

ОСОБЕННОСТИ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКИ МИННО-ВЗРЫВНОЙ ТРАВМЫ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ



ВАСИЛЬЕВ А. Ю.,
член-корреспондент РАН,
д.м.н., профессор, генеральный директор ООО «Центральный НИИ лучевой диагностики», профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, профессор кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, лауреат премий МВД России, Правительства Российской Федерации в области науки и техники, в области образования, заслуженный деятель науки Российской Федерации, полковник внутренней службы в отставке, auc62@mail.ru

терапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, лауреат премий МВД России, Правительства Российской Федерации в области науки и техники, в области образования, заслуженный деятель науки Российской Федерации, полковник внутренней службы в отставке, auc62@mail.ru



ЛЕОНОВ С. В.,
д.м.н., профессор, профессор кафедры судебной медицины и медицинского права ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, доцент кафедры криминалистики ФГКВУ ВО «Военный университет имени князя Александра Невского» Минобороны России, заслуженный врач Российской Федерации, sleonoff@inbox.ru

исследования, заслуженный врач Российской Федерации, sleonoff@inbox.ru



БЛИНОВ Н. Н.,
врач-рентгенолог ГБУЗ Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», nicolay.blinov@yandex.ru

исследования, заслуженный врач Российской Федерации, nicolay.blinov@yandex.ru



ПОТРАХОВ Н. Н.,
д.т.н., доцент, заведующий кафедрой электронных приборов и устройств ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», nnpotrahov@etu.ru

исследования, заслуженный врач Российской Федерации, nnpotrahov@etu.ru

Одной из особенностей современных военных конфликтов является преобладание минно-взрывных ранений, в том числе верхних конечностей, составляющих порядка 56% от всех минно-взрывных травм. При помощи нового класса рентгеновского оборудования – портативных рентгеновских аппаратов – возможно проведение рентгенодиагностики подобных поражений.

Ключевые слова: рентгенография, минно-взрывная травма, верхняя конечность, массовые потери.

SPECIFICITY OF RADIATION DIAGNOSTICS OF THE MINE-EXPLOSIVE TRAUMAS OF THE UPPER EXTREMITIES

Vasilyev A., Leonov S., Blinov N., Potrahov N.

One of the particular features of contemporary military conflicts is the prevalence of mine-explosive wounds including those of upper extremities accounting for about 56% of all the mine-explosive traumas. A new type of X-ray equipment – portable X-ray units – make it possible to conduct radiation diagnostics of such injuries.

Key words: radiography, mine-explosive trauma, upper extremity, massive losses.

Введение

Новые виды оружия и боеприпасов, применяемых в современных вооруженных конфликтах, существенно повлияли на характер огнестрельных и минно-взрывных травм (МВТ), в связи с чем исследование природы боевых повреждений вновь стало важной задачей для судебно-медицинской экспертизы (СМЭ) [1]. В этом контексте актуальны новые методы диагностики МВТ, которые составляют около 89% всех ранений, получаемых военнослужащими в ходе специальной военной операции (СВО) [1].

Данная проблема приобрела серьезное значение для судебно-медицинских исследований, так как в российских судебно-медицинских бюро на данный момент почти

Рентгеновский комплекс «КОСА»

№ п/п	Составляющие	Характеристики
1.	Портативный рентгеновский аппарат РАП-120М-1Н III	Вес: 4,2 кг Размеры: 240×210×80 мм Анодное напряжение: 50–120 kV Количество мАс: 1–20 Фокусное расстояние: 600 мм Количество снимков до достижения 10% заряда АКБ: 100
2.	Плоскопанельный цифровой рентгеновский детектор RAYENCE 1417 WCC	Вес: 3 кг Размеры: 460×384×15 мм Рабочее поле детектора: 43×35 см Разрешающая способность: 6 п.л./мм
3.	Плоскопанельный цифровой рентгеновский детектор ROESIS XDR MG 1417	

отсутствует оборудование для лучевой диагностики [2, 3]. Одним из выходов из существующего положения могут стать новые портативные рентгеновские аппараты, которые обеспечивают высокое качество, скорость и удобство исследований при небольших весе и габаритах.

Цель исследования

Изучить особенности рентгеновской съемки МВТ верхних конечностей при помощи малогабаритного портативного рентгеновского аппарата для экспресс-диагностики.

Материалы и методы

Источником рентгеновского излучения послужил портативный комплекс «КОСА», в который вошли: портативный рентгеновский аппарат (РАП-120М-1Н III), два плоскопанельных цифровых рентгеновских детектора (RAYENCE 1417 WCC и ROESIS XDR MG 1417), специализированный планшет и ноутбук. Составляющие рентгеновского комплекса «КОСА» и их технические характеристики представлены в таблице.

Исследование проводилось на базе филиала № 2 ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Минобороны России. Были сделаны 44 рентгенограммы верхних конечностей тел погибших. Аппарат (в силу своей портативности) находился в руках рентгенолога, и все съемки проводились «с рук», в атипичных укладках (рис. 1).

При съемке «с рук» осуществлялось изучение механизма взрывного огнестрельного повреждения верхних конечностей, а именно:

- формы и величины участка разрушения кости;
- величины костных отломков, их количества и направления смещения;

- наличия и количества инородных тел, их локализации и своеобразия;
- соотношения между участком нарушения целостности кости и инородным телом, а также между костными фрагментами.

Результаты

На 33 рентгенограммах (75%) из 44 визуализируется поражение верхних конечностей. На 20 (45,5%) снимках были определены повреждения множественными металлическими фрагментами различного калибра (рис. 2 на с. 59). Еще на 5 (11,4%) отмечалось тотальное осколочное поражение многочисленными осколками различных размеров и форм всех видимых на рентгенограммах костей и мягких тканей (рис. 3 на с. 59). На 3 рентгенограммах (6,8%) причиной повреждений было действие единичных осколков и на 2 (4,5%) – пулевых ранящих снарядов (рис. 4 на с. 60). Ещё на 3 (6,8%) наблюдались травмы, обусловленные воздействием ранящего снаряда навывлет (рис. 5 на с. 60).

Выявление металлических ранящих снарядов рентгенологами существенно по-



Рис. 1. Рентгеновская съемка «с рук» на портативном рентгеновском аппарате.



Рис. 2 а, б. Рентгенограммы левых плечевых костей с захватом локтевого и плечевого суставов, выполненные на комплексе «КОСА» в условиях бюро судебно-медицинской экспертизы. Примечания: а) многооскольчатый перелом проксимальной трети диафиза плечевой кости со смещением отломков, включая головку плечевой кости; определяются 5 крупных металлических осколков в проекции мягких тканей подмышечной области размерами от 2,0×3,0 мм до 5,0×5,0 мм в диаметре, 1 крупный осколок размерами 6,5×4,5 мм на уровне головки плечевой кости; определяются 5 крупных металлических осколков в проекции мягких тканей плеча – 8 осколков размерами от 3,0×4,0 мм до 5,0×17,0 мм, а также более 40 мелких фрагментов размерами менее 1,0 мм в диаметре; б) оскольчатый перелом дистальной трети диафиза плечевой кости со смещением отломков; отмечаются 1 крупный осколок в проекции суставной щели плечевого сустава размерами 4,5×6,5 мм, 1 крупный осколок в проекции локтевого сустава размерами 6,5×3,5 мм, 9 металлических фрагментов размерами от 7,0×3,5 мм до 1,5×1,0 мм в проекции дистальной трети диафиза плечевой кости, 5 фрагментов размерами 2,0×1,0 мм и 3,0×3,0 мм в диаметре в проекции мягких тканей подмышечной области и более 30 мелких осколков размерами менее 0,5 мм в диаметре в проекции мягких тканей плеча.

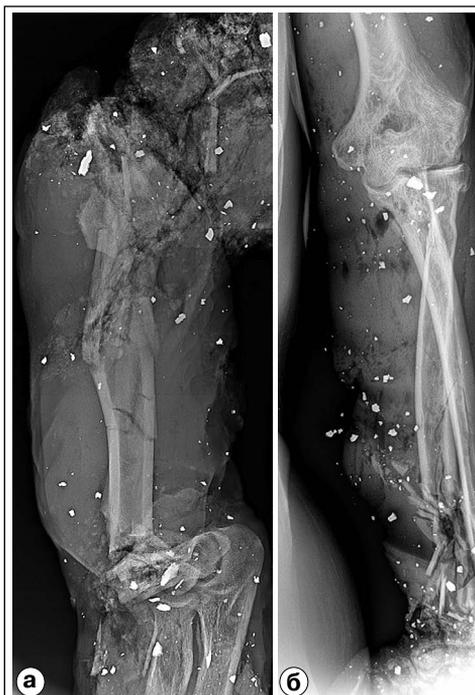


Рис. 3 а, б. Рентгенограммы правых локтевых суставов в атипичной прямой проекции, выполненные на аппарате «КОСА» в условиях бюро судебно-медицинской экспертизы. Примечания: а) на рентгенограмме правой плечевой кости в прямой проекции с захватом плечевого и локтевого суставов отмечаются множественные оскольчатые переломы костей со смещением отломков, образующих плечевой и локтевой суставы, многочисленные травмы мягких тканей, бесчисленное количество разнокалиберных металлических осколков неправильной геометрической формы; б) на рентгенограмме правого локтевого сустава в прямой проекции с захватом костей предплечья определяются множественные многооскольчатые переломы костей предплечья со смещением отломков, многочисленные травмы мягких тканей, бесчисленное количество осколков металлической плотности различных размеров и форм.

влияло на оценку травмы. Определение особенностей ранящего снаряда, то есть идентификация того, является ли инородное тело пулей, шrapнелю, осколком снаряда, фрагментом оболочки или обломком дрона, было главным в оценке локализации и типа ранения. Большинство снарядов (90%) не имело четкой геометрической формы, а размер осколков варьировал от мелких до крупных.

На 30 снимках (68,2%) были выявлены сочетанные поражения черепа, шеи, верхнего плечевого пояса, грудной клетки, брюшной полости и нижних конечностей.

Особое значение придавалось возможности определения раневого канала с визуализацией входного и выходного отверстий. В 3 случаях были выявлены

раневые каналы сквозной раны, оставленные (предположительно) крупным осколком (см. рис. 5).

Анализ рентгенограмм выявил, что подавляющее большинство ранений верхних конечностей сопровождалось переломами костей и выраженными травмами мягких тканей.

Обсуждение

Авторы согласны с точкой зрения ряда экспертов [7, 8, 9] о значимости рентгенографии при исследовании огнестрельных ранений в СМЭ. Однако следует отметить, что этим методом визуализации нередко пренебрегают как отечественные [2, 3, 4, 5], так и зарубежные [12, 13, 14, 15] специалисты по судебной медицине в связи



Рис. 4 а, б. Рентгенограммы верхней конечности с визуализацией пулевого поражения. **Примечания:** а) на рентгенограмме локтевого сустава в атипичной косой проекции наблюдаются многооскольчатые переломы костей, составляющих локтевой сустав со смещением отломков; в проекции мягких тканей предплечья визуализируется тень пули (стрелка); б) на рентгенограмме правой верхней конечности в атипичной укладке в проекции мягких тканей деформированной кисти визуализируется тень пули; в проекции мягких тканей предплечья определяются округлое металлическое тело и многочисленные мелкие фрагменты размерами менее 0,5 мм в диаметре.



Рис. 5 а, б. Рентгенограммы плечевой кости с захватом плечевого сустава. **Примечания:** а) на рентгенограмме правой плечевой кости в прямой проекции определяется косой перелом проксимальной трети диафиза плечевой кости со смещением отломка; в проекции мягких тканей определяется раневой канал неправильной формы размерами 41,0×44,5 мм с четкими неровными краями; б) на рентгенограмме левой плечевой кости в прямой проекции определяются 7 крупных осколков размерами от 3,5×5,0 мм до 5,5×10,0 мм, а также более 30 мелких осколков размерами менее 0,5 мм в диаметре; на уровне средней трети диафиза в проекции мягких тканей определяется раневой канал овальной формы размерами 33×33 мм с неровными четкими краями.

с ростом доступности аппаратов КТ и ангиографии. Данные виды оборудования обладают обширными диагностическими возможностями, однако в условиях массового поступления жертв огнестрельных и минно-взрывных ранений применение экспресс-рентгенодиагностики является более оптимальным из-за адаптивности портативных аппаратов к полевым условиям (минимум технических требований для использования).

Результаты работы авторов статьи соответствуют данным *А.И. Щеголева, У.Н. Туманова* [2], что посмертные лучевые исследования могут быть начальным этапом минимально инвазивного вскрытия. Эти выводы подтверждаются и данными японских ученых *Н. Ohsaka, К. Omori et al.* [10, 11] о допустимости диагностики различных травм и переломов переносными рентгеновскими аппаратами. Стоит отметить, что в случае большого количества жертв от огнестрельных и минно-взрывных ранений чаще всего достаточно применить экспресс-рентгенодиагностику.

Настоящее исследование подтверждает и мнение *И.Ю. Макарова, Д.В. Богомолова, Н.Д. Гольмамедовой, А.Н. Шай* [6], что рентгенография эффективна для диагностики огнестрельных повреждений, их локализации, а также для определения расположения огнестрельных снарядов и осколков в ходе СМЭ.

Выводы

1. Применение портативного рентгеновского оборудования позволяет диагностировать длины и формы раневых каналов, что дает возможность точно определять входное и выходное отверстия, контуры самого канала и его направление, а также выявлять мелкие ранящие снаряды.

2. Экспресс-рентгенодиагностика эффективна для визуализации всех видов ранящих снарядов – независимо от того, является ли снаряд пулей, шрапнелью, фрагментом оболочки, обломком дрона, осколком снаряда или кости.

3. При съемке «с рук» с использованием портативного рентгеновского аппарата в нестандартных положениях не зафиксировано случаев динамической нерезкости.

Литература

