



## ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ГЕМОТОРАКСА ПРИ ЗАКРЫТОЙ ТРАВМЕ ГРУДИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Пермский государственный медицинский университет им. академика. Е.А. Вагнера, г. Пермь,  
Российская Федерация

Частота гемоторакса при закрытой травме груди достигает 15-58%. Полученные при компьютерной томографии и эхосонографии данные повысили эффективность диагностики и повлияли на изменение ряда подходов к лечению гемоторакса. Представленный обзор литературы посвящен актуальным проблемам сравнительной оценки рутинного рентгеновского исследования и новых методов для распознавания гемоторакса и изменению на основе полученных результатов хирургической тактики. Описаны критерии классификации различных видов гемоторакса – острого, резидуального, позднего, скрытого. Показано, что компьютерная томография выявляет до 28-80% не распознанных при рентгенографии гемотораксов. Консервативное лечение и динамическое наблюдение возможно при малом гемотораксе, на основании количественных результатов сепарации листков плевры по данным ультразвукового исследования и компьютерной томографии. Видеоторакоскопия служит основным методом оперативного лечения гемоторакса и показана у гемодинамически стабильных пациентов для удаления сохраняющегося, резидуального, позднего, свернувшегося гемоторакса или при необходимости других вмешательств в плевральной полости. Наилучшие результаты торакоскопии отмечаются в первые 48-72 часа после травмы. Торакотомия показана при нестабильной гемодинамике, массивном гемотораксе и продолжающемся кровотечении. Частота осложнений дренирования плевральной полости равняется 19% и сохраняется примерно на одном уровне. Осложнения подразделяются на осложнения введения, положения, удаления, инфекционно-иммунологические и функционирования дренажей. Имеются исследования, показывающие отсутствие влияния диаметра дренажей на исходы и эффективность удаления гемоторакса. Для лечения свернувшегося гемоторакса используется видеоторакоскопия, показана возможность успешного удаления сгустка внутривнутриплевральным введением протеолитических ферментов и свежезамороженной плазмы.

*Ключевые слова:* закрытая травма груди, гемоторакс, торакоскопия, компьютерная томография, ультразвуковое исследование, дренирование, повреждения груди

Hemothorax occurs in 15-58% of cases of blunt chest trauma. Computed tomography and echosonography data improved the diagnosis and changed the tactics of treating hemothorax. The presented literature review is devoted to topical issues of comparative assessment of routine x-ray examination and new methods for recognition of hemothorax and changes of surgical tactics according to the obtained results. Criteria of hemothorax classification i.e. acute, retained, late and latent are described. Up to 28-80% of hemothoraxes not found during radiography turn out to be revealed on computer tomography. Conservative treatment and dynamic monitoring is possible in the cases of a small hemothorax, based on the quantitative results of the separation of the pleura sheets according to ultrasound and computed tomography. Videothoracoscopy has been reported as a useful approach in the management of patients with stable hemodynamic conditions for persistent, residual, late, clotted hemothorax or in the cases of other interventions in the pleural cavity. The best results of thoracoscopy are noted in the first 48-72 hours after an injury. If a patient is actively bleeding and remains hemodynamically unstable, thoracotomy is the procedure of choice. The frequency of drainage complications of the pleural cavity is 19% and remains at the same level. They are divided into complications of insertion, malposition, removal, infectious-immunological and functioning of the drainage. Multiple reports have suggested that smaller bore tubes may be just as effective as larger bore tubes. Video-assisted thoracoscopy is used to treat clotted hemothorax; the possibility to evacuate a retained hemothorax successfully by administration of intrapleural fibrinolytic agents and fresh frozen plasma has resulted in resolution of clotted hemothoraxi has been demonstrated.

*Keywords:* blunt chest trauma, hemothorax, thoracoscopy, computed tomography, ultrasound, tube thoracostomy, chest injury

Novosti Khirurgii. 2023 Mar-Apr; Vol 31 (2): 157-165

Diagnosis and Treatment of Hemothorax in Blunt Chest Trauma. A Review of the Literature  
S.A. Plaksin

The articles published under CC BY NC-ND license



Травма находится на третьем месте как причина смерти после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний и служит ведущей

причиной смерти в первые 40 лет жизни [1,2]. Повреждения грудной клетки встречаются у 60% пострадавших с политравмами и сопровожда-

ются летальностью 20-25% [2, 3]. Смертность от политравмы с закрытыми повреждениями груди выше именно за счет грудного компонента. При дорожно-транспортных происшествиях 50-60% погибают во время травмы и 25-30% в первые 24 часа [4]. По данным Коробушкина Г.В. и соавт., в первые часы при политравме наиболее значимым фактором среди причин смерти служит кровотечение, которое в 62,2% случаев представлено гемотораксом [5]. Частота гемоторакса при закрытой травме груди (ЗТГ) колеблется в пределах от 15% до 58,1% [6, 7, 8]. У большинства пациентов благоприятный исход обеспечивают дренирование, адекватное обезболивание и физиотерапия [9]. По данным 2012 National Trauma Data Bank (NTDB) Research Data Set, травма груди была в 11,8% случаев всех травм, из них закрытые повреждения – у 84,5% пострадавших и из них у 12200 человек (16,5%) был гемоторакс [10]. Широкое внедрение новых современных технологий, таких как компьютерная томография, сонография, видеоторакоскопия, приводит к переоценке и изменению тактики диагностики и лечения травмы груди [11]. Проанализированы литературные источники, найденные в базах данных eLibrary и MedLine/PubMed за период с 2017 по 2022 год.

Гемоторакс представляет из себя скопление крови в плевральной полости с гематокритом, превышающим 50% [2, 12]. При остановившемся кровотечении экссудация трансформирует его в геморрагическую жидкость с гематокритом 25-50%. При гематокрите более 5% нельзя отличить кровь от геморрагической жидкости [2]. По величине выделяют малый гемоторакс объемом менее 400 мл крови, средний – от 400 мл до 1000 мл и большой – более 1000 мл [12]. L.Demetri et al. ограничивают величину малого гемоторакса 300 мл, так как при этих цифрах возможно консервативное лечение [13]. К массивному гемотораксу чаще всего относят объем более 1500 мл крови, требующий экстренного хирургического вмешательства [14]. Гемоторакс может разрешаться тремя путями: спонтанным рассасыванием крови в течение 4-6 недель, фибротораксом или эмпиемой плевры [2]. Наиболее часто гемоторакс вызывается повреждением межреберных сосудов и сосудов паренхимы легких отломками ребер [12]. А.С. Купрюшин и соавт. указывают, что гемоторакс может развиваться только при повреждении париетальной плевры сломанным ребром и повреждении межреберных сосудов [15]. Даже единичный перелом ребра со смещением отломков более специфичен для возникновения отсроченного гемоторакса, чем обычно используемый порог неизбежности ге-

моторакса в количестве трех и более сломанных ребер [2, 16]. В работе S.Parkas et M.S.Besler значимым для развития гемоторакса оказалось смещение при переломах ребер на 2,32 мм, и авторы делают заключение, что при смещении более 2 мм необходимо более тщательное обследование и лечение [17]. Резидуальный гемоторакс определяется как резидуальный сверток более 500 мл, или по крайней мере 1/3 крови в плевральной полости не удается удалить через дренаж в течение 72 часов с начала лечения по данным компьютерной томографии (КТ) [12]. Резидуальный гемоторакс может формироваться через 24 часа после дренирования плевральной полости, его частота колеблется в пределах от 5% до 30% [18]. Ряд авторов для обозначения подобного состояния используют термин «остаточный гемоторакс» [19]. S.W.Chang et al. выделяют острый гемоторакс, возникающий сразу после травмы, и поздний, характеризующийся отсутствием начальных изменений на рентгенограмме и составляющий от 4 до 12% травматических гемотораксов. Из 1276 больных с закрытой травмой груди поздний массивный гемоторакс объемом более 1500 мл по дренажу имел место у 5 человек через 63,6+21,3 часа и был вызван повреждением диафрагмы острыми отломками ребер [20].

Рентгенография грудной клетки обладает плохими скрининговыми возможностями при закрытой травме груди, чувствительностью 45,3% и специфичностью 96,6%, а при наличии значительных клинических проявлений чувствительность увеличивается лишь до 75,4%. Первичная рентгенография не выявляет 50% переломов ребер, 50% пневмотораксов [21]. Рентгенография грудной клетки в вертикальном положении тела позволяет обнаружить 300-500 мл жидкости в реберно-диафрагмальном углу, тогда как в положении лежа на спине может просматриваться скопление до 1000 мл крови [22]. Дополнительные сложности возникают при дифференциальной диагностике с ушибом легкого и пневмонией [8]. Ультразвуковое исследование (УЗИ) обладает большей результативностью и позволяет выявить плевральную жидкость в объеме 100 мл с точностью 100%, а 20 мл – с точностью 75% [12]. УЗИ позволяет при ЗТГ быстро и точно оценить гемоторакс, чтобы избежать дренирования у пациентов без ожидаемого лечебного эффекта, при этом чувствительность метода при определении показаний к торакоцентезу составляет 90%, специфичность – 100% [23]. УЗИ является альтернативой при невозможности КТ, исследование затруднено при подкожной эмфиземе и ожирении [2]. Причиной ошибочных резуль-

татов УЗИ при гемотораксе служили причины ложноположительного результата — дифференциальный диагноз плеврального выпота; ложноотрицательного — минимальный объем гемоторакса, подкожная эмфизема [24].

Наибольшей диагностической чувствительностью по отношению к гемотораксу обладает компьютерная томография. 71% больных с ЗТГ имели повреждения, выявленные только на КТ [10]. К скрытому гемотораксу относят гемоторакс, не видимый на рентгенограмме и выявляемый только на КТ [25]. Malekpour M. et al. считают, что лучше использовать термин не «скрытый гемоторакс», а «малый гемоторакс» [10]. Из 319 больных с гемотораксом, которым были выполнены рентгенография и КТ грудной клетки, гемоторакс был диагностирован только на КТ в 80% случаев. При этом дренирование плевральной полости потребовалось 49% пострадавших с только КТ-положительным гемотораксом против 68% с выявленным на рентгенограмме [26]. В подобном сравнительном исследовании Г.Ш.Г. Гасымзаде гемоторакс и пневмоторакс были диагностированы на КТ в 82,4% случаев, тогда как при рентгенологическом обследовании лишь у 54,4% пациентов [27].

Хотя есть такие хирургические догмы, как рентгеновский контроль после установки или удаления дренажей, торакотомия при массивном гемотораксе, остаются дискуссионными вопросы показаний к дренированию при различных вариантах гемоторакса, сроках удаления дренажей [28]. Дискутируется возможность наблюдения при малом гемотораксе, так как он может рассасываться в течение нескольких недель самостоятельно, но в то же время может возрастать риск развития инфекционных осложнений [13]. Большинство гемотораксов лечится дренированием плевральной полости, хирургическое лечение необходимо 10% пострадавших с ЗТГ [2, 29]. Задачи дренирования: 1) максимально освободить плевральную полость; 2) обеспечить реэкспансию легкого; 3) создать буферный эффект контактом легкого и париетальной плевры; 4) измерить размер кровопотери; 5) уменьшить риск осложнений эмпиемой и фибротораксом [2].

Выделяют отсроченный гемоторакс, к которому относят любой гемоторакс после отрицательной исходной рентгенограммы, либо появившийся позже 24 часов после травмы. Источником кровотечения в плевральную полость при травме груди могут быть поврежденные сосуды грудной стенки, межреберные и внутренние грудные артерии легочной паренхимы и диафрагмы, крупных сосудов средостения [30]. Dossoupil M. et al. описан случай смерти от

гемоперикарда и гемоторакса через 34 дня после ДТП от повреждения сердца отломком ребра. Дефект был закрыт тромбом и кровотечение возникло после смещения тромба [31]. Глубокие разрывы легкого могут выявляться у 50% пациентов с ЗТГ с внутригрудным кровотечением [2]. Malekpour M. и соавт. проанализировали результаты КТ при определении показаний к дренированию. Средняя ширина сепарации листков плевры на КТ в синусе равнялась 1,4 см. Все гемотораксы шириной более 3 см дренировали. При ширине более 2 см дренировали в 50% случаев. При ширине от 2 до 3 см из 14 дренированных больных пневмоторакс был у 12 (86%). Из 15 не дренированных больных пневмоторакса не было у шести (40%), у оставшихся девяти пациентов пневмоторакс был величиной менее 5%. При ширине менее 3 см дренирование было выполнено по другим показаниям, таким как пневмоторакс. Авторы считают, что при ширине гемоторакса более 3 см показано дренирование, при ширине от 2 до 3 см оно необходимо в 50% случаев [32]. И.А. Пикало с соавт. установили при изучении на трупах, что при УЗИ плевральной полости объем жидкости в 50 мл характеризуется сепарацией листков плевры между диафрагмой и тканью легкого с расстоянием 13,4+4 мм, при объеме в 200 мл расстояние равнялось 33+11 мм, а при объеме 500 мл расхождение листков плевры увеличилось до 65+18 мм [33].

У пациентов в стабильном состоянии с гемотораксом менее 300 мл возможно консервативное лечение под динамическим наблюдением с интенсивной дыхательной терапией и адекватным обезболиванием. Гемоторакс объемом менее 260-300 мл в 72-92% случаев рассасывается без осложнений и дополнительного вмешательства [34]. Клинически проявляющийся гемоторакс или гемоторакс объемом более 500 мл служит показанием к торакоцентезу и дренированию. Скрытый пневмоторакс и гемоторакс могут наблюдаться консервативно с ежедневным рентгенконтролем [35]. R.W.Gilbert et al. при скрытом малом гемотораксе 56,3% пациентов лечили консервативно выжидательно, из них 23,1% в дальнейшем потребовалось дренирование. Гемоторакс объемом более 300 мл и необходимость ИВЛ служили показанием к дренированию плевральной полости. Скрытый гемоторакс величиной менее 300 мл (сепарация листков плевры 1,5 см) можно безопасно наблюдать без предварительного дренирования [13, 35]. По данным Chrysou et al. 90% пострадавших с травмой груди лечатся консервативно, но 54,5% из них необходимо дренирование плевральной полости по поводу

гемо- и пневмоторакса [7]. У гемодинамически стабильных пациентов ВТС выполняется по поводу сохраняющегося или резидуального гемоторакса [12]. К независимым факторам развития позднего гемоторакса G. Gonzalez et al. относят заднюю локализацию и смещение отломков ребер [16]. Наилучшие результаты достигаются при ВТС по поводу гемоторакса в первые 48-72 часа. ВТС позднее 6 суток дает 15,8% конверсий в торакотомию [18]. При сочетанной травме ВТС может быть отсрочена, но не более шести дней. Большинство авторов подчеркивают, что ранняя ВТС уменьшает число инфекционных осложнений, длительность ИВЛ, сроки госпитализации и число торакотомий [6, 36, 37, 38]. Huang J.-F. et al. относят к терапевтическим операциям исключительно вмешательства с хирургическим гемостазом, авторы успешно пролечили 6 пациентов из 44 с массивным гемотораксом консервативно только дренированием и считают такую тактику возможной в отдельных случаях [39]. ВТС с удалением сохраняющегося гемоторакса с одновременной фиксацией переломов ребер дополнительно уменьшает болевой синдром, дозу анальгетиков и сокращает сроки лечения [9]. Существуют разные подходы к показаниям к ВТС и срокам ее выполнения. Так, Д.А. Зайцев с соавт. при оказании экстренной помощи считают обязательным выполнение первичной торакоскопии под местной анестезией в любых случаях дренирования плевральной полости, осуществляемого по показаниям [37]. Плевральную полость осматривали любыми оптическими инструментами – лапароскопом, бронхоскопом, холедохоскопом. По их данным, при использовании традиционной тактики в условиях неспециализированного стационара без торакального хирурга необоснованно были выполнены ВТС под наркозом в 14,3% случаев, а торакотомии – в 9,4%. Е.А. Цеймах с соавт. относят к показаниям к экстренной ВТС средний и малый гемоторакс, посттравматическую эмпиему плевры [38]. В большинстве работ показанием к срочной или отсроченной ВТС служат продолжающееся внутриплевральное кровотечение с поступлением по дренажу 250-300 мл крови в час, резидуальный гемоторакс, свернувшийся гемоторакс и инфицированный гемоторакс [6, 40, 41, 42]. В исследовании Е.А. Корымасова и А.С. Беняна ВТС была выполнена у 49,3% пострадавших с гемотораксом вследствие ЗТГ. Экстренные вмешательства проведены в 15,1% случаев, срочные – в 35,6%, и отсроченные – в 49,3%. При этом авторы указывают на важность скорости образования гемоторакса при определении показаний к

ВТС, осложнения дренирования отмечены в 14,1% случаев, торакотомии – в 28,2%, ВТС – лишь у 2,8% пациентов [6]. Bertoglio P. et al. отметили необходимость в дренировании по поводу гемоторакса, пневмоторакса и гемопневмоторакса у 18% больных травмой груди, а в торакотомии – в 2,6% случаев [1]. Н.М. Grant et al. проанализировали базы данных за период с 2008 по 2017 год по пациентам, которым после дренирования в первые сутки потребовалось оперативное вмешательство. Из выполненных им 2052 ВТС успешными оказались 1710 (83%), конверсия в торакотомию была выполнена 263 (13%) раза, и реоперации проведены в 79 (4%) случаях. Из 3118 торакотомий успешными были 3118 (89,4%), а повторно прооперированы 368 (11%) пациентов. Авторы отмечают менее удовлетворительные результаты при тяжелых травмах и повреждениях диафрагмы [42].

В литературе не вызывает дискуссии положение о том, что торакотомия показана при рефрактерном геморрагическом шоке, поступлении по дренажу более 1500 мл крови изначально или в дальнейшем по 200-250 мл в час в течение 3-4 часов [1, 12, 23, 29]. J.F. Huang et al. у 23 из 38 больных с массивным гемотораксом выполнили ВТС, при этом конверсия в торакотомию потребовалась только в 6 случаях (26%). Очевидно, что группа торакотомий была более тяжелой, так как в ней отмечены более тяжелые коагулопатии, ацидоз и отношение PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio менее 200 mmHg.

По данным литературы, среднее время дренирования составляет 6,5 дня, при этом оно было меньше при установке дренажа в нижних отделах грудной клетки. Неэффективность дренирования может быть вызвана неадекватным положением, падением или обрывом дренажной трубки [43]. Классификация осложнений дренирования включает осложнения: при введении, осложнения положения и удаления, инфекционно-иммунологические и организационные/обучение/оборудование [34]. Наиболее часто осложнение положения представлено мальпозицией дренажной трубки, которая может быть внутрилегочной или междолевой, рентгеновской или клинической. К другим серьезным осложнениям дренирования относятся кровотечение из межреберных и внутригрудных сосудов, подкожная эмфизема, инфекционные, повреждение внутренних органов [1]. М.С. Hernandez et al. [44] представили обзор литературы с анализом осложнений дренирования в 29 исследованиях, охвативших 4981 “Tube thoracostomy”. Механизм повреждения был в виде ЗТГ в 60% случаев, холодным оружием – в 27%, огнестрельным оружием – в 13%. Средняя частота осложнений

равнялась 19%. Осложнения включали подтипы введения (15,3%), положения (53,1%), удаления (16,2%), инфекционно-иммунологические (14,8%), нарушения функционирования (0,6%). Анализ показал, что частота осложнений не изменилась за последние 30 лет и оставалась стабильно на уровне около 19%. Такая большая цифра объясняется тем, что авторы включили все возможные технические погрешности самой манипуляции, послеоперационного ведения и действий персонала и самого пациента. В то же время отмечено уменьшение числа инфекционных осложнений и увеличение позиционных. К осложнениям введения отнесены повреждения интра- и экстраторакальных анатомических структур после установки дренажа в течение 24 часов, выбор межреберья, угол введения дренажа. Осложнения положения включали смещение дренажа в течение 24 часов после установки. Осложнениями удаления могут быть рецидив пневмоторакса, кровотечение, оставленные в плевральной полости инородные тела. Инфекционные/иммунологические осложнения — это эмпиема плевры или инфицированный поздний гемоторакс. К осложнениям инструкций/оборудования относятся отсутствие знаний или образования для использования оборудования для дренирования или связанные с отсутствием знаний у сестры или пациента. Например, неправильное подключение системы аспирации, соединение клапана Heimlich наоборот.

В большинстве работ подчеркивается, что для удаления гемоторакса лучше использовать дренажи большего диаметра [1, 12]. Однако в исследованиях ряда авторов клинический результат, число осложнений, необходимость дополнительных вмешательств, степень болевого синдрома не зависели от диаметра дренажей [1, 45]. Fortune J.V. et al. в эксперименте предложили трехпросветную дренажную трубку с каналом для введения тромболитиков для лизиса сгустка, антикоагулянтов для поддержания проходимости трубки и каналом для струны для смещения дренажа в более правильное положение [46].

Одной из частых причин гнойных плевральных осложнений при закрытой травме груди служит нагноение не удаленного свернувшегося гемоторакса [14]. Наиболее эффективным способом удаления сгустков из плевральной полости служит ВТС по срочным или отсроченным показаниям в первые 6 суток после травмы [7, 37, 38]. Частота эмпиемы плевры при резидуальном свернувшемся гемотораксе составляет 5%. При ВТС, выполненной позднее 6 суток, в 15,8% случаев требуется конверсия в торакотомию [12]. Имеются единичные сообщения об успешном

устранении свертков путем интраплеврального введения протеолитических ферментов. Д.А. Зайцев и соавт. отметили положительный эффект лизиса сгустка от введения в плевральную полость терилитина в 95% случаев [37]. Е.А. Цеймах с соавт. успешно удалили сверток с помощью стрептокиназы и свежзамороженной плазмы у 93% больных. Однако малообоснованным представляется использование авторами фибринолитической терапии при инфицированном свернувшемся гемотораксе, когда необходима санационная ВТС [38].

Заключение. Ультразвуковое исследование и компьютерная томография значительно повысили эффективность диагностики рентгенологически негативного малого гемоторакса при закрытой травме груди и позволили объективно количественно определять возможность консервативного лечения при малом гемотораксе. В 80% случаев удается распознать кровь в плевральной полости при отсутствии изменений на рентгенограмме грудной клетки. При малом гемотораксе с сепарацией листков плевры 1,5-2 см возможна консервативная терапия с динамическим наблюдением. Торакоцентез и дренирование плевральной полости остаются основным методом лечения гемоторакса и показаны при величине более 300 мл и сепарации листков плевры более 3 см. Видеоторакоскопия с удалением крови по срочным показаниям выполняется в первые 24-72 часа после травмы при удовлетворительном состоянии пациента по поводу резидуального, рецидивного и свернувшегося гемоторакса.

#### **Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов**

Работа выполнялась в соответствии с планом научных исследований Пермского государственного медицинского университета им. акад. Е.А. Вагнера. Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов автор не получал.

#### **Конфликт интересов**

Автор заявляет, что конфликт интересов отсутствует.

#### **Этические аспекты. Одобрение комитета по этике**

Исследование одобрено этическим комитетом Пермского государственного медицинского университета им. акад. Е.А. Вагнера.

## ЛИТЕРАТУРА

- Bertoglio P, Guerrero F, Viti A, Terzi AC, Ruffini E, Lyberis P, Filosso PL. Chest drain and thoracotomy for chest trauma. *J Thorac Dis.* 2019 Feb;11(Suppl 2):S186-S191. doi: 10.21037/jtd.2019.01.53
- Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol.* 2020 Jun;23(3):125-38. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.04.003
- Микаилов УС, Мамедов ЗМ, Дадашов СГ, Ахадов ДШ. Этиологическая структура травмы грудной клетки у лиц различных возрастных групп. *Журн Теорет, Клин и Эксперим Морфологии.* 2021;(1-2):99-106. doi: 10.28942/jtciem.v3i1-2.173
- Tsai Y, Lin K, Huang T. Outcomes of patients with blunt chest trauma encountered at emergency department and possible risk factors affecting mortality. *J Med Sci.* 2017;37:97e101. [https://doi.org/10.4103/jmedsci.jmedsci\\_123\\_16](https://doi.org/10.4103/jmedsci.jmedsci_123_16)
- Коробушкин ГВ, Шигеев СВ, Жуков АИ. Анализ причин смерти в выборке пациентов с политравмой в Москве. *Политравма.* 2020;(2):47-53. <https://doi.org/10.24411/1819-1495-2020-10019>
- Корымасов ЕА, Беньян АС. Оптимизация показаний к торакоскопии при травме грудной клетки. *Наука и Инновации в Медицине.* 2017;(1):65-72. <https://innoscience.ru/2500-1388/article/download/21521/17761>
- Chrysou K, Halat G, Hokschi B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients—still a relevant problem? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017 Apr 20;25(1):42. doi: 10.1186/s13049-017-0384-y
- Ахадов ТА, Карасева ОВ, Мельников ИА, Костикова ТД, Ахлебинина МИ, Ублинский МВ. Мультиспиральная компьютерная томография легких при политравме у детей. *Мед Визуализация.* 2020;24(1):96-104. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-1-96-104>
- Beshay M, Mertzluff F, Kottkamp HW, Reymond M, Schmid RA, Branscheid D, Vordemvenne T. Analysis of risk factors in thoracic trauma patients with a comparison of a modern trauma centre: a mono-centre study. *World J Emerg Surg.* 2020 Jul 31;15(1):45. doi: 10.1186/s13017-020-00324-1
- Malekpour M, Widom K, Dove J, Blansfield J, Shabahang M, Torres D, Wild JL. Management of computed tomography scan detected hemothorax in blunt chest trauma: What computed tomography scan measurements say? *World J Radiol.* 2018 Dec 28;10(12):184-89. doi: 10.4329/wjr.v10.i12.184
- Choi J, Villarreal J, Andersen W, Min JG, Touponse G, Wong C, Spain DA, Forrester JD. Scoping review of traumatic hemothorax: Evidence and knowledge gaps, from diagnosis to chest tube removal. *Surgery.* 2021 Oct;170(4):1260-67. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.030
- Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. *Clin Pulm Med.* 2020 Jan;27(1):1-12. doi: 10.1097/CPM.0000000000000343
- Demetri L, Martinez Aguilar MM, Bohnen JD, Whitesell R, Yeh DD, King D, de Moya M. Is observation for traumatic hemothorax safe? *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Mar;84(3):454-58. doi: 10.1097/TA.0000000000001793
- Chang SW, Ryu KM, Ryu JW. Delayed massive hemothorax requiring surgery after blunt thoracic trauma over a 5-year period: complicating rib fracture with sharp edge associated with diaphragm injury. *Clin Exp Emerg Med.* 2018 Mar 30;5(1):60-65. doi: 10.15441/ceem.16.190. eCollection 2018 Mar.
- Купрюшин АС, Ефимов АА, Логинов СН, Вишнякова ЖС, Латынова ИВ, Семина МН, Годухина ЕМ. Клинические проявления и судебно-медицинская оценка гемоторакса. *Сарат Науч-Мед Журн.* 2017;13(2):221-224. [https://www.ssmj.ru/system/files/2017\\_02\\_221-224.pdf](https://www.ssmj.ru/system/files/2017_02_221-224.pdf)
- Gonzalez G, Robert C, Petit L, Biais M, Carrié C. May the initial CT scan predict the occurrence of delayed hemothorax in blunt chest trauma patients? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021 Feb;47(1):71-78. doi: 10.1007/s00068-020-01391-4
- Parlak S, Beşler MS. Investigation of the relationship of the number, localization, and displacement of rib fractures with intrathoracic structures and abdominal solid organ complications using computed tomography. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 Feb;48(1):211-17. doi: 10.1007/s00068-020-01547-2
- Mancini M, Scanlin T, Serebrisky D. Hemothorax. Medscape [Internet]. 2019 [cited 2019 Dec 2] Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/2047916-overview>
- Сопуев АА, Султакаев МЗ, Ташиев ММ, Мамбетов АК, Касымбеков ТМ. Место видеоторакоскопической и видеоассистированной торакоскопической хирургии при остаточном гемотораксе. *Научное Обозрение.* 2021;(1):25-31 <https://s.science-medicine.ru/pdf/2020/1/1097.pdf>
- Chang SW, Ryu KM, Ryu JW. Delayed massive hemothorax requiring surgery after blunt thoracic trauma over a 5-year period: complicating rib fracture with sharp edge associated with diaphragm injury. *Clin Exp Emerg Med.* 2018 Mar 30;5(1):60-65. doi: 10.15441/ceem.16.190. eCollection 2018 Mar.
- Dillon D.G., Rodriguez R.M. Screening performance of the chest X-ray in adult blunt trauma evaluation: Is it effective and what does it miss? *Am J Emerg Med.* 2021 Nov;49:310-14. doi: 10.1016/j.ajem.2021.06.034
- Bozzay J.D., Bradley M.J. Management of post-traumatic retained hemothorax. *Trauma.* 2019;21:14e20. <https://doi.org/10.1177/1460408617752985>
- Chung MH, Hsiao CY, Nian NS, Chen YC, Wang CY, Wen YS, Shih HC, Yen DH. The Benefit of Ultrasound in Deciding Between Tube Thoracostomy and Observative Management in Hemothorax Resulting from Blunt Chest Trauma. *World J Surg.* 2018 Jul;42(7):2054-60. doi: 10.1007/s00268-017-4417-5
- Jahanshir A, Moghari SM, Ahmadi A, Moghadam PZ, Bahreini M. Value of point-of-care ultrasonography compared with computed tomography scan in detecting potential life-threatening conditions in blunt chest trauma patients. *Ultrasound J.* 2020 Aug 4;12(1):36. doi: 10.1186/s13089-020-00183-6
- Patel BH, Lew CO, Dall T, Anderson CL, Rodriguez R, Langdorf MI. Chest tube output, duration, and length of stay are similar for pneumothorax and hemothorax seen only on computed tomography vs. chest radiograph. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021 Aug;47(4):939-47. doi: 10.1007/s00068-019-01198-y
- Rodriguez RM, Canseco K, Baumann BR, Mower WR, Langdorf MI, Medak AJ, Anglin DR, Hendey GW, Addo N, Nishijima D, Raja AS. Pneumothorax and hemothorax in the era of frequent chest computed

- tomography for the evaluation of adult patients with blunt trauma. *Ann Emerg Med.* 2019 Jan;73(1):58-65. doi: 10.1016/j.annemergmed.2018.08.423
27. Гасымзаде ГШ. Сравнительная характеристика компьютерной томографии и рентгенографии в диагностике тупой травмы грудной клетки. *Казан Мед Журн.* 2020;101(6): 926-29. doi: 10.17816/KMJ2020-926
28. Choi J, Villarreal J, Andersen W, Min JG, Touponse G, Wong C, Spain DA, Forrester JD. Scoping review of traumatic hemothorax: Evidence and knowledge gaps, from diagnosis to chest tube removal. *Surgery.* 2021 Oct;170(4):1260-67. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.030
29. Kim M, Moore JE. Chest Trauma: Current Recommendations for Rib Fractures, Pneumothorax, and Other Injuries. *Curr Anesthesiol Rep.* 2020;10(1):61-68. doi: 10.1007/s40140-020-00374-w
30. Pumarejo GL, Tran VH. Hemothorax. 2022 Aug 8. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538219/>
31. Dokoupil M, Marecova K, Uvira M, Joukal M, Mrázková E, Chmelová J, Handlos P. Fatal delayed hemopericardium and hemothorax following blunt chest trauma. *Forensic Sci Med Pathol.* 2019 Jun;15(2):272-75. doi: 10.1007/s12024-018-0069-5
32. Malekpour M, Widom K, Dove J, Blansfield J, Shabahang M, Torres D, Wild JL. Management of computed tomography scan detected hemothorax in blunt chest trauma: What computed tomography scan measurements say? *World J Radiol.* 2018 Dec 28;10(12):184-89. doi: 10.4329/wjr.v10.i12.184
33. Пикало ИА, Подкаменев ВВ, Семенов АВ, Мишеков РГ, Степанов ЦБ, Савельев ДС, Пономарев АВ. Метод точного определения объема свободной жидкости в плевральной полости при эхонографии. *Детская Хирургия.* 2020;24(10): 65.
34. Sritharen Y, Hernandez MC, Haddad NN, Kong V, Clarke D, Zielinski MD, Aho JM. External Validation of a Tube Thoracostomy Complication Classification System. *World J Surg.* 2018 Mar;42(3):736-41. doi: 10.1007/s00268-017-4260-8
35. Gilbert RW, Fontebasso AM, Park L, Tran A, Lampron J. The management of occult hemothorax in adults with thoracic trauma: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Dec;89(6):1225-32. doi: 10.1097/TA.0000000000002936
36. Huang JF, Ou Yang CH, Cheng CT, Hsu CP, Wen CT, Liao CH, Hsieh CH, Fu CY. Could video-assisted thoracoscopic surgery be feasible for blunt trauma patients with massive haemothorax? *Injury.* 2022 Aug 14;S0020-1383(22)00589-7. doi: 10.1016/j.injury.2022.08.029
37. Зайцев ДА, Мовчан КН, Лищенко ИВ, Слободкина АС, Кочетков АВ, Гедгафов РМ, Русакевич КИ. Использование торакокопии под местным обезболиванием и протеолитических ферментов в устранении свернувшегося гемоторакса. *Вестн Санкт-Петербург ун-та. Медицина.* 2018;13(3):271-81. <http://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2018.304>
38. Цеймах ЕА, Бондаренко АВ, Меньшиков АА, Тимошников АА. Применение современных технологий в комплексном лечении больных политравмой с доминирующими повреждениями груди. *Бюл Мед Науки.* 2017;(2):61-67. <http://newbmn.asmu.ru/index.php/bmn/issue/view/19>
39. Huang JF, Hsu CP, Fu CY, Ou Yang CH, Cheng CT, Liao CH, Kuo IM, Hsieh CH. Is massive hemothorax still an absolute indication for operation in blunt trauma? *Injury.* 2021 Feb;52(2):225-30. doi: 10.1016/j.injury.2020.12.016
40. Nascimento IKD, Morad HM, Perlingeiro JAG, Parreira JG, Assef JC. Predictors of pleural complications in trauma patients undergoing tube thoracostomy: A prospective observational study. *Rev Col Bras Cir.* 2022 Aug 22;49:e20223300. doi: 10.1590/0100-6991e-20223300-en. eCollection 2022. [Article in English, Portuguese]
41. Mergan İliklerden D, Çobanoğlu U, Sayr F, İliklerden ÜH. Late complications due to thoracic traumas. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022 Mar;28(3):328-35. doi: 10.14744/tjtes.2020.07242
42. Grant HM, Knee A, Tirabassi MV. Factors Associated with Successful Video-Assisted Thoracoscopic Surgery and Thoracotomy in the Management of Traumatic Hemothorax. *J Surg Res.* 2022 Jan;269:83-93. doi: 10.1016/j.jss.2021.08.007
43. Csonka Á, Dózsai D, Ecséri T, Gárgyán I, Csonka I, Varga E. Drainage data analysis of chest-injured patients. *Orv Hetil.* 2019 Feb;160(5):172-78. doi: 10.1556/650.2019.31252 [Article in Hungarian]
44. Hernandez MC, El Khatib M, Prokop L, Zielinski MD, Aho JM. Complications in tube thoracostomy: Systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Aug;85(2):410-16. doi: 10.1097/TA.0000000000001840
45. Tanizaki S, Maeda S, Sera M, Nagai H, Hayashi M, Azuma H, Kano KI, Watanabe H, Ishida H. Small tube thoracostomy (20-22 Fr) in emergent management of chest trauma. *Injury.* 2017 Sep;48(9):1884-87. doi: 10.1016/j.injury.2017.06.021
46. Fortune JB, Murphy S, Tiller K. Optimal Initial Positioning of Chest Tubes to Prevent Retained Hemothorax Using a Novel Steerable Chest Tube With Extendable Infusion Cannula. *Mil Med.* 2021 Jan 25;186(Suppl 1):324-30. doi: 10.1093/milmed/usaa295

## REFERENCES

- Bertoglio P, Guerrera F, Viti A, Terzi AC, Ruffini E, Lyberis P, Filosso PL. Chest drain and thoracotomy for chest trauma. *J Thorac Dis.* 2019 Feb;11(Suppl 2):S186-S191. doi: 10.21037/jtd.2019.01.53
- Dogru BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol.* 2020 Jun;23(3):125-38. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.04.003
- Mikhailov US, Mamedov ZM, Dadashov SG, Ahadov DSh. Jetiologicheskaja struktura travmy grudnoj kletki u lic razlichnyh vozrastnyh grupp. *Zhurn Teoret, Klin i Jekspirim Morfologii.* 2021;(1-2):99-106. doi: 10.28942/jtcem.v3i1-2.173 (In Russ.)
- Tsai Y, Lin K, Huang T. Outcomes of patients with blunt chest trauma encountered at emergency department and possible risk factors affecting mortality. *J Med Sci.* 2017;37:97e101. [https://doi.org/10.4103/jmedsci.jmedsci\\_123\\_16](https://doi.org/10.4103/jmedsci.jmedsci_123_16)
- Korobushkin GV, Shigeev SV, Zhukov AI. Analysis of causes of death in a sample of patients with polytrauma in Moscow. *Polytrauma.* 2020; 2:47-53. <https://doi.org/10.24411/1819-1495-2020-10019> (In Russ.)
- Korymasov E.A., Benyan A.S. Optimization of indications for thoracoscopy in chest trauma. *Science and innovations in medicine.* 2017;. 1 (5):.

- 65-72 <https://innoscience.ru/2500-1388/article/download/21521/17761> (In Russ.)
7. Chrysou K, Halat G, Hokscho B, Schmid RA, Kocher GJ. Lessons from a large trauma center: impact of blunt chest trauma in polytrauma patients—still a relevant problem? *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2017 Apr 20;25(1):42. doi: 10.1186/s13049-017-0384-y
8. Akhadov TA, Karaseva OV, Melnikov IA, Kostikova TD, Akhlebinina MI, Ublinsky M.V. Multispiral computed tomography of the lungs in polytrauma in children. *Medical Imaging.* 2020; 24 (1): 96–104. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2020-1-96-104> (In Russ.)
9. Beshay M, Mertzluft F, Kottkamp HW, Reymond M, Schmid RA, Branscheid D, Vordemvenne T. Analysis of risk factors in thoracic trauma patients with a mono-centre study. *World J Emerg Surg.* 2020 Jul 31;15(1):45. doi: 10.1186/s13017-020-00324-1
10. Malekpour M, Widom K, Dove J, Blansfield J, Shabahang M, Torres D, Wild JL. Management of computed tomography scan detected hemothorax in blunt chest trauma: What computed tomography scan measurements say? *World J Radiol.* 2018 Dec 28;10(12):184-89. doi: 10.4329/wjr.v10.i12.184
11. Choi J, Villarreal J, Andersen W, Min JG, Touponse G, Wong C, Spain DA, Forrester JD. Scoping review of traumatic hemothorax: Evidence and knowledge gaps, from diagnosis to chest tube removal. *Surgery.* 2021 Oct;170(4):1260-67. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.030
12. Zeiler J, Idell S, Norwood S, Cook A. Hemothorax: A Review of the Literature. *Clin Pulm Med.* 2020 Jan;27(1):1-12. doi: 10.1097/CPM.0000000000000343
13. Demetri L, Martinez Aguilar MM, Bohnen JD, Whitesell R, Yeh DD, King D, de Moya M. Is observation for traumatic hemothorax safe? *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Mar;84(3):454-58. doi: 10.1097/TA.0000000000001793
14. Chang SW, Ryu KM, Ryu JW. Delayed massive hemothorax requiring surgery after blunt thoracic trauma over a 5-year period: complicating rib fracture with sharp edge associated with diaphragm injury. *Clin Exp Emerg Med.* 2018 Mar 30;5(1):60-65. doi: 10.15441/ceem.16.190. eCollection 2018 Mar.
15. Kupriushin AS, Efimov AA, Loginov SN, Vishnyakova ZhS, Latynova IV, Semina MN, Godukhina EM. Clinical manifestations and forensic evaluation of hemothorax. *Saratov Scientific Medical Journal.* 2017; 13 (2): 221-224 [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_30724061\\_36487710.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_30724061_36487710.pdf) (In Russ.)
16. Gonzalez G, Robert C, Petit L, Biais M, Carrié C. May the initial CT scan predict the occurrence of delayed hemothorax in blunt chest trauma patients? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021 Feb;47(1):71-78. doi: 10.1007/s00068-020-01391-4
17. Parlak S, Beşler MS. Investigation of the relationship of the number, localization, and displacement of rib fractures with intrathoracic structures and abdominal solid organ complications using computed tomography. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022 Feb;48(1):211-17. doi: 10.1007/s00068-020-01547-2
18. Mancini M, Scanlin T, Serebrisky D. Hemothorax. *Medscape* [Internet]. 2019 [cited 2019 Dec 2] Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/2047916-overview>
19. Sopuev AA, Sultakeev MZ, Tashiev MM, Mambetov AK, Kasymbekov TM. Place of video-assisted and video-assisted thoracoscopic surgery in residual hemothorax. *Scientific Review.* 2021; 1:25-31 <https://s.science-medicine.ru/pdf/2020/1/1097.pdf> (In Russ.)
20. Chang SW, Ryu KM, Ryu JW. Delayed massive hemothorax requiring surgery after blunt thoracic trauma over a 5-year period: complicating rib fracture with sharp edge associated with diaphragm injury. *Clin Exp Emerg Med.* 2018 Mar 30;5(1):60-65. doi: 10.15441/ceem.16.190. eCollection 2018 Mar.
21. Dillon D.G., Rodriguez R.M. Screening performance of the chest X-ray in adult blunt trauma evaluation: Is it effective and what does it miss? *Am J Emerg Med.* 2021 Nov;49:310-14. doi: 10.1016/j.ajem.2021.06.034
22. Bozzay J.D., Bradley M.J. Management of post-traumatic retained hemothorax. *Trauma.* 2019;21:14e20. <https://doi.org/10.1177/1460408617752985>
23. Chung MH, Hsiao CY, Nian NS, Chen YC, Wang CY, Wen YS, Shih HC, Yen DH. The Benefit of Ultrasound in Deciding Between Tube Thoracostomy and Observative Management in Hemothorax Resulting from Blunt Chest Trauma. *World J Surg.* 2018 Jul;42(7):2054-60. doi: 10.1007/s00268-017-4417-5
24. Jahanshir A, Moghari SM, Ahmadi A, Moghadam PZ, Bahreini M. Value of point-of-care ultrasonography compared with computed tomography scan in detecting potential life-threatening conditions in blunt chest trauma patients. *Ultrasound J.* 2020 Aug 4;12(1):36. doi: 10.1186/s13089-020-00183-6
25. Patel BH, Lew CO, Dall T, Anderson CL, Rodriguez R, Langdorf MI. Chest tube output, duration, and length of stay are similar for pneumothorax and hemothorax seen only on computed tomography vs. chest radiograph. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021 Aug;47(4):939-47. doi: 10.1007/s00068-019-01198-y
26. Rodriguez RM, Canseco K, Baumann BM, Mower WR, Langdorf MI, Medak AJ, Anglin DR, Hendey GW, Addo N, Nishijima D, Raja AS. Pneumothorax and hemothorax in the era of frequent chest computed tomography for the evaluation of adult patients with blunt trauma. *Ann Emerg Med.* 2019 Jan;73(1):58-65. doi: 10.1016/j.annemergmed.2018.08.423
27. Gasymzade GSh. Comparative characteristics of computed tomography and radiography in the diagnosis of blunt chest trauma. *Kazan Med Zhurn.* 2020;101(6): 926-29. doi: 10.17816/KMJ2020-926 (In Russ.)
28. Choi J, Villarreal J, Andersen W, Min JG, Touponse G, Wong C, Spain DA, Forrester JD. Scoping review of traumatic hemothorax: Evidence and knowledge gaps, from diagnosis to chest tube removal. *Surgery.* 2021 Oct;170(4):1260-67. doi: 10.1016/j.surg.2021.03.030
29. Kim M, Moore JE. Chest Trauma: Current Recommendations for Rib Fractures, Pneumothorax, and Other Injuries. *Curr Anesthesiol Rep.* 2020;10(1):61-68. doi: 10.1007/s40140-020-00374-w
30. Pumarejo GL, Tran VH. Hemothorax. 2022 Aug 8. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538219/>
31. Dokoupil M, Marecová K, Uvíra M, Joukal M, Mrázková E, Chmelová J, Handlos P. Fatal delayed hemopericardium and hemothorax following blunt chest trauma. *Forensic Sci Med Pathol.* 2019 Jun;15(2):272-75. doi: 10.1007/s12024-018-0069-5
32. Malekpour M, Widom K, Dove J, Blansfield

J, Shabahang M, Torres D, Wild JL. Management of computed tomography scan detected hemothorax in blunt chest trauma: What computed tomography scan measurements say? *World J Radiol.* 2018 Dec 28;10(12):184-89. doi: 10.4329/wjr.v10.i12.184

33. Pikalo IA., Podkamenev VV, Mikhajlov N I, Semenov AV, Grigorev D S. Method for determination of volume of free liquid in pleural cavity. *Detskaja Hirurgija.* 2020;24(10): 65. (In Russ.)

34. Sritharen Y, Hernandez MC, Haddad NN, Kong V, Clarke D, Zielinski MD, Aho JM. External Validation of a Tube Thoracostomy Complication Classification System. *World J Surg.* 2018 Mar;42(3):736-41. doi: 10.1007/s00268-017-4260-8

35. Gilbert RW, Fontebasso AM, Park L, Tran A, Lampron J. The management of occult hemothorax in adults with thoracic trauma: A systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020 Dec;89(6):1225-32. doi: 10.1097/TA.0000000000002936

36. Huang JF, Ou Yang CH, Cheng CT, Hsu CP, Wen CT, Liao CH, Hsieh CH, Fu CY. Could video-assisted thoracoscopic surgery be feasible for blunt trauma patients with massive haemothorax? *Injury.* 2022 Aug 14;S0020-1383(22)00589-7. doi: 10.1016/j.injury.2022.08.029

37. Zaitsev DA, Movchan KN, Lishenko IV, Slobodkina AS, Kochetkov AV., Gedgafov RM., Rusakevich KI. The use of thoracoscopy under local anesthesia and proteolytic enzymes in the elimination of clotted hemothorax. *Bulletin of St. Petersburg University. Medicine.* 2018. 13 (3): 271-281. <http://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2018.304> (In Russ.).

38. Sejmah EA, Bondarenko AV, Men'shikov AA, Timoshnikova AA. Primenenie sovremennyh tehnologij v kompleksnom lechenii bol'nyh politravmoj s dominirujushimi povrezhdenijami grudi. *Bjul Med Nauki.* 2017;(2):61-67. <http://newbmn.asmu.ru/index.php/bmn/issue/view/19> (In Russ.).

39. Huang JF, Hsu CP, Fu CY, Ou Yang CH,

Cheng CT, Liao CH, Kuo IM, Hsieh CH. Is massive hemothorax still an absolute indication for operation in blunt trauma? *Injury.* 2021 Feb;52(2):225-30. doi: 10.1016/j.injury.2020.12.016

40. Nascimento IKD, Morad HM, Perlingeiro JAG, Parreira JG, Assef JC. Predictors of pleural complications in trauma patients undergoing tube thoracostomy: A prospective observational study. *Rev Col Bras Cir.* 2022 Aug 22;49:e20223300. doi: 10.1590/0100-6991e-20223300-en. eCollection 2022. [Article in English, Portuguese]

41. Mergan İliklerden D, Çobanoğlu U, Sayr F, İliklerden ÜH. Late complications due to thoracic traumas. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2022 Mar;28(3):328-35. doi: 10.14744/tjtes.2020.07242

42. Grant HM, Knee A, Tirabassi MV. Factors Associated with Successful Video-Assisted Thoracoscopic Surgery and Thoracotomy in the Management of Traumatic Hemothorax. *J Surg Res.* 2022 Jan;269:83-93. doi: 10.1016/j.jss.2021.08.007

43. Csonka Á, Dózsai D, Ecséri T, Gárgyán I, Csonka I, Varga E. Drainage data analysis of chest-injured patients. *Orv Hetil.* 2019 Feb;160(5):172-78. doi: 10.1556/650.2019.31252 [Article in Hungarian]

44. Hernandez MC, El Khatib M, Prokop L, Zielinski MD, Aho JM. Complications in tube thoracostomy: Systematic review and meta-analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018 Aug;85(2):410-16. doi: 10.1097/TA.0000000000001840

45. Tanizaki S, Maeda S, Sera M, Nagai H, Hayashi M, Azuma H, Kano KI, Watanabe H, Ishida H. Small tube thoracostomy (20-22 Fr) in emergent management of chest trauma. *Injury.* 2017 Sep;48(9):1884-87. doi: 10.1016/j.injury.2017.06.021

46. Fortune JB, Murphy S, Tiller K. Optimal Initial Positioning of Chest Tubes to Prevent Retained Hemothorax Using a Novel Steerable Chest Tube With Extendable Infusion Cannula. *Mil Med.* 2021 Jan 25;186(Suppl 1):324-30. doi: 10.1093/milmed/usaa295

#### Адрес для корреспонденции

614990, Российская Федерация,  
г. Пермь, ул. Петропавловская, 26,  
Пермский государственный  
медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера,  
кафедра хирургии с курсом сердечно-сосудистой  
хирургии и инвазивной кардиологии,  
тел.: +7 342 239-29-72,  
e-mail: splaksin@mail.ru,  
Плаксин Сергей Александрович

#### Сведения об авторах

Плаксин Сергей Александрович, д.м.н., профессор  
кафедры хирургии с курсом сердечно-сосудистой  
хирургии и инвазивной кардиологии, Пермский  
государственный медицинский университет им.  
акад. Е.А. Вагнера, г. Пермь, Российская Федера-  
ция.  
<http://orcid.org/0000-0001-8108-1655>

#### Информация о статье

Поступила 2 декабря 2022 г.  
Принята в печать 11 декабря 2023 г.  
Доступна на сайте 18 декабря 2023 г.

#### Address for correspondence

614990, Russian Federation, Perm,  
Petropavloskaya, st. 26,  
Perm State Medical University  
named after Academician E. A. Wagne,  
Department of Surgery with a Course of  
Cardiovascular Surgery and Invasive Cardiology,  
tel.: +7 342 239-29-72,  
e-mail: splaksin@mail.ru,  
Plaksin Sergey A.

#### Information about the authors

Plaksin Sergei A, MD, Professor, Perm State Medical  
University named after Academician E.A. Wagner of  
the Ministry of Healthcare of the Russian Federation,  
Perm, Russian Federation.  
<http://orcid.org/0000-0001-8108-1655>

#### Article history

Arrived 2 December 2022  
Accepted for publication 11 December 2023  
Available online: 18 December 2023