

ВЗРЫВНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ МИРНОГО ВРЕМЕНИ: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ И ОСНОВНЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Представлены сведения о взрывных травмах мирного времени (случайные или преднамеренные взрывы рудничного газа в шахтах, емкостей с газом или взрывчатыми веществами, цистерн с горючим или газообразным содержимым, бензобаков, газопроводов, продуктопроводов, а также взрывов военных боеприпасов – гранат, мин, запалов, снарядов, случайно найденных детьми или злонамеренно используемых террористами). Собраны эпидемиологические данные о техногенных катастрофах в угольных шахтах и взрывных повреждениях при террористических актах, физические параметры действия которых удалось выявить лишь приблизительно, а возникшие виды повреждений, преимущественно множественные, сочетанные и комбинированные, представили значительные трудности при оказании медицинской помощи. Проанализированы причины и обстоятельства взрывов мирного времени, дана подробная характеристика поражающих факторов, механизмов возникновения и особенностей возникающих у пострадавших повреждений при взрывных травмах. Описаны патогенез взрывных повреждений, основные виды и клинические проявления поражений при взрывах.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, медицина катастроф, взрыв, взрывная травма, взрывное повреждение, террористический акт, техногенная катастрофа, взрывы мирного времени.

Эпидемиология взрывных травм. Взрывные повреждения, несомненно, следует отнести к числу наиболее тяжелых травм мирного и военного времени.

Механизм их возникновения, а именно, воздействие поражающих факторов взрыва (ударная волна, огромное давление струй раскаленных газов, первичные и вторичные ранящие снаряды, токсические продукты и т.д.), обуславливают множественные и обширные ранения либо разрушение мягких тканей, костей и суставов. В большом числе случаев такие множественные и тяжелые травмы конечностей сочетаются с открытыми и закрытыми повреждениями головы, органов груди и живота. Следовательно, речь идет чаще всего о множественных и сочетанных травмах, характеризующихся особо тяжелым общим состоянием пострадавших и обширными местными поражениями тканей множественной локализации. Именно для таких ранений типична наиболее высокая частота острой массивной кровопотери и травматического шока, наиболее высокая опасность генерализованных инфекционных осложнений и полиорганной недостаточности. Даже для самого высокого уровня организации помощи раненым именно в рассматриваемой группе наивысшими являются показатели гибели на месте ранения и в ближайшие сроки, а также частота ампутаций по первичным показаниям.

Взрывные повреждения заслуженно считались ранее преимущественно боевой травмой, связанной с ведением боевых действий, в которых применялись специально конструируемые виды оружия взрывного действия. Медицинские специалисты, особенно военные, хорошо знакомы с историей и современным состоянием применения таких взрывных устройств, как снаряды, бомбы, мины, гранаты, ракеты и т.п., а также с особенностями вызываемой ими патологии.

В настоящем сообщении речь идет о взрывных травмах мирного времени, возникающих в условиях быденной жизни – в промышленности и на транспорте, когда обычно внезапно происходят случайные или преднамеренные взрывы рудничного газа в шахтах, емкостей с газом или взрывчатыми веществами, цистерн с горючим или газообразным содержимым, бензобаков, газопроводов, продуктопроводов и т.п. В повседневной мирной практике хирургических отделений также нередки и пациенты после взрывов штатных боеприпасов – гранат, мин, запалов, снарядов, случайно найденных детьми или злонамеренно используемых террористами, с классическими боевыми взрывными поражениями.

В СССР–России произошли крупные взрывы вагонов с взрывчаткой в городах Арзамасе и Свердловске (1988), взрыв изотермической

Шаповалов Владимир Михайлович – д-р мед. наук проф., зав. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

Гладков Роман Владимирович – канд. мед. наук, препод. каф. воен. травматологии и ортопедии Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6); e-mail: dr.gladkov@gmail.com

емкости с жидким аммиаком в г. Иванове (1988), взрыв на продуктопроводе недалеко от г. Уфы (1989), взрывы метана в шахтах «Ульяновская», «Распадская» и шахте № 7 в Киселевске (2007, 2010 и 2013 гг.), сопровождавшиеся массовой гибелью людей и возникновением тяжелых ранений и ожогов у десятков и сотен пострадавших. В отличие от взрывов военных боеприпасов, мощность которых определяется их видом и характером, технологией изготовления и доставки, способом применения и т.п., приведенные выше катастрофы не были запланированы. Физические параметры их действия удалось выявить лишь приблизительно, а возникшие виды повреждений, преимущественно множественные, сочетанные и комбинированные, представили значительные трудности при оказании медицинской помощи. В табл. 1 представлены официальные сведения о взрывах мирного времени, произошедших на территории России за 10 лет с 2003 по 2013 г. (данные за 2008 г. не найдены). В общей сложности за этот период в России были зарегистрированы 434 взрыва, в которых погибли 2350 человек и пострадали – 8035 человек.

Статистические сведения о техногенных катастрофах в угольных шахтах (1993–2013 гг.) приведены из открытых источников массовой информации (табл. 2). В указанный период в результате взрывов на угольных шахтах России погибли 537 человек, получили ранения – 291, в том числе в шахтах в Кемеровской обл. – 301 и 144 человека соответственно.

Естественно, что при этом должны быть сделаны не только обобщения, но и поправки с учетом различий как в поражающих факторах, так

и в самом объекте поражения – мирном населении, которое, в отличие от военнослужащих действующей армии, не является морально подготовленным к рассматриваемому воздействию и лишено средств необходимой защиты.

Поскольку физическую мощность взрыва установить не всегда представляется возможным, а приходится связывать ее с числом пострадавших, удобнее градировать не взрывы, а взрывные травмы. Следовательно, целесообразно различать взрывы, не сопровождаемые поражением людей, и взрывы, приводящие к гибели (человеческим жертвам) или возникновению пострадавших (ранениям и закрытым травмам различной степени тяжести).

Среди последних следует, как это принято при оценке чрезвычайных ситуаций (ЧС), рассматривать отдельно взрывы:

- с поражением 1 человека (одиночная взрывная травма);
- с поражением нескольких, до 10 человек (групповая взрывная травма);
- с поражением 10 пострадавших и более (массовая взрывная травма).

В истории человечества описано много взрывов, служивших причиной гибели сотен и даже тысяч человек. В каждом из них была своя специфика, обусловленная не только видом и мощностью взрыва, но и рядом других обстоятельств, связанных с взрывами в шахтах («шахтные травмы»), на кораблях («корабельная травма»), в железнодорожных составах («железнодорожная травма»), на автотранспорте («автомобильная травма»), при которых эффект действия ударной волны и других поражающих факторов взрыва могут играть роль как основных,

Таблица 1

Сведения о взрывах мирного времени, произошедших на территории России в 2003–2013 гг.
[по данным Государственных докладов «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»]

Год	Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании, промышленных и сельскохозяйственных объектах			Взрывы в зданиях, сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения			Крупные террористические акты			Всего		
	число случаев	погибли	пострадали	число случаев	погибли	пострадали	число случаев	погибли	пострадали	число случаев	погибли	пострадали
2003	18	39	97	22	18	295	19	252	916	59	309	1308
2004	11	69	65	19	96	186	12	496	872	42	661	1123
2005	18	52	185	12	26	104	10	70	266	40	148	555
2006	7	5	30	25	54	294	1	7	0	33	66	324
2007	13	170	47	24	40	192	1	0	26	38	210	265
2008	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2009	3	21	128	19	57	148	4	33	150	26	111	426
2010	4	69	173	5	6	12	21	108	578	30	183	763
2011	4	8	116	10	28	60	5	38	161	19	74	337
2012	6	13	31	10	28	159	5	33	137	21	28	327
2013	2	20	87	6	11	47	7	51	243	15	82	377
Итого	86	466	959	152	364	1497	85	1088	3349	434	2350	8035

Таблица 2

Статистические сведения о техногенных катастрофах в угольных шахтах (1993–2010 гг.)

Год	Название шахты, расположение	Тип катастрофы	Количество	
			погибших	пострадавших
1993	«Центральная», г. Копейск, Челябинская обл.	Сдвиг породонесущих пластов и взрыв метана	27	28
1995	«Первомайская», г. Березовск, Кемеровская обл.	Взрыв метано-воздушной смеси	15	-
1997	Шахта № 12, г. Киселевск, Кемеровская обл.	То же	5	-
1997	«Зырянская», г. Новокузнецк, Кемеровская обл.	– " –	67	33
1998	«Центральная», г. Воркута, Республика Коми	– " –	27	5
2000	«Комсомолец» г. Ленинск-Кузнецкий, Кемеровская обл.	– " –	12	-
2002	«Воркутинская», г. Воркута, Республика Коми	– " –	5	12
2003	«Зиминка», г. Прокопьевск, Кемеровская обл.	– " –	12	2
2004	«Тайжина», г. Осинники, Кемеровская обл.	– " –	47	3
2004	«Листвяжная», г. Белово, Кемеровская обл.	– " –	13	23
2004	«Сибирская» г. Анжеро-Судженск, Кемеровская обл.	– " –	6	16
2005	«Есаульская», г. Новокузнецк, Кемеровская обл.	– " –	25	8
2007	«Ульяновская», г. Новокузнецк, Кемеровская обл.	– " –	110	93
2007	«Юбилейная», г. Новокузнецк, Кемеровская обл.	– " –	39	7
2009	«Естюнинская», г. Нижний Тагил, Свердловская обл.	– " –	9	-
2010	«Распадская», г. Междуреченск, Кемеровская обл.	– " –	91	59
2013	Шахта № 7, г. Киселевск, Кемеровская обл.	– " –	8	-
2013	«Воркутинская», г. Воркута, Республика Коми	– " –	19	2
Итого			537	291

так и дополнительных причин повреждений у пострадавших. Все эти обстоятельства учесть невозможно, но наиболее важными являются следующие характеристики: взрывы на открытом воздухе; взрывы в закрытых помещениях; взрывы, сопровождаемые образованием или выбросом в атмосферу ядовитых веществ; взрывы, приводящие к радиоактивному заражению местности. По принятой уже логике правомерно отмеченные особенности реализовать в виде характеристики возникающих у пострадавших травм:

- взрывные травмы только с механическими повреждениями;
- взрывные травмы с комбинациями механических и термических поражений;
- взрывные травмы с комбинациями механических, термических и радиационных поражений;
- взрывные травмы с комбинациями механических и химических поражений.

Естественно, что речь идет о преимущественных поражениях при каждом взрыве. При этом, они могут быть и одиночными, и множественными, и сочетанными. Кроме того, приведенное распределение учитывает и поражения, возникающие непосредственно в момент взрыва, и то обстоятельство, что пострадавшие могут подвергнуться воздействию его последствий уже после взрыва – отравлению, облучению и т.п.

За последние годы, к сожалению, особую актуальность приобретают взрывы при террористических актах. Не останавливаясь на опре-

делении и всех классификационных проявлениях терроризма, следует отметить, что в последние десятилетия он менее всего заинтересован в отстаивании политических идей, а сосредоточен на совершении любой ценой крупномасштабного акта возмездия против мирных граждан. Мотивами в этих случаях часто являются искаженные формы религии, когда воображаемые награды исполнитель надеется получить в ином мире, или крайняя степень расовой нетерпимости отдельных лиц, небольшой группы единомышленников.

Статистические сведения о взрывных повреждениях при террористических актах, по данным открытой печати в 1996–2013 гг., указаны в табл. 3. На рис. 1 наглядно представлены сведения о количестве пострадавших при террористических взрывах по пятилетиям, на рис. 2 – число пострадавших в Москве и на Северном Кавказе.

Поражающие факторы и механизмы возникновения повреждений при взрывных травмах. Под взрывом понимают мгновенное выделение очень большого количества энергии в ограниченном объеме. Поражающими факторами обычного (неядерного, необъемного, нехимического) боеприпаса являются воздушная ударная волна; струи взрывных газов, осколочные элементы, высокая температура пламени, продукты газодетонации и эмоциональный фактор.

Ударная волна – основной носитель энергии взрыва, передаваемой в окружающую среду, а ее важнейшей физической характеристикой является избыточное давление во фронте.

Таблица 3

Статистические сведения о взрывных повреждениях при террористических актах

Год	Место	Тип катастрофы	Количество	
			погибших	раненых
1996	Москва	Взрыв на Котляковском кладбище	13	97
1996	Москва	Взрыв самодельного взрывного устройства на перегоне между станциями метро «Тульская» и «Нагатинская»	4	12
1996	г. Каспийск, Дагестан	Взрыв жилого дома	68	186
1996	г. Нальчик, Кабардино-Балкария	Взрыв пассажирского автобуса	6	40
1996	Москва	Взрыв в троллейбусе на проспекте Мира	-	26
1996	Москва	Взрыв в троллейбусе на Пушкинской площади	-	8
1996	г. Каспийск, Дагестан	Взрыв в жилом доме для семей офицеров	69	218
1997	г. Армавир, Краснодарский край	Взрыв на железнодорожном вокзале	3	12
1997	г. Пятигорск, Ставропольский край	Взрыв в зале ожидания железнодорожного вокзала	2	22
1997	Москва – Санкт-Петербург	Взрыв в скором поезде «Москва – Санкт-Петербург»	5	13
1998	г. Махачкала	Взрыв на улице Пархоменко	18	160
1998	Москва	Взрыв на станции метро «Третьяковская»	-	3
1999	г. Владикавказ	Взрыв на Центральном рынке	52	168
1999	Москва	Взрыв в гостинице «Интурист»	-	11
1999	г. Владикавказ	Взрыв на автобусной остановке	-	12
1999	г. Буйнакс, Дагестан	Взрыв жилого дома	64	146
1999	Москва	Взрыв жилого дома на улице Гурьянова	94	164
1999	Москва	Взрыв жилого дома на Каширском шоссе	124	9
1999	г. Волгодонск, Ростовская обл.	Взрыв жилого дома	19	130
2000	Москва	Взрыв на станции метро «Белорусская-кольцевая»	-	10
2000	пос. Алхан-Юрт, Чеченская Республика	Взрыв автомобиля	22	50
2001	г. Минеральные Воды, г. Ессентуки и г. Черкесск	Взрывы автомобилей	21	140
2002	г. Каспийск, Дагестан	Теракт на праздновании Дня Победы	45	170
2002	г. Грозный	Взрыв здания Заводского РОВД	25	6
2002	г. Грозный	Взрыв Дома правительства Чеченской Республики	72	210
2003	с. Знаменское Надтеречного района Чеченской Республики	Взрыв у здания Управления ФСБ	60	200
2003	г. Моздок, Северная Осетия	Подрыв автобуса с персоналом военного аэродрома	19	24
2003	Москва	Теракт на фестивале «Крылья» в Тушино	16	59
2003	г. Моздок, Северная Осетия	Взрыв военного госпиталя	50	82
2003	Ставропольский край	Взрыв в вагоне электропоезда «Кисловодск – Минеральные Воды»	44	156
2004	Москва	Взрыв в вагоне поезда на перегоне между станциями метро «Автозаводская» и «Павелецкая»	42	250
2004	г. Грозный	Взрыв бомбы под трибуной стадиона	2	-
2004	Москва (Домодедово)	Взрывы на борту самолетов Ту-134 «Москва – Волгоград» и Ту-154 «Москва – Сочи»	90	-
2004	Москва	Взрыв у станции метро «Рижская»	10	50
2005	Московская обл.	Взрыв на железнодорожных путях	-	42
2006	Москва	Взрыв на Черкизовском рынке	14	61
2007	Москва – Санкт-Петербург	Подрыв железнодорожного полотна на пути поезда «Невский экспресс»	-	60
2007	г. Тольятти	Взрыв в автобусе	8	55
2007	г. Пятигорск, Ставропольский край – Владикавказ, Северная Осетия	Взрыв в пассажирском автобусе	5	13
2007	г. Невинномысск, Ставропольский край	Взрыв в автобусе на автовокзале	2	14
2008	г. Владикавказ	Террористка-смертница взорвала маршрутное такси	12	-
2009	г. Назрань	Теракт	25	136
2009	Москва – Санкт-Петербург	Крушение поезда «Невский экспресс»	28	95
2010	г. Избербаш	Взрыв	1	-
2010	г. Назрань	Серия взрывов	2	28
2010	Сунженский район Ингушетии	Взрыв фугаса	-	2
2010	Москва	Взрыв на станциях метро «Лубянка» и «Парк культуры»	40	85
2010	г. Кизляр, Дагестан	Взрыв	12	23
2010	Республика Дагестан	Взрыв машины	2	17
2010	г. Дербент	Взрыв на вокзале	2	8
2010	г. Буйнакс	Взрыв машины	5	26
2010	г. Владикавказ	Взрыв машины	17	158
2011	Москва	Взрыв в аэропорту «Домодедово»	35	180
2011	Полигон Ашулук, Астраханская обл.	Взрывы боеприпасов	8	10

Год	Место	Тип катастрофы	Количество	
			погибших	раненых
2011	г. Грозный	Двойной теракт, совершенный террористами-смертниками	9	21
2011	г. Махачкала	Двойной взрыв в гипермаркете	1	17
2011	г. Махачкала	Двойной взрыв автомобилей на ул. Ермошкина	1	60
2011	г. Махачкала	Тройной взрыв автомобилей возле здания республиканского МВД	5	60
2011	пос. Хаджилмахи, Дагестан	Взрыв автомобиля	6	4
2012	с. Карабудахкент, Дагестан	Подрыв смертницы на въездном посту полиции	5	2
2012	г. Махачкала	Двойной взрыв автомобилей возле поста ДПС	13	90
2012	г. Грозный	Взрыв автомобиля у военторга	3	3
2012	Республика Ингушетия	Взрыв смертника в толпе полицейских на похоронах	7	15
2012	с. Чиркей, Буйнакский район, Дагестан	Взрыв смертницы в доме духовного лидера мусульман	7	1
2012	с. Чермен, Северная Осетия	Взрыв смертника на посту ДПС	2	4
2013	г. Махачкала	Двойной взрыв здания	4	44
2013	г. Махачкала	Взрыв смертницы	1	14
2013	г. Волгоград	Взрыв смертницы в автобусе	6	37
2013	г. Пятигорск	Взрыв автомобиля	3	0
2013	г. Волгоград	Взрыв на железнодорожном вокзале	18	49
2013	г. Волгоград	Взрыв в троллейбусе	16	25
2013	г. Хасавюрт	Взрыв автомобиля	1	4
2013	г. Буйнакск	Взрыв автомобиля	1	-
Итого			1386	4307

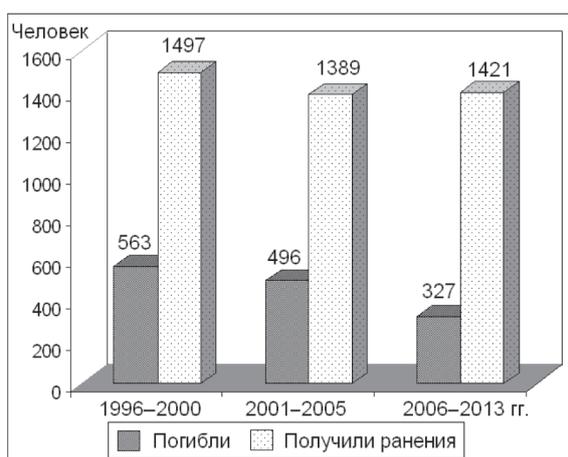


Рис. 1. Число пострадавших при террористических взрывах по пятилетиям.

С ударной волной связывают возникновение первичных повреждений (коммоционно-контузионный синдром), вторичных – поражения осколками, третичных – механические повреждения от отбрасывания и соударения и четвертичных – ожоги, метгемоглобинемия, острый некроз почек. Следует остановиться особо на ранениях осколками, так как в боевой практике эти ранения часто наносятся заранее сформированными элементами (рубчатая рубашка гранаты), а в мирной – кроме того, осколками стекла, камнями, деталями машин, болтами, насеченной проволокой и т. п.

Применительно к задачам оценки наиболее частых и типичных повреждений, вызываемых действием поражающих факторов обычного



Рис. 2. Число пострадавших при террористических взрывах в Москве и на Северном Кавказе (1996–2013 гг.).

взрыва, приходится рассматривать три принципиально различных ситуации:

а) при расположении пострадавшего в непосредственной близости от источника взрыва, когда он подвергается воздействию всех его поражающих факторов;

б) когда на пострадавшего преимущественно действуют осколки, а действия других отсутствуют или значительно ослаблены;

в) когда пострадавший подвергается действию обрушившихся в результате взрыва зданий (травмы от завалов, синдром длительного сдавления).

Несомненно, что в первом случае преимущественным видом повреждений являются множественные, сочетанные и комбинированные травмы, а во втором и третьем – одиночные и множественные ранения осколками, открытые и закрытые травмы от сдавления.

Практика мирного времени показала, что при взрывах любого происхождения первая ситуация в подавляющем большинстве случаев обуславливает гибель пострадавших на месте. В результате тщательного анализа структуры безвозвратных и санитарных потерь при крупных взрывах в городе выявлено, что у оставшихся в живых пострадавших преобладали множественные и сочетанные травмы (раны мягких тканей, переломы, вывихи, повреждения черепа и головного мозга, внутренних органов), а также сдавление под обломками разрушенных зданий; особенно много было ранений осколками стекла. Следовательно, большинство пострадавших были поражены только одним механическим поражающим фактором, а получившие поражения двумя факторами и более погибли на месте или во время транспортировки. В данном случае проявились первичные, вторичные и третичные действия ударной волны, а температурный, химический и другие факторы действовали на коротком расстоянии. Среди санитарных потерь только монофакторные поражения следует считать важными для прогнозирования структуры травм при взрывах.

Заклячая этот раздел, можно отметить, что, имея много общего, взрывные и минно-взрывные повреждения военного времени и взрывные травмы при мирных катастрофах существенно отличаются друг от друга. Первые, будучи одной из разновидностей боевых огнестрельных ранений, наносятся специально сконструированным оружием. В их происхождении могут быть установлены закономерные связи с видом и мощностью взрывного боеприпаса, а также со степенью защиты или укрытия личного состава воюющих сторон. Они также могут быть типизированы по отношению к конкретным повреждающим снарядам; известны величина и структура санитарных потерь для отдельных боевых операций и, в целом, за отдельные периоды войны. Кроме того, они возникают у однородного по полу и возрасту контингента военнослужащих, заранее подготовленных морально к возможному воздействию боевого оружия.

В отличие от этого взрывные травмы мирного времени по происхождению бесконечно разнообразны, как бесконечно разнообразны источники взрывов и обстоятельства возникновения ранений. Среди пострадавших значительную долю могут составлять женщины и дети. Внезапность взрыва, необычность этого экстремального события создают условия для паники и возможности возникновения дополнительных повреждений. Наконец, немаловажным является то, что помощь пострадавшим от

взрывов в боевой обстановке, оказываемая военными врачами, вооруженными заранее разработанными положениями военно-медицинской доктрины, на четко регламентированных этапах осуществляется в общей системе этапного лечения огнестрельных ранений. Для многих же гражданских врачей, привлекаемых к ликвидации последствий взрывов мирного времени, рассматриваемые поражения являются недостаточно знакомыми.

Патогенез взрывных повреждений. Несомненно, что в отличие от многих других травм, воздействие этиологических факторов взрыва реализуется мгновенно. В течение микро- и миллисекунд, т.е. практически одномоментно, воздействию подвергаются все структуры. Доказано, что во время взрыва в большей или меньшей степени происходит генерализованное сотрясение, вызывающее сразу же изменения на всех уровнях гомеостаза (организменном, системном, органном, тканевом, клеточном и субклеточном).

Дополнением к эмоциональному воздействию является возникновение болевого синдрома, имеющего несомненное шокогенное влияние. Далее включаются такие общие патогенетические механизмы шока, как крово- и плазмотеря – наружная и внутритканевая, нарушение всех видов метаболизма (водно-электролитного, белкового, углеводного, жирового и т.п.) и биоэнергетики. Быстро развивается травматическая токсемия. Стресс и анемия обуславливают резкое снижение функции иммунной системы. Особое значение приобретают нарушение выведения шлаков и другие изменения нормальной деятельности всего организма.

Это подтверждает известные и ранее сведения о том, что в патогенезе, а затем и в клинике при взрывной травме ведущим является общий тяжелый коммоционно-контузионный синдром с нарушением нейроэндокринной регуляции, а особенности развития патологии и клиники определяют конкретные виды повреждений: ранения мягких тканей и костей, а также внутренних органов или их закрытые травмы. Обобщенная схема патогенеза представлена на рис. 3.

Основные виды поражений при взрывах и их клинические проявления. О масштабности террористической деятельности, а также о тяжести, сложности и разнообразии полученных населением взрывных повреждений можно судить по научным статьям в медицинских журналах. Тщательному анализу нами была подвергнута группа научных публикаций, базирующихся на изучении последствий взрывов более 5000 бомб в Северной Ирландии (1969–1977 гг.), в



Рис. 3. Схема патогенеза взрывных повреждений.

результате которых погибли 500 человек и более 5000 получили ранения (1979–1981 гг.) [31, 32]. В анализируемую группу также вошли сведения о 511 пострадавших, доставленных в течение 1975–1979 гг. в госпитали Иерусалима, а также данные о 291 раненом, лечившихся в 1980 г. в госпитале г. Болонья (Италия). По данным одного из последних сообщений, из 291 пострадавшего умерли 73 человека.

Полученные совокупные сведения позволяют заключить, что безвозвратные потери вследствие взрывов бомб составили 10–25 % [19, 23]. Основными причинами летальных исходов у 25 % пострадавших (305 наблюдений) были одиночные и множественные проникающие ранения груди с повреждениями крупных сосудов (18 %), сердца (14 %), ткани легких (41 %) и верхних дыхательных путей; у 26 % – проникающие ранения живота с повреждением органов и у 49 % – ранения черепа и шеи [18, 20]. Согласно статистическим данным скорой помощи, 87 % пострадавших, доставленных в госпитали, имели легкие травмы, 2,9 % – средней тяжести и 10 % – тяжелые. Из общего числа доставленных в госпитали только 15–25 % нуждались в стационарном лечении, из них около 10 % – в интенсивной терапии [21, 23, 26]. Оценка тяжести травм среди госпитализированных была несколько иной: тяжелые травмы были зарегистрированы у 19,2 % пострадавших, средней тяжести – у 8,5 % и легкие – у 72,3 %.

Наиболее характерными повреждениями у пострадавших (104 человека), находившихся внутри помещений, были множественные ранения мягких тканей (53,8 %), ожоги (41,4 %), разрывы барабанной перепонки (36,5 %), переломы костей (36,4%), повреждения органа зрения (12,5 %) и ушибы легких (4,8 %). У $\frac{1}{3}$ пострадавших имели место сочетания повреждений [25, 27, 33, 35]. Следует отметить, что, несмотря на то, что повреждения происходили в закрытых помещениях, картина «взрывного легкого» наблюдалась редко, клиника дыхательной недостаточности была выявлена у 15 из 68 больных. Большинство повреждений были вызваны вторичными ранящими снарядами (у 1 пострадавшего было удалено более 300 деревянных осколков) и ударами о твердые предметы

вследствие перемещения тела ударной волной. Реже повреждения возникали вследствие обвалов, сопровождавшихся развитием у части пострадавших синдрома длительного сдавления [29].

При взрывах бомб на открытой местности приводится следующая статистика повреждений, анализ которой был проведен у 322 пострадавших: голова, шея – 19,3 %, грудь – 6,5 %, живот – 4,7 %, спина – 4,0 %, конечности – 39,6 %, ожоги – 4,0 %, акутравма – 16,3 %, психическая травма – 16,3 % [17]. Приблизительно аналогичной была характеристика повреждений у 181 пострадавшего при взрыве 20-килограммовой бомбы в г. Болонье [19]. Так, переломы костей черепа наблюдались у 9,3 % пострадавших, ушиб головного мозга – у 5,6 %, сотрясение головного мозга – у 25,2 %, разрыв барабанной перепонки – у 14 %, повреждения органа зрения – у 6,5 %, груди – у 18,7 %, живота – у 6,5 %, конечностей и позвоночника – у 42 %, ранения мягких тканей – у 53,1 %, ожоги – у 26,1 %. По данным D. Spaccarelli и соавт. (1985), основанным на результатах обследования 100 пострадавших от взрывов бомб, переломы костей наблюдали у 22 %, а отрывы нижних конечностей – у 6,7 % раненых. Подавляющее большинство повреждений было обусловлено ранениями от осколков и ударами при падении о землю или другие предметы; воздействие ударной волны на открытой местности было менее выраженным [21, 24, 28].

Успех оказания медицинской помощи во многом определялся быстрой доставкой пострадавших в стационары (до 1 ч), проведением в короткие сроки интенсивной терапии и квалифицированной помощи [19, 28, 30].

В 1990 г. В.Н. Анисимов и соавт. описали ситуацию, когда на станции Арзамас-1 произошел взрыв трех железнодорожных вагонов со взрывчаткой (120 т), в результате которого образовалась воронка диаметром более 50 м и глубиной 26 м. Было разрушено 150 близлежащих домов, повреждено частично – 250. На расстоянии до 2 км от эпицентра взрыва в многоэтажных зданиях были выбиты стекла, куски рельсов находили на расстоянии до 800 м. На число и характер повреждений повлияли следующие

обстоятельства: во-первых, взрыв произошел в субботу в 9 ч 30 мин, когда люди в основном находились дома; во-вторых, в районе взрыва были, главным образом, деревянные дома индивидуальной постройки; в-третьих, по обе стороны переезда скопился автотранспорт с пассажирами.

Около 500 пострадавшим была оказана амбулаторная помощь по поводу множественных поверхностных ранений стеклом; 240 человек госпитализированы, 91 – погибли, из них в лечебных учреждениях умерли 20 (при поступлении в больницу – 18 и в ближайшие часы после операции – 2).

Распределение пострадавших по действию на них поражающих факторов было следующим: ударная волна – 131 человек, вторичные ранящие снаряды – 158, сдавление тела тяжелыми предметами – 73, психогенный – 50, термический – 5. Как видно из приведенных данных, имелось сочетанное воздействие нескольких факторов. При изучении зависимости характера повреждений от расстояния от эпицентра взрыва установлено, что на удалении 150–300 м было больше закрытых повреждений, 500–800 м – осколочных ранений стеклом.

У большинства пострадавших диагностированы повреждения черепа. При этом закрытые травмы выявлены в 21 случае, в сочетании с ранениями мягких тканей головы осколками стекла – в 84. Открытые повреждения черепа имели место у 12 человек, ранения мягких тканей головы в сочетании с травмами другой локализации – у 27. Всего с повреждениями и ранениями головы оказались 144 пострадавших. Второе место по частоте повреждений занимали травмы конечностей [30, 43].

Ранее по материалам той же катастрофы Ю.Г. Шапошников и соавт. (1989) [14] выявили четкую зависимость характера и тяжести поражений у пострадавших от расстояния, на котором они были застигнуты взрывом, положения по отношению к эпицентру и степени защищенности. На удалении 60 м от эпицентра (мощность взрыва – 0,1 кт) в полной мере проявилось комбинированное воздействие воздушной ударной волны, осколочного и температурного полей. У погибших были выявлены разрывы легких и органов брюшной полости, отрывы конечностей, обширные ожоги III–IV степени. У погибших в завалах установлена компрессионная асфиксия. На расстоянии 600 м повреждения были вызваны эффектом отбрасывания. Находившиеся в автобусе пострадавшие в 100 м от эпицентра (автобус был отброшен на 15 м) были поражены осколками стекол (96,6%),

получили черепно-мозговые травмы (89,7%), переломы костей (44,8%), множественные ушибы тела (75,9%).

Ретроспективный анализ террористических актов с применением взрывчатых веществ в г. Буйнакске, г. Волгодонске и трех в Москве показал, что непосредственно от действия поражающих факторов взрывов и последовавших разрушений зданий погибли 291 человек (11,6%), 2222 (88,4%) – получили различные механические и термические травмы. 281 пострадавший были госпитализированы (13,0%), 1592 (73,6%) – оказана амбулаторная помощь.

Так, после взрыва крупноблочного дома на Каширском шоссе в разрушенном здании из 143 пострадавших погибли 118 человек (82,5%), а 25 человек, причем 23 из них жители соседних домов, нуждались в медицинской помощи, из них 2 – госпитализированы в тяжелом состоянии, 3 – в состоянии средней тяжести и 8 – легкой степени, 12 – оказана амбулаторная помощь. С повреждениями головы средней степени тяжести были госпитализированы 8 пострадавших, шеи и груди – 2, позвоночника – 1, верхних и нижних конечностей – 5, в состоянии психосоматического возбуждения – 9. Иная ситуация сложилась в полностью разрушенном кирпичном доме на ул. Гурьянова – погибли 93 человека (41,5%), 72 (32,1%) пострадавших были госпитализированы, из них только 3 – в тяжелом состоянии, а 59 (26,4%) – медицинская помощь была оказана амбулаторно.

Террористический акт в торговом центре на Манежной площади не сопровождался разрушением сооружения, однако 41 посетитель получили ожоги и механические травмы различной степени тяжести, причем 60,9% из них были госпитализированы.

Санитарные потери зарегистрированы как среди личного состава формирований спасателей, так и у лиц, привлекаемых к осуществлению спасательных работ (строители, механизаторы). За период ведения спасательных работ во всех 5 террористических актах были зарегистрированы 213 обращений спасателей за медицинской помощью. Преобладали конъюнктивиты, ларингиты и поверхностные повреждения кожных покровов.

Не менее важными повреждениями, вызванными взрывами при террористических актах, являются психические потрясения, которые испытывают не только пострадавшие от непосредственного воздействия факторов взрыва, но и его свидетели, не получившие повреждений, и даже люди, не присутствовавшие при взрыве.

Установлено, что многочисленные психогенные реакции могут быть разделены на 3 вида по периодам своего возникновения. В 1-м, остром периоде, в условиях угрозы для собственной жизни и жизни близких преобладают явления паники и проявления витальных инстинктов самосохранения. Авторы их называют внеличностными психогенными реакциями, основу которых составляет страх. Во 2-м периоде, совпадающем с началом спасательных работ и оказанием медицинской помощи, отмечаются психическая дезадаптация и психогенные расстройства, зависящие от особенностей личности пострадавших, нормального или извращенного осознания трагизма событий. Возникают стрессовые ситуации, связанные с утратой родных, потерей дома, имущества, а особенно с характером возникшего у пострадавшего нарушения здоровья. Эмоциональное напряжение, характерное для начала 2-го периода, сменяется к его концу повышенной утомляемостью и «демобилизацией» с астенодепрессивными проявлениями. Психиатры подчеркивают, что лицам, получившим травмы, требуется квалифицированный дифференциально-диагностический анализ причинно-следственных связей психических нарушений как непосредственно с психогениями, так и с самими повреждениями (черепно-мозговая травма, травма внутренних органов). В 3-м периоде, уже после эвакуации в безопасное место и минования жизненно опасных ситуаций, у раненых возникают сложные эмоциональные и когнитивные переработки ситуации с новыми напряжениями психической деятельности. У раненых они определяются как «соматизация» многих невротических расстройств, «невротизация» и психопатизация, связанные с осознанием тяжести и последствий имеющих травматических повреждений, и соматических заболеваний. Степень описанных нарушений варьирует от временных защитных психических реакций до стойких впоследствии хронических патологических состояний. Авторы особенно выделяют взрывы, при которых психические реакции усиливаются воздействием видимых сенсорно-ощущаемых проявлений катастрофы. Косвенно о глубине и продолжительности психических травм при катастрофах свидетельствует тот факт, что после взрыва в г. Арзамасе на протяжении 2 лет у женщин, наблюдавших катастрофу, но не получивших никаких повреждений, была полностью и частично нарушена детородная функция, резко возросло число произвольных абортов [8].

Основываясь на приведенных ранее данных, следует отметить, что практически всегда по-

сле взрывов имели место анамнестические сведения о кратковременной или длительной утрате сознания. Личный опыт и данные литературы убеждают в необходимости в любом случае считать взрывную травму одной из форм закрытой или открытой черепно-мозговой травмы от сотрясения головного мозга до тяжелых форм ушиба и сдавления, а также ранения мозгового вещества. Практика показала, что очень частые повреждения глаз, челюстно-лицевой области, барабанных перепонок, полых и паренхиматозных органов, опорно-двигательного аппарата являются императивным требованием к участию в обследовании больных не только хирургом, травматологом, невропатологом и нейрохирургом, но и офтальмологом, отоларингологом, стоматологом и другими специалистами.

Необходимо обратить внимание на возможность возникновения еще одного вида – «экранированных» взрывных повреждений. Взрыв под днищем корабля, машины, поезда, за стеной или другим укрытием может обусловить тяжелые повреждения любого органа без видимых повреждений кожных покровов. Многим авторам приходилось наблюдать множественные переломы костей, повреждения сосудов и внутренних органов под казалось бы сохранившимися жизнеспособными покровными тканями.

Заключение

Таким образом, массовый характер санитарных и безвозвратных потерь населения и огромный общественный резонанс после террористических актов в стране предъявляют исключительно высокие требования к организации медицинской помощи пострадавшим и высокому качеству оказания ее в сжатые сроки. Представления о причинах возникновения, этиологии, патогенезе, клинике и диагностике в лечении взрывных травм до сих пор находятся в стадии накопления и обобщения фактических данных. Успех оказания медицинской помощи пострадавшим с массовыми взрывными поражениями во многом зависит от своевременного и профессионального взаимодействия всех структур, привлекаемых к ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Анисимов В.Н., Ботяков А.Г., Кочетов Г.П. Организация хирургической помощи при арзамаской катастрофе // Воен.-мед. журн. – 1989. – № 12. – С. 20–22.
2. Брюсов П.Г. Принципы оказания хирургической помощи при катастрофах // Воен.-мед. журн. – 1990. – № 4. – С. 29–32.

3. Владимиров В.Г. Синдром взаимного отягощения как важнейшая особенность комбинированных радиационных поражений // Воен.- мед. журн. – 1993. – № 4. – С. 41–44.
4. Ганин В.Н. Лечение множественных переломов костей таза у пострадавших с тяжелыми сочетанными травмами универсальными стержневыми аппаратами комплекта КСТ-1 : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2000. – 17 с.
5. Долгин Н., Малышев В. Терроризм – угроза обществу // Экспресс-информация : № 482. – М. : ВЦМК «Защита», 2000. – 7 с.
6. Калнин Я.Я., Степанова А.А., Эюбс Л.Ю. Профилактика хирургической инфекции при использовании аппаратов внешней фиксации // Огнестрельная рана и раневая инфекция. – Л., 1991. – С. 183–184.
7. Крылов К.М. Хирургическое лечение глубоких ожогов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2000. – 42 с.
8. Потапов А.И., Теряев В.Г., Газетов Б.Г. Экспертная оценка организации медицинской помощи при катастрофах мирного времени // Воен.- мед. журн. – 1990. – № 4. – С. 11–14.
9. Фаршатов М.Н. Радиационно-механические поражения: руководство по лечению комбинированных радиационных поражений на этапах медицинской эвакуации. – М. : Медицина, 1982. – 152 с.
10. Черепов В.М. Основные проблемы охраны здоровья населения России // Здравоохранение Российской Федерации. – 1999. – № 6. – С. 3–6.
11. Шанин Ю.Н. Пути повышения эффективности анестезиологического пособия при тяжелых сочетанных огнестрельных ранениях // Огнестрельная рана и раневая инфекция. – Л., 1991. – С. 122–123.
12. Шаповалов В.М. Нечаев Э.А., Грицанов А.И. [и др.]. Взрывные поражения. – СПб. : Фолиант, 2002. – 656 с.
13. Шаповалов В.М., Грицанов А.И., Сорокин А.А., Большаков О.В. Взрывные поражения при техногенных катастрофах и террористических актах. – СПб.: Морсар АВ, 2001. – 223 с.
14. Шапошников Ю.Г. Современные концепции организации медицинской помощи при политравме // Воен.- мед. журн. – 1990. – № 8. – С. 58–61.
15. Шевченко С.Б. Адаптивные механизмы восстановления функций организма при заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – СПб., 2000. – 43 с.
16. Шефер Ю.М. Работа больницы в автономном режиме при чрезвычайных ситуациях // Здравоохранение Российской Федерации. – 1999. – № 6. – С. 8–11.
17. Adler I., Golan E., Golan J. Terrorist bombing experience during 1975-1979 // Isr. J. Med. Sci. – 1983. – Vol. 19, N 2. – P. 189–193.
18. Adhikari S., Bandyopadhyay T., Sarkar T. Blast injuries to the hand: Pathomechanics, patterns and treatment // J. Emerg. Trauma Shock. – 2013. – Vol. 6, N 1. – P. 29–36.
19. Brismar B. The terrorist bomb explosion in Bologna, Italy, 1980: An analysis of the effects and injuries sustained // J. Trauma. – 1982. – Vol. 22, N 3. – P. 216–220.
20. Byrnes D.P. Penetrating craniocerebral missile injuries in the disturbances in Northern Ireland // Brit. J. Surg. – 1977. – Vol. 61, N 3. – P. 169–176.
21. Douglas R. Gunshot and bomb blast injuries. A review of experience in Belfast // J. Roy. Soc. Med. – 1982. – Vol. 75, N 7. – P. 542–545.
22. Dussault M.C., Smith M., Osselton D. Blast injury and the human skeleton: an important emerging aspect of conflict-related trauma // J. Forensic. Sci. – 2014. – Vol. 59, N 3. – P. 606–612.
23. Graham I., Cooper Ph.D., Robert L. [et al.]. Casualties from terrorist bombings // J. Trauma. – 1983. – Vol. 23, N 11. – P. 95–96.
24. Hill J. Blast injury with particular reference to recent terrorist bombing incidents // Ann. Roy. Coll. Surg. Engl. – 1979. – Vol. 61, N 1. – P. 4–11.
25. Kennedy T.L., Johnston G.W. Surgery of violence! I. Civilian bomb injuries // Brit. Med. J. – 1975. – Vol. 1, N 5954. – P. 382–383.
26. Kim P.S., Malin E., Kirkham J.C. [et al.]. The Boston marathon bombings: the early plastic surgery experience of one Boston hospital // Plast. Reconstr. Surg. – 2013 – Vol. 132, N 5. – P. 1351–1363.
27. Konzert-Wenzel J., Wischhofer E. Bombenattentat Oktoberfest, Munchen, 1980: Verlauf, Analysen, Resultate // Fortschr. Med. – 1981. – Bd. 99, N 36. – S. 1432–1427.
28. Large T.M., Bonds C., Howard M. Internal fixation in a combat theater hospital // Orthopedics. – 2013. – Vol. 36, N 8. – P. 610–618.
29. Michaelson M., Taitelman U., Bschtouty Z. Crush syndrome: experience from the Lebanon war, 1982 // Isr. J. Med. Sci. – 1984. – Vol. 20, N 23. – P. 305–309.
30. Mossadegh S., Midwinter M., Parker P. Developing a cumulative anatomic scoring system for military perineal and pelvic blast injuries // J. R. Army. Med. Corps. – 2013. – Vol. 159, N 3, Suppl 1. – P. 140–144.
31. Owen-Smith M.S. Explosive blast injury // Rev. Intern. Serv. Armees. – 1979. – Vol. 52, N 6. – P. 515–520.
32. Owen-Smith M.S. High velocity missile wounds. – London : Edward Arnold Ltd, 1981. – P. 3–20.
33. Ramage I.K. Bullet and missile wounds in Northern Ireland // J. Roy. Nav. Med. Serv. – 1982. – Vol. 68, N 2. – P. 82–88.
34. Spaccapeli D., Allegra M., Tonello P. Le Lesioni da onda d, urto esplosiva localizzate: il piede da mina // Giorn. Med. Milit. – 1985. – Ann. 135, fasc. 1/2. – P. 27–37.
35. Wischhofer E., Hauber P., Seegerer K. Der Bombenananschlag von Munchener Oktoberfest am 26.09.1980 // Munch. Med. Woch.-Schr. – 1981. – Bd. 123, N 16. – S. 639–643.

Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014. N 3. P. 5–16.

Shapovalov V.M., Gladkov R.V. Vzryvnye povrezhdeniya mirnogo vremeni: epidemiologiya, patogenez i osnovnye klinicheskie proyavleniya [Explosive damage in peacetime: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations]

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

Shapovalov Vladimir Mikhajlovich – Dr. Med. Sci. Prof, Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, the Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6);

Gladkov Roman Vladimirovich – PhD Med. Sci., Lecturer of the Department of Traumatology and Orthopedics, the Kirov Military Medical Academy (Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 6); e-mail: dr.gladkov@gmail.com

Data on blast injuries in peacetime are provided (accidental or intentional methane explosions in mines, tanks with gas, explosives, fuel or gas, gas pipelines, product pipelines, as well as explosion of military ordnance – grenades, mines, fuses, shells, which were accidentally found by children or maliciously used by terrorists). There were collected epidemiological data on man-made disasters in coal mines and blast injuries during terrorist attacks, the physical parameters of which could be identified only approximately; injuries of this type are mostly multiple and combined, thus presenting significant challenges for health care. The reasons and circumstances of peacetime explosions were analyzed, with detailed description of the damaging factors, mechanisms and features of blast injuries. We describe the pathogenesis of blast injury, basic and clinical manifestations of lesions in the explosions.

Keywords: emergencies, disaster medicine, explosion, blast injury, blast damage, terrorist acts, technological disaster, peacetime explosions.

References

1. Anisimov V.N., Botyakov A.G., Kochetov G.P. Organizatsiya khirurgicheskoi pomoshchi pri arzamasskoi katastrofe [Organization of surgical care in Arzamas accident]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 1989. N 12. P. 20–22. (In Russ.)
2. Bryusov P.G. Printsipy okazaniya khirurgicheskoi pomoshchi pri katastrofakh [Principles of surgical care in disasters]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 1990. N 4. P. 29–32. (In Russ.)
3. Vladimirov V.G. Sindrom vzaimnogo otyagoshcheniya kak vazhneishaya osobennost' kombinirovannykh radiatsionnykh porazhenii [Syndrome of mutual burdens as a major feature of combined radiation injuries]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 1993. N 4. P. 41–44. (In Russ.)
4. Ganin V.N. Lechenie mnozhestvennykh perelomov kostei taza u postradavshikh s tyazhelymi sochetannymi travmami universal'nymi sterzhnevymi apparatami kompleksa KST-1 [Treatment of multiple pelvic fractures in patients with severe concomitant injuries due to universal rod apparatus set KST-1]: dissertation PhD Med. Sci. Sankt-Peterburg. 2000. 17 p. (In Russ.)
5. Dolgin N., Malyshev V. Terrorizm – ugroza obshchestvu [Terrorism – a threat to society]. *Ekspress-informatsiya: N 482. Vserossiiskii tsentr meditsiny katastrof «Zashchita»* [Express Information: N 482. National Disaster Medical Center "Protection"]. Moskva. 2000. 7 p. (In Russ.)
6. Kalnin Ya.Ya., Stepanova A.A., Eyubs L.Yu. Profilaktika khirurgicheskoi infektsii pri ispol'zovanii apparatov vneshnei fiksatsii [Prevention of surgical site infection using external fixation devices]. *Ognestrel'naya rana i ranevaya infektsiya* [Bullet wound and wound infection]. Leningrad. 1991. P. 183–184. (In Russ.)
7. Krylov K.M. Khirurgicheskoe lechenie glubokikh ozhogov [Surgical treatment of deep burns]: dissertation Dr. Sci. Med. Sankt-Peterburg. 2000. 42 p. (In Russ.)
8. Potapov A.I., Teryaev V.G., Gazetov B.G. Ekspertnaya otsenka organizatsii meditsinskoi pomoshchi pri katastrofakh mirnogo vremeni [Expert evaluation of the organization of medical care in peacetime disasters]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 1990. N 4. P. 11–14. (In Russ.)
9. Farshatov M.N. Radiatsionno-mekhanicheskie porazheniya: rukovodstvo po lecheniyu kombinirovannykh radiatsionnykh porazhenii na etapakh meditsinskoi evakuatsii [Radiation-mechanical injury: guidelines for the treatment of combined radiation injuries during medical evacuation]. Moskva. 1982. 152 p. (In Russ.)
10. Cherepov V.M. Osnovnye problemy okhrany zdorov'ya naseleniya Rossii [The main problems of public health in Russia]. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii* [Public Health of the Russian Federation]. 1999. N 6. P. 3–6. (In Russ.)
11. Shanin Yu.N. Puti povysheniya effektivnosti anesteziologicheskogo posobiya pri tyazhelykh sochetannykh ognestrel'nykh raneniyakh [Ways to improve the anesthetic management for severe combined gunshot wounds]. *Ognestrel'naya rana i ranevaya infektsiya* [Bullet wound and wound infection]. Leningrad. 1991. P. 122–123. (In Russ.)
12. Shapovalov V.M., Nechaev E.A., Gritsanov A.I. [et al.]. Vzryvnye porazheniya [Blast injuries]. Sankt-Peterburg. 2002. 656 p. (In Russ.)
13. Shapovalov V.M., Gritsanov A.I., Sorokin A.A., Bol'shakov O.V. Vzryvnye porazheniya pri tekhnogennykh katastrofakh i terroristicheskikh aktakh [Blast injuries at man-made disasters and terrorist acts]. Sankt-Peterburg. 2001. 223 p. (In Russ.)
14. Shaposhnikov Yu.G. Sovremennye kontseptsii organizatsii meditsinskoi pomoshchi pri politravme [Modern concepts of the organization of medical care in polytrauma]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 1990. N 8. P. 58–61. (In Russ.)
15. Shevchenko S.B. Adaptivnye mekhanizmy vosstanovleniya funktsii organizma pri zabolevaniyakh i travmakh oporno-dvigatel'nogo apparata [Adaptive mechanisms of recovery of body functions in diseases and injuries of the musculoskeletal system]: dissertation Dr. Sci. Med. Sankt-Peterburg. 2000. 43 p. (In Russ.)
16. Shefer Yu.M. Rabota bol'nitsy v avtonomnom rezhime pri chrezvychaynykh situatsiyakh. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii* [Public Health of the Russian Federation]. 1999. N 6. P. 8–11. (In Russ.)

17. Adler I., Golan E., Golan J. Terrorist bombing experience during 1975–1979. *Isr. J. Med. Sci.* 1983. Vol. 19, N 2. P. 189–193.
18. Adhikari S., Bandyopadhyay T., Sarkar T. Blast injuries to the hand: Pathomechanics, patterns and treatment. *J. Emerg. Trauma Shock.* 2013. Vol. 6, N 1. P. 29–36.
19. Brismar B. The terrorist bomb explosion in Bologna, Italy, 1980: An analysis of the effects and injuries sustained. *J. Trauma.* 1982. Vol. 22, N 3. P. 216–220.
20. Byrnes D.P. Penetrating craniocerebral missile injuries in the disturbances in Northern Ireland. *Brit. J. Surg.* 1977. Vol. 61, N 3. P. 169–176.
21. Douglas R. Gunshot and bomb blast injuries. A review of experience in Belfast. *J. Roy. Soc. Med.* 1982. Vol. 75, N 7. P. 542–545.
22. Dussault M.C., Smith M., Osselton D. Blast injury and the human skeleton: an important emerging aspect of conflict-related trauma. *J. Forensic. Sci.* 2014. Vol. 59, N 3. P. 606–612.
23. Graham I., Cooper Ph.D., Robert L. [et al.]. Casualties from terrorist bombings. *J. Trauma.* 1983. Vol. 23, N 11. P. 95–96.
24. Hill J. Blast injury with particular reference to recent terrorist bombing incidents. *Ann. Roy. Coll. Surg. Engl.* 1979. Vol. 61, N 1. P. 4–11.
25. Kennedy T.L., Johnston G.W. Surgery of violence! I. Civilian bomb injuries. *Brit. Med. J.* 1975. Vol. 1, N 5954. P. 382–383.
26. Kim P.S., Malin E., Kirkham J.C. [et al.]. The Boston marathon bombings: the early plastic surgery experience of one Boston hospital. *Plast. Reconstr. Surg.* 2013. Vol. 132, N 5. P. 1351–1363.
27. Konzert-Wenzel J., Wischhofer E. Bombenattentat Oktoberfest, Munchen, 1980: Verlauf, Analysen, Resultate. *Fortschr. Med.* 1981. Bd. 99, N 36. S. 1432–1427.
28. Large T.M., Bonds C., Howard M. Internal fixation in a combat theater hospital. *Orthopedics.* 2013. Vol. 36. N 8. P. 610–618.
29. Michaelson M., Taitelman U., Bschouty Z. Crush syndrome: experience from the Lebanon war, 1982. *Isr. J. Med. Sci.* 1984. Vol. 20, N 23. P. 305–309.
30. Mossadegh S., Midwinter M., Parker P. Developing a cumulative anatomic scoring system for military perineal and pelvic blast injuries. *J. R. Army. Med. Corps.* 2013. Vol. 159, N 3, Suppl 1. P. 140–144.
31. Owen-Smith M.S. Explosive blast injury. *Rev. Intern. Serv. Armees.* 1979. Vol. 52, N 6. P. 515–520.
32. Owen-Smith M.S. High velocity missile wounds. London : Edward Arnold Ltd, 1981. P. 3–20.
33. Ramage I.K. Bullet and missile wounds in Northern Ireland. *J. Roy. Nav. Med. Serv.* 1982. Vol. 68. N 2. P. 82–88.
34. Spaccapeli D., Allegra M., Tonelli P. Le Lesioni da onda d, urto esplosiva localizzate: il piede da mina. *Giorn. Med. Milit.* 1985. Ann. 135, fasc. 1/2. P. 27–37.
35. Wischhofer E., Hauber P., Seegerer K. Der Bombenananschlag von Munchener Oktoberfest am 26.09.1980. *Munch. Med. Woch.-Schr.* 1981. Bd.123, N 16. S. 639–643.

Received 30.07.2014