

В.Г. Климовицкий, д.м.н., профессор, директор НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького, **О.Г. Калинин**, д.м.н., профессор, клиника интенсивной терапии НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького, **В.Ю. Черныш**, д.м.н., профессор, кафедра травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций ДНМУ им. М. Горького

Современные концептуальные подходы к лечению пострадавших с политравмой

Проблема лечения пострадавших с тяжелыми механическими повреждениями в настоящее время занимает одно из ведущих мест в медицине. Современный травматизм характеризует динамическое нарастание на фоне изменяющихся травмирующих факторов и социальных условий удельного веса тяжелых множественных и сочетанных травм, сопровождающихся шоком. Это особенно актуально для Донецкой области, где проживает около 10% населения Украины и происходит большинство техногенных аварий и катастроф. Более 50% травмированных – лица моложе 40 лет, что является существенным показателем не только с медицинской, но и с социальной точки зрения, а также определяет значительные экономические потери.

О важности проблемы политравмы красноречиво свидетельствуют показатели летальности пострадавших с механической травмой. Так, из 27 пострадавших с механической травмой, умерших в стационаре областной клинической травматологической больницы г. Донецка и клиниках НИИ травматологии и ортопедии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького в 2008 г., политравма была выявлена у 19 (70,4%) человек, в том числе сочетанные повреждения – у 18 (66,7%) пострадавших. Весьма характерно, что у 74,1% умерших была так называемая высокоэнергетическая травма, полученная при ДТП, падении с высоты и т.п. При этом лишь у 12 человек (44,4%) причиной летального исхода стала тяжесть травмы (травматический шок, массивная кровопотеря, несовместимые с жизнью травмы внутренних органов и центральной нервной системы). У остальных 15 пострадавших (55,6%) летальный исход был обусловлен полиорганной недостаточностью, осложнениями отдельных компонентов травмы и обострением соматической патологии. Примечательно также то, что в 16 (59,2%) случаях летальный исход наступил более чем через четыре дня после травмы.

Многолетний опыт НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького, охватывающий различные подходы к лечению указанной категории больных, позволяет нам выразить свое отношение к современным проблемам лечения больных с множественными и сочетанными повреждениями.

Благодаря разработанной совместными усилиями клиницистов и патофизиологов современной концепции травматического шока удалось внедрить в клиническую практику комплекс организационных и противошоковых мероприятий, что позволило во многих случаях предотвратить гибель пострадавших в остром периоде травмы. Однако, как показала практика, выведение пострадавшего из шока не является завершением лечения.

! Часть больных, успешно выведенных из шока, погибает спустя несколько суток от различных осложнений, напрямую не связанных с травмой. Стало очевидным, что выведение из шока не решает окончательно вопрос выздоровления больного после травмы, а создает новую проблему – предупреждения и лечения полиорганной недостаточности как основной причины смерти в постшоковом периоде.

Эта проблема усугубляется тем, что политравма относится к области междисциплинарных знаний. Для оказания помощи больным с данной патологией привлекают специалистов различного профиля. Высокий уровень летальности и инвалидности пострадавших может объясняться не только тяжестью травмы, но и решением локальных проблем, таких как выбор методов, сроков и объема оперативного вмешательства при лечении травм отдельных локализаций,

врачами узкой специализации в отрыве от общих закономерностей развития реакции организма на тяжелую травму.

! Необходима концепция, которая дала бы общие подходы к оценке состояния пострадавших и объединила бы усилия узких специалистов для эффективного использования их профессиональных знаний и навыков. Для нас такой платформой стало представление об изменениях в иммунном статусе, вызванных травмой (именуемых в литературе дистресс-синдромом), фазность которых соответствует клиническому течению и периодизации травматической болезни (ТБ), предложенной С.А. Селезневым, Г.С. Худайбереновым (1984), в нашей интерпретации (О.Г. Калинин, Е.И. Гридасова, А.О. Калинин, 2008).

В свете концепции ТБ важнейшим принципом интенсивной терапии являлся ее опережающий характер с применением хирургической или ортопедической реанимации. В остром периоде травмы наряду с восстановлением жизненно важных функций с самого начала были необходимы мероприятия по профилактике дисфункции иммунной системы, связанной с антигемией (избыточным поступлением антигенов в кровь). В основе этих мероприятий лежали ранняя хирургическая фиксация переломов длинных костей конечностей и таза, обеспечение гемостаза, снижение посттравматической интоксикации, связанной с рассасыванием гематом, а также ранняя активизация пострадавших.

Практической реализацией вышеуказанных принципов является представленный далее опыт лечения 520 пострадавших с механической травмой, лечившихся в отделении интенсивной терапии НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького и ОКТБ г. Донецка в 1990–2008 гг. по поводу множественных и сочетанных повреждений. Были рассмотрены группы пострадавших с травмой таза и конечностей, а также сочетанным повреждением костей таза, поскольку последние отличались наибольшей степенью тяжести ТБ и отдельных ее проявлений.

Так, при поступлении (острый период ТБ) шоковый индекс (ШИ) составил: в группе больных с травмой таза и конечностей – $0,97 \pm 0,12$, в группе больных с сочетанной травмой таза – $1,07 \pm 0,14$, что соответствовало кровопотере 20–30% и $\geq 30\%$ объема циркулирующей крови (ОЦК). При поступлении у всех больных отмечалось достоверное снижение показателя гемоглобина (Hb) до $64,0 \pm 2,4$ г/л. К третьим–седьмым суткам этот показатель, несмотря на проводимую инфузионно-трансфузионную терапию (ИТТ), оставался низким ($80,5 \pm 4,2$ – $85,0 \pm 3,7$ г/л), причем снижение было более выраженным у пострадавших с сочетанной травмой таза. К 14–30-м суткам намечалась тенденция к повышению показателя Hb, хотя он оставался ниже нормы. Это можно было объяснить тем, что в условиях гиперметаболизма, наблюдавшегося

на данном этапе ТБ, Hb использовался для синтеза более необходимых для организма белковых структур. При этом функциональный резерв эритроцитов в условиях достигнутой нормоволемии позволяет сохранить эффективную транспортировку кислорода к тканям (Н.И. Кочетыгов, 1984).

Проведенный анализ зависимости показателей доставки и потребления кислорода от уровня гемоглобина выявил достоверное снижение этих показателей (DO_2 $133,7$ мл/мин $\times$ м 2 ; VO_2 $79,2$ мл/мин $\times$ м 2) только у больных с показателем Hb ≤ 80 г/л. При более высоком уровне Hb (90 – 100 г/л) показатели доставки и потребления кислорода достоверно не отличались от нормы (DO_2 476 мл/мин $\times$ м 2 ; VO_2 $230,4$ мл/мин $\times$ м 2).

Следует отметить, что тяжесть состояния в изученной группе пострадавших определялась не столько объемом кровопотери, сколько реакцией сердечно-сосудистой системы на травму. Наиболее тяжелое состояние гемодинамики (О.Г. Калинин, А.О. Калинин, Е.И. Гридасова, 2008) при поступлении наблюдалось у больных с сочетанной травмой таза и органов двух и более полостей. Из них у 52,5% была отмечена декомпенсация кровообращения (систолическое артериальное давление (АД) 80 мм рт. ст., удельное периферическое сопротивление (УПС) $> 24,2$ у.е., сердечный индекс (СИ) $< 2,5$ л/мин $\times$ м 2 , центральное венозное давление (ЦВД) < 3 см водн. ст., ШИ $1,1$ – $1,4$), у 30% – субкомпенсация кровообращения (систолическое АД 80 – 100 мм рт. ст., УПС $> 32,6$ у.е., СИ $< 2,7$ л/мин $\times$ м 2 , ЦВД 3 – 6 см водн. ст., ШИ $0,7$ – $0,9$), у 17,5% отмечалась компенсация гемодинамики (систолическое АД > 100 мм рт. ст., УПС $> 34,4$ у.е., СИ $> 3,5$ л/мин $\times$ м 2 , ЦВД 6 – 12 см водн. ст., ШИ $0,8$). Менее выраженные нарушения гемодинамики наблюдались у больных с травмой таза и конечностей, у которых в 26,4% случаев была отмечена декомпенсация, в 33,4% – субкомпенсация, в 40,2% – компенсация кровообращения. В конце первых суток у всех больных отмечалась компенсация кровообращения различного характера, а к 14-м суткам – преимущественно сдружественного характера.

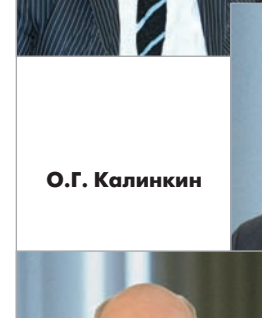
! Исходя из изложенного, первостепенной задачей в остром периоде ТБ являлась коррекция нарушений гемодинамики и обеспечения гемостаза.

Что касается плазмозаменителей, то приоритетным было использование гидроксипропилкрахмалов, которые не только обеспечивали быструю и пролонгированную объемную реституцию, но и способствовали предупреждению полиоргановых нарушений.

Объем ИТТ в первые сутки при травме таза и конечностей составил $3818,2 \pm 188,8$ мл (из них крови $1144,9 \pm 211,9$ мл), при сочетанной травме таза – $3845,2 \pm 181,8$ мл (из них крови $1153,8 \pm 212,7$ мл). Темп ИТТ контролировали показателями ЦВД и АД, не допуская их резкого подъема (перегрузка



В.Г. Климовицкий



О.Г. Калинин



В.Ю. Черныш

малого круга и опасность пролонгации кровотечения в забрюшинное пространство). У больных с тяжелой травмой таза (множественными переломами таза, нестабильностью тазового кольца) мы использовали принцип допустимой гипотензии, обеспечивающей перфузию тканей при нормальных цифрах АД (100 мм рт. ст.). Показателями эффективности ИТТ и восстановления перфузии органов и тканей служили: теплая сухая кожа, систолическое АД > 90 мм рт. ст., частота сердечных сокращений < 110 уд/мин, фильтрация мочи $\geq 0,5$ мл/кг $\times$ ч, симптом белого пятна менее 2 с, выравнивание показателей гематокрита капиллярной и венозной крови, нормализация кожно-ректального температурного градиента.

В остром и раннем периодах ТБ пределом снижения показателей «красной крови» (в условиях обеспечения нормоволемии) считали уровень эритроцитов $2,8 \times 10^{12}$ /л, Hb 80 г/л, гематокрита 32% . В наших исследованиях доказано, что при таких условиях сердечная деятельность и оксигенация тканей не страдают. Ниже этого предела развивается гипоксия (О.Г. Калинин, Е.П. Курапов, А.О. Калинин и др., 2007). Для восстановления кислородной емкости крови использовали эритроцитарную массу и/или отмытые размороженные эритроциты.

! Наряду с устранением гемодинамических нарушений и гипоперфузии тканей важными вопросами являлись остановка кровотечения, восстановление поврежденных органов и целостности сегментов опорно-двигательного аппарата, а также сроки их проведения.

Оперативное лечение травм внутренних органов и остановка внутрибрюшного кровотечения проводились в ургентном порядке. При поступлении у 111 (21,3%) больных выполнены операции на органах брюшной и грудной полостей, у 56 (10,8%) произведена трепанация черепа, 30 (5,7%) пациентам выполнено оперативное вмешательство на мочевыводящих путях. Операции производили на фоне ранней опережающей интенсивной терапии с применением продленной искусственной вентиляции легких.

Что касается восстановления в остром периоде травмы анатомической целостности отдельных сегментов опорно-двигательного аппарата, то это достаточно сложная задача, и решали ее для каждого больного, а в известной мере и для переломов

Продолжение на стр. 18.

В.Г. Климовицкий, д.м.н., профессор, директор НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького, **О.Г. Калинин**, д.м.н., профессор, клиника интенсивной терапии НИИ травматологии и ортопедии ДНМУ им. М. Горького, **В.Ю. Черныш**, д.м.н., профессор, кафедра травматологии, ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций ДНМУ им. М. Горького

Современные концептуальные подходы к лечению пострадавших с политравмой

Продолжение. Начало на стр. 17.

отдельных локализаций, индивидуально. Так, остеосинтез костей таза — тяжелое оперативное вмешательство, способное усугубить состояние больного. В то же время откладывание оперативного лечения перелома на более поздние сроки ТБ способствовало продолжению кровотечения; формированию забрюшинных и предбрюшинных гематом; аутоинтоксикации; возникновению нагноений; вынужденному и длительному нахождению в постели, затруднявшему уход за больным и поддержание санитарного режима; длительному болевому синдрому. В такой ситуации в случае переломов костей таза использовали двухэтапный подход к лечению собственно костных повреждений. Первый этап включал обязательную стабильную фиксацию фрагментов в первые часы после травмы наименее травматичным и требующим минимум времени методом. Этим требованиям соответствовал метод наружной внеочаговой фиксации отломков. При этом стабилизация отломков способствовала и оптимизации условий для гемостаза, снижению посттравматической интоксикации, связанной с рассасыванием гематом. Второй этап оперативного лечения включал окончательную репозицию отломков и их фиксацию в анатомически правильном положении, что осуществлялось после стабилизации состояния пострадавшего.

При переломах бедра, голени и плечевой кости костные отломки в остром периоде ТБ фиксировали аппаратами внешней фиксации. Выбор был обусловлен как минимальной травматичностью метода наружного чрескостного остеосинтеза (ЧКО) в сравнении с любым иным вариантом остеосинтеза, так и возможностью в случае необходимости разделить вмешательство на ряд этапов. Так, у пострадавших, которым из-за тяжести состояния провести остеосинтез в полном объеме не представлялось возможным, использовали двухэтапный подход к лечению собственно переломов. Первый этап включал обязательную стабильную фиксацию фрагментов в первые часы после травмы стержневым или спице-стержневым аппаратом. Целью вмешательства на данном этапе была стабилизация отломков как составная часть противошокового комплекса. Достижение репозиции было желательным, однако не являлось обязательным требованием. На пике синдрома системного воспалительного ответа (ССВО), на третьи-седьмые сутки после травмы, операции на костях не проводили, избегая развития феномена второго удара. После стабилизации состояния пострадавшего до уровня, позволявшего выполнять вмешательства не по жизненным показаниям, осуществлялся окончательный остеосинтез, как правило, путем добавления необходимых элементов связи аппарата с костью и проведения репонирующих манипуляций в аппарате с последующей его окончательной стабилизацией.

Преимущества наружного ЧКО — минимальная травматичность, возможность разделения остеосинтеза на этапы, возможность применения при открытых переломах и повреждениях мягких тканей травмированного сегмента — обусловили выбор именно этого метода в условиях, когда надежная

малотравматичная стабилизация костных отломков была необходима в urgentном порядке.

Так, среди оперативных вмешательств по поводу переломов костей конечностей, выполненных в urgentном порядке в 2008 г., ЧКО составил 86,7% при диафизарных и 47,2% при внутрисуставных переломах. При переломах костей таза, оперированных в urgentном порядке, использовался только ЧКО.

Исключительно важным в тактическом и прогностическом отношении мы считаем установленный факт, что у 378 (72,7%) больных на третьи-седьмые сутки развился эндотоксический синдром, одной из причин которого было всасывание продуктов лизиса внутритканевых гематом. Клинически он проявлялся рядом признаков ССВО: лихорадкой $>38^{\circ}\text{C}$ у 372 (72,7%) пострадавших; тахикардией >90 уд/мин — у 275 (52,8%); лейкоцитозом $>12 \times 10^9/\text{л}$ — у 319 (61,3%); палочко-ядерным сдвигом $>10\%$ — у 315 (60,6%); повышением уровня мочевины крови >9 ммоль/л — у 48 (9,2%); энцефалопатией — у 70 (13,5%); снижением сорбционной способности эритроцитов (ССЭ) и проницаемости мембран (ПЭМ), показатели которых на седьмые сутки составили у пострадавших изученной группы $33,0 \pm 9,4\%$ и $2,7 \pm 1,5\%$ (при норме $77,0 \pm 5,6\%$ и $13,6 \pm 3,0\%$ соответственно).

Как правило, время проявления эндотоксического синдрома совпадало с проявлением гиперметаболизма и периодом развития полиорганных нарушений, что негативно сказывалось на состоянии пациентов и стало причиной упомянутого выше отказа от оперативных вмешательств не по жизненным показаниям на третьи-седьмые (а в ряде случаев — на 10-14-е) сутки после травмы.

Пониженные значения сорбционной способности и повышенную осмотическую устойчивость эритроцитов к гемолизу в растворах мочевины можно объяснить изменениями в составе мембран. Так, при развитии эндогенной интоксикации снижается количество фосфолипидов, связывающих краситель метиленовый синий, при этом возрастает уровень нейтрального холестерина в мембранах. Эти факторы приводят к снижению ССЭ. Однако увеличение уровня холестерина в мембране может улучшать осмотическую резистентность мембраны, что приводит к снижению показателей ПЭМ и, соответственно, к повышению осмотической устойчивости. Подобные изменения приводят к увеличению микровязкости, ухудшению текучести и снижают способность эритроцитов к деформации при прохождении через капиллярное русло (Т.С. Агеева, А.А. Захарова, А.А. Расомахин, 1994; М.В. Биленко, 1989; О.В. Каплан, 1995).

На фоне развития ССВО и полиорганных нарушений применялась следующая инфузионная терапия: гидроксизтил-крахмалы (5-7 мл/кг/сут); изотонические растворы кристаллоидов (20-30 мл/кг/сут); гипертонические или полиионные растворы многоатомных спиртов (4-6 мл/кг/сут); с целью коррекции выраженной гипопроteinемии — 10% раствор альбумина (100-200 мл/сут); для восполнения дефицита факторов свертывания — свежесмороженная плазма (200-

300 мл/сут). Общий объем инфузионной терапии составлял 35-40 мл/кг/сут на фоне стимуляции диуреза (фуросемид 20-40 мг/сут, торасемид 10-20 мг/сут). При выраженной интоксикации использовали форсированный диурез.

Следует отметить, что больные с множественными и сочетанными повреждениями опорно-двигательного аппарата относятся к группе риска в отношении развития такого грозного осложнения, как синдром жировой эмболии (СЖЭ), так как у подавляющего большинства пострадавших в первые сутки обнаруживаются жировые капли в крови в результате повреждения костно-го мозга и нарушения липидного обмена.

Как показывает наш опыт (Е.И. Гридасова, 2005), у больных с переломами таза в отличие от больных с переломами нижних конечностей чаще развивается острая форма СЖЭ, проявляющаяся тяжелой легочной и сердечно-сосудистой недостаточностью в первые часы после травмы. Поэтому меры профилактики у пострадавших с политравмой были направлены на нормализацию метаболизма, адекватное восполнение ОЦК и обезбоживание, устранение гипоксемии (оксигенотерапия при показателях насыщения артериальной крови кислородом, измеряемого методом пульсоксиметрии, $<90\%$), назначение антигипоксантов и антиоксидантов. Традиционным являлось введение в первые-пятые сутки с момента травмы препаратов эссенциальных фосфолипидов, которые согласно существующим представлениям способствуют переходу крупных капель жира в более мелкие. В настоящее время в соответствии с принципами доказательной медицины убедительно подтверждена эффективность введения метилпреднизолона с целью профилактики СЖЭ (R. Cavallazzi, A.C. Cavallazzi, 2008). Следует учитывать, что действие препарата эффективно только при его своевременном назначении в дозе 30 мг/кг двукратно (при поступлении больного и через четыре часа).

Следующая угроза, требующая учета в лечебном комплексе пострадавших с политравмой, — высокий риск развития тромбоэмболических осложнений.

Это обусловлено длительной иммобилизацией пострадавших (особенно при консервативном лечении), что способствует застою крови и повышению активности свертывающей системы. С целью профилактики тромбоэмболических осложнений всем больным с третьих-пятых суток вводились препараты, улучшающие реологические свойства крови (пентоксифиллин), а также гепарины с низкой молекулярной массой первой генерации в высоких профилактических дозах (эноксапарин 40 мг, дальтепарин 5000 МЕ, надропарин 0,6 мл). С 2008 г. активно применяется новый гепарин второй генерации с самой низкой молекулярной массой (3600 Да) — бемипарин. Бемипарин имеет наиболее выраженную анти-Ха-факторную активность, превосходящую таковую гепаринов с низкой молекулярной массой первой генерации, и более высокое соотношение анти-Ха/IIa (антитромботическая/антикоагулянтная активность) — 8:1, что в 2-4 раза выше в сравнении с другими низкомолекулярными гепаринами. Данные преимущества бемипарина повышают антитромботический эффект и снижают риск кровотечений (А.В. Батуров, Е.Н. Кондрашенко, 2007).

Обязательным компонентом лечения пострадавших с политравмой является применение антибактериальных средств.

Для профилактики и лечения гнойно-септических осложнений использовали раннее назначение антибиотиков с широким спектром действия: карбапенемов, цефалоспоринов III-IV поколения или фторхинолонов. После получения антибиотикограммы переходили на препараты согласно чувствительности к ним микрофлоры. Обязательным являлось применение противогрибковых средств.

Несмотря на выполнение всех описанных лечебных мероприятий, летальный исход в изученной группе пострадавших наступил у 19 (5,8%) пациентов с травмой таза и конечностей и у 45 (23,1%) больных с сочетанной травмой таза.

Эффективность приведенного концептуального подхода к лечению политравмы наглядно иллюстрируют результаты лечения 520 пострадавших с множественными и сочетанными повреждениями, у которых применялась описанная система лечебных мероприятий, в сравнении с 346 пострадавшими с аналогичной травмой, которые лечились до внедрения данной концепции лечения ТБ в 1976-1989 гг. Объемы ИТТ в этой группе составили: при множественных переломах таза и конечностей $5847,4 \pm 630,2$ мл (из них крови $2908,5 \pm 141,3$ мл), при сочетанных повреждениях таза — $5759,0 \pm 281$ мл (из них крови $3120,2 \pm 227,5$ мл). Синдром гомологичной крови развился у 37 (10,6%) пострадавших. Летальный исход наступил у 10 (9,7%) пациентов с травмой таза и конечностей и у 56 (34,6%) пострадавших с сочетанной травмой таза.

Таким образом, летальность у пострадавших с множественными переломами длинных костей и таза снизилась на 3,9%, до показателя 5,8%. У пострадавших с сочетанными переломами таза летальность снизилась на 11,5%, составив 23,1%.

Активное использование при ИТТ современных растворов кровезаменителей привело к тому, что объем вливания крови снизился на 60%, что позволило уменьшить иммунную нагрузку на организм, резко сократить количество посттрансфузионных осложнений.

Частота возникновения жировой эмболии в исследуемой группе снизилась с 1,52 до 0,13%, а связанная с ней летальность — с 28 (2001-2005 гг.) до 0% (2006-2009 гг.).

Таким образом, накопленный в нашем институте многолетний опыт лечения пострадавших с политравмой (множественными и сочетанными повреждениями) свидетельствует о том, что малоинвазивная хирургическая стабилизация переломов таза и костей конечностей, проведенная в остром периоде травмы, не только не увеличила летальность, но и способствовала снижению объемов кровопотери. При этом существенно сократился объем ИТТ, необходимый для устранения гиповолемии и восстановления перфузии органов и тканей, на 60% уменьшился объем гемотрансфузии. В свете концепции ТБ важнейшим принципом интенсивной терапии, способствовавшим получению столь благоприятных результатов, являлся ее опережающий характер с применением принципов хирургической или ортопедической реанимации. Это подразумевало уже в остром периоде травмы наряду с восстановлением жизненно важных функций проведение мероприятий по профилактике дисфункции иммунной системы, связанной с антигенемией. В основе этих мероприятий лежали ранняя хирургическая фиксация переломов длинных костей конечностей и таза, обеспечение гемостаза, снижение посттравматической интоксикации, связанной с рассасыванием гематом, а также ранняя активизация пострадавших. Только комплексный подход при разработке и практической реализации отмеченных принципиальных моментов позволил улучшить результаты лечения данной категории пострадавших.