

ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ: АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ХИРУРГА В УСЛОВИЯХ ТРАВМОЦЕНТРА I УРОВНЯ

BLUNT LIVER INJURIES: THE ALGORITHM OF SURGEON'S ACTIONS IN A FIRST-LEVEL TRAUMA CENTER

Маскин С.С. Maskin S.S.
Александров В.В. Aleksandrov V.V.
Матюхин В.В. Matyukhin V.V.
Ермолаева Н.К. Ermolaeva N.K.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Волгоград, Россия

Volgograd State Medical University,

Volgograd, Russia

Цель исследования – обобщить данные отечественной и зарубежной литературы для улучшения результатов лечения пациентов с закрытой травмой печени.

Материалы и методы. Анализ литературных источников российских и иностранных авторов по данной проблематике.

Результаты. Обоснован алгоритм действий хирурга при повреждении печени различной степени тяжести. Описаны показания к консервативному ведению пациентов, к рентгенэндоваскулярным методам гемостаза, дана краткая характеристика оперативных вмешательств.

Заключение. Тактика зависит от гемодинамического статуса пациента, при хирургическом лечении тяжелой травмы печени приоритет отдается тампонаде печени.

Ключевые слова: закрытая травма живота; травма печени; консервативное ведение; оперативное лечение; локальные средства гемостаза; атриокавальное шунтирование; тактика многоэтапного хирургического лечения; тампонада печени.

Objective – to summarize the data of Russian and foreign literature to improve the results of treatment of patients with blunt liver trauma.

Materials and methods. The analysis of literary sources of Russian and foreign authors on this issue.

Results. The algorithm of the surgeon's actions for liver injuries of various severity is justified. Indications for conservative management of patients and endovascular methods of hemostasis are described, and a brief description of surgical interventions is given.

Conclusion. Tactics depends on hemodynamic status of a patient. In surgical treatment of severe liver trauma, priority is given to perihepatic packing.

Key words: blunt abdominal injury; liver trauma; non-operative management; operative management; topical hemostatic agents; atriocaval shunting; damage control; perihepatic packing.

При закрытой травме живота (ЗТЖ) частота повреждений печени составляет 20-47 % от всех абдоминальных повреждений без тенденции к снижению [1, 2, 7].

Следует констатировать рост числа тяжелых травм печени (ТП), что связано с увеличением сочетанных повреждений [1, 5, 24]. Среди них в 2-3 % случаев встречается сочетание с повреждением крупных сосудов, что в 30-50 % случаев служит причиной смерти [6]. При повреждении печеночных вен и ретрогепатического отдела нижней полой вены (НПВ) летальность достигает 50-100 %, воротной вены – 54-71 % [9, 12], при закрытой сочетанной ТП – 28-72 %. Из всех пострадавших с тяжелой ТП 40 % погибают

на госпитальном этапе, из выживших 70 % возвращаются к труду, а 30 % становятся инвалидами [8]. Послеоперационная летальность при изолированной ТП – 17-36 %, при сочетанной – 39-44 % [1, 5-8, 13].

Консервативное лечение закрытой ТП, установленной при УЗИ и/или КТ-сканировании с внутривенным контрастированием (A2) [4], показано при следующих условиях:

1. Стабильные гемодинамические показатели ($AD_{\text{сист}} > 90$ мм рт. ст., пульс < 120 в 1 минуту) при изолированной травме живота на фоне проводимой инфузионной и гемостатической терапии, отсутствие клиники шока (**уровень**

доказательства – А, сила рекомендации – 2) (A2) [9, 22, 23]. Гемодинамический статус играет более важную роль в выборе консервативной тактики, чем инструментально установленная степень повреждения органа (A1), которая лишь прогнозирует успех неоперативного ведения [4]. К этим выводам пришли Hommes M et al., 2015 [12] при анализе лечения 134 пациентов с тяжелой ТП, эффективность неоперативного ведения составила 95 %. **Нестабильность гемодинамики после проведенных начальных противошоковых мероприятий служит абсолютным противопоказанием к консервативному ведению (A2)** [4, 6, 8, 13].

Для цитирования: Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Ермолаева Н.К. ЗАКРЫТЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЕЧЕНИ: АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЙ ХИРУРГА В УСЛОВИЯХ ТРАВМОЦЕНТРА I УРОВНЯ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2020. № 2, с. 84-91.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/229>

DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10024

2. Стабильные показатели эритроцитов, гемоглобина и гематокрита (**B1**) [4, 21].
3. Отсутствие повреждений полых органов, перитонита (**A2**) [4, 12, 13].
4. Объем крови в животе до 500 мл, без тенденции к нарастанию [6, 7].
5. Отсутствие экстравазации контрастного вещества в брюшную полость или паренхиму печени на КТ-ангиографии [6, 9], повреждения I и II степени тяжести по шкале тяжести повреждений внутренних органов AAST [7]. По данным Ермолова А.С. и др. [7], пострадавшие с ТП I и II степени тяжести в 85 % случаев не имеют показаний к экстренной операции.
6. Отсутствие тяжелых сочетанных повреждений и большой общей кровопотери, признаков коагулопатии [8].
7. Ясное сознание, так как при его нарушении имеется риск пропустить повреждения, требующие экстренной лапаротомии.
8. Наличие медицинского оборудования и подготовленного персонала для динамического наблюдения в условиях ОРИТ, проведения КТ с ангиоконтрастированием, ангиографии и ангиоэмболизации, быстрый доступ к препаратам крови (**A2**) [4, 13].

При ЗТЖ консервативному лечению подлежат пострадавшие с внутриорганными (II AAST) и небольшими субкапсулярными (I AAST) ненапряженными стабильными гематомами печени (отсутствие в них турбулентного кровотока при УЗДГ или отсутствие экстравазации контрастного вещества в паренхиму органа на КТ-ангиографии) [7, 21], если нет распространения центральной гематомы под капсулу органа и увеличения размеров органа [7, 8, 12].

Согласно рекомендациям Всемирного общества неотложной хирургии (World Society of Emergency Surgery), гемодинамически стабильные пациенты с закрытой ТП и отсутствием других абдоминальных повреждений, требующих операции, должны пройти попытку неоперативного ведения независимо от степени травмы (**A2**) [4].

При отрицательной динамике по данным УЗИ/КТ показано использование ультразвуковой доплерографии и ангиографии, последняя позволяет осуществить **эндоваскулярный гемостаз** [5, 9, 10, 22].

Рентгеноэндоваскулярную окклюзию ветвей печеночной артерии проводят трансфеморальным или трансаксиллярным доступом, катетер подводят к источнику кровотечения и осуществляют редукцию кровотока введением в просвет сосуда эмболов, часто дополняют введением в афферентный сосуд окклюдированной спирали или периферической заглушки [3, 5, 10, 12].

Показания к эндоваскулярной эмболизации (ЭЭ):

1. КТ-признаки продолжающегося кровотечения при отсутствии геморрагического шока (**A2**) [4, 5, 22].
2. Сохраняющаяся гипотония после тампонады/пакетирования [4, 9, 14].
3. Посттравматическая ложная аневризма печеночной артерии и ее ветвей [4, 7], артерио-венозная фистула или их сочетание. ЭЭ ветвей печеночной артерии в 80 % случаев позволяет избежать повторных хирургических вмешательств [3, 10].
4. Нестабильные гематомы [5, 7], внутрипеченочные гематомы, осложненные гемобилией [3]. Ермолов А.С. и др. [7] считают показанием к ангиографии и эндоваскулярному гемостазу наличие кровотока в гематоме. Отсутствие доплеровских признаков кровотока и клиники артериобилиарного свища, небольшие размеры гематомы дают возможность выполнить ее пункцию под ультразвуковым контролем; при гематомах более 5 см показано наружное дренирование [7, 21].

В систематическом обзоре 459 публикаций, проведенном Green C.S. et al. [10] из MEDLINE, SCOPUS и Cochrane Library, показана общая эффективность ангиоэмболизации при ТП 93 %.

При наличии признаков продолжающегося интраабдоминального кровотечения у гемодинамически нестабильных пациентов с закрытой травмой печени и отсутствии других причин для шока показана

экстренная операция (A2) [4, 6-8, 22].

Лапароскопические операции с низкой вероятностью конверсии выполняются у пострадавших при гемоперитонеуме до 500 мл и отсутствии признаков продолжающегося интенсивного внутрибрюшного кровотечения и шока [7, 9], при ТП I-II ст. тяжести [5, 9, 22].

Показаниями к лапаротомии служат: объем гемоперитонеума более 500 мл при нестабильной гемодинамике [7, 8]; продолжающееся интраабдоминальное кровотечение, когда эндовидеохирургический или эндоваскулярный гемостаз технически невозможен/неэффективен [7]; отсутствие визуализации источника продолжающегося кровотечения [9, 12, 21, 22].

Для остановки кровотечения широко используются **физические средства** (таб.).

На базе кафедры госпитальной хирургии ВолГМУ изучена возможность использования локального криогемостаза при повреждениях печени и селезенки [1] за счет отека тканей, сдавления мелких сосудов, внутрисосудистого стаза форменных элементов крови с тромбообразованием. Криовоздействие при травме печени способствует и желчестазу. При ТП криогемостаз показан в случае продолжающегося кровотечения из паренхимы, при сохранении магистрального кровотока и отсутствии необходимости резекции органа [1].

Большую известность получили и **местные гемостатические материалы**. Однако широкому внедрению в хирургию часто препятствует высокая стоимость. Их используют в сочетании с другими хирургическими мерами или тампонированием при венозном или умеренном паренхиматозном кровотечении (**B1**) [8, 9].

Широко для местного гемостаза стали использовать биополимеры коллагена и желатина. Гемостатическая коллагеновая губка применяется при капиллярных и паренхиматозных кровотечениях и противопоказана при повреждении крупных сосудов, вызывает рубцевание, обладает антигенной активностью, может способствовать инфицированию вирусами гепатита

Таблица
Преимущества и недостатки некоторых физических методов гемостаза
Table
Advantages and disadvantages of some physical methods of hemostasis

Метод Method	Преимущества Advantages	Недостатки Disadvantages
Лазерная коагуляция Laser coagulation	Точное рассечение ткани Минимальное распространение тепла Длины световых волн с тканевой селективностью Precise tissue dissection Minimal heat transmission Light wave lengths with tissue selectiveness	Дороговизна аппарата и расходных материалов Необходимость обучения и сертификации Технические ограничения При лапароскопическом использовании уменьшается визуализация из-за дымообразования Риск повреждения соседних органов и тканей при долгой экспозиции При использовании необходима защита глаз При сильном кровотечении уменьшается коагулирующий эффект Expensiveness of the device and consumable materials Necessity of training and certification Technical limitations Smoke formation decreases visualization in laparoscopic approach Risk of injuries to adjacent organs and tissues during long term exposure Eye protection is required Coagulation effect is reduced in serious bleeding
Ультразвуковая коагуляция Ultrasonic coagulation	Уменьшение распространения тепла Многообразие применения Низкое дымообразование Исключение ожога тканей и прохождения тока через пациента Не требуется нейтральный электрод Decrease in heat distribution Variety of use Low smoke formation Exclusion of tissue burn and current passage through a patient No neutral electrode is required	Высокая стоимость аппарата и расходных материалов Ограничение сосудами 2-3 мм или меньше – низкая прочность на более крупных сосудах [1, 9] Пользовательские (технические) ограничения Относительная медленность работы High price of the device and consumable materials Limitation by vessels - 2-3 mm or less, and low strength on bigger vessels [1, 9] User-specific (technical) limitations Relatively slow functioning
Монополярная электрокоагуляция Unipolar coagulation	Небольшая стоимость Удобство применения в тканях Большой опыт использования Low costs Convenient use in tissues Solid experience of use	Ограничение сосудами 2 мм или меньше Искрение, прилипание, нагар Технические ограничения Боковое термическое повреждение Инструменты создают небольшое давление, не деформируя коллаген сосудистой стенки При лапароскопическом использовании из-за дымообразования уменьшается визуализация [8] Limitation by vessels - 2 mm or less Sparkage, adhesion, soot deposit Technical limitations Lateral thermal injury Tools cause slight pressure, without deformation of vascular wall collagen Smoke formation decreases visualization in laparoscopic use [8]
Биполярная электрокоагуляция Bipolar electrocoagulation	Низкая стоимость Меньший риск дополнительных электроповреждений Значительный опыт использования в хирургии Не требуется нейтрального электрода Low costs Lower risk of additional electric injuries Solid experience of use in surgery No neutral electrode is required	Коагулирует сосуды диаметром до 2 мм – на более крупных сосудах прочность коагулята непредсказуема Используется при небольших (до 2 см) поверхностных повреждениях [7] Часто требуются повторные аппликации Боковое распространение тепла Коагуляционный некроз глубиной около 5 мм с возможным его отслоением и развитием повторного кровотечения; грубый рубец и выраженный спаечный процесс Coagulation of vessels with diameter up to 2 mm; strength of coagulate is not predictable for bigger vessels Use for small (up to 2 cm) superficial injuries [7] Recurrent applications are often required. Lateral heat distribution Coagulation necrosis with depth up to 5 mm with possible detachment and recurrent bleeding; rough scar and evident adhesion process
Термовоздействие Thermal action	Гомогенная термокоагуляция сосудов d до 7 мм Отсутствие карбонизации тканей Минимальное воздействие в латеральных направлениях Быстрая и безопасная коагуляция и диссекция Нет образования аэрозолей Низкое дымообразование Хороший обзор зоны операции [8] Homogenous thermal coagulation of vessels with diameter up to 7 mm Absent tissue carbonization Minimal influence in lateral directions Fast and safe coagulation and dissection No aerosol formation Low smoke formation Good visualization of surgical site [8]	---

Аргонплазменная коагуляция Argon plasma coagulation	Максимальная глубина коагуляции 3 мм Разнонаправленность струи Отсутствие дыма Меньшее закисление тканей (способствует скорейшему заживлению) Бесконтактность Мобильность Простота освоения Maximal depth of coagulation - 3 mm Multidirectionality of stream No smoke Lower tissue acidification (promotes faster recovery) No contact Mobility Simplicity of use	Невозможно остановить кровотечение из крупной артерии Нет технической возможности локального воздействия на сосуд Потребность в охлаждении плазмотрона проточной водой с высокой степенью очистки, электропитании от сети 380 В, заправке баллонов дефицитным аргон [7,8] Impossibility of bleeding arrest from a big artery No technical possibility for local influence on a vessel Need for cooling of plasmotron with clean influent water, current supply 380 V, filling of balloons with deficient argon [7, 8]
--	---	--

и ВИЧ [19]. Тромбокол-биокомпозиция коллагена с тромбоцитарной массой и антибактериальными средствами эффективна при капиллярно-паренхиматозных кровотечениях, в условиях гипокоагуляции и гиперфибринолиза.

Гемостатическое действие губки из желатина (Spongostan, Gelfoam, Гемасепт) связано с ее ячеистой структурой и абсорбцией на ней многократно превосходящих собственную массу количеств крови, разрушением клеток крови с высвобождением тромбопластина [15].

Кровоостанавливающее действие препаратов на основе целлюлозы (*Surgicel*) обусловлено способностью оксидцеллюлозы вступать в химическую связь с гемоглобином. Целлюлоза также способствует формированию фибринового сгустка и активации тромбоцитов.

Часто используются препараты тиссукол и тахокомб. Основные компоненты клея — тиссукол—тромбин, фибриноген, фактор свертывания XIII — выделяются из донорской плазмы. При нанесении на раневую поверхность происходит его полимеризация и образуется эластичная фибриновая пленка белого цвета. В результате останавливаются диффузные кровотечения, склеиваются ткани, ускоряется заживление ран. Его использование требует согревания и смешивания компонентов перед нанесением, а также специального устройства для наложения на поврежденную поверхность [8, 9].

Тахокомб представлен коллагеновой пластиной, покрытой апротинином, фибриногеном, тромбином и рибофлавином. При контакте с раневой поверхностью тромбин превращает фибриноген в фибрин, и образуется фибриновый сгусток.

Апротинин препятствует фибринолизу плазмином. Агрегация тромбоцитов стимулируется коллагеном. Обладает высокой адгезивной способностью, «склеивается» с раневой поверхностью за 3-5 минут. При профузном кровотечении он может «смываться» с раневой поверхности. Пластина плохо фиксируется на неровной раневой поверхности из-за ригидности коллагеновых волокон.

Препарат Quik Clot представляет собой пористый минеральный порошок, абсорбирующий воду, увеличивая концентрацию факторов свертывания крови и ускоряя образование тромба. Препарат Celox на основе хитозана обладает повышенной адгезией к форменным элементам крови и тканям, герметизирует кровоточащую рану и не приводит к развитию экзотермической реакции [9, 23].

При обнаружении разрывов в зоне прикрепления круглой связки печени, капсулы достаточен гемостаз электрокоагуляцией. При разрыве паренхимы печени глубиной более 2 см возможно использование гемостатической губки, Тахокомба (при умеренном кровотечении) или ушивание (при сильном кровотечении) с использованием эндохирургической техники или через мини-лапаротомный/лапаротомный доступы [20].

Подкапсульная гематома представлена флюктуирующим плоским образованием темного цвета под капсулой Глиссона. Если она стабильная, занимает менее 10 % поверхности, нет необходимости в ее ревизии. Диагностику дополняют интраоперационным ультразвуковым исследованием для определения кровотока в ней и наблюдением в последующие дни.

При нестабильной подкапсульной гематоме любого размера или стабильной, занимающей более 10 % поверхности печени, напряженной гематоме капсула над ней должна быть вскрыта, кровотечение остановлено. Возможно укрытие декапсулированного участка печени сеткой Surgicel [22].

Гематомы ворот печени необходимо тщательно осматривать для исключения повреждения магистральных сосудов и внепеченочных желчных протоков. Внутрипеченочную гематому трудно диагностировать даже интраоперационно. Если она стабильная, то подлежит консервативному лечению и динамическому наблюдению.

При абдоминальной травме универсальным доступом является верхне-средне-срединная лапаротомия [8, 20, 21, 24]. Если выявлено повреждение ретрогепатического отдела НПВ и печеночных вен, то возможно расширение разреза на правую половину грудной клетки в VII-VIII межреберье с диафрагмотомией [7, 9].

В момент лапаротомии кровотечение усиливается за счет снижения интраабдоминального давления. Анестезиолог старается стабилизировать гемодинамику, хирург выполняет временный гемостаз (**B2**) [4, 20], а ассистент эвакуирует кровь с использованием аппарата для реинфузии [7]. Если гипотония имеет критический характер ($АД_{сис} < 70$ мм рт. ст.), а ревизия органов брюшной полости затруднена вследствие большого гемоперитонеума, целесообразно прижать кулаком или сосудистой вилкой аорту к позвоночнику сразу ниже диафрагмы продолжительностью до 20-30 мин [7, 24]. Прием позволяет стабилизировать состояние

пациента, приостановить артериальное и паренхиматозное кровотечение и выиграть время для интенсивной терапии (**C1**) [9, 24].

Альтернативой данному приему может быть установка баллона-обтуратора (**C2**) через бедренную артерию под рентгенологическим контролем на уровень 1-й зоны брюшного отдела аорты [12, 16]. В клинике военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова за 5 лет выполнены 22 эндоваскулярные баллонные окклюзии аорты [16]. Была получена достоверно большая выживаемость в первые 12 часов [16] при использовании данного метода.

При наличии интенсивного кровотечения из паренхимы печени, глубоких разрывах с повреждением сегментарных сосудов, ассистент выполняет бимануальную компрессию органа [8, 22], а хирург для временной остановки кровотечения и обнаружения поврежденных сосудов осуществляет прием Прингла, пережимая печеночно-двенадцатиперстную связку (ПДС) [9, 20, 22]. С целью уменьшения печеночной недостаточности следует:

- 1) пережимать ПДС не более 20 минут с 5-минутным восстановлением кровотока через 10 минут окклюзии, а при полной сосудистой изоляции печени – не более 10 минут [7];
- 2) переливать в момент устранения сдавления ПДС перфторан (20 мл/кг массы). При его отсутствии можно использовать изотонический раствор хлорида натрия (30 мл/кг) с реополиглюкином (15 мл/кг). Эффективно также введение глюкокортикоидов [7];
- 3) осуществлять медленное восстановление кровотока после данного приема.

Обнаруживают кровоточащий сосуд и осуществляют прицельный гемостаз [9, 22]. Если кровотечение после приема Прингла останавливается, то его источником являются элементы портальной триады. Для нахождения кровоточащего сосуда используют прием, предложенный вьетнамским хирургом Ton That Tung (finger fracture technique) и названный И. Литтманом «вос-

точным» (цит. по [22]): «...разделение паренхимы печени ручкой скальпеля или раздавливание паренхимы между I и II пальцами. Ручка скальпеля или палец хирурга наталкивается на крупные сосуды и желчные пути, которые перед пересечением перевязывают внутри паренхимы».

Кровотечение из печеночных сосудов оптимально останавливать наложением клипс, при отсутствии клипапликатора – 8-образных швов из нерассасывающейся нити USP 3/0 с атравматической иглой. После прошивания или клипирования крупных сосудов и протоков паренхиматозное кровотечение останавливают физическими методами, местными аппликационными средствами гемостаза или прошиванием.

Ушивание разрывов печени выполняется хирургами более в чем 50 % операций [6, 8]. Недостаток печеночного шва в том, что невозможно создать высокое давление, это может привести к кровотечению из сегментарных, субсегментарных и долевых сосудов. Ушивание приводит к осложнениям у 12,8-30 % пострадавших: образованию зон ишемического некроза, вторичным кровотечениям – 2,3 %, гнойно-септическим осложнениям [6, 7], в 1,1 % случаев к истечению желчи/желчным свищам [9, 12]. При линейных разрывах длиной до 5-6 см и глубиной до 3 см применяют П-образные швы в поперечном направлении по отношению к сосудам и желчным протокам [7, 20] так, чтобы они захватывали всю глубину разрыва, отступая от его края не менее 0,5 см; при более длинном разрыве предпочтителен непрерывный матрасный шов. Применяют викрил, полидиоксанон, полисорб или кетгут № 4 на атравматической игле, нерассасывающийся шовный материал вызывает длительную воспалительную реакцию и абсцедирование [7-9]. При прорезывании швов возможно подкладывание под них синтетических рассасывающихся пленок (пролен).

Необходимым этапом операции при тяжелой закрытой травме печени является удаление нежизнеспособных и свободно лежащих

участков паренхимы (в зарубежной литературе он называется debridement) [6, 8].

Сведение краев разрыва печени швами иногда бывает непросто, а оставленная полость может заполниться кровью, желчью с образованием гематомы, биломы или абсцесса. Для профилактики этого выкраивают прядь большого сальника нужного размера и укладывают внутрь разрыва печени [7, 22], а дистальный конец пряди подшивают к капсуле. Показания к тампонаде сальником на «ножке»:

- 1) сложность захвата дна разрыва при попытке ушивания, когда нет сильного кровотечения [21];
- 2) образование большого дефекта в ткани печени после резекции сегмента, субсегмента, когда сведение его краев путем гепатизации невозможно из-за прорезывания швов и развития ишемии сопредельных участков;
- 3) центральные разрывы с образованием большой полости, сообщающейся через узкий канал с брюшной полостью [8, 21].

При наличии больших и глубоких разрывов на диафрагмальной или нижнедорзальной поверхности печени без повреждения крупных сосудов используют гепатопексию для создания замкнутого изолированного пространства по Киари–Алферову–Николаеву (верхнюю) или В.С. Шапкину (заднюю) соответственно. Фиксируется свободный край печени от круглой до треугольной связки к брюшине по реберной дуге, по линии прикрепления диафрагмы к грудной стенке (при разрывах на диафрагмальной поверхности печени) или к заднему листку брюшины (при наличии разрыва по нижнедорзальной поверхности) после укрытия разрыва пластиной Тахокомб или его ушивания [7, 8].

При размозжении печени, ее фрагментации, повреждении долевых и сегментарных сосудов с высокой вероятностью некроза печеночной ткани показана атипичная резекция [5, 20], которую в хирургии политравмы рассматривают как вынужденное мероприятие (**B3**) [2, 4, 9, 14], так как она сопровождается летальностью до 70 % из-за интраоперационного кровоте-

ния, печеночной недостаточности, некроза паренхимы.

Если при временном пережатии ПДС имеется достаточный гемостаз, убедившись, что кровотечение преимущественно артериальное, можно попытаться интраоперационно выполнить эмболизацию [10, 14] или перевязку собственной печеночной артерии [7]. Необходимо временно пережать взятую на турникет собственную печеночную артерию. Если кровотечение продолжается, это свидетельствует о повреждении венозной системы, тогда лигирование артерии не выполняется. Операция в 20-25 % случаев приводит к летальным исходам из-за развития множественных сегментарных некрозов, поэтому ее выполняют при крайней необходимости [4, 7].

Если сдавлением ПДС интенсивность кровотечения не уменьшается, а разрыв печени расположен по задней поверхности органа, то его источником, вероятнее всего, является повреждение ретрогепатического отдела нижней полой вены или печеночных вен [8, 22].

При повреждении печени IV-V степени и большой кровопотере, гипотермии, ацидозе, коагулопатии, гемодинамической нестабильности производится тампонирующее/пакетирование разрывов в рамках тактики *damage control* с последующим окончательным гемостазом после стабилизации состояния [2, 4-6, 13, 14, 19, 22]. В крупных травматологических центрах применяют марлевую тампонаду в качестве основного метода на первом этапе лечения в 48 % наблюдений, частота летальных исходов достигает 52 % [11, 19]. Выполнение расширенных вмешательств в таких условиях увеличивает летальность до 60-88 % [7, 19, 23, 24]. Решение о тампонаде печени принимают как можно раньше после ревизии органов брюшной полости [2, 13, 14], так как после возникновения ДВС-синдрома шансов на успех гораздо меньше [13, 22]. Необходимое количество (10-20) тампонов туго укладывают на диафрагмальную и висцеральную поверхности печени до момента остановки кровотечения выше и ниже (или впереди и позади) травмированной доли,

чтобы векторы давления тампонов воссоздали плоскости ткани [13, 18, 22]. Лучше их укладывать поверх гемостатической губки, находящейся на раневой поверхности, для менее травматичного извлечения в послеоперационном периоде [11, 19, 23]. Мобилизацию печени рассечением связок выполнять не стоит, так как это уменьшает эффект тампонады из-за увеличения расстояния между ней и диафрагмой.

Сроки извлечения тампонов варьируют от 3 до 14 суток [7]. По данным Б.В. Сигуа и др. [20], применение марлевой тампонады в рамках концепции *damage control* позволило уменьшить летальность со 100 до 50 %. Segura-Sampedro JJ et al. [18] разработали и провели в эксперименте успешное испытание вакуумного устройства Vac Bag Pack для тампонады печени, которое лишено отрицательных свойств обычной марлевой тампонады, таких как абдоминальный компартмент синдром при избыточной тампонаде или продолжающееся кровотечение и гиповолемический шок при недостаточной тампонаде.

Эффективно «окутывание» печени кетгутовой сеткой или сеткой из полилактина 910 (Vicryl), сохраняется функционирующая часть паренхимы органа, снижается вероятность развития вторичного кровотечения, функция органа восстанавливается к 3-м суткам после операции [8, 9].

Лечение по методике *damage control* осложняется рецидивом внутрибрюшного кровотечения в 16,7 % наблюдений [5, 6], истечением желчи по дренажам или желчным перитонитом в 25 % [2, 18], внутрибрюшными гнойными осложнениями, абдоминальным компартмент-синдромом [4].

Недостаточная эффективность тампонады бывает при артериальном кровотечении, в этой ситуации сочетание ее с селективной перевязкой печеночной артерии или ЭЭ [10, 13, 14] увеличивает выживаемость пациентов до 65,5 % [4, 6, 10]. Если после этого кровотечение продолжается, остается три варианта, каждый из которых является последним шансом спасти постра-

давшего, при этом не гарантирующим успех и дающим летальность не менее 50 %.

Первый способ: сосудистая изоляция печени [4, 7, 22]. Метод технически непросто, требует в выполнении до 30 минут. Разрез расширяют до торакофренолапаротомии [7], обнажают нижнюю полую вену выше и ниже печени. При этом мобилизуют и отводят влево правую половину ободочной кишки, и инфраренальный отдел нижней полой вены становится видимым для манипуляций [20, 22].

Чтобы выделить надпеченочный отдел НПВ, поворачивают правую долю печени вперед и влево. При этом визуализируются нижняя полая и короткие печеночные вены [22]. Если дефект вены обнаружен, он ушивается непрерывным обвивным швом нерассасывающейся монофиламентной нитью USP 4/0-5/0. Если повреждений не обнаружено, осуществляют полную сосудистую изоляцию печени [4, 8, 22] наложением турникета на этот участок сосуда. Летальность достигает 80 %.

Второй способ: не убирая турникет с ПДС, быстро, используя *finger fracture technique*, обнаружить и устранить источник кровотечения [8, 20].

Третий способ – атриокавальное шунтирование (АтКШ) [11]: накладывается кисетный шов на ушко правого предсердия, в центре кисета ушко рассекают и вводят интубационную трубку № 8-9 с дополнительными отверстиями диаметром 7-9 мм или торакальный дренаж диаметром 36-40 Fr до супраренального отдела нижней полой вены. Кисет затягивают, выступающую часть трубки пережимают. Вокруг НПВ выше печени и выше почечных вен (над и под дефектом сосуда) накладывают турникеты. Это сохраняет венозный возврат в правое предсердие, минуя поврежденный участок сосуда [19, 20]. После стабилизации состояния осуществляют поиск и ушивание разрыва вены.

Для выполнения такой операции требуется расширение доступа и мобилизация печени, но при значительной кровопотере, шоке и нарастающей коагулопатии шансов

на успех практически не остается [9, 19]. Количество успешных операций составляет 19-22 % [4, 7, 22]. Hazelton JP et al. [11] сравнили в эксперименте эффективность тампонады печени и АтКШ в сочетании с тампонадой моделированием повреждения супрагепатического отдела нижней полой вены. Выживаемость животных с тампонадой печени была достоверно выше, чем у тех, которым помимо пакетирования было выполнено АтКШ. Тампонада печени является более предпочтительной манипуляцией по сравнению с шунтирующими вмешательствами [13].

Трансплантация печени при травме до недавнего времени считалась казуистикой [8, 9, 22], однако Ribeiro MA Jr et al. [17] произвели анализ результатов у 46 пациентов, которым по тяжести повреждения органа невозможно было выполнить другие варианты гемостаза,

выживаемость составила 76 %. Основные показания: некроз ткани после пакетирования или резекции с нарастанием острой печеночной недостаточности [5, 17].

При тяжелой ТП выполняются дренирование поддиафрагмального и подпеченочного пространств двухпросветными трубками и декомпрессия желчевыводящих путей дренированием холедоха по Керу или наложением холецистостомы (при ТП III степени и выше, наличии желчи в брюшной полости, центральных разрывах печени (внутрипеченочных гематомах), после резекции печени [20]).

Осложнения ТП – внутрибрюшные абсцессы (4-9 %), желчные свищи (3-7 %), кисты печени, вторичные кровотечения (14,9 % [19]), гемобилия (0,7-3,4 % [19]), желчный перитонит. Печеночная недостаточность развивается почти у всех пострадавших [4, 9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тактика ведения пациентов с закрытой травмой печени во многом обусловлена гемодинамическим статусом пациента. При его стабильности возможна попытка консервативного ведения, при необходимости дополненная эндоваскулярным гемостазом. При хирургическом лечении ТП и профузном кровотечении необходим быстрый временный гемостаз с последующим окончательным, где при показаниях к тактике *damage control* оптимальной является тампонада печени.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES:

1. Aleksandrov VV. Experimental study of local cryohemostasis in liver and spleen trauma. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Volgograd, 2013. 21 p. Russian (Александров В.В. Экспериментальное исследование локального криогемостаза при повреждениях печени и селезенки: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2013. 21 с.)
2. Chalyk RYu. Clinical rationale for the choice of surgical technique for liver damage. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Saratov, 2009. 21 p. Russian (Чалык Р.Ю. Клиническое обоснование выбора хирургической тактики при повреждениях печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2009. 21 с.)
3. Chernaya NR. Endovascular hemostasis in closed and open liver injuries. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Moscow, 2003. 21 p. Russian (Черная Н.Р. Рентгеноэндоваскулярный гемостаз при закрытых повреждениях и ранениях печени: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2003. 21 с.)
4. 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. <https://doi:10.1186/s13017-016-0105-2>
5. Dyukov AK. Diagnosis and surgical tactics for closed abdominal trauma with liver damage at multi-field hospital. Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of medical sciences. Saint-Petersburg, 2018. 29 p. Russian (Дюков А.К. Диагностика и хирургическая тактика при закрытых травмах живота с повреждением печени в условиях многопрофильного стационара: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2018. 29 с.)
6. Doklešić K, Stefanović B, Gregorić P, Ivančević N, Lončar Z, Jovanović B, et al. Surgical management of AAST grades III–V hepatic trauma by damage control surgery with perihepatic packing and definitive hepatic repair—single centre experience. *World J. Emerg. Surg.* 2015; 10: 34. <https://doi:10.1186/s13017-015-0031-8>
7. Ermolov AS, Blagovestnov DA, Gulyayev AA, Yartsev PA, Andreyev VG, Smolyar AN, et al. Injuries to parenchymal organs of the abdominal cavity in abdominal trauma: textbook. Moscow: GBOU DPO RMAPO, 2015. 138 p. Russian (Ермолов А.С., Благовестнов Д.А., Гуляев А.А., Ярцев П.А., Андреев В.Г., Смоляр А.Н. и др. Повреждения паренхиматозных органов брюшной полости при абдоминальной травме: учебное пособие. М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015. 138 с.)
8. Ermolov AS, Khubutiya MSh, Abakumov MM. Abdominal trauma: a guide for doctors. Moscow: Vidar M publishing office, 2010. 504 p. Russian (Ермолов А.С., Хубутия М.Ш., Абакумов М.М. Абдоминальная травма: руководство для врачей. М.: Издательский дом Видар-М, 2010. 504 с.)
9. Ermolov AS, Abakumov MM, Vladimirova ES. Liver injury. Moscow: Medicine, 2003. 191 p. Russian (Ермолов А.С., Абакумов М.М., Владимировна Е.С. Травма печени. М.: Медицина, 2003. 191 с.)
10. Green CS, Bulger EM, Kwan SW. Outcomes and complications of angiobolization for hepatic trauma: a systematic review of the literature. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2016; 80(3): 529-537. <https://doi:10.1097/TA.0000000000000942>
11. Hazelton JP, Choron RL, Dodson GM, Gerritsen JA, Khan S, VanOrdenet KE, et al. Comparison of atriocaval shunting with perihepatic packing versus perihepatic packing alone for retrohepatic vena cava injuries in a swine model. *Injury.* 2015; 46(9): 1759-1764. <https://doi:10.1016/j.injury.2015.04.014>
12. Hommes M, Navsaria PH, Schipper IB, Krige JE, Kahn D, Nicol AJ. Management of blunt liver trauma in 134 severely injured patients. *Injury.* 2015; 46(5): 837-842. <https://doi:10.1016/j.injury.2014.11.019>
13. Jung K, Kim Y, Heo Y, Lee JC, Youn S, Moon J, et al. Management of severe blunt liver injuries by applying the damage control strategies with packing-oriented surgery: experiences at a single institution in Korea. *Hepatogastroenterology.* 2015; 62(138): 410-416.
14. Kobayashi T, Kubota M, Arai Yu, Ohyama T, Yokota N., Miura K, et al. Staged laparotomies based on the damage control principle to treat hemodynamically unstable grade IV blunt hepatic injury in an eight-

- year-old girl. *Surg. Case Reports*. 2016; 2(1): 134. <https://doi.org/10.1186/s40792-016-0264-0>
15. Morse DC, Silva E, Bartrom J, Young K, Bass EJ, Potter D, et al. Improved bleeding scores using Gelfoam Powder with incremental concentrations of bovine thrombin in a swine liver lesion model. *J Thromb Thrombolysis*. 2016; 42(3): 352-359. <https://doi.org/10.1007/s11239-016-1388-6>
 16. Reva VA, Makhnovskiy AI, Sokhranov MV, Semenov YeA, Samokhvalov IM. Endovascular balloon aortic occlusion in combat injuries: possibilities and prospects of application in the field. *Trauma 2017: a multidisciplinary approach*. Collection of abstracts of the International conference. Moscow, November 3-4, 2017. Voronezh: Nauchnaya Kniga publishing office, 2017, 102-103. Russian (Рева В.А., Махновский А.И., Сохранов М.В., Семенов Е.А., Самохвалов И.М. Эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты при боевых травмах: возможности и перспективы применения в полевых условиях //Травма 2017: мультидисциплинарный подход: сборник тезисов Международной конференции, г. Москва, 3-4 ноября 2017 года. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2017. С. 102-103.
 17. Ribeiro MA Jr, Medrado MB, Rosa OM, Silva AJ, Fontana MP, Cruvinel-Neto J, et al. Liver transplantation after severe hepatic trauma: current indications and results. *Arq Bras Cir Dig*. 2015; 28(4): 286-289. <https://doi.org/10.1590/S0102-6720201500040017>
 18. Segura-Sampedro JJ, Pineño-Flores C, Craus-Miguel A, Morales-Soriano R, González-Argente FX. New hemostatic device for grade IV-V liver injury in porcine model: a proof of concept. *World J Emerg Surg*. 2019; 14: 58. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0277-7>
 19. Shapkin YuG, ChalykYuV, Stekolnikov NYu, Gusev KA. Perihepatic Packing as the First Stage of Damage Control Strategy. (Review) *Annals of HPB surgery*. 2017; 22(4): 89-95. Russian (Шапкин Ю.Г., Чалык Ю.В., Стекольников Н.Ю., Гусев К.А. Тампонада печени как первый этап тактики damage control //Анналы хирургической гепатологии. 2017. Т. 22, № 4. С. 89-95.) <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2017489-95>
 20. Sigua BV, Zemlyanoy VP, Dyukov AK. Closed abdominal injury with liver damage. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2015; 174(1): 9-15. Russian (Сигуа Б.В., Земляной В.П., Дюков А.К. Сочетанная и изолированная травма живота с повреждением печени //Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2015. Т. 174, № 1. С. 9-15.) <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2015-174-1-9-15>
 21. Slobozhanin MI. The results of surgical treatment of patients with open and closed injuries to the liver. *Health, Demography, Ecology of Finno-Ugric Peoples*. 2019; (1): 48-51. Russian (Слобожанин М.И. Результаты хирургического лечения пострадавших с открытой и закрытой травмой печени //Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2019. № 1. С. 48-51.)
 22. Smolyar AN. Closed abdominal trauma. Liver injuries. Part 1. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2015; (12): 5-13. Russian (Смоляр А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения печени. Часть 1 //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2015. № 12. С. 5-13.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015125-13>
 23. Tarchouli M, Elabsi M, Njoumi N, Essarghini M, Echarrab M, Chkoff MR. Liver trauma: What current management? *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2018; 17(1): 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2018.01.013>
 24. Vladimirova ES, Valetova VV. Temporary hemostasis at severe hepatic injury and its influence on vital functions. *Medical Alphabet*. 2016; 3(20): 14-19. Russian (Владимирова Е.С., Валетова В.В. Временный гемостаз у пострадавших с тяжелой травмой печени и его влияние на показатели витальных функций //Медицинский алфавит. 2016. Т. 3, № 20(283). С. 14-19.)

Сведения об авторах:

Маскин С.С., д. м. н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

Александров В.В., к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

Матюхин В.В., к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

Ермолаева Н.К., к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

Адрес для переписки:

Александров В.В., площадь Павших Борцов, д. 1, г. Волгоград, Россия, 400131

Тел: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

Статья поступила в редакцию: 09.04.2020

Рецензирование пройдено: 24.04.2020

Подписано в печать: 08.05.2020

Information about authors:

Maskin S.S., MD, PhD, Professor, Head of the Department of Hospital surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

Aleksandrov V.V., candidate of medical science, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

Matyukhin V.V., candidate of medical science, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

Ermolaeva N.K., candidate of medical science, Assistant at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

Address for correspondence:

Aleksandrov V.V., Pavshikh Bortsov Sq. 1, Volgograd, Russia, 400131

Tel: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

Received: 09.04.2020

Review completed: 24.04.2020

Passed for printing: 08.05.2020