

ВЗРЫВНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ – РОЛЬ АНЕСТЕЗИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ В УЛУЧШЕНИИ ИСХОДОВ

Ю.С. ПОЛУШИН

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

BLAST INJURIES – THE ROLE OF ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE IN IMPROVING OUTCOMES

YU.S. POLUSHIN

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

В статье рассмотрены некоторые аспекты анестезиолого-реаниматологической помощи пациентам с взрывными поражениями, которые влияют на исход. Учет специфики не только анатомических разрушений, но и неизбежно развивающихся в ответ на них патофизиологических сдвигов способствует выбору правильной тактики на всех этапах лечения таких пострадавших. В остром посттравматическом периоде целенаправленные и персонализированные действия по восстановлению микрокровотока, а также снижению напряжения ноцицептивной системы могут предотвратить расширение зоны вторичного некроза и повлиять на частоту развития раневых осложнений. Сделан акцент на том, что анестезиолог-реаниматолог должен дифференцировать свои действия: не использовать либеральную тактику инфузионно-трансфузионной терапии при неостановленном кровотечении, но и не применять или по возможности максимально быстро отказываться от рестриктивного подхода с вазопрессорами, если оно остановлено. Адекватность анестезиологической защиты во время любых хирургических манипуляций у этого контингента должна быть безупречной. Нестабильность гемодинамики не является основанием для уменьшения анальгетического компонента. Повреждения, наносимые современными высокоскоростными снарядами, требуют длительного лечения. В отдаленном периоде после травмы пострадавшие подвергаются многочисленным хирургическим вмешательствам. В эти сроки высока вероятность рецидивирования инфекционных осложнений с развитием сепсиса и септического шока, переход острого критического состояния в хроническое, возникновение стойкого острого или хронического болевого синдрома. Для правильной тактики болеутоления важно дифференцировать характер боли (ноцицептивная, нейропатическая) и подбирать специальные схемы ее устранения.

Ключевые слова: взрывные поражения, травма, минно-взрывная травма, минно-взрывное ранение, анестезия при травме, интенсивная терапия при травме.

The article discusses some aspects of anesthesiology and intensive care for patients with explosive injuries. The outcome of such injuries depends not only on the actions of surgeons, but also on the anesthesiologist. It is important to correctly assess both the nature of the anatomical destruction and the severity of the pathophysiological reactions that inevitably develop as a response to the injury. In the acute post-traumatic period, targeted and personalized actions to restore microcirculation, as well as reduce the tension of the nociceptive system can prevent the expansion of the secondary necrosis zone. Anesthesiologist must differentiate his actions: do not use the liberal tactics of infusion in case of unstopped bleeding, but also do not use the restrictive approach with vasopressors if it is stopped. The adequacy of anesthetic protection during any surgical manipulations in this contingent should be impeccable. Hemodynamic instability is not a basis for reducing the analgesic component. Injuries caused by modern high-speed projectiles require long-term treatment. In the late period after injury, victims undergo numerous surgical interventions. During these periods,

there is a high probability of recurrence of infectious complications with the development of sepsis and septic shock, the transition of an acute critical condition to a chronic one, the occurrence of persistent acute or chronic pain syndrome. For the correct pain relief tactics, it is important to differentiate the nature of the pain (nociceptive, neuropathic) and select special schemes for its elimination.

Keywords: *blast injuries, trauma, mine-explosive trauma, mine-explosive wound, anesthesia for trauma, intensive care for trauma.*

https://doi.org/10.54185/TBEM/vol17_iss4/a1

Актуальность. Взрывные поражения, как и травма вообще, формируют серьезные проблемы для общественного здравоохранения. Они связаны не только со сложностью оказания медицинской помощи таким пострадавшим в остром периоде после травмы, но и с тем, что многие из выживших становятся инвалидами. Это приводит к большим социальным издержкам с учётом молодого возраста многих жертв. Усиление угрозы террористических актов, периодически имеющие место в обычной жизни взрывы газа в жилых домах, техногенные взрывы, а также участвовавшие, к сожалению, вооруженные конфликты в разных частях мира порождают необходимость периодически возвращаться к этой теме.

Анестезиологи-реаниматологи, особенно работающие в отделениях реанимации и интенсивной терапии, при оценке результатов своей работы часто придерживаются критерия «умер/остался живым» и остаются весьма удовлетворенными тем, что пострадавшего удастся перевести в общее отделение при стабилизации состояния. Вместе с тем роль анестезиолого-реаниматологической помощи в достижении позитивного результата лечения значительно шире, поскольку как правильно, так и не очень полноценно проведенные анестезия и интенсивная терапия однозначно могут сказаться на исходе. Исход же при взрывном поражении – понятие более широкое, чем «жив/умер», он может быть связан с серьезными изменениями в состоянии здоровья человека и проявляться анатомическими увечьями, тяжелыми функциональными и психическими расстройствами. Для правильного восприятия причинно-следственной связи полноценности помощи, оказанной анестезиологом-реаниматологом, с исходом, важно учитывать специфику не только анатомических разрушений, но и неизбежно развивающихся в ответ на них патофизиологических сдвигов.

Одна из первых монографий, всесторонне описывающих последствия взрывной травмы, была издана в 1994 г. под редакцией Э.А. Нечаева [1]. В

ней обобщались результаты не только многочисленных экспериментальных исследований, проведенных в Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, но и опыт лечения раненых и пострадавших с минно-взрывной травмой в период войны в Афганистане. Переведенная на английский язык [2], она нашла отклик и среди зарубежных специалистов. Несколько позже (2002 г.) ими был издан новый вариант монографии с дополнениями [3], в которой они детально изложили особенности поражающих факторов взрыва и механизмы их воздействия на человека, морфофункциональные характеристики минно-взрывных ранений и повреждений, особенности клинических проявлений разных вариантов возникающих при этом травм, реакцию организма на такие повреждения и, в том числе, представили оптимальную классификацию взрывных поражений. Как видно из рисунка 1, их не следует сводить исключительно к боевым минно-взрывным ранениям, а следует иметь в виду также различного рода иные травматические повреждения, вызываемые совокупностью повреждающих факторов (ударно-волнового, воздействия струи пламени и раскаленных газов, светового и звукового воздействий).

Волна газообразных продуктов детонации обладает разрывным и ударяющим повреждающими воздействиями на ткани, вызывая в них ушибы, разрывы, расслоения, кровоизлияния, ссадины и повреждение заполненных воздухом структур. Наиболее опасно направленное движение взрывных газов. Наряду с ними с поверхности заряда разлетаются продукты неполного сгорания и кусочки неразложившегося взрывного вещества. Мельчайшие твердые частицы его внедряются в тело, вызывая закопчение и ожоги. Они же определяют и токсическое действие (за счет оксида углерода, имеющегося во взрывных газах в большом количестве). Проникая в разрушенные ткани, а также в легкие при дыхании, он образует карбоксигемоглобин. При взрывах в замкнутом пространстве ожоги, преимущественно вторичные, и токсическое действие вдыхаемых газов (CO_2 , CO, HCN, NO и др.) могут быть крайне тяжелыми.

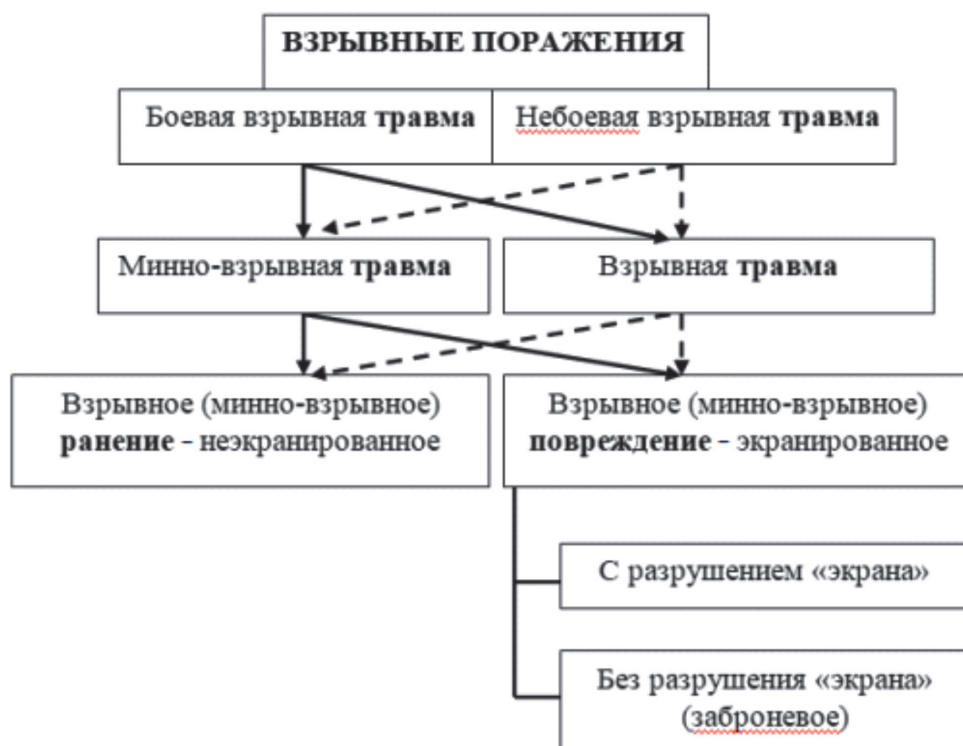


Рис. 1. Классификация взрывных поражений (Э.А. Нечаев и соавт., 2002, [3])

В целом все нарушения, возникающие вследствие взрыва, принято разделять на **первичные** (в результате непосредственного воздействия ударной волны), **вторичные** (в результате воздействия предметов, приведенных в действие взрывной волной) и **третичные** (вследствие ударов тела пострадавшего, приведенного в движение действием ударной волны, о расположенные рядом предметы, преграды, землю и пр.).

Кроме этого, большое значение приобретает так называемое «осколочное поле», представленное осколками и частями взрывного устройства, деталями детонаторов, специальными поражающими элементами (шарики, гвозди и пр.), дополнительно включенными в боеприпас. Характер и объем осколочного повреждения зависят от кинетической энергии осколка, его формы и размеров, направления движения относительно поверхности тела и особенностей анатомического строения поражаемой части тела. Осколки в большинстве своем причиняют раны (сквозные, слепые, касательные), но при небольшой скорости полета они могут наносить закрытые повреждения (ушибы, переломы, разрывы). Ранения осколками или вторичными ранящими снарядами современных боеприпасов отличаются непредсказуемой траекторией проникновения в ткани и, как правило, проявляются множественными ранами, в том числе приводя-

щими к разрушениям внутренних органов, нарушениям целостности сосудов и нервов.

В интересах лечебной тактики в огнестрельной ране, нанесенной осколками с высокой кинетической энергией, выделяют 3 зоны. **1-я – зона раневого дефекта.** Она является ориентиром при определении направления выполнения первичной хирургической обработки (ПХО), а ее содержимое подлежит тщательному удалению. **2-я – зона первичного некроза.** Она включает в себя ткани, прилежащие к зоне раневого дефекта и полностью утратившие жизнеспособность. Выделение этой зоны необходимо, поскольку все мертвые ткани должны быть полностью иссечены и удалены во время выполнения ПХО. **3-я – зона вторичного некроза** (зона «молекулярного сотрясения»). Она формируется в результате действия энергии бокового удара и образования временной пульсирующей полости, имеет мозаичный (неравномерный) характер по выраженности морфологических проявлений, их размерам, протяженности и глубине расположения от зоны раневого дефекта. Макроскопически эти изменения характеризуются очаговыми кровоизлияниями, пониженной кровоточивостью, блеклостью тканей; микроскопически – нарушением микроциркуляции в виде спазма или паретической дилатации мелких сосудов, стазом форменных элементов, деструкцией клеток и внутриклеточных структур. Вторичный некроз –

процесс, развивающийся в динамике (до нескольких суток). Часть тканей в этой зоне погибнет, другая вернется к нормальному функционированию. Следовательно, основной задачей лечения применительно к этой зоне является **недопущение прогрессирования вторичного некроза** путем создания благоприятных условий для заживления раны, в том числе анестезией и проводимой интенсивной терапией.

Ранения, сопровождающиеся отрывами сегментов конечностей в результате контактного механизма подрыва у «неэкранированного» человека, также предполагают зонирование в ране топографо-анатомических изменений, различающихся качественными структурными характеристиками. **1-я – зона отрыва**, размоложения и отсепаровки тканей. Сущность изменений в этой зоне сводится к разрушению или полному анатомическому перерыву на разных уровнях кожи, сухожилий, мышц, костей, сосудисто-нервных образований. **2-я – зона контузии тканей сохранившейся части разрушенного сегмента конечности**. В данной зоне имеют место множественные очаговые микроразрывы мышц, а также стенок крупных и мелких сосудов. **3-я – зона коммоции тканей** смежного сегмента конечности, также характеризующаяся выраженными расстройствами макро- и микроциркуляции. С позиции анестезиолога-реаниматолога важно подчеркнуть, что если в первой зоне разрушение тканей носит необратимый характер, то во второй и в третьей возникновение очаговых необратимых изменений происходит в результате прогрессирования вторичных циркуляторных расстройств. Сущность изменений в третьей зоне сводится к структурным повреждениям коллатералей магистральных сосудов и аксонов периферических нервов, которые сопровождаются соответствующими функциональными нарушениями, что, в конечном счете, усиливает морфофункциональные нарушения за пределами раневого канала [2, 3, 6]. Другими словами, если зона первичного некроза характеризуется наличием тканей, полностью утративших свою жизнеспособность, в связи с чем они подлежат удалению во время хирургической обработки, то на возникновении и распространенности зоны вторичного некроза во многом сказывается состоятельность системных и местных защитных реакций.

Таким образом, взрывные поражения характеризуются выраженным полиморфизмом локальных повреждений, возникновение которых зависит от обстановки и условий, в которых наносится травма, вида боеприпаса или любого дру-

го взрывающегося устройства, повреждающего фактора (факторов) и т. д. В результате взрыва могут возникать множественные, сочетанные, комбинированные поражения, проникающие и непроникающие ранения, разрушения и отрывы сегментов тела, закрытые (в том числе дистантные) и открытые повреждения внутренних органов и костей, ожоги, отравления. Опыт проводимой Российской Федерацией специальной военной операции это подтверждает [4]. Соответственно, чтобы правильно оценивать объем и характер потенциально возможных повреждений и функциональных нарушений, осмотр и обследование пострадавшего, формирование программы лечения и, в частности, интенсивной терапии должны выполняться с учетом всех этих обстоятельств.

Изложенные Э.А. Нечаевым с коллегами представления о так называемом «анатомическом компоненте» взрывных поражений подтверждены исследованиями специалистов других стран. В частности, весьма демонстративно они показаны в обобщающей монографии, изданной под редакцией Zh.Wang и J. Jiang в 2023 г. [5]. Ссылаясь на работы, выполненные в разных странах, они представили доказательства разнообразия морфологических изменений не только в конечностях, но и в других органах (мозг, легкие, печень, почки, селезенка), а также убедительно подтвердили положение, касающееся значимости и «функционального компонента» в общей оценке тяжести травмы.

По сравнению с другими типами травм взрывные травмы характеризуются большим количеством осложнений и более серьезными травмами, а также более высоким коэффициентом смертности. Если коэффициент смертности от тупой травмы или проникающего ранения в большинстве случаев демонстрирует классическое трехфазное распределение [6], то при взрывной травме он характеризуется двухфазным распределением, а именно: относительно более высоким коэффициентом мгновенной смерти (минуты, часы) и относительно более низким коэффициентом смертности в дальнейшем [5].

На рисунках 2 и 3 схематично представлены механизмы прямого и вторичного патогенеза нарушений, вызванных взрывом, опубликованные в сборнике, посвященном анализу итогов войны в Персидском заливе [7]. Из них следует, что следствием одновременной активации местных, системных и церебральных реакций может явиться усиление гипоксии тканей с развитием клеточного повреждения с последующей гибелью клеток.

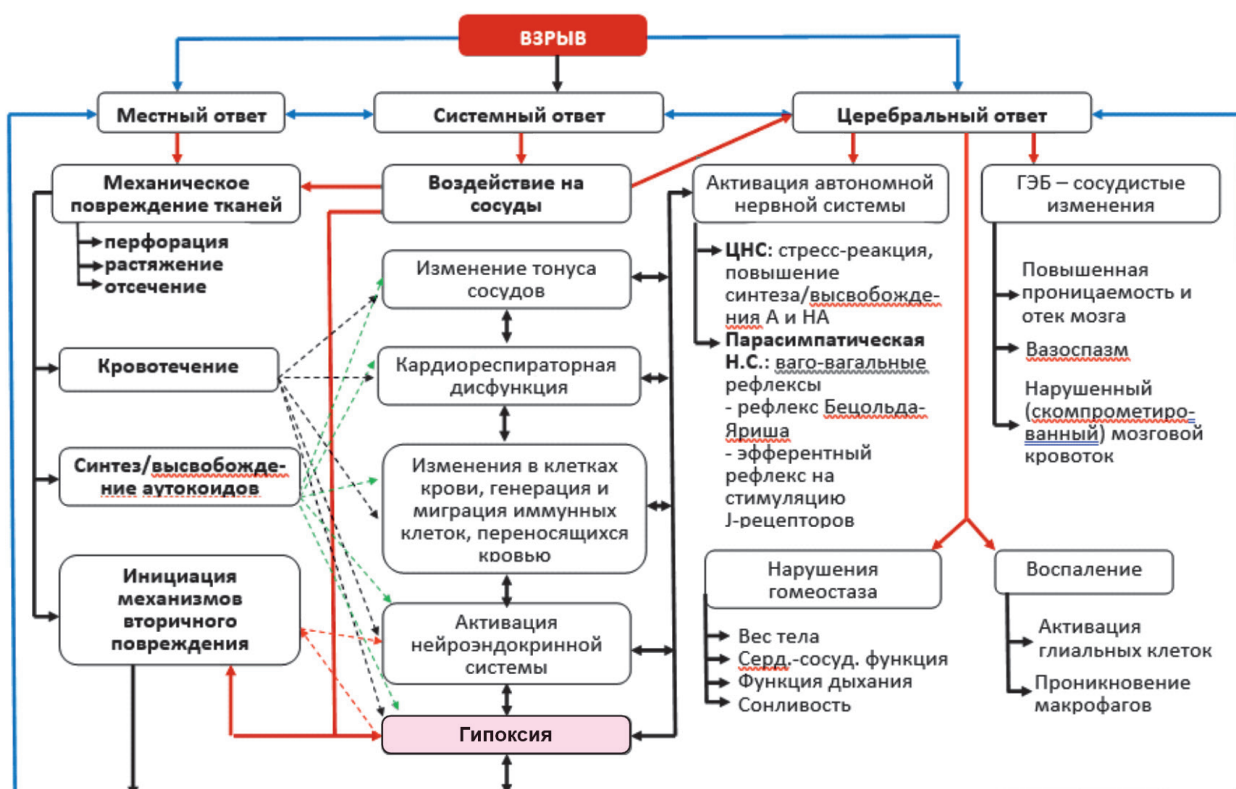


Рис. 2. Одновременная активация системных, местных и церебральных реакций вследствие взрыва (Г = гематоэнцефалический барьер; А = адреналин; НА = норадреналин) [7]

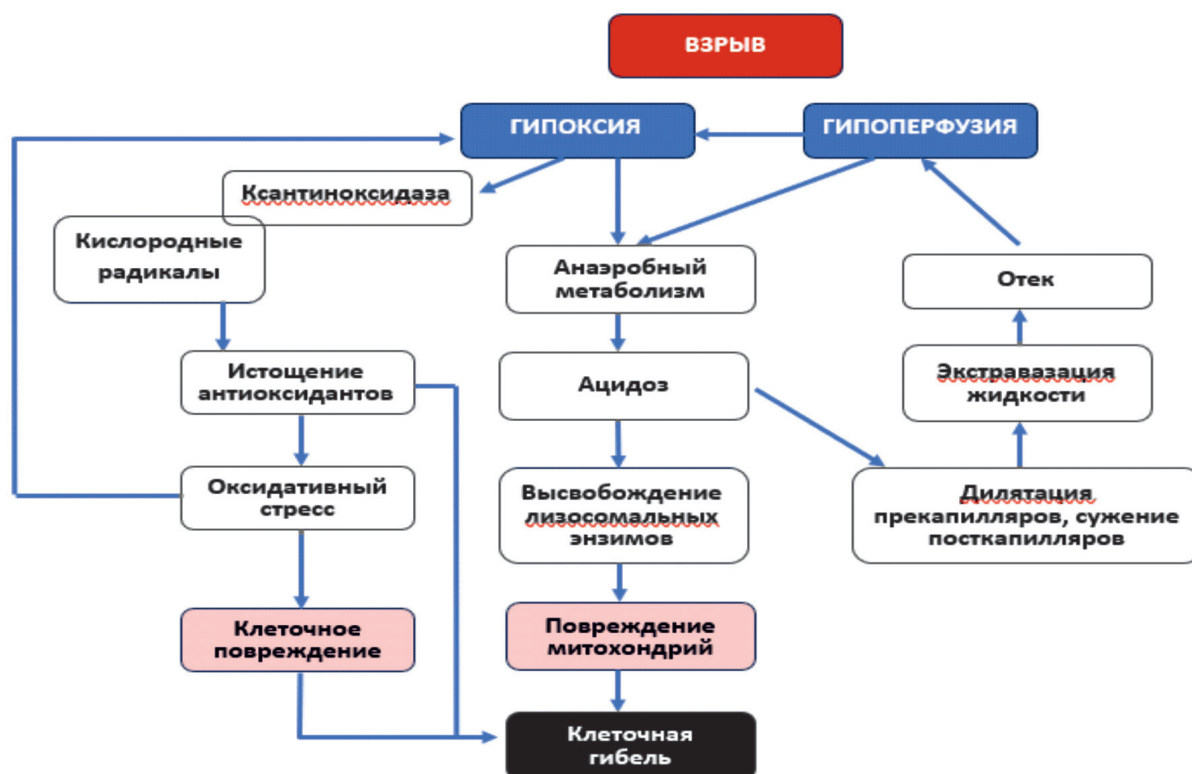


Рис. 3. Вторичный патогенез нарушений, вызванных взрывом [7]

Таким образом, при лечении пострадавших с взрывными поражениями усилия анестезиолога-реаниматолога направляются не просто на устранение проявлений шока, а на оптимизацию работы всех систем жизнеобеспечения, устранение или предотвращение их функциональной несостоятельности, коррекцию микроциркуляторных расстройств и обменных процессов, предупреждение вторичного повреждения клеток и внутриклеточных структур в тканях, граничащих с зоной первичного некроза или местом хирургической обработки.

Оптимальное решение этих задач достигается в рамках достаточно хорошо известной клинко-патогенетической концепции «травматической болезни», нацеливающей врача на устранение как конкретных анатомических повреждений, так и функциональных нарушений с учетом закономерностей течения посттравматического периода. Опыт войны в Афганистане позволил поставить вопрос о целесообразности выделения в рамках болезни травматической ее особой формы – раневой болезни [8]. Хотя в основе изменений жизнедеятельности организма как в постранивом, так и в посттравматическом периодах лежат универсальные, неспецифические реакции, а различия в функциональном состоянии раненых и пострадавших с тяжелой механической травмой носят в основном не качественный, а количественный характер, такая точка зрения имеет полное право на существование. Практика показала, что специфичность поражающих факторов взрывного поражения приводит к более быстрому и напряженному течению раневой (травматической) болезни с тенденцией к быстрому истощению и срыву компенсаторных механизмов.

С учетом изложенного выше ключевые задачи, решаемые анестезиологом-реаниматологом в остром периоде (в том числе на догоспитальном этапе) и следующем за ним периоде относительной стабилизации жизненно важных функций, очерчены необходимостью реализации грамотной тактики по остановке (уменьшению интенсивности) кровотечения и восполнению кровопотери, поддержанию адекватного газообмена, уменьшению выраженности ноцицептивного ответа на саму травму, на усугубление его при нещадающей пациента транспортировке в лечебное учреждение или внутри него при обследовании, а также при хирургических манипуляциях при первичной хирургической обработке, не говоря уже о более радикальных вмешательствах.

Тактические приемы при решении этих задач хорошо известны. Однако практика показывает,

что универсальные подходы, например, по борьбе с кровотечением и кровопотерей, не всегда следует считать золотым стандартом. Прежде всего это относится к рекомендации придерживаться ограничительной (рестриктивной) тактики инфузионной терапии, концепциям допустимой гипотензии и хирургическому контролю повреждений (damage control surgery).

Патофизиологический смысл тактики по замещению потери крови заключается в максимально быстром восстановлении соответствия между объемом циркулирующей крови и емкостью сосудистого русла для сохранения локального микрокровотока в тканях, в том числе в весьма уязвимой зоне молекулярного сотрясения. Как уменьшение объема инфузии, так и чрезмерное увлечение вазопрессорными препаратами решению этой задачи не способствует. Подход к применению такой тактики следует считать вынужденным и ситуационно обусловленным наличием неустранимого источника кровотечения и угрозой его усиления при чрезмерном повышении систолического артериального давления (АД сист.).

Опыт войны в Афганистане показал высокую эффективность инфузионной терапии, начинающейся непосредственно на поле боя или при оказании доврачебной помощи, для спасения жизни раненых. При *отсутствии признаков продолжающегося кровотечения* 1–2 л плазмозамещающих растворов до прибытия на этап оказания специализированной помощи стабилизировало гемодинамику и благоприятно сказывалось на окончательных результатах лечения. При *продолжающемся кровотечении, особенно внутреннем*, единственно эффективный путь спасения жизни пострадавшего – как можно быстрее доставить его в медицинскую организацию. Внутривенная инфузия в ходе эвакуации такого раненого обязательна лишь в случае критического снижения АД, но только в рестриктивном режиме [9].

Таким образом, анестезиолог-реаниматолог должен дифференцировать свои действия: не использовать либеральную тактику инфузионно-трансфузионной терапии при неостановленном кровотечении, но и не применять или по возможности максимально быстро отказываться от рестриктивного подхода с вазопрессорами, если оно остановлено.

Хирургическая операция, особенно при продолжающемся кровотечении, – важнейший компонент спасения раненых. У гемодинамически нестабильных пациентов она предусматривает умышленное сокращение объема первого

этапа неотложного вмешательства до мер по остановке кровотечения и по контролю контаминации (концепции «damage control surgery/resuscitation» – «хирургический/реанимационный контроль повреждений»). После достижения гемостаза (простой шов, перевязка, тампонада, наложение зажима и т. п.) и восстановления проходимости сосуда операцию приостанавливают для продолжения противошоковой терапии. Классические показания к применению тактики «реанимационного контроля повреждений»: нестабильная гемодинамика (АД сист. менее 90 мм рт. ст.), ацидоз (избыток оснований $BE \geq -6$ ммоль/л, $pH < 7,25$), температура тела менее $34^\circ C$, клинические признаки интраоперационной коагулопатии (МНО более 1,5), гематокрит менее 28%.

Завершение операции (повторная операция) с целью окончательного устранения первично выявленных повреждений осуществляется после стабилизации гемодинамики пострадавшего или хотя бы после выведения его из критического состояния. При кровопотере > 4000 мл, трансфузии ≥ 5000 мл продуктов крови, интраоперационной инфузии $\geq 12\,000$ мл вопрос о повторной операции вообще может встать лишь спустя 24–72 ч.

Подходы к тактике хирургического контроля повреждений (damage control surgery) в целом «реанимационной тактике» не противоречат. Ее тоже применяют с теми же целями при тяжелом состоянии пострадавшего или при отсутствии условий для выполнения оперативного вмешательства в полном объеме в том учреждении, в которое он поступил. В этом случае реализуются решения, предусмотренные системой этапного лечения, реализуемой в той или иной ситуации. Однако следует считать ошибочными представления о том, что концепции «damage control resuscitation» и «damage control surgery» – это одно и то же и что они являются единственными и ключевыми в реализации помощи тяжело пострадавшим. Для «реанимационного» и «хирургического» контроля повреждений определены свои конкретные тактические приемы, определяющие содержание и объем помощи. Но и противопоставлять их не следует, так как они обе отражают эволюцию представлений от ранней **тотальной** помощи к ранней **адекватной** помощи. Их влияние не на ближайший (жив/умер), а на окончательный исход (повышение вероятности неосложненного течения посттравматического периода) будет заметно лишь в том случае, если их рассматривать не по отдельности, а в единой цепи с интенсивной терапией: damage

control resuscitation → damage control surgery → интенсивная терапия → операция → интенсивная терапия.

Практика показывает, что неопытность персонала и характерный устрашающий вид разрушений нередко приводят к суете и поспешной доставке пострадавших в операционную без какого-либо обследования и помощи, что является грубой ошибкой. Вместе с тем бывает и неоправданная задержка их в приемном блоке, выполнение травматичных манипуляций без устранения болевого синдрома (например, снятие повязок, ревизия раны, частое перекалывание с каталки на каталку). Поэтому важно, чтобы анестезиолог-реаниматолог включался в процесс лечения таких пострадавших сразу после поступления их в приемное отделение и со своих позиций участвовал в определении ведущего повреждения, обуславливающего тяжесть функциональных расстройств, в согласовании последовательности и сроков выполнения операций. Анестезиолог-реаниматолог, даже не встречавшийся ранее с подобной патологией, может привносить в действия персонала приемного отделения здоровое организационное начало [10, 11].

При необходимости он может и должен настаивать на помещении пострадавшего не в операционную, а в палату интенсивной терапии (шоковую) для выведения его из шока и проведения подготовки к операции или, наоборот, на временном прекращении детального обследования с целью выполнения неотложных хирургических вмешательств (устранение напряженного пневмоторакса, остановка кровотечения и пр.).

При выборе времени для начала операции исходят из влияния предстоящего вмешательства на дальнейшее течение функциональных и метаболических расстройств. Если операция не может устранить или значительно уменьшить патогенетические факторы, обуславливающие тяжесть состояния пациента, то ее выполняют после ликвидации проявлений шока или, по крайней мере, после стабилизации гемодинамики на приемлемом уровне. Основанием для срочного выполнения операции на фоне шока служат лишь продолжающееся внутреннее кровотечение и необходимость восстановления кровотока в магистральных сосудах конечности.

Адекватное обезболивание – действенный способ уменьшения напряжения ноцицептивной системы и предотвращения гиперактивации закономерно развивающихся провоспалительных реакций. Болеутоление важно не только для уменьшения страданий пострадавшего, но и для устранения «болевого тормоза» дыхания.

Предполагаемое проведение общей анестезии не является основанием для отказа от обезбоживания. Если для реализации принципа упреждающей аналгезии (pre-emptive) в остром периоде травматической болезни нет возможности, то использование превентивного подхода (preventive) с дополнительным введением аналгетика, не дожидаясь усиления боли до нестерпимой, обязательно.

Хотя операция у раненых позволяет уменьшить, а в ряде случаев и совсем устранить активность возникшего вследствие травмы очага патологической ноцицептивной импульсации, надо понимать, что она сама является дополнительной травмой, от которой пострадавшего надо адекватно защищать. Адекватность анестезиологической защиты во время любых хирургических манипуляций у этого контингента должна быть безупречной. Нестабильность гемодинамики не является основанием для уменьшения аналгетического компонента. Конкретное содержание анестезиологических методик может варьировать, исходя из имеющихся ресурсов и профессиональной подготовки участвующих в помощи специалистов. Опыт показывает [12], что значительная часть ПХО ран конечностей может быть выполнена с использованием регионарных (в том числе проводниковой) методик анестезии, способствующих улучшению микроциркуляции в поврежденных тканях. В любом случае анестезия у тяжелораненого должна быть логическим продолжением терапии, начатой в предоперационном периоде, и должна рассматриваться как важный составной элемент комплексной интенсивной терапии.

Как уже было отмечено выше, для пострадавших данной категории велика вероятность осложненного течения посттравматического периода. Поэтому в 3-м (максимального риска развития осложнений) и 4-м (стабилизации жизненно важных функций) периодах травматической болезни влияние анестезиолого-реаниматологической помощи на исход также весьма значимо. Причем это проявляется не только в необходимости проведения интенсивной терапии, например, при коматозных состояниях, дыхательной (последствия ушиба легких, пневмонии и пр.) и сердечной (коморбидные пациенты) недостаточности, при остром повреждении почек (рабдомиолиз). Накопленный в нашей клинике опыт лечения таких пострадавших свидетельствует о большой вероятности отсроченной от момента травмы генерализации инфекции с развитием сепсиса при наличии повреждения больших мышечных массивов, остеомиелита костей

конечностей, при невыявленных своевременно межпелтельных абсцессах, возникновении несостоятельности анастомозов и т. п.

Разрушения тканей конечности, наносимые современными высокоскоростными снарядами, как правило, весьма обширные, и раны эти уже изначально загрязненные. Если пострадавшие до поступления в специализированный стационар получали помощь в других учреждениях, то они часто дополнительно инфицируются госпитальной флорой, причем резистентной к самым современным антибактериальным препаратам. Лечение таких ран довольно длительное, оно предполагает неоднократное проведение повторной хирургической обработки, подключение вакуум-терапии (VAC-терапии), использование разнообразных комбинированных схем антимикробной терапии при рецидивирующих эпизодах инфекции. В случае неблагоприятного течения с прогрессированием синдрома системного воспалительного ответа, нарастания концентрации в крови биомаркеров воспаления (С-реактивный белок, прокальцитонин и др.) нахождение правильного решения (очередная смена антибиотиков или, несмотря на желание сохранить остатки конечности, устранение очага интоксикации/инфекции посредством радикальной операции с реампутацией) дается непросто. В этом случае представление анестезиолога-реаниматолога о причине ухудшения состояния, скорости нарастания органических расстройств, о возможностях коррекции функциональных нарушений подключением дополнительных методов интенсивной терапии играет не последнюю роль. Следует быть готовым к возможности неоднократного развития септического шока у одного и того же пострадавшего и учитывать высокую вероятность развития хронического критического состояния, что влечет за собой длительное нахождение в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Длительно существующие незаживающие раны, многоэтапные хирургические вмешательства при сложных переломах костей конечностей, фантомные боли, психосоматические расстройства, необходимость раннего подключения реабилитационных мероприятий (вставание с постели, разработка контрактур суставов и пр.) выдвигают особые требования к анестезии и противоболевой терапии. Проведение таким пациентам 50–60 анестезий в процессе лечения при хирургических вмешательствах, также как и постоянно возникающая у них мучительная боль, — не редкость. Классический мультимодальный и трехступенчатый (от нестероидных препаратов к

наркотикам) подход к терапии острой и хронической боли у них может быть неэффективным. Частое и длительное применение препаратов наркотического ряда чревато развитием пристрастия. Чтобы правильно выбрать схему, важно дифференцировать, какую боль следует устранять – ноцицептивную или нейропатическую, и принимать во внимание ее выраженность. В частности, при легкой ноцицептивной боли вполне можно обойтись использованием НПВС/парацетамола/нефопам, при умеренной – трамадола/тапентадола (1-я линия), при сильной (в том числе фантомной) – трансдермального фентанилового пластыря (2-я линия). При неэффективности возможен перевод в отделение реанимации и интенсивной терапии с целью применения продленных регионарных методик или микроструйной инфузии низких доз кетамин (3-я линия).

При нейропатической боли в качестве первой линии могут быть эффективны противоэпилептические средства (габапентин/прегабалин), второй – антидепрессанты типа амитриптилина и/или селективных ингибиторов обратного захвата серотонина. В рамках третьей линии добавляется нейролептик в низких дозах (блокирующий D₂, α 1 рецепторы)/блокатор Na каналов, а четвертой – продленные регионарные методики или небольшие дозы кетамин микроструйно.

При наличии разработанных схем (алгоритмов) дифференцированный подход к устранению боли может быть реализован и без участия анестезиолога-реаниматолога. Однако при поступлении большого количества таких пострадавших наиболее рациональным организационным шагом является создание специальной группы по лечению боли во главе с анестезиологом-реаниматологом с участием в ней психолога, нарколога, реабилитолога.

Заключение. Рассматривая воздействие на человека современных средств поражения, следует иметь в виду не только тяжесть анатомических повреждений, но и особенности патофизиологического ответа на него организма. Анатомические разрушения – ключевой предмет внимания хирургов, однако результат их труда (исход) зависит и от того, как анестезиолог-реаниматолог правильно выстроит свою лечебную программу по коррекции неизбежно возникающих при тяжелой травме функциональных нарушений.

Литература

1. Нечаев Э.А., Грицанов А.И., Фомин Н.Ф., Миннуллин И.П. Минно-взрывная травма. СПб:

- «Альд». 1994;488 [Nechaev E.A., Gritsanov A.I., Fomin N.F., Minnullin I.P. Mine-blast trauma. S.Pb: «Al'd». 1994;488. In Russian].
2. Nechaev E.A., Gritsanov A.I., Fomin N.F. et al. Mine blast trauma. Experience from the war in Afghanistan. – St. Petersburg, Russia-Council Communication, Stockholm, Sweden. 1995;462.
3. Нечаев Э.А., Грицанов А.И., Миннуллин И.П., Рухляда Н.В., Фомин Н.Ф., Шаповалов В.М. Взрывные поражения. СПб: Фолиант. 2002;656 [Nechaev E.A., Gritsanov A.I., Minnullin I.P., Rukhlyada N.V., Fomin N.F., Shapovalov V.M. Explosive damage. St. Petersburg: Foliant. 2002;656. In Russian].
4. Крюков Е.В., Головкин К.П., Бадалов В.И., Зародников Г.Г., Денисов А.В., Хутаев Л.А. и др. Особенности оказания квалифицированной хирургической помощи в современном вооруженном конфликте. Военно-медицинский журнал. 2024;345(11):4-14 [Kryukov E.V., Golovko K.P., Badalov V.I., Zagorodnikov G.G., Denisov A.V., Khutaev L.A. et al. Features of providing qualified surgical care in modern armed conflict. Military Medical Journal. 2024;345(11): 4-14. In Russian].
5. Wang Zh., Jiang J. (ed.). Explosive Blast Injuries. Principles and Practices. People's Medical Publishing House, PR of China. 2023;626. doi: 10.1007/978-981-19-2856-7
6. Trankey D.D. Trauma. Scientific American. 1983;249:28-35. doi: 10.1038/scientificamerican0883-28
7. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Gulf War and Health: Volume 9: Long-Term Effects of Blast Exposures. Washington, DC: The National Academies Press. 2014. doi: 10.17226/1825
8. Шанин Ю.Н. Раневая болезнь. Л.: ВМедА. 1989;32 [Shanin Yu.N. Wound disease. L.: VMED. 1989;32. In Russian].
9. Полушин Ю.С. (ред.). Анестезиологическая и реаниматологическая помощь раненым на войне. СПб: ЭЛБИ-СПб. 2003;242-258 [Polushin Yu.S. (ed.). Anesthesiological and intensive care for the wounded in war. St. Petersburg: ELBI-SPb. 2003;288. In Russian].
10. Ерюхин И.А., Хрупкин В.И. (ред.). Опыт медицинского обеспечения войск в Афганистане 1979–1989 гг.: т. II: Организация и объем хирургической помощи раненым. М.: ГВКГ им. Акад. Н.Н. Бурденко. 2002;400 [Yeryukhin I.A., Khrupkin V.I. (ed.). Experience of medical support of troops in Afghanistan 1979–1989: vol. II: Organization and scope of surgical care for the wounded. M.: GVKG im. Academician N.N. Burdenko. 2002;400. In Russian].
11. Полушин Ю.С. Взрывные поражения (лекция). Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2022;19(6):6-17 [Polushin Yu.S. Blast Injuries (Lecture). Messenger of anesthesiology and resuscitation. 2022;19(6):6-17. In Russian]. doi: 10.21292/2078-5658-2022-19-6-6-17

12. Цыганков А.Е., Семенов М.Е., Петров В.Е., Усольцев Е.А., Сиделкин С.В., Ершов Е.Н. Тенденции в изменении структуры анестезиологической помощи на передовых этапах оказания медицинской помощи в современном вооруженном конфликте. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2024;21(5):83-90 [Tsygankov A.E.,

Semenov M.E., Petrov V.E., Usoltsev E.A., Sidelkin S.V., Ershov E.N. Trends in changing the structure of anesthesia at the advanced stages of medical care in modern armed conflict. Messenger of anesthesiology and resuscitation. 2024;21(5): 83-90. In Russian]. doi: 10.24884/2078-5658-2024-21-5-83-90.

PORTLASH SHIKASTLANISHLARI – DAVOLASH NATIJALARINI YAXSHILASHDA ANESTEZIYA VA INTENSIV TERAPIYANING ROLI

Y.S. POLUSHIN

Akademik I.P. Pavlov nomidagi Birinchi Sankt-Peterburg davlat
tibbiyot universiteti, Rossiya

Maqolada ta'sir qiladigan portlash jarohatlari bo'lgan bemorlarga anesteziologiya va reanimatsiya yordamining ba'zi jihatlari ko'rib chiqiladi. Nafaqat anatomik buzilishlarning o'ziga xos xususiyatlarini, balki ularga javoban muqarrar ravishda rivojlanadigan patofiziologik o'zgarishlarni hisobga olish, bunday jabrlanganlarni davolashning barcha bosqichlarida to'g'ri taktikani tanlashga yordam beradi. Shikastlanishdan keyingi o'tkir davrda mikrosirkulyatsiyani tiklash, shuningdek nosiseptiv tizimning tarangligini kamaytirish bo'yicha maqsadli va shaxsiy harakatlar ikkilamchi nekroz zonasining kengayishiga to'sqinlik qilishi va yara asoratlarning rivojlanish chastotasiga ta'sir qilishi mumkin. Anesteziolog-reanimatolog o'z harakatlarini farqlashi kerakligi ta'kidlanadi: to'xtovsiz qon ketishida infuzion-transfuzion terapiyaning liberal taktikasini qo'llamaslik, shuningdek, qon to'xtagan paytda vazopressorlar bilan cheklovchi yondashuvni qo'llamaslik yoki iloji boricha tezroq rad etish kerak. Ushbu populyatsiyada har qanday jarrohlik muolajalar paytida anestetik himoyaning yetarliligi benuqson bo'lishi kerak. Gemodinamik beqarorlik analgetik komponentni kamaytirish uchun sabab emas. Zamonaviy yuqori tezlikdagi snaryadlardan kelib chiqqan jarohatlar uzoq muddatli davolanishni talab qiladi. Jarohatdan keyingi kechki davrda qurbonlar ko'plab jarrohlik aralashuvlarga duch kelishadi. Ushbu davrlarda sepsis va septik shok rivojlanishi, o'tkir kritik holatning surunkali holatga o'tishi va doimiy o'tkir yoki surunkali og'riq sindromining paydo bo'lishi bilan yuqumli asoratlarning qaytalanish ehtimoli yuqori. To'g'ri og'riqni yo'qotish taktikasi uchun og'riqning tabiatini (nosiseptiv, neyropatik) farqlash va uni yo'q qilish uchun maxsus sxemalarni tanlash muhimdir.

Kalit so'zlar: portlash jarohatlari, travma, mina portlash travmasi, mina portlash jarohati, travma paytida anesteziya, travma paytida intensiv terapiya.

Сведения об авторе:

Полушин Юрий Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, руководитель Научно-клинического центра анестезиологии-реаниматологии, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии.
E-mail: yupolushin54@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-6313-5856

Поступила в редакцию: 13.12.2024

Information about author:

Polushin Yuriy Sergeevich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Scientific and Clinical Center for Anesthesiology and Intensive Care, Head of the Department of Anesthesiology and Reanimatology.
E-mail: yupolushin54@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-6313-5856

Received: 13.12.2024