

ЭВОЛЮЦИЯ СТРАТЕГИИ И ТАКТИКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ С ТЯЖЕЛОЙ СОЧЕТАННОЙ ТРАВМОЙ И ПОЛИТРАВМОЙ

Хромов А.А.^{1,2}, Гуманенко Е.К.³, Линник С.А.¹, Кравцов А.Г.², Кучеев И.О.⁴,
Лазутин А.С.^{2,3}

¹ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: Khromov_alex@mail.ru;

²ФГБУ «Северо-Западный окружной научно-клинический центр им. Л.Г. Соколова» ФМБА России, Санкт-Петербург;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург;

⁴СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», Санкт-Петербург

Пострадавшие с тяжелой сочетанной травмой и политравмой – наиболее тяжелые и сложные для лечения пациенты, с высокими показателями смертности и инвалидности. Вместе с тем доказана обратная связь этих показателей с быстротой и качеством оказываемой медицинской помощи. В конце 1970-х гг. в основе всех протоколов и схем лечения политравм лежала стратегия G. Wolff, считавшаяся классической не только в Европе, но и во всем мире. В начале 1980-х гг. на фоне достижений в анестезиологии и реанимации, разработки новых методов малоинвазивного блокируемого остеосинтеза была предложена тактика полной ранней помощи (early total care — ETC), заключающаяся в окончательном хирургическом лечении всех повреждений в 1-е сутки после травмы. В скором времени выяснилось, что подобная тактика не является универсальной. Часть больных погибали в первые часы во время этих операций, другая часть – на 5–7-е сутки в результате тяжелых осложнений. Поэтому Ганноверской школой в 1990 г. была предложена новая стратегия – damage control (контроль повреждений). В последнее время в литературе появилось большое количество концепций, стратегий и определений «damage control». Одновременно в течение последних десятилетий происходит интенсивный поиск наиболее результативных стратегий и тактик лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой. Обзор посвящен анализу содержания и изменений стратегий лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой, выявлению разницы реализуемых на сегодняшний день стратегий и тактик, осмыслению появившихся новых терминов.

Ключевые слова: хирургия повреждений, политравма, «damage control».

EVOLUTION OF STRATEGY AND TACTICS IN THE TREATMENT OF VICTIMS WITH SEVERE COMBINED TRAUMA AND POLYTRAUMA

Khromov A.A.^{1,2}, Gumanenko E.K.³, Linnik S.A.¹, Kravzov A.G.², Kucheev I.O.⁴,
Lazutin A.S.^{2,3}

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, e-mail: Khromov_alex@mail.ru;

²North-Western District Scientific and Clinical Center named after L. G. Sokolov, St. Petersburg;

³St. Petersburg State Pediatric Medical University St. Petersburg;

⁴St. Petersburg State budgetary institution of health «Hospital for veterans of wars», St. Petersburg

Victims with severe combined trauma and polytrauma are the most severe and difficult to treat patients with high rates of mortality and disability. At the same time, the feedback of the above indicators with the speed and quality of medical care has been proved. At the end of the 1970s of the last century, all protocols and regimens for the treatment of polytrauma were based on the G. Wolff strategy, which was considered classic not only in Europe, but also around the world. In the early 80s, against the background of advances in anesthesiology and resuscitation, the development of new methods of minimally invasive blocked osteosynthesis, a tactic of early total care (ETC) was proposed, consisting in the final surgical treatment of all injuries in the first day after injury. It soon became clear that such tactics are not universal. Some of the patients died in the first hours during these operations, the other part on 5–7 days as a result of severe complications. Therefore, the Hanover School in 1990 a new strategy was proposed – damage control. Recently, a large number of concepts, strategies and definitions of «damage control» have appeared in the literature. At the same time, over the past decades, there has been an intensive search for the most effective strategies and tactics for treating victims with severe combined trauma and polytrauma. The review is devoted to the analysis of the content and changes in the strategies of treatment of victims with severe combined trauma and polytrauma, to identify the difference in the strategies and tactics implemented today, to comprehend the new terms that have appeared.

Keywords: Injury surgery, polytrauma, «damage control».

В последние десятилетия в связи с интенсивным развитием промышленного производства, строительства, автомобилестроения целые отрасли промышленности стали источником повышенной опасности как для работников этих производств, так и для потребителей. В несколько раз выросло количество дорожно-транспортных происшествий одновременно с увеличением доли тяжелой и крайне тяжелой автодорожной травмы, что связано, с одной стороны, с увеличением количества потенциально опасных для жизни технических средств передвижения (автомобилей, мопедов, мотоциклов и др.), с другой – с увеличением скорости передвижения, особенно на скоростных трассах и кольцевых автомагистралях. Об актуальности данной проблемы говорит тот факт, что в медицине появилось целое направление – медицина катастроф [1–3]. Причем речь идет не только о глобальных катастрофах, связанных со стихийными бедствиями, локальными войнами или военными конфликтами. Массовые поступления пострадавших с тяжелыми и крайне тяжелыми повреждениями могут происходить в результате аварий на опасных производствах, автодорожных происшествий на оживленных городских магистралях с участием автобусов и другого городского транспорта, пожаров и аварий в торговых центрах и в аналогичных многолюдных заведениях. К оказанию помощи пострадавшим этой категории привлекаются одновременно врачи разных специальностей: нейрохирурги, торакальные и абдоминальные хирурги, травматологи. В направлении медицина катастроф сформировалась новая дисциплина (по своей сути мультидисциплинарная) – хирургия повреждений. Несмотря на продолжающиеся исследования в этой области, проблему оказания помощи пострадавшим с тяжелой сочетанной травмой и политравмой на сегодняшний день нельзя считать окончательно решенной. В этой группе пострадавших отмечаются наиболее высокие показатели смертности и инвалидности в результате развития жизнеугрожающих состояний и высокой вероятности развития тяжелых осложнений [4–6], а также неудовлетворительные функциональные результаты лечения у выживших пациентов [7–9]. Немаловажным обстоятельством является то, что 70% из этих пострадавших – люди молодого и наиболее трудоспособного возраста. Вместе с тем доказана обратная связь указанных выше показателей со скоростью и качеством медицинской помощи [10–12].

Цель исследования – улучшение результатов лечения и качества жизни пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой на основе индивидуальной стратегии, основанной на объективной оценке тяжести травмы, новой тактике и идеологии остеосинтеза.

Материал и методы исследования. В России впервые было заявлено о политравме как большой научной и социальной проблеме на III Всесоюзном съезде травматологов-

ортопедов в 1976 г. Решением съезда была принята классификация механических травм, предложенная А.В. Капланом, В.Ф. Пожарским и В.М. Лирцманом [13]. Позже В.Ф. Пожарский в 1989 г. включил в понятие политравмы множественные и сочетанные повреждения, имеющие сходство в этиологии, клинике и лечении. По данным зарубежных исследователей, термин «политравма» включает в себя наиболее тяжелые травмы (множественные и сочетанные по отечественной терминологии), сопровождающиеся нарушением жизненно важных функций и требующие проведения реанимационных мероприятий, подлежащие лечению в специализированных многопрофильных стационарах [14–16]. В 2014 г. в согласованном документе экспертов различных мировых хирургических ассоциаций было сформулировано «берлинское» определение политравмы, которое включает комбинацию анатомической оценки с применением шкалы AIS, физиологическую оценку и особенности пациентов [17–19]. Данное определение было утверждено на основании исследования больших баз данных по политравме [20–22]. В 2014 г. при формулировке нового «берлинского» определения политравмы были предложены уточненные критерии [23–25]: наличие двух и более тяжелых повреждений ($AIS \geq 3$); наличие нарушений жизненно важных функций организма: гипотония ($САД \leq 90$ мм рт. ст.), кома ($ШКГ \leq 8$), ацидоз ($BE \leq 6,0$ ммоль/л), гипокоагуляция ($АЧТВ \geq 40$ сек., $МНО \geq 1,4$). На сегодняшний день это последнее согласованное экспертами различных мировых хирургических ассоциаций определение политравмы. Уже само содержание этого определения говорит об участии многих специалистов в лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой.

В конце 1970-х гг. в основе всех протоколов и схем лечения пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой лежала стратегия G. Wolff, считавшаяся классической не только в Европе, но и во всем мире [26]. В соответствии с ней последовательность оказания неотложной медицинской помощи и лечения пострадавших с политравмами состояла из пяти этапов. Первый этап – острая фаза, в ходе которой осуществлялась реанимация с необходимым объемом лечебных и диагностических мероприятий. Второй этап – выполнение жизнеспасующих операций. Третий этап – фаза стабилизации, в течение которой осуществлялись контроль и стабилизация жизненно важных функций, продолжалась инструментальная диагностика. Четвертый этап – вторая операционная фаза, во время которой выполнялось оперативное лечение повреждений, не требующих срочности. Пятая – фаза выздоровления [26].

Впоследствии изменения стратегии G. Wolff касались в основном 4-го этапа за счет перемещения оперативных вмешательств, не требующих срочности, во 2-й этап (первую операционную фазу), т.е. в 1-е сутки. Так как в большинстве это были операции на длинных трубчатых костях, в усовершенствовании данной стратегии участвовали в основном

травматологи. В результате, во-первых, достижений в анестезиологии и реаниматологии, во-вторых, разработки новых методов малоинвазивного блокируемого остеосинтеза была предложена тактика полной ранней помощи (early total care – ETC), заключающаяся в окончательном хирургическом лечении всех повреждений в первые сутки после травмы [26]. В скором времени выяснилось, что подобная тактика не является универсальной. Часть больных погибали в первые часы во время этих операций, другая часть – на 5–7-е сутки в результате тяжелых осложнений. Поэтому Ганноверской школой в 1990 г. была предложена новая стратегия – damage control (контроль повреждений). Данная стратегия впервые была описана на примере больных с тяжелой абдоминальной травмой, сопровождающейся массивной кровопотерей, с целью восстановления физиологических показателей и предотвращения длительных хирургических вмешательств [27]. Эта стратегия использовалась в случае смертельной триады, включающей гипотермию, ацидоз и коагулопатию или угрозу ее развития.

В России русскоязычное определение и обозначение хирургической тактики, направленной на сокращение продолжительности и минимизацию травматичности оперативного вмешательства в 1-м (остром) периоде травматической болезни («тактика запрограммированного многоэтапного хирургического лечения (ЗМХЛ)»), были предложены Е.К. Гуманенко, И.М. Самохваловым и А.А. Завражновым в 2005 г. При использовании этой тактики на полостях и магистральных сосудах она обозначалась как тактика ЗМХЛ (Damage control surgery) [27, 28], а на областях и сегментах опорно-двигательной системы – как тактика ЗМХЛ (Damage control orthopedics) [29, 30, 31].

Стратегия, как и тактика, меняются в зависимости от появления новых данных о развитии травматической болезни, достижений в медицинской науке и практике. Помимо перечисленных выше тактики ранней (немедленной) тотальной помощи (early total care — ETC) и примыкающей к ней тактики Damage control orthopedics, исследователями, занимающимися проблемой политравмы, предлагаются и другие тактики:

– **раннего соответствующего лечения – Early Appropriate Care (EAC)**, которая предполагает, что ранний (в пределах 36 ч) окончательный остеосинтез переломов длинных трубчатых костей, позвоночника и вертлужной впадины безопасен для пострадавших с восстановленными кислотно-щелочными показателями крови [14]. Рекомендованные пороговые показатели для выполнения окончательной фиксации: pH $\geq 7,25$, показатели буферных оснований $\geq 5,5$ ммоль/л, молочная кислота < 4 ммоль/л [32, 33];

– **тактика безопасной окончательной операции – Safe Definitive Surgery (SDS)**, которая представляет синтез стратегий ETC и DCO с ориентировкой на тяжесть состояния пострадавших [34]. Стратегия учитывает смертельную триаду (гипотермия, ацидоз и

коагулопатия) и наличие сопутствующих повреждений мозга, груди и брюшной полости. Благодаря повторному обследованию и оценке физиологии (русскоязычный термин – динамическое наблюдение) возможно изменение первоначальной тактики вплоть до перехода к тактике ETC [24];

– **быстрое индивидуальное безопасное лечение – Prompt-Individualised-Safe Management (P.R.I.S.M.)**, содержание тактики основано на понимании следующих очевидных и неоспоримых фактов: индивидуальной реакции каждого пациента на одно и то же повреждение, наличии индивидуальных генетических особенностей, различий в уровне медицины и ресурсов в разных странах [35].

Таким образом, при единогласном и всеобщем понимании необходимости стратегии damage control (контроля повреждений) в отношении тактики остается слишком много вопросов, связанных с необходимостью учета до конца не изученных, меняющихся в динамике и потому неконтролируемых показателей. Еще одной сложностью является, по понятным причинам, отсутствие единообразия в организации, обеспечении необходимым оборудованием, квалификации специалистов, оказывающих помощь пострадавшим. Следует учитывать разные возможности клиник в разных странах и даже городах в одной и той же стране. Даже при согласованности и выработке единого алгоритма оказания специализированной хирургической помощи результаты должны и будут отличаться. Поэтому пока мы можем всего лишь констатировать необходимость индивидуального подхода в выборе тактики лечения данной группы пострадавших, объективной оценки тяжести травм посредством использования такого инструмента, как шкала повреждений и шкала тяжести состояния. А результат их применения следует оценивать в тех же клиниках в сравнении с ретроспективными группами.

Первой для оценки тяжести повреждений была предложена шкала AIS [36], затем – шкала ISS [37] и следующей – шкала NISS [38]. Вначале шкала AIS использовалась для оценки только изолированных повреждений. Несмотря на популярность и широкую распространенность, эта шкала имеет существенные и принципиальные, с точки зрения методики, недостатки. Первый – субъективность в оценке градаций тяжести повреждений. Второй – оценка только ближайшего исхода («выжил», «умер»). Третий – описательный способ, превращающий каждую новую версию шкалы AIS в толстые книги. Результатом этих недостатков является необходимость постоянного усовершенствования шкалы AIS, увеличения ее описательной части, добавления новых видов повреждений, изменения кодов тяжести отдельных повреждений, в частности переломов ДТК, в последних версиях шкалы: AIS 05 и AIS 08 по сравнению с AIS 98 и предыдущими версиями. В дальнейшем появилась усовершенствованная шкала ISS для оценки тяжести повреждений при политравме.

Необходимость ее создания была обусловлена отсутствием линейной зависимости между значениями шкалы AIS, созданной в 1971 г. W.K. Keller с соавторами, и вероятностью летального исхода. Исследователями было доказано, что сумма квадратов баллов оценки 3 тяжелых повреждений в 3 наиболее поврежденных областях тела достоверна для оценки общей тяжести повреждений в пределах от 3 до 75 баллов, при этом сохраняются линейная зависимость и корреляционная связь между суммой баллов и вероятностью летального исхода. В то же время недостатки, свойственные шкале AIS (субъективность оценок тяжести повреждений и оценка только ближайшего исхода – «выжил», «умер»), сохранялись и в шкале ISS. Дальнейшие исследования показали, что шкала ISS неточно оценивает общую тяжесть травмы вследствие учета только наиболее тяжелого повреждения в одной из трех поврежденных областей тела [39]. Была предложена новая шкала тяжести повреждений NISS – для оценки тяжести повреждений при множественных травмах. Все эти методики были разработаны в США. Главным преимуществом шкалы ISS является ее высокая популярность среди исследователей и практикующих врачей США, Европы и даже России.

В странах Западной Европы при объективной оценке тяжести повреждений используется шкала PTS (Polytraumaschlüssel), или «Ганноверский код политравмы», в России – шкала ВПХ-П.

Для объективной оценки тяжести состояния пострадавших также разработано значительное количество методов, которые можно условно разделить на скрининговые и окончательные. К скрининговым методам относятся: Triage Score, Trauma Score, Revised Trauma Score [40] и др. Окончательными методами объективной оценки тяжести состояния пострадавших являются: шкала АРАНЕ, шкала SAPS, шкала АРАНЕ II, АРАНЕ III [41], шкала SAPS II [42], шкала ВПХ-СП [16], шкала MODS [43], индекс SOFA [44] и др. В то же время в России методикой, ориентированной на объективную оценку тяжести состояния пострадавших в госпиталях и травмоцентрах 1-го уровня, является шкала ВПХ-СП.

Очевидно, что на сегодняшний день идеальной шкалы тяжести травмы не существует. Даже комбинированные шкалы, такие как TRISS, ASCOT, RISCII, PTS и иные, не могут считаться идеальными. Тем не менее, на наш взгляд, комбинированные шкалы могут рассматриваться как наиболее перспективные для объективной оценки тяжести травмы и выбора правильной стратегии лечения, что согласуется с новым «берлинским» определением политравмы, в котором анатомические критерии дополняются, как минимум, одним из трех физиологических показателей. Возможно гибридное применение, например шкалы тяжести повреждений по NISS и шкалы тяжести состояний ВПХ-СП [45, 46]. Во всяком случае, это понятный и простой инструмент для деления пострадавших на условные группы, который мы назвали стратегией «Ранней дифференцированной травматологической помощи». Сутью

этой стратегии является формирование трех прогностических групп. Первую группу составляют пострадавшие с благоприятным прогнозом: тяжестью повреждений по шкале NISS ≤ 17 баллов и общим состоянием по шкале ВПХ-СП 12-15 баллов. Вторую группу составляют пострадавшие с более тяжелыми повреждениями – по шкале NISS 18–27 баллов и тяжестью состояния по шкале ВПХ-СП 16–24 балла. В этой группе выделяются две подгруппы по тяжести состояния: состояние компенсации – 16–20 баллов и состояние субкомпенсации 21–24 балла. Третью группу составляют пострадавшие с неблагоприятным прогнозом и наибольшей тяжестью повреждений (более 28 баллов по NISS) и тяжестью состояния по ВПХ-СП более 25 баллов (от 25 до 31 балла – субкомпенсированное состояние, от 32 до 45 баллов – декомпенсированное и более 45 баллов – критическое). В группе с благоприятным прогнозом при ВПХ-СП 12–15, NISS ≤ 17 очевидным выбором тактики лечения будет тактика ETC – оказание полной специализированной хирургической помощи. В группе с положительным прогнозом выбирается тактика раннего соответствующего лечения (Early Appropriate Care (EAC)). В первой подгруппе пострадавших, находящихся в состоянии компенсации (по шкале ВПХ-СП – 16–20 баллов), применяется тактика полной специализированной хирургической помощи (ETC) после предварительной предоперационной подготовки в отделении реанимации, во второй подгруппе пострадавших, находящихся в состоянии субкомпенсации (по шкале ВПХ-СП – 21–24 балла), должна применяться тактика DCO. В третьей группе пострадавших с неблагоприятным прогнозом, находящихся в тяжелом и крайне тяжелом состоянии (по шкале ВПХ-СП более 25 баллов), однозначно должна применяться тактика DCO [47].

Выводы

За прошедшие десятилетия исследователями накоплен значительный опыт в изучении политравмы. Предложено большое количество концепций, стратегий и определений Damage Control. В частности, определены четкие показатели для применения стратегии Damage Control, причем дифференцировано применение Damage control surgery и Damage control orthopedics на областях и сегментах опорно-двигательного аппарата. Однако стратегия – это система принципов, методов и способов оказания хирургической помощи пострадавшим на всех этапах лечения для достижения основной цели: снижения летальности, инвалидности и повышения уровня качества жизни. Тактика же – способ реализации стратегии лечения на конкретной области тела, органе или системе в разные периоды травматической болезни. В настоящий момент предложено большое количество тактик применительно к обобщенной категории пострадавших с политравмами и тяжелыми сочетанными травмами. Продолжаются исследования с учетом новых данных по результатам лечения больных с политравмой. На наш взгляд, необходима индивидуальная стратегия, основанная на объективной оценке тяжести

травмы. Авторами предложена как один из вариантов стратегия «Ранней дифференцированной травматологической помощи», показавшая хорошие результаты лечения данной группы пострадавших [47].

Список литературы

1. Агаджанян В.В., Кравцов С.А. Политравма, пути развития (терминология) // Политравма. 2015. № 2. С. 6-13.
2. Агаджанян В.В. Организация медицинской помощи при множественной и сочетанной травме (политравме): проект клинических рекомендаций (протокола лечения) // Политравма. 2015. № 4. С. 6-18.
3. Богданов С.Б., Порханов В.А., Барышев А.Г., Муханов М.Л., Блаженко А.Н., Еникеев М.А. Возможности межтерриториального оказания медицинской помощи при ликвидации чрезвычайных ситуаций // Политравма. 2020. № 4. С. 6-14.
4. Багненко С.Ф., Миннуллин И.П., Мирошниченко А.Г. Направления совершенствования организации скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи в экстренной и неотложной формах и медицинской эвакуации в субъекте Российской Федерации // Вестник Росздравнадзора. 2019. № 3. С. 70-74.
5. Шаталин А.В., Кравцов С.А., Агаджанян В.В. Основные факторы, влияющие на летальность у пациентов с политравмой, транспортированных в специализированный травматологический центр // Политравма. 2012. № 3. С. 17-21.
6. Саввин Ю.Н., Кудрявцев Б.П. Клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи пострадавшим с политравмой в чрезвычайных ситуациях. М., 2015. 66 с.
7. Nolan B., Zakirova R., Bridge J., Nathens A.B. Barriers to implementing the World Health Organization's Trauma Care Checklist: A Canadian single-center experience. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2014. vol. 77. no. 5. P. 679-683.
8. Butcher N.E., Enninghost N., Sisak K., Balogh Z.J. The definition of polytrauma: variable interrater versus intrarater – a prospective international study among trauma surgeons. The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2013. vol. 74. no.3. P. 884-889.
9. Агаджанян В.В., Кравцов, Железнякова И.А., Корнев А.Н., Пачгин И.В. Интеграция критериев степени тяжести политравмы с международной классификацией болезней // Политравма. 2014. № 1. С. 6 -14.
10. Volpin G., Pfeifer R., Saveski J., Hasani I., Cohen M., Pape H.C. Damage control orthopaedics in polytraumatized patients– current concepts. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2021. vol. 12. no. 1. P. 72-82.

11. Pape H.C., Pfeifer R. Safe definitive orthopaedic surgery (SDS): repeated assessment for tapered application of Early Definitive Care and Damage Control?: an inclusive view of recent advances in polytrauma management. *Injury*. 2015. vol. 46. no. 1. P. 1-3.
12. Pfeifer R., Pape H.C. Trends in nomenclature to describe concepts in trauma patients: time for standardization. *Injury*. 2020. vol. 51. no. 11. P. 2353-2355.
13. Каплан А.В., Пожариский В.Ф., Лирцман В.М. Множественные и сочетанные травмы опорно-двигательного аппарата. Основные проблемы // Материалы 3-го Всесоюзного съезда травматологов-ортопедов (Москва 13-15 мая 1975 г.). М.: Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, 1976. С. 5-8.
14. Pape H.C., Halvachizadeh S., Leenen L., Velmahos G.D., Buckley R., Giannoudis P.V. Timing of major fracture care in polytrauma patients – An update on principles, parameters and strategies for 2020. *Injury*. 2019. vol. 50. no. 10. P. 1656-1670.
15. Roberts D.J., Bobrovitz N., Zygun D.A., Ball C.G., Kirkpatrick A.W., Faris P.D. Indications for use of thoracic, abdominal, pelvic, and vascular damage control interventions in trauma patients: a content analysis and expert appropriateness rating study. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015. vol. 79. no. 4. P. 568-579.
16. Гуманенко Е.К., Хромов А.А., Линник С.А. Новые направления в лечении переломов костей верхних конечностей у пострадавших с тяжелой множественной и сочетанной травмой // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2016. Т. 175. № 5. С. 46-52.
17. Pape H.C., Lefering R., Butcher N., Peitzman A. The definition of polytrauma revised: an international consensus process and proposal of the new «Berlin definition». *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2014. vol. 77. no. 5. P. 780-786.
18. Butcher N.E., Balogh Z.J. AIS>2 in at least two body regions: a potential new anatomical definition of polytrauma. *Injury*. 2012. vol. 43. no. 2. P. 196-199.
19. Frenzel S., Krenn P., Heinz T., Negrin L.L. Does the applied polytrauma definition notably influence outcome and patient population? – retrospective analysis. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2017. vol. 25. no. 1. P. 87.
20. Roberts D.J., Bobrovitz N., Zygun D.A., Kirkpatrick A.W., Ball C.G., Faris P.D. Evidence for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a systematic review. *World Journal of Emergency Surgery*. 2021. vol. 16. no. 1. P. 10.
21. Roberts D.J., Bobrovitz N., Zygun D.A., Ball C.G., Kirkpatrick A.W., Faris P.D. Indications for use of damage control surgery and damage control interventions in civilian trauma patients: a scoping review. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2015. vol. 78. no. 6. P. 1187-1196.
22. Pfeifer R., Kalbas Y., Pape H.C. Концепция «Damage control» при политравме: каковы стандарты в 2021 году? // Политравма. 2021. № 2. С. 10-18.

23. Butcher N., Balogh Z. Update on the definition of polytrauma. *European Society for Trauma and Emergency Surgery* . 2014. no 2. P. 107-111.
24. Rau C., Wu S., Kuo P., Chen Y., Chien P., Hsieh H., Hsieh C. Polytrauma defined by the new Berlin definition: a validation test based on propensity-score matching approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017. vol. 14. P. 1-10.
25. Wolff G., Dittmann M., Frede K. E. Clinical management of the patient with multiple injuries. Indications for priorities and therapeutic plan. *Chirurgie*. 1978. vol. 49. no. 12. P. 737-44.
26. Rotondo M.F., Schwab C.W., McGonigal M.D., Phillips G.R., Fruchterman T.M., Kauder D.R. "Damage control": an approach for improved survival in exsanguinating penetrating abdominal injury. *Journal Trauma*. 1993. vol. 35. no 3. P. 375-382.
27. Wall M.J., Soltero E. Damage control for thoracic injuries. *Surgical Clinics of North America*. 1997. vol. 77. no 4. P. 863-78.
28. Pape H.C., Tornetta P., Tarkin I. Timing of fracture fixation in multitrauma patients: the role of early total care and damage control surgery. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2009. vol. 17. no 9. P. 541-549.
29. Sckalea T.M., Boswell S.A., Scott I. External fixations as a bridge to intra-medullary nailing for patients with multiple injuries and with femur fractures: damage control orthopedics. *Journal Trauma*. 2000. vol. 48. no 4. P. 613-624.
30. Moore T.A., Simske N.M., Vallier H.A. Fracture fixation in the polytraumapatient: markers that matter. *Injury*. 2020. vol . 51. no. 2. P. 10-14
31. Keller W.K., Dillihunt R.C., Fenner H.A. Rating the severity of tissue damage. I. Abbreviated injury scale. *JAM A*. 1971. vol. 215. no. 2. P. 277-280.
32. Dezman Z.D., Comer A.C., Smith G.S., Hu P.F., Mackenzie C.F., Scalea T.M. Repeat lactate level predicts mortality better than rate of clearance. *American Journal of Emergency Medicine*. 2018. vol. 36. no. 11. P. 2005-2009.
33. Pape H.C., Pfeifer R. Safe definitive orthopaedic surgery (SDS): repeated assessment for tapered application of Early Definitive Care and Damage Control?: an inclusive view of recent advances in polytrauma management. *Injury*. 2015. vol. 46. no. 1. P. 1-3.
34. Giannoudis P.V., Giannoudis V.P., Horwitz D.S. Time to think outside the box: 'Prompt-Individualised-Safe Management' (P.R.I.S.M.) should prevail in patients with multiple injuries. *Injury*. 2017. vol. 48. no.7. P. 1279-1282.
35. Baker S. P., O'Neill B., Haddon W. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *Journal Trauma*. 1974. vol. 14, no. 3. P. 187-195.

36. Palmer C.S., Franklyn M., Read-Allsopp C., McLellan S., Niggemeyer L. E. Development and validation of a complementary map to enhance the existing 1998 to 2008 Abbreviated Injury Scale map. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2011. vol. 5. no. 8. P. 19-29.
37. Osler T., Baker S.P., Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *Journal Trauma*. 1997. vol. 43. no. 6. P. 922-926.
38. Tohira H., Jacobs I., Mountain D. Systematic review of predictive performance of injury severity scoring tools. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 2012. vol. 20. no 1. P. 63 – 76.
39. Champion H.R., Copes W.S., Sacco W.J. Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): results of an independent evaluation. *Journal Trauma*. 1996. vol.40. no. 1. P. 42-48.
40. Knaus W., Wagner D., Draper E. The APACHE-III prognostic system: Risk prediction of hospital mortality for hospitalized adults. *Chest*. 1991. vol. 100. no. 6. P. 1619-1636.
41. Le Gall J-R., Lemeshow S., Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European /North American multicenter study. *JAMA* . 1993. vol. 270. no. 24. P. 2957-2963.
42. Baue A.E., Durham R., Faist E. Systemic inflammatory response syndrome (SIRS), multiple organ dysfunction syndrome (MODS), multiple organ failure (MOF): are we winning the battle? *Shock*. 1998 . vol.10. no. 2. P.79-89.
43. Vincent J.L., Moreno R., Takala J., Willats S. The SOFA (sepsis-relate organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med*. 1996. vol. 22. no 4. P. 707-710.
44. Хромов А.А., Фадеев Д.М., Ткаченко А.Н. Стратегия ранней дифференцированной травматологической помощи при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой и политравмой с переломами длинных трубчатых костей // *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. 2020. Т. 22. № 12. С. 112-118.
45. Хромов А.А., Гуманенко Е.К., Чапурин В.А., Эсхан У.Х. Исходы хирургического лечения переломов длинных трубчатых костей у пострадавших с политравмами // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24725> (дата обращения: 28.10.2021).
46. Halvachizadeh S., Pape H.C. Determining the patient at risk – are scoring systems helpful to develop individualized concepts for safe definitive fracture fixation and damage control techniques? *Injury*. 2019. vol. 50. no. 7. P. 1269-1271.

47. Хромов А.А., Гуманенко Е.К., Линник С.А. Применение новых методик при лечении пострадавших с переломами длинных трубчатых костей при тяжелой сочетанной травме // Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2021. Т. 23. № 9. С. 59-66.