складчатых форм [23].

Структура рельефа противоударных разрывов печени при падении на живот

При падениях отмечены противоударные разрывы печени в задней части правой доли печени с различными размерами и рельефами поверхности. Наиболее крупный противоударный разрыв диагностирован при падении на живот на прикроватную тумбочку (рис. 88).

Выявлены кровоподтек в правой подреберной области с кровоизлиянием в подлежащих мягких тканях и переломами 5-6 ребер по правой передней подмышечной линии; перелом 7 ребра по левой средней подмышечной линии с кровоизлиянием в окружающих мягких тканях; кровоизлияние под капсулу на задней и правой частях диафрагмальной поверхности правой доли печени, а также частично на прилежащем участке нижней поверхности этой доли, поверхностные разрывы паренхимы в виде поверхностных эрозий на задней и

правой частях диафрагмальной поверхности правой доли печени; малокровие ткани правой доли печени в передней её части и множественные мелкоочаговые кровоизлияния в поверхностных слоях печени в заднебоковых отделах, в области подкапсульного кровоизлияния. На удалении от края разрыва определяются фрагментированные гребни сдвига (2), указывающие на развитие на этом участке сдвиговых деформаций (рис. 88 г, д).

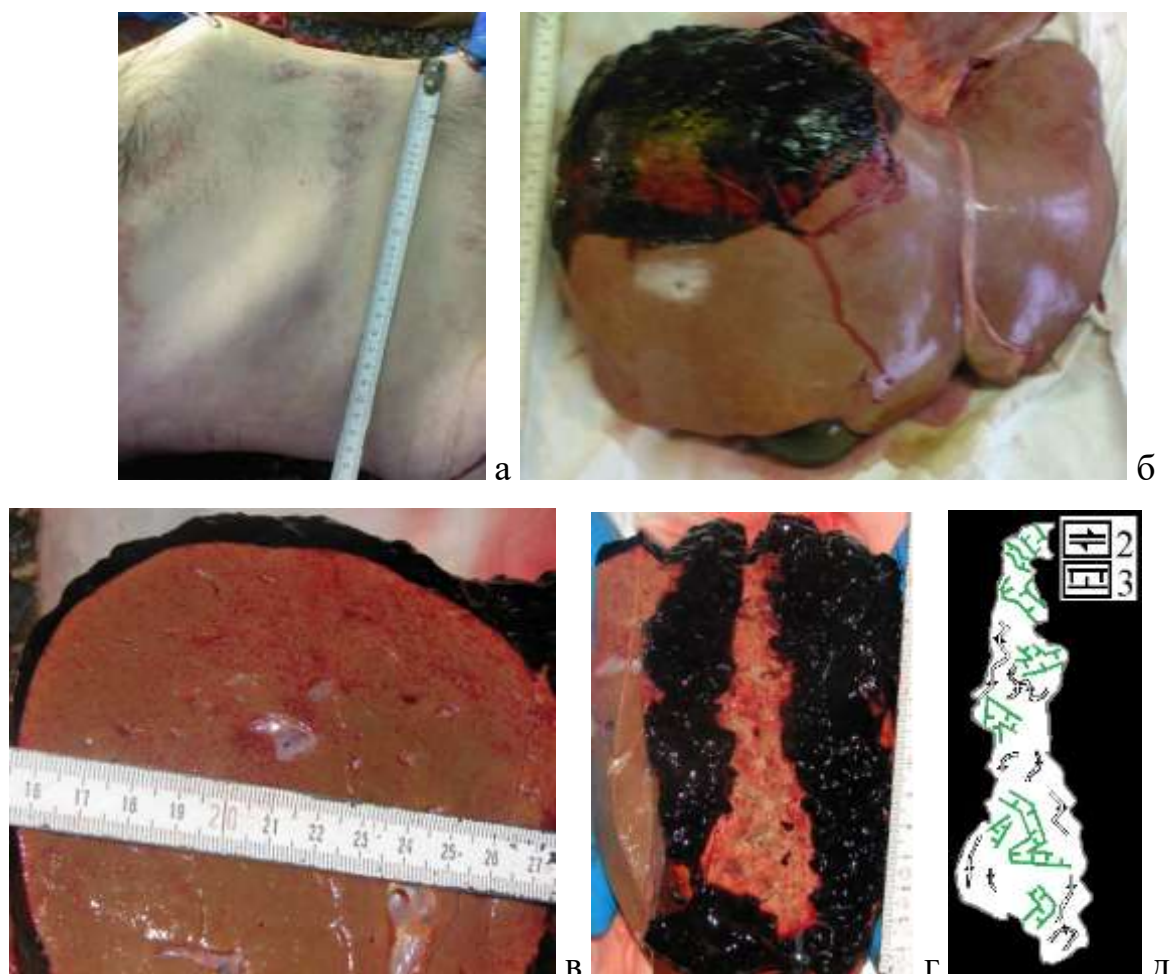


Рисунок 88 – Наблюдение 3. Кровоподтек на груди справа (а), подкапсульная гематома (б) на диафрагмальной поверхности правой доли печени, крупноточечные кровоизлияния в паренхиме печени под капсульной гематомой (в), разрывы в виде эрозий (г) на поверхности печени под капсульной гематомой, схематическое изображение рельефа поверхности разрыва (д): 2 – сдвиги, 3 – зоны растяжения

Равномерно по всей поверхности разрыва в разных направлениях расположены зоны растяжения, придающие поверхности рельефа разрыва неоднородный фрагментированный крупнозернистый характер (рис. 88 г, д).

Таким образом, в рельефе данного противоударного разрыва отмечаются зоны сдвига и растяжения [13, 78]. Разная направленность элементов рельефа разрыва указывает на сочетания раздвижения ткани, вызванного сплющиванием и ее смещением в разных направлениях [23], в результате придавливания правого края задней части печени к ребрам. Преобладание зон разрыва в картине поверхности рельефа свидетельствует об интенсивном сжатии ткани и формировании вторичных структурных форм разрыва – в данном случае – разрывных [23]. Кроме того, указанные противоударные разрывы отмечены в задней части правой доли печени, прижимающейся к ребрам.

Резюме

Сравнение рельефов поверхностей противоударных разрывов позволило выявить общие закономерности, которые заключаются в формировании гребней отрыва и сдвига, складок сжатия, зон растяжения.

Выявлено три типа возможных рельефов поверхности разрывов: относительно однородные, неоднородные слоистые и разрывные.

Рельеф поверхности противоударных разрывов зависит от силы удара и локализации разрыва.

При пороговой травме образуются относительно однородные рельефы у разрывов, локализующихся вблизи позвоночника, сформированные гребнями отрыва и сдвига, зонами растяжения; у разрывов в задней части правой доли печени – зонами растяжения.

Наращение сжатия ткани усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм разрыва, формируя вторичные формы – складчатые или разрывные.

У разрывов, локализующихся в задней части правой доли печени, отмечены разрывные (фрагментированные) рельефы, сформированные разнонаправленными зонами растяжения. Такие разрывы наблюдаются при ударах ногой и при падениях на живот в результате придавливания печени к ребрам.

У разрывов, локализующихся вблизи позвоночника, отмечены складчатые рельефы, сформированные параллельными гребнями сдвига и складками сжатия, ориентированными косо вглубь органа в результате перегиба печени через позвоночник. Такие разрывы наблюдаются при ударах с очень большой силой ногой и при транспортной травме.

Таким образом, рельеф поверхности противоударных разрывов при травме тупыми предметами зависит от его локализации и позволяет установить силу травмирующего воздействия.

При пороговой травме, характеризующейся большой силой удара, образуются относительно однородные рельефы поверхности разрывов, сформированные гребнями отрыва и сдвига, зонами растяжения у разрывов, локализующихся вблизи позвоночника; и зонами растяжения – у разрывов в задней части правой доли печени.

При ударах, нанесенных с очень большой силой (ногой и при транспортной травме), образуются неоднородные складчатые рельефы поверхности разрывов, сформированные параллельными гребнями сдвига и складками сжатия, ориентированными косо вглубь органа, локализующихся вблизи позвоночника; и разрывные фрагментированные рельефы, сформированные разнонаправленными зонами растяжения – у разрывов в задней части правой доли печени.

ГЛАВА 7. Характеристика процессов разрушения ткани печени, лежащих в основе формирования ее разрывов

Для подтверждения зависимости фрактографических данных от закономерностей формирования повреждений печени при травме тупыми предметами спланированы и проведены специальные опыты. Были изучены особенности деформации и разрушения сплошных сред (пластилиновых и желеобразных блоков) от воздействий тупыми предметами; подвергнуты сравнению морфологические характеристики экспериментальных и экспертных повреждений, возникающих от действия тупых предметов.

7.1. Результаты опытов по изучению механизма формирования местных основных разрывов печени

При ударе тупым твердым предметом с ограниченной травмирующей поверхностью по пластилиновому блоку кубической формы, составленному из разноцветных брусков пластилина, наблюдаются локальная и общая деформация.

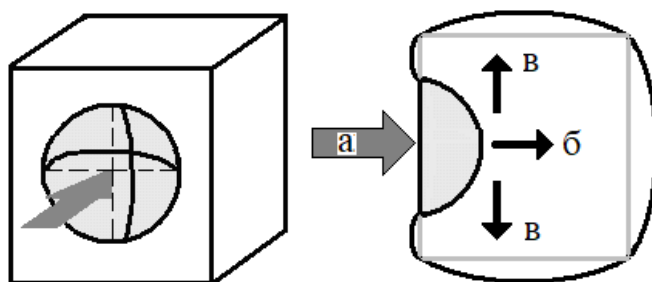


Рисунок 89 – Локальная (образование вмятины) и общая деформация блока (дефигурация): а – направление удара, б, в – направление продольного и поперечного смещения материала соответственно

Локальная деформация пластилинового блока проявляется образованием вмятины на его поверхности, а в толще блока – явлениями продольного и поперечного движения материала (сдвига), что, в свою очередь, вызывает общую деформацию блока, заметную по утрате кубической формы блока за счет «выпучивания» боковых граней и грани, расположенной на стороне, противоположной месту приложению силы (рис. 89).

Доказательством продольного движения (продольного сдвига) является смещение материала в направлении действия силы, а поперечного движения (поперечного сдвига) – его центробежное движение с одновременным утоньшением смещаемых слоев, наиболее выраженным у вершины образующейся вмятины (рис. 90). Утоньшение смещаемых слоев является результатом их сжатия в направлении действия деформирующей силы и сопровождается растяжением в перпендикулярной ей плоскости.

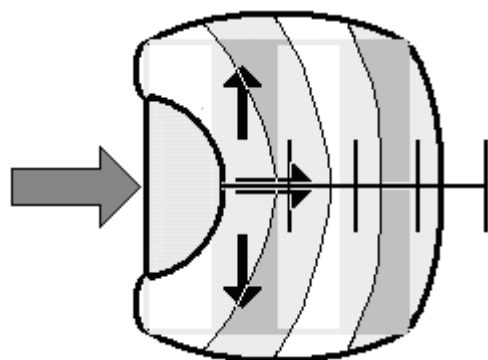


Рисунок 90 – Уменьшение толщины смещаемых слоев, наиболее выраженное у вершины образующейся вмятины

Деформация менее пластичных сред – желатиновых блоков дает формирование продольных разрывов на вершине вмятины. Следовательно, исходя из результатов данной серии опытов, можно сказать, что морфологическим эквивалентом сжатия материала сплошной среды в месте приложения травмирующей силы является формирование продольных разрывов (рис. 91-93). На поверхности разрыва вблизи его края формируется гребень отрыва (1), ориентированный параллельно поверхности (и поперечно действующей силы) (рис. 90, 92).



Рисунок 91 – Гребни отрыва (1) и продольные гребни сдвига (2) на поверхности экспериментального местного основного разрыва

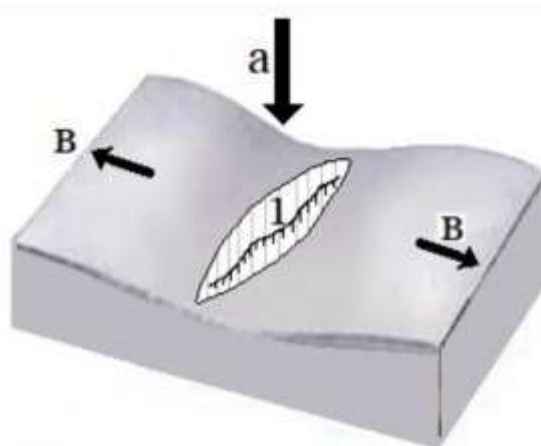


Рисунок 92 – Формирование гребней отрыва: сжатие вызывает растяжение ткани в средней части вмятины и разрыв; а – направление удара, в – направление растяжения ткани, 1 – гребень отрыва

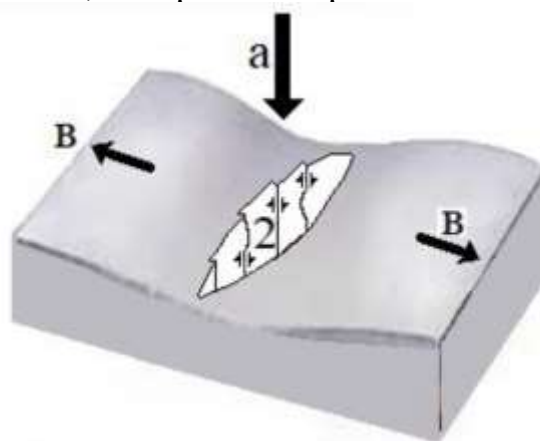


Рисунок 93 – Формирование продольных гребней сдвига (2): а – направление удара, в – направление растяжения ткани

Сдвиг ткани, вызванный сжатием, инициирует расслоение поверхности местных основных разрывов продольными гребнями (2) и трещинами, придающими рельефу поверхности разрыва вместе с гребнем отрыва относительно однородный «ступенчатый» характер (рис. 91, 93).

Гребни отрыва и продольные гребни сдвига составляют первичные структуры рельефа разрывов [23] и наблюдаются при пороговой травме.

Наращение сжатия ткани, усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм рельефа, формируя вторичные формы – складчатые или разрывные [23].

Складчатые формы. Одновременно со сжатием наблюдается поперечный сдвиг (рис. 94 б) в виде разворота (рис. 94 в) смещаемых слоев. Деформация желатиновых блоков показывает сначала образование складок в результате поперечного сдвига (рис. 94, в центре). Затем происходит формирование поперечных трещин (рис. 94, справа).

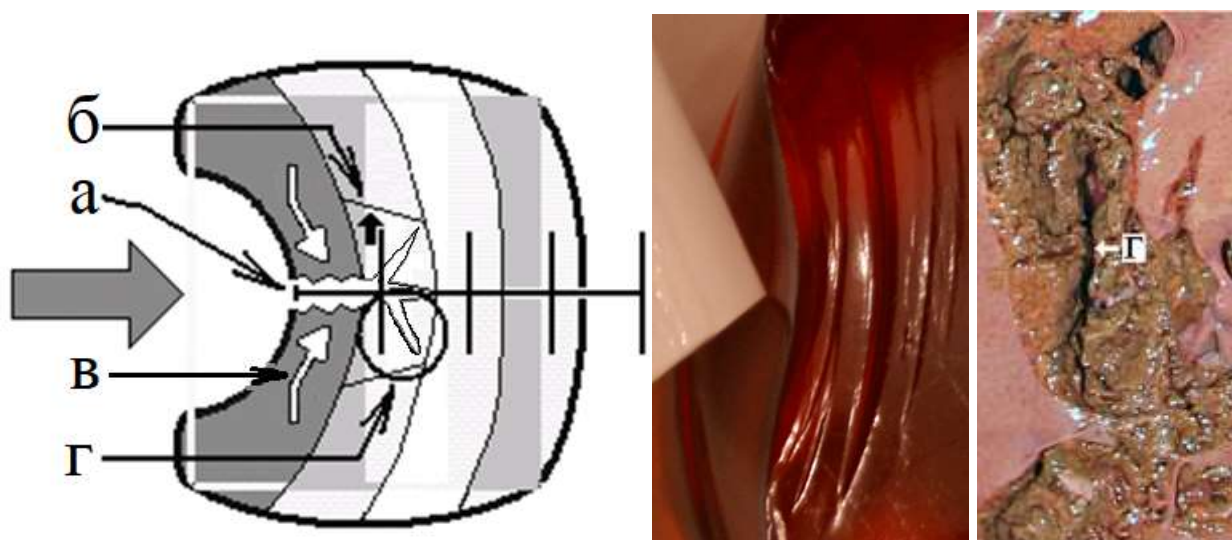


Рисунок 94 – На рисунке слева показано формирование продольных (а) и поперечных (г) разрывов, явление сдвига в смещаемом слое (б), разворот смещаемых слоев (в). На рисунке в центре – образование складок в результате сдвига на поверхности деформируемого желатинового блока. На рисунке справа – поперечная трещина (г), придающая поверхности разрыва складчатый характер (наблюдение 50, см. рис. 31)

Таким образом, складчатые формы поверхности рельефа разрыва формируются в результате вторичных деформационных преобразований его поверхности и являются показателем не только места приложения травмирующей силы, но и морфологическим эквивалентом действия очень большой силы. Складчатые формы рельефа местных основных разрывов в настоящей работе в основном отмечены при ударах ногой и действии ограниченной травмирующей поверхности при ДТП.

Разрывные формы. Нарастание сжатия ткани при действии неограниченной травмирующей поверхности с очень большой силой,

увеличивает зону местной деформации, формирует многочисленные разнонаправленные зоны растяжения ткани и соответствующие этим зонам разрывы (рис. 95), вызывая фрагментацию рисунка первоначально сформированного рельефа. Учитывая возможность образования складчатой картины рельефа при действии неограниченной поверхности при ДТП (см. рис. 37) можно считать, что при образовании местных основных разрывов разрывной форме рельефа может предшествовать складчатая.

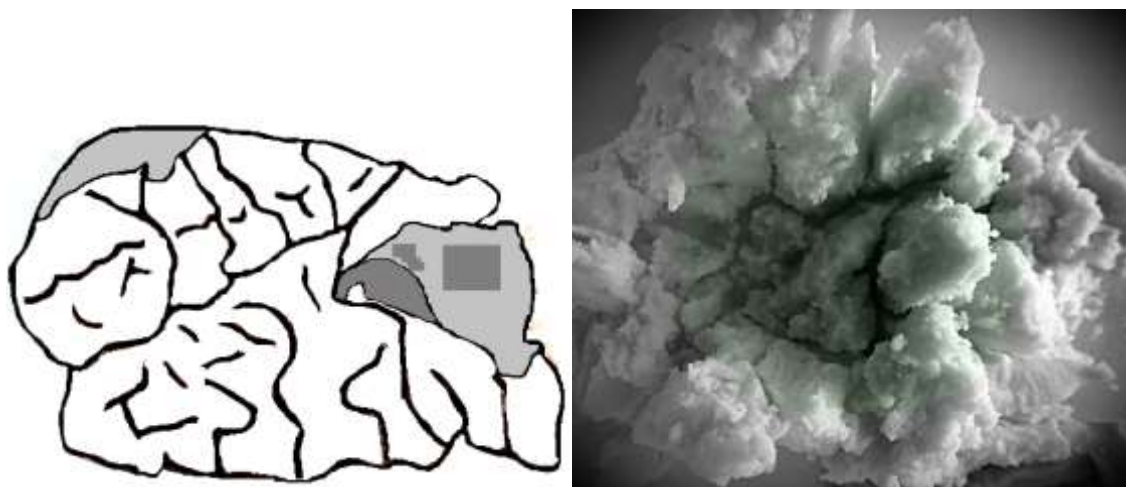


Рисунок 95 – Формирование «разрывной» поверхности: сжатие большого участка ткани усиливает ее растяжение в радиальных направлениях с формированием множественных зон растяжения, придающих рельефу местного основного разрыва разрывной фрагментированный характер. Слева – схема местного основного разрыва при рельсовой травме (наблюдение 116), справа – воспроизведение свойств местного основного разрыва с разрывным рельефом поверхности на сплошных однородных средах

Таким образом, разрывные формы поверхности рельефа формируются в результате вторичных деформационных преобразований его поверхности и являются также показателем места приложения травмирующей силы и морфологическим эквивалентом очень большой силы травмирующего воздействия. «Разрывные формы» рельефа местных основных разрывов в настоящей работе отмечены при действии неограниченной травмирующей поверхности при ДТП и рельсовой травме.

Резюме

Результаты экспериментального исследования с небιологическими сплошными средами показали, что механизм образования местных основных разрывов заключается в локальной деформации поверхности органа в результате прогибания брюшной или грудной стенки. Локальная деформация проявляется одноосным сжатием в направлении деформирующей силы и смещением тканевых структур с развитием явлений сжатия, сдвига и растяжения [130] (рис. 96). При пороговой травме, соответствующей большой силе удара образуется однородный рельеф поверхности разрыва с формированием на его поверхности гребня отрыва и продольных гребней сдвига.

Нарастание сжатия ткани, усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм рельефа, формируя вторичные формы – складчатые или разрывные.

Складчатые формы поверхности рельефа разрыва формируются в результате вторичных деформационных преобразований его поверхности и являются показателем не только места приложения травмирующей силы, но и морфологическим эквивалентом действия очень большой силы. Складчатые формы рельефа местных основных разрывов в настоящей работе в основном отмечены при ударах ногой и действии ограниченной травмирующей поверхности при ДТП.

Разрывные формы поверхности рельефа разрыва также формируются в результате вторичных деформационных преобразований его поверхности и являются показателем места приложения травмирующей силы и морфологическим эквивалентом действия очень большой силы. Разрывные формы рельефа местных основных разрывов в настоящей работе отмечены при ударах неограниченной травмирующей поверхности при ДТП и рельсовой травме.

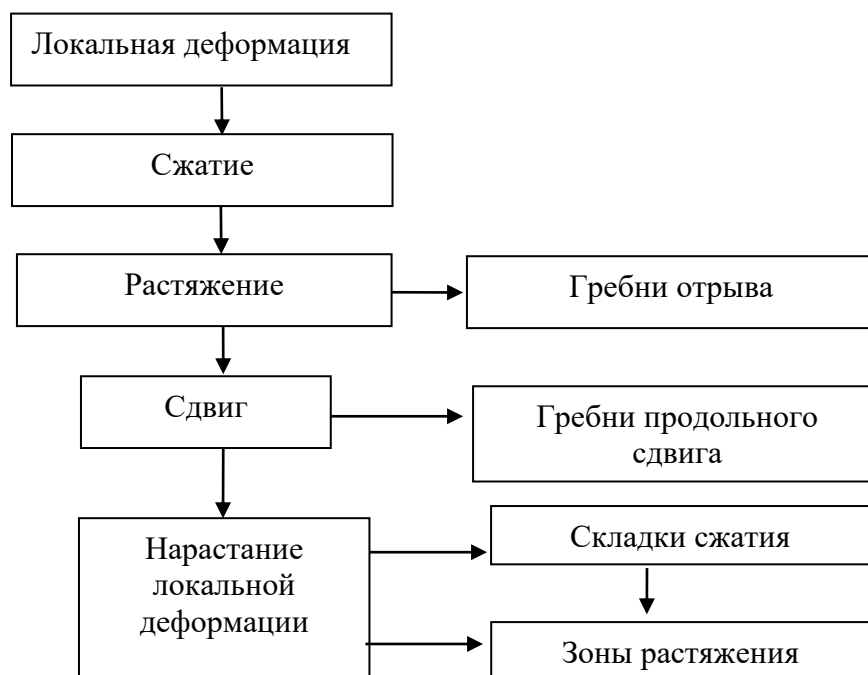


Рисунок 96 – Механизм формирования местных основных разрывов

7.2. Результаты опытов по изучению механизма формирования местных дополнительных разрывов печени

Местные дополнительные разрывы печени образуются от действия концов сломанных ребер. В результате погружения сломанного конца ребра на диафрагмальной поверхности печени формируется локальная деформация с образованием вмятины.

На вершине вмятины формируется разрыв, размеры которого соответствуют размерам погружающейся части сломанного ребра. На поверхности разрыва вблизи его края формируется гребень отрыва (1), ориентированный параллельно поверхности (и поперечно действующей силы) (рис. 97-99).

Сдвиг ткани, вызванный сжатием, инициирует расслоение поверхности местных дополнительных разрывов продольными трещинами (разрывами) с образованием продольных гребней сдвига. Ограниченность размеров травмируемого участка печени не способствует развитию складчатых форм рельефа поверхности разрыва (см. рис. 94), что подтверждается сходным характером рельефа во всех изученных группах.

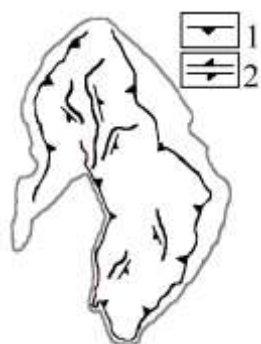


Рисунок 97 – Гребни отрыва (1) и продольные гребни сдвига (2) на поверхности местного дополнительного разрыва (наблюдение 84)

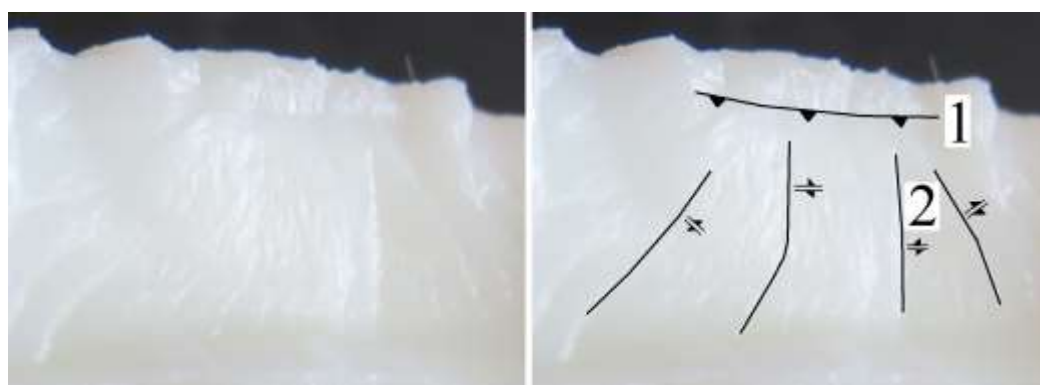


Рисунок 98 – Гребни отрыва (1) и продольные гребни сдвига (2) на поверхности экспериментального местного дополнительного разрыва

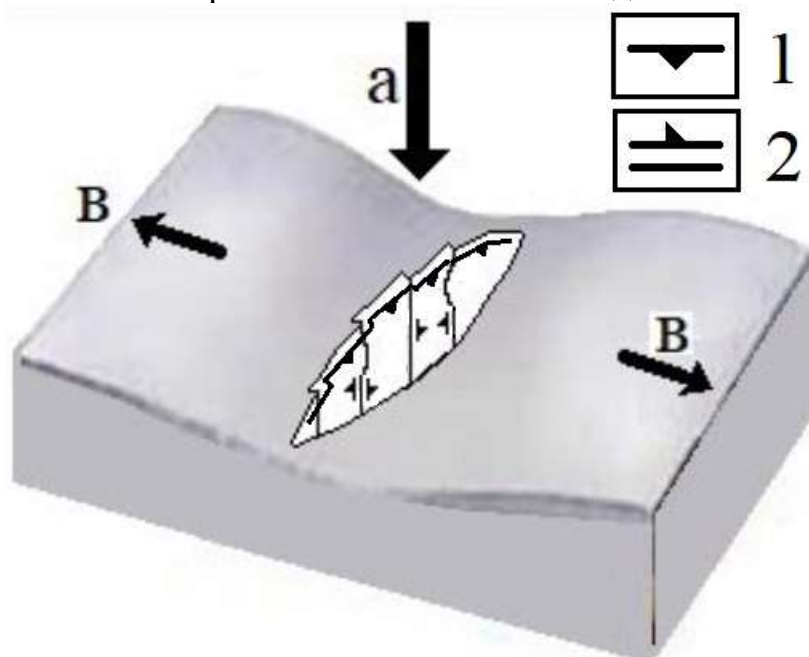


Рисунок 99 – Формирование гребней отрыва (1) и продольных гребней сдвига (2) на поверхности местного дополнительного разрыва: а – направление удара, в – направление растяжения ткани

Резюме

Таким образом, местные дополнительные разрывы образуются на диафрагмальной поверхности печени от действия реберных отломков как при ударах тупым предметом с ограниченной и неограниченной травмирующей поверхности, так и при фронтальной компрессии тела. Местные дополнительные разрывы образуются от действия очень большой травмирующей силы.

Механизм образования местных дополнительных разрывов вызван местной деформацией органа, проявляющейся одноосным сжатием в направлении деформирующей силы и смещением тканевых структур с развитием явлений сжатия, сдвига и растяжения [130] (рис. 96). В результате образуется относительно однородный рельеф поверхности разрыва с формированием на его поверхности гребня отрыва и продольных гребней сдвига.

7.3. Результаты опытов по изучению механизма формирования центральных разрывов печени

Согласно литературным данным, общая деформация сопровождается сдавлением печени в результате ее придавливания травмирующей поверхностью к рёбрам и позвоночнику. В направлении сдавления размер печени уменьшается, а в перпендикулярной ему плоскости размеры печени увеличиваются, что вызывает растяжение и смещение внутренних слоёв паренхимы печени в противоположных направлениях с формированием центральных разрывов, которые заканчиваются вблизи капсулы органа. Направленность разрывов соответствует направлению сдавления [125, 127].

Результаты опытов в нашей работе также показали уменьшение размеров деформируемых блоков в направлении действия деформирующей силы и увеличение размеров в перпендикулярной плоскости (см. рис. 91, 92).

Изучение рельефа поверхности центрального разрыва показало наличие двух зон – с однородным рельефом и грубым рельефом, расположенным в центре однородной зоны (рис. 100-102).

Следовательно, общая деформация вызывает смещение и растяжение материала в противоположных направлениях, причем смещение и растяжение наиболее выражены в разрывах с большими размерами в центральной части разрушаемой зоны, что очевидно и объясняет наличие двух зон в рельефе разрыва.



Рисунок 100 – Гребни сдвига (2) в периферической части центрального разрыва и зоны растяжения (3) в его центральной части (наблюдение 171)



Рисунок 101 – Укрупнение структурных элементов разрыва по мере удаления их от поверхности сплошной однородной среды: а – направление удара

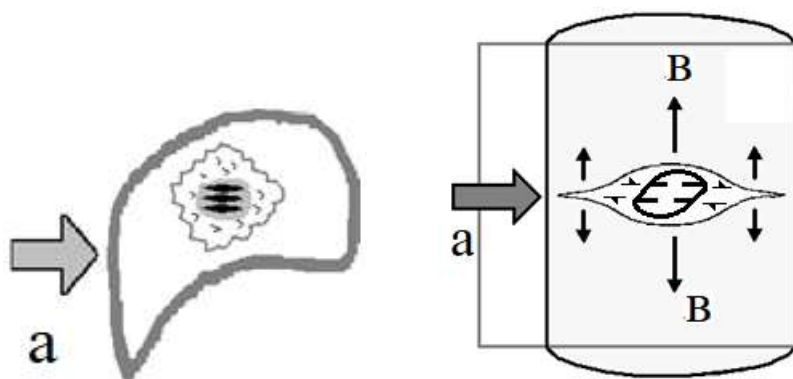


Рисунок 102 – Механизм формирования центральных разрывов печени в результате общей деформации органа: а – направление удара, в – направление растяжения ткани

Резюме

Таким образом, центральные разрывы образуются в толще органа в результате «большой» или «очень большой» силы травматического воздействия.

Механизм образования **центральных** разрывов печени вызван общей деформацией органа со смещением (сдвигом) и растяжением ткани (рис. 103) в перпендикулярной плоскости к направлению деформирующей силы, обуславливающей продольное направление разрыва. Рельеф разрыва изменяется при увеличении размеров разрыва от однородного, сформированного гребнями сдвига, до неоднородного, за счет образования в центральной части разрыва участка, поверхность которого фрагментирована разнонаправленными зонами растяжения. Однородный рельеф разрыва отмечается при пороговой травме. Неоднородный - при ударной травме с очень большой силой удара и при фронтальной компрессии тела.

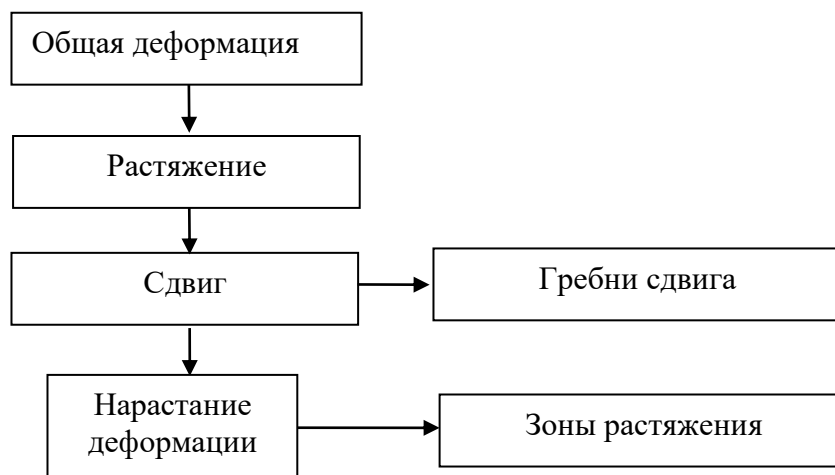


Рисунок 103 – Механизм формирования центральных разрывов

7.4. Результаты опытов по изучению механизма формирования периферических разрывов печени

Периферические разрывы образуются на поверхностях печени, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара, при действии «большой» или очень большой» травмирующей силы.

Результаты опытов с ударом тупым предметом, выявили общую деформацию блока, заметную по утрате кубической формы блока за счет выпучивания граней (рис. 89, 90). Выпучивание боковых граней сопровождается растяжением их поверхности, которое создает условия для разрыва на удалении от места приложения силы.

Увеличение кривизны поверхности периферического участка вызывает растягивающие напряжения и явления поперечного раздвижения материала (сдвига), с образованием гребней отрыва, ориентированных параллельно краю разрыва, а также гребней продольного сдвига, расположенных под углом к краю разрыва (рис. 104-106)

Воспроизведение в условиях опыта растяжения однородной среды путем изгиба полосы, покрытой желатином, показало формирование разрыва

желатина с образованием чередующихся невысоких возвышений и неглубоких трещин, расположенных под углом к поверхности (рис. 105).

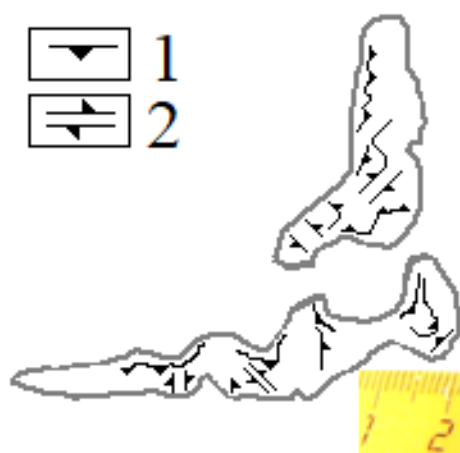


Рисунок 104 – Гребни отрыва (1) и продольные гребни сдвига (2) на поверхности периферического разрыва (наблюдение 7)

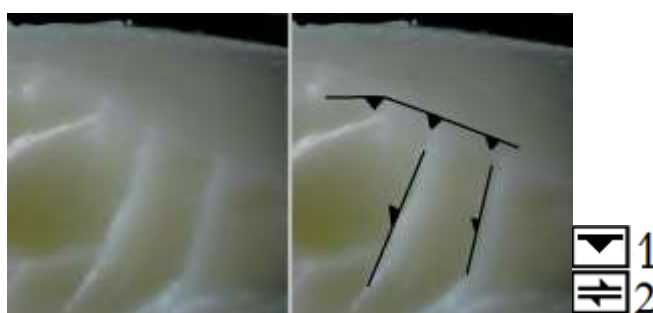


Рисунок 105 – Гребни отрыва (1) и продольные гребни сдвига (2) на поверхности экспериментального периферического разрыва

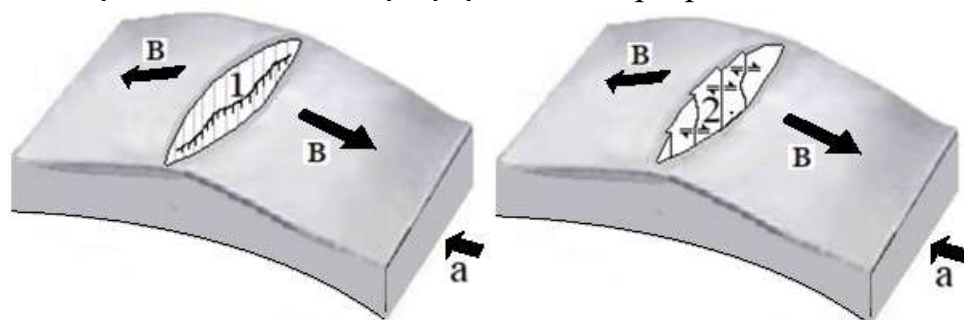


Рисунок 106 – Формирование гребней отрыва (1) и продольных гребней сдвига (2) на поверхности периферического разрыва: а – направление удара, в – направление растяжения ткани

Резюме

Таким образом, периферические разрывы образуются на поверхностях печени, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара, при действии «большой» или очень большой» травмирующей силы.

Механизм образования **периферических** разрывов вызван общей деформацией органа с увеличением кривизны поверхности печени, вызывающих растяжение ткани в стороны от центра искривления и смещение ткани (сдвиг) (рис. 107).

Отличительными признаками **периферических** разрывов являются небольшая глубина и однородный рельеф, образованный у края разрыва и параллельно ему гребнями отрыва и продольными гребнями сдвига.

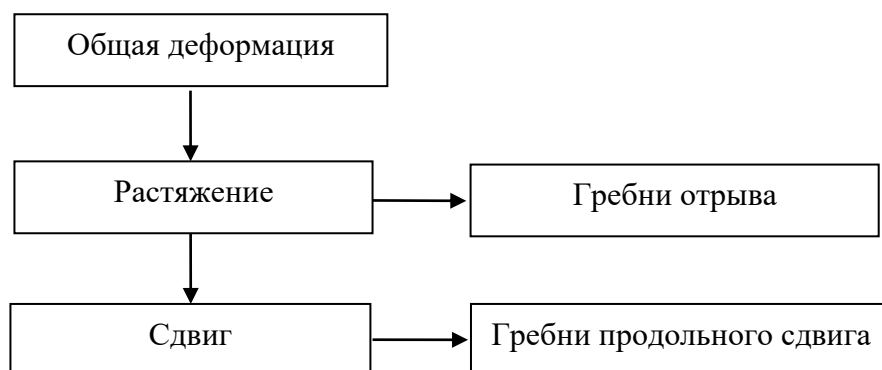


Рисунок 107 – Механизм формирования периферических разрывов

7.5. Результаты опытов по изучению механизма формирования противоударных разрывов печени

Удар в проекции печени вызывает ее смещение, в результате чего наряду с общей деформацией органа «противоударная» поверхность часто подвергается локальной противоударной деформации из-за придавливания к плотной преграде – позвоночнику и ребрам.

Если придавливание происходит к позвоночному столбу, то формируется участок сжатия ткани (противоударная вмятина) (рис. 108). Одновременно ткань органа по обеим сторонам позвоночного столба раздвигается в «карманы», образованные задними концами ребер. Так как размеры частей органа по обеим сторонам позвоночного столба неодинаковы и содержимое правой и левой половин брюшной полости также неодинаково (справа больше), то раздвижение сопровождается кручением (кручение – вариант сдвига) правой и левой частей органа относительно друг друга в момент «перелома» печени

через позвоночный столб [127]. В результате формируется складчатая поверхность разрыва, состоящая из косо продольных складок и гребней сдвига. Данный факт подтверждается фрактологической картиной противоударных разрывов.

В опытах с изгибом полосы, покрытой однородным материалом (желатином), одновременным ее прижатием к плотной преграде и кручением концов полосы удалось воспроизвести сочетание общей и локальной деформации, характерной для формирования таких противоударных разрывов (рис. 109).

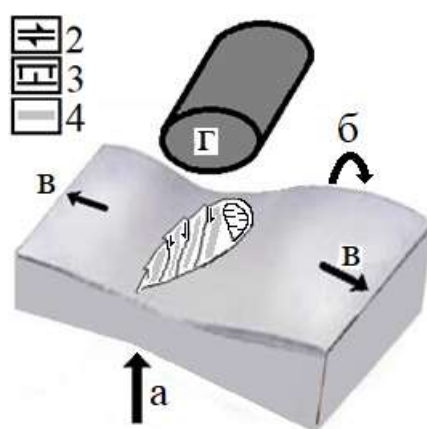


Рисунок 108 – Схематическое изображение противоударного разрыва (наблюдение 32). Формирование складчатой поверхности противоударного разрыва: а – направление удара, б – направление кручения ткани в – направление смещения материала, г – позвоночник; 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки сжатия)

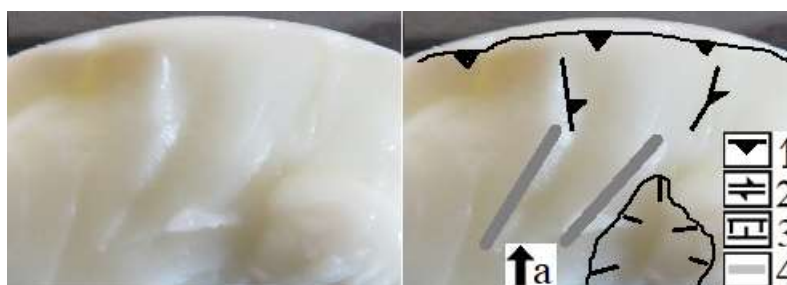


Рисунок 109 – Экспериментальный противоударный разрыв: а – направление удара, 1- гребни отрыва, 2 – гребни сдвига, 3 – зоны растяжения, 4 – складки сжатия)

Если печень придавливается к задним отрезкам ребер, то происходит уплощение «противоударного» участка органа, размеры которого значительно

больше размеров, чем от придавливания к позвоночнику. Сжатие большого участка ткани вызывает ее растяжение в радиальных направлениях, с формированием поверхностной относительно однородной зоны растяжения на поверхности разрыва (рис. 110).

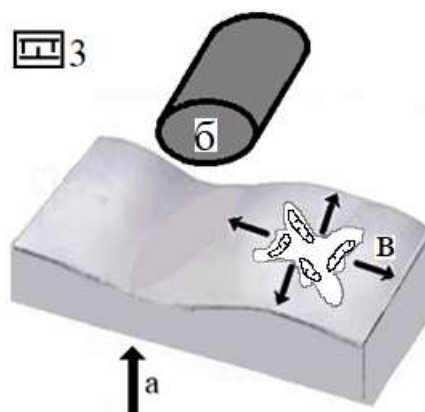


Рисунок 110 – Схематическое изображение противоударного разрыва с относительно однородной поверхностью рельефа (наблюдение 12): а – направление удара, б – позвоночник, в – направление смещения материала, з – зоны растяжения

Интенсивное сжатие большого участка ткани, усиливает ее растяжение в радиальных направлениях, с формированием множественных зон растяжения, придающих поверхности рельефа разрывной (фрагментированный) характер (рис. 111). Рельеф на моделях аналогичен рельефу, изображенному на рисунке 95.

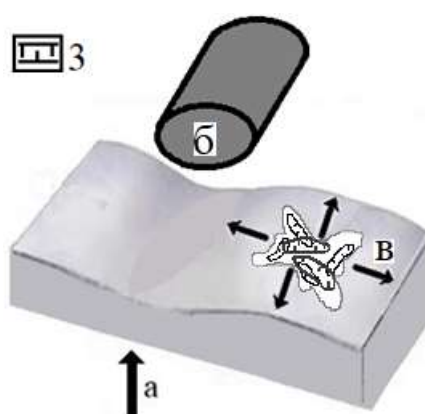


Рисунок 111 – Схематическое изображение противоударного разрыва (наблюдение 33). Формирование «разрывной» поверхности разрыва: а – направление удара, б – позвоночник, в – направление смещения материала, з – зоны растяжения

Формирование разрывной поверхности, состоящей из фрагментированных зон растяжения, характерно при его локализации в задней части правой доли печени: сжатие большого участка ткани, усиливает ее растяжение в радиальных направлениях, с формированием множественных зон растяжения.

Резюме

Таким образом, противоударные разрывы образуются в зоне противоудара в результате «большой» или «очень большой» силы травматического воздействия.

Механизм образования противоударного разрыва при пороговой травме, соответствующей большой силе удара, сходен с механизмом образования периферического разрыва и вызван общей деформацией органа с увеличением кривизны поверхности печени, вызывающих смещение (сдвиг) и растяжение ткани в стороны от центра искривления. В то же время в результате ограниченной деформации противоударного участка органа из-за придавливания печени к плотной преграде – позвоночнику и ребрам, отмечаются явления сжатия ткани.

Наращение сжатия ткани в противоударной зоне, усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм разрыва, образуя вторичные формы – складчатые или разрывные. Вторичные структурные формы противоударных разрывов формируются при очень большой силе удара (рис. 112). Причем зависимость формирования складчатой или разрывной (фрагментированной) формы поверхности рельефа противоударного разрыва зависит главным образом от его локализации на задней поверхности печени – вблизи позвоночного столба или на задней части правой доли соответственно.

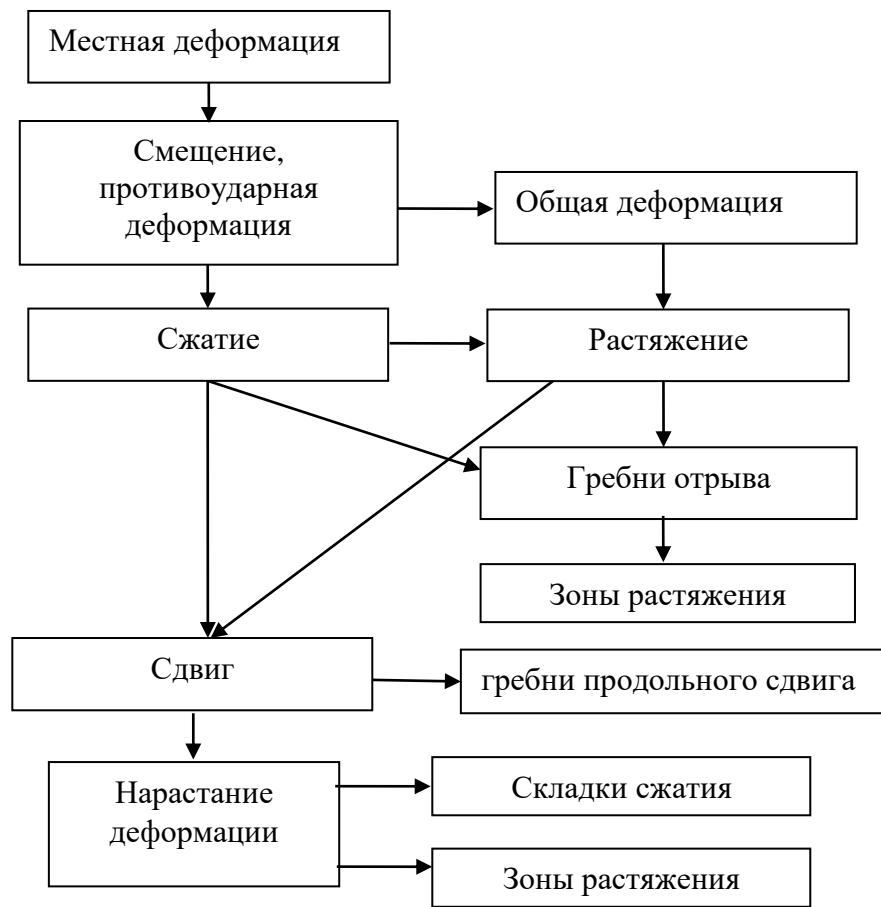


Рисунок 112 – Механизм формирования противоударных разрывов

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

При изучении экспериментального материала была выявлена пороговая сила, при которой формируются разрывы печени: разрывы печени начинают формироваться при «большой» силе однократного удара или при повторных ударах со «значительной» силой.

Изучена зависимость числа, анатомической локализации, направления, формы, локализации относительно места приложения силы и рельефа поверхности разрывов от вида внешнего травмирующего воздействия и величины травмирующей силы.

Установлено, что информацию, позволяющую решать классификационные задачи, несут на себе два признака: локализация относительно места приложения силы и рельеф поверхности разрыва.

В зависимости от локализации относительно места приложения травмирующей силы образуются местные основные и дополнительные, а также отдаленные разрывы печени, расположенные как в направлении действующей силы – центральные и противоударные, так и на удалении от нее – периферические.

При травмирующем воздействии спереди местные основные разрывы печени формируются в передней части органа, противоударные – в задней его части, а другие разрывы – преимущественно в средней части печени, что подтверждает обоснованность систематизации разрывов печени по локализации относительно места приложения силы.

Систематизация разрывов в зависимости от локализации относительно места приложения силы выявила неодинаковую частоту их формирования при различных видах внешнего воздействия и различной величине травмирующей силы.

Установлено, что формирование местных основных и противоударных разрывов типично для ударных воздействий, что согласуется с литературными данными [9, 70, 90, 145].

При этом увеличение силы ударного воздействия сопровождается увеличением частоты формирования местных дополнительных и отдаленных разрывов печени, что также не противоречит литературным данным [62, 63, 131].

Для фронтальной компрессии тела характерной особенностью является отсутствие местных основных и противоударных разрывов печени, а для травмы, вызванной падением на живот – значительное преобладание отдаленных повреждений, что характерно для инерционной травмы [42].

Установлено, что местные и отдаленные разрывы печени имеют неодинаковые рельефы поверхности (рис. 113). В основе формирования разрывов печени лежат явления сжатия, растяжения и сдвига (рис. 114).

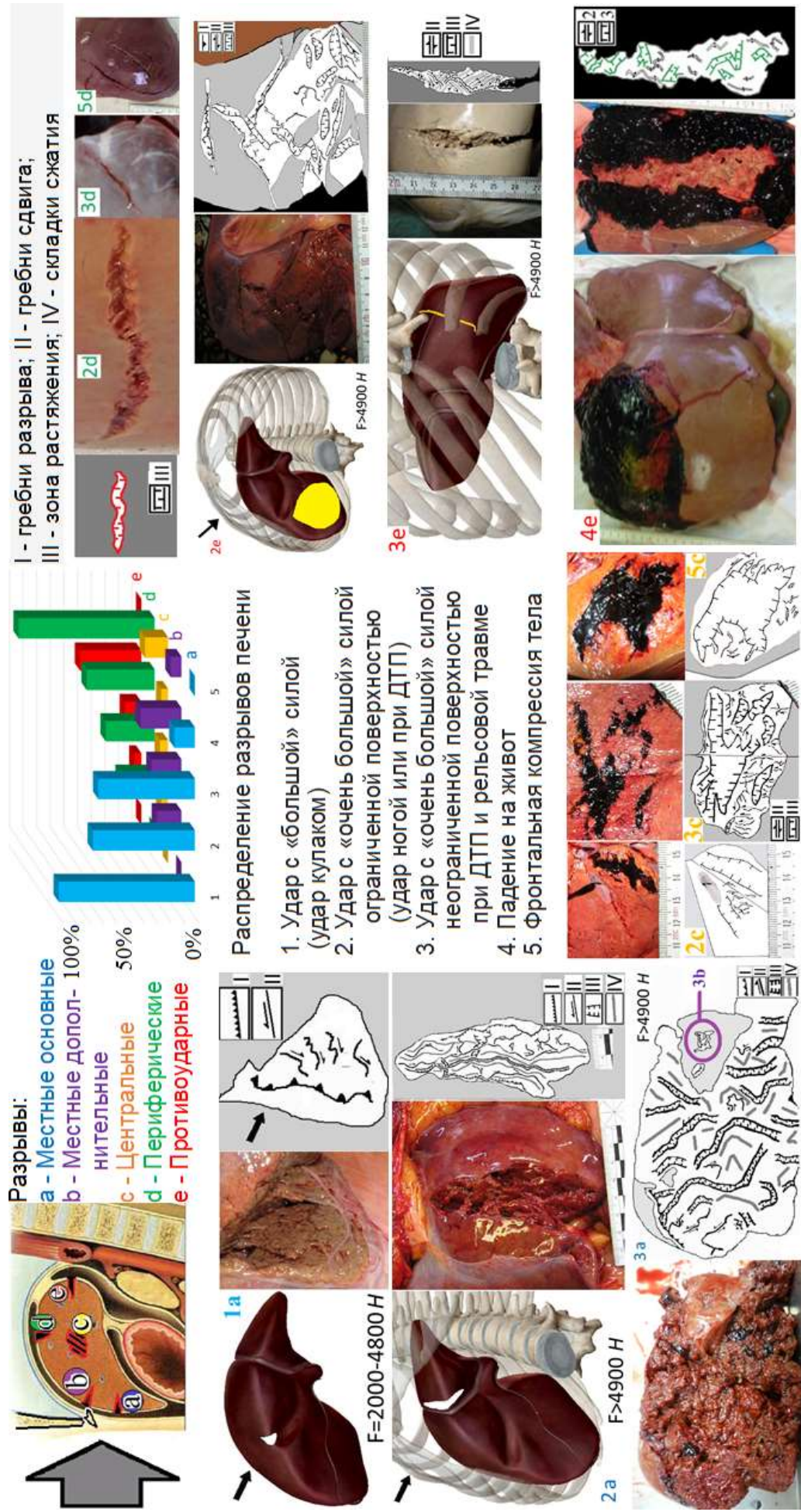


Рис. 113 – Экспертная оценка разрывов печени при травме тупыми предметами

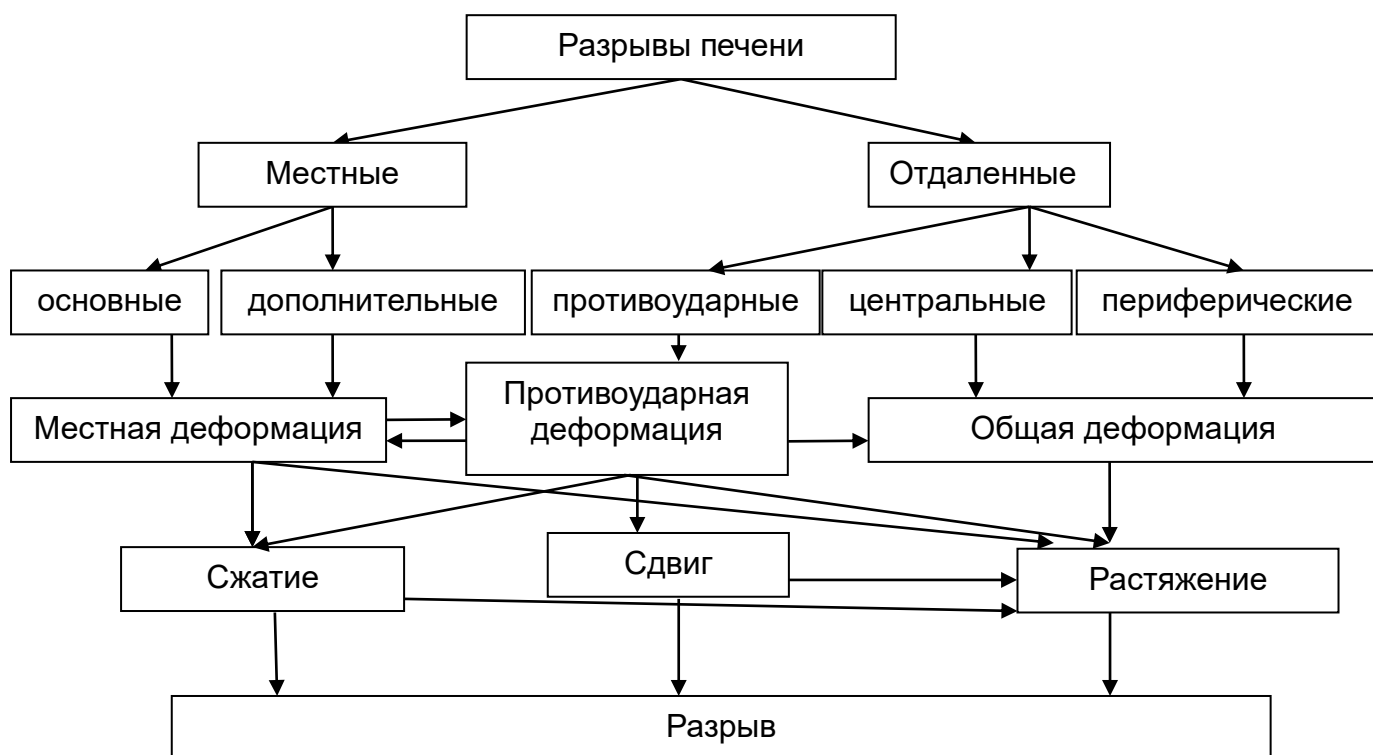


Рисунок 114 – Механизм образования разрывов печени при тупой травме

Местные основные разрывы образуются при ударной травме в месте приложения травмирующей силы.

Рельеф поверхности местных основных разрывов зависит от силы удара и площади травмирующей поверхности. Выявлено три типа возможных рельефов поверхности местных основных разрывов:

- 1) относительно **однородные** - образованы гребнями отрыва и сдвига, отмечены в случаях пороговой травмы и ударах кулаком, что соответствует «большой» силе удара;
- 2) неоднородные **складчатые** – образованы гребнями отрыва и сдвига, а также поперечными складками сжатия и зоной растяжения, расположенными параллельно поверхности органа. Такие разрывы отмечены при ударах ногой и ограниченной травмирующей поверхностью при ДТП;

3) **разрывные** (фрагментированные) - образованы гребнями отрыва и сдвига, а также складками сжатия, пересеченными в различных направлениях зонами растяжения. Отмечены при ударах неограниченной травмирующей поверхностью при ДТП и рельсовой травме.

Механизм образования местных основных разрывов при пороговой травме характеризуется локальной деформацией органа и разрывом паренхимы от сжатия, растяжения и сдвига ткани.

Наращение сжатия ткани усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм (элементов рельефа), формируя вторичные формы (вторичные элементы рельефа) – складчатые или разрывные [23]:

- сжатие ограниченного участка ткани, в результате действия ограниченной травмирующей поверхности вызывает образование поперечных складок и поперечных гребней сдвига;
- сжатие большого участка ткани, в результате действия неограниченной травмирующей поверхности, усиливает ее растяжение в радиальных направлениях, с формированием множественных зон растяжения, придающих рельефу местного основного разрыва «разрывной», фрагментированный характер.

Местные дополнительные разрывы образуются в месте приложения силы, в результате сжатия, растяжения и сдвига ткани от локальной деформации, вызванной внедрением отломков ребер, отличаются относительно однородным рельефом поверхности, сформированным гребнями отрыва и гребнями продольного сдвига при разных видах внешнего воздействия, их судебно-медицинское значение ограничено показателем «большой» и «очень большой» силы травматического воздействия, которую можно определить по характеру переломов ребер и грудины [86].

Механизм образования местных дополнительных разрывов аналогичен образованию местных основных при пороговой травме, в результате отмечается

рельеф, сформированный гребнями отрыва и гребнями продольного сдвига при разных видах внешнего воздействия

Центральные разрывы образуются в толще органа при ударных воздействиях, а также при фронтальной компрессии тела. Небольшая частота диагностированных центральных разрывов в исследованных случаях не противоречит литературным данным [98], а их отсутствие в случаях рельсовой травмы можно объяснить фрагментацией печени, отмеченной в части наблюдений.

Рельеф поверхности центральных разрывов зависит от размеров разрыва. Выявлено два типа возможных рельефов поверхности центральных разрывов: относительно **однородные** и **разрывные**:

- 1) **однородные** - образованы некрупными гребнями сдвига, отмечены при небольших размерах разрывов в случаях пороговой травмы, соответствующей «большой» силе удара, а также в периферической части крупных разрывов при других видах внешних воздействий;
- 2) **разрывные** – образованы крупными зонами растяжения сдвигового типа [23, 73], придающих рельефу разрыва неоднородный вид за счет образования в центральной части разрыва участка, с «глыбчатой» поверхностью, сформированной разнонаправленными фрагментированными крупными гребнями сдвига.

Механизм образования центральных разрывов при пороговой травме характеризуется общей деформацией органа и разрывом паренхимы от растяжения и сдвига ткани.

Наращение общей деформации органа способствует увеличению растяжения ткани в радиальных направлениях, увеличению размеров разрыва, усилению деформационных преобразований первичных структурных форм (элементов рельефа) и формированию вторичных разрывных форм.

Периферические разрывы образуются при ударных воздействиях с «большой» или «очень большой» силой на участках органа, удаленных от места приложения травмирующей силы и зоны противоудара, а также в случаях фронтальной компрессии тела.

Рельеф поверхности периферических разрывов не зависит от вида внешнего воздействия, имеет **однородный** характер и образован сочетанием гребней отрыва, гребней сдвига и небольших зон растяжения сдвигового типа.

Механизм образования периферических разрывов заключается в общей деформации органа с увеличением кривизны поверхности печени, приводящих к растяжению и смещению (сдвигу) ткани в стороны от центра искривления.

Противоударные разрывы образуются при ударной травме на участке поверхности печени противоположном месту приложения силы

Рельеф поверхности противоударных разрывов зависит от силы удара и локализации разрыва. Выявлено три типа возможных рельефов поверхности местных основных разрывов:

- 1) относительно **однородные** рельефы образуются при пороговой травме, соответствующей большой силе удара. У разрывов, локализующихся вблизи позвоночника, они сформированы гребнями отрыва и сдвига, небольшими зонами растяжения. У разрывов в задней части правой доли печени – поверхностными зонами растяжения сдвигового типа;
- 2) **складчатые** рельефы сформированы параллельными гребнями сдвига и складками сжатия, ориентированными косо вглубь органа, отмечены у разрывов, локализующихся вблизи позвоночника. Такие разрывы образуются в результате перегиба печени через позвоночник и наблюдается при ударах, нанесенных с «очень большой» силой ногой и при транспортной травме;
- 3) **разрывные** (фрагментированные) рельефы сформированы крупными разнонаправленными поверхностными и глубокими зонами растяжения сдвигового типа, отмечены у разрывов, локализующихся в задней части

правой доли печени. Такие разрывы наблюдаются в результате придавливания печени к ребрам при ударах ногой и при падениях на живот.

Механизм образования противоударных разрывов характеризуется локальной противоударной и общей деформацией органа и разрывом паренхимы от сжатия, растяжения и сдвига ткани.

При пороговой травме сходен с механизмом образования периферического разрыва и вызван общей деформацией органа с увеличением кривизны поверхности печени, приводящих к растяжению и смещению (сдвигу) ткани в стороны от центра искривления. В тоже время в результате ограниченной деформации противоударного участка органа из-за придавливания печени к плотной преграде – позвоночнику и ребрам, отмечаются явления сжатия ткани, что проявляется формированием поверхностной сплошной однородной зоны растяжения у разрывов, локализующихся в задней части правой доли.

Наращение сжатия ткани, усиливает деформационные преобразования первичных структурных форм, формируя вторичные формы – складчатые или разрывные:

Формирование складчатой поверхности разрыва, состоящей из косо-продольных складок и гребней сдвига, характерно при его локализации вблизи позвоночника в результате присоединяющегося кручения (вариант деформации сдвига [143]) ткани, вызванного перегибом печени через позвоночник.

Формирование разрывной поверхности, состоящей из фрагментированных зон растяжения сдвигового типа, характерно при локализации разрыва в задней части правой доли печени: сжатие большого участка ткани усиливает ее растяжение в радиальных направлениях, с формированием множественных зон растяжения.

ВЫВОДЫ

1. Для тупой травмы печени характерным является образование местных основных, местных дополнительных и отдаленных разрывов. Местные разрывы образуются от локальной деформации органа в месте удара; местные дополнительные – от действия сломанных ребер; центральные - от общей деформации в толще органа, периферические - на поверхности органа в участках, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара; противоударные – вследствие общей деформации органа и деформации ткани на участке, противоположном месту приложения силы. Морфология и топография разрывов печени существенно различаются в зависимости от вида и интенсивности внешнего воздействия.

2. Характер, вид и интенсивность внешнего воздействия определяется по особенностям морфологии, локализации и рельефу разрывов:

- при ударной травме с «большой» силой характерно образование местных основных разрывов, имеющих относительно однородный рельеф;
- при ударной травме с «очень большой силой» свойственно образование местных основных и противоударных разрывов с неоднородным разрывным или складчатым рельефом;
- при компрессионной травме характерно образование местных дополнительных, центральных и периферических разрывов и отсутствие местных основных и противоударных разрывов.

3. Механизм образования повреждений печени представляет собой сложный процесс взаимодействия травмирующего предмета и области повреждения, приводящий к разрыву ткани от сжатия, растяжения и сдвига в результате локальной и общей деформации органа, в зависимости от вида и интенсивности внешнего воздействия:

- местные основные разрывы образуются в результате локальной деформации органа, вызывающей сжатие и сдвиг ткани;
- местные дополнительные разрывы образуются как при ударной, так и при компрессионной травме в месте приложения травмирующей силы в результате локальной деформации органа от внедрения отломков ребер, вызывающих сжатие и сдвиг ткани;
- центральные разрывы образуются как при ударной, так и при компрессионной травме в толще органа от травматического воздействия в результате общей деформации органа, вызывающей растяжение и сдвиг ткани;
- периферические разрывы образуются на поверхности печени в участках, удаленных от места приложения силы и зоны противоудара от растяжения и сдвига ткани в результате общей деформации органа;
- противоударные разрывы образуются при ударной травме на участке печени, противоположном месту приложения травмирующей силы, с разрывом паренхимы в результате сжатия, растяжения и сдвига ткани.

4. Морфологическими критериями местных основных и местных дополнительных разрывов являются гребни отрыва и сдвига, составляющие первичный относительно однородный рельеф поверхности разрыва, и вторичный формы рельефа – складчатый или разрывной.

5. Морфологическими критериями центральных разрывов являются гребни сдвига, которые составляют первичные, относительно однородные формы рельефа, и вторичные – фрагментированный участок рельефа в центральной части разрыва.

6. Морфологическими критериями периферических разрывов являются гребни отрыва и сдвига, небольшие зоны растяжения, образующие относительно однородные формы рельефа.

7. Морфологическими критериями противоударных разрывов являются гребни отрыва, гребни сдвига и зоны растяжения, составляющие первичные, относительно однородные формы рельефа. Вторичные формы представлены неоднородными складчатыми или разрывными рельефами.

8. Судебно-медицинская классификация тупой травмы печени, учитывающая количественное распределение, локализацию и рельеф ее разрывов, объясняет закономерности образования повреждений органа и позволяет оценивать характер и механизм внешнего воздействия.

9. Судебно-медицинская методика исследования тупой травмы печени, позволяет определять по повреждению печени вид и интенсивность внешнего травматического воздействия

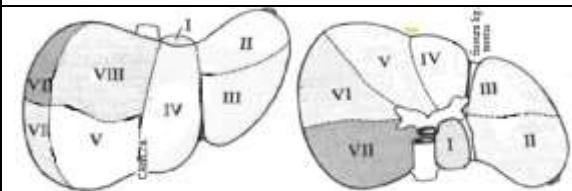
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты полученных исследований позволили разработать методику исследования разрывов печени при тупой травме. При этом используется стандартное оборудование, необходимое для производства судебно-медицинских и криминалистических экспертиз.

Исследование повреждений печени начинают с наружного исследования трупа, при котором обнаруживают повреждения одежды и тела. Определяют вид и точную локализацию этих повреждений. После вскрытия брюшной полости описывают повреждения печени. Для более информативной оценки разрывов печени следует использовать трехмоментную методику секционного исследования печени при тупой травме, которая включает три этапа: в брюшной полости до извлечения печени; на секционном столе сразу после извлечения печени, после фиксации печени в консервирующем растворе (в растворе формалина).

Данные после извлечения наносят на схему локализации разрывов. Разрывы зарисовывают, фотографируют и описывают.

Рисунок 115 - Схематические изображения разрывов печени

№	Схематические изображения разрывов печени	вид разрыва	Локализация			форма	направление	Размеры (см)
			доля	поверхность	часть			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		МО	П	Д	П	З	По	3x1x1
		МД	Л	Д	П	К	К	3x1x1
		Ц	Л	---	С	Л	К	3x1x3
		П	Л	В	С	Л	К	3x1x1
		ПУ	ПЛ	ДВ	З	Л	П	3x1x1

Обозначения, использованные в таблице

Вид разрыва: МО – местный основной, МД – местный дополнительный, Ц – центральный, П – периферический, ПУ – противоударный.

Доля печени: П – правая, Л – левая.

Поверхность печени: Д – диафрагмальная, В – висцеральная.

Часть печени: П – передняя, С – средняя, З – задняя.

Форма разрыва: З – звездчатая, Л – линейная, К – криволинейная.

Направление разрыва: П – продольное, По – поперечное, К – косое.

Размеры разрыва– длина * ширина * глубина (см).

Затем оценивают рельеф разрыва печени. Оценку рельефа разрыва можно произвести по фотографии его поверхности, либо по гипсовому слепку.

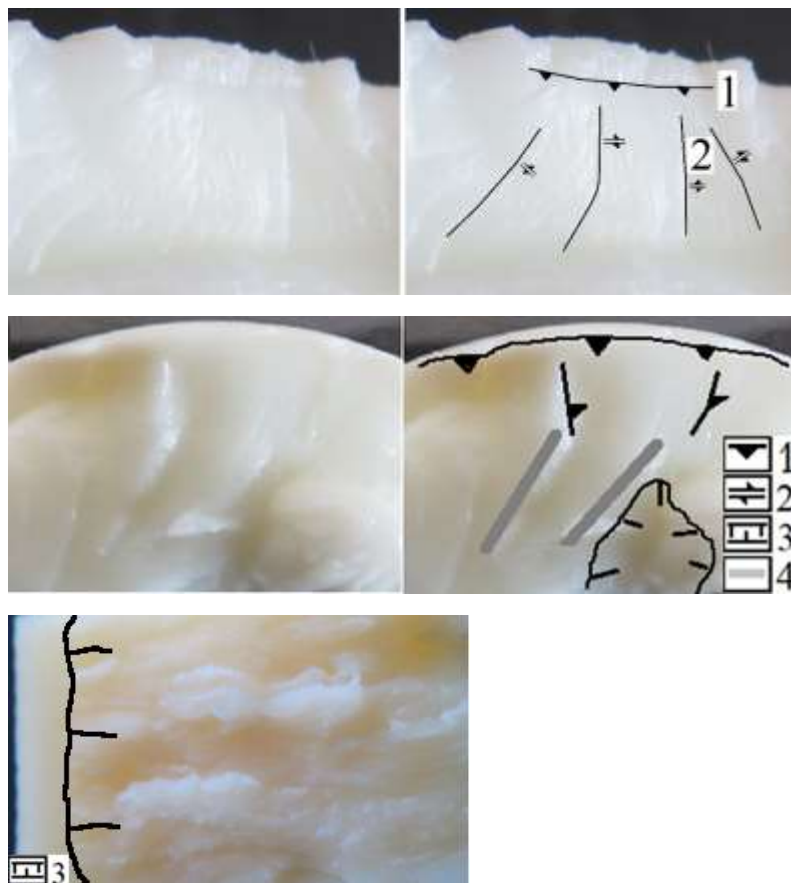


Рисунок 116 – Структурные элементы рельефа разрыва: гребни отрыва (1), гребни сдвига (2), зоны растяжения (3), складки сжатия (4) на поверхности разрыва и их схематическое изображение

Судебно-медицинское значение разрывов печени при травме тупыми предметами заключается в возможности определения вида разрывов относительно места приложения травмирующей силы, механизма образования и вида и силы внешнего воздействия.

1. Разрывы печени образуются при большой силе однократного травматического воздействия, превышающей 1960 Н (196 кгс).

2. Возможность формирования разрывов печени при «значительной» силе травматического воздействия не исключена в случаях многократных воздействий.

3. Местные основные разрывы образуются при ударной травме в месте приложения «большой» или «очень большой» травмирующей силы, вызывающей локальную деформацию и разрыв паренхимы в результате сжатия и сдвига ткани, и имеют рельеф, изменяющийся при увеличении силы удара от однородного, сформированного гребнями отрыва и сдвига, до неоднородного складчатого, образованного гребнями отрыва и сдвига, а также поперечными складками сжатия и зоной растяжения, или до разрывного, поверхность которого фрагментирована разнонаправленными зонами растяжения

4. Местные дополнительные разрывы образуются как при ударной, так и при компрессионной травме в месте приложения травмирующей силы в результате внедрения отломков ребер, вызывающих локальную деформацию поверхности органа, сжатие и сдвиг ткани, имеют однородный рельеф, сформированный гребнями отрыва и сдвига. Их судебно-медицинское значение ограничено показателем «большой» или «очень большой» силы травматического воздействия, вызывающей переломы костей.

5. Центральные разрывы образуются как при ударной, так и при компрессионной травме в толще органа от травматического воздействия с «большой» и «очень большой» силы, вызывающей общую деформацию органа с разрывом паренхимы от растяжения и сдвига, имеют рельеф, изменяющийся при увеличении размеров разрыва от однородного, сформированного гребнями сдвига, до неоднородного, за счет образования в центральной части разрыва участка, поверхность которого фрагментирована разнонаправленными зонами растяжения.

6. Периферические разрывы образуются как при ударной, так и при компрессионной травме на поверхностях печени удаленных от места приложения силы и зоны противоудара от действия «большой» или «очень большой» травмирующей силы, вызывающей общую деформацию органа с

разрывом паренхимы от растяжения и сдвига, при разных видах травмирующего воздействия имеют однородный рельеф, образованный гребнями отрыва и гребнями сдвига.

7. Противоударные разрывы образуются при ударной травме на участке печени, противоположном месту приложения «большой» или «очень большой» силы, вызывающей смещение, противоударную и общую деформацию органа и разрыв паренхимы в результате сжатия, растяжения и сдвига ткани, имеют рельеф, изменяющийся при увеличении действующей силы в зависимости от локализации разрыва. У разрывов, локализующихся вблизи позвоночника – от однородного, сформированного гребнями отрыва, гребнями сдвига и зонами растяжения до неоднородного складчатого, образованного гребнями сдвига и складками сжатия, ориентированными косо вглубь органа. У разрывов в задней части правой доли печени – от однородного, сформированного поверхностными зонами растяжения, до разрывного, поверхность которого фрагментирована разнонаправленными более глубокими зонами растяжения.

При невозможности определить место приложения силы по наружным повреждениям, определить разрыв печени как местный основной, периферический или противоударный позволяет рельеф разрыва, который описан выше. Местные дополнительные разрывы диагностируются по соответствующим им переломам ребер с повреждением пристеночной брюшины.

Результаты исследований разрывов печени при тупой травме были использованы на практике.

Пример 1.

Из направления на судебно-медицинское исследование трупа было известно, что потерпевшая получила травму в салоне автомобиля при ДТП.

Характер наружных повреждений и повреждений одежды не позволял установить место приложения травмирующей силы. При исследовании печени был выявлен крупный участок размозжения в задней части диафрагмальной и

висцеральной поверхностях левой доли печени. На диафрагмальной поверхности левой доли от участка размождения, расположенного в задней части 2-го сегмента, кпереди отходили два разрыва линейной и криволинейной формы.

Разрыв линейной формы располагался параллельно серповидной связке в 2 см левее от нее, заканчивался в средней части левой доли печени в 3-м сегменте. Разрыв криволинейной формы во 2-м сегменте проходил на 2 см левее и параллельно первому разрыву, на границе 2-го и 3-го сегментов отклонялся влево на 2 см и в передней части направлялся вправо, заканчиваясь на диафрагмальной поверхности вблизи круглой связки. Данные разрывы имели однородный рельеф, образованный чередующимися невысокими возвышениями и неглубокими трещинами, расположенными под прямым углом к поверхности органа (рис. 117, 118).

Таким образом, было установлено, что участок размождения в задней части диафрагмальной и висцеральной поверхности левой доли являлся местным основным разрывом, а разрывы в средней и передней частях диафрагмальной поверхности левой доли – периферические.

Данное заключение нашло свое подтверждение при дальнейшем расследовании приведенного случая дорожно-транспортного происшествия.

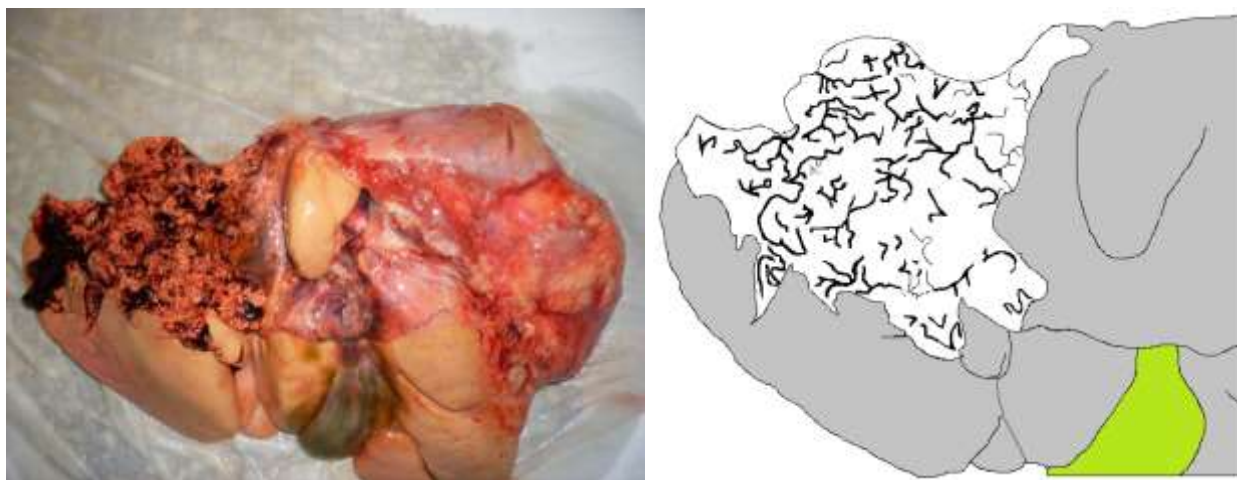


Рисунок 117 – Участок размождения заднего края левой доли печени на диафрагмальной и висцеральной ее поверхности

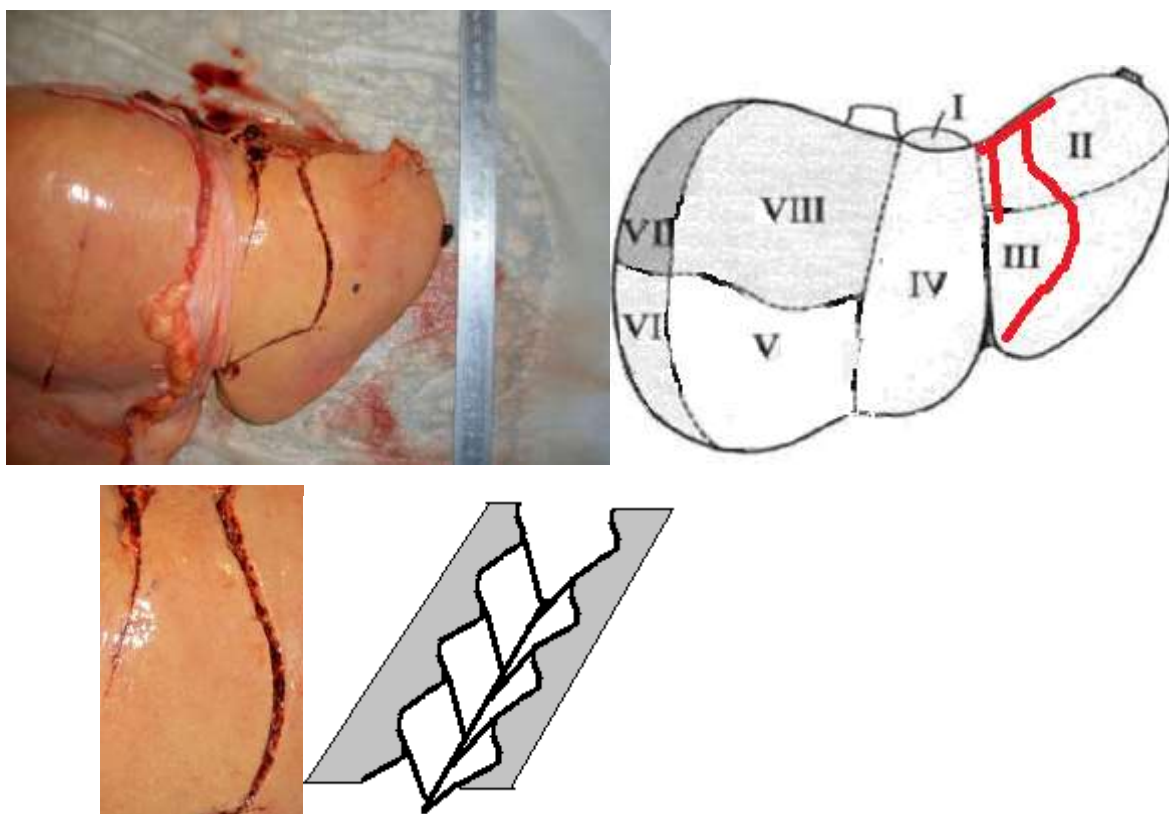


Рисунок 118 – Периферические разрывы на диафрагмальной поверхности левой доли печени

Пример 2. (был включен в группу сдавление тела, наблюдение № 172.)

Из направления на судебно-медицинское исследование трупа было известно, что потерпевший получил травму в салоне автомобиля при ДТП.

На трупе имелись множественные повреждения мягких тканей на передней и задней поверхности тела с уплощением грудной клетки в переднезаднем направлении. На диафрагмальной поверхности правой доли печени в средней ее части выявлены множественные криволинейные, соединенные друг с другом, неглубокие разрывы печени. Указанным разрывам не сопутствовали повреждения ребер. На висцеральной поверхности правой доли печени в средней ее части также имелись множественные криволинейные неглубокие разрывы печени, соединенные друг с другом. Причем ближе к правому краю печени разрывы имели вид поверхностных эрозий, а ближе к воротам печени, разрывы были более глубокие с рельефом, образованным

невысокими возвышениями и неглубокими трещинами, расположенными в основном под прямым углом к поверхности органа. На правом крае диафрагмальной поверхности правой доли в средней ее части обнаружено два, косорасположенных разрыва размерами 3х1х0,5 см, которым соответствовали оскольчатые переломы ребер. В центральной части правой доли обнаружен продольный щелевидный центральный разрыв с чередующимися некрупными возвышениями и западениями (рис. 119).

Указанная характеристика разрывов позволила расценить их как периферические – на обеих поверхностях правой доли печени, два местных дополнительных – на правом крае диафрагмальной поверхности, а также центральный разрыв правой доли. Отсутствие местных основных и противоударных разрывов позволило определить причину формирования данных повреждений печени - сдавления тела в переднезаднем направлении, что нашло свое подтверждение в обстоятельствах дела – на легковой автомобиль, в котором находился водитель, упал тяжелый груз.

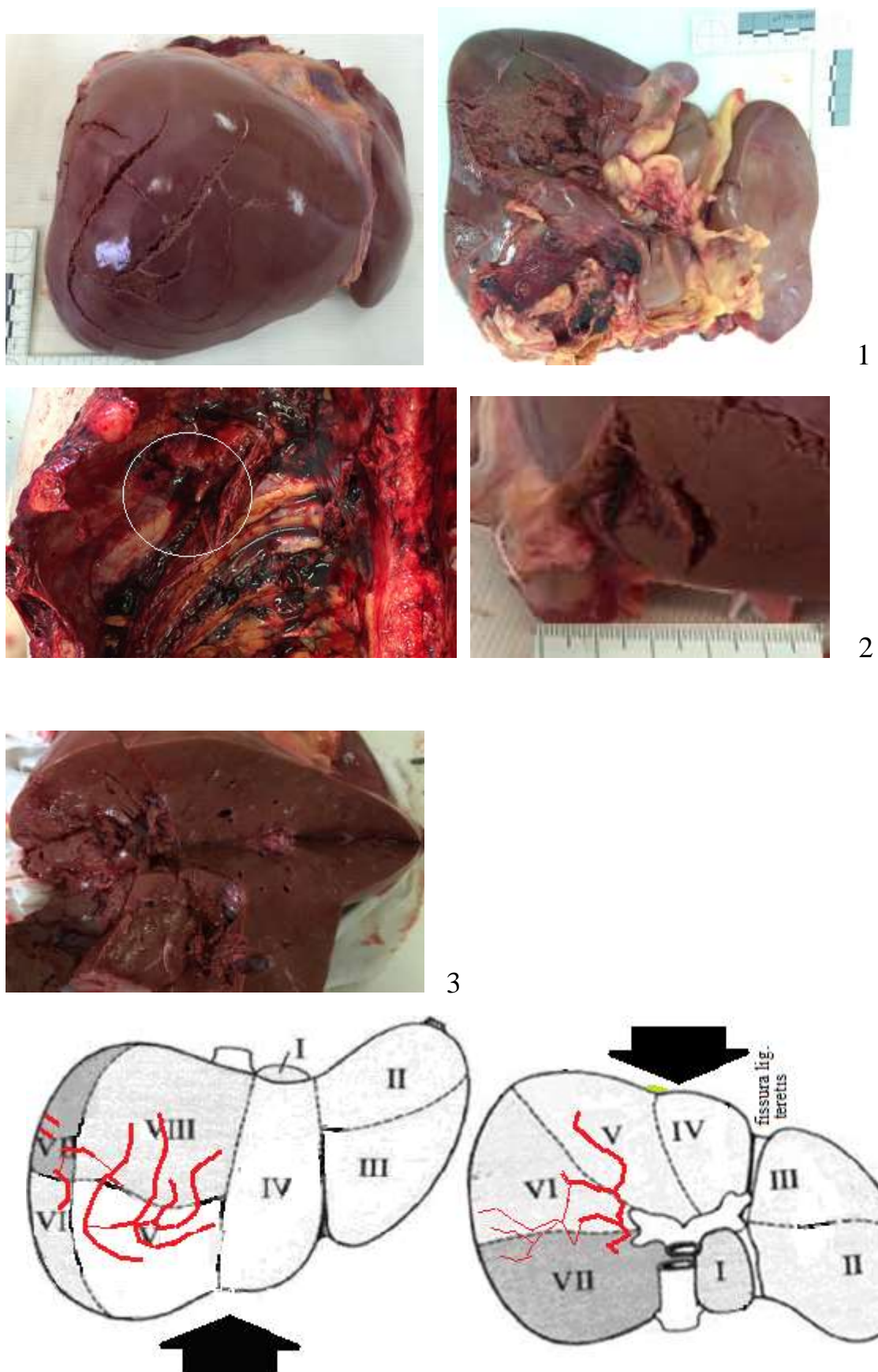


Рисунок 119 - Периферические (1), два местных основных (2) и центральный (3) разрывы печени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов, М.М. Повреждение внутрпеченочных желчных протоков при ранении и закрытой травме живота / М.М. Абакумов, Д.Х. Цурова, Е.С. Владимирова и др. // *Анналы хирургической гепатологии*. - 2006. - Т. 11, № 4. - С. 38-43.
2. Абдукаримов, Р.Х. Сравнительная оценка повреждений внутренних органов от удара частями движущегося автомобиля по телу человека и переезда его колесами / Р.Х. Абдукаримов // *Вопросы судебной медицины: Сб. научн.трудов*. - М., 1994. - С. 17-20.
3. Ажикова, А.К. Патоморфологические изменения печени при экспериментальной термической травме Ажикова А.К., Самоотруева М.А., Фельдман Б.В., Федорова Н.Н. *Морфология*. 2018. Т. 153. № 3. С. 12-12а.
4. Александров, В.В. Перспективы использования локального криогемостаза при травмах печени и селезенки / В.В. Александров, С.С. Маскин, Л.А. Иголкина Л.А. и др.// *Кубанский научный медицинский вестник*. - 2013. - № 7 (142). - С. 45-51.
5. Альперович, Б.И. Лечение травм печени / Б.И. Альперович, В.Ф. Цхай / *Анналы хирургической гепатологии*. - 1998. - Т. 3, № 3. - С. 174.
6. Ананьев, Г.В. Актуальные направления научных исследований по судебно-медицинской травматологии на период до 1995 года/ Г.В. Ананьев, В.Н. Крюков, А.А. Матышев, А.А. Солохин // 3-ий Всесоюзный съезд судебных медиков: Тезисы докладов. - М.–Одесса, 1988. - С. 73-74.
7. Апанасенко, Б.Г. Повреждения живота и его органов / Б.Г. Апанасенко // *Неотложная хирургия груди и живота*. - Л., 1984. – С. 225-241.
8. Артюшкевич, В.С. Патоморфология травматических повреждений печени / В.С. Артюшкевич, Т.В. Логацкая // *Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы*. - 2014. - № 1 (35). - С. 171-174.
9. Архангельская-Левина, М.С. Тупые травмы живота. / Архангельская-Левина М.С. - Л.: Медгиз, 1941. - 140 с.

10. Асеев, В.Н. Ранения и травмы живота с повреждением печени / В.Н. Асеев, В.Ф. Озеров, В.А. Негрей // Скорая медицинская помощь. - 2003. - Т. 4, № 2. - С. 26-27.
11. Базаев, А.В. Массивные кровотечения при повреждениях печени у пострадавших с сочетанной травмой / А.В. Базаев, А.Р. Кокобелян, С.К. Королёв и др. // Журнал МедиАль. - 2015. № 2 (16). - С. 11-14.
12. Базаев, А.В. Повреждения печени и селезёнки у пострадавших с сочетанной автодорожной травмой / А.В. Базаев, А.В. Алейников, С.К. Королёв и др. // Журнал МедиАль. - 2014. - № 1 (11). - С. 17-19.
13. Бачу, Г. С. О биомеханических свойствах грудной клетки / Г. С. Бачу // Суд. мед. эксперт. 1980. - № 4. - С. 10-12.
14. Белобородов, В.А. Травма печени мирного времени / В.А. Белобородов, А.А. Белобородов Е.А. Чихачев // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). - 2010., Т. 95. - № 4. - С. 45-48.
15. Белых, А.Н. Судебно-медицинская экспертиза повреждений, причиненных действиями невооруженного человека. Дис. ... докт. мед. наук / А.Н. Белых - С-Пб., 1993. – 299 с.
16. Белых, А.Н. Судебно-медицинская экспертиза повреждений, причиненных действиями невооруженного человека / А.Н. Белых // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. Сборник научных трудов. - Л., 1989. – С. 42-44.
17. Блосфельд, Г. А. О повреждениях печени и селезенки в хирургическом и судебно-медицинском отношениях / Г.А. Блосфельд // Записки по части врачебных наук. 1845. - Кн. 1. – 124 с.
18. Богославский, Р. В. Повреждения печени / Р. В. Богославский // Руководство по хирургии. - Т. 8. М., 1962. – 660 с.
19. Ботвина, Л.Р. Разрушение: кинетика, механизмы, общие закономерности / Л.Р. Ботвина // М.: Наука, - 2008. - 334 с.
20. Бочаров, А.А. Повреждения живота / Бочаров А.А. - М., 1972. – 207 с.

- 21.Быковская, Л.А. Закрытая травма живота / Л.А. Быковская, Ф.З. Зетель // В кн.: Закрытая травма живота и забрюшинных органов. - М., 1961. – С. 19-25.
- 22.Василевский, М.М. К вопросу о механизме и локализации закрытых повреждений печени / М.М. Василевский // Актуальные вопросы судебной медицины и криминалистики. - Л., 1966. - Вып. 49. - С. 91-92.
- 23.Васильев, Б.Д. Структурная геология. Конспект лекций / Б.Д. Васильев, Фальк А.Ю. – Томск, 2010. – 50 с.
- 24.Витер, В.И. Определение направления переезда по перемещению внутренних органов / В.И. Витер // Современные вопросы судебно-медицинской экспертизы и практики. - Ижевск, 1970. - С. 31-32.
- 25.Владимирова, Е.С. Диагностика и выбор лечебной тактики при закрытой травме живота Е.С. Владимирова, Э.Я. Дубро, А.Н. Смоляр и др. // Радиология - практика. - 2010. - № 4. - С. 49-62.
- 26.Володько, С.Н. Судебно-медицинская диагностика условий причинения тупой травмы печени / С.Н. Володько, Р.Н. Чирков, И.А. Дубровин // Судебно-медицинская экспертиза. - 2009. - Т. 52, № 1. - С. 51-54.
- 27.Волохова, Е.С. Основные этапы научного исследования / Е.С. Волохова // Молодой ученый. — 2016. — №6. — С. 755-757.
- 28.Воронин, А.М. Редкий случай натальной травмы печени у новорожденного / А.М. Воронин // Судебная медицина. — 2017. — №2. — С. 32-34.
- 29.Гареев, Р.Н. Сочетанная травма живота / Р.Н. Гареев, Р.Р. Фаязов, И.М. Ярмухаметов, А.А. Халиков // Креативная хирургия и онкология. - 2013. - № 1-2. -С. 52-56
- 30.Гареев, Р.Н. Травматические повреждения печени и желчевыводящих путей / Р.Н. Гареев, Х.К. Нгуен // Медицинский вестник Башкортостана. - 2013. - Т. 8, № 1. - С. 118-122.
- 31.Гареев, Р.Н. Современная хирургическая тактика при травматических абдоминальных повреждениях / Р.Н. Гареев, Р.Р. Фаязов, В.М.

- Тимербулатов и др. // Медицинский вестник Башкортостана. - 2012. — Т. 7, № 4. - С. 21-25.
32. Герасимов А.Н. Медицинская статистика. М. 2008. – 480 с.
33. Гребеньков, А.Б. Классификация повреждений печени и способ оценки их тяжести / А.Б. Гребеньков, А.Д. Мясников, В.А. Липатов и др. // Хирургия. 2010. - (<http://www.medlinks.ru/article.php?sid=42674>).
34. Гребеньков, А.Б. Характеристика повреждений печени, возникающих при ударах тупым твердым предметом / А.Б. Гребеньков // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию РЦСМЭ. М., 2007. – С. 114-116.
35. Григович, И.Н. Травмы печени у детей / И.Н. Григович, В.В. Дербенев, М.В. Леухин и др // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. - 2014. - Т. 4, № 4. - С. 27-35.
36. Григорьев, Е.Г. Закрытая травма органов брюшной полости / Е.Г. Григорьев, Ю.А. Козлов, И.А. Пикало и др. // В книге: Неотложная абдоминальная хирургия детского возраста. - Москва, 2018. - С. 119-153.
37. Гольдштейн, Р.В. О разрушении при сжатии / Р.В. Гольдштейн, Н.М. Осипенко // Физическая мезомеханика. - 2018. - №3. – С. 86-102.
38. Гольдштейн Р.В. Иерархия структур при разрушении / Р.В. Гольдштейн, Н.М. Осипенко // Доклад РАН. – 1992., Т. 325. - № 4. – С. 735-739.
39. Горшков, Г.П. Общая геология. Учебник. Издание третье / Г.П. Горшков, А.Ф. Якушова. - М.: МГУ, 1973. – 589 с.
40. Горшков, С.З. Закрытые повреждения живота / С.З. Горшков, В.С. Волков // - М., 1978. – 216 с.
41. Громов, А.П. Судебно-медицинское установление свойств тупых предметов и механизма их действия по особенностям причиненных ими повреждений / А.П. Громов, В.Н. Крюков, Солохин А.А. // Материалы первого Всероссийского съезда судебных медиков. М., 1981. - С. 48.
42. Громов, А.П. Биомеханика травмы. / А.П. Громов - М., 1979. – 269 с.

43. Евсеев, А.Ф. Травмы печени и селезенки и их значение в экспертизе механических повреждений / А.Ф. Евсеев, Г.В. Михайлова, В.А. Строкова, М.А. Сапожникова // Судебно-медицинская экспертиза механических повреждений. Респ. сб. научн. труд.: Материалы. М., 1988. С. 25-27.
44. Ермолов, А.С. Ультразвуковая оценка морфофункциональных изменений печени в динамике у больных с тяжелой сочетанной травмой / А.С. Ермолов, О.А. Алексеечкина, Е.С. Владимирова и др. // Диагностическая и интервенционная радиология. - 2016. - Т. 10, № 4. - С. 11-18.
45. Ермолов, А.С. Абдоминальная травма: руководство для врачей / А.С. Ермолов, М.Ш. Хубутя, М.М. Абакумов // М.: Издательский дом Видар. - 2010. - 504 с.
46. Ермолов, А.С. Травма печени. / А.С. Ермолов, М.М. Абакумов, Е.С. Владимирова. - М., 2003. – 192 с.
47. Ефременков, А.М. Травматический разрыв печени у подростка и последующие осложнения / А.М. Ефременков, К.А. Залогин, Н.А. Сниткин и др. // Детская хирургия. - 2016. - Т. 20, № 6. - С. 328-330.
48. Жестовская, С.И. Ультразвуковые критерии в выявлении зон контузии печени у больных с различными травмами / С.И. Жестовская, Е.В. Еремина, Е.Ю. Евдокимова и др. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. - 2015. - № 4. - С. 59.
49. Журило, И.П. Закрытые повреждения паренхиматозных органов брюшной полости в детском возрасте / И.П. Журило, С.В. Мишаков, В.Н. Грона и др. // Вестник неотложной и восстановительной медицины. - 2012. - Т. 13, № 2. - С. 266-269.
50. Зетель, Ф.З. Закрытые травмы печени / Ф.З. Зетель // Закрытая травма живота и забрюшинных органов. Т. 6. М., 1961. - С. 25-27.
51. Иванов, П.А. Сочетанное повреждение печени, поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки при закрытой травме живота / П.А. Иванов,

- А.Г. Дорфман, А.В. Гришин А.В. и др.// *Анналы хирургической гепатологии.* – 2008 - Т. 13, № 1. - С. 102-104.
- 52.Иродов, И.Е. *Основные законы механики.* / И.Е. Иродов. - М., 1978. – С.43, 85-90. – 236 с.
- 53.Калмыков, К.Н. *Судебно-медицинские аспекты повреждений печени тупыми предметами* / К.Н. Калмыков, А.А. Карандашев, В.В. Колкутин, Ф.А. Сигало. - М., 2002. - 96 с.
- 54.Калмыков, К.Н. *О морфологии и механизмах образования разрывов печени при тупой травме груди и живота* / К.Н. Калмыков // *Актуальные вопросы судебно-медицинской травматологии.* Сб. научн. трудов Ленинградского сан. гиг. института. Л., 1987. - С. 37-41.
- 55.Калмыков, К.Н. *О диагностическом значении закрытых повреждений печени* / К.Н. Калмыков // *Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы.* Л., 1982. - С. 49.
- 56.Калмыков, К.Н. *К вопросу о происхождении и диагностическом значении сагиттальных разрывов печени* / К.Н. Калмыков // *Актуальные вопросы судебно-медицинской экспертизы автомобильной травмы.* Пермь, 1977. - С. 97-99.
- 57.Калмыков, К.Н. *К вопросу о морфологии и судебно-медицинском значении закрытых повреждений печени* / К.Н. Калмыков // *1-й Всесоюзный съезд судебных медиков. Тезисы докладов.* Киев, 1976. - С. 189.
- 58.Калмыков, К.Н. *Значение повреждений связочного аппарата печени для диагностики направления и механизма закрытой травмы груди и живота* / К.Н. Калмыков // *Всесоюзная научная конференция судебных медиков, 5-я: Материалы.* Л., 1969. - С. 147-150.
- 59.Каплан, А.В. *Множественные и сочетанные травмы опорно-двигательного аппарата. Основные проблемы*/ А.В. Каплан, В.Ф. Пожарский, В.М. Лирцман // *Всесоюзный съезд травматологов и ортопедов. 3-й. Труды.* М., 1976. – Т.1. – С. 29-37.

60. Капустин, А.В. Об экспертной оценке силы ударов тупыми твердыми предметами / Капустин А. В. // Суд. мед. эксперт. 1999. - № 1. - С. 18-20.
61. Карасева, О.В. Травма печени в структуре тяжелой сочетанной травмы у детей / О.В. Карасева, К.Е. Уткина, А.Л. Горелик и др. // В книге: Актуальные проблемы педиатрии Тезисы докладов XVIII съезда педиатров России. - 2017. - С. 411.
62. Карандашев, А.А. Судебно-медицинская оценка повреждений печени тупыми предметами в зависимости от вида травмы и энергии удара // Дисс. на соиск. ученой степени канд. мед. наук / А.А. Карандашев. - М., 1991. - 90 с.
63. Карандашев, А.А. Повреждения печени в зависимости от вида тупой травмы. Всесоюз. съезд судебных медиков, 3-й: Тезисы докл. / А.А. Карандашев. - М – Одесса, 1988 – С. 112-113.
64. Кимбар, В.И. Механогенез и морфология травм печени. / В.И. Кимбар, В.Н. Гужеедова, А.А. Солохин // Суд - мед эксперт. 2006, № 2. – С. 9-13.
65. Кинзерский, А.А. Устройство для моделирования тупой травмы печени у мелких лабораторных животных по механизму "удар" / А.А Кинзерский., М.С Коржук., В.Т. Долгих // патент на полезную модель RUS 163861. 31.08.2015.
66. Кирсанов, В.И. Закрытая травма живота. Неотложная хирургия органов брюшной полости. // В.И. Кирсанов, С.А. Шафтан. - Киев, 1956. – 170 с.
67. Коган, Л.И. Закрытые повреждения паренхиматозных органов брюшной полости. Актуальные вопросы судебно-медицинской практики / Л.И. Коган. - Рига, - 1989. – С. 100-109.
68. Козлов, И.З. Повреждения живота / И.З. Козлов, С.З. Горшков, В.С. Волков. - М.: Медицина, 1988. - С. 51-62.
69. Компанец, А.М. Закрытые травмы внутренних органов / А.М. Компанец // Рефер. доклады на III расш. науч. конференции суд. медиков 19-23 августа 1956 года. Одесса, 1956.
70. Королёв, А.А. Закрытые повреждения печени: Автореф. дис... канд. мед.

- наук. / А.А. Королёв. - М., 1945 – 19 с.
71. Курбонов, К.М. Особенности тактики лечения повреждений печени / К.М. Курбонов, Н.М. Даминова, Ш.Д. Рахмонов и др. // Вестник Педагогического университета. - 2015. - № 5-2 (66). - С. 294-298.
72. Криворотов, И.А. Закрытые повреждения живота: Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 г.г. / И.А. Криворотов. - М., 1949. - Т. 12. - С. 474-516.
73. Макарова, Н.В. Геоморфология: учебное пособие / Н.В. Макарова, Т.В. Сузанова. - М.: КДУ, 2009. - 414 с.
74. Литвинова, Н.А. Закрытые повреждения печени. / Н.А., Литвинова Г.И. Найдов // Юж. Рос. Мед. журнал. 1999. № 6. – С. 41-43.
75. Логинов, А.С., Клиническая морфология печени. / А.С. Логинов, Л.И. Аруин. - М., 1985. – С.238.
76. Лютаревич, И.Н. Исследование рельефа поверхности местных разрывов печени при тупой травме с позиции фрактографии / И.Н. Лютаревич, С.В. Леонов // В сборнике: Декабрьские чтения по судебной медицине сборник материалов научно-практической конференции с международным участием. Российский университет дружбы народов. - 2018. - С. 79-83.
77. Матевосян, Э. Тупая травма живота с повреждением печени - от попыток селективной консервативной терапии к трансплантации печени / Э. Матевосян, М. Маак, Г.В. Сапко и др. // Новости хирургии. - 2012., Т. 20. - № 1. С. 115-119.
78. Магадиев, Т.Ш. К вопросу о закрытых повреждениях печени, травмы и их лечение / Т.Ш. Магадиев, Ш.М. Магомедов // Мат. III научн. конф. слушателей Академии. Л., 1966. - С 50.
79. Малков, И.С. Диагностические аспекты закрытых повреждений живота / И.С. Малков, В.А. Филиппов, В.Н. Коробков и др. // Казанский медицинский журнал. - 2016. - Т. 97, № 6. - С. 892-897.

80. Масляков В.В. Непосредственные результаты лечения закрытых травм печени, полученных вследствие дорожно-транспортных происшествий / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.А. Чередник // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. - 2016. - № 4 (24). С. 45-51.
81. Масляков В.В. Диагностические ошибки у пациентов с закрытыми травмами печени и селезенки, полученными в результате дорожно-транспортного происшествия / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.А. Чередник // Оренбургский медицинский вестник. - 2016. - Т. IV, № 2 (14). - С. 62-64.
82. Масляков В.В. Тактика хирурга при закрытых травмах печени и селезенки, полученных в результате дорожно-транспортного происшествия / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.А. Чередник // Хирургическая практика. 2016. № 1. С. 27-30.
83. Масляков В.В. Непосредственные результаты лечения сочетанных и множественных травм печени, полученных при дорожно-транспортных происшествиях / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.А. Чередник // В сборнике: Актуальные вопросы научных исследований сборник научных трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции. Научно-исследовательский центр «Диалог». - 2016. - С. 79-83.
84. Масляков, В.В. Непосредственные результаты лечения закрытых травм печени, полученных вследствие дорожно-транспортных происшествий / В.В. Масляков., Е.В. Костенко., С.В. Полковов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2014. - № 4 (32). - С. 54-63.
85. Марущак, Е.А. Повреждения печени и селезенки у больных с закрытой абдоминальной травмой / Е.А. Марущак // Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / ГОУ ВПО "Российский государственный медицинский университет". Москва, - 2009.

86. Молин, Ю.А. Судебно-медицинская оценка силы тупой травмы, вызывающей механические повреждения / Ю.А. Молин. - СПб., 2003. – 32 с.
87. Морозов, В.И. Редкий случай натальной травмы печени у новорожденного / В.И. Морозов, А.А.Подшивалин, Г.Е. Чигвинцев // Вестник современной клинической медицины. – 2012. - Т. 5, № 4. - С. 29-31.
88. Мусатов, О.В. Прогнозирование характера течения репаративной регенерации после оперативного лечения механической травмы печени / О.В. Мусатов, А.В. Коханов, С.А. Зурнаджан // Оренбургский медицинский вестник. - 2015. Т. III, № 4 (12).- С. 76-77.
89. Мустафин, Р.Р. Хирургическое лечение пострадавших с механическими травмами печени / Р.Р. Мустафин, А.Ю. Анисимов // В сборнике: Онкология сегодня: пациент, государство, медицинское сообщество Материалы VII Российской научно-практической конференции с элементами научной школы для молодежи. - 2011. - С. 208-210.
90. Муханов, А.И. Характеристика повреждений печени от воздействия тупых предметов и транспортных средств / А.И. Муханов, В.С. Яцюк // Вопросы судебно-медицинской экспертной практики. Чита, 1973. - Вып. 5. - С. 29-31.
91. Муханов, А.И. Судебно-медицинская диагностика повреждений тупыми предметами / А.И. Муханов. - Тирасполь. 1974. – 507 с.
92. Николаев, Г.Ф. Закрытые повреждения печени / Г.Ф. Николаев. - Л.: Медгиз, 1955. – 164 с.
93. Панкратов, А.А. Возможность консервативного ведения закрытой и открытой травмы печени различной степени тяжести // А.А. Панкратов, И.Е. Хатьков, Р.Е. Израилов и др. // Альманах клинической медицины. - 2015. - № 40. - С. 132-137.
94. Пархисенко, Ю.А. Применение препарата "полигемостат" для обеспечения гемостаза при травмах печени / Ю.А. Пархисенко, А.К.

- Воронцов, Р.С. Калашник // Вестник хирургической гастроэнтерологии. - 2016. - № 3. - С. 67.
95. Пиголкин, Ю.И. Презентации лекций по судебной медицине / Ю.И.Пиголкин, И.А.Дубровин, И.А.Дубровина, Е.Н.Леонова. – М.: ГЭОТАР – 2015. - <http://www.studmedlib.ru/cgi-bin/mb4>.
96. Пиголкин, Ю.И. Атлас по судебной медицине / под. ред. Ю.И.Пиголкина - М.: «ГЭОТАР-Медиа» 2010. – 376 с.
97. Попов, Н.В. Судебная медицина / Н.В. Попов. - М., 1946. С. 161-167, 182-183.
98. Призов, В.С. Кровоизлияние в область связки нижней полой вены при тупой травме печени / В.С. Призов // Судебно-медицинская экспертиза механических повреждений: Республ. сб. научн. трудов. М., 1988. – С. 49-50.
99. Призов, В.С. Судебно-медицинская оценка повреждений фиксирующего аппарата печени при разных видах травматического воздействия / В.С. Призов // 1-й Съезд судебных медиков Латвийской ССР. Тезисы докладов. Рига, 1985. - С. 307-308.
100. Пузанов, С.Ю. Целесообразность применения лапароскопии при травматических повреждениях органов брюшной полости / С.Ю. Пузанов, А.М. Алишихов, Г.М. Рутенбург и др. // Эндоскопическая хирургия. - 2014. - Т. 20, № 2. - С. 14-17.
101. Райский, М.И. Судебная медицина / М.И. Райский // М., 1953. – 466 с.
102. Райкевич, Н.П. Двухфазные разрывы печени и селезенки / Н.П. Райкевич // Хирургия. - 1984. - № 3. – С. 73-75.
103. Рамм, М.Г. Травма печени / М.Г. Рамм, И.В. Данилов // В кн.: Основы травматологии. М. Медгиз, 1952. – С. 443-498.
104. Рогаль, М.Л. Эндоваскулярные вмешательства при заболеваниях и травме печени / М.Л. Рогаль, А.Н. Смоляр, Н.Р. Черная и др. // В сборнике: Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии.

- Материалы XXIV Международного Конгресса Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ. - 2017. - С. 140.
105. Рогаль, М.Л. Лечение закрытой травмы печени / М.Л. Рогаль А.Н. , Смоляр, К.Р. Джаграев // В книге: Травма 2017: мультидисциплинарный подход Сборник тезисов Международной конференции. - 2017. - С. 320-321.
106. Рахмонов, Ш.Д. Диагностика и лечение внутрибрюшных кровотечений при травмах печени / Ш.Д. Рахмонов, Н.М. Даминова, Ф.И. Махмадов и др. // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. - 2013. - Т. 56, № 10. - С. 843-848.
107. Рогаль, М.Л. Хирургическое лечение закрытой травмы печени / М.Л. Рогаль, А.Н. Смоляр, К.Р. Джаграев // В книге: Оказание скорой медицинской и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении. Материалы Всероссийской конференции в рамках 3-го съезда врачей неотложной медицины (к 125-летию С.С. Юдина). - 2016. - С. 39-40.
108. Розанов, Б.С. Закрытые повреждения живота / Б.С. Розанов // Нов. хир. архив. - 1936. - Т. 35., № 3. - С. 397-418.
109. Русак, П.С. Закрытая травма органов брюшной полости: травматический разрыв эхинококковой кисты с желчным свищем правой доли печени, разрыв печени, диффузный желчный перитонит у больного 15 лет / П.С. Русак, А.К. Толстанов, В.Т. Полищук и др. // Хирургия детского возраста. - 2013. - № 3 (40). - С. 081-085.
110. Салтыкова, О.Ф. Методика моделирования повреждений костей черепа и значение экспериментальных данных для судебно-медицинской практики. / О.Ф. Салтыкова, И.И. Антуфьев, Н.П. Пырлина и др. // В кн. Моделирование повреждений головы, грудной клетки и позвоночника. М., 1972. – С. 135-138.
111. Сапин, М.Р. Анатомия человека // Учебник. Т. 2. / М.Р. Сапин. - М.: Медицина, 1986. - С. 46-50.

112. Сапожникова, М.А. Морфология закрытой травмы груди и живота / М.А. Сапожникова. - М.: Медицина, 1988. - 160 с.
113. Седов, Л.И. Введение в механику сплошной среды / Л.И. Седов. - М., 1962. - 284 с.
114. Сигуа, Б.В. Стратегия оказания экстренной хирургической помощи при сочетанной травме головы и живота с повреждением печени / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков и др. // В книге: Оказание скорой медицинской и неотложной медицинской помощи раненым и пострадавшим при массовом поступлении. Материалы Всероссийской конференции в рамках 3-го съезда врачей неотложной медицины (к 125-летию С.С. Юдина). - 2016. - С. 56-57.
115. Сигуа, Б.В. Сочетанная и изолированная травма живота с повреждением печени / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2015. - Т. 174, № 1. - С. 9-15.
116. Сигуа, Б.В. Диагностическая и лечебная лапароскопия у пострадавших с закрытыми повреждениями печени / Б.В. Сигуа // Эндоскопическая хирургия. - 2014. - Т. 20, № 6. - С. 18-20.
117. Сигуа, Б.В. Закрытая травма живота с повреждением печени (обзор литературы) / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. - 2014. - Т. 6, № 3. - С. 93-98.
118. Сигуа, Б.В. Принципы диагностики и лечения сочетанной травмы головы и живота с повреждением печени / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков и др. // Скорая медицинская помощь. - 2014. Т. 15, № 3. - С. 40-47.
119. Сигуа, Б.В. Особенности хирургической тактики у пострадавших с сочетанной травмой головы и живота с повреждением печени / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков и др. // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2014. - № 1 (45). - С. 54-60.

120. Сигуа Б.В., Закрытая травма печени / Б.В. Сигуа, В.П. Земляной, А.К. Дюков // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2013. - № 4 (44). - С. 49-54.
121. Сидоров, Ю.С. Повреждения внутренних органов при травме внутри автомобиля / Ю.С. Сидоров, В.К. Иванов, А.В. Маслов, Л.А. Щербинин // Судебно-медицинская экспертиза механических повреждений: Материалы. М., 1988. С. 78-80.
122. Смоляр, А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения печени. Часть 1 / А.Н. Смоляр // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2015. - № 12. - С. 5-13.
123. Смоляр, А.Н. Одноэтапное хирургическое лечение тяжелой закрытой сочетанной травмы печени / А.Н. Смоляр, К.Р. Джаграев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2015. - № 2. - С. 79-81.
124. Соколов, В.И. Повреждения автотранспортом, их судебно-медицинское значение и пути их предупреждения/ В.И. Соколов // Автореферат дисс. канд. Харьков, 1954. – С. 6-7.
125. Солохин, А.А. Судебно-медицинская диагностика механизмов повреждений печени и почек при различных видах травматического воздействия тупыми твердыми предметами / А.А. Солохин // 1-и Съезд судебных медиков УССР. Тезисы докладов. Киев, 1987. - С. 120-121.
126. Солохин, А.А. Судебно-медицинские аспекты травматологии / А.А. Солохин, Ю.А. Солохин. - М., 1994. - 192 с.
127. Соседко, Ю.И. Диагностика основных видов травматического воздействия при травме органов живота тупыми предметами / Ю.И. Соседко. - Ижевск: Экспертиза, 2001. – 239 с.
128. Стешиц, В.К. Судебно-медицинская экспертиза при дорожно-транспортных происшествиях / В.К. Стешиц. - Минск, 1976. - 192 с.
129. Стоянов, А. Открытая и закрытая травма печени / А. Стоянов, М. Христов // Хирургия. 1968. - № 3. - С. 103-106.

130. Судебная медицина в 1300 тестовых вопросах и ответах / Под ред. В.Д.Исакова. - С-Пб., 2001. – 220 с.
131. Тавровский, В.М. Одновременный закрытый разрыв печени и правой почки / В.М. Тавровский // Хирургия. 1957. - №7. – С.122.
132. Теньков, А.А. К диагностике тупой травмы живота / А.А. Теньков, З.М. Лунева // 2-й Всероссийский съезд судебных медиков. Материалы. М., 1987. - С. 131-132.
133. Томилин, В.В. Лабораторные и специальные методы исследования / В.В. Томилин, В.И. Пашкова. - М.: «Медицина», 1975. - 456 с.
134. Тимербулатов, В.М. Диагностика внутриорганных гематом печени и селезенки при закрытых травмах живота / В.М. Тимербулатов, А.А. Халиков, Ш.В. Тимербулатов и др. // Клиническая и экспериментальная хирургия. - 2014. - № 3 (13). – С. 12-15.
135. Тимербулатов, В.М. Диагностика внутриорганных гематом печени и селезенки при закрытых травмах живота / В.М. Тимербулатов, А.А. Халиков, Ш.В. Тимербулатов, Э.И. Сайфуллина, А.М. Амирова // Медицинский вестник Башкортостана. -2013.-Т.8,№ 1.-С. 67-72.
136. Тимербулатов, Ш.В. Ишемические реперфузионные повреждения при интраабдоминальной гипертензии в эксперименте и клинике / Ш.В.Тимербулатов, В.М. Тимербулатов, Р.Р. Фаязов, А.У. Султанбаев, Р.Н. Гареев, А.А. Халиков// Доклады Академии наук. - 2013. - Т. 451, № 5. - С. 587-591.
137. Тимербулатов, В.М. Хирургическая тактика при травматических повреждениях печени с позиций современных технологий (клинико-экспериментальное исследование) / В.М. Тимербулатов, Р.Р. Фаязов, Ш.В. Тимербулатов, Р.Н. Гареев, Х.К. Нгуен, А.А. Халиков, Д.З. Фахретдинов // Медицинский вестник Башкортостана. - 2012. - Т. 7, № 6. — С. 64-69.
138. Третьяков, Н.И. О закрытых повреждениях печени / Н.И. Третьяков // Хирургия, 1962. - №2. – С. 86-91.

139. Тулепбергенова, Г.М. Активные действия пострадавших при различных видах смертельных травм / Г.М. Тулепбергенова, В.В. Стойлов, Г.В. Шевченко // Вестник Казахского Национального медицинского университета. - 2016. - № 2. - С. 153-155.
140. Тюрюмина, Е.Э. Интервенционная ультрасонография в лечении инфицированных гематом печени после тупой травмы живота / Е.Э. Тюрюмина, В.А. Шантуров, Е.А. Чижова и др. // В книге: Актуальные вопросы клинической и экспериментальной хирургии тезисы докладов 3-ей Научно-практической конференции молодых ученых Сибири и Дальнего Востока. - 1996. - С. 25.
141. Удавихин, Г.А. К вопросу о закрытых травмах живота в судебно-медицинском отношении / Г.А. Удавихин // Вопросы судебной медицины и экспертной практики. Чита, 1969. - № 3. – С. 46-51.
142. Урман, М.Г. Хирургическая тактика при травме печени и развившихся внутрибрюшных осложнениях / М.Г. Урман, А.В. Субботин // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2009. - Т. 168, № 3. - С. 72-75.
143. Физический энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохорова. - М., 1983. – 928 с.
144. Феллоуз, Дж. Фрактография и атлас фрактограмм / Дж.Феллоуз. - М.: 1982. - 489 с.
145. Феоктистов, В.А. Травматические повреждения печени, осложненные кровотечением / В.А. Феоктистов, А.А. Елеукина, Е.Р. Байдалиев и др. // В сборнике: Научные исследования и разработки молодых ученых Сборник материалов XVII Международной молодежной научно-практической конференции. - 2017. - С. 62-65
146. Халеев, И.А. Хирургическая тактика при закрытой травме печени / И.А. Халеев // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2015. - Т. 5, № 5. - С. 433.
147. Хван, О.И. Характеристика повреждений органов брюшной полости и забрюшинного пространства / О.И. Хван, Б.А. Абдукаримов // В

- сборнике: XVIII Международная конференция по науке и технологиям. Россия- Корея-СНГ. Труды конференции. - 2018. - С. 153-160.
148. Хван, О.И. Повреждения печени, селезенки и почек при тупой травме и их судебно-медицинская оценка / О.И. Хван // Проблемы экспертизы в медицине. - 2016. - Т. 16, № 1-2. С. 20-24.
149. Хван, О.И. Тупая травма живота при несмертельной автомобильной травме / О.И. Хван // Проблемы экспертизы в медицине. - 2015. - Т. 15, № 1-2. С. 20-22.
150. Халиков, А.А. Диагностика и значение давности механической травмы в клинике и судебной медицине на примере травм печени, гематом селезенки и кровоподтеков кожи / А.А. Халиков // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. – 2013.
151. Хатьков, И.Е. Лечебные возможности лапароскопии при закрытой травме печени / И.Е. Хатьков, А.А. Панкратов, Р.Е. Израилов и др. // Эндоскопическая хирургия. - 2014. - Т. 20, № 6. - С. 14-17.
152. Циткин, И.С. Закрытые повреждения брюшной полости / Циткин И.С. // Сб-к научных работ Закарпатской области, клинич. б-цы. Ужгород, 1957. – С 56-61.
153. Чебан, А.Е. Закрытые повреждения печени / Чебан А.Е., Дуплик З.К. // Вест. хир. 1965. № 4. – С. 97-100.
154. Чалык, Ю.В., Хирургическая тактика при лечении тяжелых закрытых травм печени / Ю.В. Чалык, А.Е. Кательников // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2011. - Т. 1, № 2. - С. 20-22.
155. Чарышкин, А.Л. Хирургическое лечение больных с изолированной закрытой травмой печени / А.Л. Чарышкин, М.Р. Гафиуллоу, В.П. Демин // В сборнике: Экологическая физиология и медицина: наука, образование, здоровье населения. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. - 2012. - С. 215-217.

156. Чарышкин, А.Л. Оценка результатов ушивания ран печени и селезенки при закрытых травмах органов брюшной полости / А.Л.Чарышкин, М.Р.Гафиулло, В.П.Демин // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2012. - Т.V, №3. - 593-595.
157. Чевненко, Л.В. Повреждения печени при закрытой тупой травме живота / Л.В. Чевненко // Вопросы судебной медицины. — Саратов, 1969. — Вып. 4. — С. 38-42.
158. Чикаев, В.Ф., особенности диагностики и лечения пострадавших при сочетанной травме живота / В.Ф. Чикаев, Р.А. Ибрагимов, Г.И. Микусев и др. // Вестник современной клинической медицины. - 2013. - Т. 6, № 5. - С. 149-152.
159. Шабунин, А.В. Non-Operative Management (NOM) в лечении больных с изолированной травмой печени I-III класса по AAST / А.В. Шабунин, Д.Н. Греков, М.М. Тавобилов и др. // В сборнике: Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии Материалы XXIV Международного Конгресса Ассоциации гепатопанкреатобилиарных хирургов стран СНГ. - 2017. - С. 42.
160. Шабунин, А.В. Дифференцированный подход в лечении больных с повреждением печени при абдоминальной травме / А.В. Шабунин, В.В. Бедин, Д.Н. Греков и др. // Московский хирургический журнал. - 2016. - № 4 (50). - С. 60-64.
161. Шапкин, В.С. Закрытые и открытые повреждения печени / В.С. Шапкин, И.Н. Гриненко. - М.: Медицина, 1977. - 182 с.
162. Шапошников, Ю.Г. Повреждения живота / Ю.Г. Шапошников, Е.А. Решетников, Т.А. Михопулос. - М.: Медицина, 1986. - 253 с.
163. Шахназаров, С.Р. Повреждения печени: обзор / С.Р. Шахназаров // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 1996. - Т.155., № 6. – С. 96-99.
164. Шестовских, Л.Г. Двухфазные повреждения печени / Л.Г. Шестовских // Вестник-хирургии. 1969. - № 6. - С. 116-117.

165. Шестопалов, С.С. Локализация повреждений печени в зависимости от характера травмы С.С. Шестопалов, С.А. Михайлова, И.С. Шестопалова // *Анналы хирургической гепатологии*. - 2007. - Т. 12. № 3. - С. 124.
166. Щеголев, А.А. Закрытая абдоминальная травма: тактика хирурга при повреждениях печени и селезенки / А.А. Щеголев, О.А. Аль Сабунчи, Р.С. Товмасын и др. // *Московская медицина*. 2016. - № 1 (12). - С. 211.
167. Щеголев, А.А. Повреждения печени и селезенки при закрытой абдоминальной травме / А.А. Щеголев, Д.В. Платонов, Е.А. Марущак // *Медицинский алфавит*. - 2008. - Т. 1, № 5. - С. 33-34.
168. Щеголев, П.П. К характеристике повреждений органов брюшной полости при падении с высоты / П.П. Щеголев, В.А. Чучко // *Вопросы судебной медицины и экспертной практики*. - Чита, 1973. - Вып. 5. - С. 117-119.
169. Щеголев, П.П. Повреждения мягких тканей и органов брюшной полости при переезде автомашиной / П.П. Щеголев // *Труды ГИДУВа*. Л., 1962. - Вып. 29. - С. 181-191.
170. Эргашев, О.Н. Диагностика и лечение повреждений печени у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой / Эргашев О.Н., Гончаров А.В., Богарев А.С и др. // *Медицина катастроф*. -2011. - № 2(74). - С. 22-25.
171. Эргашев, О.Н. Повреждение печени у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой / О.Н. Эргашев, А.В. Гончаров, А.С. Прядко и др. // *Бюллетень медицинских интернет-конференций*. – 2011. - Т. 1, № 2. - С. 23-28.
172. Эргашев, О.Н. Повреждение печени у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой / О.Н. Эргашев, А.В. Гончаров, А.С. Прядко и др. // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. – 2011. - Т. 170, № 6. - С. 52-55.

173. Ahmed, N. Management of liver trauma in adults /N. Ahmed, J.J. Vernick // Journal of Emergencies, Trauma, and Shock. 2011. - 4(1). – P. 114–119.
174. Babkina, E.P. Dynamics of the changes of ultrasound indexes of liver with different terms of mechanical trauma / Babkina E.P. // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. - 2013. - Т. 14, № 2. - С. 92-95.
175. Babkina, E.P. Morphology of damages of abdominal cavity due to mechanical trauma / E.P. Babkina, G.E Mylovydova, I.I. Nalcha et al. // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. - 2013. - Т. 14., № 3. - С. 53-57.
176. Babkina, Ye. P. Use of the method of infrared thermometry for determination of prescription of liver injury in multitrauma cases in forensic medicine / Ye.P. Babkina, S.A. Dolotin, V.G. Sholomitskii, B.A. Silnichenko // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можаєва. - 2011. - Т. 12, № 4. - С. 100-103.
177. Balasubramanian, A. An evaluation of mini-laparotomy cholecystectomy in the laparoscopic era: a rural experience / A. Balasubramanian, S. Cheddie, B. Singh et al. // South African Journal of Surgery. - 2018. - Т. 56. № 2. - P. 36-40.
178. Bardenheuer, M. Epidemiology of the severe multiple trauma - a prospective registration of preclinical and clinical supply / M. Bardenheuer, U. Obertacke, C. Waydhas et al. // Der Unfallchirurg. - 2000. - Т. 103. № 5. - С. 355-363.
179. Becker, T.K. Global emergency medicine: a review of the literature from 2016 / T.K. Becker, B. Hansoti, S. Bartels et al. // Academic Emergency Medicine. - 2017. - Т. 24. № 9. - P. 1150-1160.
180. Becker, C.D. Blunt abdominal trauma in adults: role of CT in the diagnosis and management of visceral injuries. Part 1: liver and spleen / C.D.

- Becker, G. Mentha, F. Terrier // *European Radiology*. 1998. - 8(4). - P. 553-562.
181. Charyshkin, A.L. Results of surgical treatment of patients with liver laceration from blunt abdominal trauma / A.L. Charyshkin, M.R. Gafiullov, V.P. Demin // *International Journal of Biomedicine*. - 2012. - T. 2., № 3. - C. 169-173.
182. Cheng, X. Comparing road safety performance across countries: do data source and type of mortality indicator matter? / X. Cheng, P. Ning, P. Cheng et al. // *Accident Analysis & Prevention*. - 2018. - T. 121. - P. 129-133.
183. Goel, A. Lip morphometry in 600 north indian adults: a data base study for sexual dimorphism / A. Goel, V. Patnaik, N. Puri // *Medicine, Science and the Law*. - 2015. - T. 55. № 1. - P. 16-21.
184. Coughlin, P.A. The management of liver trauma in a tertiary referral centre / P.A. Coughlin, J.P.A. Lodge, S.G. Pollard et al. // *British Journal of Surgery*. - 2002. - T. 89. № 1. - C. 18.
185. Cuff, R.F. Nonoperative management of blunt liver trauma: the value of follow-up abdominal computed tomography scans / R.F. Cuff, T.H. Cogbill, P.J. Lambert // *American Surgeon*. - 2000. - T. 66. № 4. - C. 332-336.
186. Dettmeyer, R. B. *Rechtsmedizin (Springer-Lehrbuch)* / R. B. Dettmeyer, M. Verhoff // Springer, Berlin. 2011. – 295 s.
187. Di Majo, D. *Forensic Pathology. Second Edition* / D. Di Majo, V. J. Di Majo // CRC. Boca Raton. London – New York – Washington, 2001. – 592 p.
188. Duduyemi, B.M. Coroner's autopsies in nigeria capital city of abuja: a review of 65 consecutive cases / B.M. Duduyemi, B.A. Ojo // *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*. - 2014. - T. 8. № 1. - C. 53-57.
189. Fernandez-Dominguez, E. Outcome and management of blunt liver injuries in multiple trauma patients / E.Fernandez-Dominguez, M. Aufmkolk, U. Schmidt et al. // *Langenbeck's Archives of Surgery*. - 1999. - T. 384. № 5. - C. 453-460.

190. Garba, E.S. Isolated rupture of an accessory liver from blunt abdominal trauma in childhood / E.S. Garba, E.A. Ameh // *Pediatric Surgery International*. - 2002. - Т. 18. № 1. - С. 62-63.
191. Hudyma, A.A. Morphofunctional status of the liver in severe injury combined with mechanical skin damage and its correction with xenodermoplastics / A.A. Hudyma, T.Ya. Sekela, T.V. Datsko // *Актуальные проблемы транспортной медицины*. - 2009. - № 3 (17). - С. 119-125.
192. Hsieh, Ch.H. Early-onset liver abscess after blunt liver trauma: report of a case / Ch.H. Hsieh, Yu.P. Hsu // *Surgery Today*. - 2003. - Т. 33., № 5. - С. 392-394.
193. Kearney, A.S. Development of a trauma and emergency database in Kigali, Rwanda / A.S. Kearney, N. George, N. Karim et al. // *African Journal of Emergency Medicine*. - 2016. - Т. 6. № 4. – P. 185-190.
194. Kemmeter, P.R. Concomitant blunt enteric injuries with injuries of the liver and spleen: a dilemma for trauma surgeons / P.R. Kemmeter, R.E. Hoedema, J.A. Foote // *American Surgeon*. - 2001. - Т. 67. № 3. - С. 221-226.
195. Krige, J.E. Liver trauma in 446 patients / J.E. Krige, P.C. Bornman, J. Terblanche // *South African Journal of Surgery*. 1997. – 35. – P. 10-15.
196. Lee, D.H. Prognostic role of liver stiffness measurements using magnetic resonance elastography in patients with compensated chronic liver disease / D.H. Lee, J.M. Lee, J.K. Han et al. // *European Radiology*. - 2018. - Т. 28. № 8. - P. 3513-3521.
197. Malhotra, AK. Blunt hepatic injury: A paradigm shift from operative to nonoperative management in the 1990s / A.K. Malhotra, T.C. Fabian, M.A. Croce et al. // *Annals of Surgery journal*. 2000. - 231(6). - P. 804-813.
198. Mandacaru, P.M.P. Qualifying information on deaths and serious injuries caused by road traffic in five brazilian capitals using record linkage / P.M.P. Mandacaru, A.L. Andrade, O.L.D. Morais Neto et al. // *Accident Analysis & Prevention*. - 2017. - Т. 106. - P. 392-398.

199. Matthes, G. Blunt liver injuries in polytrauma: results from a cohort study with the regular use of whole-body helical computed tomography / G. Matthes, D. Stengel, Ju. Seifert et al. // *Extremophiles*. - 2003. - T. 27. № 10. - C. 1124-1130.
200. Mbanjumucyo, G. Epidemiology of injuries and outcomes among trauma patients receiving prehospital care at a tertiary teaching hospital in Kigali, Rwanda / G. Mbanjumucyo, O. Umuhire, N. George et al. // *African Journal of Emergency Medicine*. - 2016. - T. 6. № 4. - P. 191-197/
201. Mutschler W. Trauma surgery in third world countries / W. Mutschler // *Der Unfallchirurg*. - 2017. - T. 120. № 10. - C. 813-814.
202. Navarro, O. The value of routine follow-up imaging in pediatric blunt liver trauma / O. Navarro, P.S. Babyn, R.H. Pearl // *Pediatric Radiology*. - 2000. - T. 30. № 8. - C. 546-550.
203. Ning, P. Trends in injury morbidity in China, 1993–2013: a longitudinal analysis of population-based survey data / P. Ning, P. Cheng, X. Cheng et al. // *Accident Analysis & Prevention*. - 2018. T. 113. – P. 179-186.
204. Pachter, H.L. Complex hepatic injuries / H.L. Pachter, D.V. Feliciano // *Surgical Clinics of North America*. 1996. – 76. – P. 763 - 782.
205. Paparo, F. Multimodality fusion imaging in abdominal and pelvic malignancies: current applications and future perspectives / F. Paparo, L. Bacigalupo, R. Piccazzo et al. // *Abdominal Imaging*. - 2015. - T. 40. № 7. - P. 2723-2737.
206. Polinder, S. Burden of road traffic injuries: disability-adjusted life years in relation to hospitalization and the maximum abbreviated injury scale / S. Polinder, J. Haagsma, E. Van Beeck et al. // *Accident Analysis & Prevention*. - 2015. - T. 80. - P. 193-200.
207. Procop, O. *Forensische Medizin* / O. Procop. - Berlin, 1966. - 466 s.
208. Puranik, S.R., Liver enzymes as predictors of liver damage due to blunt abdominal trauma in children / S.R. Puranik, J.S. Hayes, J. Long et al. // *Southern Medical Journal*. - 2002. - T. 95. № 2. - C. 203- 206.

209. Скалетта Т. Неотложная травматология / Т. Скалетта, Д. Шайдер; пер. с англ. под ред. С. П. Миронова // М. МИА, 2006 – 744 с.
210. Rao, G.H.R. Biomedical research and healthcare: opportunities, expectations, and limitations / G.H.R. Rao // International Journal of Biomedicine. - 2018. - Т. 8. № 4. - P. 273-279.
211. Reynolds, J.C. The Netter Collection of Medical Illustrations: Digestive System: Part III - Liver, etc. / J.C. Reynolds // Philadelphia, PA. 2016. – 184p.
212. Scandrett, K.G. Operative risk stratification in the older adult / K.G. Scandrett, B.S. Zuckerbraun, A.B. Peitzman // Surgical Clinics of North America. - 2015. - Т. 95. № 1. - P. 149-172.
213. Schroeder, L. Abdominalverletzungen bei Angeschallten PKW-Insassen / L. Schroeder, D. Havemann // Unfallheilkunde. 1978. - Bd. 81. - S. 687-689.
214. Sidwell, R. Trauma education and prevention / R. Sidwell, M.M. Matar, J.V. Sakran // Surgical Clinics of North America. - 2017. - Т. 97. № 5. - P. 1185-1197.
215. Sullman, M.J.M. gender roles, sex and the expression of driving anger / M.J.M. Sullman, J. Paxion, A.N. Stephens // Accident Analysis & Prevention. - 2017. - Т. 106. - P. 23-30.
216. Teare, D. Blows with the shood foot / D. Teare // Medicine, Science and the Law. 1961. - Vol. 1.- P.429.
217. Tinkoff, G. American association for the surgery of trauma organ injury scale I: spleen, liver, and kidney, validation based on the national trauma data bank / G.Tinkoff, T.J. Esposito, J. Reed, et al. // Journal of the American College of Surgeons. 2008. - 207(5). – P. 646-655.
218. Weijermars, W. Burden of injury of serious road injuries in six eu countries / W. Weijermars, N. Bos, A. Filtness et al. // Accident Analysis & Prevention. - 2018. - Т. 111. - P. 184-192.

219. Xu, C. Safety performance of traffic phases and phase transitions in three phase traffic theory / C. Xu, P. Liu, W. Wang et al. // *Accident Analysis & Prevention*. - 2015. - T. 85. - P. 45-57.
220. Yoshihiro, M. How Has Virtual Hepatectomy Changed the Practice of Liver Surgery?: Experience of 1194 Virtual Hepatectomy Before Liver Resection and Living Donor Liver Transplantation / M. Yoshihiro; H. Kiyoshi; S. Shouichi et al. // *Annals of Surgery*. – 2018. - V.268(1) – P. 127-133.
221. Yu, J. Simulation of ultrasonic shear wave imaging in detection of liver rupture / J. Yu, Y. Zhu, E. Nie // *Xitong Fangzhen Xuebao*. - 2017. - T. 29. № 4. - C. 775-783.
222. Zhu, T.H. Improved survival for rural trauma patients transported by helicopter to a verified trauma center: a propensity score analysis / T.H. Zhu, L. Hollister, D. Opoku et al. // *Academic Emergency Medicine*. - 2018. - T. 25. № 1. - P. 44-53.