



Травматические повреждения легких и плевры у пациентов с боевыми ранениями: анализ клинических случаев

С.В. Тополянская^{✉1,2}, Д.С. Кошурников¹, Е.В. Антонова¹, М.Н. Куржос¹, М.Х. Пилярова¹, С.А. Рачина¹, К.А. Лыткина¹, Г.Г. Мелконян^{1,3}

¹ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн №3» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия
✉sshekshina@yandex.ru

Аннотация

Цель. Анализ клинических случаев пациентов с различными боевыми травмами грудной клетки.

Материалы и методы. В одномоментное наблюдательное исследование включены 80 пациентов, перенесших боевые ранения грудной клетки в сроки от 4 до 67 дней (в среднем $23,8 \pm 12,6$ дня) до поступления в стационар. Все участники исследования были мужчинами. Возраст включенных в исследование пациентов варьировал от 20 до 59 лет, в среднем составляя $39,6 \pm 8,6$ года. У 62,5% включенных в исследование пациентов наблюдался минно-взрывной характер ранения. Всем раненым проводилось клиническое и лабораторное обследование с использованием стандартных методов, включая определение уровня С-реактивного белка, общий и биохимический анализы крови, вычисление лейкоцитарных индексов. Пациентам выполняли компьютерную томографию органов грудной клетки, при наличии плеврального выпота – ультразвуковое исследование плевральных полостей.

Результаты. Плевральный выпот зарегистрирован у 68,8% пациентов. Средний объем плеврального выпота составлял $429,3 \pm 261$ мл, варьируя от 50 до 1000 мл. У 44 (80%) пациентов он был односторонним, у 11 (20%) – двусторонним. Ушиб легкого диагностирован в 38,8% случаев. Иностранные тела (осколки и костные фрагменты) в паренхиме легких и в плевральных полостях наблюдались у 32,5% пациентов, первичная пневмония – у 15%, раневой канал в паренхиме легких – у 10%, пневмоторакс – у 3, пузырьки газа в плевральных полостях – у 5 раненых. Дренаж плевральных полостей на предыдущих этапах эвакуации был выполнен у 58,7% раненых. Переломы ребер были зарегистрированы у 50% раненых. Средний уровень С-реактивного белка составил 49,0 мг/л ($0,4\text{--}325,6$ мг/л), число лейкоцитов – $9,4 \times 10^9$ /л ($4\text{--}19 \times 10^9$ /л), число нейтрофилов – $6,4 \times 10^9$ /л ($1,4\text{--}16,3 \times 10^9$ /л), число тромбоцитов – $464,6 \times 10^9$ /л ($165\text{--}944 \times 10^9$ /л), нейтрофильно-лимфоцитарное отношение – 4,1 (0,0001–17,75), нейтрофильно-моноцитарное отношение – 8,3 (0,0004–27,2), лимфоцитарно-моноцитарное отношение – 2,6 (0,11–5,8), тромбоцитарно-лимфоцитарное отношение – 278,6 (0,01–653,3), системный иммуновоспалительный индекс – 1925,9 (0,05–8296).

Выводы. При боевой травме часто наблюдается поражение грудной клетки. Наиболее распространенными видами боевой травмы грудной клетки в изученной группе пациентов были плевральный выпот, ушиб легкого и переломы ребер.

Ключевые слова: боевая травма, ранения, легкие, плевра, грудная клетка, ушиб легкого, плевральный выпот, пневмоторакс.

Для цитирования: Тополянская С.В., Кошурников Д.С., Антонова Е.В., Куржос М.Н., Пилярова М.Х., Рачина С.А., Лыткина К.А., Мелконян Г.Г. Травматические повреждения легких и плевры у пациентов с боевыми ранениями: анализ клинических случаев. *Клинический разбор в общей медицине*. 2024; 5 (11): 25–36. DOI: 10.47407/kr2024.5.11.00513

Combat injuries of the lungs and pleura: an analysis of clinical cases

Svetlana V. Topolyanskaya^{✉1,2}, Dmitriy S. Koshurnikov¹, Elena V. Antonova¹, Maria N. Kurzhos¹, Medina Kh. Pilyarova¹, Svetlana A. Rachina¹, Karine A. Lytkina¹, Georgiy G. Melkonyan^{1,3}

¹Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;

²War Veterans Hospital No 3, Moscow, Russia;

³Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

✉sshekshina@yandex.ru

Abstract

Aim. To analyze the clinical cases of patients with various combat chest injuries.

Materials and methods. A cross-sectional observational study enrolled 80 patients who had chest wounds in the period from 4 to 67 days (mean 23.8 ± 12.6 days) before admission to the hospital. All study patients were men. The age of study patients varied from 20 to 59 years, mean – 39.6 ± 8.6 years. 62.5% of study patients had mine-blast injuries. All patients underwent clinical and laboratory examination using standard methods, including determination of the C-reactive protein level, blood and biochemistry tests, calculation of leukocytes indices. The patients underwent computed tomography of the chest, and in the presence of pleural effusion, ultrasound examination of the pleural cavities.

Results. Pleural effusion was registered in 68.8% of patients. The mean volume of pleural effusion was 429.3 ± 261 ml, varying from 50 to 1000 ml. In 44 patients (80%) it was unilateral, in 11 (20%) – bilateral. Pulmonary contusion was diagnosed in 38.8% of cases. Foreign bodies in the lung parenchyma and pleural cavities were observed in 32.5% of patients, primary pneumonia – in 15% of patients, wound canal in the lung parenchyma – 10%, pneumothorax was observed in 3 patients, gas bubbles in the pleural cavities – in 5 patients. Drainage of pleural cavities at the previous stages of evacuation was performed in 58.7% of the wounded. Rib fractures were reported in 50% of the wounded. The mean level of C-reactive protein was 49.0 mg/l ($0.4\text{--}325.6$ mg/l), the number of leukocytes was 9.4×10^9 /l ($4\text{--}19 \times 10^9$ /l), the number of neutrophils was 6.4×10^9 /l ($1.4\text{--}16.3 \times 10^9$ /l), the number of platelets was 464.6×10^9 /l ($165\text{--}944 \times 10^9$ /l), neutrophil-lymphocyte ratio – 4.1 (0.0001–17.75), neutrophil-monocyte ratio – 8.3 (0.0004–27.2), lymphocyte-monocyte ratio – 2.6 (0.11–5.8), platelets-lymphocyte ratio – 278.6 (0.01–653.3), systemic immunoinflammatory index – 1925.9 (0.05–8296).

Conclusion. In a case of combat trauma, chest injuries are often observed. The most common types of combat chest injuries are pleural effusion, pulmonary contusion and rib fractures.

Keywords: combat trauma, wounds, lungs, pleura, chest, pulmonary contusion, pleural effusion, pneumothorax.

For citation: Topolyanskaya S.V., Koshurnikov D.S., Antonova E.V., Kurzhos M.N., Pilyarova M.Kh., Rachina S.A., Lytkina K.A., Melkonyan G.G. Combat injuries of the lungs and pleura: an analysis of clinical cases. *Clinical analysis in general medicine*. 2024; 5 (11): 25–36 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2024.5.11.00513

Введение

Травмы грудной клетки занимают особое место среди боевых ран, что связано прежде всего с поражением жизненно важных органов, таких как сердце, легкие, крупные кровеносные сосуды, пищевод или трахея. Поэтому неудивительно, что ранения этой области сопровождаются высоким уровнем смертности, частыми осложнениями и инвалидизацией [1–5]. Травмы грудной клетки варьируют от переломов ребер до патологической подвижности грудной клетки, от пневмоторакса до гемоторакса, от ушиба легкого до трахеобронхиальных повреждений [6]. Травмы, затрагивающие сердце, магистральные сосуды и корни легких, обычно заканчиваются смертельным исходом на поле боя. Другие пострадавшие с более легкими повреждениями легких и грудной стенки обычно выживают [5]. С появлением бронежилетов и разработкой усовершенствованных методов лечения ранений грудной клетки смертность от торакальных травм, которая до Первой мировой войны составляла более 50%, существенно уменьшилась [1, 5]. Однако некоторые солдаты продолжают получать травмы грудной клетки даже при наличии бронежилета, поскольку боевые снаряды могут попадать в нее, проникая либо в открытую подмышечную область, либо сверху [2, 5].

По данным ряда авторов, частота боевых травм грудной клетки в ходе последних вооруженных конфликтов варьировала в пределах 8–16% [2, 5, 7, 8]. Так, согласно сведениям американских врачей, травмы грудной клетки составляли 10% от всех боевых ранений, полученных в ходе военных конфликтов в Ираке и Афганистане, а смертность при них достигала 10,5%. Проникающие ранения были наиболее частым механизмом травм, а самой распространенной травмой грудной клетки был ушиб легкого [9]. В соответствии с данными других авторов, травмы грудной клетки были зарегистрированы у 4,9% раненых, при этом смертность этих пациентов доходила до 12% [3, 10].

Травму грудной клетки можно разделить на два вида: проникающую и непроникающую (тупую). Проникающие ранения вызывают повреждения в результате прямого разрушения тканей снарядами, а также возникающих высокэнергетических волн. Тупые травмы могут привести к повреждению различных органов, не нарушая целостности тканей [6]. Проникающие ранения приводят к разрывам паренхимы легких и гемопневмотораксу; повреждения легких вследствие тупой травмы встречаются реже и нередко возникают вследствие переломов ребер [5]. Во время военных конфликтов в Ираке и Афганистане проникающие ранения осколками снарядов были наиболее распространенным механизмом травм грудной клетки и составляли 67%, за

ними следовали пулевые ранения (33,1%) и тупая травма (31,85%) [2]. По данным Р. Моһан, у большинства пациентов с боевыми травмами грудной клетки наблюдаются проникающие ранения, в то время как тупая ее травма на войне встречается лишь в 5% случаев [5]. По наблюдениям украинских врачей, огнестрельные повреждения легких составляют до 80% от всех боевых травм грудной клетки, включающих ранения перикарда, сердца и магистральных сосудов [1]. Современные военные конфликты связаны с частым применением различного высокэнергетического оружия, вызывающего тяжелые травмы грудной клетки и летальные исходы. Высокэнергетические повреждения легких и других структур грудной клетки становятся все более актуальными, так как большинство боевым травм в настоящее время представляют собой минно-взрывные ранения [11].

Эффекты минно-взрывного ранения грудной клетки многообразны. Так, первичная взрывная волна воздействует на пострадавшего путем высокого давления и приводит к прямому повреждению легких [2, 11, 12]. В этом случае на компьютерных томограммах можно увидеть перибронхо-васкулярные затемнения по типу «матового стекла» и консолидаций [2, 12]. При гистологическом исследовании в такой ситуации можно обнаружить сильное перерастяжение альвеол и периваскулярные кровоизлияния, воздушную и жировую эмболию, также возможно развитие угрожающих жизни легочных кровотечений и отека легких [12].

Вторичная взрывная волна перемещает осколки, которые приводят как к проникающим, так и к тупым травмам грудной клетки; в этом случае при выполнении визуализирующих методов исследования можно увидеть осколки, повреждения грудной стенки, ушиб легкого [2, 12]. Третичная взрывная волна физически перемещает пострадавшего и приводит к тупой травме от соприкосновения с окружающими предметами, в подобной ситуации можно визуализировать различные травмы грудной стенки, ушиб легкого и переломы позвонков [2, 12]. Ушиб легких в свою очередь может привести к разрывам легочной ткани и кровоизлияниям в альвеолы, уменьшению объема альвеол, снижению вентиляции, уменьшению легочного кровотока и нарушениям диффузии газов [15]. Кроме того, травматическое повреждение легких запускает каскад иммунологических реакций, которые могут привести к острому респираторному дистресс-синдрому и синдрому системного воспалительного ответа [8, 13–16].

Следует отметить, что костно-мышечный каркас грудной клетки более подвержен воздействию вторичных и третичных повреждений, тогда как наполненные воздухом легкие более восприимчивы к первичному

воздействию взрывной волны. Фрагменты взрывного устройства могут вызвать повреждение сосудов и сердца, эмболизацию сосудов, пневмоторакс, гемоторакс, пневмомедиастинум, бронхоплевральные свищи, ушиб легкого, пневматоцеле, а также оседать в паренхиме легких [2]. Разрывы альвеол, кровотечение, гемоторакс и пневмоторакс являются основными последствиями минно-взрывной травмы грудной клетки [16].

Пневмоторакс – один из наиболее частых видов травмы грудной клетки, встречающийся примерно в 20% случаев и возникающий, как правило, вследствие проникающего ранения [5]. Пневмоторакс считают второй по значимости причиной предотвратимой гибели раненых на поле боя после кровопотери, однако в настоящее время уровень смертности от него не столь высок благодаря рутинному проведению плевральной пункции в полевых условиях [2, 5]. Гемоторакс является четвертым по распространенности видом боевой травмы грудной клетки, который может быть следствием как проникающих, так и тупых ранений [2, 5]. Вместе с тем пневмонию считают наиболее частым осложнением травм грудной клетки, а высокоэнергетические ранения способствуют более высокой частоте возникновения эмпиемы плевры [5, 16].

Несмотря на чрезвычайную актуальность, высокую летальность и инвалидизацию пациентов с ранениями органов грудной клетки, данных по боевым травмам этой области крайне мало. Поэтому мы предприняли попытку своего исследования, целью которого был анализ клинических случаев пациентов с различными боевыми ранениями грудной клетки.

Материалы и методы

Данная работа была выполнена на клинической базе Госпиталя для ветеранов войн №3 (г. Москва) и представляла собой одномоментное (cross-sectional) наблюдательное исследование.

В рамках данного исследования всем раненым проводилось клиническое, лабораторное и инструментальное обследование с использованием стандартных методов обследования пациентов с боевыми травмами, включая определение уровня С-реактивного белка, общий и биохимический анализы крови. Наряду с этим вычислялось отношение числа нейтрофилов к лимфоцитам, нейтрофилов к моноцитам, тромбоцитов к лимфоцитам, лимфоцитов к моноцитам, а также произведение нейтрофильно-лимфоцитарного отношения и числа тромбоцитов (системный иммуновоспалительный индекс). Всем включенным в исследование пациентам выполняли компьютерную томографию (КТ) органов грудной клетки, при наличии плеврального выпота – ультразвуковое исследование плевральных полостей.

Полученные данные анализировали с использованием программного обеспечения Statistica (версия 13). Описание количественных переменных представляли в виде минимального, максимального, среднего значения и стандартного отклонения, качественных – в виде n (%).

Результаты

В одномоментное наблюдательное исследование включены 80 пациентов, перенесших боевые ранения грудной клетки в сроки от 4 до 67 дней (в среднем $23,8 \pm 12,6$ дня) до поступления в стационар. Распределение пациентов по времени, прошедшему с момента ранения, представлено на рис. 1.

Рис. 1. Распределение пациентов по времени с момента ранения (%).
Fig. 1. Distribution of patients by the time since being wounded (%).

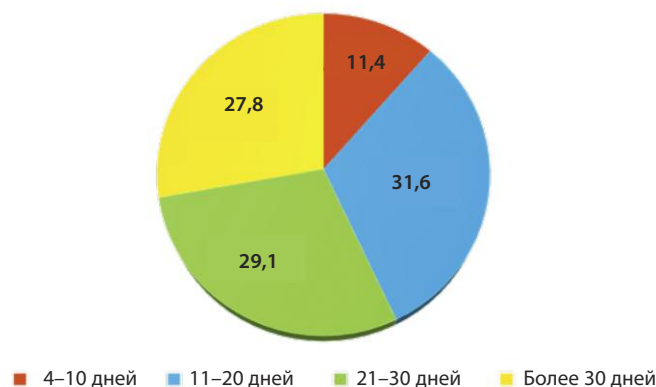


Таблица 1. Виды травматических повреждений легких и плевры
Table 1. Types of traumatic lung and pleural injuries

Вид повреждения	Число пациентов	%
Плевральный выпот	55	68,8
Посттравматический пневмонит (ушиб легкого)	31	38,8
Инородные тела (осколки/костные фрагменты)	26	32,5
Первичная пневмония	12	15
Раневой канал в паренхиме легких	8	10
Пузырьки газа в плевральной жидкости	5	6,2
Пневмоторакс	3	3,7

Все участники исследования были мужчинами. Возраст включенных в исследование пациентов варьировал от 20 до 59 лет, в среднем составляя $39,6 \pm 8,6$ года. У 62,5% включенных в исследование пациентов наблюдался минно-взрывной характер ранения, у 36,3% – осколочный, у 1,2% – пулевой. Лишь в 11,2% случаев травма грудной клетки была изолированной, у 88,8% пациентов зарегистрированы сочетанные ранения груди, живота, конечностей, шеи, головного и спинного мозга.

Основные виды травматических повреждений легких и плевры представлены в табл. 1. Переломы ребер наблюдались у 50% пациентов, включенных в настоящее исследование.

Средний объем плеврального выпота составлял $429,3 \pm 261$ мл, варьируя от 50 до 1000 мл. У 44 (80%) пациентов он был односторонним, у 11 (20%) раненых – двусторонним. Дренажирование плевральных полостей

Рис. 2. Компьютерная томограмма пациента К. с часто рецидивирующим гемотораксом.
Fig. 2. CT of patient K. with frequent relapses of hemothorax.



Рис. 3. Переломы ребер у пациента К. с часто рецидивирующим гемотораксом.
Fig. 3. Rib fractures in patient K. with frequent relapses of hemothorax.

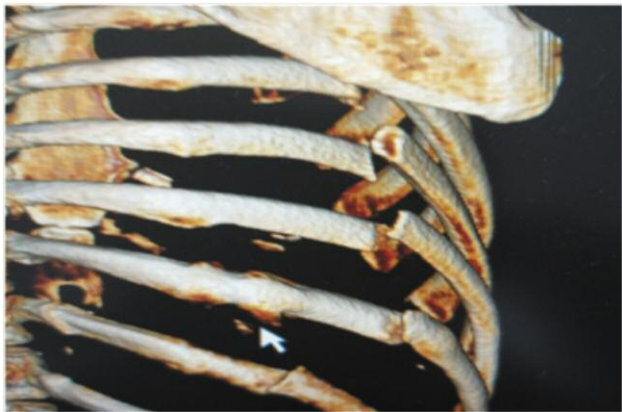


Рис. 4. Компьютерная томограмма пациента с ушибом правого легкого и осколком в паренхиме легкого.
Fig. 4. CT of the patient having pulmonary contusion on the right and a splinter in the lung parenchyma.

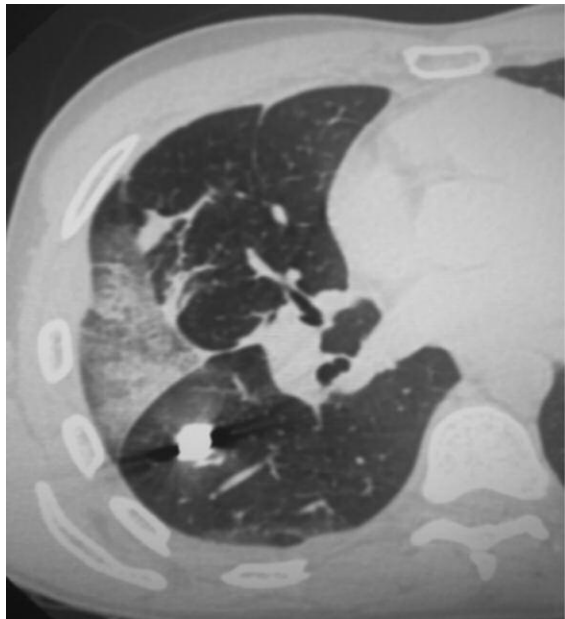


Рис. 5. Компьютерная томограмма пациента с раневым каналом в правом легком.
Fig. 5. CT of the patient with the wound tract in the right lung.

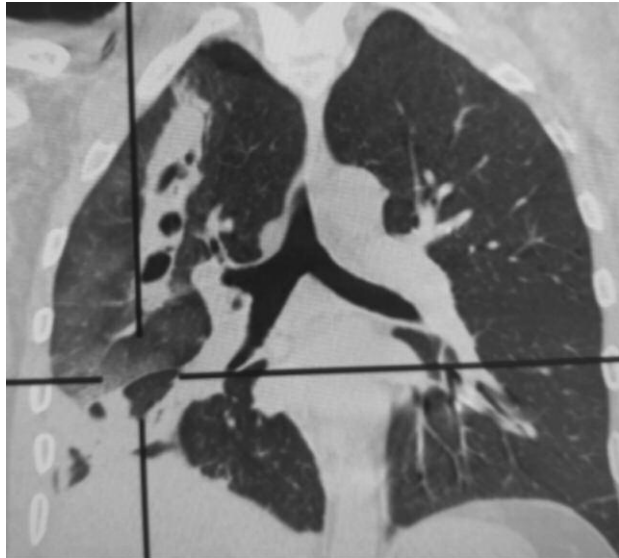


Таблица 2. Лабораторные показатели воспалительной активности Table 2. Laboratory indicators of inflammation		
Показатель	Среднее ± стандартное отклонение	Min–Max
С-реактивный белок, мг/л	49,0±67	0,4–325,6
Лейкоциты, ×10 ⁹ /л	9,4±3,5	4–19
Нейтрофилы, ×10 ⁹ /л	6,4±3,4	1,4–16,3
Нейтрофилы, %	65,8±12,7	32,5–91
Тромбоциты, ×10 ⁹ /л	464,6±183	165–944
Лимфоциты, ×10 ⁹ /л	1,8±0,7	0,5–4,3
Моноциты, ×10 ⁹ /л	0,8±0,5	0,4–4,6
Нейтрофильно-лимфоцитарное отношение	4,1±3,4	0,0001–17,75
Нейтрофильно-моноцитарное отношение	8,3±4,9	0,0004–27,2
Лимфоцитарно-моноцитарное отношение	2,6±1,4	0,11–5,8
Тромбоцитарно-лимфоцитарное отношение	278,6±139,1	0,01–653,3
Системный иммуновоспалительный индекс	1925,9±1615,9	0,05–8296

на предыдущих этапах эвакуации было выполнено у 58,7% раненых. Пример компьютерной томограммы пациента с рецидивирующим гемотораксом большого объема на фоне перелома ребер приведен на рис. 2, 3.

Пример ушиба легкого и осколка в паренхиме правого легкого представлен на рис. 4, раневого канала в паренхиме легких – на рис. 5.

Лабораторные показатели воспалительной активности у включенных в исследование пациентов приведены в табл. 2.

Ниже представлена серия случаев различных травматических повреждений легких и плевры у пациентов с боевыми травмами.

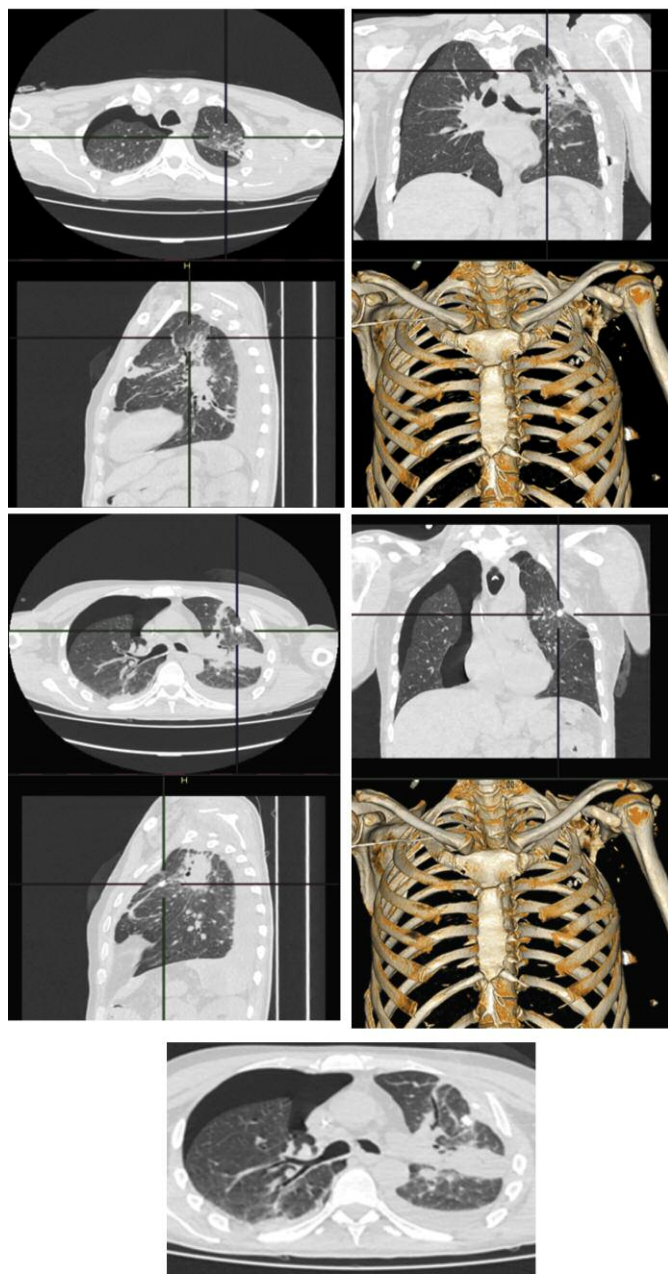
Клинический случай 1

Пациент Л., 49 лет, 23 дня после ранения.

Диагноз: сочетанное ранение груди, конечностей от 13.09.2023. Огнестрельное осколочное сквозное непроникающее ранение левой лопаточной области с переломами I–VI ребер слева, многооскольчатый перелом левой лопатки. Ушиб левого легкого. Левосторонний гемопневмоторакс. Дренажирование левой плевральной полости.

Заключение КТ (рис. 6): в верхней доле левого легкого – участки уплотнения по типу консолидации с наличием симптома воздушной бронхографии на фоне ретикулярных изменений с участками «матового стекла». В плевральных полостях определяется жидкостное содержимое справа до 15 мм, слева до 25 мм.

Рис. 6. КТ пациента Л. 49 лет на 23-й день после ранения.
Fig. 6. CT of patient L., 49 years, day 23 after being wounded.



В правой плевральной полости скопление воздуха толщиной слоя до 32 мм. В мягких тканях левой подмышечной области визуализируется инородное тело металлической плотности размером до 11 мм, аналогичные инородные тела визуализируются в верхней доле левого легкого от 4 до 8 мм.

Клинический случай 2

Пациент Н., 45 лет, 5 дней после ранения.

Диагноз: сочетанное огнестрельное осколочное ранение груди, таза, конечностей от 14.12.2023. Огнестрельное осколочное проникающее слепое ранение груди слева с переломом IV–IX ребер слева. Левосторонний гемопневмоторакс. Ушиб левого легкого. Дренажирование левой плевральной полости.

Рис. 7. КТ пациента Н. 45 лет на 5-й день после ранения.
Fig. 7. CT of patient N., 45 years, day 5 after being wounded.

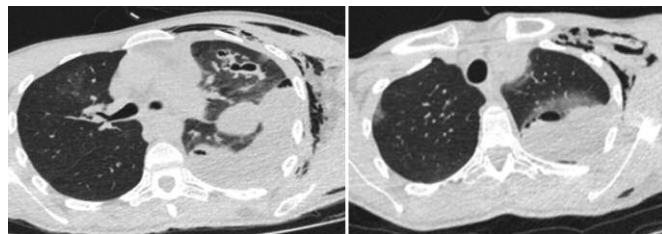
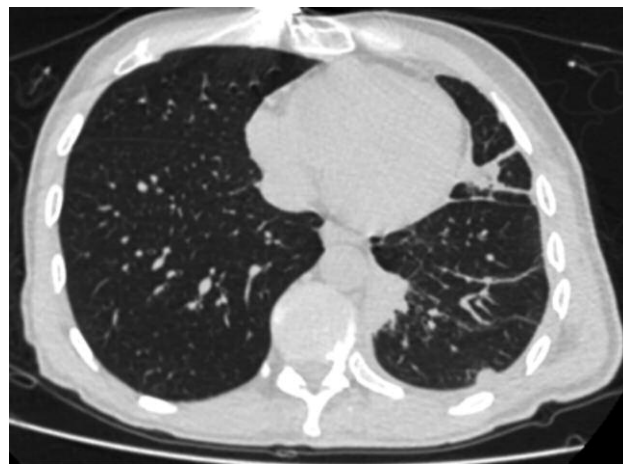


Рис. 8. КТ пациента Н. 45 лет на 21-й день после ранения.
Fig. 8. CT of patient N., 45 years, day 21 after being wounded.



Заключение КТ 1 (рис. 7): отграниченные жидкостные скопления в левой плевральной полости с пузырьками газа (эмпиема?). Полостные структуры верхней доли левого легкого (полости деструкции?). Участки компрессии легочной ткани левого легкого, на фоне которых нельзя исключить инфильтративный процесс. Пневмония (?) правого легкого. Эмфизема мягких тканей шеи и грудной клетки слева.

Заключение КТ 2 (через 21 день после КТ при поступлении); рис. 8: КТ-картина положительной динамики выпота в левой плевральной полости. Полостные структуры верхней и нижней долей левого легкого (бронхоэктазы, заполненные патологическим содержи-

мым, полости деструкции?) – положительная динамика. Состояние после дренирования левой плевральной полости. Участки консолидации и фиброза легочной ткани левого легкого. Разрешившаяся пневмония правого легкого. Эмфизема мягких тканей шеи и грудной клетки слева, уменьшение выраженности. Переломы IV–IX ребер слева со смещением отломков.

Клинический случай 3

Пациент Ки., 25 лет, 35 дней после ранения.

Диагноз: сочетанное минно-взрывное ранение грудной клетки и правой верхней конечности от 10.11.2023. Огнестрельное осколочное слепое проникающее ранение правой половины груди с повреждением легкого. Оскольчатые переломы задних отрез-

ков II и III ребер. Огнестрельный дырчатый перелом тела правой лопатки. Правосторонний гемопневмоторакс. Ушиб легкого. Дренирование правой плевральной полости по Бюлау, редренирование правой плевральной полости.

Заключение КТ (рис. 9): визуализируются многооскольчатые переломы тел II–IV ребер справа, в прилежащих отделах верхней доли правого легкого определяется зона консолидации паренхимы с неровными контурами размерами до 43×20×33 мм, просветами расширенных воздушных бронхов и мелкими костными отломками. В правой плевральной полости определяется жидкость объемом около 100 мл с пузырьками газа размерами до 18×8 мм, частично компримирующая задние отделы нижней доли легкого.

Рис. 9. КТ пациента Ки. 25 лет, 35-й день после ранения.
Fig. 9. CT of patient Ki., 25 years, day 35 after being wounded.

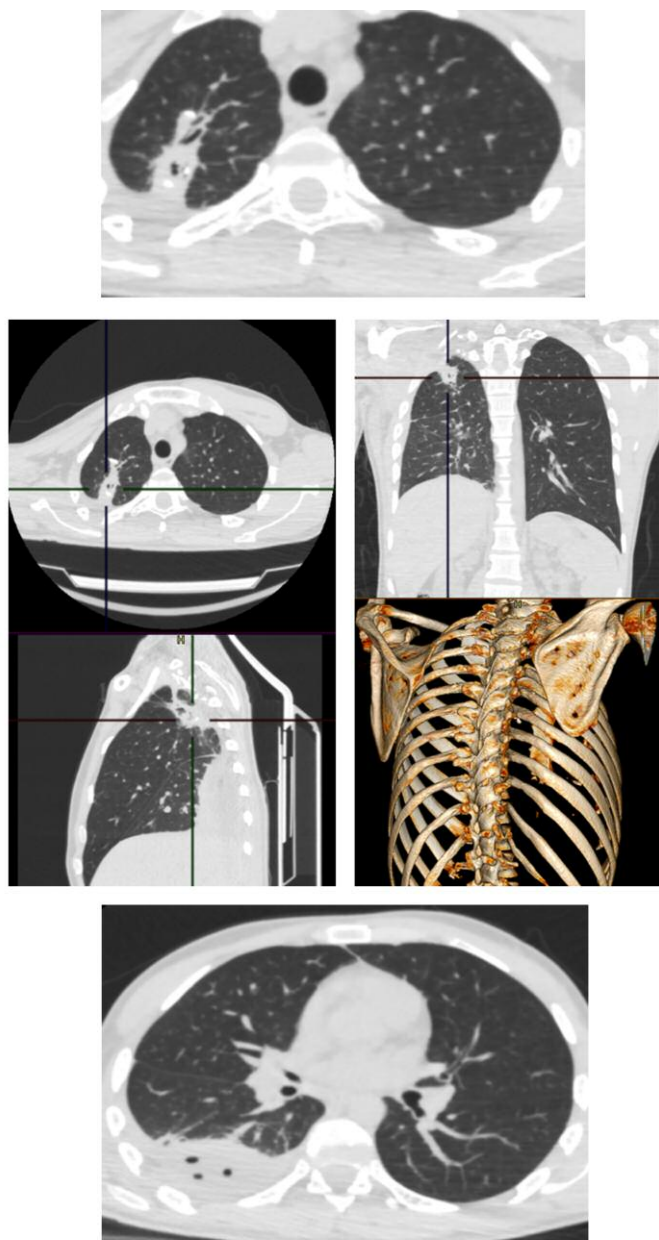
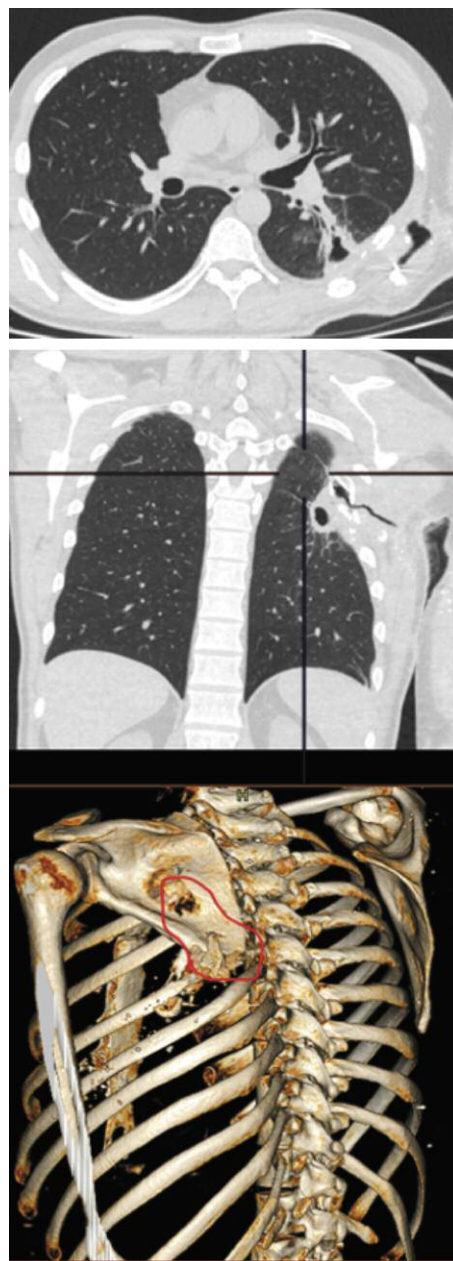


Рис. 10. КТ пациента Ш. 35 лет, 37-й день после ранения.
Fig. 10. CT of patient Sh., 35 years, day 37 after being wounded.



Клинический случай 4

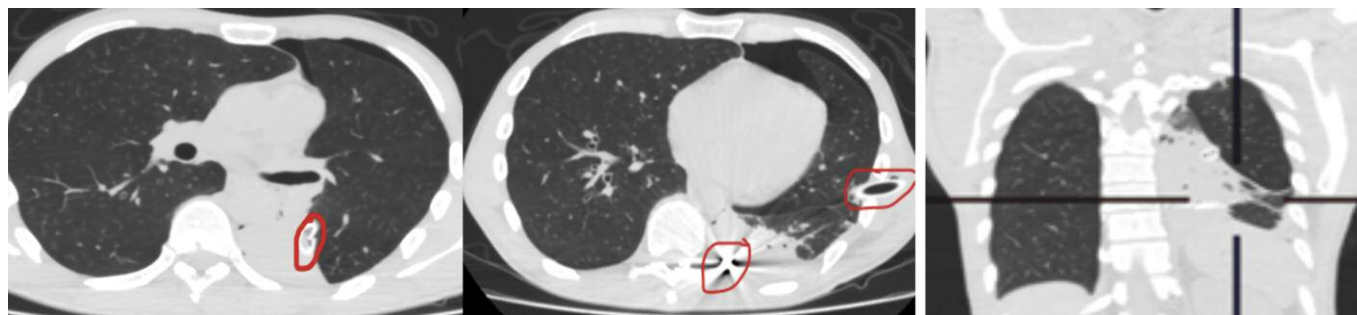
Пациент Ш., 35 лет, 37 дней после ранения.

Диагноз: сочетанное огнестрельное осколочное ранение головы, груди, конечностей от 31.10.2023. Множественные огнестрельные осколочные сквозные и сле-

Рис. 11. КТ пациента М. 46 лет, 14-й день после ранения.
Fig. 11. CT of patient M., 46 years, day 14 after being wounded.



Рис. 12. КТ пациента Ку. 40 лет, 9-й день после ранения.
Fig. 12. CT of patient Ku., 40 years, day 9 after being wounded.



дые проникающие ранения груди с повреждением левого легкого, левосторонним гемопневмотораксом, многооскольчатым переломом V и VI ребра слева, многооскольчатый перелом угла и тела левой лопатки. Иностранные тела мягких тканей головы, груди, спины. Дренажирование левой плевральной полости по Бюлау во II и V межреберье.

Заключение КТ (рис. 10): в верхушечно-заднем сегменте левого легкого – воздушная полость деструкции размерами 32×27 мм с утолщенными стенками до 8 мм, сообщающаяся с просветами бронхов и раневым каналом по задней поверхности спины. Рядом отмечается гомогенное образование размером 15 мм, плотностью 1 HU, с четкими, ровными контурами. Многооскольчатые переломы V и VI ребер слева со смещением отломков, многооскольчатый перелом угла и тела левой лопатки. Множественные мелкие костные фрагменты с немногочисленными инородными телами до 5 мм в мягких тканях левого гемиторакса.

Клинический случай 5

Пациент М., 46 лет, 14 дней после ранения.

Диагноз: минно-взрывное ранение от 10.10.2023. Огнестрельное осколочное слепое ранение грудной клетки с ушибом нижних долей обоих легких, левосторонним малым плевральным выпотом, посттравматическим пульмонитом, оскольчатым переломом XI ребра слева.

Заключение КТ (рис. 11): визуализируется оскольчатый перелом заднего отдела XI ребра слева. В паренхиме нижней доли левого легкого раневой канал протяженностью около 10 см, оканчивающийся в S6 металлическим осколком размером 13 мм. В S2 левого легкого – неправильной формы кальцинированный очаг размерами 11×9 мм. В левой плевральной полости – содержимое плотностью 30–40 HU в минимальном объеме.

Клинический случай 6

Пациент Ку., 40 лет, 9 дней после ранения.

Диагноз: сочетанное ранение груди, живота, конечностей от 05.10.2023. Осколочное слепое проникающее ранение левой половины груди с повреждением левого легкого, левосторонним гемотораксом, переломом VIII–IX ребер слева, ушибом левого легкого, инородные тела левой плевральной полости.

Заключение КТ (рис. 12): в левой плевральной полости установлен дренаж. В нижнем переднем отделе

Рис. 13. КТ пациента Ал. 51 года, 8-й день после ранения.
Fig. 13. CT of patient Al., 51 years, day 8 after being wounded.



плевральной полости – небольшое количество воздуха толщиной 22 мм, с компрессией язычковых сегментов, также небольшое количество воздуха над диафрагмой. Нижняя доля левого легкого практически полностью ателектазирована, паренхима ее уплотнена по типу консолидации с множественными мелкими воздуш-

ными пузырьками и просветами бронхов. В толще паренхимы нижней доли левого легкого инородное тело размерами 40×12 мм на уровне IX реберно-поперечного сустава, инородное тело проникает через мягкие ткани спины в плевральную полость левого легкого. Нельзя исключить наличие содержимого в левой плевральной полости толщиной 9 мм. Оскольчатый перелом передних отделов VIII ребра слева. Межмышечная эмфизема передней грудной стенки справа и подмышечной области слева.

Клинический случай 7

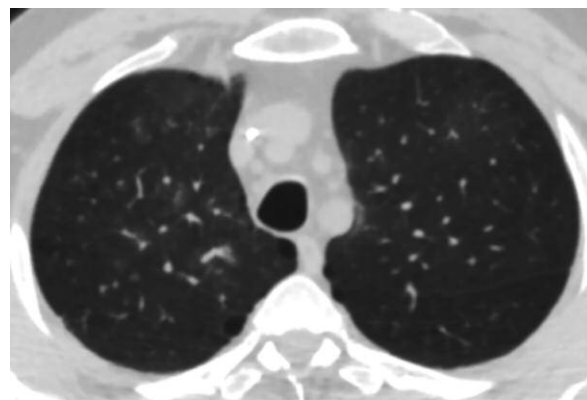
Пациент Ал., 51 год, 8 дней после ранения.

Диагноз: сочетанное минно-взрывное ранение живота, таза, конечностей от 28.08.2023. Огнестрельное осколочное проникающее ранение живота с повреждением тонкой кишки. Огнестрельные осколочные ранения правого предплечья, паховой области, нижних конечностей.

Заключение КТ (рис. 13): в обоих легких полисегментарно определяются множественные разнокалиберные участки уплотнения легочной ткани по типу матового стекла и линейные зоны консолидации в задне-базальных отделах легких.

КТ через 7 дней после КТ при поступлении (рис. 14): изменения в легких в стадии регресса.

Рис. 14. КТ пациента Ал. 51 года, 15-й день после ранения.
Fig. 14. CT of patient Al., 51 years, day 15 after being wounded.



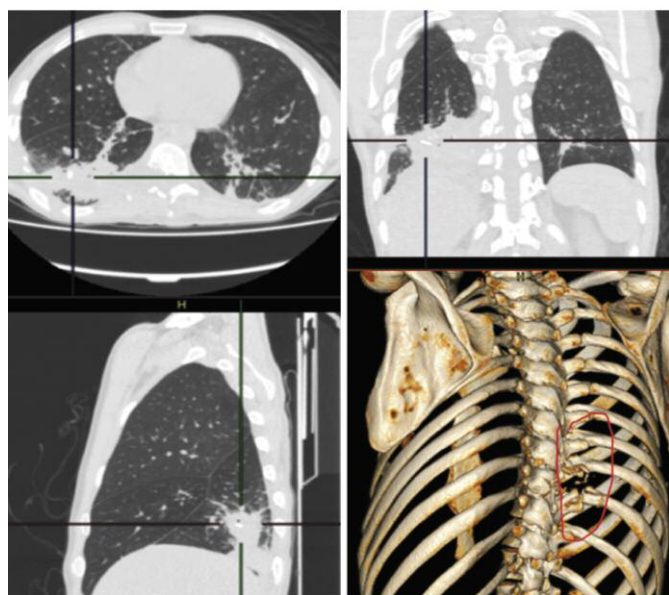
Клинический случай 8

Пациент Б., 34 года, 33 дня после ранения.

Диагноз: минно-взрывное ранение от 20.07.2023. Огнестрельное осколочное слепое торакоспинальное ранение с огнестрельными переломами задних структур ThX, повреждением спинного мозга, переломами VI, VII, X ребер слева, повреждением левого легкого. Состояние после дренирования левой плевральной полости.

Заключение КТ (рис. 15): в нижних долях правого и левого легкого участки уплотнений по типу консолидации, больше справа, с частичной визуализацией просветов сегментарных бронхов, часть из них заполнена содержимым. Определяются посттравматические и послеоперационные изменения на уровне Th9–Th10 позвонков с наличием множественных осколков костной

Рис. 15. КТ пациента Б. 34 лет, 33-й день после ранения.
Fig. 15. CT of patient B., 34 years, day 33 after being wounded.



плотности. Множественные переломы VI, VII ребер справа, часть из них без признаков консолидации.

Клинический случай 9

Пациент Б., 25 лет, 11 дней после ранения.

Диагноз: минно-взрывное ранение от 19.06.2023. Огнестрельное осколочное ранение левой надключичной области, левого плечевого сустава, правого плечевого сустава. Огнестрельный перелом левой ключицы с раз-

Рис. 16. КТ пациента Б. 25 лет, 11-й день после ранения.
Fig. 16. CT of patient B., 25 years, day 11 after being wounded.

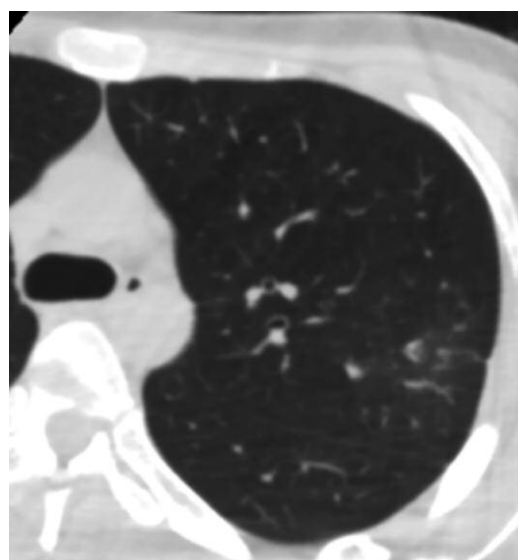


рушением акромиального отростка, суставного отростка, ости, тела левой лопатки со смещением отломков.

Заключение КТ (рис. 16): зона уплотнения по типу консолидации и матового стекла в S2, S6 левого легкого (необходимо дифференцировать между ушибом легкого и воспалительными изменениями). Многооскольчатые переломы левой лопатки, акромиального конца левой ключицы с множественными включениями газа в мягких тканях.

КТ 2 (через 28 дней после КТ при поступлении); рис. 17: зона инфильтрации в S2 левого легкого с положительной динамикой за счет снижения плотности и объема поражения – вероятно, ушиб легкого.

Рис. 17. КТ пациента Б. 25 лет, 39-й день после ранения.
Fig. 17. CT of patient B., 25 years, day 39 after being wounded.



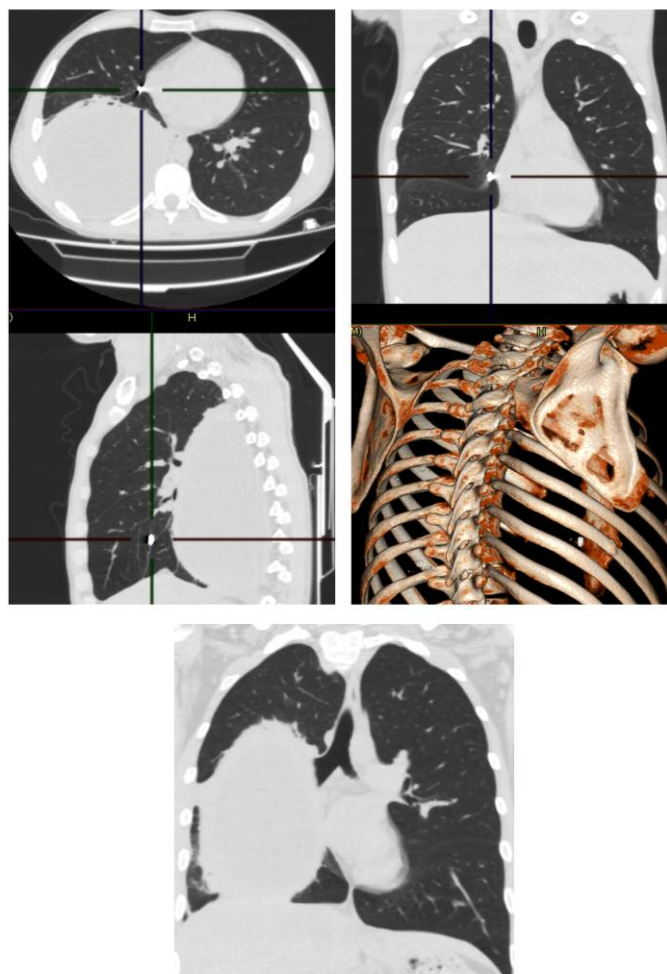
Клинический случай 10

Пациент Бе., 25 лет, 40 дней после ранения.

Диагноз: минно-взрывное ранение от 09.06.2024. Огнестрельное слепое осколочное проникающее ранение грудной клетки с огнестрельным переломом VII ребра справа, дырчатый перелом правой лопатки со смещением костных отломков, повреждением и ушибом правого легкого, развитием правостороннего гемопневмоторакса. Иностранные тела (металлические осколки) в стенке перикарда, в правой плевральной полости. Дренажирование правой плевральной полости.

Заключение КТ (рис. 18): в правой плевральной полости определяется скопление жидкости с частичным осумкованием, овоидной формы, объемом около 1200–1300 мл, с выраженной компрессией паренхимы задних отделов легкого. Металлический осколок в средней доле правого легкого, парамедиастинально размером 8 мм. Перелом тела VII ребра справа, дырчатый перелом правой лопатки. Мелкий металлический осколок в мягких тканях правой лопаточной области размером 3 мм.

Рис. 18. КТ пациента Бе. 25 лет, 40-й день после ранения.
Fig. 18. CT of patient Be., 25 years, day 40 after being wounded.



Обсуждение

Наша серия случаев описывает пациентов с различными видами боевой травмы грудной клетки. Средний возраст наблюдаемых нами раненых составил 39,6 года, а основной характер их травм представляли минно-взрывные ранения, наблюдавшиеся в 62,5% случаев. В исследовании К. Ivey и соавт. средний возраст раненых военнослужащих США с травмами грудной клетки был меньше и составлял 26 лет [7]. Как и в нашей группе пациентов, в этой работе взрывные устройства были наиболее частой причиной травм (в 61,9% случаев) [7]. В этом американском исследовании из повреждений грудной клетки наиболее часто встречались пневмоторакс (в 51,8% случаев) и ушиб легкого (в 50,2%) [7]. В нашей группе пациентов ушиб легкого диагностирован в 38,8%, пневмоторакс – лишь у 3,7% раненых. Данные различия можно объяснить сроками от момента ранения. У наблюдаемых нами пациентов среднее время от момента ранения составило 23,8 дня, к этому времени и пневмоторакс, и ушиб легких в большинстве случаев уже разрешаются. В указанном американском исследовании дренирование плевральных полостей было выполнено практически у половины ране-

ных (у 47,1%) [7], тогда как в нашей группе раненых дренирование плевральных полостей на предыдущих этапах эвакуации было выполнено у 58,7%.

По данным разных авторов, ушиб легкого и пневмоторакс являлись самыми частыми видами травматических повреждений грудной клетки во время военных кампаний в Ираке и Афганистане [12]. Так, в проекте R. Keneally и соавт., основанном на анализе данных Объединенного регистра военных травм, наиболее распространенной травмой грудной клетки был ушиб легкого, а проникающие ранения явились наиболее частым механизмом этих травм [9]. Авторы этой работы пришли к выводу о том, что травма грудной клетки в ходе боевых действий в Ираке и Афганистане является распространенным явлением и связана со значительной смертностью [9].

В исследовании военных отделений неотложной помощи в Ираке и Афганистане наиболее частым механизмом ранения грудной клетки был взрывной (55,3%), за которым следовали огнестрельные ранения (23,6%) [17]. Среди раненых с травмами грудной клетки, описанных I. Mackenzie и соавт., в 79,2% случаев наблюдался взрывной характер ранений [18]. Наиболее распространенной рентгенологической аномалией среди этих пациентов были диффузное затемнение, отмечавшееся у 89,6%, тогда как очаговые затемнения присутствовали у 27,1% раненых [18]. Как и в указанных исследованиях, в этой работе наиболее часто выявлялся ушиб легкого, диагностированный в 30,5% случаев, пневмоторакс наблюдался у 21,0% раненых, гемоторакс – у 21,0%, пневмомедиастинум – у 15,8% [18]. В нашем исследовании частота ушиба легкого была сопоставимой (38%), а плевральный выпот встречался чаще – у 68,8% раненых.

В анализе В. Propper и соавт., в который были включены 33 755 раненых американских солдат, военных из других стран, а также местных жителей, 4,9% получили травмы грудной клетки [10]. Наиболее распространенной травмой был ушиб легкого, зарегистрированный у 31,8% пострадавших, пневмоторакс или гемоторакс наблюдались у 19,4%, переломы ребер – у 13,2%, повреждение диафрагмы – у 7,5%, открытые раны грудной клетки – у 6,7%. Взрывной механизм был наиболее распространенным видом травм грудной клетки, составляя 45,8%. Авторы данного исследования пришли к выводу о том, что торакальная травма представляет собой важную причину смертности от боевых ранений [10]. В отличие от данных В. Propper и соавт., в нашем исследовании переломы ребер наблюдались у половины раненых с травмами грудной клетки. Возможно, поэтому в нашей серии было гораздо больше случаев плеврального выпота (гемоторакса). Однако, по данным J. Lichtenberger и соавт., переломы ребер наблюдались у 35% раненых с травмами грудной клетки, пострадавших в ходе военных кампаний в Ираке и Афганистане [12].

В исследовании А. Petricevic и соавт. с участием 424 раненых с повреждениями легких, полученными в ходе войны в Югославии, наиболее часто встречались

взрывные ранения (59,2%), за ними следовали огнестрельные ранения (37,3%) [4]. Как уже было сказано ранее, минно-взрывной характер ранения наблюдался у 62,5% наблюдаемых нами раненых, осколочный – у 36,3%, пулевой – у 1,2%. В Югославской работе основными проявлениями травм грудной клетки были гемоторакс (41%), пневмоторакс (17%), гемопневмоторакс (42%), разрыв паренхимы легкого (45,8%), ушиб легкого (35,5%) [4]. В этом исследовании дренирование плевральных полостей было выполнено в 48,1% случаев [4], по сравнению с 58,7% в нашей серии случаев. По данным J. Lichtenberger и соавт., во время военных кампаний в Ираке и Афганистане пневмоторакс был наиболее распространенной травмой грудной клетки, встречавшейся у 52% пострадавших, в то время как гемоторакс диагностировался у 30% раненых [2].

Во французском исследовании Н. de Lesquen и соавт. с участием 89 раненых с травмами грудной клетки, средний возраст которых составил 27,9 года, взрывной механизм травм наблюдался в 37% случаев, огнестрельный – в 53% [19]. Наиболее часто встречался гемоторакс (60%), пневмоторакс (39%), повреждение диафрагмы (37%), легких (35%), сердца или магистральных сосудов (20%) [19]. В работе А. Uluhan и соавт. с участием 47 пациентов с боевыми травмами грудной клетки, средний возраст которых составил 25,4 года, 87,2% пострадавших были с проникающими ранениями (в 61,7% случаев – осколочными), 12,8% – с тупыми травмами. В этом исследовании у 59,6% пациентов был пневмоторакс, у 46,8% – гемоторакс, у 23,6% – ушиб легких [20]. В работе М. Abdoulaye и соавт. с участием пациентов, раненных в ходе вооруженного конфликта на озере Чад, ранения грудной клетки составили 9,2% от общего числа всех огнестрельных ран. В этой серии случаев у 12 из 14 пациентов наблюдался большой или умеренный плевральный выпот, у 2 пострадавших – ушиб легких [21].

В нашей работе раневой канал в паренхиме легких с кровоизлияниями вокруг был обнаружен у 10% пациентов, а осколки или костные фрагменты в паренхиме легких были найдены почти у трети раненых. Известно, что высокоскоростные проникающие ранения, к которым относятся минно-взрывные и осколочные ранения, проявляются в виде кровоизлияний, в том числе линейных. Однако при обширном повреждении легких или на фоне проявлений ушиба легкого кровоизлияния могут быть не заметны [2].

У наблюдаемых нами пациентов лишь в 11,2% случаев травма грудной клетки была изолированной, у оставшихся пациентов зарегистрированы сочетанные ранения различных анатомических областей. По данным

американских авторов, среди пострадавших с боевыми травмами грудной клетки наблюдалось в среднем три повреждения на одного пациента, что характерно для огнестрельной травмы и, особенно, минно-взрывных ранений с множественными механизмами повреждения [7].

Как уже было отмечено ранее, основным методом диагностики травматических повреждений легких и плевры у наших пациентов была КТ. По мнению J. Lichtenberger и соавт., КТ органов грудной клетки является важным методом визуализации травматических повреждений этой области. По сравнению с рентгенографией КТ позволяет выявить на 38–81% больше патологических изменений, и, кроме того, с ее помощью можно идентифицировать бессимптомную тупую травму [12]. В работе украинских исследователей с участием 127 раненых с боевыми травмами грудной клетки КТ оказалась более чувствительным диагностическим методом, чем рентгенография, и позволила выявить на 8,6% больше случаев пневмоторакса/гемопневмоторакса, на 14,1% больше гемоторакса, на 22,8% больше случаев пневмонии [22]. Примечательно, что эти исследователи обнаружили такие томографические признаки боевой травмы, как субплевральная гематома и утолщение плевры [22].

В нашей группе пациентов проводилась лишь консервативная терапия, что отчасти может быть связано с давностью ранения. По мнению других авторов, большинство не угрожающих жизни травм грудной клетки можно лечить консервативно [4, 20]. В достаточно давнем исследовании с участием 439 пациентов с боевыми ранениями грудной клетки, полученными во время Югославской войны, не было различий в легочной функции в конце наблюдения у пациентов, леченных консервативно или с помощью оперативных вмешательств [23].

Заключение

Результаты настоящего исследования свидетельствуют о том, что при боевой травме часто наблюдается поражение грудной клетки. Наиболее распространенными видами боевой травмы грудной клетки в этой группе пациентов были плевральный выпот, ушиб легкого и переломы ребер. Необходимо продолжение исследований по изучению боевых травм грудной клетки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Информация о финансировании. Финансирование данной работы не проводилось.

Information about funding. The study had no financial support.

Литература / References

1. Lurin I, Khoroshun E, Negoduiko V et al. Retrieval of ferromagnetic fragments from the lung using video-assisted thoracoscopic surgery and magnetic tool: a case report of combat patient injured in the war in Ukraine. *Int J Emerg Med* 2023;16(51). DOI: 10.1186/s12245-023-00527-8
2. Lichtenberger JP, Kim AM, Fisher D et al. Imaging of Combat-Related Thoracic Trauma – Review of Penetrating Trauma. *Mil Med* 2018;183(3-4):e81-e88. DOI: 10.1093/milmed/usx034
3. Hughes SM, Borders CW, Aden JK et al. Long-Term Outcomes of Thoracic Trauma in U.S. Service Members Involved in Combat Operations.

- Military Medicine* 2020;185(11-12):e2131-e2136. DOI: 10.1093/milmed/usaa165
4. Petricevic A, Ilic N, Basic A et al. War injuries of the lungs. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;11(5):843-7. DOI: 10.1016/S1010-7940(97)01163-9
 5. Mohan P, Mohan R. Management of Warfare Chest Injuries. *Med J Armed Forces India* 2010;66(4):329-32. DOI: 10.1016/S0377-1237(10)80010-3
 6. Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol* 2020;23(3):125-38. DOI: 10.1016/j.cjtee.2020.04.003
 7. Ivey KM, White CE, Wallum TE et al. Thoracic injuries in US combat casualties: a 10-year review of Operation Enduring Freedom and Iraqi Freedom. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73(Suppl.5):S514-519.
 8. Bastidas-Goyes A, Hincapié-Díaz G, Tuta-Quintero E, Rodríguez-Rojas S. Analysis of lung function in a Colombian military with a medical history of thoracic trauma. *Rev Med Hosp Gen Méx [online]* 2021;84(3):110-5. DOI: 10.24875/hgmx.21000005
 9. Keneally R, Szpisjak D. Thoracic trauma in Iraq and Afghanistan. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;74:1292-7.
 10. Propper BW, Gifford SM, Calhoun JH, McNeil JD. Wartime thoracic injury: perspectives in modern warfare. *Ann Thorac Surg* 2010;89(4):1032-5; discussion 1035-6. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2010.01.014
 11. Scott TE, Kirkman E, Haque M et al. Primary blast lung injury – a review. *Br J Anaesth* 2017;118(3):311-6. DOI: 10.1093/bja/aew385
 12. Lichtenberger JP, Kim AM, Fisher D et al. Imaging of Combat-Related Thoracic Trauma – Blunt Trauma and Blast Lung Injury. *Mil Med* 2018;183(3-4):e89-e96. DOI: 10.1093/milmed/usx033
 13. Park PK, Cannon JW, Ye W et al. Incidence, risk factors, and mortality associated with acute respiratory distress syndrome in combat casualty care. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81(Suppl 2):S150-156.
 14. Chan CM, Shorr AF, Perkins JG. Factors associated with acute lung injury in combat casualties receiving massive blood transfusions: A retrospective analysis. *J Critical Care* 2012;27(419):e7-e14.
 15. Simon B, Ebert J, Bokhari F et al. Management of pulmonary contusion and flail chest: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73(5;Suppl.4):S351-361. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827019fd
 16. Sziklavari Z, Molnar TF. Blast injuries to the thorax. *J Thorac Dis* 2019;11(Suppl.2):S167-S171. DOI: 10.21037/jtd.2018.11.106
 17. Mansky R, Scher C. Thoracic trauma in military settings: a review of current practices and recommendations. *Curr Opin Anaesthesiol* 2019;32(2):227-33. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000694
 18. Mackenzie IMJ, Tunncliffe B. Blast injuries to the lung: epidemiology and management. *Phil Trans R Soc* 2011;B366:295-299. DOI: 10.1098/rstb.2010.025
 19. De Lesquen H, Beranger F, Berbis J et al. Challenges in war-related thoracic injury faced by French military surgeons in Afghanistan (2009-2013). *Injury* 2016;47(9):1939-44. DOI: 10.1016/j.injury.2016.06.008
 20. Ulsan A, Tunca IE, Sanli M, Isik AF. Single center experience of war-related thoracic injuries in Syria. *Curr Thorac Surg* 2023;8(2):91-5.
 21. Abdoulaye MB, Ousseini A, Sani Rab, Sani Rach. Which Management for Gunshot Chest Wounds in a War Zone Hospital? Mediterranean BioMedical Journals. *Adv Thor Dis* 2021;(243). DOI: 10.15342/atd.2021.243
 22. Korol SO, Aslanian SA, Chelishvili AL et al. Clinical and instrumental features of diagnostics of combat surgical chest injury with tissue defects. *World Med Biol* 2023;85(3).
 23. Ilić N, Petricević A, Tocilj J et al. Recovery of respiratory functional defects after war injuries to the chest. *Croat Med J* 1998;39(1):28-32.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Тополянская Светлана Викторовна – д-р мед. наук, доц. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: sshekhshina@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-4131-8432

Кошурников Дмитрий Сергеевич – канд. мед. наук, зав. рентгенологическим отд-нием ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: koshurnikovds@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-7024-9560

Антонова Елена Валерьевна – врач-фтизиатр, ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: antonovaev@zdrav.mos.ru

Куржос Мария Николаевна – врач-терапевт ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: masha1shevchik@gmail.com

Пиларова Медина Халитовна – врач-гериатр ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: pilyarovamk@gvv3.net

Рачина Светлана Александровна – д-р мед. наук, проф., зав. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: svetlana.ratchina@antibiotic.ru; ORCID: 0000-0002-3329-7846

Лыткина Каринэ Арнольдовна – канд. мед. наук, зам. глав. врача по терапии ГБУЗ ГВВ №3. E-mail: lytkinaka@gvv3.net; ORCID: 0000-0001-9647-7492

Мелконян Георгий Геннадьевич – д-р мед. наук, проф., глав. врач ГБУЗ ГВВ №3, проф. каф. хирургии ФГБОУ ДПО РМАНПО. E-mail: gvv3@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4021-5044

Поступила в редакцию: 18.08.2024

Поступила после рецензирования: 15.10.2024

Принята к публикации: 17.10.2024

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana V. Topolyanskaya – Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), War Veterans Hospital No 3. E-mail: sshekhshina@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-4131-8432

Dmitriy S. Koshurnikov – Cand. Sci. (Med.), War Veterans Hospital No 3. E-mail: koshurnikovds@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-7024-9560

Elena V. Antonova – phthisiologist, War Veterans Hospital No 3. E-mail: antonovaev@zdrav.mos.ru

Maria N. Kurzhos – physician, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: mashaichevchik@gmail.com

Medina Kh. Pilyarova – geriatrician, War Veterans Hospital No 3. E-mail: pilyarovamk@gvv3.net

Svetlana A. Rachina – Dr. Sci. (Med.), Professor, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: svetlana.ratchina@antibiotic.ru; ORCID: 0000-0002-3329-7846

Karine A. Lytkina – Cand. Sci. (Med.), Deputy Chief doctor, War Veterans Hospital No 3. E-mail: lytkinaka@gvv3.net; ORCID: 0000-0001-9647-7492

Georgiy G. Melkonyan – Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief doctor, War Veterans Hospital No 3, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. E-mail: gvv3@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4021-5044

Received: 18.08.2024

Revised: 15.10.2024

Accepted: 17.10.2024