



## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЫ ПЕЧЕНИ

Е.С. Владимирова, Ф.А. Черноусов, И.Е. Попова, О.А. Алексеечкина

Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Большая Сухаревская пл., д. 3, г. Москва, 129090, Россия

**Резюме.** *Актуальность.* Травма печени является одним из наиболее распространённых повреждений брюшной полости. *Цель:* рассмотреть доказательства и представить современный уровень диагностики, тактики и лечения закрытой травмы печени. *Материалы и методы.* Проанализированы результаты клинических исследований при травме печени. Поиск литературы проводили в электронных поисковых системах PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), eLibrary (<https://elibrary.ru>) по ключевым словам: травма печени, лечение травмы печени, диагностика травмы печени. Для анализа были отобраны 134 публикации. *Результаты.* Исторически сложилось так, что большинство пациентов с травмой печени было излечено оперативно с использованием таких приёмов, как ушивание печени, резекции её, перевязка печёночной артерии, аtriополые шунты. Консервативное ведение практически не использовалось. Следовательно, смертность была высокой и достигала почти 90% у пациентов с тяжёлой травмой, включающей повреждение главных печёночных сосудов. Введение таких приёмов, как перигепатическая упаковка и прямое ушивание повреждённых сосудов существенно улучшило прогноз пациентов. Широкое распространение консервативной терапии у пациентов со стабильной гемодинамикой, ведение которой основано на инструментальной оценке, тщательно отобранной диагностической визуализации характера травмы печени, инструментального динамического наблюдения с использованием оперативной рентгенангиологии и эндоскопии, в условиях гибридной операционной, способствовало улучшению результатов лечения. *Заключение.* В последние десятилетия в 80-86% случаев у пострадавших со стабильной гемодинамикой проводится консервативная терапия. Использование миниинвазивных вмешательств, таких как ангиография и эмболизация, сочетание чрескожного дренижа и эндоскопических методов при травме сосудистых и желчных структур можно рассматривать как основной метод лечения посттравматических осложнений.

**Ключевые слова:** закрытая травма печени, диагностика, лечение.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

**Для цитирования:** Владимирова Е.С., Черноусов Ф.А., Попова И.Е., Алексеечкина О.А. Современные подходы к лечению закрытой травмы печени. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: Реабилитация, Врач и Здоровье. 2024;14(4):39-50. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.4.CLIN.2>

## MODERN APPROACHES TO THE MANAGEMENT OF BLUNT LIVER TRAUMA

Elizaveta S. Vladimirova, Fedor A. Chernousov, Irina E. Popova, Ol'ga A. Alekseechkina

N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine, 3 Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia

**Abstract.** *Relevance.* Liver trauma is one of the most common abdominal injuries. The purpose is to review the evidence and present the current level of diagnosis, tactics and treatment of blunt liver trauma. *Materials and methods.* The results of clinical studies in liver trauma have been analyzed. Literature was searched in PubMed electronic search engines (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), eLibrary (<https://elibrary.ru>) by keywords: "liver trauma", "management liver trauma", "diagnosis liver trauma". 134 publications were selected for analysis. *Results.* Historically, most patients with liver trauma were cured promptly using techniques such as liver suturing, liver resection, ligation of the hepatic artery, atriaval shunts. Conservative management was practically not used. Consequently, mortality was high and reached almost 90% in patients with severe trauma, including damage to the main hepatic vessels. The introduction of such techniques as perigepathic packaging and direct suturing of damaged vessels significantly improved the prognosis of patients. The widespread use of conservative therapy in patients with stable hemodynamics, the management of which is based on instrumental assessment, carefully selected diagnostic imaging of the nature of liver injury, instrumental dynamic observation using operative X-ray angiography and endoscopy, in a hybrid operating room, contributed to the improvement of treatment results. *Conclusion.* In recent decades, conservative therapy has been performed in 80-86% of cases in patients with stable hemodynamics. The use of minimally invasive interventions such as angiography and embolization, a combination of percutaneous drainage and endoscopic methods for injury to vascular and biliary structures can be considered as the main method of treating post-traumatic complications.

**Keywords:** blunt liver trauma, diagnostics, management.

**Competing interests.** The authors declare no competing interests.

**Funding.** This research received no external funding.

**Cite as:** Vladimirova E.S., Chernousov F.A., Popova I.E., Alekseechkina O.A. Modern approaches to the management of blunt liver trauma. Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Doctor and Health. 2024;14(4):39-50. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.4.CLIN.2>



## Введение

Травма печени является одним из наиболее распространённых повреждений брюшной полости [1–8]. Основным методом лечения травмы печени являлась лапаротомия [9, 10].

В течение последних трёх десятилетий лечение закрытой травмы печени существенно улучшилось. В 80–86% случаев у пострадавших со стабильной гемодинамикой проводится консервативная терапия [11–17]. Наблюдается сокращение летальных исходов от кровотечения во время операции, а к отсроченным осложнениям осуществляется мультидисциплинарный подход [13, 18].

Комплексная лучевая оценка травмы печени и современные реанимационные приёмы позволили увеличить возможность консервативного ведения (УЗИ, ПАН КТ с болюсом) у пациентов с сочетанной травмой [19].

Признано, что большинство пациентов с повреждениями печени имеют лёгкие травмы или поражения средней тяжести (Мировое Общество Неотложной хирургии (WSES) I, II, III) (Американская ассоциация хирургии травмы (AAST)-OI I, II, или III), которые успешно лечатся консервативно, и лишь у 1/3 наблюдаются тяжёлые поражения печени (WSES IV, V) (AAST-OI IV, V) со стабильной гемодинамикой, где допускается консервативное ведение [20, 21].

Использование инновационных многомодальных подходов, включающих эффективное применение ангиографического контроля артериальной системы органа и ангиографической эмболизацией, а также ранней диагностики травмы желчных протоков и коррекции их осложнений – РХПГ, стентирование поврежденных желчных протоков, дренирование внутри и внепеченочных жидкостных образований под УЗИ наведением связанных непосредственно с травмой печени, способствует выздоровлению и снижению затрат на излечение [22–29].

Несмотря на рекомендации управления от хирургических обществ, таких как Восточная Ассоциация для Хирургии Травмы и Мировое Общество Неотложной хирургии (WSES), лечение закрытой травмы печени остаётся избирательным, практически подход основан на тяжести травмы и, вероятно, будет различным среди травматологических центров [15, 27].

**Цель** данной статьи состоит в том, чтобы рассмотреть доказательства и представить современный уровень диагностики, тактики и лечения закрытой травмы печени.

## Материалы и методы

Для достижения поставленной цели были проанализированы результаты клинических исследований при травме печени. Поиск литературы прово-

дили в электронных поисковых системах PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>), eLibrary (<https://elibrary.ru>) по ключевым словам: травма печени, лечение травмы печени, диагностика травмы печени. Систематический поиск и отбор публикаций был выполнен с января по июль 2024 года.

Публикации были исключены из анализа, если они: были докладами (тезисами) симпозиумов; содержали не относящиеся к теме результаты, воздействия или сравнения.

## Результаты и обсуждение

Результаты обзора включали пациентов с установленным диагнозом «травма печени» с последующим применением различных методов лечения.

Всего в ходе первоначального поиска было найдено 225 публикаций. Далее 91 публикация была исключена из рассмотрения. После последующей полнотекстовой проверки для анализа были отобраны 134 публикации.

Характер распространения повреждений печени на планете многообразен. В настоящее время огнестрельные и колото-резаные ранения преобладают в Северной Америке и Южной Африке, закрытая травма – в Европе и Австралии [30–32]. В России доминируют колото-резаные ранения печени, в единичных случаях наблюдаются огнестрельные ранения мирного времени, а закрытая травма печени составляет 15–37 % [6, 33–35].

Рассматривая динамику этапов оказания помощи при закрытой травме печени на протяжении 35 лет, Moore F. и соавт. описали 6-летний обзор результатов операций (1972–1978 гг.), который показал, что у 9% пациентов наблюдались тяжёлые поражения печени, и при выполнении лобэктомии летальность составляла 70% [36]. Это стимулировало интерес авторов к новым вариантам подхода в лечении. На протяжении всего периода исследования произошёл переход от оперативного лечения травмы печени к консервативному ведению.

Эксперименты на животных, проведённые Теллманом в 1879 году, и клинический опыт Hinton J.W. позволил сделать вывод ещё в 1929 году: «При разрывах консервативное лечение печени предпочтительнее, чем диагностическая лапаротомия, поскольку обычно кровотечение прекращается и возобновляется при хирургическом вмешательстве» [37].

Первое клиническое применение консервативного ведения описано при травме печени у детей в 1986 году. Oldham и соавт. изучили 188 наблюдений педиатрических пациентов с тяжёлыми травмами [38].

У взрослых пациентов одно из первых исследований консервативного ведения повреждений печени с применением КТ было опубликовано в 1985 году Meyer A.A. и соавт. [39]. В течение 2,5 лет проведён анализ 24 пациентов. В 14 случаях на основа-

нии КТ проводилось консервативное лечение, и пациенты были выписаны через 4–8 дней после травмы.

В 1995 году Croce и соавт. перспективно оценили лечение 134 пациентов и пришли к заключению, что в 89% случаев с закрытым повреждением печени гемодинамически стабильных пациентов можно вести консервативно [40].

Richardson D. и соавт. в 2000 г. провели ретроспективный обзор лечения 1842 пациентов в травматологическом отделении Университета Луисвилля с 1975 по 1999 гг. и отметили эволюцию лечения травмы печени за 25 лет [41].

Наблюдалось увеличение количества повреждений печени у пациентов, находящихся в стабильном состоянии и снижение более чем на 50% количества операций, выполненных с тяжёлыми повреждениями печёночных вен. Это коррелировало с улучшением выживаемости при наличии серьёзных повреждений печёночных вен. Авторы утверждают, что многие повреждения вен заживают без хирургического вмешательства из-за низкого давления, а манипуляции с печёночными венами могут привести к массивному, неконтролируемому кровотечению.

По данным Британского исследования Brammer R.D. и соавт. за 1991–2001 гг., из 52 наблюдений половина пациентов с разрывом печени и гемодинамической нестабильностью потребовала оперативного лечения, а в группе больных консервативного ведения лишь в 23% случаев в конечном счёте выполнено неотложное вмешательство, при этом показания к операции были относительными [42]. Оперативная смертность составляла 31% по сравнению с 16% в группе пациентов консервативного ведения.

В 2003 г. Ермолов А.С. и соавт. анализировали 85 наблюдений (1980–2001) консервативного ведения стабильных и нестабильных гематом печени I–II ст. тяжести AAST, которые проводили под динамическим контролем морфофункционального состояния органа на основании УЗИ, КТ, радиоизотопного исследования и показателей трансаминаз [6]. Развитие некроза и секвестрации потребовало дренирования под УЗИ с последующим быстрым благоприятным исходом.

В Испании Bernardo C. и соавт., проводя анализ за 1992–2008 гг. у 143 пациентов, отметили, что в оперативном лечении нуждались 38% и только в 15% из группы с консервативным ведением [43]. Основным показателем для операции была гемодинамическая нестабильность. Смертность пациентов после операции составила 29% по сравнению с 16% в группе с консервативным ведением.

В 2006 году Coimbra R. и соавт. за 15-летний период провели ретроспективный обзор 128 стабильных пациентов с закрытой травмой печени с классом тяжести III и IV степени по AAST [44]. При этом

27 пациентов с повреждениями лечились консервативно, оперативная летальность при травмах III и IV степени не изменилась с 1985 по 1993 г. (33,3%) и с 1994 по 1999 г. (28,6%), тогда как смертность пациентов, получавших консервативное лечение, составила 0%. Ключом к успешному консервативному лечению являлись тщательный отбор пациентов, условие гемодинамической стабильности, нормальный неврологический статус, отсутствие чётких показаний к лапаротомии, а также травма печени лёгкой степени тяжести (AAST I–II) и показания к переливанию крови.

В 2012 году van der Wilden с соавт. ретроспективно рассмотрели роль печёночной ангиографии и эмболизации у 393 пациентов с повреждениями печени AAST IV и V из 11 травматологических центров 1 и 2 уровня в Новой Англии США [45]. Исходно авторы считали, что ангиография с эмболизацией у пациентов IV–V ст. травмы даёт возможность вести консервативно, т.е. 133 (33%) пациента были оперированы из-за гемодинамической нестабильности из 262 пациентов, которых вели консервативно, 14,3% нуждались в отсроченной операции. Консервативно вели только 79 пациентов – 18,3%. При этом пациенты с низким давлением длительно находились в реанимации.

В 2015 г. Сигуа Б.В. и соавт., проводя анализ 447 пострадавших с травмой печени, отметили, что оперативное лечение проводится независимо от срока, прошедшего с момента травмы, и только в 6,5% был осуществлён лапароскопический гемостаз, атипичная резекция печени выполнена в 34,2% случаев у гемодинамически стабильных пострадавших, тампонирование разрыва печени «damage control» у гемодинамически нестабильных больных с травмой IV ст. AAST – у 18,5% [46]. Это позволило снизить летальность с 32,3% до 17,1%.

Шапкин Ю.Г. и соавт. (2017 г.) считают, что приём «damage control» является основным у пострадавших с тяжёлой травмой печени [47].

Евтихов А.В. и соавт. (2020 г.) представили два наблюдения 4–5 ст. тяжести по Moog с использованием приёма «damage control» с хорошим клиническим эффектом [48].

Войновский А.Е. и соавт. (2010–2020 гг.) в ГКБ им. С.С. Юдина из 371 пострадавшего с закрытой сочетанной травмой анализировали 124 пациента с травмой печени [49]. Летальность составила 37%. Авторы отмечают, что гемодинамически стабильным пациентам с изолированной травмой печени показана консервативная терапия, а в случае неэффективности – рентгенэндоваскулярная эмболизация или, если имеется рецидив кровотечения, неотлагательным условием показано КТ с внутривенным контрастированием с последующим экстренным вмешательством.

Серьёзность повреждений печени колеблется от относительно незначительного капсульного разрыва до обширного разрушения обеих долей с наличием повреждения печёночной вены, воротной или полых вен.

Существует несколько систем классификации. Наиболее широко используемая система классификации американской Ассоциации для Хирургии Травмы [50]. Травмы класса I или II обычно считают лёгкими и не требующими оперативного лечения, в то время как поражения класса III-V – тяжёлые и часто требуют оперативного лечения. Значительные повреждения сосудов могут быть связаны с гематомой или паренхиматозным размождением (класс III), но обычно это происходит при паренхиматозном разрушении (класс IV и V). Высокодифференцированные травмы печени связаны с хирургическим интервенционным вмешательством и неблагоприятным прогнозом.

В 2020 г. Мировое Общество Неотложной хирургии (WSES) представило рекомендации для оптимального лечения травмы печени.

Авторами признана классификация WSES, которая делит повреждения печени на четыре класса, рассматривая классификацию AAST-OI и гемодинамический статус Coccolini F 2020 [14]:

- лёгкие повреждения (класс I WSES AAST I-II) – гемодинамика стабильная;
- умеренный (класс II WSES AAST III) – гемодинамика стабильная;
- тяжёлый (класс III WSES и AAST IV-V) – гемодинамика стабильная;
- тяжёлый (класс IV WSES и AAST I-VI) – гемодинамика нестабильная.

Абсолютные требования для консервативного ведения определяются гемодинамической стабильностью и отсутствием других повреждений, требующих оперативного вмешательства [23, 28, 29, 51].

Как указывают авторы, «ответственность за результаты лечения лежит на тех, кто непосредственно выполняет их».

Пострадавшим, поступающим в реанимацию с сочетанной закрытой травмой живота (ЗТЖ), наряду с реанимационными мероприятиями, направленными на выведение из шока, восстановление объёма циркулирующей крови (ОЦК) с последующим контролем центрального венозного давления и диуреза, одновременно проводится диагностика повреждений и использование стандартных приёмов: нагревающиеся одеяла; тёплый воздух, поступающий из теплообменника; быстрое введение жидкостей и компонентов крови, которые способствуют предотвращению гипотермии, коагулопатии и ацидоза. Стабилизация состояния определяет во многом тактику хирурга.

Комплексная диагностика, включающая УЗИ и рентгенологическое исследование груди и живота, позволяет исключить наличие гемоторакса и гемоперитонеума.

УЗИ метод при травме печени обладает специфичностью 95–100% и чувствительностью 63–100% [52–58].

Привлечение КТ стало стандартной методикой оценки для стабильных пациентов с травмой органов брюшной полости. При повреждениях печени КТ имеет особенно высокую чувствительность – 92–97% и специфичность 98,7% [59], поскольку разможения и гематомы лучше видны, а более быстрое отображение позволяет визуализацию главных сосудистых структур в различных фазах введения контрастного вещества. КТ также даёт оценку объёма гемоперитонеума, относительно продолжающегося кровотечения и является существенным элементом в консервативном лечении повреждений печени [60–66]. КТ позволяет осуществить дифференцирование между свернувшейся кровью (45–70 HU) и активным кровотечением (30–45 HU) [67–69].

На самом деле точность КТ при травме печени позволила уменьшить уровень пропущенных повреждений органа до 2,4% [70]. Это дало возможность вести пострадавших консервативно при изолированном повреждении органа. КТ может быть использовано в диагностике посттравматических осложнений, таких как отсроченное кровотечение, желчеистечение, формирование биллом, абсцесса [71].

Следующий этап ведения пациентов определяется реакцией пострадавшего на проводимую терапию, т.е. стабильностью пациента.

Даже в присутствии отрицательной компьютерной томографии у пациентов с ожирением диагностическая лапароскопия или лапаротомия может быть необходимой [72].

Лапароскопию нужно считать важным инструментом в консервативном ведении повреждений печени, чтобы минимизировать инвазивность хирургического вмешательства [72–74].

Наличие небольшого количества крови в брюшной полости не является показанием к операции, лишь динамическое наблюдение УЗИ определяет тактику. Так, 30% пациентов не нуждаются в оперативном лечении несмотря на положительные результаты диагностического перитонеального лаважа [75–79]. Задержка оперативного вмешательства при наличии гемоперитонеума у пациента с нестабильной гемодинамикой связана с более высокой смертностью [80].

В процессе наблюдения клиническая оценка показателей гемоглобина имеет большое значение [81]. Наличие больших подкапсулярных гематом не является строгим показанием для оперативного лечения, но существует более высокий риск неуда-

чи консервативного ведения. В любом случае эти пациенты должны иметь динамику анализов крови: динамику увеличения уровней трансаминаз, что может указывать на наличие внутрипечёночной паренхиматозной ишемии [82-84]. Особое внимание должно быть обращено на ведение гемодинамически стабильных пациентов с травмой печени, связанной со спинальной травмой и тяжёлым травматическим повреждением головного мозга, т.к. наблюдается нарушение кровообращения центральной нервной системы [85].

Улучшенные протоколы реанимирования с принципами DCR (damage control surgery) – организационно-лечебная система проведения интенсивной терапии и этапного хирургического лечения. При повреждении печени AAST IV и V в условиях стабильной гемодинамики позволяют вести консервативно пострадавших в 70% случаев, при этом наблюдается повышенная выживаемость при тяжёлой травме печени. Внедрение принципов DCR улучшило выживаемость с 74 до 94% [86-97].

Оперативное лечение показано гемодинамически нестабильным пациентам (WSES IV); хирургическое вмешательство направлено на остановку кровотечения и желчеистечения. С целью стабилизации гемодинамики используется окклюзия аорты, реанимационная эндоваскулярная окклюзия аорты (REBOA) или сдавление аорты сосудистой вилкой ниже диафрагмы.

Идеальная ситуация состоит в том, чтобы направить пациента непосредственно в гибридную операционную.

При продолжающемся кровотечении во время операции выключение печени возможно путём использования приема Pringle [98].

Для полного выключения печени при травме ретропеченочного и надпеченочного отделов нижней полой вены проводят реанимационную эндоваскулярную окклюзию (REBOVC) [99-102]. REBOA обеспечивает соответствующую коронарную и мозговую перфузию. REBOC (эндоваскулярная окклюзия) облегчает интраоперационную визуализацию и последующий гемостаз повреждённой ретропечёночной венозной системы. Путём объединения REBOA, REBOVC и приема Pringle можно достигнуть соответствующей изоляции печени новым гибридным способом (эндоваскулярный и оперативный) с последующей перигепатической упаковкой [100, 103].

Для выполнения гемостаза паренхимы печени применяется наружное сдавление печени, биполярная коагуляция, коагуляция аргонном, местные кровоостанавливающие агенты, простой шов паренхимы [15, 92, 93, 104].

В случае серьёзного кровотечения проводятся более агрессивные приёмы, включая ручное сжатие и печёночную «упаковку», перевязку сосудов в ране,

хирургическую обработку паренхимы, шунтирующие процедуры или печёночную сосудистую изоляцию. Адекватная перигепатическая упаковка значительно влияют на состояние печени. Эта сдавливающая конструкция удаляется не позднее 36-48 часов.

Основных резекций печени необходимо избегать и рассматривать только резекцию в случаях наличия нежизнеспособной паренхимы. При последующих операциях и наличии больших площадей омертвевшей ткани печени необходимо выполнять неанатомическую резекцию печени, объём которой может быть определён на основании КТ [20, 51, 92, 105], т.к. это более безопасный приём.

В случае очевидного повреждения печёночной артерии должна быть предпринята попытка её восстановления. Если её не удаётся ушить, то проводится перевязка. Если правая или общая печёночная артерия лигированы, выполняется холецистэктомия. Холецистэктомия должна быть выполнена, чтобы избежать некроза желчного пузыря [105]. Перевязка печёночной артерии увеличивает риск развития некроза, абсцессов паренхимы и формирования биллом.

Травма воротной вены диктует необходимость, прежде всего, восстановления целостности её, чтобы избежать высокого риска некроза печени или обширного отёка тонкой кишки. Если никакой другой выбор не существует, перевязка может применяться, но только у пациентов с интактной печёночной артерией. Наружное сдавление печени или резекция печени должны быть предпочтены перевязке и в случае повреждения долевых или сегментальных/субсегментальных портальных венозных травм [23, 105].

Каждый раз, когда приём Pringle неэффективен и кровотечение сохраняется, необходимо рассматривать вопрос о наличии дополнительной aberrантной печёночной артерии. Если кровотечение происходит из-под печени, возможно повреждение ретропечёночной полой или печёночной вены [14].

Существует три жизнеспособных варианта для лечения повреждённых ретропечёночной части нижней полой вены и надпечёночных вен: тампонада с упаковкой печени, прямое восстановление (с или без сосудистой изоляции) и долевая резекция. Для временной остановки при повреждении вен печени этот приём гемостаза является наименее опасным методом [23, 35, 51, 106, 107]. Прямое венозное восстановление сопровождается высокой летальностью [23].

Различные методы печёночной сосудистой изоляции с шунтированием включают вено-венозный шунт (бедренная вена и нижняя брыжеечная вена с подмышечной или яремной веной), атриопольный шунт – дренажная труба через правое предсердие помещается в нижнюю полую вену и наиболее часто

используемый стент-графт с многочисленными отверстиями [23, 93]. Смертность в таких условиях очень высокая и обычно связана с тем, что решение выполнить шунт принимается очень поздно [92].

Завершённое сосудистое выключение печени обычно плохо переносится пациентом, находящемся в нестабильном состоянии с массивной потерей крови [23]. Для поддержки пациента, находящегося в ожидании подходящего трансплантата, существует несколько методов во время агепатической фазы. Они включают вено-венозный и порто-кавальный шунт [88, 108, 109].

Рассматривая приёмы гемостаза при повреждениях паренхимы печени IV-V степени, авторы указывают на высокую летальность, которая составляет 50%, а при повреждении печёночных вен – 65–100%, но при этом не одобряют выполнение резекции печени [88, 110, 111]. В статье Polaco P. и соавт. (2008 г.) представлен анализ 215 наблюдений со сложными повреждениями печени, где сообщено, что оперативная смертность с тяжёлой травмой печени составляет 9%, а смертность при повреждении печёночных вен – 25% [108].

Трансплантация печени показана в случаях обширного разрыва паренхимы печени или полного повреждения с размождением тканей [105, 111–113].

Krawczyk Ми соавт. (2016 г.) оценили результаты трансплантации при травме печени IV-V ст., где были включены данные о 73 реципиентах [114]. Трансплантация выполнена в 37 центрах в период с 1987 по 2013 г. Ранняя смертность и отторжение за 90 дней были установлены как основные и вторичные причины и соответственно составляли 42,5% и 46,6%.

При закрытой травме печени, особенно после высококодифференцированной травмы, посттравматические осложнения наблюдаются у 12–14% пациентов [27, 115]. Диагностика осложнений проводится на основании клинической картины, анализов крови, ультразвука и компьютерной томографии. Если нет клинического подозрения на осложнение, необходимо проведение плановой компьютерной томографии [70]. При наличии воспалительной реакции – боли в животе, лихорадка, желтуха или снижение уровня гемоглобина – необходим инструментальный поиск и повторное выполнение КТ [67–70].

Частыми осложнениями на фоне консервативного ведения являются кровотечение, синдром компартмента брюшной полости, инфекции (абсцессы и другие инфекции), желчные осложнения (истечение желчи, гемобилия, биллома, желчный перитонит, желчный свищ) и некроз печени [27, 116].

Повторное кровотечение или вторичное кровотечение являются осложнениями, о которых наиболее часто сообщают у пострадавших после консервативного ведения: подкапсулярная гематома или

псевдоаневризма встречается на фоне разрыва (1,7–5,9%) со смертностью до 18% [27, 117, 118].

Ультразвук полезен в оценке желчеистечения, наличия биллома при травмах класса IV-V, особенно с центральным размождением печени.

КТ может также быть использована в поиске посттравматических осложнений, таких как отсроченное кровотечение, желчеистечение и формирование абсцесса. Для лечения могут быть применены миниинвазивные вмешательства. Если у пациента развивался желчный перитонит, традиционно оперировали, однако в настоящее время выполнение чрескожного дренирования в сочетании со стентированием желчных протоков стало безопасной альтернативой [120].

Были предложены два основных показания для послеоперационной ангиографии и эмболизации: начальный гемостаз у стабильных пациентов с экстрavasацией контрастного препарата по данным компьютерной томографии и добавочная возможность гемостаза у пациентов с продолжающимся кровотечением после выполненной экстренной лапаротомии и проведённого гемостаза. Использование непосредственно ангиографии и эмболизации уменьшает смертность при IV-V степени тяжести AAST [100].

Печень имеет высокую устойчивость к ишемическим травмам из-за её двойной васкуляризации: по печёночной артерии и из системы воротной вены. После обширной травмы с высококодифференцированными повреждениями печени (класс IV-V AAST), наряду с повреждением паренхимы травмируются желчные протоки или сосуды, снижается кровоток по воротной вене, что нарушает поддержание жизнеспособности ткани.

Желчные осложнения включают биллому, желчный свищ, гемобилию, и желчный перитонит (2,8–30%) [120, 121]. Травма желчных протоков среди повреждений органов брюшной полости является редким осложнением с распространённостью 2,8–7,4% [24, 25]. Повреждения внепеченочных желчных протоков, как правило, происходят в местах анатомической фиксации, таких как интрапанкреатическая часть общего желчного протока, и выявляются у пациентов с паренхиматозным повреждением печени.

Желчные осложнения, такие как биллома или желчный перитонит, могут проявиться через несколько дней после начальной травмы, часто с неопределёнными нарастающими признаками и симптомами.

Для диагностики используется гепатобилиарная сцинтиграфия и холангиография. Магнитно-резонансная томография с гепатобилиарными контрастными веществами может определить место посттравматического или послеоперационного раз-

рыва желчных протоков. Эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография (ЭРХПГ) обеспечивает диагностическое подтверждение и параллельную терапию, консервативное ведение [122].

Поскольку желчь стерильна и абсорбируется брюшиной, пациенты могут не испытывать этих проявлений в течение многих недель, пока желчь не становится суперинфицированной, что может привести к перитониту, синдрому системного воспалительного ответа и респираторному дистресс-синдрому.

Желчный перитонит требует выполнения лапаротомии. Однако комбинация лапароскопической санации брюшной полости, дренирования и эндоскопического размещения стента желчного протока может представлять действительную альтернативу [25, 122-125].

При увеличении объема биломы печени возможно успешное её излечение чрескожным чреспечёночным дренированием. Методом выбора при гемобилии является селективная ангиогепаатография на высоте кровотечения [66, 119]. Чрескожное дренирование проводится одновременно с ЭРХПГ для оценки состояния желчных протоков и при необходимости возможным эндожелчным размещением стента [120-132].

При консервативном ведении и при тяжёлых повреждениях печени абсцессы органа наблюдаются редко – в 0,6-7% случаев [9, 117, 132, 133]. Лечение проводится чрескожным дренированием.

С целью предотвращения разрыва печёночной псевдоаневризмы и при отсроченном кровотечении без гемодинамических нарушений необходимо проводить ангиографию с последующей эмболизацией.

Смертельные случаи, связанные с самим повреждением печени, происходили из-за кровотечения у

85% пациентов, а не связанные с травмой печени были обусловлены полиорганной недостаточностью у пострадавших с сочетанной травмой.

### Заключение

Таким образом, исторически сложилось так, что большинство пациентов было излечено оперативно с использованием таких приемов, как ушивание печени, резекции её, перевязка печёночной артерии, атриополый шунт, тогда как консервативное ведение практически не использовалось. Следовательно, смертность была высокой и достигала почти 90% у пациентов с тяжёлой травмой, включающей повреждение главных печёночных сосудов [41]. Введение таких приемов, как перигепатическая упаковка и прямое ушивание повреждённых сосудов существенно улучшило прогноз пациентов. Однако результаты улучшились в основном из-за широко распространённого использования консервативной терапии, ведение которой было основано на инструментальной оценке, тщательно отобранной диагностической визуализации характера травмы печени, инструментального динамического наблюдения и использования оперативной рентгенангиологии и эндоскопии [41, 134].

Несомненно, в этих условиях идеальная ситуация состоит ещё и в том, чтобы оказание помощи проводилось непосредственно в гибридной операционной.

Использование миниинвазивных вмешательств, таких как ангиография и эмболизация, сочетание чрескожного дренажа и эндоскопических методов при травме сосудистых и желчных структур можно рассматривать как основной метод лечения посттравматических осложнений.

### Литература [References]

- 1 Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL Jr, Burch JM, Bitondo CG, Cruse PA. Management of 1000 consecutive cases of hepatic trauma (1979-1984). *Ann Surg.* 1986;204(4):438-445. PMID: 3767479 <https://doi.org/10.1097/00000658-198610000-00012>
- 2 Clancy TV, Gary Maxwell J, Covington DL, Brinker CC, Blackman D. A statewide analysis of level I and II trauma centers for patients with major injuries. *J Trauma.* 2001;51(2):346-351. PMID: 11493798 <https://doi.org/10.1097/00005373-200108000-00021>
- 3 Miller PR, Croce MA, Bee TK, Malhotra AK, Fabian TC. Associated injuries in blunt solid organ trauma: implications for missed injury in nonoperative management. *J Trauma.* 2002;53(2):238-242. PMID: 12169928 <https://doi.org/10.1097/00005373-200208000-00008>
- 4 Shanmuganathan K, Mirvis SE, Chiu WC, Killeen KL, Hogan GJ, Scalea TM. Penetrating torso trauma: triple-contrast helical CT in peritoneal violation and organ injury--a prospective study in 200 patients. *Radiology.* 2004;231(3):775-784. PMID: 15105455 <https://doi.org/10.1148/radiol.2313030126>
- 5 Matthes G, Stengel D, Seifert J, Rademacher G, Mutze S, Ekkernkamp A. Blunt liver injuries in polytrauma: results from a cohort study with the regular use of whole-body helical computed tomography. *World J Surg.* 2003;27(10):1124-1130. PMID: 12917767 <https://doi.org/10.1007/s00268-003-6981-0>
- 6 Ермолов А.С., Абакумов М.М., Владимирова Е.С. Травма печени. Москва: Медицина; 2003. Ermolov AS, Abakumov MM, Vladimirova ES. *Travma pecheni.* Moscow: Meditsina Publ.; 2003. (In Russ).
- 7 Trunkey DD. Hepatic trauma: contemporary management. *Surg Clin North Am.* 2004;84(2):437-450. PMID: 15062654 [https://doi.org/10.1016/S0039-6109\(03\)00228-7](https://doi.org/10.1016/S0039-6109(03)00228-7)
- 8 Борисов А.Е., Кубачев К.Г., Мухуддинов Н.Д., Турдыев М.С., Эльмурадов К.С. Диагностика и хирургическое лечение изолированных и сочетанных травматических повреждений печени. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова.* 2007;166(4):35-39. Borisov AE, Kubachev KG, Mukhuddinov ND, Turdyev MS, El'muradov KS. Diagnostics and surgical treatment of isolated and associated injuries of the liver. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova.* 2007;166(4):35-39. (In Russ).
- 9 García IC, Villalba JS, Iovino D, Franchi C, Iori V, Pettinato G, et al. Liver Trauma: Until When We Have to Delay Surgery? A Review. *Life (Basel).* 2022;12(5):694. PMID: 35629360 <https://doi.org/10.3390/life12050694>

- 10 Morrison JJ, Bramley KE, Rizzo AG. Liver trauma--operative management. *J R Army Med Corps.* 2011;157(2):136-144. PMID: 21805762 <https://doi.org/10.1136/jramc-157-02-03>
- 11 Markogiannakis H, Sanidas E, Michalakis I, Manouras A, Melissas J, Tsiptsis D. Predictive factors of operative or nonoperative management of blunt hepatic trauma. *Minerva Chir.* 2008;63(3):223-228. PMID: 18577908
- 12 van der Wilden GM, Velmahos GC, Emhoff T, Brancato S, Adams C, Georgakis G, et al. Successful nonoperative management of the most severe blunt liver injuries: a multicenter study of the research consortium of new England centers for trauma. *Arch Surg.* 2012;147(5):423-428. PMID: 22785635 <https://doi.org/10.1001/archsurg.2012.147>
- 13 Letoublon C, Amariutei A, Taton N, Lacaze L, Abba J, Risse O, et al. Management of blunt hepatic trauma. *J Visc Surg.* 2016;153(4 Suppl):33-43. PMID: 27519150 <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2016.07.005>
- 14 Coccolini F, Coimbra R, Ordonez C, Kluger Y, Vega F, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg.* 2020;15(1):24. PMID: 32228707 <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00302-7>
- 15 Brooks A, Reilly JJ, Hope C, Navarro A, Naess PA, Gaarder C. Evolution of non-operative management of liver trauma. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2020;5(1):e000551. PMID: 33178894 <https://doi.org/10.1136/tsaco-2020-000551>
- 16 Afifi I, Abayazeed S, El-Menyar A, Abdelrahman H, Peralta R, Al-Thani H. Blunt liver trauma: a descriptive analysis from a level I trauma center. *BMC Surg.* 2018;18(1):42. PMID: 29914487 <https://doi.org/10.1186/s12893-018-0369-4>
- 17 Carrillo EH, Spain DA, Wohltmann CD, Schmieg RE, Boaz PW, Miller FB, et al. Interventional techniques are useful adjuncts in nonoperative management of hepatic injuries. *J Trauma.* 1999;46(4):619-622. PMID: 10217224 <https://doi.org/10.1097/00005373-199904000-00010>
- 18 Franklin GA, Casós SR. Current advances in the surgical approach to abdominal trauma. *Injury.* 2006;37(12):1143-1156. PMID: 17092502 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.07.018>
- 19 Iacobellis F, Di Serafino M, Caruso M, Dell'Aversano Orabona G, Rinaldo C, Grimaldi D, et al. Non-Operative Management of Polytraumatized Patients: Body Imaging beyond CT. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(7):1347. PMID: 37046565 <https://doi.org/10.3390/diagnostics13071347>
- 20 Coccolini F, Catena F, Moore EE, Ivatury R, Biffi W, Peitzman A, et al. WSES classification and guidelines for liver trauma. *World J Emerg Surg.* 2016;11:50. PMID: 27766112 <https://doi.org/10.1186/s13017-016-0105-2>
- 21 Piper GL, Peitzman AB. Current management of hepatic trauma. *Surg Clin North Am.* 2010;90(4):775-785. PMID: 20637947 <https://doi.org/10.1016/j.suc.2010.04.009>
- 22 Badger SA, Barclay R, Campbell P, Mole DJ, Diamond T. Management of liver trauma. *World J Surg.* 2009;33(12):2522-2537. PMID: 19760312 <https://doi.org/10.1007/s00268-009-0215-z>
- 23 Coccolini F, Montori G, Catena F, Di Saverio S, Biffi W, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES position paper. *World J Emerg Surg.* 2015;10:39. PMID: 26309445 <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0030-9>
- 24 Bala M, Gazalla SA, Faroja M, Bloom AI, Zamir G, Rivkind AI, et al. Complications of high grade liver injuries: management and outcomes with focus on bile leaks. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:20. PMID: 22444252 <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-20>
- 25 Kozar RA, Moore JB, Niles SE, Holcomb JB, Moore EE, Cothren CC, et al. Complications of nonoperative management of high-grade blunt hepatic injuries. *J Trauma.* 2005;59(5):1066-1071. PMID: 16385280 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000188937.75879.ab>
- 26 Inukai K, Uehara S, Furuta Y, Miura M. Nonoperative management of blunt liver injury in hemodynamically stable versus unstable patients: a retrospective study. *Emerg Radiol.* 2018;25(6):647-652. PMID: 30022309 <https://doi.org/10.1007/s10140-018-1627-6>
- 27 Stassen NA, Bhullar I, Cheng JD, Crandall M, Friese R, Guillaumondegui O, et al.; Eastern Association for the Surgery of Trauma. Nonoperative management of blunt hepatic injury: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;73(5 Suppl 4):S288-293. PMID: 23114483 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318270160d>
- 28 Meredith JW, Young JS, Bowling J, Roboussin D. Nonoperative management of blunt hepatic trauma: the exception or the rule? *J Trauma.* 1994;36(4):529-534. PMID: 8158715 <https://doi.org/10.1097/00005373-199404000-00012>
- 29 Sherman HF, Savage BA, Jones LM, Barrette RR, Latenser BA, Varcelotti JR, et al. Nonoperative management of blunt hepatic injuries: safe at any grade? *J Trauma.* 1994;37(4):616-621. PMID: 7932893 <https://doi.org/10.1097/00005373-199410000-00015>
- 30 Krige JE, Bornman PC, Terblanche J. Liver trauma in 446 patients. *S Afr J Surg.* 1997;35(1):10-15. PMID: 9164149
- 31 Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Feliciano DV, Morris JA, Mucha P. Severe hepatic trauma: a multi-center experience with 1,335 liver injuries. *J Trauma.* 1988;28(10):1433-1438. PMID: 3172301
- 32 Sikhondze WL, Madiba TE, Naidoo NM, Muckart DJ. Predictors of outcome in patients requiring surgery for liver trauma. *Injury.* 2007;38(1):65-70. PMID: 17097657 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.08.064>
- 33 Гареев Р.Н., Нгуен Х.К. Травматические повреждения печени и желчевыводящих путей. Медицинский вестник Башкортостана. 2013,8(1): 119-122. Gareev RN, Nguen KhK. Traumatic liver and bile passages injuries. *Meditinskiy vestnik Bashkortostana.* 2013,8(1): 119-122. (In Russ).
- 34 Смоляр А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения печени. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015;(12): 5-13. Smolyar A.N. Closed abdominal trauma. Liver injuries. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2015;(12): 5-13. (In Russ). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015125-13>
- 35 Сигуа Б.В., Земляной В.П., Дюков А.К. Закрытая травма живота с повреждением печени (обзор литературы). Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2014;6(3): 93-98. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Dyukov AK. Blunt abdomen trauma with liver damage (review). *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I. I. Mechnikova.* 2014;6(3): 93-98. (In Russ).
- 36 Moore FA, Moore EE, Seagraves A. Nonresectional management of major hepatic trauma. An evolving concept. *Am J Surg.* 1985;150(6):725-729. PMID: 3907382 [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(85\)90417-9](https://doi.org/10.1016/0002-9610(85)90417-9)
- 37 Hinton JW. Injuries to the abdominal viscera: their relative frequency and their management. *Ann Surg.* 1929;90(3):351-356. PMID: 17866153 <https://doi.org/10.1097/00000658-192909000-00003>
- 38 Oldham KT, Guice KS, Ryckman RA, Martin LW, Noseworthy J. Blunt liver injury in childhood: evolution of therapy and current perspective. *Surgery.* 1986;100(3):542-549. PMID: 3738775
- 39 Meyer AA, Crass RA, Lim RC Jr, Jeffrey RB, Federle MP, Trunkey DD. Selective nonoperative management of blunt liver injury using computed tomography. *Arch Surg.* 1985;120(5):550-554. PMID: 3985796 <https://doi.org/10.1001/archsurg.1985.01390290032005>
- 40 Croce MA, Fabian TC, Menke PG, Waddle-Smith L, Minard G, Kudsk KA, et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients. Results of a prospective trial. *Ann Surg.* 1995;221(6):744-753; discussion 753-755. PMID: 7794078 <https://doi.org/10.1097/00000658-199506000-00013>

- 41 Richardson DJ, Franklin GA, Lukan JK, Carrillo EH, Spain DA, Miller FB, et al. Evolution in the management of hepatic trauma: a 25-year perspective. *Ann Surg.* 2000;232(3):324-330. PMID: 10973382 <https://doi.org/10.1097/0000658-200009000-00004>
- 42 Brammer RD, Bramhall SR, Mirza DF, Mayer AD, McMaster P, Buckels JA. A 10-year experience of complex liver trauma. *Br J Surg.* 2002;89(12):1532-1537. PMID: 12445061 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.2002.02272.x>
- 43 Bernardo CG, Fuster J, Bombuy E, Sanchez S, Ferrer J, Loera MA, et al. Treatment of Liver Trauma: Operative or Conservative Management. *Gastroenterology Res.* 2010;3(1):9-18. PMID: 27956979 <https://doi.org/10.4021/gr2010.02.165w>
- 44 Coimbra R, Hoyt DB, Engelhart S, Fortlage D. Nonoperative management reduces the overall mortality of grades 3 and 4 blunt liver injuries. *Int Surg.* 2006;91(5):251-257. PMID: 17061668
- 45 van der Wilden GM, Velmahos GC, Emhoff T, Brancato S, Adams C, Georgakis G, Jacobs L, Gross R, Agarwal S, Burke P, Maung AA, Johnson DC, Winchell R, Gates J, Cholewczynski W, Rosenblatt M, Chang Y. Successful nonoperative management of the most severe blunt liver injuries: a multicenter study of the research consortium of new England centers for trauma. *Arch Surg.* 2012 May;147(5):423-8. PMID: 22785635 <https://doi.org/10.1001/archsurg.2012.147>.
- 46 Сигуа Б.В., Земляной В.П., Дюков А.К. Сочетанная и изолированная травма живота с повреждением печени. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2015;174(1):9-15. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Dyukov AK. Closed abdominal injury with liver damage. *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2015;174(1):9-15. (In Russ). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2015-174-1-9-15>
- 47 Шапкин Ю.Г., Чалык Ю.В., Стекольников Н.Ю., Гусев К.А. Тампонада печени как первый этап тактики damage control. Анналы хирургической гепатологии. 2017;22(4):89-95. Shapkin YuG, Chalyk YuV, Stekolnikov NYu, Gusev KA. Perihepatic Packing as the First Stage of Damage Control Strategy (Review). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii=Annals of HPB surgery.* 2017;22(4):89-95. (In Russ). <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017489-95>
- 48 Евтихов А.В., Любимый Е.Д., Ким В.Л. Клинические наблюдения тяжелых травматических повреждений печени. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020;(7):89-92. Evtikhov AV, Lyubivyy ED, Kim VL. Treatment of severe liver trauma. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova=Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2020;(7):89-92. (In Russ). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007189>
- 49 Войновский А. Е., Семененко И. А., Купцов А. С. Применение инновационных технологий при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой с повреждением печени. Клиническое наблюдение. Медицина катастроф. 2021;(4):61-63. Voynovskiy AE, Semenenko IA, Kuptsov AS. Use of innovative technologies in the treatment of patients with severe concomitant injury with liver damage: clinical observation. *Meditina katastrof.* 2021;(4):61-63. (In Russ). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2021-4-61-63>
- 50 Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ, Shackford SR, Malangoni MA, Champion HR. Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma.* 1995;38(3):323-324. PMID: 7897707 <https://doi.org/10.1097/00005373-199503000-00001>
- 51 Kozar RA, Feliciano DV, Moore EE, Moore FA, Cocanour CS, West MA, et al. Western Trauma Association/critical decisions in trauma: operative management of adult blunt hepatic trauma. *J Trauma.* 2011;71(1):1-5. PMID: 21818009 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318220b192>
- 52 Scalea TM, Rodriguez A, Chiu WC, Brenneman FD, Fallon WF Jr, Kato K, et al. Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST): results from an international consensus conference. *J Trauma.* 1999;46(3):466-472. PMID: 10088853 <https://doi.org/10.1097/00005373-199903000-00022>
- 53 Nural MS, Yardan T, Güven H, Baydin A, Bayrak IK, Kati C. Diagnostic value of ultrasonography in the evaluation of blunt abdominal trauma. *Diagn Interv Radiol.* 2005;11(1):41-44. PMID: 15795843
- 54 McKenney M, Lentz K, Nunez D, Sosa JL, Sleeman D, Axelrad A, et al. Can ultrasound replace diagnostic peritoneal lavage in the assessment of blunt trauma? *J Trauma.* 1994;37(3):439-441. PMID: 8083906 <https://doi.org/10.1097/00005373-199409000-00018>
- 55 Lingawi SS, Buckley AR. Focused abdominal US in patients with trauma. *Radiology.* 2000;217(2):426-429. PMID: 11058639 <https://doi.org/10.1148/radiology.217.2.r00nv23426>
- 56 Yoshii H, Sato M, Yamamoto S, Motegi M, Okusawa S, Kitano M, et al. Usefulness and limitations of ultrasonography in the initial evaluation of blunt abdominal trauma. *J Trauma.* 1998;45(1):45-50; discussion 50-51. PMID: 9680011 <https://doi.org/10.1097/00005373-199807000-00009>
- 57 Tan H, Pham CL, Regen RN, Rutherford NR, Armstrong LR, Smith LM, et al. Surgical Resident Education and Performance in Extended Focused Abdominal Sonography for Trauma. *Am Surg.* 2024;90(7):1934-1936. PMID: 38523121 <https://doi.org/10.1177/00031348241241747>
- 58 Тюрюмина Е.Э., Чижова Е.А., Шантуров В.А., Гумеров Р.Р. Ультразвуковая диагностика последствий травматических повреждений печени. *Acta Biomedica Scientifica.* 2013;(2(1)):90-94. Tyuryumina EE, Chizhova EA, Shanturov VA, Gumerov RR. Ultrasound diagnostics of consequences of traumatic injuries of liver. *Acta Biomedica Scientifica.* 2013;(2(1)):90-94. (In Russ).
- 59 Hoff WS, Holevar M, Nagy KK, Patterson L, Young JS, Arrillaga A, et al.; Eastern Association for the Surgery of Trauma. Practice management guidelines for the evaluation of blunt abdominal trauma: the East practice management guidelines work group. *J Trauma.* 2002;53(3):602-615. PMID: 12352507 <https://doi.org/10.1097/00005373-200209000-00038>
- 60 Richards JR, Derlet RW. Computed tomography for blunt abdominal trauma in the ED: a prospective study. *Am J Emerg Med.* 1998;16(4):338-342. PMID: 9672445 [https://doi.org/10.1016/s0735-6757\(98\)90122-x](https://doi.org/10.1016/s0735-6757(98)90122-x)
- 61 Попова И.Е., Хамидова Л.Т., Муслимов Р.Ш., Бармина Т.Г., Бадыгов С.А. Современные аспекты диагностики тяжелой сочетанной травмы с помощью компьютерной томографии. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2021;(3):28-37. Popova I.E., Khamidova L.T., Muslimov R.S., Barmina T.G., Badigov S.A. Modern aspects of the diagnosis of severe combined trauma using computed tomography. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, doctor and health.* 2021;(3):28-37. (In Russ). <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.3.CLIN.3>
- 62 Iacobellis F, Scaglione M, Brillantino A, Scuderi MG, Giurazza F, Grassi R, et al. The additional value of the arterial phase in the CT assessment of liver vascular injuries after high-energy blunt trauma. *Emerg Radiol.* 2019;26(6):647-654. PMID: 31444680 <https://doi.org/10.1007/s10140-019-01714-y>
- 63 Chatoupis K, Papadopoulou G, Kaskarelis I. New technology in the management of liver trauma. *Ann Gastroenterol.* 2013;26(1):41-44. PMID: 24714662
- 64 Shuman WP. CT of blunt abdominal trauma in adults. *Radiology.* 1997;205(2):297-306. PMID: 9356606 <https://doi.org/10.1148/radiology.205.2.9356606>
- 65 Graves JA, Hanna TN, Herr KD. Pearls and pitfalls of hepatobiliary and splenic trauma: what every trauma radiologist needs to know. *Emerg Radiol.* 2017;24(5):557-568. PMID: 28551865 <https://doi.org/10.1007/s10140-017-1515-5>
- 66 Poletti PA, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Killeen KL, Coldwell D. CT criteria for management of blunt liver trauma: correlation with angiographic and surgical findings. *Radiology.* 2000;216(2):418-427. PMID: 1092456 <https://doi.org/10.1148/radiology.216.2.r00au44418>

- 67 Yoon W, Jeong YY, Kim JK, Seo JJ, Lim HS, Shin SS, et al. CT in blunt liver trauma. *Radiographics*. 2005;25(1):87-104. PMID: 15653589 <https://doi.org/10.1148/rg.251045079>
- 68 Taourel P, Vernhet H, Suau A, Granier C, Lopez FM, Aufort S. Vascular emergencies in liver trauma. *Eur J Radiol*. 2007;64(1):73-82. PMID: 17851012 <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2007.07.013>
- 69 Matthes G, Stengel D, Bauwens K, Seifert J, Rademacher G, Mutze S, Ekkernkamp A. Predictive factors of liver injury in blunt multiple trauma. *Langenbecks Arch Surg*. 2006;391(4):350-354. PMID: 16261391 <https://doi.org/10.1007/s00423-005-0001-9>
- 70 Yoong S, Kothari R, Brooks A. Assessment of sensitivity of whole body CT for major trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45(3):489-492. PMID: 29520416 <https://doi.org/10.1007/s00068-018-0926-7>
- 71 Friedman JA, Wilczynski TJD, Maheshwari N, Bianco BA. Ct Imaging and interventiona radiology in solid organ injury. *J Am Osteopath Coll Radiol*. 2019;8(3):5-12.
- 72 Nicolau AE, Craciun M, Vasile R, Kitkani A, Beuran M. The Role of Laparoscopy in Abdominal Trauma: A 10-Year Review. *Chirurgia (Bucur)*. 2019;114(3):359-368. PMID: 31264574 <https://doi.org/10.21614/chirurgia.114.3.359>
- 73 Parrado R, Notrica DM, Garcia NM, Alder AC, Eubanks JW 3rd, Maxson RT, et al. Use of Laparoscopy in Pediatric Blunt and Spleen Injury: An Unexpectedly Common Procedure After Cessation of Bleeding. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2019;29(10):1281-1284. PMID: 31397620 <https://doi.org/10.1089/lap.2019.0160>
- 74 Гавришук Я.В., Мануковский В.А., Тулупов А.Н., Демко А.Е., Колчанов Е.А., Савелло В.Е., и др. Диагностика и лечение повреждений печени при закрытой травме живота с использованием малоинвазивных технологий. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2022;181(3):28-36. Gavrishchuk YaV, Manukovsky VA, Tulupov AN, Demko AE, Kolchanov EA, Savello VE, et al. Diagnosis and treatment of liver injuries in blunt abdominal injury using minimally invasive technologies. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova=Grekov's Bulletin of Surgery*. 2022;181(3):28-36. (In Russ). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2022-181-3-28-36>
- 75 Livingston DH, Tortella BJ, Blackwood J, Machiedo GW, Rush BF Jr. The role of laparoscopy in abdominal trauma. *J Trauma*. 1992;33(3):471-475. PMID: 1404520 <https://doi.org/10.1097/00005373-199209000-00023>
- 76 Henneman PL, Marx JA, Moore EE, Cantrill SV, Ammons LA. Diagnostic peritoneal lavage: accuracy in predicting necessary laparotomy following blunt and penetrating trauma. *J Trauma*. 1990;30(11):1345-1355. PMID: 2231803
- 77 Cha JY, Kashuk JL, Sarin EL, Cothren CC, Johnson JL, Biffl WL, et al. Diagnostic peritoneal lavage remains a valuable adjunct to modern imaging techniques. *J Trauma*. 2009;67(2):330-334; discussion 334-336. PMID: 19667886 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181ae9b1d>
- 78 Nagy KK, Roberts RR, Joseph KT, Smith RF, An GC, Bokhari F, et al. Experience with over 2500 diagnostic peritoneal lavages. *Injury*. 2000;31(7):479-482. PMID: 10908739 [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(00\)00010-3](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(00)00010-3)
- 79 Bain IM, Kirby RM, Tiwari P, McCaig J, Cook AL, Oakley PA, et al. Survey of abdominal ultrasound and diagnostic peritoneal lavage for suspected intra-abdominal injury following blunt trauma. *Injury*. 1998;29(1):65-71. PMID: 9659485 [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(97\)00166-6](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(97)00166-6)
- 80 Parks RW, Chrysos E, Diamond T. Management of liver trauma. *Br J Surg*. 1999;86(9):1121-1135. PMID: 10504364 <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1999.01210.x>
- 81 Letoublon C, Reche F, Abba J, Arvieux C. Damage control laparotomy. *J Visc Surg*. 2011;148(5):e366-e370. PMID: 22075562 <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2011.09.010>
- 82 Melloul E, Denys A, Demartines N. Management of severe blunt hepatic injury in the era of computed tomography and transarterial embolization: A systematic review and critical appraisal of the literature. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(3):468-474. PMID: 26307882 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000724>
- 83 Тимербулатов В.М., Халиков А.А., Тимербулатов Ш.В., Верзакова И.В., Амирова А.М., Смыр Р.А. Травматические внутриорганные гематомы печени и селезенки. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*. 2015;174(3):43-49. [Timerbulatov VM, Khalikov AA, Timerbulatov ShV, Verzakova IV, Amirova AM, Smyr RA. Traumatic intraorganic hepatic and splenic hematomas. *Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova=Grekov's Bulletin of Surgery*. 2015;174(3):43-49. (In Russ.)] <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2015-174-3-43-49>
- 84 Launey Y, Fryer TD, Hong YT, Steiner LA, Nortje J, Veenith TV, et al. Spatial and Temporal Pattern of Ischemia and Abnormal Vascular Function Following Traumatic Brain Injury. *JAMA Neurol*. 2020;77(3):339-349. PMID: 31710336 <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.3854>
- 85 Feliciano DV, Mattox KL, Burch JM, Bitondo CG, Jordan GL Jr. Packing for control of hepatic hemorrhage. *J Trauma*. 1986;26(8):738-743. PMID: 3488413 <https://doi.org/10.1097/00005373-198608000-00010>
- 86 Little JM, Fernandes A, Tait N. Liver trauma. *Aust N Z J Surg*. 1986;56(8):613-619. PMID: 3530229 <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.1986.tb04515.x>
- 87 Pachter HL, Spencer FC, Hofstetter SR, Liang HG, Coppa GF. Significant trends in the treatment of hepatic trauma. Experience with 411 injuries. *Ann Surg*. 1992;215(5):492-500; discussion 500-502. PMID: 1616386 <https://doi.org/10.1097/0000658-199205000-00012>
- 88 Caruso DM, Battistella FD, Owings JT, Lee SL, Samaco RC. Perihepatic packing of major liver injuries: complications and mortality. *Arch Surg*. 1999;134(9):958-962; discussion 962-963. PMID: 10487590 <https://doi.org/10.1001/archsurg.134.9.958>
- 89 Sheridan R, Driscoll D, Felsen R. Packing and temporary closure in a liver injury. *Injury*. 1997;28(9-10):711-712. PMID: 9624365 [https://doi.org/10.1016/s0020-1383\(97\)00128-9](https://doi.org/10.1016/s0020-1383(97)00128-9)
- 90 Peitzman AB, Marsh JW. Advanced operative techniques in the management of complex liver injury. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73(3):765-770. PMID: 22929505 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318265cef5>
- 91 Biffl WL, Cothren CC, Moore EE, Kozar R, Cocanour C, Davis JW, et al. Western Trauma Association critical decisions in trauma: screening for and treatment of blunt cerebrovascular injuries. *J Trauma*. 2009;67(6):1150-1153. PMID: 20009659 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181c1c1d6>
- 92 Fabian TC, Bee TK. Liver and Biliary Tract. In: Feliciano D, Mattox K, Moore E, editors. *Trauma*. 6th ed. McGraw-Hill Medical; 2008:851-870.
- 93 Tugnoli G, Casali M, Villani S, Biscardi A, Borrello A, Baldoni E. Il "damage control" nel trattamento di gravi lesioni epatiche: nostra esperienza [The "damage control" in severe hepatic injuries: our experience]. *Ann Ital Chir*. 2003;74(5):529-533; discussion 534. Italian. PMID: 15139708
- 94 Carrillo EH, Wohltmann C, Richardson JD, Polk HC Jr. Evolution in the treatment of complex blunt liver injuries. *Curr Probl Surg*. 2001;38(1):1-60. PMID: 11202160 <https://doi.org/10.1067/msg.2001.110096>
- 95 Nicol AJ, Hommes M, Primrose R, Navsaria PH, Krige JE. Packing for control of hemorrhage in major liver trauma. *World J Surg*. 2007;31(3):569-574. PMID: 17334868 <https://doi.org/10.1007/s00268-006-0070-0>

- 96 Войновский Е.А., Колтович П.И., Курдо С.А., Колтович А.П., Войновский А.Е. Особенности хирургической тактики "damage control" при тяжелой травме живота. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2007;(11):55-58. Voynovskiy EA, Koltovich PI, Kurdo SA, Koltovich AP, Voynovskiy AE. Osobennosti khirurgicheskoy taktiki "damage control" pri tyazhelyoy travme zhivota. Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2007;(11):55-58. (In Russ).
- 97 Pringle JH. V. Notes on the Arrest of Hepatic Hemorrhage Due to Trauma. *Ann Surg.* 1908;48(4):541-549. PMID: 17862242 <https://doi.org/10.1097/00000658-190810000-00005>
- 98 Beyer CA, Johnson MA, Galante JM, DuBose JJ. Zones matter: Hemodynamic effects of zone 1 vs zone 3 resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta placement in trauma patients. *Injury.* 2019;50(4):855-858. PMID: 30922662 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.03.013>
- 99 Manzano Nunez R, Naranjo MP, Foianini E, Ferrada P, Rincon E, García-Perdomo HA, et al. A meta-analysis of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) or open aortic cross-clamping by resuscitative thoracotomy in non-compressible torso hemorrhage patients. *World J Emerg Surg.* 2017;12:30. PMID: 28725258 <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0142-5>
- 100 Rezende-Neto JB, Al-Keifeiri G, Strickland M, Prabhudesai V, Rizoli SB, Rotstein O. Three sequential balloon catheters for vascular exclusion of the liver and aortic control (one REBOA and two REBOVCs): a hemorrhage control strategy in suprahepatic vena cava injuries. *Panam J Trauma, Crit Care Emerg Surg.* 2018;7(2):114-122. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10030-1214>
- 101 Ordoñez CA, Herrera-Escobar JP, Parra MW, Rodriguez-Ossa PA, Puyana JC, Brenner M. A severe traumatic juxtahepatic blunt venous injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2016;80(4):674-676. PMID: 26808042 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000979>
- 102 Владимирова Е.С., Валетова В.В. Временный гемостаз у пострадавших с тяжелой травмой печени и его влияние на показатели витальных функций. Медицинский алфавит. 2016; 3(20(283)):14-19. Vladimirova ES, Valetova VV. Temporary hemostasis at severe hepatic injury and its influence on vital functions. *Meditinskiy alfavit.* 2016; 3(20(283)):14-19. (In Russ).
- 103 L'Huillier R, Cayot B, Turc J, Milot L. Portal vein embolization following arterial portography for the management of an active portal bleeding after blunt liver trauma in a cirrhotic patient. *CVIR Endovasc.* 2024;7(1):5. PMID: 38175362 <https://doi.org/10.1186/s42155-023-00423-5>
- 104 Nicoluzzi JE, Von Bahten LC, Laux G. Hepatic vascular isolation in treatment of a complex hepatic vein injury. *J Trauma.* 2007;63(3):684-686. PMID: 16983304 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000234654.80668.97>
- 105 Hansen CJ, Bernadas C, West MA, Ney AL, Muehlstedt S, Cohen M, et al. Abdominal vena caval injuries: outcomes remain dismal. *Surgery.* 2000;128(4):572-578. PMID: 11015090 <https://doi.org/10.1067/msy.2000.108054>
- 106 Liu PP, Chen CL, Cheng YF, Hsieh PM, Tan BL, Jawan B, et al. Use of a refined operative strategy in combination with the multidisciplinary approach to manage blunt juxtahepatic venous injuries. *J Trauma.* 2005;59(4):940-945. PMID: 16374285 <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000187814.30341.ca>
- 107 Chen RJ, Fang JF, Lin BC, Jeng LB, Chen MF. Surgical management of juxtahepatic venous injuries in blunt hepatic trauma. *J Trauma.* 1995;38(6):886-890. PMID: 7602629 <https://doi.org/10.1097/00005373-199506000-00010>
- 108 Polanco P, Leon S, Pineda J, Puyana JC, Ochoa JB, Alarcon L, et al. Hepatic resection in the management of complex injury to the liver. *J Trauma.* 2008;65(6):1264-1269; discussion 1269-1270. PMID: 19077611 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181904749>
- 109 Chen RJ, Fang JF, Lin BC, Hsu YP, Kao JL, Chen MF. Factors determining operative mortality of grade V blunt hepatic trauma. *J Trauma.* 2000;49(5):886-891. PMID: 11086781 <https://doi.org/10.1097/00005373-200011000-00016>
- 110 Beal SL. Fatal hepatic hemorrhage: an unresolved problem in the management of complex liver injuries. *J Trauma.* 1990;30(2):163-169. PMID: 2304109
- 111 Tsugawa K, Koyanagi N, Hashizume M, Ayukawa K, Wada H, Tomikawa M, et al. Anatomic resection for severe blunt liver trauma in 100 patients: significant differences between young and elderly. *World J Surg.* 2002;26(5):544-549; discussion 549. PMID: 12098042 <https://doi.org/10.1007/s00268-001-0264-4>
- 112 Ringe B, Pichlmayr R. Total hepatectomy and liver transplantation: a life-saving procedure in patients with severe hepatic trauma. *Br J Surg.* 1995;82(6):837-839. PMID: 7627526 <https://doi.org/10.1002/bjs.1800820637>
- 113 Demirbas A, Fragulidis GP, Karatzas T, Tsaroucha A, Ginzberg E, Weppler D, et al. Role of liver transplantation in the management of liver trauma. *Transplant Proc.* 1997;29(7):2848. PMID: 9365587 [https://doi.org/10.1016/s0041-1345\(97\)00703-3](https://doi.org/10.1016/s0041-1345(97)00703-3)
- 114 Krawczyk M, Grąt M, Adam R, Polak WG, Klempnauer J, Pinna A, et al; European Liver and Intestine Transplant Association (ELITA). Liver Transplantation for Hepatic Trauma: A Study from the European Liver Transplant Registry. *Transplantation.* 2016;100(11):2372-2381. PMID: 27780185 <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000001398>
- 115 Костюченко М.В. Посттравматические абсцессы печени: возможности миниинвазивных методов диагностики и лечения. *Consilium Medicum. Хирургия (Прил.).* 2016;(1):20-23. Kostyuchenko M.V. Post-traumatic abscesses of the liver: the possibility of minimally invasive methods of diagnosis and treatment. *Consilium Medicum. Surgery (Suppl.).* 2016;(1):20-23. (In Russ).
- 116 Yildirak MK, Ulgur HS, Gedik M, Sertkaya E, Kirkan EF, Ezberci F, et al. Is it possible to predict mortality in patients with high-grade blunt liver injury? A single trauma center study. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2024;30(4):276-284. PMID: 38634851 <https://doi.org/10.14744/tjtes.2024.60646>
- 117 Griffen M, Ochoa J, Boulanger BR. A minimally invasive approach to bile peritonitis after blunt liver injury. *Am Surg.* 2000;66(3):309-312. PMID: 10759206
- 118 Matsumoto S, Cantrell E, Jung K, Smith A, Coimbra R. Influence of postoperative hepatic angiography on mortality after laparotomy in Grade IV/V hepatic injuries. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85(2):290-297. PMID: 29613955 <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001906>
- 119 Абакумов М.М., Цурова Д.Х., Владимирова Е.С., Донов Л.В., Бармина Т.Г. Повреждение внутрипеченочных желчных протоков при ранении и закрытой травме живота. *Анналы хирургической гепатологии.* 2006;11(4):38-43. Abakumov MM, Turova DKh, Vladimirova ES, Donova LV, Barmina TG. The intrahepatic bile duct injury in abdominal wounds and blunt trauma. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii.* 2006;11(4): 38-43. (In Russ).
- 120 Testini V, Tupputi U, Rutigliano C, Guerra FS, Mannatrzio D, Bellitti R, et al. A rare case of isolated gallbladder rupture following blunt abdominal trauma. *Acta Biomed.* 2023;94(S1):e2023207. PMID: 37462372 <https://doi.org/10.23750/abm.v94iS1.14123>
- 121 Pham HD, Nguyen TC, Huynh QH. Diagnostic imaging in a patient with an isolated blunt traumatic gallbladder injury. *Radiol Case Rep.* 2021;16(9):2557-2563. PMID: 34306287 <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.06.036>
- 122 Melamud K, LeBedis CA, Anderson SW, Soto JA. Biliary imaging: multimodality approach to imaging of biliary injuries and their complications. *Radiographics.* 2014;34(3):613-623. PMID: 24819784 <https://doi.org/10.1148/rg.343130011>
- 123 Thomson BN, Parks RW, Madhavan KK, Wigmore SJ, Garden OJ. Early specialist repair of biliary injury. *Br J Surg.* 2006;93(2):216-220. PMID: 16329079 <https://doi.org/10.1002/bjs.5194>

- 124 Thomson BN, Nardino B, Gumm K, Robertson AJ, Knowles BP, Collier NA, et al. Management of blunt and penetrating biliary tract trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(6):1620-1625. PMID: 22695431 <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318248ed65>
- 125 Bajaj JS, Spinelli KS, Dua KS. Postoperative management of noniatrogenic traumatic bile duct injuries: role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Surg Endosc.* 2006;20(6):974-977. PMID: 16738995 <https://doi.org/10.1007/s00464-005-0472-3>
- 126 Bridges A, Wilcox CM, Varadarajulu S. Endoscopic management of traumatic bile leaks. *Gastrointest Endosc.* 2007;65(7):1081-1085. PMID: 17531646 <https://doi.org/10.1016/j.gie.2006.11.038>
- 127 Asensio JA, Demetriades D, Chahwan S, Gomez H, Hanpeter D, Velmahos G, et al. Approach to the management of complex hepatic injuries. *J Trauma.* 2000;48(1):66-69. PMID: 10647567 <https://doi.org/10.1097/00005373-200001000-00011>
- 128 Lubezky N, Konikoff FM, Rosin D, Carmon E, Kluger Y, Ben-Haim M. Endoscopic sphincterotomy and temporary internal stenting for bile leaks following complex hepatic trauma. *Br J Surg.* 2006;93(1):78-81. PMID: 16315338 <https://doi.org/10.1002/bjs.5195>
- 129 Hassan MAG, Kabeer SA, Nur AM. Unusual right hepatic bile duct injury following blunt abdominal trauma. *Kuwait Med J.* 2001;33(1):59-61.
- 130 Singh V, Narasimhan KL, Verma GR, Singh G. Endoscopic management of traumatic hepaticobiliary injuries. *J Gastroenterol Hepatol.* 2007;22(8):1205-1209. PMID: 17688661 <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2006.04780.x>
- 131 Navaneethan U, Jayanthi V. Endoscopic management of biliary leaks. The answer for the future. *Minerva Gastroenterol Dietol.* 2008;54(2):141-150. PMID: 18319687
- 132 Hsieh CH, Chen RJ, Fang JF, Lin BC, Hsu YP, Kao JL, et al. Liver abscess after non-operative management of blunt liver injury. *Langenbecks Arch Surg.* 2003;387(9-10):343-347. PMID: 12536329 <https://doi.org/10.1007/s00423-002-0337-3>
- 133 Stein DM, Scalea TM. Nonoperative management of spleen and liver injuries. *J Intensive Care Med.* 2006;21(5):296-304. PMID: 16946445 <https://doi.org/10.1177/0885066606290854>
- 134 Karamarkovi AR, Doklestić K, Djukić VR, Stefanović BD, Radenković DV, Gregorić PD, et al. [Liver injuries]. *Acta Chir Iugosl.* 2010;57(4):57-67. Serbian. PMID: 21449138 <https://doi.org/10.2298/aci1004057k>

#### Авторская справка

##### Владимирова Елизавета Семеновна

Д-р мед. наук, научный консультант отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-7088-8645; VladimirovaES@sklif.mos.ru

Вклад автора: разработка концепции и дизайна, анализ и интерпретация данных; обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи.

##### Черноусов Федор Александрович

Д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник отделения неотложной хирургии, эндоскопии и интенсивной терапии, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-1159-5367; ChernousovFA@sklif.mos.ru

Вклад автора: обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи.

##### Попова Ирина Евгеньевна

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-5798-1407; PopovaIE@sklif.mos.ru

Вклад автора: анализ и интерпретация данных; обоснование рукописи, проверка критически важного интеллектуального содержания, окончательное утверждение для публикации рукописи.

##### Алексеечкина Ольга Анатольевна

Канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики, Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского.

ORCID 0000-0002-1265-8032; AlekseechkinaOA@sklif.mos.ru

Вклад автора: анализ и интерпретация данных, окончательное утверждение для публикации рукописи.

#### Author's reference

##### Elizaveta S. Vladimirova

Dr. Sci. (Med.), Scientific consultant of the Department of Emergency Surgery of the N.V. Sklifosovsky Scientific Research Institute of Emergency Medicine, Moscow.

ORCID 0000-0002-7088-8645; VladimirovaES@sklif.mos.ru

Author's contribution: concept and design development, data analysis and interpretation; justification of the manuscript, verification of critical intellectual content, final approval for publication of the manuscript.

##### Fedor A. Chernousov

Dr. Sci. (Med.), Professor, Senior Researcher at the Department of Emergency Surgery of the N.V. Sklifosovsky Scientific Research Institute of Emergency Medicine.

ORCID 0000-0002-1159-5367; ChernousovFA@sklif.mos.ru

Author's contribution: justification of the manuscript, verification of critical intellectual content, final approval for publication of the manuscript.

##### Irina E. Popova

Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher at the Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute of Emergency Medicine.

ORCID 0000-0002-5798-1407; PopovaIE@sklif.mos.ru

Author's contribution: data analysis and interpretation; justification of the manuscript, verification of critical intellectual content, final approval for publication of the manuscript.

##### Ol'ga A. Alekseechkina

Cand. Sci. (Med.), Senior Research at the Department of Radiation Diagnostics, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine.

ORCID 0000-0002-1265-8032; AlekseechkinaOA@sklif.mos.ru

Author's contribution: analysis and interpretation of data, final approval for publication of the manuscript.