

Ушиб легкого: клинические рассуждения

А.Г. Чучалин¹, А.А. Зайцев^{2,3} ✉, Н.А. Куликова³, В.И. Лиходий^{2,3}, Д.В. Давыдов²

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации: 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, 1

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации: 105094, Россия, Москва, Госпитальная пл., 3

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: 125080, Россия, Москва, Волоколамское ш., 11

Резюме

Травмы груди, характеризующиеся высокой летальностью (35–45 %), по данным статистики, занимают 3-ю позицию по распространенности. Представлен клинический случай диагностики и лечения двустороннего ушиба легких (УЛ) с посттравматическим пневмонитом после сочетанного минно-взрывного ранения. **Целью** работы явилась представление клиницистам нозологии УЛ с позиций трактовки диагноза, диагностики и дифференциальной диагностики с пневмонией, профилактики осложнений и рациональной тактики лечения. Отмечено, что термины «пневмонит» и «пневмония» не являются тождественными. С точки зрения современной терминологии пневмонитом следует считать патологический процесс в альвеолах, в подавляющем большинстве без присоединения инфекции, а инфекционные формы воспаления легких относятся к пневмониям. В приведенном клиническом наблюдении (и подобных ситуациях в целом) целесообразно учитывать патогенез развития изменений в легочной ткани при травме с УЛ, в результате которой развился посттравматический пневмонит, при котором нередко требуются дополнительная специфическая терапия и реабилитация, направленные на скорейшее восстановление функции легких. При назначении лекарственной терапии следует соблюдать правильную тактику применения противовоспалительных и антибактериальных препаратов, а также лечения, направленного на профилактику осложнений с учетом риска формирования фиброзных изменений легких. **Заключение.** Учитывая актуальность данной темы, в настоящее время целесообразно внедрять в практику ведения больных мониторинг уровня С-реактивного белка, прокальцитонина, показателей коагулографии, при необходимости определять газовый состав артериальной крови. С целью уточнения характера изменений целесообразно использовать возможность именно компьютерной томографии. Таким образом, проблема дальнейшего наблюдения и реабилитации больных с травмами груди и УЛ является актуальной.

Ключевые слова: ушиб легких, посттравматический пневмонит, минно-взрывное ранение, травма, терапия пневмонита, С-реактивный белок, прокальцитонин, коагулограмма, компьютерная томография, реабилитация.

Конфликт интересов. Конфликт интересов авторами не заявлен.

Финансирование. Спонсорская поддержка отсутствовала.

Этическая экспертиза. Данное исследование проводилось в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. У пациента получено письменное информированное согласие на участие в исследовании.

© Чучалин А.Г. и соавт., 2023

Для цитирования: Чучалин А.Г., Зайцев А.А., Куликова Н.А., Лиходий В.И., Давыдов Д.В. Ушиб легкого: клинические рассуждения. *Пульмонология*. 2023; 33 (3): 408–413. DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-3-408-413

Pulmonary contusion: clinical reasoning

Alexander G. Chuchalin¹, Andrey A. Zaitsev^{2,3} ✉, Natalya A. Kulikova³, Viacheslav I. Likhodiy^{2,3}, Denis V. Davydov²

¹ Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I.Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation : ul. Ostrovityanova 1, Moscow, 117997, Russia

² Federal State Budgetary Institution “Main Military Clinical Hospital named after academician N.N.Burdenko” of the Ministry of defense of the Russian Federation: Gosptal'naya pl. 3, Moscow, 105229, Russia

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University”, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation: Volokolamskoe sh. 11, Moscow, 125080, Russia

Abstract

According to statistics, chest injuries rank third in prevalence and are characterized by high mortality, which is 35 – 45%. This article presents a patient diagnosed and treated for bilateral pulmonary contusion with post-traumatic pneumonitis after a combined mine-explosive injury. **Purpose.** Of particular interest to the clinician is the understanding of lung injury from the standpoint of interpretation of diagnosis, methods of diagnosis, and differential diagnosis with pneumonia, prevention of complications, and rational treatment tactics. The terms “pneumonitis” and “pneumonia” are not synonymous. In modern terminology, it is customary to use the term pneumonitis for a pathologic process in the alveoli without an infectious process in the vast majority of cases, and infectious forms of pulmonary inflammation are referred to as pneumonia. In this clinical case (and in similar situations), it is advisable to take into account the pathogenesis of changes in lung tissue after pulmonary contusion, leading to post-traumatic pneumonitis, which often requires additional specific therapy and rehabilitation for rapid recovery of lung function. Proper tactics in prescribing anti-inflammatory and antibacterial drugs are critical, as is treatment aimed at preventing complications, including prevention of fibrous changes in the lung. **Conclusion.** Given the relevance of this topic, it is currently advisable to introduce monitoring of CRP and procalcitonin levels, coagulogram, and gas composition of arterial blood, if necessary, in the patient management. It is advisable to use computed

tomography to clarify the nature of the changes. The problem of follow-up and rehabilitation of patients with chest injuries and pulmonary contusion is relevant.

Key words: pulmonary contusion, post-traumatic pneumonitis, mine-explosive wounds, trauma, pneumonitis therapy, CRP, procalcitonin, coagulogram, computed tomography, rehabilitation.

Conflict of interests. The authors report that there is no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Ethical expertise. This study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association. The patient gave written informed consent to participate in the study.

© Chuchalin A.G. et al., 2023

For citation: Chuchalin A.G., Zaitsev A.A., Kulikova N.A., Likhodiy V.I., Davydov D.V. Pulmonary contusion: clinical reasoning. *Pul'monologiya*. 2023; 33 (3): 408–413 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2023-33-3-408-413

Травмы груди, характеризующиеся высокой летальностью (35–45 %), по данным статистики, занимают 3-ю позицию по распространенности. В случае сочетанных травм грудной клетки, сопровождающихся шоком, летальность, по данным ряда исследований, составляет 63–68 % [1–4]. Удельный вес повреждений груди в структуре санитарных потерь в современных военных конфликтах достигает 10 % [2]. При этом доля ранений и травм груди в структуре сочетанных повреждений существенно выше и может достигать 30 %. В структуре общего травматизма повреждения груди занимают 3-е место (≤ 10 %) после черепно-мозговых и травм конечностей. У 20 % всех погибших отмечаются травмы груди, которые уступают по частоте только нейротравмам. Почти у 60 % пациентов диагностируются одновременные повреждения легких (ушибы и разрывы) и сердца (ушибы) [5]. Более чем у $\frac{1}{3}$ раненых травмируются только легкие. В случае тяжелой тупой травмы грудной клетки всегда следует предполагать наличие ушиба легкого (УЛ), частота которого составляет 17–75 %. Частота повреждений легких в виде разрывов при тупой травме грудной клетки составляет 4,4–12 %. Большинство пострадавших погибают на месте получения травмы ввиду несовместимых с жизнью повреждений. Уровень догоспитальной летальности достигает 81 % [1–4].

При травме груди выделяются следующих 3 основных синдрома:

- болевой;
- кровопотери (связан с повреждениями внутренних органов грудной клетки, сосудов);
- острой дыхательной недостаточности (причиной могут быть боль при переломе ребер и разрыве париетальной плевры, «реберный клапан», разрыв легкого, гемоторакс, пневмоторакс, ателектаз легкого, повреждения диафрагмы, УЛ и внутрилегочные гематомы, нарушение проходимости трахеи и бронхов вследствие скопления в них мокроты и крови, бронхоспазм, разрыв бронхов, ларингоспазм, центральные нарушения дыхания — угнетение дыхательного центра) [5, 6].

При травме грудной стенки возникает своеобразный вид повреждения — УЛ. Морфологическим субстратом УЛ являются разрывы легочной паренхимы с формированием воздушных полостей или внутрилегочных гематом, дистелектазов (сочетание участков ателектаза и эмфиземы), кровоизлияния в легочную паренхиму, имбибиция альвеол кровью, разрушение участков легочной паренхимы [5, 6].

Целью работы явилось представление нозологии УЛ с позиций трактовки диагноза, диагностики и дифференциальной диагностики с пневмонией, профилактики осложнений и рациональной тактики лечения. В качестве примера приводится клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение

Пациент А. 41 года получал двухэтапное стационарное лечение. Из медицинской документации известно, что пациент в сентябре 2022 г. получил сочетанное минно-взрывное ранение головы, грудной клетки, органов брюшной полости. Госпитализирован первично в стационар Белгорода, где находился 2 суток. Согласно выписке из истории болезни, установлен следующий диагноз: сочетанное минно-взрывное ранение головы, грудной клетки, органов брюшной полости. Огнестрельное осколочное слепое проникающее ранение лобной области слева. Ушиб головного мозга тяжелой степени с формированием контузионных очагов, внутримозговой гематомы левой лобной доли по ходу раневого канала. Огнестрельный перелом лобной кости слева. Открытое торакоабдоминальное ранение справа. Перелом IV ребра справа. Слепые проникающие ранения в правую плевральную полость с повреждением правого легкого, диафрагмы. Правосторонний гемо-, пневмоторакс. Двухсторонний УЛ. Осколочное ранение IV сегмента печени. Внутривнутрибрюшное кровоизлияние. Травматический шок. У пациента выполнены нейрохирургическая операция, лапаротомия, ушивание диафрагмы, комплексная терапия. Состояние пациента оценивалось как тяжелое.

При лабораторном обследовании отмечались признаки воспалительной реакции:

- лейкоцитоз — $\leq 17,2 \times 10^9 / \text{л}$;
- активированное частичное тромбопластиновое время по результатам коагулографии — 24,9 с;
- международное нормализованное отношение — 1,06;
- протромбин — 94 %.

Получал антибактериальную терапию (цефтриаксон, метронидазол), антигеморрагическую (эноксапарин натрия), заместительную терапию солевыми растворами, выполнялась гемотрансфузия.

Следующий этап лечения проводился в условиях Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации. При поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) регистрировались жалобы неврологического характера. Со стороны дыхательной системы пациент жалоб не предъявлял, дышал самостоятельно, однако требовалась оксигенотерапия (сатурация артериальной крови кислородом (SaO_2) — 98 % на фоне инсфу-

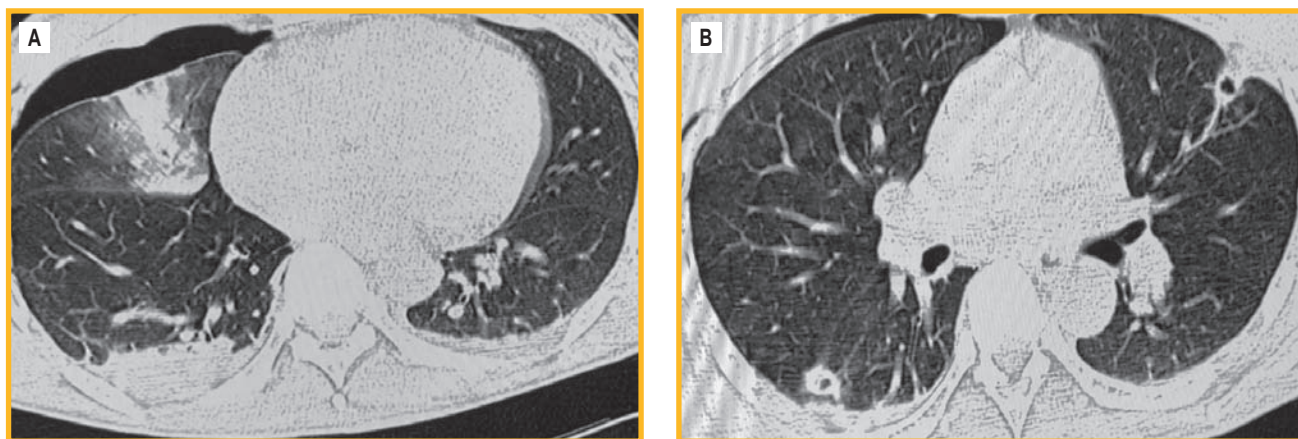


Рисунок. Компьютерная томограмма органов грудной клетки, поперечный срез: А — справа — консолидация легочной ткани, соответствующая участкам внутрилегочного кровоизлияния (S5, -9, -10); перифокально — «матовое стекло», правосторонний пневмоторакс в процессе дренирования, гемоторакс справа, слева (S3) — субплевральный участок уплотнения легочной ткани; В — справа и слева — субплевральные участки уплотнения легочной ткани с кавитацией

Figure. Computed tomography of the chest organs, transverse section: A, on the right — consolidation of the lung tissue corresponding to areas of intrapulmonary hemorrhage (S5, -9, -10); perifocal — “ground glass”, right-sided pneumothorax during drainage, hemothorax on the right, left (S3) — subpleural area of lung tissue compaction; B, right and left — subpleural areas of lung tissue compaction with cavitation

фляции кислорода, поток — 8–10 л / мин). Аускультативно в переднебоковых отделах справа — дыхание ослаблено, хрипы не выслушивались. В правой плевральной области установлен дренаж, подключенный к системе типа Бюлау (в транспортной емкости — отделяемое серозное с геморагическим компонентом). Продолжена антимикробная терапия цефтриаксоном в комбинации с метронидазолом. Через 1 сутки пациент переведен в отделение. С целью динамического наблюдения выполнены лабораторные исследования крови. Отмечена нормализация показателей общего анализа крови (лейкоциты — $8,4 \times 10^9 / л$).

Через 7 дней динамического наблюдения выполнены лабораторные исследования крови, по данным которых выявлено нарастание воспалительных показателей:

- лейкоцитоз — $15,3 \times 10^9 / л$;
- палочкоядерные нейтрофилы — 11,6 % (норма — 2,1–7,5);
- увеличение нейтрофильно-лимфоцитарного индекса $\leq 6,5$ (норма — 1,7–3,5);
- ↑ уровня С-реактивного белка (СРБ) ≤ 34 мг / л;
- прокальцитонин (ПКТ) — 0,36 нг / мл;
- признаки коагулопатии:
 - ↑ уровня фибриногена — 7,5 (норма — 2–4);
 - ↑ уровня протромбина — 69 % (норма — 70–130);
 - ↑ международного нормализованного отношения $\leq 1,27$ (норма — 1,85–1,15);
 - ↑ активированного частичного тромбопластинового времени — 27;
 - ↑ уровня D-димера $\leq 4,91$ (норма — 0–0,5).

Температура тела составляла пределы нормальных значений, респираторных жалоб пациент не предъявлял. При осмотре: частота дыхания — 21 в минуту, SpO_2 — 95 %. Пальпаторно отмечалась болезненность грудной клетки справа. Аускультативно над легкими с двух сторон — дыхание ослабленное, в переднебоковых отделах правого легкого выслушивались рассеянные сухие хрипы и фокус мелкопузырчатых влажных хрипов.

По данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки (ОГК) выявлены следующие изменения:

- справа — консолидация легочной ткани, соответствующая участкам внутрилегочного кровоизлияния (S5, -9, -10);
- перифокально — «матовое стекло» (см. рисунок, А);

- слева (S3) — субплевральный участок уплотнения легочной ткани 14×15 мм с кавитацией (см. рисунок, В).

В мягких тканях грудной клетки определялись включения воздуха. Правосторонний пневмоторакс в процессе дренирования, гемоторакс справа. Перелом переднего отдела IV ребра справа.

Учитывая анамнез (боевое сочетанное ранение, своевременно начатая антибактериальная и хирургическая терапия, динамические изменения в анализах крови на различных этапах оказания помощи пациенту — воспалительные изменения, нормализация показателей, вновь нарастание воспалительных показателей общего анализа крови, повышение острофазового белка (СРБ), но нормального показателя ПКТ, изменения показателей коагулографии, характерные для воспалительного процесса в организме, отсутствия при динамическом наблюдении гипертермии, респираторных жалоб, наличие специфических изменений на КТ ОГК, характерных для пневмонита, но не пневмонии), установлен диагноз сочетанное минно-взрывное ранение головы, грудной клетки, органов брюшной полости. Двусторонний УЛ (посттравматический пневмонит). Дыхательная недостаточность 0–1-й степени. В связи с отрицательной клинико-лабораторной динамикой произведена модификация антимикробной терапии — левофлоксацин внутривенно 1 г в сутки, усилена антикоагулянтная терапия — эноксипарин натрия 1,6 мл в сутки. Также проводились ингаляции через небулайзер с фенотеролом и ипратропия бромидом, бекламетазон 800 мкг в сутки в течение 5 дней.

При динамическом наблюдении за пациентом отмечалась положительная динамика в клинико-лабораторных показателях — снижение уровня лейкоцитов, СРБ, нейтрофилов до нормальных значений, нормализация показателей коагулографии. Также отмечались положительные объективные изменения: частота дыхания — 17 в минуту, SpO_2 — 98 %, аускультативно — дыхание везикулярное над всей поверхностью легких, справа ослабленное, хрипы не выслушивались.

Обсуждение

В рамках клинических рассуждений целесообразно акцентировать внимание на установлении диагноза —

УЛ, посттравматический пневмонит, но не нозокомиальная или «посттравматическая» пневмония. Термины «пневмонит» и «пневмония» не являются тождественными. В современной терминологии к пневмонитам принято относить патологический процесс в альвеолах, в подавляющем большинстве — без присоединения инфекционного процесса, а инфекционные формы воспаления легких относятся к пневмониям. Однако в данном клиническом случае (и подобных ситуациях) целесообразно учитывать патогенез развития подобного рода изменений, т. е. при травме с УЛ и развитии посттравматического пневмонита, при которых нередко требуются дополнительная специфическая терапия и реабилитация.

При динамическом наблюдении за пациентом отмечалось ухудшение состояния вследствие присоединения внутрибольничной инфекции к имеющимся патологическим изменениям в паренхиме легочной ткани после УЛ. Об этом свидетельствовали нарастающие воспалительные изменения лабораторных показателей крови (лейкоцитоз, нейтрофилез, повышение уровня СРБ), а также результаты КТ ОГК — консолидация участков паренхимы в месте кровоизлияний (что указывает на уплотнение легочной ткани) и перифокальное «матовое стекло» в средней доле правого легкого (снижение прозрачности (воздушности) легочной ткани расценено как состояние, обусловленное прогрессированием текущего патологического процесса в местах внутрилегочного кровоизлияния, с явлениями утолщения стенок альвеол, их спадением, снижением воздушности). Конечно, в таких ситуациях целесообразно больше внимания уделять клиническим данным (на примере представленного случая). Так, отсутствие гипертермии, респираторных жалоб не укладывается в классическое течение «пневмонии». Напротив, с учетом изложенного можно говорить именно об УЛ (посттравматическом пневмоните) с пониманием патогенеза развития этого патологического состояния: травма — повреждение реберного каркаса — УЛ с травмированием сосудов, внутрилегочным кровоизлиянием, разрывом межальвеолярных перегородок, потерей эластичности альвеол, нарушением трофики, нередко с нарушением газообменной и вентиляционной функций легких.

Углубляясь в тему травматического повреждения и УЛ, можно предполагать и другие патологические процессы, развитие которых будет оказывать влияние на диагностическую и лечебную тактику ведения таких пациентов. Возможно, будут отмечаться разрывы бронхов разного калибра, смещение органов грудной полости в контрлатеральную часть грудной клетки от места удара, рефлекторный бронхоспазм, приводящий к повышению внутригрудного давления с разрывом альвеол и плевры.

Таким образом, при обобщении представленных данных показано, что ведение больного с УЛ ставит перед клиницистом разнонаправленные задачи, связанные с установлением правильного диагноза, медикаментозной коррекцией, включая правильную тактику противовоспалительной и антибактериальной

терапии, созданием методов лечения и реабилитации, направленных на быстрое восстановление функции легких, различных методик для профилактики осложнений, включая профилактику формирования фиброзных изменений.

Целесообразно внедрять в практику ведения больных мониторинг уровня СРБ и ПКТ в случае тяжелого течения (ОРИТ), данных коагулографии, при необходимости определять газовый состав артериальной крови. С целью уточнения характера изменений целесообразно использовать возможности именно КТ, а при наличии показаний — использовать контрастирование сосудов легких. При необходимости следует планировать эндоскопическое исследование для определения источника кровотечения и лечебной санации.

Лечебная стратегия ведения пациентов с УЛ включает адекватное обезболивание (нестероидные противовоспалительные препараты), купирование острой дыхательной недостаточности (оксигенотерапия, методы респираторной поддержки), антикоагулянты (при отсутствии признаков продолжающегося кровотечения).

Лечение инфекционных осложнений заключается в назначении адекватной антибактериальной терапии при наличии показаний (лейкоцитоз $> 12 \times 10^9 / \text{л}$, палочкоядерных нейтрофилов $> 10 \%$, уровень СРБ $> 50 \text{ мг / л}$ и / или уровень ПКТ $> 0,5 \text{ нг / мл}$), бронхолитических препаратов и ингаляционных глюкокортикостероидов (ГКС) в режиме небулайзерной терапии (противовоспалительный и противоотечный эффект), адекватной санации дыхательных путей (муколитические препараты).

Важно получить данные собственных исследований об эффективности различных режимов антимикробной терапии. В настоящее время целесообразно стартовое применение цефтриаксона ($\geq 2\text{--}4 \text{ г}$ в сутки), цефтотаксима, включая комбинацию этих препаратов с сульбактамом, амоксициллин / клавуланат, цефоперазон / сульбактам, цефепим, цефепим / сульбактам. При неэффективности терапии модификация лечения должна основываться на результатах микробиологической диагностики и получении результатов чувствительности микроорганизмов. Также назначение антибактериальных препаратов может быть рассмотрено с целью антибактериальной профилактики при установке плеврального дренажа. Для снижения частоты инфекционных осложнений применяются цефалоспорины I–II поколения в течение $\leq 24 \text{ ч}$. При введении антибактериальных препаратов $\geq 24 \text{ ч}$ риск развития инфекции в области хирургического вмешательства не уменьшается, но способствует селекции резистентных штаммов [1].

Возможность применения ингаляционных ГКС, бронхолитической терапии, средств с антиоксидантной активностью (N-ацетилцистеин, эрдостеин) до настоящего времени обсуждается и требует дополнительных исследований. Однако по результатам собственных клинических наблюдений эффект от подобного рода терапии может быть весьма значимым в ряде клинических ситуаций. Также требуется

дальнейшее обсуждение вопроса о формировании фиброзных изменений у больных с УЛ и разработке медикаментозной коррекции в случае их развития. Стоит заметить, что доказательная база в отношении фармакотерапевтического лечения УЛ весьма ограничена. Алгоритм при комплексной терапии при УЛ следующий:

- адекватное обезболивание (нестероидные противовоспалительные препараты);
- купирование острой дыхательной недостаточности;
- оксигенотерапия и другие методы респираторной поддержки (высокопоточная оксигенотерапия, неинвазивная и инвазивная вентиляция легких);
- антикоагулянтная терапия (эноксапарин и др.);
- острый респираторный дистресс-синдром — низкие дозы ГКС (1–2 мг / кг);
- санация дыхательных путей (муколитические препараты, будесонид, ингаляционные короткодействующие бронхолитические препараты в режиме небулайзерной терапии);
- антибактериальные препараты в случае бактериальной инфекции (мониторинг СРБ, ПКТ).

Заключение

В настоящее время проблема дальнейшего наблюдения и реабилитации больных с травмами груди, УЛ является весьма актуальной, т. к. по результатам современных исследований показано, что в ранний период выздоровления после проникающих ранений груди с повреждением легких диагностируется снижение жизненной емкости легких при сохранении общей емкости легких и индекса Тиффно в пределах нормальных значений, увеличение объема неентируемого пространства в легких, а также нарушения диффузионной способности легких [7, 8]. Данные наблюдения свидетельствуют о необходимости создания и внедрения в практику программ медицинской реабилитации пациентов с последствиями УЛ.

Литература

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Закрытая травма грудной клетки: Рубрикатор клинических рекомендаций. Доступно на: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/728_1
2. Ранения и травмы груди. В кн. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., ред. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2011: 360–396. Доступно на: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419014.html>
3. Ермолов А.С., Галанкина И.Е., Соколов В.А. и др. Структура госпитальной летальности при сочетанной травме и пути ее снижения. *Хирургия*. 2006; (9): 16–20.
4. Марченков Ю.В., Мороз В.В. Неинвазивная вентиляция легких у больных с тяжелой осложненной торакальной травмой. *Пульмонология*. 2011; (2): 54–59. DOI: 10.18093/0869-0189-2011-0-2-54-59.

5. Самохвалов И.М., Гаврилин С.В., Мешаков Д.П. и др. Роль ушиба легких в патогенезе дыхательных расстройств при тяжелой сочетанной травме груди. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2011; (5): 11–16.
6. Крюков Е.В., Чуприна А.П., Зайцев А.А. Травма груди. В кн.: Чучалин А.Г., ред. Респираторная медицина: руководство. М.: Литтерра; 2017. Т. 3: 174–181. Доступно на: <https://enc-medica.ru/wp-content/uploads/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0-%D0%A2.3.pdf>
7. Савушкина О.И., Зайцев А.А., Малашенко М.М. и др. Функциональные нарушения системы дыхания у пациентов с проникающими ранениями легких: дизайн проспективного исследования. *Consilium Medicum*. 2022; 24 (3): 199–204. Доступно на: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnye-narusheniya-sistemy-dyhaniya-u-patsientov-s-pronikayuschimi-raneniymi-legkih-dizayn-prospektivnogo-issledovaniya>
8. Савушкина О.И., Фокин А.В., Комолова Л.Ю., Зайцев А.А. Роль функциональных методов исследования в диагностике пареза диафрагмы. *Клиническая медицина*. 2022; 100 (6): 310–313. DOI: 10.30629/0023-2149-2022-100-6-310-313.

Поступила: 14.11.22
Принята к печати: 20.04.23

References

1. Ministry of Health of the Russian Federation. [Closed chest injury: Rubricator of clinical guidelines]. Available at: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/728_1 (in Russian).
2. [Wounds and injuries of the chest]. In: Gumanenko E.K., Samohvalov I.M., eds. [Military field surgery of local wars and armed conflicts: a guide for physicians]. Moscow: GEOTAR-Media; 2011: 360–396. Available at: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970419014.html> (in Russian).
3. Ermolov A.S., Galankina I.E., Sokolov V.A. et al. [The structure of hospital mortality in concomitant trauma and ways to reduce it]. *Khirurgiya*. 2006; (9): 16–20 (in Russian).
4. Marchenkov Yu.V., Moroz V.V. [Noninvasive lung ventilation in patients with severe and complicated thoracic trauma]. *Pul'monologiya*. 2011; (2): 54–59. DOI: 10.18093/0869-0189-2011-0-2-54-59 (in Russian).
5. Samokhvalov I.M., Gavrilin S.V., Meshakov D.P. et al. [The role of pulmonary contusion in the pathogenesis of respiratory disorders in severe concomitant chest injury]. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2011; (5): 11–16 (in Russian).
6. Kryukov E.V., Chuprina A.P., Zaytsev A.A. [Chest injury]. In: Chuchalin A.G., eds. [Respiratory medicine]. Moscow: Litterra; 2017. Vol. 3: 174–181. Available at: <https://enc-medica.ru/wp-content/uploads/%D0%A0%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BD%D0%B0-%D0%A2.3.pdf> (in Russian).
7. Savushkina O.I., Zaytsev A.A., Malashenko M.M. et al. [Functional disorders of the respiratory system in patients with penetrating lung wound: study prospective design]. *Consilium Medicum*. 2022; 24 (3): 199–204. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnye-narusheniya-sistemy-dyhaniya-u-patsientov-s-pronikayuschimi-raneniymi-legkih-dizayn-prospektivnogo-issledovaniya> (in Russian).
8. Savushkina O.I., Fokin A.V., Komolova L.Yu., Zaytsev A.A. [The role of functional tests in the diagnosis of paresis of the diaphragm]. *Klinicheskaya meditsina*. 2022; 100 (6): 310–313. DOI: 10.30629/0023-2149-2022-100-6-310-313 (in Russian).

Received: November 14, 2022
Accepted for publication: April 20, 2023

Информация об авторах / Authors Information

Чучалин Александр Григорьевич — д. м. н., профессор, академик Российской академии наук, заведующий кафедрой госпитальной терапии педиатрического факультета Федерального государственного автоном-

ного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федера-

ции, председатель правления Российского респираторного общества; тел.: (499) 780-08-50; e-mail: pulmomoskva@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5070-5450>)

Alexander G. Chuchalin, Doctor of Medicine, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Head of Department of Hospital Internal Medicine, Pediatric Faculty, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “N.I. Pirogov Russian National Research Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation; Chairman of the Executive Board of Russian Respiratory Society; tel.: (499) 780-08-50; e-mail: pulmomoskva@mail.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5070-5450>)

Зайцев Андрей Алексеевич — главный пульмонолог Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; главный пульмонолог Министерства обороны Российской Федерации, заведующий кафедрой пульмонологии (с курсом аллергологии) Медицинского института непрерывного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тел.: (499)-263-10-47; e-mail: a-zaicev@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0934-7313>)

Andrey A. Zaitsev, Chief Pulmonologist, Federal State Budgetary Institution “Main Military Clinical Hospital named after academician N.N.Burdenko” of the Ministry of defense of the Russian Federation; Chief Pulmonologist of the Ministry of Defense of the Russian Federation; Head of the Department of Pulmonology (with a course of allergology), Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University”, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; tel.: (499)-263-10-47; e-mail: a-zaicev@yandex.ru (ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0934-7313>)

Куликова Наталья Александровна — врач-пульмонолог, ординатор кафедры пульмонологии (с курсом аллергологии) Медицинского института непрерывного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский био-

технологический университет (РОСБИОТЕХ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тел.: (495)-208-34-43; e-mail: serenata10@mail.ru

Natalya A. Kulikova, Pulmonologist, Intern, Department of Pulmonology (with a course in allergology), Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University”, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; tel.: (495) 208-34-43; e-mail: serenata10@mail.ru

Лиходий Вячеслав Иванович — заведующий пульмонологическим отделением Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; доцент кафедры пульмонологии (с курсом аллергологии) Медицинского института непрерывного образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; тел.: (499) 263-55-55; e-mail: lichodiy@mail.ru

Vyacheslav I. Likhodiy, Head of the Pulmonology Department, Federal State Budgetary Institution “Main Military Clinical Hospital named after academician N.N.Burdenko” of the Ministry of defense of the Russian Federation; Associate Professor, Department of Pulmonology (with a course in Allergology), Medical Institute of Continuing Education, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Russian Biotechnological University”, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation; tel.: (499) 263-55-55; e-mail: lichodiy@mail.ru

Давыдов Денис Владимирович — д. м. н., начальник Федерального государственного бюджетного учреждения «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н.Н.Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации; тел.: (495) 632-12-51; e-mail: dvdavydov@yandex.ru (SPIN-код: 1595-2481)

Denis V. Vladimirovich, Doctor of Medicine, Head of the Federal State Budgetary Institution “Main Military Clinical Hospital named after academician N.N.Burdenko” of the Ministry of defense of the Russian Federation; tel.: (495) 632-12-51; e-mail: dvdavydov@yandex.ru (SPIN-code: 1595-2481)

Участие авторов

Зайцев А.А., Давыдов Д.В. — концепция и дизайн исследования

Куликова Н.А., Лиходий В.И. — сбор и обработка материала

Зайцев А.А., Куликова Н.А. — написание текста

Чучалин А.Г. — редактирование текста

Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации, несут ответственность за целостность всех частей статьи.

Authors Contribution

Zaitsev A.A., Davydov D.V. — concept and design of the study

Kulikova N.A., Likhodiy V.I. — collection and processing of material

Zaitsev A.A., Kulikova N.A. — text writing

Chuchalin A.G. — text editing

All authors have made a significant contribution to the search, analysis, and preparation of the article, read and approved the final version before publication, and accepted responsibility for the integrity of all parts of the article.