

**ОЖОГИ ПОСЛЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ
И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ МИРНОГО ВРЕМЕНИ**

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);
Медицинский центр «Бехтерев» (Россия, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 17)

Представлен обзор зарубежных публикаций по проблеме оказания медицинской помощи при термической травме при террористических актах и чрезвычайных ситуациях мирного времени. Отмечена непредсказуемость условий проведения террористических актов и вытекающих из этого последствий. Как правило, страдают молодые люди в возрасте около 35 лет и дети. Отмечаются паника среди населения, сочетание ожоговой травмы с механической и др. При этом в ближайшие стационары поступают одномоментно большое количество пострадавших. Часто пострадавшие имеют обширные и даже критические ожоги, ингаляционную травму, которые могут приводить к летальному исходу, но чаще всего площадь ожогов составляет 10–20 %. Ожоговые травмы сопровождаются значительными расходами на лечение. Большинству пострадавших требуется также психологическая помощь. Указанные особенности предполагают математическое прогнозирование сил и средств служб спасения к оказанию помощи пострадавшим в ходе террористических актов.

Ключевые слова: медицина катастроф, чрезвычайные ситуации, террористический акт, ожоги, критические ожоги, комбинированная травма, ингаляционная травма.

Увеличение частоты террористических атак на рубеже XX – начала XXI вв. привело к росту травматических повреждений, среди которых достаточно часто встречаются и ожоги [49]. В 2006 г. К.Т. Vogen и Е.Д. Jones опубликовали результаты исследований, проведенных RAND Corporation и Национальным мемориальным институтом по предупреждению терроризма (Oklahoma City National Memorial Institute for the Prevention of Terrorism, Оклахома Сити, США). По их данным, за период с 1968 по 2004 г. в мире произошло 19 828 «террористических инцидентов», в 7401 из которых имелись человеческие жертвы более 1 человека. Всего зарегистрировано 86 568 пострадавших, из которых 25 408 умерли. Крупные техногенные катастрофы и чрезвычайные ситуации (ЧС) мирного времени также уносят большое количество человеческих жизней [40, 45]. Кроме того, для ликвидации их последствий требуются привлечение огромного количества материальных средств, напряженная и интенсивная работа сотрудников здравоохранения, а в наиболее тяжелых случаях – помощь из других стран [9, 11, 13].

Цель статьи – обобщение опыта зарубежных коллег, которые провели исследования результатов оказания помощи пострадавшим и, прежде всего, обожженным, после террористических актов и ЧС мирного времени.

Взрывы и другие способы разрушений, направленные против мирных граждан, являются основным инструментом глобального террора [26, 28]. И одной из самых масштабных и резонансных трагедий в мире стало разрушение коммерческими самолетами, которые пилотировали пилоты-смертники, зданий Всемирного торгового центра (World Trade Center, г. Нью-Йорк) и части комплекса Пентагона (г. Вашингтон) 11 сентября 2001 г. в США. По данным J.G. Cushman и соавт. (2003), в результате падений «башен-близнецов» за медицинской помощью обратились 911 человек. 776 пациентов (85 %) были ходячими ранеными. У многих диагностирована ингаляционная травма от вдыхания пыли и копоти, а также острые воспалительные реакции органов зрения. 135 человек (15 %) были госпитализированы, 18 (2 %) – потребовалось выполнение неотложных хирургических вмешательств.

Соколов Владимир Андреевич – канд. мед. наук доц., ассистент каф. термич. поражений Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 9);

Адмакин Александр Леонидович – канд. мед. наук доц., ст. препод. каф. термич. поражений Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 9); e-mail: admakin@yandex.ru;

Петрачков Сергей Анатольевич – канд. мед. наук, препод. каф. термич. поражений Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 9);

Степаненко Александр Александрович – канд. мед. наук, нач. отд.-ния клиники термич. поражений Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 9);

Камаев Вадим Владимирович – врач-специалист Мед. центра «Бехтерев» (Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 17).

гических вмешательств. В последующем 22 пострадавших были переведены из клиник общего профиля в специализированные ортопедические или ожоговые центры. Зафиксированы 4 летальных исхода в течение нескольких минут после прибытия в стационар и 6 – в более поздние сроки – на 1–14-е сутки с момента получения травмы.

В день террористической атаки в г. Нью-Йорке работали 18 государственных травматологических центров. В южной половине острова Манхеттен, в непосредственной близости от места, где стояли «башни-близнецы», располагались несколько специализированных центров – 1 ожоговый и 2 травматологических. Однако раненые поступали и в другие лечебные учреждения города, например, в католический Медицинский центр Святого Винсента (Saint Vincent's Catholic Medical Center), который является академическим медицинским центром New York Medical College [16]. Согласно данным авторов, в структуре травм преобладали: ингаляционная травма вследствие вдыхания дыма (30 %), следом за ними шли химический конъюнктивит и поражения роговицы (16 %), рваные раны, ссадины и более глубокие повреждения мягких тканей (15,5 %), переломы костей различной локализации (12 %), и у 10 % пострадавших диагностирована острая психиатрическая патология. Политравма зафиксирована лишь в 3 % наблюдений. После госпитализации скончались 5 человек.

Уточняющие данные по термической травме 11.09.2001 г. привела группа ученых под руководством R.W. Yurt (2005, 2006) из The William Randolph Hearst Burn Center (г. Нью-Йорк). Согласно опубликованной информации, только 28 % пострадавших имели изолированные термические поражения кожных покровов. У большинства – $\frac{2}{3}$ от общего числа поступивших имелась комбинация ожогов с другими видами травматических повреждений.

Приведенную структуру травм можно объяснить полным разрушением зданий Всемирного торгового центра, когда под его обломками погибли несколько тысяч человек, а ранения получили лишь те, кому посчастливилось быстро покинуть поврежденные башни, те, кто находился в непосредственной близости от них или в последующем оказывал помощь пострадавшим. Кроме них в тот же день в столице США г. Вашингтоне террористы-смертники также с помощью самолета предприняли попытку уничтожить Пентагон [18]. В результате падения авиалайнера в здании была повреждена часть корпусов, возникли серьезные разрушения кон-

струкций, и начался пожар внутренних помещений. В результате этого погибли 189 человек, а 106 – получили различные по характеру, локализации и степени тяжести травмы [19]. 9 обожженных и 1 жертва с ингаляционной травмой были госпитализированы в городской ожоговый центр. В последующем 8 из 9 пострадавших выжили.

Организация, подготовка и проведение столь масштабных террористических актов связаны с исключительными трудностями. Поэтому гораздо чаще гремят взрывы и страдают люди в местах их массового скопления, например, в пригородных поездах в «час пик» [44] или на оживленных городских улицах [1], в общественных местах и даже больницах [2]. Так, группа исследователей под руководством J. Haik (2006) и K. Peleg и соавт. (2008) обобщили и опубликовали данные Израильского национального травматологического регистра (ITR) за период с 1997 г. по сентябрь 2000 г. и с октября 2000 г. по 2003 г. За указанный период в различные клиники Израиля с ожогами были госпитализированы 6546 человек, из которых 219 получили травму в результате террористических актов. Расчеты, выполненные авторами работы, показали, что ожоги составляют 9 % в структуре травматизма в палестино-израильском конфликте и лишь 5 % в структуре бытовых травм, не связанных с осуществлением противоправных действий. В первом случае страдают преимущественно молодые и взрослые люди (15–59 лет) – до 80 % наблюдений. Причем площадь поражения кожных покровов была в диапазоне от 20 до 89 % поверхности тела. Кроме того, у них в 87,2 % случаев выявляли и другие виды травм, что потребовало направления 49,8 % пострадавших на лечение в отделение интенсивной терапии. Тем не менее, смертность составила 6,4 %. В «мирной группе» аналогичные возрастные показатели, количество больных, нуждающихся в интенсивной терапии, и уровень летальности во время лечения были лишь у 10,4, 11,9 и 3,4 % обожженных соответственно.

Печальной реальностью террористических актов является тот факт, что в них страдают дети. По данным L. Aharonson-Daniel и соавт. (2003), в Израиле за период с 1 октября 2000 г. по 31 декабря 2001 г. 138 детей были госпитализированы из-за травм, связанных с противоправными действиями третьих лиц и терроризмом, и 8363 – из-за повреждений, полученных в бытовой обстановке. В изучаемой группе пациенты чаще нуждались в проведении интенсивной терапии – 33 против 8 % в группе сравне-

ния, имели более продолжительное лечение (5 сут против 2) и большую потребность в реабилитационной помощи (17 против 1 %) после выписки из стационара.

Масштабных терактов в Юго-Восточной Азии не было до 2002 г., пока на индонезийском острове Бали не прогремел взрыв бомбы, в результате чего погибли более 200 человек [21]. Дальнейшие атаки, проведенные в 2003 г. (г. Джакарта), 2004 г. (г. Джакарта) и 2005 г. (о. Бали), превратили терроризм в данном регионе в печальную реальность XXI в. Количество жертв было весьма значительным. Причем обожженных пришлось эвакуировать в специализированный центр Сингапура [14]. Были изучены истории болезни пострадавших в результате подрывов 3 террористов-смертников на о. Бали (2002 г. и 2005 г.), а также в отеле «Marriott», г. Джакарта, Индонезия (2003 г.). Всего на лечение в г. Сингапур был доставлен 31 обожженный. В 2002 г. – 15, в 2003 г. – 14 и в 2005 г. – 2 пострадавших соответственно. В ходе первой атаки на о. Бали средний возраст госпитализированных составил 29 лет (диапазон от 20 до 50 лет), общая площадь ожогов в среднем была равна 29 % (диапазон от 5 до 55 %) поверхности тела. 8 из 15 пациентов госпитализированы в отделение интенсивной терапии. Во время террористической атаки в г. Джакарте (2003 г.) средний возраст пострадавших составил 35 лет (диапазон от 24 до 56 лет), площадь ожоговых ран в среднем достигала 10 % (диапазон от 2 до 46 %) поверхности тела. Часть пациентов имели другие виды травмы. Во время лечения были выявлены следующие проблемы: недостаток медицинского персонала, свободных коек, дефицит препаратов крови, отсутствие донорской, прежде всего, трупной кожи для временного замещения раневых поверхностей.

Таким образом, после террористических актов пострадавшие с ожогами не превалируют в общей структуре пострадавших с травмами различной этиологии. Ситуация меняется коренным образом во время пожаров, возникающих в людных местах. Как правило, они не связаны с применением взрывчатых веществ. Их причины в другом: нарушение требований противопожарной безопасности, техники безопасности при применении пиротехнических устройств, бенгальских огней или фейерверков внутри помещения, работа с электрической аппаратурой, «человеческий фактор» и т. д. [3, 6, 37]. Характерными чертами этих ЧС являются: паника, трудности выхода большого количества людей через узкие коридоры и двери, одномоментное появление большого числа обожженных, у мно-

гих из которых имеет место как поражение кожных покровов, так и органов дыхания, огромная нагрузка не только на специализированные лечебные центры города, региона, страны, а иногда и соседних государств [25, 35, 54]. В своей работе L. Welling и соавт. (2005) привели данные о 9 крупных пожарах в различных клубах и местах общественного питания. По их данным, число людей, оказавшихся в зоне горения, было в диапазоне от 137 до 6000. Смертность пострадавших варьировала от 1,4 до 50 %. Ряд исследователей считают, что высокий уровень смертности часто связан не столько с поражением кожных покровов, а прежде всего, с термоингаляционной травмой, вдыханием токсических продуктов горения, содержащих высокую концентрацию окиси углерода и цианистого водорода [12, 29, 30]. В случае возникновения пожара в закрытом помещении их концентрация достигает критических для жизни человека значений в очень короткое время [10].

По мнению L. Welling и соавт. (2005), пожар в кафе «Volendam», возникший вскоре после полуночи 1 января 2001 г., и стал одним из самых страшных инцидентов с большим числом обожженных в новейшей истории Нидерландов. В момент возгорания там находились 350 юных посетителей (средний возраст – 17,3 года), из которых пострадали 245 человек, причем 4 – скончались на месте. Для оказания медицинской помощи и лечения были привлечены специалисты из 36 больниц, трех европейских государств. Всего 182 обожженных были госпитализированы. Средняя площадь поражения кожных покровов составила 12 %. У 96 пациентов (39 %) диагностирована ингаляционная травма [50], причем на месте пожара интубация трахеи была выполнена 43 % пациентам с подозрением на поражение дыхательных путей, а кислородная терапия сразу же была назначена в 81 % наблюдений [46]. Наиболее тяжело пострадавших – 112 человек – с площадью поражения кожных покровов от 30 до 80 % поверхности тела эвакуировали для проведения искусственной вентиляции легких и интенсивной терапии в специализированные ожоговые центры Нидерландов, Бельгии и Германии. За время лечения скончались 75 человек [8].

Аналогичная ситуация отмечается в случае взрывов или возгораний в замкнутых пространствах или на ограниченных территориях – например на кораблях. В 2005 г. A. Tekin и соавт. опубликовали материалы об оказании помощи 15 членам экипажа круизного судна, пострадавшим во время взрыва паровой котельной на борту круизного судна. Все они были доставле-

ны в ожоговый центр Jackson Memorial Университета Майями (University of Miami), штат Флорида (США). 11 человек были сразу госпитализированы в отделение реанимации. 7 пораженным, чье состояние было расценено как крайне тяжелое или имело место поражение дыхательных путей раскаленным паром (6 наблюдений), была выполнена интубация трахеи, и они были подключены к аппаратам для проведения искусственной вентиляции легких. В последующие дни 6 пациентов с площадью ожога более 80 % поверхности тела погибли. Еще 4 пострадавшим были выполнены неотложные хирургические вмешательства по поводу повреждения внутренних органов. Впоследствии, из-за развития острых осложнений в ближайшем послеоперационном периоде 3 моряков скончались, а 4-й пациент из этой группы умер на 26-й день после травмы из-за развития полиорганной недостаточности. 5 пациентов имели ожоги на площади 13–20 %, а 4 – менее чем 10 % поверхности тела соответственно. В последующем у большинства выживших пациентов развился синдром посттравматического стресса.

Авторы работы подчеркнули, что слаженной работе медицинского персонала способствовала тренировка, проведенная в клинике за несколько дней до аварии на судне. На ней отрабатывались действия сотрудников центра в случае поступления массовых жертв с мест чрезвычайных ситуаций. Поэтому в день, когда на судне произошел взрыв, в течение 50 мин с момента появления об этом первичной информации было подготовлено 26 койко-мест. В реанимации 15 врачебных бригад смогли слаженно и в короткие сроки выполнить перевязки и все необходимые для такого случая манипуляции и пособия.

Во время взрыва на танкере, предназначенного для перевозки сжиженного газа, в Chalabypass, Kannur, Kerala, Индия 27 августа 2012 г. пострадал 41 человек [23]. Все пострадавшие были доставлены в несколько местных больниц. В течение последующих 1–20 сут 6 пациентов перевели в ожоговое отделение больницы Kasturba, Manipal (320 км от Chala). При осмотре у них были диагностированы ожоги на площади 31–72 % поверхности тела. Срок пребывания на стационарном лечении варьировал от 8 до 60 сут (средняя продолжительность госпитализации – 36,5 дня). За время пребывания в клинике констатированы 2 летальных исхода. В одном случае причиной смерти стала тяжелая термоингаляционная травма, во втором – полиорганная недостаточность. У 4 выживших пострадавших как в ходе лечения, так и длитель-

ное время после его завершения отмечались разнообразные психологические проблемы, связанные с переживаниями о произошедшей ЧС.

По мнению психологов, данная ситуация характерна для психического статуса лиц, переживших пожар вне зависимости от причин его возникновения [24, 33, 36]. В результате исследования J. C. Schneider и соавт. (2012) пришли к заключению, что от 42 до 72 % выживших после пожаров отмечают развитие посттравматических симптомов стресса. Это негативно влияет на их профессиональную деятельность, физический и психологический статусы, ухудшает качество жизни, требует длительного лечения у психотерапевтов и последующей реабилитации [27].

Безусловно, оказание высокотехнологичной специализированной помощи пострадавшим с термической травмой, их поддержка после завершения этапа стационарного лечения позволяют спасти большое количество человеческих жизней. Иная ситуация складывается в странах, где уровень жизни невысок. Например, 31 января 2009 г. бензовоз взорвался в одном из сельских районов Кении, убив и ранив сотни людей. E. Van Kooij и соавт. (2011) обобщили опыт оказания помощи 89 пострадавшим от ожогов, которые были доставлены в сельскую больницу провинции Nakuru (Кения). 86 (97 %) – были лицами мужского пола. Их средний возраст составил 25 лет (диапазон 19–32 года). 45 пациентов погибли в ближайшие дни после госпитализации, большинство из них – 31 (69 %) в течение 1-й недели. В группе погибших средняя площадь поражения кожных покровов составляла 80 % (диапазон 60–90 %) поверхности тела в сравнении с 28 % (диапазон 15–43 %) поверхности тела в группе выживших. В ходе лечения 25 пациентам перелито 73 дозы крови, а 1 обожженному – 9 доз. Для оперативного восстановления кожного покрова 31 обожженному выполнили 39 пластик расщепленными кожными трансплантатами. Из 44 оставшихся в живых 39 (89 %) были выписаны в течение 4 мес.

Проблем, связанных с организацией и оказанием медицинской помощи обожженным в ходе ликвидации последствий террористических актов и ЧС мирного времени, множество. Очень часто они носят специфический характер. Их решение во многом зависит от материальных возможностей страны, качества подготовки медицинских работников, наличия и оснащения специализированных центров. Так, C. Mould-Millman и соавт. (2014), исследовав эффективность работы африканской службы экстренной медицин-

ской помощи в Республике Гана, констатировали, что только лишь 14,8 % пострадавших прибывают с мест пожаров в лечебные учреждения страны на машинах скорой помощи! В 38 % наблюдений их доставляют на частных автомобилях, в 38 % – на такси. Но и в приемном отделении больницы могут возникнуть весьма серьезные организационные проблемы. Например, многие медицинские сестры, работающие в Центре неотложной медицинской помощи в г. Dares Salaam (Танзания), не обладают необходимым объемом знаний, навыков для самостоятельного проведения или участия в составе врачебных бригад во время сортировки поступающих пострадавших [5]. В ходе своего исследования авторы установили, что 33 % среднего медицинского персонала не понимали самого термина «сортировка», 52 % – не могли назвать те критерии, по которым необходимо оценивать тяжесть состояния человека, 58 % – не знали, сколько времени следует затратить на работу с одним больным.

В странах с высоким уровнем жизни больше внимание уделяют вопросам планирования, в том числе и математического моделирования, а также координации деятельности специализированных служб и бригад и медицинского персонала в случае возникновения чрезвычайных ситуаций мирного времени [34, 39]. Зарубежные специалисты анализируют опыт, полученный в ходе гуманитарных операций [22]. Наглядным примером такой работы является разработка и моделирование комплексного плана проведения сортировки, эвакуации 400 обожженных взрослых и детей при возникновении ЧС и их последующего лечения в клиниках г. Нью-Йорка (США) в течение первых 3–5 дней. Количество пострадавших рассчитывали из соотношения 50 жертв на 1 млн человек городского населения [53]. В ходе проведения аналогичной работы в г. Лос-Анджелесе (штат Калифорния, США) выяснилось, что для оказания полноценной помощи обожженным в ЧС в городских стационарах необходимо развернуть дополнительно 150 специализированных коек в дополнение к уже имеющимся [48].

Заключение

Представленный материал свидетельствует, что террористические акты, аварии, пожары и другие чрезвычайные ситуации мирного времени достаточно часто сопровождаются возникновением термической травмы. Эффективное оказание помощи и спасение жизней пострадавших во многом зависят от заблаговременного планирования и готовности государствен-

ных, административных органов, сотрудников служб спасения, работников системы здравоохранения и жителей страны к четкой и взаимосо слаженной работе.

Литература

1. Ad-El D.D., Eldad A., Mintz Y. [et al.]. Suicide bombing injuries: the Jerusalem experience of exceptional tissue damage posing a new challenge for the reconstructive surgeon // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2006. – Vol. 118, N 2. – P. 388–389.
2. Agrawal S., Shaikh M.F., Jayesh P. [et al.]. Bomb Blast Trauma Centre // *Experiences and lessons learned by Burn unit Indian J. of Burns.* – 2008. – Vol. 16, N 1. – P. 27–33.
3. Aguirre B.E., Torres M.R., Gill K.B. [et al.]. Normative collective behavior in the Station building fire // *Soc. Sci. Q.* – 2011. – Vol. 92, N 1. – P. 100–118.
4. Aharonson-Daniel L., Waisman Y., Dannon Y. [et al.]. Epidemiology of terror-related versus non-terror-related traumatic injury in children // *Pediatrics.* – 2003. – Vol. 112, N 4. – Article N e280.
5. Aloyce R., Leshabari S., Brysiewicz P. Assessment of knowledge and skills of triage amongst nurses working in the emergency centres in Dar es Salaam, Tanzania // *African J. of Emergency Medicine.* – 2014. – Vol. 4, N 1. – P. 14–18.
6. Atiyeh B. Brazilian nightclub disaster // *Ann. Burns Fire Disasters.* – 2013. – Vol. 26, N 1. – P. 3–4.
7. Bogen K.T., Jones E.D. Risks of mortality and morbidity from worldwide terrorism: 1968–2004 // *Risk Anal.* – 2006. – Vol. 26, N 1. – P. 45–59.
8. Boxma H., Dokter J., Welvaart W.N. Use of trauma triage team at the café fire in Volendam // *Ned. Tijdschr. Geneesk.* – 2001. – Vol. 145, N 48. – P. 2321–2326.
9. Broeze C.L., Falder S., Rea S. [et al.]. Burn disasters – an audit of the literature // *Prehosp. Disaster Med.* – 2010. – Vol. 25, N 6. – P. 5555–5559.
10. Burillo-Putze G., Nogué-Xarau S., Pérez-Castrillón J.L. [et al.]. Cyanide and carbon monoxide in intoxication by smoke in a fire // *Rev. Neurol.* – 2009. – Vol. 48, N 6. – P. 335–336.
11. Burkle F.M. Jr. Mass casualty management of a large-scale bioterrorist event: an epidemiological approach that shapes triage decisions // *Emerg. Med. Clin. North. Am.* – 2002. – Vol. 20, N 2. – P. 409–436.
12. Cancio L.C. Airway management and smoke inhalation injury in the burn patient // *Clin. Plast. Surg.* – 2009. – Vol. 36, N 4. – P. 555–567.
13. Cassuto J., Tarnow P. The discotheque fire in Gothenburg 1998. A tragedy among teenagers // *Burns.* – 2003. – Vol. 29, N 5. – P. 405–416.
14. Chim H., Yew W.S., Song C. Managing burn victims of suicide bombing attacks: outcomes, lessons learnt, and changes made from three attacks in Indonesia // *Crit. Care.* – 2007. – Vol. 11, N 1. – Article N R15.
15. Cushman J.G., Pachter H.L., Beaton H.L. Two New York City hospitals' surgical response to the September 11, 2001, terrorist attack in New York City // *J. Trauma.* – 2003. – Vol. 54, N 1. – P. 147–155.

16. Feeney J.M., Goldberg R., Blumenthal J.A. [et al.]. September 11, 2001, revisited a review of the data // *Arch. Surg.* – 2005 – Vol. 140, N 11. – P. 1068–1073.
17. Haik J., Tessone A., Givon A. [et al.]. Terror-inflicted thermal injury: A retrospective analysis of burns in the Israeli-Palestinian conflict between the years 1997 and 2003 // *J. Trauma.* – 2006 – Vol. 61, N 6. – P. 1501–1505.
18. Jeng J.C., Hollowed K., Owen C.T. [et al.]. Contemplating the Pentagon attack after five years of space and time: unheard voices from the ramparts of our burn center // *J. Burn Care Res.* – 2006. – Vol. 27, N 5. – P. 612–621.
19. Jordan M.H., Hollowed K.A., Turner D.G. [et al.]. The Pentagon attack of September 11, 2001: a burn center's experience // *J. Burn Care Rehabil.* – 2005. – Vol. 26, N 2. – P. 109–116.
20. Kearns R., Holmes J. 4th, Cairns B. Burn disaster preparedness and the southern region of the United States // *South Med. J.* – 2013. – Vol. 106, N 1. – P. 69–73.
21. Kennedy P.J., Haertsch P.A., Maitz P.K. The Bali burn disaster: implications and lessons learned // *J. Burn Care Rehabil.* – 2005 – Vol. 26, N 2. – P. 125–131.
22. Kirsch T., Sauer L., Guha Sapir D. Analysis of the international and US response to the Haiti earthquake: recommendations for change // *Disaster Med Public Health Prep.* – 2012. – Vol. 6, N 3. – P. 200–208.
23. Kumar P. Fire disaster following LPG tanker explosion at Chala in Kannur (Kerala, India): August 27, 2012 // *Burns.* – 2013. – Vol. 39, N 7. – P. 1479–1487.
24. Laugharne J., van der Watt G., Janca A. After the fire: the mental health consequences of fire disasters // *Curr. Opin. Psychiatry.* – 2011. – Vol. 24, N 1. – P. 72–77.
25. Mahoney E.J., Harrington D.T., Biffi W.L. [et al.]. Lessons learned from a nightclub fire: institutional disaster preparedness // *J. Trauma.* – 2005. – Vol. 58, N 3. – P. 487–491.
26. Marti M., Parrón M., Baudraxler F. [et al.]. Blast injuries from Madrid terrorist bombing attacks on March 11, 2004 // *Emerg. Radiol.* – 2006. – Vol. 13, N 3. – P. 113–122.
27. Martins de Albuquerque I., Schmidt Pasqualoto A., Trevisan M.E. [et al.]. Role of physiotherapy in the rehabilitation of survivors of the Kiss nightclub tragedy in Santa Maria, Brazil // *Physiotherapy.* – 2013. – Vol. 99, N 4. – P. 269–270.
28. Mayo A., Kluger Y. Terrorist bombing // *World J. Emerg. Surg.* – 2006. – Vol. 13, N 1. – Article N 33.
29. Miller A.C., Elamin E.M., Suffredini A.F. Inhaled anticoagulation regimens for the treatment of smoke inhalation-associated acute lung injury: a systematic review // *Crit. Care Med.* – 2014 – Vol. 42, N 2. – P. 413–419.
30. Mintegi S., Clerigue N., Tipo V. [et al.]. Pediatric cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2013. – Vol. 29, N 11. – P. 1234–1240.
31. Mould-Millman N.K., Rominski S., Oteng R. Ambulance or taxi? High acuity prehospital in the Ashanti region of Ghana // *African. J. of Emergency Medicine.* – 2014. – Vol. 4, N 1. – P. 8–13.
32. Peleg K., Liran A., Tessone A. [et al.]. Do burns increase the severity of terror injuries? // *J. Burn Care Res.* – 2008. – Vol. 29, N 6. – P. 887–892.
33. Quinn D.K. «Burn catatonia»: a case report and literature review // *J. Burn Care Res.* – 2014. – Vol. 35, N 2. – P. 135–142.
34. Rajpura A. A review of the specialties that care for inpatient burns and smoke inhalation in the English counties of Lancashire and South // *Burns.* – 2002. – Vol. 28, N 2. – P. 131–134.
35. Ramos G., Flageat G., Queiroz G. [et al.]. Massive hospital admission of patients with respiratory failure resulting from smoke inhalation injury: the Cromagnon Republic Tragedy // *J. Burn Care Res.* – 2006. – Vol. 27, N 6. – P. 842–847.
36. Rayner S.P., Viney L.L. Case study of six-year follow-up of Navy survivors of a multiple fatality fire at sea // *Mil. Med.* – 2010. – Vol. 175, N 7. – P. 514–517.
37. Saffle J.R. The 1942 fire at Boston's Coconut Grove nightclub. Am // *J. Surg.* – 1993 – Vol. 166, N 6. – P. 581–591.
38. Schneider J.C., Trinh N.H., Selleck E. [et al.]. The long-term impact of physical and emotional trauma: the station nightclub fire // *PLoS One.* – 2012. – Vol. 7, N 10. – Article N e47339.
39. Seifman M., Ek E.W., Menezes H. [et al.]. Bushfire disaster burn casualty management: the Australian «Black Saturday» bushfire experience // *Plast. Surg.* – 2011. – Vol. 67, N 5. – P. 460–463.
40. Tang H.T., Ma B., Xia Z.F. Lay emphasis on the treatment of massive burn casualties in conflagration // *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* – 2012. – Vol. 28, N 3. – P. 161–164.
41. Tarnow P., Cassuto J. Disaster planning-lessons learned from the fire disaster in Gothenburg // *Lakartidningen.* – 2005. – Vol. 102, N 4. – P. 212–213.
42. Tekin A., Namias N., O'Keeffe T. [et al.]. A burn mass casualty event due to boiler room explosion on a cruise ship: preparedness and outcomes // *Am. Surg.* – 2005. – Vol. 71, N 3. – P. 210–215.
43. Thakar H.J., Pepe P.E., Rohrich R.J. The role of the plastic surgeon in disaster relief // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2009. – Vol. 124, N 3. – 975–981.
44. Turégano-Fuentes F., Caba-Doussoux P., Jover-Navalón J.M. [et al.]. Injury patterns from major urban terrorist bombings in trains: the Madrid experience // *World J. Surg.* – 2008. – Vol. 32, N 6. – P. 1168–1175.
45. Vaghela K.R. Plastic surgery and burns disasters. What impact do major civilian disasters have upon medicine? Bradford City Football Club stadium fire, 1985, King's Cross Underground fire, 1987, Piper Alpha offshore oil rig disaster, 1988 // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2009. – Vol. 62, N 6. – P. 755–763.
46. van Harten S.M., Welling L., Perez R.S. [et al.]. Management of multiple burn casualties from the Volendam disaster in the emergency departments of

general hospitals // Eur. J. Emerg. Med. – 2005. – Vol. 12, N 6. – P. 270–274.

47. van Kooij, Schreiver I., Kizito W. [et al.]. Responding to major burn disasters in resource-limited settings: lessons learned from an oil tanker explosion in Nakuru, Kenya // J. Trauma. – 2011. – Vol. 71, N 3. – P. 573–576.

48. Vandenberg V., Amara R., Crabtree J. [et al.]. Burn surge for Los Angeles County, California // J. Trauma. – 2009. – Vol. 67, N 2. – P. 143–146.

49. Weissman O., Israeli H., Rosengard H. [et al.]. Examining disaster planning models for large-scale burn incidents*-a theoretical plane crash into a high-rise building // Burns. – 2013. – Vol. 39, N 8. – P. 1571–1576.

50. Welling L., van Harten S.M., Henny C.P. [et al.]. Reliability of the primary triage process after the Volendam fire disaster // Emerg. Med. – 2008. – Vol. 35, N 2. – P. 181–187.

51. Welling L., van Harten S.M., Patka P. [et al.]. Medical management after indoor fires: a review // Burns. – 2005. – Vol. 31, N 6. – P. 673–678.

52. Welling L., van Harten S.M., Patka P. [et al.]. The café fire on New Year's Eve in Volendam, the Netherlands: description of events // Burns. – 2005 – Vol. 31, N 5. – P. 548–554.

53. Yurt R.W., Bessey P.Q., Alden N.E. [et al.]. Burn-injured patients in a disaster: September 11 th revisited // Burn Care Res. – 2006. – Vol. 27, N 5. – P. 635–641.

54. Yurt R.W., Bessey P.Q., Bauer G.J. [et al.]. Regional burn center's response to a disaster: September 11, 2001, and the days beyond // J. Burn Care Rehabil. – 2005. – Vol. 26, N 2. – P. 117–124.

55. Yurt R.W., Lazar E.J., Leahy N.E. [et al.]. Burn disaster response planning: an urban region's approach // J. Burn Care Res. – 2008. – Vol. 29, N 1. – P. 158–165.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014. N 2. P. 24–32.

Sokolov V.A., Admakin A.L., Petrachkov S.A., Stepanenko A.A., Kamaev V.V. Ozhogi posle terroristicheskikh aktov i chrezvychaynykh situatsiy mirnogo vremeni [Burns in the aftermath of the terrorist attacks and peacetime emergencies]

The Kirov Military Medical Academy (194044, Russia, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6)

Sokolov Vladimir Andreevich – PhD on Med. Sci., senior lecturer, assistant of the thermal lesions Department of Kirov Military Medical Academy (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Admakin Aleksandr Leonidovich – PhD on Med. Sci., senior teacher of the thermal lesions Department of Kirov Military Medical Academy (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: admakin@yandex.ru;

Petrachkov Sergey Anatolevich – PhD on Med. Sci., teacher of the thermal lesions Department of Kirov Military Medical Academy (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Stepanenko Aleksandr Aleksandrovich – PhD on Med. Sci., Head of the thermal lesions Department of Kirov Military Medical Academy (194044, Russia, St. Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6).

Kamaev Vadim Vladimirovich – doctor-specialist of Medical center "Bekhterev" (197046, Russia, St. Petersburg, Decabristov Str., 17)

Abstract. The article provides a review of foreign literature on the thermal injury in terrorist acts. Unpredictable conditions of terrorist acts and the resulting consequences are reported. As a rule, young people about 35 years and children suffer. Panic among the population, the combination of burns with mechanical injuries etc occur. A great number of victims are simultaneously admitted to the nearest hospitals. Often, they have extensive and even critical burns, inhalation injuries, which can lead to a lethal outcome. But in most cases, the area of the burn is 10-20 %. All this leads to considerable expenses for medical treatment. Most of the victims need psychological help. Due to the above features, mathematical analysis is needed to predict forces and means of rescue services in case of the terrorist attacks.

Keywords: disaster medicine, emergencies, terrorist act, burns, critical burns, combined trauma, inhalation injury.

References

1. Ad-El D.D., Eldad A., Mintz Y. [et al.]. Suicide bombing injuries: the Jerusalem experience of exceptional tissue damage posing a new challenge for the reconstructive surgeon. *Plast. Reconstr. Surg.* 2006. Vol. 118, N 2. P. 388–389.

2. Agrawal S., Shaikh M.F., Jayesh P. [et al.]. Bomb Blast at Trauma Centre. *Experiences and lessons learned by Burn unit Indian J. of Burns.* 2008. Vol. 16, N 1. P. 27–33.

3. Aguirre B.E., Torres M.R., Gill K.B. [et al.]. Normative collective behavior in the Station building fire. *Soc. Sci. Q.* 2011. Vol. 92, N 1. P. 100–118.

4. Aharonson-Daniel L., Waisman Y., Dannon Y. [et al.]. Epidemiology of terror-related versus non-terror-related traumatic injury in children. *Pediatrics.* 2003. Vol. 112, N 4. Article N e280.

5. Aloyce R., Leshabari S., Brysiewicz P. Assessment of knowledge and skills of triage amongst nurses working in the emergency centres in Dar es Salaam, Tanzania. *African J. of Emergency Medicine.* 2014. Vol. 4, N 1. P. 14–18.

6. Atiyeh B. Brazilian kiss nightclub disaster. *Ann. Burns Fire Disasters.* 2013. Vol. 26, N 1. P. 3–4.

7. Bogen K.T., Jones E.D. Risks of mortality and morbidity from worldwide terrorism: 1968–2004. *Risk Anal.* 2006. Vol. 26, N 1. P. 45–59.
8. Boxma H., Dokter J., Welvaart W.N. Use of trauma triage team sat the caf? fire in Volendam. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 2001. Vol. 145, N 48. P. 2321–2326.
9. Broeze C.L., Falder S., Rea S. [et al.]. Burn disasters – an audit of the literature. *Prehosp. Disaster Med.* 2010. Vol. 25, N 6. P. 5555–5559.
10. Burillo-Putze G., Nogué-Xarau S., Pérez-Castrillón J.L. [et al.]. Cyanide and carbon monoxide in intoxication by smoke in a fire. *Rev. Neurol.* 2009. Vol. 48, N 6. P. 335–336.
11. Burkle F.M. Jr. Mass casualty management of a large-scale bioterrorist event: an epidemiological approach that shapes triage decisions. *Emerg. Med. Clin. North. Am.* 2002. Vol. 20, N 2. P. 409–436.
12. Cancio L.C. Airway management and smoke inhalation injury in the burn patient. *Clin. Plast. Surg.* 2009. Vol. 36, N 4. P. 555–567.
13. Cassuto J., Tarnow P. The discotheque fire in Gothenburg 1998. A tragedy among teenagers. *Burns.* 2003. Vol. 29, N 5. P. 405–416.
14. Chim H., Yew W.S., Song C. Managing burn victims of suicide bombing attacks: outcomes, lessons learnt, and changes made from three attacks in Indonesia. *Crit. Care.* 2007. Vol. 11, N 1. Article N R15.
15. Cushman J.G., Pachter H.L., Beaton H.L. Two New York City hospitals' surgical response to the September 11, 2001, terrorist attack in New York City. *J. Trauma.* 2003. Vol. 54, N 1. P. 147–155.
16. Feeney J.M., Goldberg R., Blumenthal J.A. [et al.]. September 11, 2001, revisited a review of the data. *Arch Surg.* 2005. Vol. 140, N 11. P. 1068–1073.
17. Haik J., Tessone A., Givon A. [et al.]. Terror-inflicted thermal injury: A retrospective analysis of burns in the Israeli-Palestinian conflict between the years 1997 and 2003. *J. Trauma.* 2006. Vol. 61, N 6. P. 1501–1505.
18. Jeng J.C., Hollowed K., Owen C.T. [et al.]. Contemplating the Pentagon attack after five years of space and time: unheard voices from the ramparts of our burn center. *J. Burn Care Res.* 2006. Vol. 27, N 5. P. 612–621.
19. Jordan M.H., Hollowed K.A., Turner D.G. [et al.]. The Pentagon attack of September 11, 2001: a burn center's experience. *J. Burn Care Rehabil.* 2005. Vol. 26, N 2. P. 109–116.
20. Kearns R., Holmes J., Cairns B. Burn disaster preparedness and the southern region of the United States. *South Med. J.* 2013. Vol. 106, N 1. P. 69–73.
21. Kennedy P.J., Haertsch P.A., Maitz P.K. The Bali burn disaster: implications and lessons learned. *J. Burn Care Rehabil.* 2005. Vol. 26, N 2. P. 125–131.
22. Kirsch T., Sauer L., Guha Sapir D. Analysis of the international and US response to the Haiti earthquake: recommendations for change. *Disaster Med Public Health Prep.* 2012. Vol. 6, N 3. P. 200–208.
23. Kumar P. Fire disaster following LPG tanker explosion at Chala in Kannur (Kerala, India): August 27, 2012. *Burns.* 2013. Vol. 39, N 7. P. 1479–1487.
24. Laugharne J., van der Watt G., Janca A. After the fire: the mental health consequences of fire disasters. *Curr. Opin. Psychiatry.* 2011. Vol. 24, N 1. P. 72–77.
25. Mahoney E.J., Harrington D.T., Biffi W.L. [et al.]. Lessons learned from a nightclub fire: institutional disaster preparedness. *J. Trauma.* 2005. Vol. 58, N 3. P. 487–491.
26. Martí M., Parrón M., Baudraxler F. [et al.]. Blast injuries from Madrid terrorist bombing attacks on March 11, 2004. *Emerg. Radiol.* 2006. Vol. 13, N 3. P. 113–122.
27. Martins de Albuquerque I., Schmidt Pasqualoto A., Trevisan M.E. [et al.]. Role of physiotherapy in the rehabilitation of survivors of the Kiss nightclub tragedy in Santa Maria, Brazil. *Physiotherapy.* 2013. Vol. 99, N 4. P. 269–270.
28. Mayo A., Kluger Y. Terrorist bombing. *World J. Emerg. Surg.* 2006. Vol. 13, N 1. Article N 33.
29. Miller A.C., Elamin E.M., Suffredini A.F. Inhaled anticoagulation regimens for the treatment of smoke inhalation-associated acute lung injury: a systematic review. *Crit. Care Med.* 2014. Vol. 42, N 2. P. 413–419.
30. Mintegi S., Clerigue N., Tipo V. [et al.]. Pediatric cyanide poisoning by fire smoke inhalation: a European expert consensus. *Pediatr Emerg Care.* 2013. Vol. 29, N 11. P. 1234–1240.
31. Mould-Millman C., NeeKofi, Rominski S., Oteng R. Ambulance or taxi? High acuity prehospital in the Ashanti region of Ghana. *African J. of Emergency Medicine.* 2014. Vol. 4, N 1. P. 8–13.
32. Peleg K., Liran A., Tessone A. [et al.]. Do burns increase the severity of terror injuries? *J. Burn Care Res.* 2008. Vol. 29, N 6. P. 887–892.
33. Quinn D.K. «Burn catatonia»: a case report and literature review. *J. Burn Care Res.* 2014. Vol. 35, N 2. P. 135–142.
34. Rajpura A. A review of the specialties that care for inpatient burns and smoke inhalation in the English counties of Lancashire and South. *Burns.* 2002. Vol. 28, N 2. P. 131–134.
35. Ramos G., Flageat G., Queiroz G. [et al.]. Massive hospital admission of patients with respiratory failure resulting from smoke inhalation injury: the Cromagnon Republic Tragedy. *J. Burn Care Res.* 2006. Vol. 27, N 6. P. 842–847.
36. Rayner S.P., Viney L.L. Case study of six-year follow-up of Navy survivors of a multiple fatality fire at sea. *Mil. Med.* 2010. Vol. 175, N 7. P. 514–517.
37. Saffle J.R. The 1942 fire at Boston's Cocoanut Grove nightclub. *Am. J. Surg.* 1993. Vol. 166, N 6. 581–591.
38. Schneider J.C., Trinh N.H., Selleck E. [et al.]. The long-term impact of physical and emotional trauma: the station nightclub fire. *PLoS One.* 2012. Vol. 7, N 10. Article N e47339.
39. Seifman M., Ek E.W., Menezes H. [et al.]. Bushfire disaster burn casualty management: the Australian «Black Saturday» bushfire experience. *Plast. Surg.* 2011. Vol. 67, N 5. P. 460–463.
40. Tang H.T., Ma B., Xia Z.F. Lay emphasis on the treatment of massive burn casualties in conflagration. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi.* 2012. Vol. 28, N 3. P. 161–164.
41. Tarnow P., Cassuto J. Disaster planning-lessons learned from the fire disaster in Gothenburg. *Lakartidningen.* 2005. Vol. 102, N 4. P. 212–213.
42. Tekin A., Namias N., O'Keeffe T. [et al.]. A burn mass casualty event due to boiler room explosion on a cruise ship: preparedness and outcomes. *Am. Surg.* 2005. Vol. 71, N 3. P. 210–215.

43. Thakar H.J., Pepe P.E., Rohrich R.J. The role of the plastic surgeon in disaster relief *Plast. Reconstr. Surg.* 2009. Vol. 124, N 3. P. 975–981.
44. Turégano-Fuentes F., Caba-Doussoux P., Jover-Navalón J.M. [et al.]. Injury patterns from major urban terrorist bombings in trains: the Madrid experience. *World J. Surg.* 2008. Vol. 32, N 6. P. 1168–1175.
45. Vaghela K.R. Plastic surgery and burns disasters. What impact do major civilian disasters have upon medicine? Bradford City Football Club stadium fire, 1985, King's Cross Underground fire, 1987, Piper Alpha offshore oil rig disaster, 1988. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2009. Vol. 62, N 6. P. 755–763.
46. van Harten S.M., Welling L., Perez R.S. [et al.]. Management of multiple burn casualties from the Volendam disaster in the emergency departments of general hospitals. *Eur. J. Emerg. Med.* 2005. Vol. 12, N 6. P. 270–274.
47. van Kooij, Schreiver I., Kizito W. [et al.]. Responding to major burn disasters in resource-limited settings: lessons learned from an oil tanker explosion in Nakuru, Kenya. *J. Trauma.* 2011. Vol. 71, N 3. P. 573–576.
48. Vandenberg V., Amara R., Crabtree J. [et al.]. Burn surge for Los Angeles County, California. *J. Trauma.* 2009. Vol. 67, N 2. P. 143–146.
49. Weissman O., Israeli H., Rosengard H. [et al.]. Examining disaster planning models for large-scale burn incidents—a theoretical plane crash into a high-rise building. *Burns.* 2013. Vol. 39, N 8. P. 1571–1576.
50. Welling L., van Harten S.M., Henny C.P. [et al.]. Reliability of the primary triage process after the Volendam fire disaster. *Emerg. Med.* 2008. Vol. 35, N 2. P. 181–187.
51. Welling L., van Harten S.M., Patka P. [et al.]. Medical management after indoor fires: a review. *Burns.* 2005. Vol. 31, N 6. P. 673–678.
52. Welling L., van Harten S.M., Patka P. [et al.]. The café fire on New Year's Eve in Volendam, the Netherlands: description of events. *Burns.* 2005. Vol. 31, N 5. P. 548–554.
53. Yurt R.W., Bessey P.Q., Alden N.E. [et al.]. Burn-injured patients in a disaster: September 11 th revisited. *Burn Care Res.* 2006. Vol. 27, N 5. P. 635–641.
54. Yurt R.W., Bessey P.Q., Bauer G.J. [et al.]. Regional burn center's response to a disaster: September 11, 2001, and the days beyond. *J. Burn Care Rehabil.* 2005. Vol. 26, N 2. P. 117–124.
55. Yurt R.W., Lazar E.J., Leahy N.E. [et al.]. Burn disaster response planning: an urban region's approach. *J. Burn Care Res.* 2008. Vol. 29, N 1. P. 158–165.