

Военно-медицинская
академия им. С.М. Кирова
Кафедра и клиника
военной травматологии и
ортопедии
им. Г.И. Турнера



**ВЗРЫВЫ МИРНОГО ВРЕМЕНИ.
ОСОБЕННОСТИ ОКАЗАНИЯ
ТРАВМАТОЛОГО-ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ
ПОМОЩИ**

Цель доклада

Рассмотреть особенности и основные проблемы организации и оказания ортопедо-травматологической помощи при взрывах в мирное время

План презентации

1. Рассмотреть физику взрыва, основные повреждающие факторы и типы повреждений
2. Подчеркнуть актуальность вопросов оказания помощи при взрывах в мирное время в РФ
3. Показать особенности взрывов в мирное время и их отличия от взрывов при боевых действиях
4. Продемонстрировать патогенез травм при взрывах, механизм действия поражающих факторов взрыва на человека
5. Показать эпидемиологию травматических повреждений при взрывах мирного времени
6. Подчеркнуть особенности организации оказания специализированной и, в частности, травматолого-ортопедической помощи пострадавшим при массовых потерях

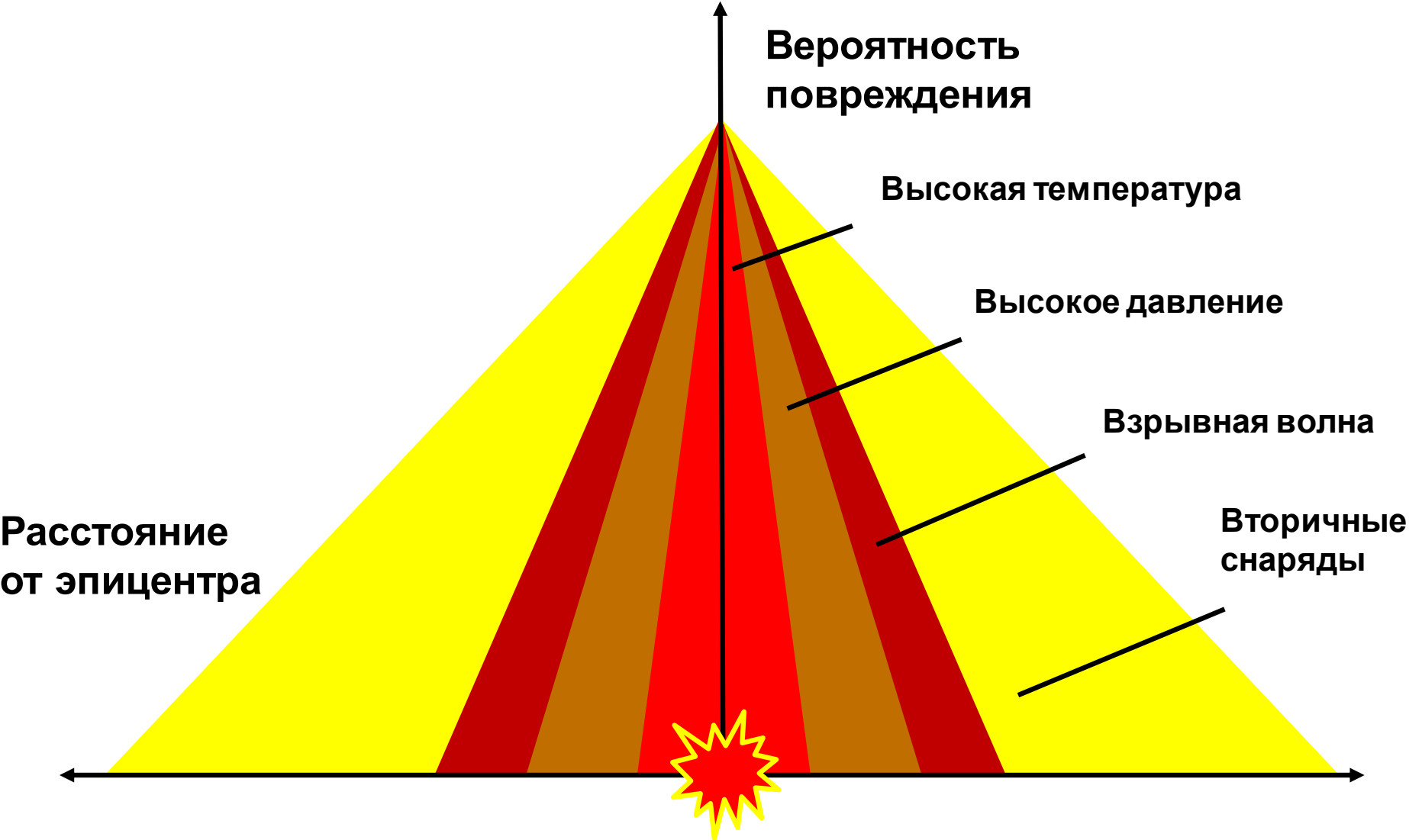
Что такое взрыв?

Быстропротекающий физический или физико-химический процесс, происходящий со значительным выделением энергии в небольшом объеме за короткий промежуток времени и приводящий к ударным, вибрационным и тепловым воздействиям на окружающую среду вследствие высокоскоростного расширения продуктов взрыва.

Физика взрыва

- Мгновенное химическое превращение твердых веществ или жидкостей в газы **с высоким давлением**
- Быстрое расширение газов, сжатие окружающего воздуха, создание **области высокого давления**
- **Возникновение взрывной волны** и распространение ее во всех направлениях
- **Взаимодействие взрывной волны с окружающей средой** (например, разрушения зданий, возникновение вторичных снарядов и т.д.)

Основные повреждающие факторы



Классификация взрывных повреждений

Повреждения, вызываемые взрывом, называют **взрывными**.

Их делят на:

первичные – от непосредственного воздействия ударной волны,

вторичные – воздействие вторичных снарядов и осколков,

третичные – удары человека о грунт, повреждения разрушающимися зданиями и конструкциями и т.д.

четвертичные – воздействия продуктами взрыва (тепловыми, химическими, радиационными)

Психоэмоциональное воздействие

Взрывные повреждения бывают
неэкранированные и экранированные
(по аналогии МВР и МВТ)

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ ВЗРЫВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

I. ВЗРЫВЫ, НЕ СОПРОВОЖДАЕМЫЕ ПОРАЖЕНИЕМ ЛЮДЕЙ;

**II. ВЗРЫВЫ, ПРИВОДЯЩИЕ К ГИБЕЛИ ИЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЮ
ПОСТРАДАВШИХ:**

- с единичными пострадавшими;**
- с массовыми потерями.**

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ ВЗРЫВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

I. ВЗРЫВЫ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ;

II. ВЗРЫВЫ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ;

**III. ВЗРЫВЫ, СОПРОВОЖДАЕМЫЕ ОБРАЗОВАНИЕМ ИЛИ
ВЫБРОСОМ В АТМОСФЕРУ ЯДОВИТЫХ ВЕЩЕСТВ;**

**IV. ВЗРЫВЫ, ПРИВОДЯЩИЕ К РАДИОАКТИВНОМУ ЗАРАЖЕНИЮ
МЕСТНОСТИ.**

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ КРИТЕРИИ ВЗРЫВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

- I. ВЗРЫВНЫЕ ТРАВМЫ ТОЛЬКО С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ;**

- II. ВЗРЫВНЫЕ ТРАВМЫ С РАЗЛИЧНЫМИ КОМБИНАЦИЯМИ МЕХАНИЧЕСКИХ, ТЕРМИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ;**

ИСТОЧНИКИ ВЗРЫВОВ МИРНОГО ВРЕМЕНИ





**Взрывы на крупнейшей в России угольной шахте «Распадская» 8-9 мая 2010 года.
Беспрецедентная катастрофа среди взрывов на шахтах.
В результате взрывов погиб 91 человек, 133 получили травмы.**



Пожар и взрывы на заводе компании Персон в штате Невада 4 мая 1988 года.

В результате пожара на заводе, производившем перхлорат аммония, произошла серия взрывов общей мощностью до 1Кт.

В результате взрыва погибли 2 человека, находившиеся в эпицентре взрывов.

Здание завода полностью уничтожено.

В радиусе 2.5 км были повреждены и разрушены здания, поврежден автотранспорт.

В радиусе 15 км выбиты стекла (10 000).

За медицинской помощью обратились до 300 человек (третичные повреждения).



**Взрыв на рынке во Владикавказе 9 сентября 2010 года.
Взрывное устройство мощностью 40 кг ТЭ, начиненное поражающими элементами,
сработало в автомобиле возле рыночной площади.
В результате взрыва погибло 18 человек, 202 получили ранения.**



Обозреватель / EPA

**Взрывы в московском метро 29 марта 2010 года.
Взрывные устройства мощностью 2 и 4 кг ТЭ, начиненные поражающими элементами,
сработали в вагонах метро.
В результате взрывов погиб 41 человек, 88 получили ранения.**



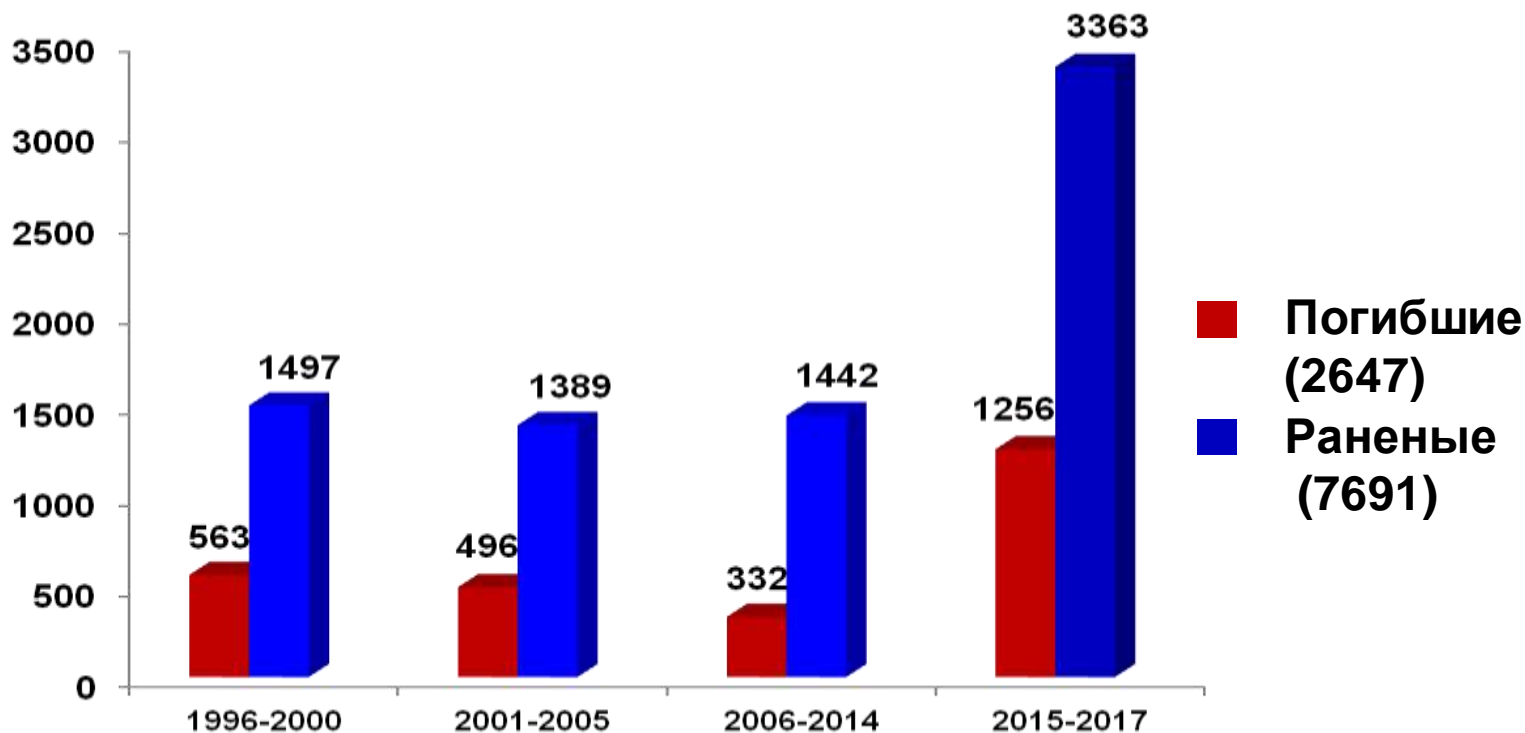
Крушение поезда «Невский экспресс» в результате теракта 27 ноября 2009 года. Взрывное устройство мощностью 7 кг ТЭ было заложено под железнодорожными путями. Взрыв привел к сходу вагона с рельсов и удару о бетонные опоры ЛЭП. Именно удар, а не взрыв привёл к массовым жертвам среди пассажиров. В результате теракта погибли 28 человек, 132 получили ранения.

Сравнительные данные о пострадавших при террористических атаках в 1994-2004 гг.

	Country	People killed in terrorist attacks	People killed in terrorist attacks per 1 million of population
1	USA	3238	11,05
2	Russia	2111	14,54
3	India	1928	1,81
4	Israel	1274	219,3
5	Colombia	1135	26,82
6	Iraq	1122	44,22
7	Algeria	869	27,05
8	Pakistan	783	4,92
9	Uganda	471	17,84
10	Sri Lanka	409	20,55

По данным газеты «Коммерсант» №169/п [308] от 13.09. 2004

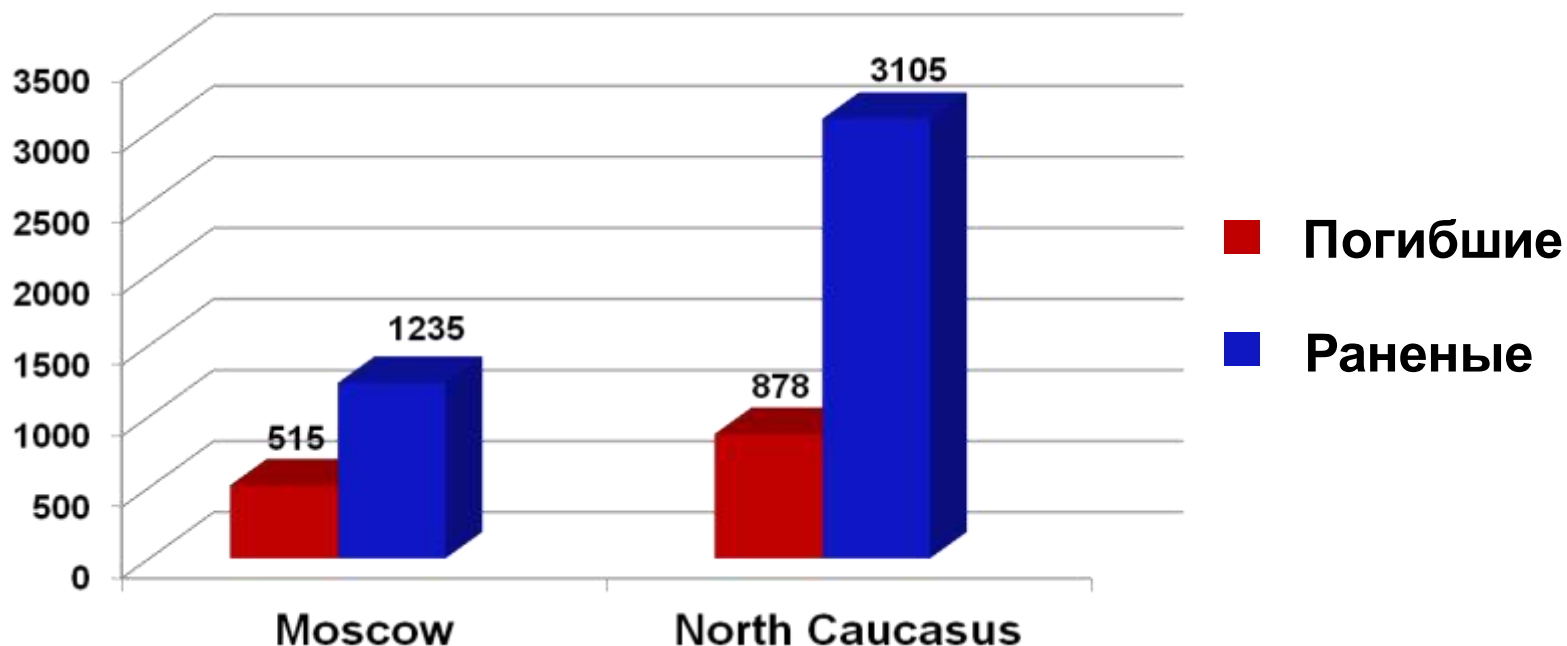
Статистические данные о потерях в террористических атаках в России (1996 - 2017)



V.M. Shapovalov, I.M. Samohvalov Blasting damage in manmade disasters and terrorist acts // Military-Medical Journal. – 2012. т.Т. 333, № 1.-P.25-33.

V.M. Shapovalov, R.V. Gladkov Explosive damage in peace time: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations // Medical-Biological and Social-Psychological Issues of Safety in Emergency Situations. – 2014. № 3 – P. 22-33.(UDK 614.83_001)

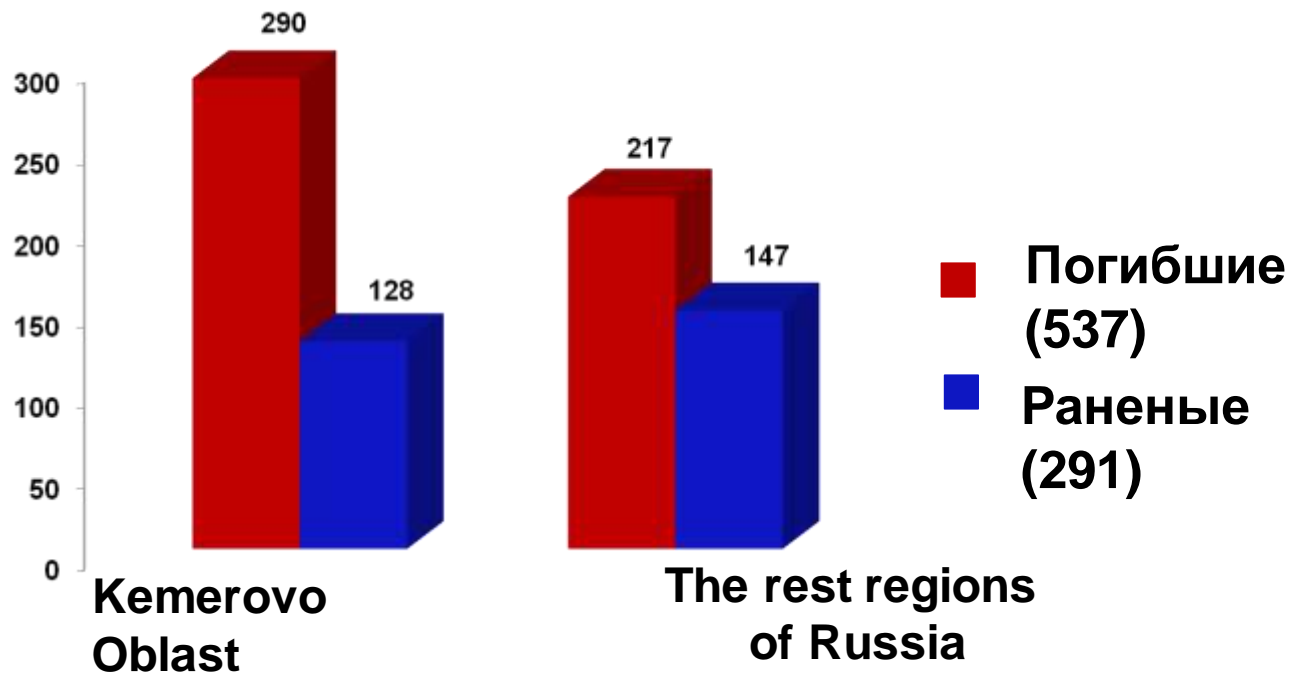
Статистические данные о пострадавших в террористических атаках в двух регионах России (1996-2017)



V.M. Shapovalov, I.M. Samohvalov Blasting damage in manmade disasters and terrorist acts // Military-Medical Journal. – 2012. т.Т. 333, № 1.-P.25-33.

V.M. Shapovalov, R.V. Gladkov Explosive damage in peace time: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations // Medical-Biological and Social-Psychological Issues of Safety in Emergency Situations. – 2014. № 3 – P. 22-33.(UDK 614.83_001)

Статистические данные о пострадавших при взрывах в шахтах в различных регионах России (1993-2017)



V.M. Shapovalov, I.M. Samohvalov Blasting damage in manmade disasters and terrorist acts // Military-Medical Journal. – 2012. т.Т. 333, № 1.-P.25-33.

V.M. Shapovalov, R.V. Gladkov Explosive damage in peace time: epidemiology, pathogenesis and main clinical manifestations // Medical-Biological and Social-Psychological Issues of Safety in Emergency Situations. – 2014. № 3 – P. 22-33.(UDK 614.83_001)



**ИМЕЯ МНОГО ОБЩЕГО ВЗРЫВНЫЕ И МИННО-ВЗРЫВНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ И ВЗРЫВНЫЕ ТРАВМЫ ПРИ МИРНЫХ КАТАСТРОФАХ,
СУЩЕСТВЕННО ОТЛИЧАЮТСЯ ДРУГ ОТ ДРУГА**

ОТЛИЧИЯ ВЗРЫВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

военного времени

- наносятся специально конструируемым оружием;

- могут быть установлены закономерные связи с видом и мощностью взрывного боеприпаса, а также со степенью защиты или укрытия личного состава воюющих сторон;

- могут быть типизированы по отношению к конкретным повреждающим снарядам;

- известна величина и структура санитарных потерь для отдельных боевых операций;

- возникают у однородного по полу и возрасту контингента военнослужащих, заранее подготовленных морально к возможному воздействию боевого оружия.

- помощь оказывают военные врачи, вооруженные положениями военно-медицинской доктрины на четко регламентированных этапах лечения огнестрельных ранений

мирного времени

- по происхождению бесконечно разнообразны, как бесконечно разнообразны источники взрывов и обстоятельства возникновения ранений;

- количество пострадавших может носить массовый характер, что затрудняет сортировку и эвакуацию;
- часто плохая доступность к месту взрыва
- среди пострадавших значительную долю могут составлять женщины и дети;

- внезапность взрыва, необычность этого экстремального события создают условия для паники и возможности возникновения дополнительных повреждений;
- важное значение приобретает психоземotionalный фактор
- при взрывах на промышленных объектах возможно появление комбинированных поражений

- помощь оказывают гражданские врачи, которые редко сталкиваются со взрывной патологией.



Решение проблем организации
медицинской помощи пострадавшим
при взрывах мирного времени
должно базироваться на понимании
структуры и патофизиологии
повреждений

ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРА И ТЯЖЕСТИ ПОРАЖЕНИЙ ОТ РАССТОЯНИЯ ДО ЭПИЦЕНТРА

1. ЧМТ - 89.7%
2. Переломы - 44.8%
3. Ушибы - 75.9%
4. Осколки стекла - 96.6%

Погибшие от:

1. Повреждений внутренних органов
2. Отрывов конечностей
3. Обширных ожогов
4. СДС



Ранения мягких тканей
осколками стекла



От 150 до 300 м
преобладают
закрытые повреждения



0.1 кт в ТЭ

60 м

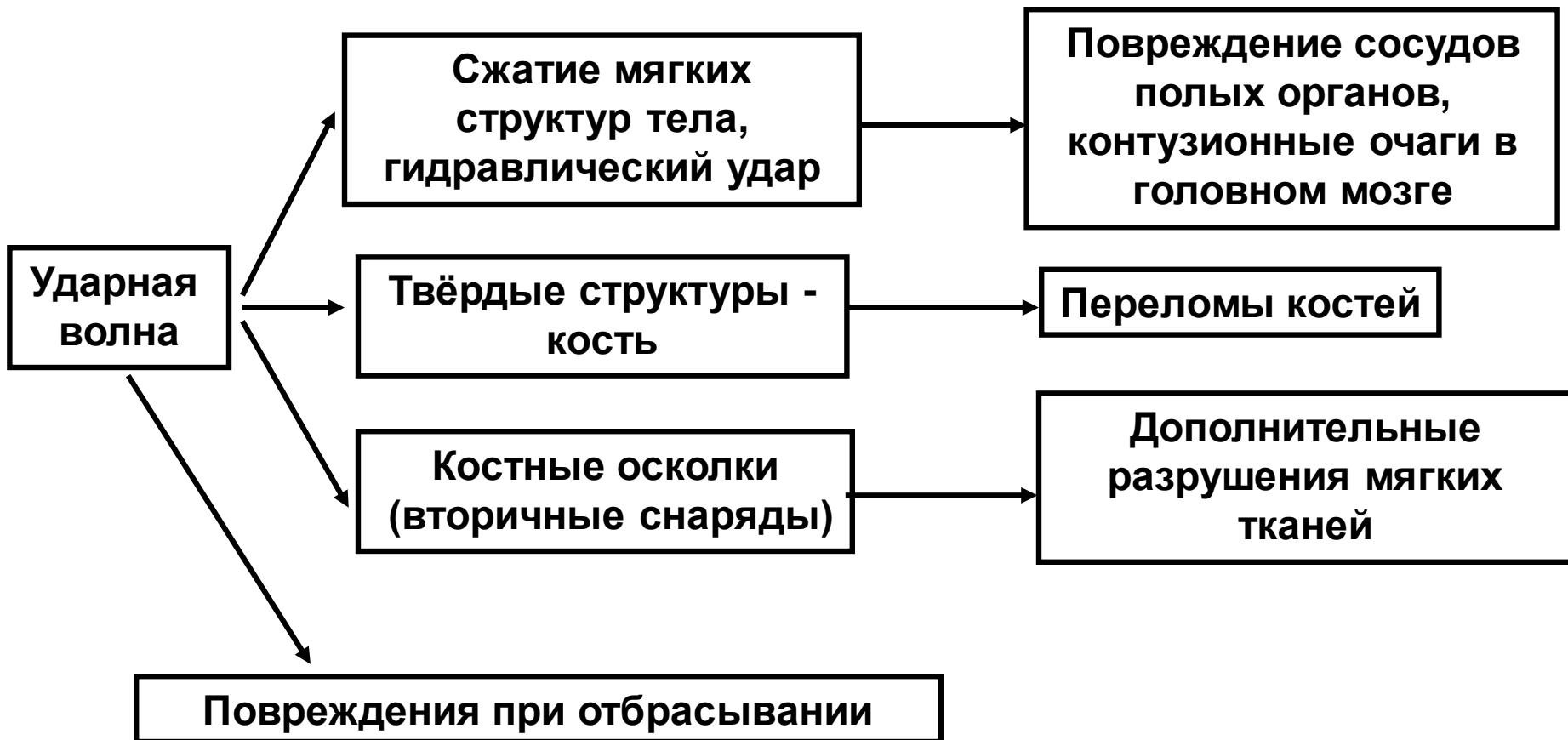
100 м

600-2000 м



Rusvestia.ru

ВОЗДЕЙСТВИЕ УДАРНОЙ ВОЛНЫ НА ЧЕЛОВЕКА



Патологическая анатомия первичных взрывных повреждений

Повреждения ударной волной в первую очередь вызывают:

- баротравмы легких
- травматические повреждения ЦНС
- разрывы барабанной перепонки, повреждения среднего уха
- кровотечения в брюшной полости
- разрывы органов брюшной полости
- повреждения мелких сосудов и капилляров, приводящие к образованию кровоизлияний и очагов ишемии

Патологическая анатомия вторичных взрывных повреждений

Вторичные повреждения характеризуются различной локализацией

Представлены ушибами и ранами мягких тканей, закрытыми и открытыми переломами костей, отчленениями сегментов, проникающими и непроникающими травмами черепа, груди, живота.

Осложнения: кровотечение и шок

Повреждения вторичными снарядами – самая частая причина смерти при взрывах

Патологическая анатомия **третичных** взрывных повреждений

Третичные повреждения также разнообразны и напоминают травмы, полученные при падении с высоты или при автоавариях

Патологическая анатомия четвертичных взрывных повреждений

Четвертичные повреждения могут обусловлены воздействием других факторов взрыва (высокой температуры, токсических веществ, радиации) и кроме того, включают, связанные со взрывом соматические заболевания и их обострения

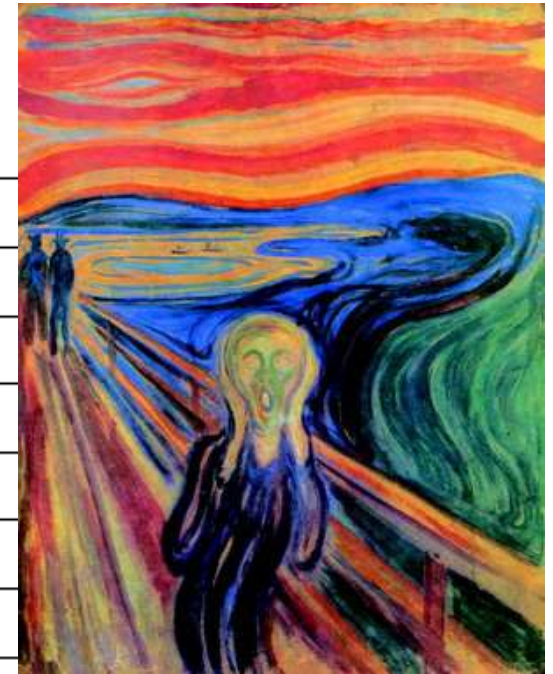
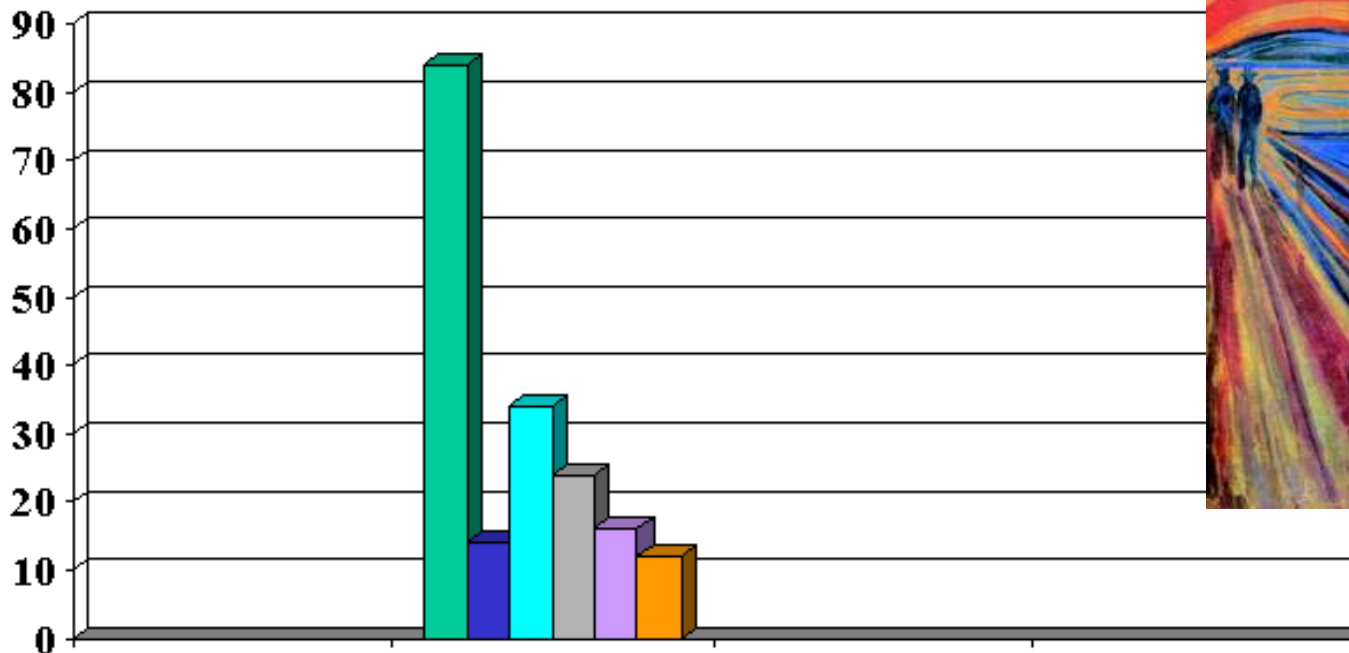
ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ВЗРЫВАХ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

Безвозвратные потери вследствие взрывов бомб составляют 10-25%;

Основные причины летальных исходов :

- одиночные и множественные проникающие ранения груди с повреждениями крупных сосудов (18%), сердца (14%), ткани легких (41%) и верхних дыхательных путей;**
- проникающие ранения живота с повреждением органов (26%);**
- ранения черепа и шеи (49%);**

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ РАССТРОЙСТВА, РАЗВИВШИЕСЯ У ПОТЕРПЕВШИХ ПОСЛЕ ВЗРЫВА



- острая реакция на стресс
- ПТСР
- кратковременная депрессивная реакция
- продолжительная депрессивная реакция
- фобические тревожные расстройства
- смешанное расстройство эмоций и поведения

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ВЗРЫВАХ МИРНОГО ВРЕМЕНИ

- 1. Необходимо помнить о наиболее типичном комплексе повреждений:
«общая контузия + другие травмы»;**
- 2. Целесообразно сразу выделить «ведущее» повреждение;**
- 3. Обследование осуществляется одновременно с жизнеспасающими
лечебными мероприятиями;**
- 4. Установить характер и тяжесть повреждения жизненно важных
органов и систем;**
- 5. Полное объективное и инструментальное обследование;**
- 6. Обязательно участие в обследовании врачей смежных
специальностей**

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ ПО ТЯЖЕСТИ ПОВРЕЖДЕНИЙ

СРЕДИ ДОСТАВЛЕННЫХ В ЛЕЧЕБНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

ЛЕГКИЕ ТРАВМЫ -	87%
СРЕДНЕЙ ТЯЖЕСТИ -	3%
ТЯЖЕЛЫЕ -	10%

СРЕДИ ГОСПИТАЛИЗИРОВАННЫХ В ЛЕЧЕБНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

ЛЕГКИЕ ТРАВМЫ -	72,3%
СРЕДНЕЙ ТЯЖЕСТИ -	8,5%
ТЯЖЕЛЫЕ -	19,2%

ГРУППЫ ПОСТРАДАВШИХ ПО ПРОГНОЗИРУЕМОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

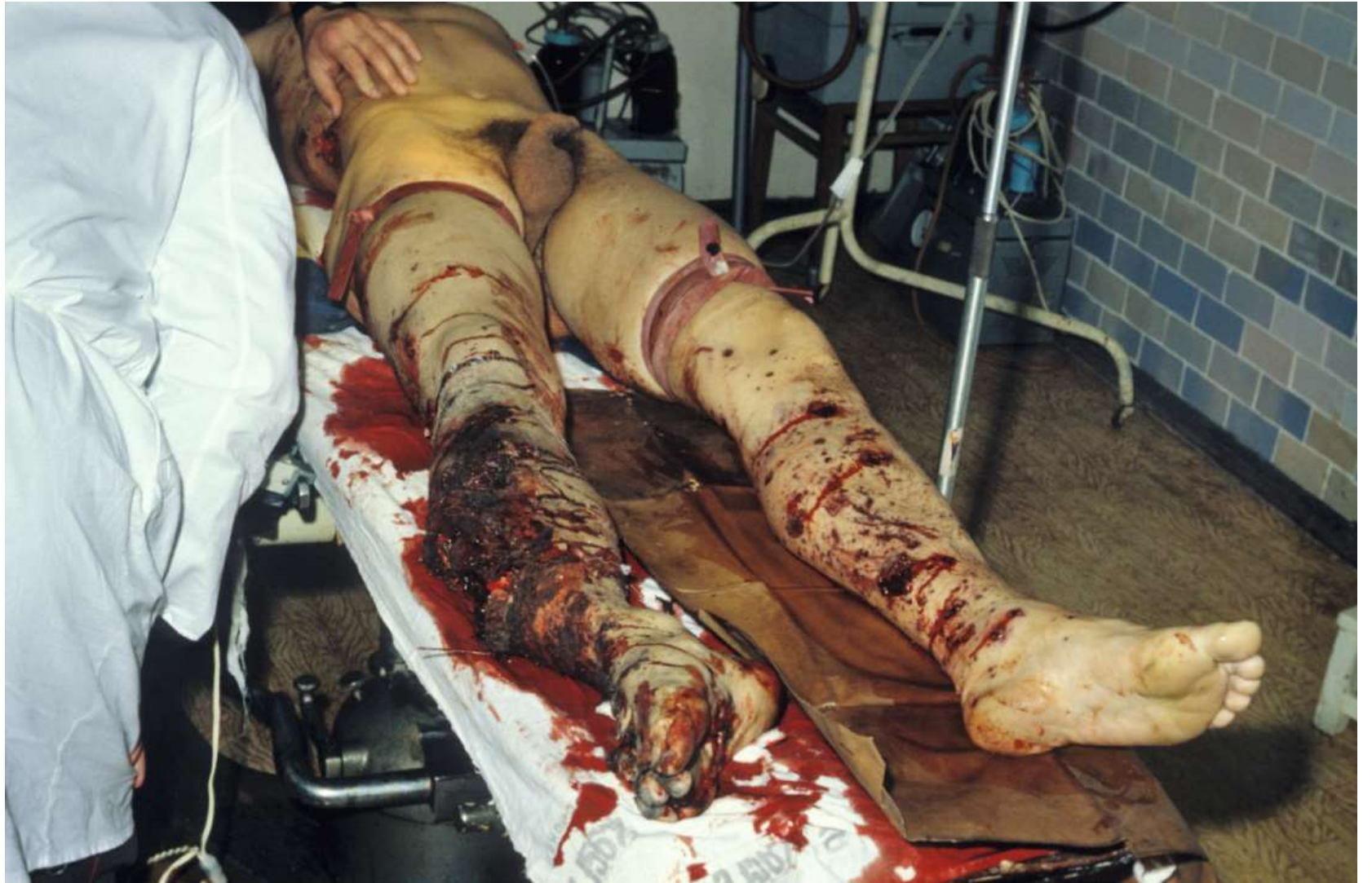
- **ПЕРВАЯ ГРУППА** – требующие неотложной реанимационной помощи или нуждающиеся в неотложных хирургических вмешательствах по жизненным показаниям (около 20%);
- **ВТОРАЯ ГРУППА** – нуждающиеся в срочном, преимущественно хирургическом, лечении, которое может быть осуществлено в течении 6-8 часов (около 20%);
- **ТРЕТЬЯ ГРУППА** – с легкими повреждениями, помощь которым может быть оказана в условиях амбулатории (до 40%);
- **ЧЕТВЕРТАЯ ГРУППА** – агонирующие, нуждающиеся в облегчении страданий (около 20%).

3
8









Принцип Damage Control Orthopaedics

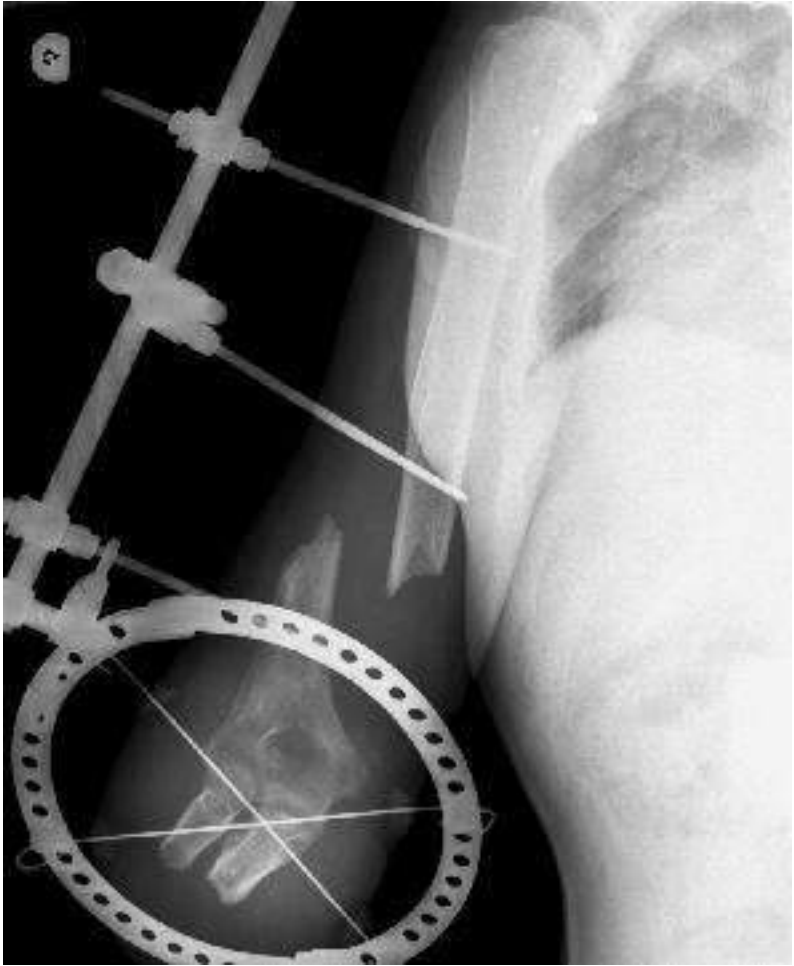
- Первичная стабилизация повреждений опорно-двигательного аппарата с помощью методик внешней фиксации до оптимизации общего состояния пациента
- Откладывание окончательного лечения переломов во избежание «второго удара» вследствие травматичных операций
- Фокусировка на контроле кровотечений, лечении ран мягких тканей, профилактике осложнений

Последовательный остеосинтез

- Метод выбора при лечении взрывных повреждений опорно-двигательного аппарата
- Суть метода: первичная стабилизация аппаратом внешней фиксации с переходом на внутреннюю фиксацию после заживления ран мягких тканей и стабилизации общего состояния пациента

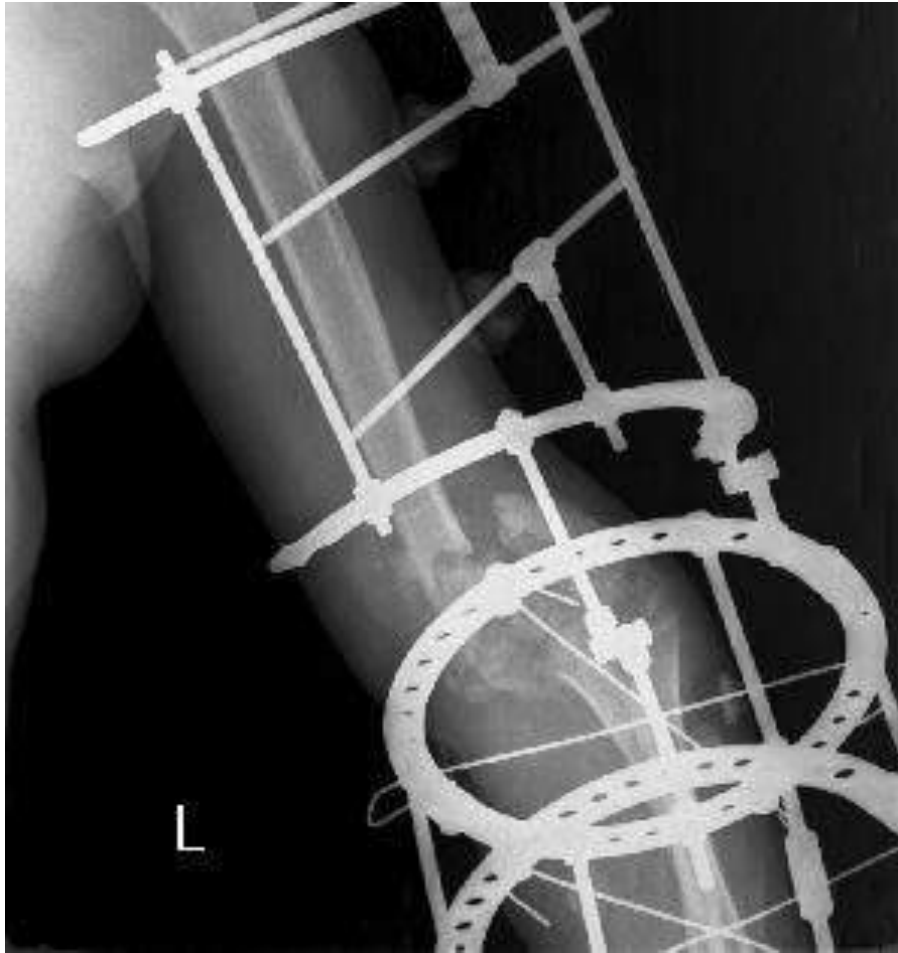
Пациент 27 лет с минно-взрывной сочетанной травмой головы, груди, верхних и нижних конечностей



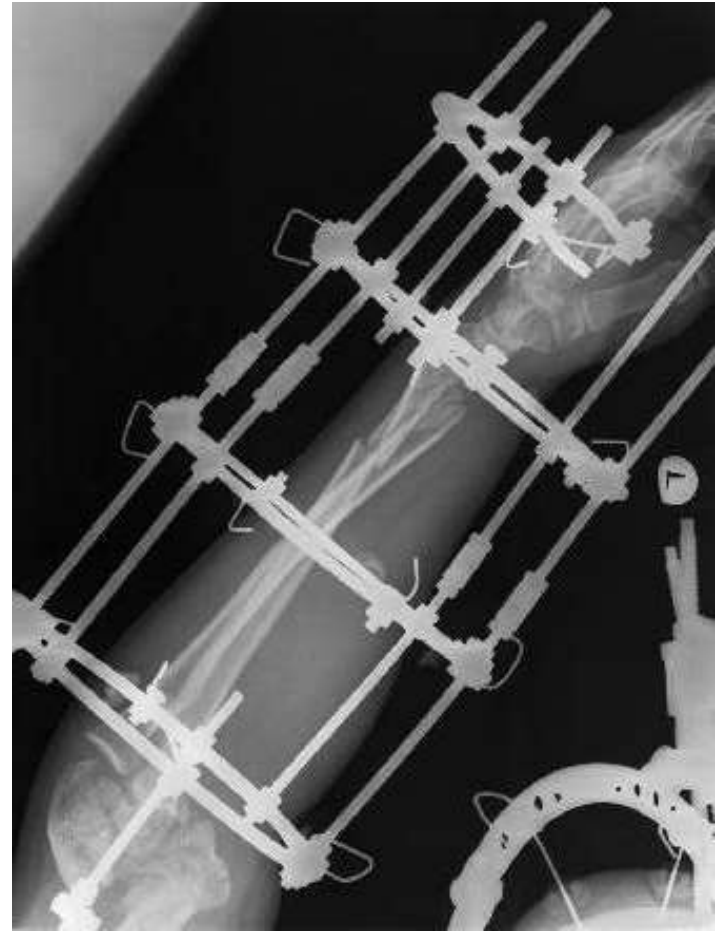















ВЫВОДЫ

- 1. Требуется готовность гражданских медицинских служб к мобилизации и взаимодействию со смежными структурами (МВД, МО, МЧС и т.д.) в случаях масштабных катастроф;**
- 2. Необходимо формулирование единой доктрины оказания специализированной ортопедо-травматологической помощи пострадавшим при взрывах и техногенных катастрофах в мирное время;**
- 3. Важно постоянно обобщать опыт оказания помощи пострадавшим при терактах и техногенных катастрофах в открытой печати;**
- 4. Необходимо постоянное обучение и тренинги гражданских медицинских специалистов в рамках доктрины оказания специализированной ортопедо-травматологической помощи пострадавшим при взрывах в мирное время.**

В.М. Шаловалов
А.И. Грицанов
А.А. Сорокин
О.В. Большаков



Взрывные поражения



при техногенных
катастрофах
и террористических
актах

МОРСАР АВ

Нечаев Э.А. Грицанов А.И. Миннуллин И.П.
Рухлида Н. В. Фомин Н.Ф. Шаловалов В.М.

ВЗРЫВНЫЕ ПОРАЖЕНИЯ





ВОЕННО-МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ

Благодарю за внимание!