

УДК 616.71-001-06-08
DOI: 10.26435/UC.V012 (27).200

А.Н. Колесников, А.М. Плиев, О.С. Антропова, Т.А. Мустафин

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

ПОЛИТРАВМА: ВСЕ ТАК ЗНАКОМО И ТАК НЕОДНОЗНАЧНО, ОТ ДЕФИНИЦИИ И ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ДО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ШОКА

Во всем мире политравма является важной проблемой общественного здравоохранения. Каждый год более 5 миллионов человек умирают от травм, убийств и самоубийств, что составляет 9% смертей в мире [1]. Кроме того, от 20 до 50 миллионов человек страдают от несмертельных травм, многие из которых приводят к инвалидности [2]. Тяжесть травмы классифицируется по сокращенной шкале травматизма (AIS), которая была введена в 1969 году и совсем недавно (2008 год) была изменена [3]. Чтобы количественно оценить общую степень множественности ранений у пациентов в 1974 году был разработан индекс тяжести травмы (ISS) [4]. Тяжесть политравмы (ISS – Injury Severity Scale) в баллах равна сумме квадратов баллов тяжести Шкалы AIS трех наиболее тяжелых повреждений следующих шести областей тела:

1. голова и шея;
2. лицо;
3. грудь;
4. живот; забрюшинное пространство и содержимое таза;
5. конечности, тазовый пояс;
6. наружные повреждения.

Критериями оценки тяжести политравмы травмы (ISS) являются:

- легкие, меньше 17 баллов;
- стабильные, 17-25 баллов;
- пограничные, 26-40 баллов;
- критические, больше 40 баллов.

Проблема применения ISS связана с тем, что она основывается на повреждениях, выявленных в пределах конкретных анатомических областей, и учитывает только одну травму на одну часть тела. Поэтому ISS не может считаться достаточно чувствительным индикатором конкретных типов повреждений. В результате ряда исследований было установлено, что индекс ISS нельзя считать достаточно точным при установлении степени тяжести повреждения при проникающей или тупой травме, в результате которой могут быть повреждены несколько си-

стем органов, расположенных в одной анатомической области. Это привело к появлению специализированных балльных систем оценки анатомических повреждений, например, индекса оценки проникающих травм живота (Penetrating Abdominal Trauma Index, PATI). И, не так давно, шкалы оценки повреждений внутренних органов (Organ Injury Scale, OIS). Эти системы могут более точно отразить действительную степень тяжести повреждения. Принципы расчета баллов ISS были модифицированы и представлены как «новый индекс тяжести повреждений» (New Injury Severity Score, NISS). Он определяется как сумма квадратов баллов по AIS трех наиболее серьезных повреждений пациента, вне зависимости от того, в какой части тела они располагаются. Было установлено, что этот метод помогает точнее прогнозировать выживаемость пациентов, но допускает переоценку серьезности повреждений, которые по отдельности оцениваются на меньшее количество баллов.

Следуя первоначальному определению Tscherné Н. и соавт. [5], как правило, «политравма» обозначает множественно и тяжелораненых пациентов с высоким риском заболеваемости и смертности, которая выше суммы заболеваемости и смертности от отдельных травм и с высоким уровнем затрат на терапевтические мероприятия. Хотя этот термин используется в течение многих десятилетий, нет консенсуса среди клиницистов и исследователей о наиболее подходящем определении [6]. Обзорная статья, опубликованная в 2009 году, выявила 47 различных определений [7]. Они оценивают количество травм, травмированных областей тела или систем органов [8, 9], структуру или механизм травмы [10, 11], травмы, представляющие угрозу жизни [12, 13], ISS [14, 15] и угроза жизни плюс ISS [16]. С тех пор были опубликованы еще более подробные опре-

деления, полностью или частично на основе AIS [17, 18]. В настоящее время ISS используется в качестве стандартной классификации множественной травмы в Соединенных Штатах, многих европейских странах и Австралии [19]. Несомненно, общепринятое определение политравмы имеет решающее значение для научных и клинических описаний, таких как адекватное сравнение результатов, представленных различными исследовательскими группами, а также для разработки клинических подходов [20]. В результате нарушения стандартизации дефиниций, данные в отношении смертности пациентов с политравмой колеблются от 9 до 48% [21-24]. Демонстрацией того, что определение политравмы и прогноз летальности зачастую не совпадают и зависят от множества переменных, является годовой отчет Немецкого реестра травм DGU [25]. Когда 16 843 пациентов с политравмой соответствовали критерию «ISS \geq 16», добавление одного неучитываемого фактора риска (возраст \geq 70 лет, ацидоз, бессознательное состояние, гипотензия, коагулопатия) [20] привело к тому, что дополнительно (не прогнозируемо) погибло 9 486 человек.

Таким образом, по данным обзора литературы, некоторые определения изложены не четко и их необходимо уточнять для конкретного применения. В соответствии с McLain – значительная травма «требует госпитализации и активного лечения» [26]. Эта спецификация оставляет место для субъективной интерпретации, особенно в отношении «активного лечения». Кроме того, термин «жизненно необходимое» является неотъемлемой частью четких определений, хотя они никогда не объяснялись подробно. То же самое относится к определениям политравмы исключительно на основе значений границы (например, ISS \geq 16 или ISS \geq 18), поскольку они также включают лиц с тяжелыми монотравмами (например, ЧМТ или сочетанное с ЧМТ). В целом, эксклюзивное использование анатомической оценки игнорирует физиологические аспекты политравмы, которые, как предполагается, представляют собой чрезвычайно важный дополнительный фактор в рейтинге политравмы.

Следующей актуальной проблемой современной неотложной медицины при оказании помощи пациентам с политравмой является своевременная диагностика геморрагического шока. Кровотечение остается ведущей причиной ранней смерти, которую можно предотвратить при тяжелой травме [27, 28]. Основными причинами предотвратимой смерти в результате кровотечения являются задержки в распознавании и своевременном хирургическом лечении [29]. Организационная оптимизация имеет важ-

ное значение для немедленной остановки кровотечения и снижении смертности [30-32]. Поэтому важно определить на догоспитальном этапе пациентов с высоким риском тяжелых кровотечений для быстрого включения конкретной внутрибольничной стандартизированной реанимационно-хирургической помощи [32]. Стандартные алгоритмы сортировки пострадавших предназначены для определения степени тяжести травмы [33] и уровня оказания помощи [34]. На современном этапе, для догоспитального уровня диагностики степени тяжести используется шкала MGAP (механизм травмы, шкала ком Глазго, возраст и уровень артериального давления) [35], которая была разработана для прогнозирования смертности, но показала небольшую чувствительность при прогнозировании кровотечений [36]. Для диагностики кровотечения и определения потребности в массивных трансфузиях используется шкала TASH [37-39]. Шкала TASH (англ. Trauma Associated Severe Hemorrhage) включает семь клинических и лабораторных показателей (уровень гемоглобина, избыток буферных оснований (англ. base excess, BE), систолическое артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС), наличие свободной внутрибрюшной жидкости и/или сложные переломы, пол пациента) для комплексной оценки и предсказания необходимости гемотрансфузии [37]. Однако такая шкала отличается «громоздкостью» и в другом исследовании [39] было показано, что простые и быстро доступные параметры, такие как наличие проникающей травмы, систолическое АД $<$ 90 mmHg, ЧСС $>$ 120 в минуту, и положительные данные ультразвукового исследования живота при травме являются такими же достоверными критериями, как и другие, более сложные скрининговые системы. Результат шкалы TASH является, вероятно, одним из наиболее широко цитируемых, для прогнозирования массивной гемотрансфузии [40]. Однако, массивные трансфузии относятся только к меньшинству пациентов, в то время как своевременная стратегия интегративной гемостатической терапии может снизить потребность в переливании, что делает ее применение сомнительным на догоспитальном этапе [41].

Политика «Красный Код» реализована, например, в Великобритании [42, 43] для диагностики кровотечения во время транспортировки [44]. Код активации состоит из трех критериев (подозрение или признаки активного кровотечения, систолическое артериальное давление $<$ 90 mmHg, отсутствие ответа на болюс-инфузию), однако прогностическая точность еще не была оценена. С прагматической точки зрения этот

тип оповещения имеет первостепенное значение.

По данным обзора литературы, наиболее используемыми являются 13 предикторов острой кровопотери. Эти критерии были выбраны на основе их клинической значимости и простоты использования на догоспитальном уровне:

- возраст,
- пол,
- минимальный систолическое,
- диастолическое артериальное давление,
- среднее артериальное давление,
- максимальная частота сердечных сокращений,
- минимальная сатурация кислорода,
- минимальная шкала комы Глазго,
- клинически нестабильные кости таза,
- раннее определение концентрации гемоглобина [45],
- необходимость в интубация трахеи,
- необходимость введения вазопрессоров,
- шоковый индекс (рассчитывался по формуле:

$$\text{ШИ} = \frac{\text{максимальная ЧСС}}{\text{минимальный систолическое АД}}$$
 [46].

В исследовании Namada и соавт., 2018 [41], «Красный Код» на догоспитальном этапе, как угроза наличия острого кровотечения, получены от эффективного сочетания догоспитальных критериев с высокими прогностическими характеристиками. Рекомендациями для практики являются наличие любой комбинации как минимум двух критериев на догоспитальном этапе: шоковый индекс (ЧСС/сАД) ≥ 1 , нестабильные переломы таза, интубация, гемоглобин ≤ 13 г/дл или сАД ≤ 70 mmHg, когда активируется «Красный Код» и активируется протокол массивной гемотрансфузии и/или непосредственный хирургический гемостаз.

За последние 10 лет разработаны упрощенные модели логистической регрессии, использующие минимум предикторов [47, 48], которые могут быть максимально использованы на догоспитальном этапе. Шоковый индекс (ШИ) был впервые описан Allgower и Burri в 1967 году [49], и, исторически является чувствительным маркером шока и вероятности успеха реанимационных мероприятий [50-52]. ШИ можно легко вычислить без необходимости получения дополнительной информации или оборудования, и он также был использован для прогнозирования смертности и необходимости массивной трансфузии [53, 54] даже при наличии тяжелой черепно-мозговой травмы. Шоковый индекс (ШИ, SI), определяемый как частота сердечных сокращений (ЧСС) деленная на систолическое артериальное давление (сАД), должен быть более 0,8-1,0 у пациентов с шоком, при этом более

высокие значения указывают на более сильный шок, чем более низкие значения. Однако, следует отметить, что ШИ (SI) может недооценивать серьезность шока у пациентов с травмами старших возрастных групп, потому что они, как правило, имеют более высокие базовые сАД даже после травмы.

По данным Zarzaur и соавт. [55], среди пациентов в возрасте > 55 лет, шоковый индекс необходимо умножать на возраст (ШИВ, SIA), что может быть лучшим предиктором ранней посттравматической смертности. По данным исследовательской группы в Тайване [56, 57] предложен обратный шоковый индекс (или реверс ШИ, РШИ, RSI), определяемый как отношение сАД деленное на ЧСС. Индикатор RSI (РШИ) должен быть < 1 у пациентов с шоком, и исследовательская группа рекомендует использовать концепцию, при которой выше индикатора RSI означает более высокую вероятность выживания. Эти моменты побудили группу исследователей из Японии – Kimura A, Tanaka N., 2018 [58] выяснить, является ли ШИ деленный на ШКГ (ШИ/Г) лучшим предиктором госпитальной смертности или ранним показателем для массивной гемотрансфузии и может ли ШИВ деленный на ШКГ (ШИВ/Г) быть лучше у пожилых пациентов. Кроме того, эти же авторы выяснили, что обратные (реверсивные) показатели этих значений, а именно рШИГ (обратный шоковый индекс (сАД/ЧСС) умноженный на ШКГ) и рШИГ/В (обратный шоковый индекс, умноженный на ШКГ и деленный на возраст), имеет меньшее отклонение от Гауссова распределения и облегчает цифры для клинического применения. Более высокие значения рШИГ означает лучший прогноз для жизни и может быть применен для оценки транспортировки.

Таким образом, останавливаясь на мысли о том, что уровень систолического АД является одним из главных показателей шока, особенно на догоспитальном этапе и следуя тенденциям к упрощению оценки, возник вопрос о допустимости оценки уровня сАД без измерения. В первых выпусках учебного пособия Advanced Trauma Life Support (ATLS) [59] было указано, что присутствие пульса на сонной артерии соответствует сАД (> 60 mmHg), в паховой области (> 70 mmHg) и на кисти (радиальный пульс) (> 80 mmHg). Однако по данным статьи Поултона [60], говорится об отсутствии корреляции пальпируемых импульсов с сАД, эта доктрина была снята с ATLS и соответствующих учебных пособий.

Резюмируя данные проведенного литературного обзора можно говорить о том, что у пациентов с политравмой имеет место возрастание частоты коагулопатии при увеличении объ-

емов инфузии. Коагулопатия наблюдалась у более чем 40% пациентов, которые получили более 2 л жидкости; более 50% пациентов, которые получили более 3 литров жидкости; и у более 70% пациентов, получивших более 4 л жидкости. Некоторые исследователи даже пришли к выводу, что не следует более пропагандировать рутинное использование инфузии на догоспитальном этапе у всех пострадавших с травмой [61]. Однако такой чрезмерно упрощенный подход подвергается критике в связи с опасностью неудовлетворительной объемной реанимации при определенных сценариях.

В последние годы на основе данных, собранных в ходе вооруженных конфликтов, выполнено большое количество полевых исследований [62]. Оказание помощи раненым бойцам фокусировалось на комплексе мероприятий «damage control resuscitation», включая допустимую гипотензию. Рекомендуются раннее применение этих принципов с особым акцентом на допустимой гипотензии [63-65]. Многие из этих принципов были внедрены в гражданскую практику оказания помощи при травме [66]. Несмотря на региональные различия в подходах к реанимации, допустимая гипотензия фигурирует в качестве центрального постулата с некоторыми вариациями ее степени [67, 68]. Это привело к разительному сокращению выполненных гемотрансфузий по сравнению с прогнозируемыми их объемами, включая снижение потребности как в цельной крови, так и в ее продуктах в некоторых травмоцентрах [66]. Исследователи пришли к выводу о допустимости гипотензивной стратегии даже у возрастных пациентов [69]. В поисках разумного баланса предлагались многочисленные подходы и консенсусы. В результате появились руководства, поддерживающие допустимую гипотензию [70]. Европейское руководство по лечению массивных кровотечений и недавнее руководство Национального института усовершенствования здравоохранения (NICE), 2016 год, рекомендуют следующие подходы в лечении пациентов с продолжающимся кровотечением [71, 72]:

- ограничение объемной реанимации вплоть до раннего окончательного контроля кровотечения;
- титровать объем инфузии на догоспитальном этапе до получения пальпируемого центрального пульса;
- в стационаре акцент на скорейшем контроле кровотечения, титровать объемную реанимацию для поддержания центрального кровотока.

Эти рекомендации нацелены на дозирование жидкостной реанимации, чтобы поддерживать

систолическое артериальное давление на цифрах около 80-90 mmHg, что грубо соответствует наличию пульса на магистральных артериях и удовлетворительному уровню высшей нервной деятельности. Такой результат достигается повторными малыми болюсами жидкости (полиионные электролитные растворы) объемом 250 мл до появления пульса. Выбор такого единичного объема довольно произволен, хотя таких болюсов должно быть достаточно, чтобы повлиять на артериальное давление в условиях массивной кровопотери, системной вазоконстрикции и малого объема распределения. Требуются малые объемы инфузии, чтобы подтолкнуть гемодинамику пациента вверх по кривой Старлинга и улучшить сердечный выброс.

Недавние рекомендации по инфузионной терапии повторно одобрили использование различных коллоидных растворов при терапии острой гиповолемии без выявления четких доказательств для какого-либо конкретного вещества за пределами указанных ограничений [82]. Однако последние исследования выявили, что как препараты ГЭК, так и желатиноля не подтвердили своих преимуществ перед полиионными электролитными растворами [83, 84]. Пациенты с тяжелыми травмами нуждаются в переливании продуктов крови с нормированным соотношением эритроцитарной массы, плазмы и тромбоцитов (например, 1: 1: 1) [75, 76].

Вопрос о целевых значениях артериального давления не решен до сих пор. Можно лишь утверждать, что пострадавшим с травмой не наносят вреда непродолжительные периоды гипотензии [73]. Существуют некоторые экспериментальные доказательства того, что тканевые пороги ауторегуляции могут быть ниже, чем изначально предполагалось [74]. В исследовании, проведенном в группе пациентов, нуждавшихся в интенсивной терапии, в том числе и после травмы, регистрировали артериальное давление в момент острого ухудшения состояния и смерти. Установлено, что систолическое давление в диапазоне 35-60 mmHg и диастолическое 20-35 mmHg являлось пороговым для смерти пациентов [74]. Эти значения следует признать субминимальными, их нельзя допускать ни в коем случае. Чтобы обеспечить перфузионное давление в коронарных артериях, необходимо поддерживать артериальное давление в безопасных пределах, например, одно или два стандартных отклонения выше упомянутых уровней артериального давления [74].

Существуют принципиальные отличия о которых необходимо помнить для пациентов с изолированной и сочетанной ЧМТ. И Европейское руководство, и гайдлайн NICE для пациента

с сочетанными повреждениями (продолжающееся кровотечение и ЧМТ) рекомендуют следующее [71, 72, 77, 78]: при доминировании симптоматики ЧМТ используйте менее ограниченную объемную реанимацию, чтобы поддерживать церебральное перфузионное давление.

Вопрос о переносимости и продолжительности допустимой гипотензии также является дискуссионным.

Особое внимание следует уделить ситуациям, в которых хирургическое лечение вынужденно отсрочено [79, 80]. Внедряются попытки так называемой «гибридной» реанимации, сочетающей элементы допустимой гипотензии и классической реанимации. Допустимая гипотензия «разрешена» до 60 минут, чтобы «стимулировать» образование тромбов; это может сыграть роль в смягчении коагулопатии, а также в снижении системного воспалительного ответа и цитокиновой нагрузки [80, 66]. После этого постепенно восстанавливают нормотензивный гемодинамический профиль для обеспечения микрососудистой перфузии и доставки кислорода в органы и ткани [81]. На практике продолжительность разрешающей гипотензии должна быть как можно короче, и поэтому все усилия должны быть направлены на раннюю остановку кровотечения.

И относительно новые, и клинически интересные данные были выявлены у пациентов пожилого возраста. Было выявлено, что достаточную долю пациентов с гипотензивным шоком составляют пациенты с травматическими повреждениями, когда тяжесть была обусловлена ST-позитивным (элевация) инфарктом миокарда [87, 88]. Эта когорта демонстрировала шоковое состояние как критическое с увеличением 7-и и 90-дневной смертности до 23,1 и 40,7%, соответственно. Хотя хорошо понятно, что шок ассоциируется с плохим прогнозом, сообщаемая смертность в исследовании превышает смертность от шока, связанного только с политравмой, характеризуя новый необходимый параметр для оценки у пациентов с травматическим шоком.

Закончить данные литературного поиска хотелось бы примерами неудачного внедрения некоторых новшеств, связанных с оказанием помощи на догоспитальном этапе и роли врача в этом процессе. Группа исследователей из Дании Holler и соавт., 2016 [85] в 12-летнем исследовании (2000-2011 гг.) выявили дополнительные влияющие параметры на летальность после травматического шока. Одним из первых, и самых интересных промежуточных выводов данной работы было то, что оказание помощи на догоспитальном этапе бригадой, состоявшей из

двух неотложных медицинских техников (парамедиков), было недостаточным [86]. Поэтому, с 2006 года бригада была укомплектована врачом мобильного отделения неотложной помощи (MECU), врачом специалистом по анестезиологии и медицине неотложных состояний [86].

Таким образом, пациент с политравмой был, есть и будет наиболее тяжелым, непонятным и спорным больным для медицины неотложных состояний. Становится очевидным актуальность унификации, доработки или даже создание другой, более удобной шкалы оценки степени тяжести травм, на основе выявленных недостатков существующих шкал AIS, ISS, TRISS и NISS в виде слабой возможности данных шкал прогнозировать летальность, кровотечение, с выявлением возможности ее использования на догоспитальном этапе для принятия решения об инфузионной терапии, гемотрансфузии и/или хирургическом гемостазе, возможности транспортировки раненого.

По данным обзора литературы понятно, что основным трендом для медицины неотложных состояний опять становится максимальное упрощение (удешевление и ускорение) стандартных алгоритмов сортировки, предназначенных для определения степени тяжести травмы, с внедрением шкал MGAP (механизм травмы, шкала ком Глазго, возраст и уровень артериального давления), шокового индекса (ШИ), шокового индекса умноженного на возраст для пациентов, старше 55 лет (по Zarzaur и соавт., 2008), реверсивного ШИ (отношение САД к ЧСС, по Chuang и соавт, 2016), шкалам, предложенным Kimura A и Tanaka N, 2018: ШИ деленного на показатель ШКГ, реверсивного шоковый индекс, умноженного на ШКГ и рШИГ/В (реверсивного шокового индекса, умноженного на ШКГ и деленного на возраст) для оценки вероятности развития кровотечения, наличия ЧМТ, оценки необходимости немедленной инфузионной терапии и/или хирургического (нейрохирургического, брюшнополостного) гемостаза, оценки транспортабельности пациентов.

Необходима разработка действенной модели для прогнозирования необходимости гемотрансфузии у травмированных больных, унифицированной как для догоспитального уровня, так и для отделений ИТ и хирургического профиля различного уровня оказания помощи. Основой может служить модель «Красного кода», на основе определения шокового индекса ≥ 1 , наличия нестабильного перелома таза, необходимости в интубации трахеи и ИВЛ, уровня гемоглобина ≤ 13 г/дл или САД ≤ 70 mmHg, когда активируется протокол массивной гемотрансфузии и/или непосредственный хирургический гемостаз. Для

госпитального уровня важным является показатель уровня лактата выше 5 ммоль/л в первые 24 ч, который является фактором риска для смертности или полиорганной недостаточности.

Перспективным для осмысления и возможного применения является использование «допустимых параметров гемодинамики» в рамках парадигмы «damage control resuscitation», с разработкой протоколов инфузионной рестриктивной терапии с ограничением использования ГЭК, желатинов, акцентом на полиионные электролитные растворы и/или протокол массивной гемотрансфузии 1:1:1. При этом допустимым можно считать систолическое артериальное давление на цифрах около 80 – 90 mmHg, что грубо соответствует наличию пульса на магистральных артериях и удовлетворительному уровню высшей нервной деятельности. Такой результат достигается повторными малыми бо-

люсами полиионных электролитных растворов объемом 250 мл до появления пульса, с длительностью гипотонии до 60 минут. Систолическое давление в диапазоне 35-60 mmHg и диастолическое 20-35 mmHg – признать критическим, имеющим связь с летальностью.

Необходимо внедрение отдельных протоколов для пациентов с ЧМТ, в котором используют менее ограниченную объемную реанимацию, чтобы поддерживать церебральное перфузионное давление на уровне 70 mmHg (среднее АД не менее 90 mmHg). Также необходимо выявление пациентов с сердечно-сосудистой недостаточностью (кардиогенным шоком) / инфарктом миокарда, которые требуют уже третьего подхода, с абсолютным ограничением инфузии, обезболиванием и демонстрируют более высокие показатели летальности по сравнению с пациентами с политравмой.

А.Н. Колесников, А.М. Плиев, О.С. Антропова, Т.А. Мустафин

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

ПОЛИТРАВМА: ВСЕ ТАК ЗНАКОМО И ТАК НЕОДНОЗНАЧНО, ОТ ДЕФИНИЦИИ И ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ ДО ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ШОКА

Рассмотрена важная проблема здравоохранения и неотложной медицины – политравма. Изучены вопросы терминологии. В очередной раз обращено внимание на своевременную диагностику геморрагического шока у пациентов с политравмой. С учетом вышеописанного очевидна актуальность унификации, доработки или даже создание более удобной шкалы оценки степени тяжести травм, на основе выявленных недостатков существующих шкал. Отмечена важ-

ность разработки действенной модели для прогнозирования необходимости гемотрансфузии у травмированных больных, унифицированной как для догоспитального уровня, так и для отделений интенсивной терапии и хирургического профиля различного уровня оказания помощи.

Ключевые слова: политравма, геморрагический шок, интенсивная терапия.

A.N. Kolesnikov, A. M. Pliev, O. S. Anthropova, T.A. Mustafin

SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

POLYTRAUMA: EVERYTHING IS SO FAMILIAR AND SO AMBIGUOUS, FROM DEFINITION AND EVALUATION OF SEVERITY LEVEL TO INTENSIVE SHOCK THERAPY

The important problem of public health and emergency medicine – polytrauma is considered. Questions of terminology were studied. Once again, the attention is drawn to the timely diagnosis of hemorrhagic shock in patients with polytrauma. In view of the above, the relevance of unification, refinement or even the creation of a more convenient scale for assessing the severity level of injuries is obvious, on the basis of the identified short-

comings of existing scales. The importance of developing an effective model for predicting the need for blood transfusion in injured patients, unified both for the pre-hospital level and for the intensive care units and for the surgical profile of various levels of care, was noted.

Key words: polytrauma, hemorrhagic shock, intensive therapy.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. World Health Organization. Injuries and violence: the facts. Geneva, World Health Organization; 2014. URL: http://www.who.int/violence_injury_prevention/media/news/2015/Injury_violence_facts_2014/en/ (accessed June 21, 2017)
2. World Health Organization. Road traffic injuries. Fact sheet № 358. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/> (accessed March 2013).
3. Thomas A. Gennarelli, Elaine Wodzin. The Abbreviated Injury Scale 2005. Update 2008. American Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM): Des Plaines, IL 2008
4. Baker S.P., O'Neill B., Haddon W.J., Long W.B. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J. Trauma.* 1974;14:187-196.
5. Tscherne H., Oestern H.J., Sturm J.A. Stress tolerance of patients with multiple injuries and its significance for operative care. *Langenbecks Arch. Chir.* 1984; 364:71-77.
6. Butcher N.E., Enninghorst N., Sisak K., Balogh Z.J. The definition of polytrauma: variable interrater versus intrarater agreement – a prospective international study among trauma surgeons. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2013; 74:884-889.
7. Butcher N., Balogh Z. J. The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury.* 2009; 40: S12-22.
8. McLain R. F., Benson D. R. Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999; 24:1646-1654.
9. Blacker D. J, Wijricks E. F. Clinical characteristics and mechanisms of stroke after polytrauma. *Mayo Clin. Proc.* 2004; 79:630-635.
10. Pape H. P, Zelle B., Lohse R., Stalp M , Hildebrand F., Krettek P., Panzica M., Duhme V., Sittaro N. A. Evaluation and outcome of patients after polytrauma – can patients be recruited for long-term follow-up? *Injury.* 2006; 37: 1197-1203.
11. Dick W. F, Baskett P. J. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma-the Utstein style. A report of a working party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITAPPS). *Resuscitation.* 1999; 42: 81-100.
12. Schalamon J., v Bismarck S , Schober P. H, Hollwarth M. E. Multiple trauma in pediatric patients. *Pediatr. Surg. Int.* 2003; 19: 417-423.
13. Zelle B. A., Brown S. R., Panzica M., Lohse R., Sittaro N. A., Krettek P., Pape H. P. The impact of injuries below the knee joint on the long-term functional outcome following polytrauma. *Injury.* 2005; 36: 169-177.
14. Pape H. P., Remmers D., Rice J., Ebisch M., Krettek P., Tscherne H. Appraisal of early evaluation of blunt chest trauma: development of a standardized scoring system for initial clinical decision making. *J. Trauma.* 2000; 49: 496-504.
15. Sikand M., Williams K., White P., Moran P. G. The financial cost of treating polytrauma: implications for tertiary referral centres in the United Kingdom. *Injury.* 2005; 36: 733-737.
16. Stürmer K. M., Dresnig K., Blauth M., Bonnaire F., Braun W., Meenen N. M. Recommended Guidelines for Diagnostics and Therapy in Trauma Surgery. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2001; 27: 137-150.
17. Pape H. P., Lefering R., Butcher N. et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *Trauma Acute Care Surg.* 2014;77:780-6 J
18. Paffrath T., Lefering R., Flohé S. How to define severely injured patients? – an Injury Severity Score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury.* 2014; 45: S 64-69.
19. Pape H. P, Lefering R., Butcher N. et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2014; 77: 780-786.
20. Butcher N. E., Balogh Z. J. The practicality of including the systemic inflammatory response syndrome in the definition of polytrauma: experience of a level one trauma centre. *Injury.* 2013;44:12-17.
21. Bouillon B., Lefering R., Vorweg M et al. Trauma score systems: cologne validation study. *J. Trauma.* 1997; 42: 652-658.
22. Oestern H. J, Tscherne H., Sturm J., Nerlich M. Placification of the severity of injury. *Unfallchirurg.* 1985; 88: 465-472.
23. Schweiberer L., Nast-Kolb D., Duswald K. H., Waydhas P., Müller K. Polytrauma treatment by the staged diagnostic and therapeutic plan. *Unfallchirurg.* 1987; 90: 529-538.
24. Phamphion H. R., Popes W. S., Sacco W. J. et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *Trauma.* 1990; 30: 1356-1365.
25. Trauma Register DGU: Annual Report 2015. URL: http://www.traumaregister-dgu.de/fileadmin/user_upload/traumaregister-dgu.de/docs/Downloads/TR.
26. McLain R. F., Benson D. R. Urgent surgical stabilization of spinal fractures in polytrauma patients. *Spine .* 1999; 24: 1646-1654.
27. Kauvar D.S., Wade P. E. The epidemiology and modern management of traumatic hemorrhage: US and international perspectives. *Prit. Pare.* 2005; 9(Suppl 5): S1-9.
28. Dutton R. P., Stansbury L. G., Leone S et al. Trauma mortality in mature trauma systems: are we doing better? An analysis of trauma mortality patterns, 1997-2008. *J. Trauma.* 2010; 69: 620-626.
29. Teixeira P.G.R., Inaba K., Hadjizacharia P. et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J. Trauma.* 2007; 63: 1338-1346.
30. Kauvar D. S., Lefering R., Wade P. E. Impact of hemorrhage on trauma outcome: an overview of epidemiology, clinical presentations, and therapeutic considerations. *J. Trauma.* 2006; 60:S3-11.
31. Gerardo P. J., Glickman S. W., Vaslef S. N. et al. The rapid impact on mortality rates of a dedicated care team including trauma and emergency physicians at an academic medical center. *J. Emerg. Med.* 2011; 40: 586-591.
32. Potton B. A., Gunter O. L., Isbell J. et al. Damage control hematology: the impact of a trauma exsanguination protocol on survival and blood product utilization. *J. Trauma.* 2008; 64: 1177-1182-1183.
33. van der Wulp I, van Baar M. E., Schrijvers A. J. P. Reliability and validity of the Manchester Triage System in a general emergency department patient population in the Netherlands: results of a simulation study. *Emerg. Med. J.* 2008; 25: 431-434.
34. Brown J. B., Lerner E. B., Sperry J. L. et al. Prehospital lactate improves accuracy of prehospital criteria for designating trauma activation level. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2016; 81: 445-452.
35. Sartorius D., Le Manach Y, David J-S. et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Pri.t Pare Med.* 2010; 38:831-837.
36. Raux M., Sartorius D., Le Manach Y. et al. What do prehospital trauma scores predict besides mortality? *J. Trauma Acute Care Surg.* 2011; 71: 754-759.
37. Yücel N., Lefering R., Maegele M. et al. Trauma Associated Severe Hemorrhage (TASH)-Score: probability of mass transfusion as surrogate for life threatening hemorrhage after multiple trauma. *J. Trauma.* 2006; 60: 1228-1236.
38. McLaughlin D. F., Niles S. E., Salinas J. et al. A predictive model for massive transfusion in combat casualty patients. *J. Trauma.* 2008; 64: S57-63.
39. Nunez T. P., Voskresensky I. V., Dossett L. A. et al. Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABP (assessment of blood consumption)? *J. Trauma.* 2009; 66: 346-352.
40. Brockamp T., Nienaber U., Mutschler M. et al. Predicting on-going hemorrhage and transfusion requirement after severe trauma: a validation of six scoring systems and

- algorithms on the TraumaRegister DGU. *Prit. Pare.* 2012; 16: R129.
41. Hamada S. R., MD, Gauss T., Duchateau F.-X. et al. Development and validation of a prehospital "Red Flag" alert for activation of intra-hospital haemorrhage control response in blunt trauma. *Critical Care.* 2018. 22 (1) :11. Doi:10.1186/s13054-018-2026-9.
 42. Weaver A. E., Hunter-Dunn P., Lyon R. M. et al. The effectiveness of a "Pode Red" transfusion request policy initiated by pre-hospital physicians. *Injury.* 2016; 47: 3-6.
 43. Reed M. J., Glover A., Byrne L. et al. Experience of implementing a national pre-hospital Pode Red bleeding protocol in Scotland. *Injury.* 2017; 48(1): 41-46.
 44. Khan S., Allard S., Weaver A. et al. A major haemorrhage protocol improves the delivery of blood component therapy and reduces waste in trauma massive transfusion. *Injury.* 2013; 44: 587-592.
 45. Sanchis-Gomar F., Portell-Ballester J., Pareja-Galeano H. et al. Hemoglobin point-of-care testing: the HemoPue system. *J. Lab. Autom.* 2013; 18: 198-205.
 46. Mutschler M., Nienaber U., Münzberg M. et al. The Shock Index revisited—a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Prit. Pare.* 2013; 17: R172.
 47. Kimura A., Nakahara S., Phadbunchachai W. The development of simple survival prediction models for blunt trauma victims treated at Asian emergency centers. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2012; 20:9.
 48. Nakahara S., Ichikawa M., Kimura A. Simplified alternative to the TRISS method for resource-constrained settings. *World J. Surg.* 2011; 35: 512-519.
 49. Allgower M., Burri P. Schockindex. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 1967; 43: 1-10.
 50. Rady M. Y., Smithline H. A., Blake H. et al. A comparison of the shock index and conventional vital signs to identify acute, critical illness in the emergency department. *Ann. Emerg. Med.* 1994; 24: 685-690.
 51. King R. W., Plewa M. P., Buderer N. M., Knotts F. B. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. *Acad. Emerg. Med.* 1996; 3: 1041-1045.
 52. Pannon P. M., Braxton P. P., Kling-Smith M. et al. Utility of the shock index in predicting mortality in traumatically injured patients. *J. Trauma.* 2009; 67: 1426-1430.
 53. Vandromme M. J., Griffin R. L., Kerby J. D. et al. Identifying risk for massive transfusion in the relatively normotensive patient: utility of the prehospital shock index. *J. Trauma.* 2011; 70: 384-388.
 54. Mutschler M., Nienaber U., Münzberg M. et al. The Shock Index revisited – a fast guide to transfusion requirement? A retrospective analysis on 21,853 patients derived from the TraumaRegister DGU. *Prit. Pare.* 2013; 17: R172.
 55. Zarzaur B. L., Proce M. A., Fischer P. E. et al. New vitals after injury: shock index for the young and age x shock index for the old. *J. Surg. Res.* 2008; 147: 229-236
 56. Phuang J. F., Rau P. S., Wu S. P. et al. Use of the reverse shock index for identifying high-risk patients in a five-level triage system. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2016; 24: 12.
 57. Kuo S. P., Kuo P. J., Hsu S. Y. et al. The use of the reverse shock index to identify high-risk trauma patients in addition to the criteria for trauma team activation: a cross-sectional study based on a trauma registry system. *BMJ Open.* 2016; 6:e011072.
 58. Kimura A., Tanaka N. Reverse shock index multiplied by Glasgow Poma Scale score (rSIG) is a simple measure with high discriminant ability for mortality risk in trauma patients: an analysis of the Japan Trauma Data Bank. *Critical Care.* 2018; 22: 87. Doi:10.1186/s13054-018-2014-0.
 59. Pollicott P. Advanced trauma life support course for physicians. *J. Am. Coll. Surg.* 1985; 141.
 60. Poulton T. J. ATLS paradigm fails. *Ann. Emerg. Med.* 1988; 17(1): 107.
 61. Daniel Y., Habas S., Malan L. et al. Tactical damage control resuscitation in austere military environments. *Journal of the Royal Army Medical Corps.* 2016; 162: 419-474.
 62. Phang R., Eastridge B. J., Holcomb J. B. Remote damage control resuscitation in austere environments. *Wilderness Environmental Medicine.* 2017; 28: S124-134.
 63. Ravi P. R., Puri B. Fluid resuscitation in haemorrhagic shock in combat casualties. *Disaster Military Medicine.* 2017; 3. Doi: 10.1186/s40696-017-0030-2.
 64. Barnhart G., Pullinan W., Pickett J. R. Prolonged field care of a casualty with penetrating chest trauma. *Journal of Special Operations Medicine.* 2016; 16: 99-101.
 65. Stein P., Kasere A., Sprengel K. et al. Phange of transfusion and treatment paradigm in major trauma patients. *Anaesthesia.* 2017; 72. Doi: 10.1111/anae.13920.
 66. Schochl H., Voelckel W., Schlimp P. J. Management of trauma haemorrhage – the European perspective. *Anaesthesia.* 2015; 70.(Suppl. 1): 102-91.
 67. Dutton R. P. Management of traumatic haemorrhage – the US perspective. *Anaesthesia.* 2015; 70(Suppl. 1): 108- 112.
 68. Bridges L. P., Waibel B. H., Newell M. A. Permissive hypotension: potentially harmful in the elderly? A National Trauma Data Bank Analysis. *American Journal of Surgery.* 2015; 81: 770-777.
 69. Brunauer A., Koköfer A., Bataar O. et al. The arterial blood pressure associated with terminal cardiovascular collapse in critically ill patients: a retrospective cohort study. *Critical Care.* 2014; 18: 719.
 70. Khan S., Brohi K., Phana M. et al. International Trauma Research Network (INTRN). Hemostatic resuscitation is neither hemostatic nor resuscitative in trauma hemorrhage. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* 2014; 76: 561-567.
 71. Rossaint R., Bouillon B., Perny V. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma; fourth edition. *Critical Care.* 2016; 12: 100.
 72. Glen J., Ponstanti M., Brohi K. Assessment and initial management of major trauma: summary of NIPE guidance. *British Medical Journal.* 2016; 22: 353.
 73. Brunauer A., Koköfer A., Bataar O. et al. The arterial blood pressure associated with terminal cardiovascular collapse in critically ill patients: a retrospective cohort study. *Critical Care.* 2014; 18: 719.
 74. Holcomb J. B., Tilley B. P., Baraniuk S. et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPRR randomised clinical trial. *Journal of the American Medical Association.* 2015; 313: 471-482.
 75. Zink K. A., Sambasivan P. N., Holcomb J. B. A high ratio of plasma and platelets to packed red blood cells in the first six hours of massive transfusion improves outcomes in a large multi centre study. *American Journal of Surgery.* 2009; 197: 565-570.
 76. Godier A., Samama P.-M., Susan S. Plasma/platelets/red blood cell ratio in the management of the bleeding traumatised patient: does it matter? *Current Opinions in Anaesthesia.* 2012; 25: 242-247.
 77. Hussmann B., Heuer M., Lefering R. et al. Prehospital volume therapy as an independent risk factor after trauma. *Biomedical Research International.* 2015; 2015: 354-367.
 78. Geeraedts L. M. Jr., Pothof L.A.H, Paldwell E. Prehospital fluid resuscitation in hypotensive trauma patients: do we need a tailored approach? *Injury.* 2015; 46: 4-9.
 79. Edwards S., Smith J. Advances in military resuscitation. *Emergency Nursing.* 2016; 24: 25-29.
 80. Barnhart G., Pullinan W., Pickett J. R. Prolonged field care of a casualty with penetrating chest trauma. *Journal of Special Operations Medicine.* 2016; 16: 99-101.
 81. Parrick M. M., Leonard J., Slone D. S. Hypotensive resuscitation among trauma patients. *Biomed Research International.* 2016; 2016: 8901938.
 82. Rossaint R., Bouillon B., Perny V. et al. the European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fourth edition. *Critical Care (London, England).* 2016; 20: 100.
 83. Al Tayar A., Abouelela A., Mohiuddeen K. Can the cerebral regional oxygen saturation be a perfusion parameter in shock? *J. Prit. Pare.* 2017; 38: 164-167.
 84. Ubbink R., Bettink M.A.W., Janse R. et al. A monitor for

- cellular oxygen METabolism (POMET): monitoring tissue oxygenation at the mitochondrial level. *J. Clin. Monit. Comput.* 2017; 31(6):1143-5011.
85. Holler J. G., Henriksen D. P., Pilsgaard D. et al. Shock in the emergency department; a 12 year population based cohort study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2016; 24:87. Doi: 10.1186/s13049-016-0280-x.
86. Mikkelsen S., Kruger A. J., Zwisler S. T., Brochner A. P. Outcome following physician supervised prehospital resuscitation: a retrospective study. *BMJ Open.* 2015; 5(1):e006167. Doi:10.1136/bmjopen-2014-006167.
87. Ward M. J., Kripalani S., Zhu Y. et al. Incidence of emergency department visits for ST-elevation myocardial infarction in a recent six-year period in the United States. *Am. J. Cardiol.* 2015; 115(2):167-70. Doi:10.1016/j.amjcard.2014.10.020.
88. Holler J. G., Bech P. N., Henriksen D. P. et al. Nontraumatic Hypotension and Shock in the Emergency Department and the Prehospital setting, Prevalence, Etiology, and Mortality: A Systematic Review. *PLoS One.* 2015; 10(3): e0119331. Doi:10.1371/journal.pone.0119331.