

© В.А. Соколов, 2005

## **“DAMAGE CONTROL” – СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С КРИТИЧЕСКОЙ ПОЛИТРАВМОЙ**

*В.А. Соколов*

Московский научно-исследовательский институт скорой помощи  
им. Н.В. Склифосовского



Совершенствование помощи пострадавшим с политравмой - одна из наиболее актуальных задач современной травматологии, поскольку политравмы являются основной причиной смертности среди лиц молодого и среднего возраста и способствуют депопуляции населения России.

Вторая половина XX века была периодом значительных успехов в лечении тяжелых повреждений, прежде всего в развитых странах Запада. Количество случаев политравм со смертельным исходом снизилось в 2 раза и более, на столько же уменьшилось число случаев стойкой инвалидности, сроки лечения сократились в 4 раза.

В начале 80-х годов была предложена концепция ближайшей (немедленной) тотальной помощи (early total care - ETC), которая предполагала хирургическое лечение всех повреждений - как полостных, так и ортопедических, в первые 24 ч. Эта концепция применялась универсально во всех группах пострадавших, независимо от тяжести и распространенности повреждений. Успеху способствовала разработка новых методов остеосинтеза - вначале стабильного по принципам АО-ASIF, а затем малоинвазивного блокируемого остеосинтеза длинных костей. После остеосинтеза пациенты становились мобильными, прекращалась болевая импульсация из зоны переломов, останавливалось кровотечение. Налицо был и экономический эффект, поскольку сроки лечения сокращались в несколько раз.

Однако в конце 80-х годов стало ясно, что ETC не является универсальной системой и эффективна только у пациентов, не имеющих критических повреждений (хотя они и составляют большинство). Длительные оперативные процедуры в раннем периоде политравмы приводили к летальному исходу, особенно при значительных торакальных, абдоминальных и черепно-мозговых повреждениях. Смерть пострадавших наступала как в первые часы после травмы во время проведения этих операций так и на 5-7-е сутки - от развившихся тяжелых осложнений: респираторного дистресс-синдрома взрослых, полиорганной недостаточности, пневмонии, сепсиса.

Для улучшения исходов лечения наиболее тяжелых политравм Ганноверской школой политравмы в 1990 г. Была предложена система так называемого «damage control» (контроль повреждений), согласно которой оперативное лечение повреждений как внутренних органов, так и опорно-двигательного аппарата расчленяется на два этапа: в первые сутки выполняются минимальные жизнеобеспечивающие непродолжительные операции типа декомпрессивной три-финации или мини-трепанации черепа по поводу эпи- и субдуральных гематом, лапаротомии с

наложением зажимов на ножку селезенки и тампонадой разрыва печени, пункционной эпицистомии и т.п., а переломы крупных костей, прежде всего бедра, иммобилизируются аппаратами наружной фиксации. Затем пострадавшему проводится интенсивная терапия до полной стабилизации гемодинамических и других показателей гомеостаза и через 1-2 сут выполняются восстановительные операции на внутренних органах, а через 5-7 сут и позже - малоинвазивный остеосинтез переломов длинных костей. Такая тактика значительно улучшила исходы тяжелых политравм и позволила сохранять жизнь и здоровье пострадавшим, ранее считавшимся безнадежными. Были выделены отдельные протоколы «контроля повреждений» для абдоминальной, торакальной, черепно-мозговой, спинальной и ортопедической травм, получившие соответствующие аббревиатурные обозначения - например, DCS (damage control surgery - «контроль повреждений» брюшной и грудной полости [15]), DCO (damage control orthopedics - «контроль повреждений» опорно-двигательного аппарата [16, 17]).

Термин «damage control» пока мало известен большинству отечественных травматологов, и до сих пор существуют рекомендации оперировать пострадавших с политравмой двумя и тремя бригадами хирургов, выполнять ампутации при низком артериальном давлении, производить открытый остеосинтез бедра при крайне тяжелой травме головного мозга и т.п. Заблуждением следует считать мнение, что хирургические вмешательства представляют собой противошоковые мероприятия, несмотря на наносимую дополнительную травму. На самом деле любая операция является агрессией и в той или иной степени ухудшает состояние пациента. У обескровленного пострадавшего с политравмой даже малая операционная кровопотеря может оказаться фатальной.

Согласно оценке тяжести повреждений по AIS (Abbreviated Injury Scale), принятой в настоящее время в большинстве стран, критическими считаются те травмы, которые дают летальность 25% и более. К таковым относят, например, внутрочерепные гематомы объемом более 80 см<sup>3</sup>, двусторонний большой гемоторакс, множественные разрывы печени с гемоперитонеумом более 1500 мл, множественные нестабильные переломы таза с разрывом сочленений и аналогичные повреждения в каждой из шести анатомических областей (структур) человеческого тела. Этим повреждениям соответствует оценка 5 баллов по AIS. Такая же ситуация складывается, если у пострадавшего имеются одновременно два и более повреждений с оценкой 4 балла по AIS, т.е. опасных для жизни повреждений.

Основанием для введения системы «damage control» послужили иммунологические исследования, проведенные у пострадавших с политравмой в 80-90-е годы XX века [8, 10, 11, 14]. Согласно результатам этих исследований, повреждение, т.е. разрушение тканей, вызывает местный воспалительный ответ (МВО) с повышением общей концентрации провоспалительных цитокинов. Уровень цитокинов коррелирует со степенью повреждения мягких тканей и костей. МВО активирует поли-морфноядерные лейкоциты, которые прикрепляются к капиллярным эндотелиальным клеткам и стимулируют высвобождение свободных кислородных радикалов и протеаз, результатом чего является повреждение стенки сосуда, что ведет к интерстициальному отеку. Все эти процессы известны за рубежом как синдром множественной органной дисфункции (MODS), а в нашей стране как синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдром), глубоко разработанный акад. А.П. Воробьевым и его школой. Высвобождение провоспалительных цитокинов и продуктов поврежденных клеток формирует систем-

ные воспалительные изменения, чему способствует наличие ишемизированных, мертвых и инфицированных тканей. Этим объясняется высокая частота инфекционных осложнений (прежде всего пневмоний) у пострадавших с полнотравмой и специфических осложнений типа респираторного дистресс-синдрома взрослых, ранней полиорганной недостаточности и т.п.

Для того чтобы применять «damage control» на практике, необходимо тщательно оценивать три фактора:

- 1) тяжесть исходной травмы («первый удар» - the first hit);
- 2) биологическую конституцию пациента (возраст, масса тела, сопутствующие заболевания);
- 3) число необходимых травматологических операций, их ожидаемую продолжительность и травматичность (кровопотеря). Эти операции являются «вторым ударом» (second hit) для тяжелопо-страдавшего.

Глубинные механизмы фатального действия «второго удара» до конца не исследованы, но ясно, что они характеризуются системным воспалением в сочетании с микроваскулярными повреждениями, нарастающим интерстициальным отеком, прежде всего легких, и полиорганной недостаточностью. Этим можно объяснить случаи, когда у тяжелопострадавших, которым выполнено несколько операций, кровопотеря формально восполнена переливанием донорской крови, восстановлен кислотно-щелочной и электролитный баланс, тем не менее через 1-2 сут развиваются тяжелые осложнения со смертельным исходом.

С прогрессом лабораторных технологий становится возможным количественно оценить воспалительный ответ на травму и оперативные процедуры. Маркерами воспаления являются цитокины (интерлейкины). Наиболее надежным маркером оказался интерлейкин-6, который может быть использован для прогнозирования развития ДВС-синдрома [13].

Концепция «damage control» в ортопедии применяется только при переломах бедра, таза с повреждением переднего и заднего полукольца, множественных переломах длинных костей нижних конечностей, отрывах бедра, голени. Большое значение имеет то, с повреждением каких областей сочетается травма опорно-двигательного аппарата. Более всего на исход травмы и развитие осложнений влияют закрытая травма груди и черепно-мозговая травма.

Тяжелая закрытая травма груди всегда сопровождается повреждениями паренхимы легких, которые далеко не во всех случаях могут быть выявлены при рентгенологическом исследовании [8, 9]. Переломы бедра и голени сопровождаются жировой эмболией малого круга кровообращения, что усугубляет легочные расстройства. Voss и соавт. [7] показали, что внутрикостный остеосинтез бедра с рассверливанием костномозгового канала, выполненный в первые сутки после травмы, резко усиливает жировую эмболизацию, поэтому респираторный дистресс-синдром взрослых и пневмония развиваются у таких пострадавших чаще, чем у не оперированных больных.

Если у пациента наряду с переломами бедра и голени имеется тяжелая черепно-мозговая травма, то при раннем остеосинтезе снижается церебральная перфузия и возможен добавочный инсульт поврежденного мозга. Этим можно объяснить случаи, когда пациента после остеосинтеза бедра не удается перевести на спонтанное дыхание, тогда как до операции он дышал самостоятельно.

Для эффективного применения «damage control» необходимо определить соответствующую группу пострадавших. Клинический опыт подсказывает, что придерживаться тактики контроля тяжести повреждения целесообразно в следующих так называемых «пограничных» случаях:

- Политравма с ISS>20 при наличии торакальной травмы с AIS>2. Оценку по ISS (Injury Severity Score - шкала тяжести повреждений) получают, суммируя величины показателей по AIS трех наиболее серьезно поврежденных областей, возведенные в квадрат [12]. Например: сочетанная травма груди - перелом V-IX ребер справа с повреждением ткани легкого, пневмотораксом и пневмотораксом (AIS=4); закрытый надмыщелковый перелом правого бедра (AIS=3); закрытый перелом диафиза левого бедра (AIS=3); закрытый перелом шейки левого плеча (AIS=2).  $ISS = 4^2 + 3^2 + 3^2 = 34$  балла.

- Политравма при наличии повреждения органов брюшной полости либо таза (AIS>3) и шока с АД<90 мм рт. ст. Например: закрытые переломы седалищных костей с обеих сторон, разрыв крестцово-подвздошного сочленения слева со смещением половины таза кверху (AIS=4); открытый перелом правого плеча (AIS=3); закрытый перелом правой локтевой кости (AIS=2); шок II степени.  $ISS = 4^2 + 3^2 = 25$  баллов.

- Политравма с ISS>40 без торакальной травмы. Например: ушиб головного мозга средней степени тяжести, эпидуральная гематома 40 см<sup>3</sup> (AIS=4); закрытая травма живота, разрыв селезенки (AIS=4); разрыв крестцово-подвздошного сочленения, перелом лонной кости (AIS=3); закрытый перелом диафиза левого бедра (AIS=3); открытый перелом обеих костей левой голени (AIS=3).  $ISS = 4^2 + 4^2 + 3^2 = 41$  балл.

- Двусторонний ушиб легких по данным рентгенологического исследования.

Кроме того, выявить пациентов, при лечении которых тактика одномоментного полного хирургического пособия (ETC) является не лучшим выбором, могут помочь следующие клинические варианты:

- сложности при реанимации и стабилизации состояния пострадавших, когда период нестабильной гемодинамики продолжается более 2 ч;
- коагулопатия с тромбоцитопенией ниже  $90 \times 10^9$  л;
- гипотермия ( $T < 32^\circ\text{C}$ );
- черепно-мозговая травма с оценкой по шкале комы Глазго менее 8 баллов либо внутримозговая гематома;
- ожидаемая продолжительность операций более 6 ч;
- повреждение магистральной артерии и нестабильность гемодинамики;
- системный воспалительный ответ (интерлейкин-6 более 80 пг/мм:).

Конкретные действия травматолога при применении тактики «damage control» заключаются в следующем. При поступлении тяжелопострадавшего приоритет по-прежнему отдается операциям на внутренних органах живота, малого таза, груди, головном мозге. Однако выполнение этих операций также разбивается на две и в исключительных случаях - на три фазы. В первую фазу при минимальной стабилизации состояния пострадавшего (артериальное давление на уровне 90 мм рт. ст., пульс 120 в минуту) производят дренирование плевральной полости для устранения пневмо- или гемоторакса, затем лапаротомию с пережатием кровоточащих сосудов (ножки селезенки, почки) временными зажимами (клипсами), разрывы печени тампонируют, поврежденную кишку выводят и

изолируют от свободной брюшной полости. В ране зашивают только кожу непрерывным швом. После этого продолжают реанимационные мероприятия. Если удастся стабилизировать состояние пациента, через 24-36 ч его вновь берут в операционную, раскрывают лапаротомную рану и выполняют вторую фазу оперативного лечения - спленэктомию, ушивание ран печени, ран кишечника с полным ушиванием лапаротомной раны.

Повреждения опорно-двигательного аппарата в первую фазу фиксируют гипсовыми лонгетами, переломы бедра и голени - стержневыми аппаратами наружной фиксации. Раны и открытые переломы у крайне тяжелых больных не подвергают хирургической обработке, а только промывают антисептиками, удаляют видимые инородные тела, края обкалывают антибиотиками и закрывают повязками с антисептиками. При травматических отрывах конечностей накладывают зажимы на магистральные сосуды, обрабатывают раны перекисью водорода и антисептиками, обкалывают антибиотиками и накладывают повязки с антисептиками. После этого продолжают интенсивную терапию. Хирургическую обработку открытых переломов, ампутации производят также через 24-36 ч, после выполнения второй фазы операций по поводу повреждений живота, сделав перерыв между этими операциями на 2-3 ч, особенно если во время лапаротомии отмечалось падение давления. Проведение каких-либо одномоментных операций двумя и тремя бригадами хирургов исключается.

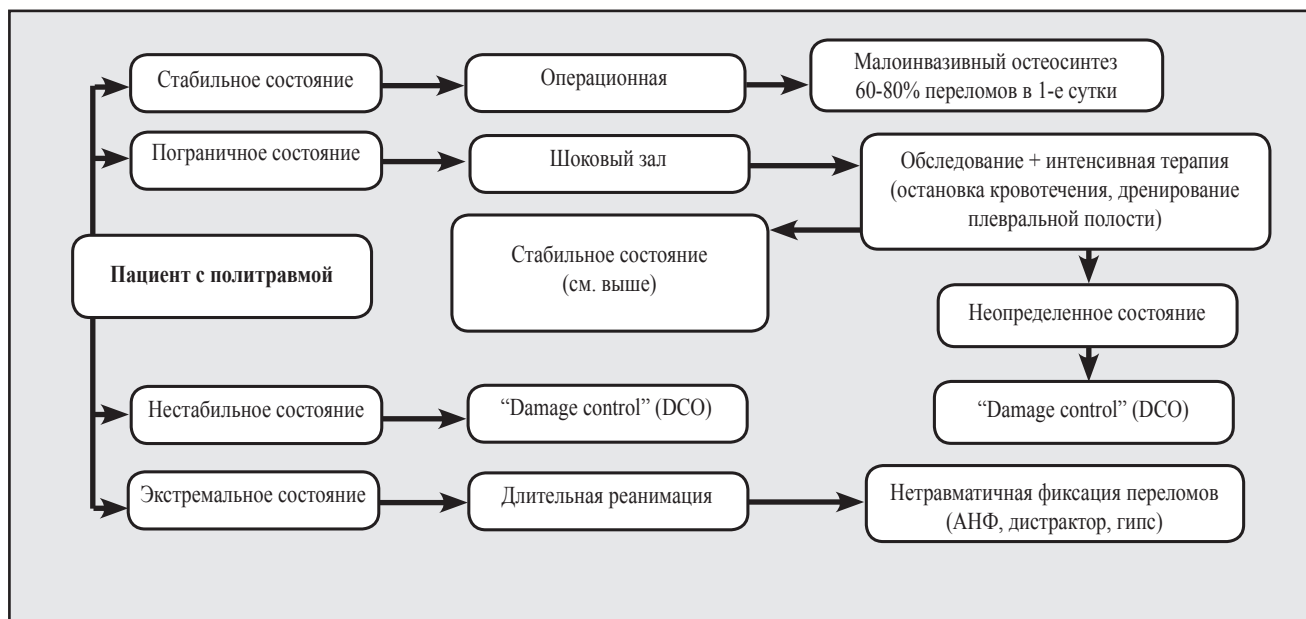
Погружной остеосинтез по поводу закрытых переломов откладывается на 6-8-е сутки, но допускается малоинвазивный интрамедуллярный остеосинтез бедра и голени на 3-5-е сутки с целью облегчения ухода за пострадавшим и придания ему большей мобильности.

Раре и соавт. [13] предложили относительно простую схему, отражающую алгоритм лечения переломов длинных костей у пострадавших с политравмой (см. ниже).

Применение такого гибкого подхода к лечению «больших переломов» у пострадавших с политравмой позволило существенно снизить частоту общих осложнений. Так, частота респираторного дистресс-синдрома взрослых уменьшилась с 40 до 15-20%, пневмонии и сепсиса - более чем в 2 раза. Соответственно снизилась и летальность.

Следует сказать, что «контроль ортопедических повреждений» не является принципиально новым положением. Индивидуальный подход к лечению пострадавших отечественными учеными пропагандируется в течение последних 15-20 лет. Большой вклад в разработку этой проблемы внесли специалисты Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Ю.Н. Цыбин, Ю.Б. Шапот, М.В. Гринев, С.Ф. Багненко [5, 6 и др.]) и кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии (И.А. Ерюхин, Е.К. Гуманенко [1, 2]), которые создали различные лечебно-тактические схемы оказания помощи пострадавшим с сочетанной травмой в зависимости от тяжести их состояния. Аналогичные разработки ведутся с 1975 г. в Московском НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (В.П. Охотский, Л.Г. Клопов, В.А. Соколов, Е.И. Бялик [3,4]). Заслугой представителей Ганноверской школы политравмы, выдвинувших в 1990 г. понятие «damage control», является то, что они обосновали эту тактику, исходя не только из клинического опыта, но и из глубокого изучения изменений в иммунной системе, биохимических сдвигов, морфологических изменений в легких, что позволило объективизировать выбор тактики лечения в зависимости от различных сочетаний повреждений и тяжести состояния пациента.

**Алгоритм оказания помощи пациентам с политравмой  
в зависимости от тяжести состояния (по Rare и соавт. с изменениями)**



**ВЫВОДЫ**

1. «Damage control» - тактика лечения жизнеопасных и критических политравм, согласно которой в зависимости от тяжести состояния пострадавшего, оцененной по объективным показателям, в раннем периоде применяются только те методы, которые не вызывают серьезного ухудшения состояния пациента.

2. «Контролю ортопедических повреждений» подлежат пострадавшие с общей тяжестью травмы по ISS более 20 баллов при наличии серьезных травм груди, черепа, органов живота и забрюшинного пространства.

3. «Damage control» в травматологии опорно-двигательного аппарата состоит из двух фаз. В первую фазу в течение 24 ч с момента травмы у пострадавших, находящихся в критическом состоянии, выполняется минимум травматологических пособий (во вторую очередь после операций на головном мозге и внутренних органах живота) с иммобилизацией переломов гипсовыми повязками и аппаратами наружной фиксации, после чего продолжается интенсивная терапия. Погружной остеосинтез производится на 6-8-й день после травмы при полной стабилизации состояния пациента (вторая фаза).

4. У крайне тяжелых больных на раннем этапе исключено выполнение операций двумя и тремя бригадами хирургов; если во время даже минимальной операции состояние пациента ухудшается, делается перерыв между операциями для продолжения интенсивной терапии.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гуманенко Е.К. Объективная оценка тяжести травмы. – СПб, 1999-109 с.
2. Ерюхин И.А., Шляпников С.А. Экстремальные состояния организма. – СПб, 1999. – 109 с.
3. Охотский В.П., Лебедев В.В., Клопов Л.Г. Тактика лечения переломов конечностей у

- больных с черепно-мозговой травмой. В кн. Труды III Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов. М. 1976 с. 42-45.
4. Соколов В.А., Бялик Е.И. и др. Тактика оперативного лечения переломов длинных костей конечностей в раннем периоде сочетанной травмы. Методические рекомендации. М. 2000. 17 стр.
  5. Цибин Ю.Н. Многофакторная оценка тяжести травматического шока. Ж. Вестник хирургии. 1980, № 9, с. 62-67.
  6. Шапот Ю.Б., Селезнёв С.А., Ремизов В.Б. и др. Множественная и сочетанная травма, сопровождающаяся шоком. Кишинёв, 1993, с. 240.
  7. Boss M., Mac-Kenzie E., Riemer A. et all. ARDS, pneumonia, and mortality following thoracic injury and a femoral fracture treated either with intramedullary nailing with reaming or with a plate. J Bone Joint Surg Am. 1997, 79-A; 799-809.
  8. Eppheimer M.J., Granger D.N. Ischemia /reperfusion-induced leukocyte-endothelial interactions in post capillary venules. Shock. 1997; 8: 16-26.
  9. Greene R. Lung alterations in thoracic trauma. J Thorac Imag 1987; 2: 1-8.
  10. Guerrero-Lopez F, Vazquez-Mata G, Alcazar PP, Fernandez-Mondejar E, Aguayo-Hoyas E, Linde-Valverde LM. Evaluation of the utility of computed tomography in the initial assessment of the critical care patient with chest trauma. Crit Care Med 2000; 28: 1370-5.
  11. Hauser CJ, Zhou X, Joshi P, Cuchens MA, Kregor P, Devidas M, et al. The immune microenvironment of human fracture /soft-tissue hematomas and its relationship to systemic immunity. J Trauma 1997; 42: 895-903.
  12. McIntyre TM, Modur V, Prescott SM, Zimmermann GA. Molecular mechanisms of early inflammation. Throm Haemost 1997; 77: 302-9.
  13. Pape HC, van Griensven M, Rice J, et all. Major secondary surgery in blunt trauma patients and perioperative cytokine liberation: determination of the clinical relevance of biochemical markers. J Trauma 2001; 50: 989-1000.
  14. Perl M, Gebhard F, Knoferl MW, Bachtn M, Gross HJ, Kinzl L, et all. The pattern of preformed cytokines in tissue frequently affected by blunt trauma. Shock 2003; 19: 299-304.
  15. Rotondo MF, Schwab CW, MC gonigal et all. "Damage control" an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injuries. J Trauma. 1993; 35: 375-382.
  16. Przkova R, Bosch U, Zelle et all. Damage control orthopedics: a case Report. J of Trauma 2002; 53, № 4, 765-769.
  17. Scalea TM, Boswekk SA, Scott ID et all. External fixation as a bridge to intramedullary nailing for patients with multiple injuries: damage control orthopedics. J Trauma, 2000; 48: 613-621.
-