

УДК 616-073.75:355

DOI: 10.34215/1609-1175-2025-1-94-97



Применение мультиспиральной компьютерной томографии на этапах медицинской эвакуации (клиническое наблюдение)

С.А. Белов¹, А.В. Пак¹, А.А. Григорюк²¹ Медицинский комплекс, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия² Медицинский центр «Асклепий», Владивосток, Россия

Своевременная диагностика и оказание медицинской помощи раненым на этапах эвакуации остается острым вопросом военно-полевой хирургии. В условиях ведения современных боевых действий этап квалифицированной (с элементами специализированной) хирургической помощи выполняет задачу по устранению жизнеугрожающих последствий, что достигается максимальным выдвиганием хирурга и методов диагностики к раненому. Изменения характера и структуры ранений, затруднения в лечебно-эвакуационном обеспечении вынуждают к работе на этапе квалифицированной медицинской помощи в сокращенном кадровом составе, защищенных помещениях, широко применяя тактику хирургического контроля повреждений, что, в свою очередь, нуждается в современном техническом оснащении соответствующей аппаратурой. Одним из специальных медицинских модулей, позволяющих оказывать в военно-полевых условиях комплекс хирургических мероприятий с применением передовых диагностических технологий, является аппарат мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Компьютерное рентгенологическое сканирование позволяет определить область максимального повреждения и критическую зону интереса для хирургического вмешательства. Представлены клинические примеры использования МСКТ в составе специализированной группы хирургического усиления. Продемонстрированы широкие возможности мобильного томографа в определении характера повреждения, выявлении ведущего участка поражения и выборе хирургической тактики.

Ключевые слова: диагностика ранений, повреждения множественных локализаций, компьютерная томография, тактика хирургического контроля, этап медицинской эвакуации

Поступила в редакцию: 08.09.2024. Получена после доработки: 05.11.2024. Принята к публикации: 19.12.24

Для цитирования: Белов С.А., Пак А.В., Григорюк А.А. Применение мультиспиральной компьютерной томографии на этапах медицинской эвакуации (клиническое наблюдение). *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2025;1:94–97. doi: 10.34215/1609-1175-2025-1-94-97

Для корреспонденции: Белов Сергей Анатольевич – д.м.н., торакальный хирург Медицинского комплекса Дальневосточного федерального университета (690950, г. Владивосток, о. Русский, пос. Аякс, 10, кор. № 25); ORCID: 0000-0001-5325-2891; e-mail: sur_belove@mail.ru

Multispiral computed tomography during medical evacuation (clinical observation)

S.A. Belov¹, A.V. Pak¹, A.A. Grigoryuk²¹ Medical Complex, Federal University, Vladivostok, Russia² Medical Center "Asklepiy", Vladivostok, Russia

Timely diagnosis and medical care of the wounded during medical evacuation remain crucial issues of military surgery. In the conditions of modern combat operations, qualified surgical care (with elements of specialized medical care) eliminates life-threatening consequences by providing the wounded with the surgeon and most effective diagnostic methods. Changes in the nature and structure of wounds and difficulties in medical and evacuation support force to provide qualified medical care under reduced staffing, in protected premises, and widely applying the tactics of surgical control of injuries, which, in turn, requires modern technical equipment. One of the special medical modules allowing surgeons to provide a complex of surgical measures and use advanced diagnostic technologies in military field conditions is a multispiral computed tomography (MSCT). Computed X-ray scanning identifies the area of maximum damage and the critical area of interest for surgical intervention. Clinical examples of using MSCT by a specialized surgical reinforcement group are presented. The wide possibilities of mobile CT scanners in determining the nature of the injury, identifying the main lesion area, and selecting surgical tactics are demonstrated.

Keywords: wound diagnostics, injuries of multiple localizations, computed tomography, tactics of surgical control, medical evacuation

Received 8 September 2024; Revised 5 November 2024; Accepted 19 December 2024

For citation: Belov S.A., Pak A.V., Grigoryuk A.A. Multispiral computed tomography during medical evacuation (clinical observation). *Pacific Medical Journal*. 2025;1:94–97. doi: 10.34215/1609-1175-2025-1-94-97

Corresponding author: Sergey A. Belov, Dr. Sci. (Med), thoracic surgeon of the Medical Complex, Far Eastern Federal University (10, build. No 25, Ajax settlement, Russkiy Island, Vladivostok, 690950, Russia); ORCID: 0000-0001-5325-2891; e-mail: sur_belove@mail.ru

Организация хирургической помощи раненым является составной частью военно-медицинской концепции в условиях ведения боевых действий. При этом одним из основных практических вопросов остается оказание хирургической помощи на первых этапах медицинской эвакуации [1, 2, 3]. Раненым с множественными повреждениями различной локализации для выполнения оперативных вмешательств основным условием правильной диагностики остается комплексное обследование. Использование штатной портативной аппаратуры (аппараты ультразвуковой диагностики (УЗИ), рентгенологические мобильные комплексы, анализаторы и др.) позволяет значительно улучшить качество диагностики, своевременно заподозрить и установить характер поражения у раненых с высоким риском развития критических состояний и летального исхода [4, 5].

Квалифицированная хирургическая помощь на третьем этапе медицинской эвакуации в военное время представляет собой операции по устранению жизнеугрожающих последствий. На этом этапе специализированная хирургическая помощь может производиться в сокращенном объеме [1, 2]. В условиях современного военного конфликта раненые могут доставляться на этап через сутки и более, что требует раннего оказания квалифицированной хирургической помощи с элементами специализированной, а это достигается максимальным выдвижением хирурга и методов диагностики к раненому [2, 6].

Результативность военно-полевой хирургии неотрывно связана с своевременной и полноценной диагностикой [7, 8]. Характер ранений и трудности лечебно-эвакуационного обеспечения вынуждают к работе на этапе квалифицированной медицинской помощи в сокращенном кадровом составе, в исключительно защищенных помещениях, широко применяя тактику хирургического контроля повреждений [9, 10].

Одним из специальных медицинских модулей, позволяющих оказывать комплекс хирургических

мероприятий с применением передовых технологий, является аппарат мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). Метод МСКТ характеризуется большой зоной анатомического покрытия и высокой скоростью сканирования. Получаемые изображения информативны и качественны [2, 4, 5]. Поэтому выведение подобного модуля в составе специализированной группы хирургического усиления приобретает важное значение.

Представлены клинические случаи, иллюстрирующие возможности применения МСКТ в лечении раненых с множественными повреждениями различной локализации и особенности оказания медицинской помощи на этапах медицинской эвакуации.

Клинический случай 1

Раненый П., 34 года, доставлен в тяжелом состоянии из палаточного госпиталя передовой медицинской группы (ПМГ) на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) с подозрением на проникающее ранение черепа. Ранение получил более суток назад при сбросе боеприпаса с дрона.

Общий осмотр пациента установил множественные повреждения кожных покровов головы, живота, туловища, конечностей различной формы и глубины проникновения с осаднением краев (осколочные ранения). Временная остановка кровотечения из обширной раны правой голени выполнена на ПМГ. Гемодинамика стабильная на минимальных дозах вазопрессора: пульс – 92 в минуту, артериальное давление – 110/90 мм рт. ст. В клинических анализах выявлено снижение гемоглобина до 98 г/л, умеренный лейкоцитоз до $11,3 \times 10^9/\text{л}$. При УЗИ брюшной полости выявлено минимальное количество жидкости в малом тазу.

На представленных рентгенограммах определяются осколочные ранения головы, грудной клетки без пневмоторакса, живота, без уточнения наличия проникновения в полости, поражения нижних конечностей – открытый осколочный перелом правой голени (шинирован).



Рис. 1. КТ-сканы раненого П., головы (фрагмент А) в аксиальной, груди и живота (фрагмент Б и В) во фронтальных проекциях при поступлении на этап квалифицированной медицинской помощи: импрессионный осколочный перелом теменной кости слева, пневмоцефалия; инородное тело (осколок) прикорневой зоны верхней доли левого легкого справа, без гемо-, пневмоторакса; проникающее ранение, инородное тело (осколок), брюшной полости справа, межтканевая эмфизема по ходу раневого канала (стрелка).

Пациенту с помощью специализированного медицинского модуля выполнена МСКТ головы, грудной и брюшной полостей. Томография выявила осколочные ранения головы с проникновением в полость черепа, груди, правую плевральную полость без пневмо- и гемоторакса, проникающее осколочное ранение брюшной полости (рис. 1).

Данные МСКТ позволили определить область максимального повреждения и критическую зону интереса для хирургического вмешательства. Пациенту первым этапом выполнили первичную хирургическую обработку (ПХО) ран туловища и конечностей, наложили аппарат внешней фиксации (АВФ) в области перелома правой голени, используя комплект стержневой военно-полевой (КСВП). Параллельно проводили противошоковые мероприятия, которые продолжили в условиях реанимационного отделения. Спустя 12 часов интенсивной терапии состояние раненого стабилизировалось. Контроль над проникающими ранениями брюшной и грудной полостям установил, что признаков осложнений, возникновения кровотечения или пневмоторакса нет. Показаний для торакотомии и лапаротомии нет. Следующим этапом провели трепанацию черепа ПХО проникающего ранения, удалили осколок. После выполненных порядков медицинской помощи, спустя 24 часа, пациента в стабильном состоянии эвакуировали на следующий этап медицинской помощи.

Клинический случай 2

Раненый С., 28 лет, доставлен транспортом из ПМГ. Минно-взрывная травма. Тяжесть состояния обусловлена поражением множественных локализаций, глубиной и обширностью повреждений, кровопотерей. Повреждение получил за 14 часов до поступления. Первичная обработка ран с остановкой кровотечения выполнена на передовой. На втором этапе медицинской

эвакуации провели дренирование правой плевральной полости, выполнили шунтирование правой плечевой артерии, наложили АВФ.

Раненому определена тяжелая сочетанная травма головы, груди, живота, конечностей. Закрытая травма правой половины груди с повреждением легкого, осложненная гемопневмотораксом. Множественные осколочные ранения головы, живота с повреждением внутренних органов. Взрывное поражение с разрушением правого локтевого сустава и повреждением магистральных сосудов. Острая кровопотеря. Травматический шок 2–3-й ст.

Общий осмотр пациента установил множественные повреждения кожных покровов головы, живота, туловища, конечностей различной формы и глубины проникновения с осаднением краев (осколочные ранения). Дренаж левой плевральной полости в 6-м межреберье по передней подмышечной линии по Бюлау, с выделением крови. Правая верхняя конечность с обширной раной локтевого сустава с шунтирующей операцией в условиях АВФ с критической ишемией до уровня $\frac{1}{3}$ плеча. Пульс – 112 уд. в минуту, АД – 90/60 мм рт. ст. Сатурация – (SpO_2) 94%. В клинических анализах выявлено снижение гемоглобина до 78 г/л, лейкоцитоз до $10 \times 10^9/\text{л}$, метаболический ацидоз.

На представленных рентгенограммах определяются осколочные ранения головы, грудной клетки с признаками пневмоторакса, живота без уточнения наличия проникновения в брюшную полость, поражения верхних конечностей – многооскольчатый внутрисуставной перелом нижней трети правого плеча.

Медицинским модулем МСКТ выполнено исследование всех зон повреждения. Сканирование выявило осколочные ранения головы с проникновением в полость черепа, груди с проникновением в левую плевральную полость с пневмо- и гемотораксом (дренаж), проникающее осколочное ранение брюшной полости (рис. 2).

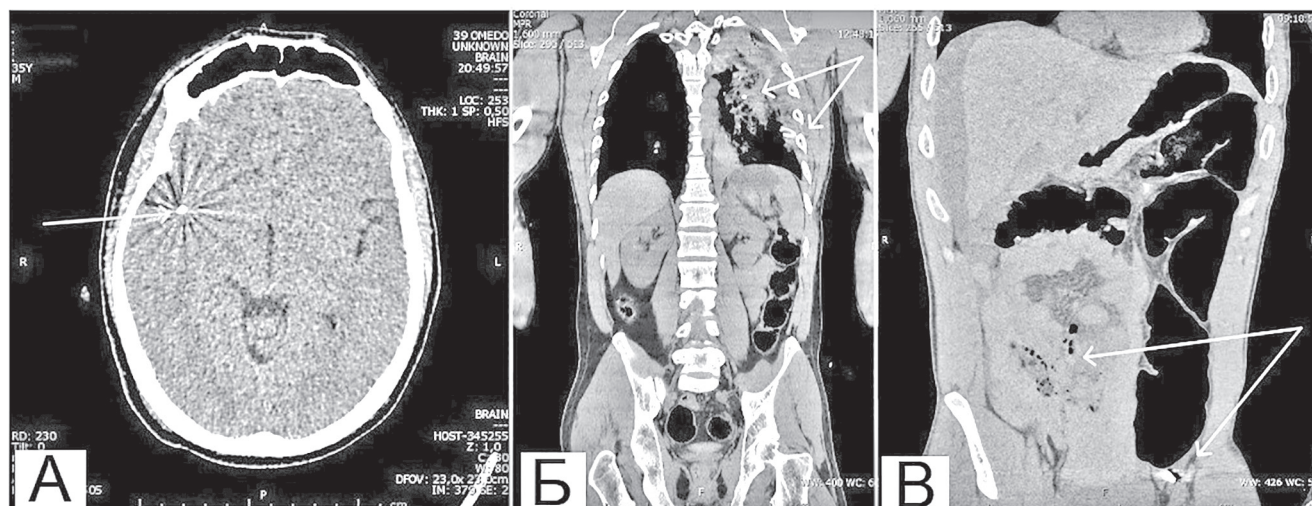


Рис. 2. КТ-сканы пациента С., головы в аксиальной (фрагмент А), груди и живота во фронтальной (фрагмент Б и В) проекциях при поступлении: инородное тело (осколок) лобно-височной области справа; инородное тело (осколок) прикорневой зоны верхней доли левого легкого, гемо-, пневмоторакс слева, дренаж левой плевральной полости; инородное тело (осколок) брюшной полости, свободный газ, жидкость (кровь) брюшной полости (стрелка).

Пациенту первым этапом провели ампутацию правой верхней конечности до уровня верхней трети плеча. Следующая за ампутацией лапаротомия выявила множественное повреждение тонкой кишки, поэтому операцию завершили обструктивной резекцией кишки, назоинтестинальной интубации и лапаростомой. Противошоковые мероприятия продолжали в условиях реанимационного отделения. После стабилизации состояния, спустя 12 часов, провели трепанацию черепа, ПХО проникающей раны свода черепа, осколок извлекли. Спустя 24 часа выполнили релапаротомию с ревизией органов брюшной полости. Дополнительных повреждений и воспалительного процесса в брюшной полости не выявили, поэтому восстановили проходимость кишечника наложением энтеро-энтероанастомоза. Через 18 часов пациента в стабильном состоянии эвакуировали на следующий этап медицинской помощи.

Таким образом, компьютерное рентгенологическое сканирование позволило выявить области повреждения с жизнеугрожающими последствиями и выработать индивидуальную хирургическую тактику. Представленные клинические наблюдения демонстрируют диагностические преимущества МСКТ в составе специализированной группы хирургической помощи.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования: авторы заявляют о финансировании проведенного исследования из собственных средств.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования, написание текста – БСА

Сбор и обработка материала – ПАА

Редактирование – ГАА

Литература / References

1. Бойко В.С., Мартынюк А.В. Военно-полевая хирургия: вчера, сегодня, завтра. *Вестник оперативной хирургии и топографической анатомии*. 2020;1(1):9–13. [Boyko VS, Martynyuk AV. Military field surgery: Yesterday, today, tomorrow. *Bulletin of Operative Surgery and Topographic Anatomy*. 2020;1(1):9–13 (In Russ.)].
2. Самохвалов И.М., Бадалов В.И., Крюков Е.В. и др. Военно-полевая хирургия: Учебник. М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2023. [Samohvalov IM, Badalov VI, Kryukov E.V. et al. *Military Surgery: A course manual*. M.: GEOTAR-Media (In Russ.)]. doi: 10.33029/9704-8037-3-MFS-2023-1-568
3. Ditkofsky NG, Maresky H, Mathur S. Imaging Ballistic Injuries. *Can Assoc Radiol J*. 2020;71(3):335–43. doi: 10.1177/0846537120902107
4. Махмадов Ф.И., Рахимов Н.О., Давлатов М.В., Назифов С.Т. Диагностика сочетанных абдоминальных травм. *Здравоохранение Таджикистана*. 2019;2:44–51. [Makhmadov FI, Rakhimov NO, Davlatov MV, Nasifov ST. Diagnostics of combined abdominal injuries. *Health Care of Tajikistan*. 2019;(2):44–51 (In Russ.)].
5. Alexander LF, Hanna TN, LeGout JD, Roda MS, Cernigliaro JG, Mittal PK, Harri PA. Multidetector CT Findings in the abdomen and pelvis after damage control surgery for acute traumatic injuries. *Radiographics*. 2019;39(4):1183–202. doi: 10.1148/rg.2019180153
6. Трухан А.П. Хирургия первого контакта при лечении пациентов с огнестрельными и взрывными ранениями конечностей. *Медицинский журнал*. 2023;2(84):120–3. [Trukhan AP. First contact surgery in the treatment of patients with gunshot and explosive wounds of limbs. *Medical Journal*. 2023;2(84):120–3 (In Russ.)]. doi: 10.51922/1818-426X.2023.2.120
7. Ramirez RM, Cureton EL, Ereso AQ, Kwan RO, Dozier KC, Sadjadi J, Bullard MK, Liu TH, Victorino GP. Single-contrast computed tomography for the triage of patients with penetrating torso trauma. *J Trauma*. 2009;67(3):583–8. doi: 10.1097/TA.0b013e3181a39330
8. Масляков В.В., Кирсанов В.Н., Барсуков В.Г., Куркин К.Г., Усков А.В. Особенности диагностики огнестрельных ранений груди в условиях массовых поступлений раненых. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье*. 2018;33(33):75–9. [Maslyakov VV, Kirsanov VN, Barsukov VG, Kurkin KG, Uskov AV. Peculiarities of diagnostics of gunshot wounds of the chest in conditions of mass arrivals of wounded people. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (Rehabilitation, Doctor and Health)*. 2018;33(3):75–9 (In Russ.)].
9. Durso AM, Paes FM, Caban K, Danton G, Braga TA, Sanchez A, Munera F. Evaluation of penetrating abdominal and pelvic trauma. *Eur J Radiol*. 2020;130:109187. doi: 10.1016/j.ejrad.2020.109187
10. Матюхин В.В., Александров В.В., Маскин С.С. Сочетанная огнестрельная травма бедренной артерии и непроникающего ранения живота. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;(11):55–60. [Matyukhin VV, Aleksandrov VV, Maskin SS. Diagnostic difficulties in a patient with a combined gunshot injury involving non-penetrating abdominal wound and injury of superficial femoral artery. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2022;(11):55–60 (In Russ.)]. doi: 10.17116/hirurgia202211155