

## Damage control surgery: критерии показаний к релапаротомии (клинико-экспериментальное исследование)

В.М. ТИМЕРБУЛАТОВ, Р.Н. ГАРЕЕВ, Р.Р. ФАЯЗОВ, Ш.В. ТИМЕРБУЛАТОВ, И.Д. ХАБИБУЛЛИН, И.М. ЯРМУХАМЕТОВ

Башкирский государственный медицинский университет, ул. Ленина, д. 3, 450000, Уфа, Российская Федерация

*Целью исследования явился поиск критериев, на которые можно опираться при выборе сроков выполнения релапаротомии при этапном лечении пострадавших с тяжелой травмой живота.*

**Материалы и методы:** представлены результаты эксперимента на 24 поросятах, показывающие прогрессирование ишемии органов брюшной полости, а как следствие и рост показателей уровня лактата крови, при увеличении показателей интраабдоминального давления. Клинический материал состоял из 42 пострадавших с тяжелой травмой живота (средний балл по шкале ВПХ-СП 28,28±3,37). Клинический материал был разделен на две группы. Учитывая результаты вышеописанного эксперимента в качестве критериев для определения сроков выполнения релапаротомии использовались показатели уровня лактата крови и показатели интраабдоминального давления у 19 пострадавших основной группы. Показанием к выполнению реоперации в основной группе являлись увеличение в динамике или сохранение интраабдоминального давления на уровне 20 мм рт. ст. и выше, а показателя уровня лактата крови на уровне 7 ммоль/л и выше в течение 12 часов. У 23 пострадавших контрольной группы релапаротомия откладывалась до полной стабилизации состояния.

**Результаты и их обсуждение** Из 42 пострадавших всего клинического материала после повторной операции умерло 20 (47,6%) пострадавших. Из них в основной группе умерло 6 (31,6%), а группе контроля 14 (60,9%) пострадавших ( $\varphi=1,926$ ,  $p<0,05$ ). Авторы пришли к выводу, что при выборе сроков выполнения третьего этапа хирургического лечения пострадавших с тяжелыми травмами живота согласно концепции Damage Control, следует так же руководствоваться показателями интраабдоминального давления и уровня лактата крови, как маркера возникшей ишемии внутренних органов.

**Заключение:** при выборе сроков выполнения третьего этапа хирургического лечения пострадавших с тяжелыми травмами живота согласно концепции Damage Control, следует так же руководствоваться показателями ИАД и уровня лактата крови

**Ключевые слова.** Травма живота, Damage Control

## Damage Control Surgery: Indications Criteria for Relaparotomy (Clinical and Experimental Study)

V.M. TIMERBULATOV, R.N. GAREEV, R.R. FAYAZOV, SH.V. TIMERBULATOV, I.D. KHABIBULLIN, I.M. YARMUKHAMETOV

Bashkir State Medical University, 3 Lenin st., 450000, Ufa, Russian Federation

*The aim of the study was to identify criteria on which to rely when choosing the timing of relaparotomy in staged treatment of patients with severe abdominal trauma.*

**Materials and methods** The article highlights the results of the experiment on 24 pigs which show a progression of abdominal cavity organs ischemia and, as a result, a growth of blood lactate level with an increase of intraabdominal pressure indicators.

The clinical material has been composed of 42 victims with a severe abdominal injury (an average rate on military surgery-condition on admission scale is 28,28±3,37). The clinical material has been divided into 2 groups. Considering the experiment results as criteria we have used blood lactate and intraabdominal pressure indicators of 19 victims in the experimental group to determine a relaparotomy term. The indication for reoperation has become an increase or a maintenance in the dynamics of intraabdominal pressure on 20 mm of mercury and above and of a blood lactate indicator at 7 mmol/L and higher within 12 hours. The relaparotomy of 23 victims of the control group has been postponed until a total stabilization of patients conditions.

**Results.** After the reoperation out of 42 victims of the whole clinical material 20 (47.6 %) patients died, where 6 (31.6%) are of the experimental group and 14 (60.9%) of the control group ( $\varphi=1,926$ ,  $p<0,05$ ). The authors conclude that while fulfilling the 3d stage of a surgery treatment of victims with a severe abdominal injury according to the Damage Control concept one should follow the intraabdominal pressure and blood lactate indicators as a marker of abdominal cavity organs ischemia.

**Conclusion:** when choosing the timing of the third stage of surgical treatment of casualties with severe injuries of the abdomen under the concept of Damage Control, should also be guided by the indicators of the IAD and blood lactate level

**Keywords** Intraabdominal injury, Damage Control

В 80 годы XX века предложена концепция немедленной тотальной помощи, которая подразумевала одномоментное хирургическое лечение всех поврежденных в первые сутки после травмы и показала высокую эффективность, ввиду чего стала золотым стандартом оказания помощи пострадавшим с политравмой [3]. Развитие хирургии травм и повреждений поставило под сомнение данную тактику, так как длительные оперативные процедуры в раннем периоде политравмы приводили к летальному исходу, особенно при значительных торакальных, абдоминальных и черепно-мозговых повреждениях [4]. Оценка пограничных состояний дала толчок следующему этапу развития тактики хирургического лечения пострадавших с политравмой – «damage control» – тактики этапного лечения повреждений и их контроля [5, 6, 8].

Данная лечебная тактика делится на три этапа [2, 3, 7]:

- Первый этап – выполнение экстренной операции в сокращенном объеме, с целью диагностики катастрофических повреждений, применением простейших методов гемостаза, быстрым устранением выявленных повреждений.

- Второй этап – продолжение мероприятий интенсивной терапии, с целью максимально быстрой стабилизации гемодинамики, контроля температуры тела, коррекции коагулопатии, проведения искусственной вентиляции легких; продолжается также идентификация имеющихся повреждений.

- Третий этап – выполнение релапаротомии, удаление временных устройств, примененных при экстренном вмешательстве (тампоны, сосудистые шунты и др.), повторная ревизия и проведение восстановительной операции.

Рекомендованные сроки выполнения релапаротомии по данным различных авторов колеблются от 12 до 96 часов [1]. По мнению большинства авторов, релапаротомия после первой операции должна выполняться через 24-48 часов, после коррекции метаболических нарушений и до начала развития системного воспалительного синдрома – сепсиса. Этого времени достаточно и для окончательной идентификации всех повреждений, устанавливаемых при консультации других специалистов. Всегда существует дилемма: преждевременное возвращение пострадавшего в операционную для проведения второй (восстановительной) операции может вызвать коагулопатию и кровотечение, а упущение оптимального срока реоперации приводит к увеличению риска внутрибрюшной инфекции и несвоевременному восстановлению анатомической целостности поврежденных органов и систем.

Этот факт и послужил отправной точкой к поиску критериев, на которые можно опираться при выборе сроков выполнения релапаротомии при этапном лечении пострадавших с тяжелой травмой живота.

Целью исследования явился поиск критериев, на которые можно опираться при выборе сроков выпол-

нения релапаротомии при этапном лечении пострадавших с тяжелой травмой живота.

## Материалы и методы

### *Экспериментальная часть исследования*

Нами разработана экспериментальная модель интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) с изучением ишемического реперфузионного синдрома (ИРС). Исследование проведено на 24 поросятах «мясной» породы обоего пола средней массой тела  $10 \pm 0,4$  кг. Животные были оперированы в специально оборудованной операционной вивария ГБОУ ВПО Башкирского государственного медицинского университета Минздрава России. При работе с экспериментальными животными мы руководствовались «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ министерства высшего и среднего специального образования СССР № 742 от 13.11.84г.). Оперативные вмешательства проводились под эндотрахеальным наркозом. Путем внутримышечного введения 100 мг раствора Кетамина лабораторное животное седатировалось, после чего фиксировалось к операционному столу. Катетеризировалась подключичная или бедренная вена, выполнялся забор 10 мл крови для биохимического и хемилюминесцентного исследования. Путем внутривенного введения 100 мг раствора Кетамина, 10 мг раствора Сибазона и 0,6 мг раствора Фентанила проводилась индукция. Миоплегия достигалась внутривенным введением Ардуана в дозе 0,05 мг/кг/ч. Далее выполнялась интубация трахеи. Искусственная вентиляция легких проводилась аппаратом Drager-fabius в принудительном режиме. Поддержание анестезии и аналгезии проводилось каждые 30 минут путем внутривенного введения 100 мг Тиопентала натрия, Кетамина в дозе 4 мг/кг, 10 мг Сибазона, 0,2 мг Фентанила. Исследованы три группы животных с различной степенью ИАГ, у которых был смоделирован ИРС. После завершения острого опыта производился забор тканей внутренних органов для гистологического и гистохимического исследования. Экспериментальное исследование выполнялось с соблюдением всех законов, регулирующих обращение с лабораторными животными.

Под эндотрахеальным наркозом создавался продленный пневмоперитонеум атмосферным газом. Уровень интраабдоминального давления (ИАД) задавался при помощи инсуффлятора.

В течение 6 часов поддерживалось ИАД в I группе (n=8) на уровне 17 мм рт.ст., во II (n=8) – 23 мм рт.ст., в III (n=8) – 28 мм рт.ст. В ходе опыта выполнялись исследование микроциркуляции органов, уровня лактата крови и забор жидкостей на хемилюминисценцию (ХЛ). Микроциркуляция серозной оболочки органов брюшной полости измерялась аппаратом ЛАКК-02 производства «Лазма» (СПб). Уровень лактата крови определяли аппаратом Accu-trend Plus через каждые 30 минут.

Статистическая обработка данных проводилась с указанием числа наблюдений для каждого признака, расчетом средних величин ( $M$ ), определением среднеквадратичного отклонения ( $\sigma$ ), средней ошибки ( $m$ ). Вычислялся критерий Стьюдента ( $t$ ) и определялся доверительный интервал для значений исследуемых показателей ( $M \pm \sigma$ ). При проведении межгруппового сравнительного анализа послеоперационных осложнений и летальности использовалась методика углового преобразования Фишера. Проверка статистических гипотез осуществлялась на уровне значимости  $\alpha=0,05$ .

#### *Клиническая часть исследования*

В клинический материал вошли 42 пострадавших с тяжелой сочетанной травмой живота, госпитализированных в Больницу скорой медицинской помощи г. Уфы, которые подверглись этапному программированному хирургическому лечению. Средний балл оценки тяжести пострадавших по шкале ВПХ-СП в выборке составил  $28,28 \pm 3,37$  баллов. Из клинического материала были исключены пострадавшие, умершие в первые сутки после первичной операции, ввиду чего повторное оперативное вмешательство им проведено не было.

Клинический материал был разделен на две группы. Учитывая результаты вышеописанного эксперимента в качестве критериев для определения сроков выполнения релапаротомии, нами использовались показатели уровня лактата крови и показатели ИАД у 19 пострадавших основной группы. У 23 пострадавших контрольной группы релапаротомия откладывалась до полной стабилизации состояния. Обе группы были сопоставимы по тяжести состояния. Средний балл оценки тяжести пострадавших по шкале ВПХ-СП в основной группе составил  $28,46 \pm 3,66$ , в контрольной  $28,1 \pm 3,31$  ( $p > 0,05$ ). Средний показатель уровня лактата крови при поступлении в основной группе составил  $2,69 \pm 0,92$ , в контрольной  $2,45 \pm 0,77$  ( $p > 0,05$ ). Мы не приводим показатели ИАД у пострадавших при поступлении так как за счет болевого синдрома, напряжения мышц передней брюшной стенки данные показатели могут не соответствовать истинным. После первичной операции, выполненной в сокращенном объеме согласно доктрине Damage Control, у пострадавших основной группы устанавливался контроль за показателями уровня лактата крови и ИАД. Измерение ИАД проводилось от 2 до 6 раз в сутки в зависимости от тяжести состояния пострадавших путем измерения давления в мочевом пузыре, а при трудностях его катетеризации в прямой кишке или в желудке. Первичное измерение выполнялось манометром для измерения ИАД собственной конструкции (патент на полезную модель № 81629 по заявке № 2008144101 с приоритетом от 06.11.2008 г.) в силу его портативности, удобства в использовании и независимости от внешних источников электрического питания. Мониторинг ИАД в послеоперационном периоде проводился закрытой

системой для измерения ИАД фирмы «Spiegelberg», датчик которого в ряде случаев интраоперационно устанавливался в брюшную полость через дренажную трубку, а так же путем пункции и катетеризации влагалища прямой мышцы с последующим измерением интрафасциального давления, соответствующего ИАД (патент на изобретение №2471412 по заявке №2011114428 с приоритетом от 13.04.2011 г.).

Повторное оперативное вмешательство у пострадавших контрольной группы выполнялось не ранее чем через 48 часов в среднем через  $62,7 \pm 11,41$  часов. В случае явной стабилизации состояния пострадавшего (отключение от аппарата искусственной вентиляции легких и/или стабилизация гемодинамики) реоперация выполнялась через 2 суток. В случае сохранения признаков не стабильной гемодинамики, дыхательной недостаточности реоперация откладывалась, но не более чем на 82 часа. В основной группе помимо вышеперечисленных критериев ориентировались на динамику показателей уровня лактата крови и ИАД. Показанием к выполнению реоперации являлись увеличение в динамике или сохранение ИАД на уровне 20 мм рт. ст. и выше, а показателя уровня лактата крови на уровне 7 ммоль/л и выше в течение 12 часов. Таким образом, из 19 пострадавших основной группы следуя этим критериям через 24 часа реоперации подверглись 9 пострадавших, несмотря на нестабильную гемодинамику (инотропная поддержка) и явления дыхательной недостаточности. Данным пострадавшим выполнена декомпрессивная релапаротомия, интубация и декомпрессия тонкой (гастроинтестинальным зондом) и толстой (трансанально) кишки, удаление временных тампонов и зажимов, окончательный гемостаз, ушивание повреждений полых органов. В 6 случаях операция завершена лапаростомией, ввиду невозможности первичного закрытия брюшной полости. Далее, 4 из этих пострадавших были реоперированы с целью ликвидации лапаростомы, 2 из них скончались после второй операции. В послеоперационном периоде, с целью купирования пареза кишечника, им проводилась продленная перидуральная анестезия. В среднем релапаротомия в основной группе выполнена через  $39,133 \pm 18,47$  часов.

В послеоперационном периоде лечение было направлено на компенсацию органных функций, интенсивную антиоксидантную и инфузионно-спазмолитическую терапию.

#### **Результаты и обсуждения**

##### *Экспериментальная часть исследования*

Показатели уровня лактата крови на 180 минуте эксперимента в I группе составляли  $2,82 \pm 0,07$  ммоль/л, после устранения ИАГ –  $3,1 \pm 0,03$  ммоль/л, во II группе  $3,6 \pm 0,09$  ммоль/л, после устранения ИАГ –  $5,33 \pm 0,06$  ммоль/л, в III  $7,74 \pm 0,08$  ммоль/л, после устранения ИАГ –  $12,13 \pm 0,13$  ммоль/л. Это показывает, что во время ИАГ, скорее всего, отмечается накопление, а по-

сле устранения ИАГ – массивное поступление в кровеносное русло недоокисленных продуктов распада, усугубляющие течение основного заболевания. Как отмечают исследователи в этой области, к вторичному реперфузионному повреждению очень чувствительны органы брюшной полости, что связано с нарушением кровотока в мезентериальном русле, одновременным ишемическим и свободнорадикальным повреждением клеток тканей органов, нарушением слизистого барьера и выходом в портальный и общий кровоток эндотоксина кишечной микрофлоры.

При ИАД 17 мм рт.ст. в течение 6 ч показатели микроциркуляции снизились в среднем на 18%, при ИАД 23 мм рт.ст. – на 26%, при ИАД более 25 мм рт.ст. – на 41%, что свидетельствовало о низком кровотоке в бассейне мезентериальных сосудов и развитии ишемии. Исследование ХЛ плазмы крови показала, что само оперативное вмешательство повышает интенсивность перекисного окисления липидов. Светосумма свечения, характеризующая способность липидов окисляться, повышается в 1,5 раза, а быстрая вспышка, связанная с содержанием перекисных продуктов в 1,3 раза. Таким образом, ИАГ сопровождается уменьшением интенсивности ХЛ, что вероятно связано с выходом внутриклеточных антиоксидантов при повреждении клеточных мембран, в частности молекул средней массы, угнетающих ХЛ плазмы крови.

Гистологическое исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства показало, что во всех группах животных выявляются различной интенсивности патологические изменения в клеточной структуре, что в первую очередь связано с нарушением кровообращения и развитием глубокой ишемии.

При ИАГ у экспериментальных животных I группы определялись значительные деструктивные процессы внутренних органов. Прежде всего, это касается почек, печени. В почках отмечалось уплотнение некоторых участков почечных телец и различных отделов нефрона. Особенно характерным были изменения лимфоциркуляторного русла, еще в большей степени нарушение кровообращения органа – очаговое кровоизлияние. Большим структурным изменениям подвергалась печень. Наряду с обычным нормальным строением печеночных структур, встречались отдельные дольки печени с выраженными уплотнениями печеночных пластинок. В то же время встречались небольшие очаги дегенерации паренхимы печени, а также диapedез эритроцитов за пределы сосудистого русла с одновременной миграцией лейкоцитов через стенку кровеносных капилляров. Местами в значительной степени определялось нарушение внутريدольковой лимфоциркуляции печени. Расширились внутريدольковые синусоидные капилляры с внутريدольковым застоем крови, с одновременным отеком пространства Диссе. Внутриваскулярный и вневаскулярный гемолиз сопровождался появлением сидеробластов, накапливающих

продуктов нарушения обмена – гемоглобиновых пигментов. Некоторые изменения гистоструктуры встречались в тонкой кишке подопытных животных. При ИАГ экспериментальных животных II группы также определялись деструктивно-дегенеративные изменения внутренних органов. Наиболее уязвимыми органами являлись: почки, печень, легкие. Наряду с деформацией морфофункциональных единиц исследованных органов определялись выраженные изменения кровообращения. Несомненно, местное расстройство кровоснабжения выше отмеченных органов сопровождалось нарушениями метаболизма и газообмена. При ИАГ экспериментальных животных III группы определялись значительные изменения гистологических структур не только органов брюшной полости, но и грудной, в частности легкого (схожесть с буллезной эмфиземой легких и нарушением вентиляционной функции легких). Во-первых, характерным признаком подобной травмы являлись деформация и смещение структурно-функциональных единиц органов, во-вторых, нарушение функциональной активности органов и, в третьих, происходило системное нарушение кровообращения с тяжелыми изменениями метаболического гомеостаза.

#### *Клиническая часть исследования*

Из 42 пострадавших всего клинического материала после повторной операции умерло 20 (47,6%) пострадавших. Из них в основной группе умерло 6 (31,6%), а группе контроля 14 (60,9%) пострадавших ( $\varphi=1,926$ ,  $p<0,05$ ). Учитывая результаты экспериментальной части исследования, причиной худших результатов лечения пострадавших в клинической группе контроля можем считать затягивание с выполнением реоперации, как третьего этапа хирургического лечения согласно концепции Damage Control, что, в свою очередь, привело к ишемии внутренних органов на фоне развившегося компартмент-синдрома, эндотоксикозу и, как следствие, к более высоким показателям летальности по сравнению с основной группой.

#### **Заключение**

Таким образом, считаем, что при выборе сроков выполнения третьего этапа хирургического лечения пострадавших с тяжелыми травмами живота согласно концепции Damage Control, следует так же руководствоваться показателями ИАД и уровня лактата крови, как маркера возникшей ишемии внутренних органов. А именно, при тяжелой травме живота после выполнения первичной операции, направленной на остановку кровотечения и устранения повреждений в сокращенном объеме, увеличение в динамике или сохранение ИАД на уровне 20 мм рт. ст. и выше, а показателя уровня лактата крови на уровне 7 ммоль/л и выше в течение 12 часов следует считать показанием к выполнению декомпрессивной релапаротомии в рамках третьего этапа тактики лечения Damage Control.

## Список литературы

1. Абакумов М.М., Богопольский П.М. Damage control: что нового? Хирургия 2007; 11: 59-62.
2. Брюсов П.Г. Многоэтапная хирургическая тактика («damage control») при лечении пострадавших с политравмой. Военно-медицинский журнал 2008; 4: 19-24.
3. Е.А. Войновский, П.И. Колтович, С.А. Курдо Особенности хирургической тактики «damage control» при тяжелой травме живота. Хирургия 2007; 11: 55-58.
4. Соколов В.А. «DAMAGE CONTROL» - современная концепция лечения пострадавших с критической политравмой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2005; 1: 81-84.
5. Kossmann T., Trease L., Freedman I., Malham G. Damage control surgery for spine trauma. Injury 2004; 35: 7: 661-670.
6. Kuhn F., Slezakb Z. Damage control in ocular traumatology. Injury 2004; 35: 7: 689-695.
7. Parker P.J. Damage control surgery and casualty evacuation: techniques for surgeons, lessons for military medical planners. J. Royal Army Medical Corps 2006; 152: 4: 202-11.
8. Parr M.J.A., Alabdi T. Damage control surgery and intensive care. Injury 2004; 35: 7: 712-721.

Поступила 16.11.2015

## Информация об авторах

1. Тимербулатов В.М. – д.м.н, проф., член-корр. РАМН, зав. кафедрой хирургии с курсом эндоскопии и стационарзамещающих технологий ИПО БГМУ
2. Гареев Р.Н. – к.м.н, врач-ординатор отделения гнойной хирургии Больницы скорой медицинской помощи г. Уфы, e-mail: rusdoctor@mail.ru
3. Фаязов Р.Р. – д.м.н., проф. кафедры хирургии с курсом эндоскопии и стационарзамещающих технологий ИПО БГМУ
4. Тимербулатов Ш.В. – д.м.н., доцент кафедры хирургии с курсом эндоскопии и стационарзамещающих технологий
5. Хабибуллин И.Д. – аспирант кафедры хирургии с курсом эндоскопии и стационарзамещающих технологий ИПО БГМУ
6. Ярмухаметов И.М. – врач-ординатор отделения хирургии Больницы скорой медицинской помощи г. Уфы

## References

1. Abakumov M.M., Bogopolsky P.M. Damage control: what is new? Khirurgiia [Surgery] 2007; 11: 59-62. (in Russian)
2. Bryusov P.G. Multiple stage “damage control” surgical tactics in treatment of victims with polytrauma. P.G. Bryusov. Voenno-meditsinskiy zhurnal [Military Medical Journal] 2008; 11: 19-24. (in Russian)
3. Voinovskiy E.A., Koltovich P.I., Kurdo S.A. The peculiarity of “damage control” surgical tactics in the severe abdominal trauma. Khirurgiia [Surgery] 2007; 11: 19-24. (in Russian)
4. Sokolov V.A. «DAMAGE CONTROL» is a modern concept of treatment of victims with crucial polytrauma. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova [M.M. Priorov Traumatology and Orthopedics Journal] 2005; 1: 81-84. (in Russian)
5. Kossmann T., Trease L., Freedman I., Malham G. Damage control surgery for spine trauma. Injury 2004; 35: 7: 661-670.
6. Kuhn F., Slezakb Z. Damage control in ocular traumatology. Injury 2004; 35: 7: 689-695.
7. Parker P.J. Damage control surgery and casualty evacuation: techniques for surgeons, lessons for military medical planners. J. Royal Army Medical Corps 2006; 152: 4: 202-11.
8. Parr M.J.A., Alabdi T. Damage control surgery and intensive care. Injury 2004; 35: 7: 712-721.

Received 16.11.2015

## Information about the Authors

1. Timerbulatov V. M. - MD, professor, the Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Chair of Surgery with the Course of Endoscopy and Hospital Substitution Technologies, the Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University
2. Gareev R. N. - PhD in Medicine, a resident surgeon of a septic surgery department in the emergency hospital, Ufa, e-mail rusdoctor@mail.ru
3. Fayazov R. R. - Doctor of Medicine, professor of the Chair of Surgery with the Course of Endoscopy and Hospital Substitution Technologies, Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University
4. Timerbulatov S. V. – MD, associate professor of the Chair of Surgery with the Course of Endoscopy and Hospital Substitution Technologies, Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University
5. Khabibullin I. D. – PhD candidate of the Chair of Surgery with the Course of Endoscopy and Hospital Substitution Technologies, Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University
6. Yarmukhametov I. M. – a resident surgeon of a surgery department in the emergency hospital, Ufa