

Диагностика и лечение травм грудной клетки: клинические рекомендации Испанского общества пульмонологов и торакальных хирургов

Guidelines of the Spanish Society of Pulmonology and Toracic Surgery on diagnosis and treatment of thoracic traumatism

По материалам: Freixinet Gilart J., Hernández Rodríguez H., Martínez Vallina P. et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of thoracic traumatism. Arch. Bronconeumol. 2011; 47 (1): 41–49.

Key words: thoracic trauma, rib fractures, flail chest, pulmonary contusion, pneumothorax, hemothorax, mediastinal trauma.

Ключевые слова: травма грудной клетки, перелом ребер, патологически подвижная грудная клетка, контузия легкого, пневмоторакс, гемоторакс, травмы средостения.

В настоящее время частота травм грудной клетки, связанных с различными ситуациями — автодорожными, бытовыми, профессиональными и спортивными, очень высока. Летальность при этом составляет ~ 10 %, в большинстве случаев — уже после госпитализации пострадавшего. В США, где статистика более достоверна, ~ 100 000 смертей в год обусловлены травмами, из которых закрытая травма грудной клетки становится причиной смерти в 20–25 % случаев и присутствует еще у 50 % умерших от других причин. В большинстве случаев развитие критических ситуаций и даже гибель больного можно предотвратить с помощью простых диагностических и лечебных мероприятий. В небольшом количестве случаев — как правило, не превышающем 10–20 % всех травм грудной клетки, требуется торакотомия [1, 2].

Типы травм грудной клетки

Травмы грудной стенки

Переломы ребер

Перелом ребер — наиболее частое повреждение при травмах грудной клетки, которое считается значимым показателем тяжести повреждений, т. к. отражает основной удар, приходящийся на грудную стенку [3]. Чаще встречаются переломы ребер с 3-го по 9-е [2]. При переломах нижних ребер (ниже 8-го) возможны сопутствующие абдоминальные повреждения. Переломы первых 3 ребер, как правило, вызывают тяжелую травму с возможным повреждением средостения, неврологическими, сосудистыми и экстраторакальными повреждениями.

При переломе ≥ 3 ребер и экстраторакальных повреждениях значительно возрастает риск осложнений и летального исхода, поэтому количество сломанных ребер является показанием для госпитализации. Риск этих нежелательных исходов также возрастает при множественных и 2-сторонних переломах ребер [3–5]; в таких случаях рекомендуется госпитализация в отделение интенсивной тера-

пии (ОИТ). Тем не менее отсутствуют рандомизированные клинические исследования (РКИ), в которых были бы продемонстрированы преимущества госпитализации по сравнению с амбулаторным лечением. При переломах > 6 ребер летальность достигает 15 % [6].

У молодых переломы ребер в основном являются результатом автодорожной, производственной или спортивной травмы, тогда как у пожилых людей среди причин преобладают случайные падения с более умеренными повреждениями. Этим объясняется тот факт, что, по данным некоторых авторов, летальность среди пожилых ниже [3]. Однако при анализе специфических переломов ребер возраст является определяющим фактором. Нетяжелая травма грудной клетки в пожилом возрасте может привести к множественным переломам. Кроме того, с возрастом увеличивается частота сопутствующих заболеваний — особенно органов дыхания.

Рентгенологическое подтверждение изолированных переломов ребер получают при обычной рентгенографии органов грудной клетки. Доступность КТ сделала этот метод рутинным у больных с тяжелой травмой грудной клетки, поскольку показано, что КТ имеет преимущества при диагностике сочетанных повреждений, а также при динамическом наблюдении за больным с переломами ребер [7].

Большое значение имеет обезболивание, т. к. оно позволяет поддерживать адекватную вентиляцию, эффективный кашель и заниматься дыхательными упражнениями. Широко распространено внутривенное введение нестероидных и ненаркотических противовоспалительных препаратов, хотя их побочные эффекты являются основной причиной их преждевременной отмены. В разных клиниках применяются блокады межреберных нервов, эпидуральная анестезия анальгетиками или опиатами (фентанилом, морфином или бупренорфином), местная анестезия (бупивакаин, ропивакаин или их комбинация), паравертебральные блокады на грудном

уровне, реже — интратекальное введение опиатов. Для купирования хронической выраженной боли можно применять чрескожную электростимуляцию. Наиболее изучаемым и спорным вопросом является использование эпидуральной анестезии, по сравнению с внутривенным введением опиатов, у больных с множественными переломами ребер. В большинстве РКИ, опубликованных за последние 20 лет, показаны преимущества эпидуральной анестезии в купировании боли [8], развитии нозокомиальной пневмонии [9], длительности пребывания в ОИТ и в стационаре в целом [10] и длительности искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [9, 10]. Однако в метаанализе длительность ИВЛ была меньше при использовании местной анестезии, а не эпидуральных опиатов. При этом гораздо чаще развивалась гипотензия, но клинически незначимая. Применение эпидуральной анестезии ограничено частым сочетанным поражением других органов, в основном центральной нервной системы и спинного мозга. Вероятно, это объясняет небольшое число пациентов в опубликованных исследованиях [9–12].

Разработать специальные рекомендации по выбору обезболивания сложно. Возможно, наиболее эффективным является индивидуальный выбор и комбинация нескольких способов обезболивания у каждого пациента и в каждом медицинском учреждении, но для уточнения этого вопроса требуются исследования.

Переломы грудины и лопатки

Обычно переломы грудины и лопатки являются последствиями прямой травмы и встречаются при тяжелых травмах грудной клетки, т. к. эти кости обычно ломаются только при значительном воздействии. Несмотря на серьезность таких повреждений, они не требуют специального лечения [1].

Патологически подвижная грудная клетка

Патологически подвижная грудная клетка — особая и нечасто встречающаяся ситуация, при которой выявляют множественные (≥ 2) переломы ≥ 2 ребер, включая хондрокостальные сочленения, что приводит к отделению части грудной стенки от остального скелета. При дыхании наблюдается парадоксальное по отношению к остальной грудной клетке движение поврежденного участка. Дыхание заметно нарушается, при этом обычно диагностируют значимые повреждения легких — контузию легких или тяжелые повреждения средостения. Появление патологической подвижности грудной стенки означает серьезную травму, приводящую в $> 1/2$ случаев к дыхательной недостаточности и необходимости вентиляционной поддержки [13]. Однако небольшой процент больных с патологической подвижностью грудной стенки может не иметь других сопутствующих повреждений и сохранять удовлетворительное состояние на фоне обезболивающей терапии и дыхательной гимнастики.

Информация о типе травмы грудной клетки получена в основном из ретроспективных observa-

ционных исследований и нескольких проспективных исследований, в которых авторы оценивали различные виды лечения. Установлено, что патологическая подвижность грудной стенки возникает при 1,5–10 % травм грудной клетки [5] и имеет летальность от 12,5 до 33 % — частично за счет тяжести сопутствующих повреждений [14]. Фактически при повышении частоты сопутствующих повреждений (контузии легких, повреждение плевры) увеличивается частота респираторных осложнений и длительности пребывания в ОИТ [13]. Таким образом, большинству таких больных требуется ИВЛ, если у них нет сопутствующих повреждений и если фрагмент с парадоксальной подвижностью имеет небольшие размеры.

Основными задачами лечения являются кислородная поддержка, обезболивание и адекватный клиренс трахеобронхиального дерева с использованием бронхоскопии при необходимости. Методы торакальной компрессии не нашли достаточного научного подтверждения, они могут усугубить снижение жизненной емкости легких и способствовать формированию ателектазов за счет нарушения механики дыхания.

Стандартная терапия заключается в ИВЛ, которую также называют "внутренней фиксацией" — благодаря ей грудная клетка фиксируется до момента формирования фиброза в местах повреждений, который обычно развивается в течение 3 нед. после травмы. У некоторых больных с патологически подвижной грудной клеткой и дыхательной недостаточностью неинвазивная вентиляция легких (НВЛ) в режиме СРАР может вызывать меньше осложнений и снизить летальность по сравнению с ИВЛ [14]. Тем не менее необходимы дополнительные исследования для выработки четких рекомендаций по показаниям к такому лечению.

С точки зрения летальности, заболеваемости и функционального восстановления, немедленный эффект хирургической фиксации весьма умеренный [15, 16]. Наибольший эффект достигается у больных с передне-латеральными переломами и у пациентов с высоким риском осложнений при длительной интубации. Больным, у которых подвижная грудная клетка является единственным показанием к ИВЛ, а также пациентам с другими показаниями к хирургическому лечению и лицам с множественными переломами ребер рекомендуется хирургическое лечение, называемое "травматической торакопластикой".

Травма легких

Разрыв легкого представляет собой разрыв легочной паренхимы, что вызывает пневмоторакс с различной степенью кровотечения, и может быть одиночным или множественным. Обычно повреждение легких развивается в результате проникающего ранения грудной клетки, хотя в последние 10-летия все чаще встречаются случаи тяжелых закрытых травм грудной клетки, при которых необходимо прибегать к хирургическому лечению [18].

Большинство разрывов локализируются в наружной трети толщины легких, и повреждения разреща-

ются после адекватного расправления легкого. Повреждения, расположенные ближе к центру, могут затрагивать крупные сосуды и бронхи или захватывать обширные области и вызывать контузии легкого, требующие торакотомии [19]. При лечении периферических повреждений обычной тактикой являются простые ушивания и атипичные резекции, особенно если это вторичные повреждения при колотых и ножевых ранах. При более глубоких повреждениях, затрагивающих крупные сосуды и бронхи или лимфатические сосуды, могут потребоваться лобэктомия или даже пневмоэктомия. При повреждениях более глубоких отделов доли легкого выполняется торакотомия, позволяющая получить быстрый доступ в случае кровотечения или утечки воздуха (диагностическая торакотомия). Если таким способом удастся стабилизировать состояние больного, то можно избежать лобэктомии.

Операционная летальность колеблется от 25 до 30 % и повышается при увеличении объема резецированной паренхимы [18–20]. Также большое значение имеет тяжесть сопутствующих повреждений. Негативное влияние на летальность оказывают: закрытая травма грудной клетки, большая тяжесть повреждения, необходимость в одновременном проведении лапаротомии, необходимость в гемотрансфузии, объем трансфузируемой крови и физиологические показатели, такие как низкое артериальное давление при поступлении в стационар, низкая температура тела [19]. Наиболее часто применяется передне-латеральная торакотомия, которая обеспечивает быстрый доступ к корню легкого. Для прекращения кровотока в интактном легком используется блокатор бронха, введенный через оротрахеальную трубку. При глубоких разрывах может потребоваться пережатие корня легкого, иногда даже ручным способом [18].

Паренхиматозное кровотечение может привести к образованию легочной гематомы, которая, как правило, не сказывается на газообмене, но при инфицировании превращается в абсцесс легкого. Точная частота таких осложнений неизвестна, поскольку во многих случаях гематома не диагностируется или развивается в участке контузии легкого. В течение 48–72 ч после травмы гематома не видна на обычной рентгенограмме. Более точный диагноз возможен с помощью компьютерной томографии (КТ) легких. Спонтанное разрешение гематомы происходит в течение 3–4 нед., но в некоторых случаях она инкапсулируется и фиброзируется [21].

Травмы грудной клетки чаще всего вызывают контузию легкого, которая возникает в основном при закрытых травмах. Контузия легкого может быть единственным проявлением травмы грудной клетки. Наличие крепитирующих хрипов при аускультации, гипоксемии и ограниченной экскурсии грудной клетки могут быть проявлением кровотечения и последующего отека легких, которые приводят к дыхательной недостаточности. При КТ легких выявляют ограниченные инфильтраты, имеющие тенденцию к сливанию в первые несколько дней [22]. При соче-

танных повреждениях, повышающих риск развития респираторного дистресс-синдрома, летальность может достигать 24 % [23]. Учитывая эти факторы, рекомендуется госпитализировать больных с сочетанной травмой для поддержания адекватной оксигенации, клиренса дыхательных путей и вентиляции, при этом возможно использование НВЛ [22]. Эффективность профилактического назначения антибиотиков и кортикостероидов в таких ситуациях не доказана.

Патология плевральной полости

Травматический пневмоторакс

У многих (до 20 %) больных с травмой грудной клетки развиваются пневмоторакс или гемопневмоторакс [3]. Эти явления могут присутствовать уже при первом осмотре пациента или возникают позже. Симптомы таких состояний разнообразны и зависят от тяжести поражения и переносимости пациентом коллапса легкого. Теоретически методом лечения больных с травматическим пневмотораксом является плевральный дренаж.

При патологии плевральной полости, возникшей на фоне нетяжелых травм грудной клетки с небольшим объемом повреждений и не имеющей клинически значимых последствий, а также при отсутствии необходимости в ИВЛ возможно простое наблюдение за пациентом. Это мнение подтверждается в исследованиях, согласно которым необходимость в дренировании плевральной полости возникает всего в 10 % случаев [24]. Показания к хирургическому лечению сводятся к длительной утечке воздуха и неполному расправлению легкого, при этом может применяться видеоассистированная торакоскопия [25].

При повреждении легкого с непрямым клапаным механизмом, позволяющим воздуху проникать в плевральную полость, но препятствующим его эвакуации, развивается напряженный пневмоторакс. Это приводит к компрессии средостения и контралатерального легкого. Такие осложнения могут возникать как в результате собственно травмы грудной клетки, так и в результате ИВЛ, особенно с созданием положительного давления. Диагноз легко устанавливается по остро возникшей одышке, торакалгии, тахикардии, гипотензии и втяжению яремной ямки. При физикальном обследовании диагноз подтверждается перкуссией (тимпанит) и аускультацией легких (отсутствие дыхательных шумов). Такие ситуации требуют срочного вмешательства, не следует дожидаться рентгенологической верификации. Необходимо наложить плевральный дренаж или, если это невозможно, пунктировать плевральную полость иглой большого калибра для декомпрессии легкого.

Открытый пневмоторакс развивается при нарушении целостности грудной стенки, при этом, если повреждение большое ($\geq \frac{2}{3}$ диаметра трахеи), воздух, поступающий внутрь плевры, уравнивает атмосферное давление. Это значительно нарушает легочную вентиляцию, приводя к гипоксии и гиперкапнии.

Прежде всего следует закрыть дефект грудной стенки, хотя бы временно, окклюзивным бандажем. Также нужен плевральный дренаж. Эти повреждения всегда требуют хирургического вмешательства. Пневмоторакс может сопровождаться развитием подкожной эмфиземы, хотя последняя способна возникать и изолированно. Подкожная эмфизема развивается вторично при повреждении дыхательных путей или легочной ткани и не требует лечения за исключением случаев, когда она выражена и прогрессирует. В таких ситуациях показано дренирование плевральной полости [1].

Гемоторакс

Гемоторакс, изолированный или в виде гемопневмоторакса, часто встречается при травмах грудной клетки. Массивный гемоторакс развивается при травмах с повреждением сердца и крупных кровеносных сосудов, а также при больших разрывах легкого. Во всех остальных ситуациях, как правило, объем крови в плевральной полости невелик. В обычных сериях наблюдений частота гемоторакса не превышает 25 % [3, 26], но при переломах > 2 ребер может быть и выше [5].

Начальным обследованием для постановки диагноза является рентгенограмма грудной клетки, хотя отрицательное прогностическое значение и чувствительность физикального обследования при гемотораксе составляют 100 % [27]. Ультразвуковое исследование грудной клетки, очень доступный метод диагностики, также выявляет гемоторакс с более высокой чувствительностью и специфичностью, чем рентгенография грудной клетки [28]. В последнее время повсеместное использование КТ грудной клетки при среднетяжелых торакальных травмах приводит к повышению частоты выявления латентного гемоторакса, клиническое значение которого окончательно не определено. Тем не менее эта информация может пригодиться при обнаружении длительно не разрешающегося гемоторакса или гемоторакса, развившегося в позднем посттравматическом периоде.

В 80–90 % случаев гемоторакс разрешается при обычном дренировании плевральной полости [33]. В остальных случаях необходимо хирургическое лечение. Показания к срочной торакотомии основаны на исходном объеме крови, отходящей по дренажу, скорости кровопотери и гемодинамике пациента. Срочное хирургическое вмешательство требуется при начальном объеме крови > 1 000–1 500 см³ или при меньших объемах, но вызывающих гемодинамические нарушения, или при продолжающемся кровотечении по дренажу со скоростью > 200–300 см³ / ч в первые 3–4 ч. При объеме кровопотери 1 400 см³ в первые 24 ч риск летального исхода в 3 раза выше, чем при объеме 550 см³ [29]. У гемодинамически стабильных больных с персистирующим гемотораксом возможно проведение видеоассистированной торакоскопии. Существуют различные алгоритмы для начальной оценки подобной ситуации [30]. При выборе хирургического метода лечения следует учиты-

вать время от получения травмы до постановки диагноза, гемодинамику на фоне кровопотери и сопутствующие заболевания.

Чем раньше проводится видеоассистированная торакоскопия при длительно не разрешающемся гемотораксе, тем короче период дренирования, пребывание больного в стационаре и меньше затраты больницы на его лечение [31]. Следует также избегать развития эмпиемы плевры, однако в клинических исследованиях такой исход специально не оценивался. В настоящее время четко не определено время для начала вмешательства, хотя представляется, что разумными сроками могут быть первые 10 дней после получения травмы [31]. Применение фибринолитиков при длительно не разрешающемся гемотораксе изучено недостаточно, и преимущества их использования окончательно не доказаны.

Травматический хилоторакс

Травматический разрыв грудного протока встречается редко. Чаще он описывается при переломах ключицы, травмах пищевода и позвоночника. Травматический хилоторакс обычно разрешается спонтанно через 2–3 нед. после травмы. При необходимости терапии дренируют плевральную полость и назначают лечебное питание с исключением длинноцепочечных триглицеридов [32]. При неэффективности консервативного лечения перевязывают грудной проток. У пациентов, которым не показано хирургическое лечение, альтернативой является плевродез с тальком [2].

Травма дыхательных путей

Ятрогенное повреждение дыхательных путей может возникнуть при оротрахеальной интубации и эндоскопических процедурах. Повреждения травматического характера чаще возникают при закрытой травме грудной клетки с частотой от 0,5 до 3 % [33]. По опыту авторов, при ножевых ранениях грудной клетки травма дыхательных путей наблюдается достаточно редко.

При ятрогенной травме повреждение дыхательных путей обычно имеет вид разрыва мембранозной части трахеи в экстраторакальном отделе. Если повреждение дыхательных путей произошло при травме грудной клетки, обычно оно затрагивает хрящевую часть в виде разрывов неправильной формы или по окружности трахеи. Чаще встречаются повреждения правого главного бронха [33]. Такие повреждения могут вызвать рефрактерную дыхательную недостаточность или проблемы при поддержании адекватной оксигенации у больных, находящихся на ИВЛ, и почти всегда сопровождаются пневмомедиастинумом и подкожной эмфиземой. Также нередки случаи пневмоторакса с типичным отсутствием расправления легкого и сохранением существенной утечки воздуха после постановки плеврального дренажа. При ятрогенных повреждениях патогномичным признаком считается визуализация баллона интубационной трубки за пределами трахеи при имидж-исследованиях [34]. У некоторых больных эти повреждения остаются недиагностированными из-за

скудности клинических проявлений, что приводит к стенозу поврежденного участка дыхательных путей в результате вторичной инфекции. В таких случаях в отдаленном периоде могут развиваться обструктивные осложнения.

Основным методом диагностики повреждений дыхательных путей является бронхоскопия, которая позволяет уточнить локализацию и оценить характер повреждений, а также определить положение интубационной трубки. Бронхоскопия является и основной лечебной процедурой, однако при разрывах трахеи и гортани может потребоваться трахеотомия. Подобные повреждения можно диагностировать или исключить и при многосрезовой КТ, особенно при позднем появлении симптомов [35]. КТ противопоказана больным с нестабильной гемодинамикой и неконтролируемым состоянием дыхательных путей.

Если есть показания к хирургическому лечению, оно не должно откладываться. Независимо от метода лечения считается целесообразным профилактически назначать антибиотики во избежание медиастинита. В некоторых случаях эффективно консервативное лечение, особенно при ятрогенных повреждениях мембранозной части трахеи размером < 3 см [35]. При повреждениях дыхательных путей, вызванных травмой грудной клетки, клинические проявления, как правило, более выражены, что является показанием к хирургическому лечению [33]. Цервикотомия открывает доступ к повреждениям верхних отделов трахеи, тогда как при разрывах около карины или главных бронхов чаще используется правосторонняя торакотомия. Нередко можно ограничиться первичным ушиванием разрывов или наложением терминально-терминального анастомоза с иссечением краев разрыва. При изолированных разрывах дыхательных путей редко возникает необходимость резекции легочной паренхимы за исключением случаев огнестрельных ранений с повреждением корня легкого и сосудов [36].

Результаты хирургического лечения могут быть различными, летальность варьируется от 6 до 19 % и повышается при закрытой травме грудной клетки и в случаях позднего хирургического лечения [36]. Рубцовый стеноз развивается у 2–3 % оперированных больных, при этом возможно применение дилатации, эндопротезирования, лазерной и хирургической реконструкции.

Травма средостения

Травма сердца

Наиболее частым вариантом закрытой травмы сердца является контузия сердца — как правило, правого желудочка из-за его проксимального расположения по отношению к передней грудной стенке. Клапанные повреждения обычно захватывают сухожилия хорд и папиллярные мышцы подклапанного аппарата; чаще других повреждается аортальный клапан. Разрывы миокарда являются самым тяжелым видом травмы сердца и могут быть причиной внезапной смерти или сердечной тампонады. Разрывы межжелудочковой перегородки встречаются реже [37].

Разрывы клапанов и межжелудочковой перегородки могут вызвать острую сердечную недостаточность. Контузия сердца также может протекать и бессимптомно и оставаться недиагностированной или проявляться ангинозоподобными болями, усиливающимися при дыхании. Определение тропонина-I и тропонина-T в крови обладает низкой чувствительностью, хотя нормальная их концентрация при отсутствии патологических изменений на электрокардиограмме имеет отрицательное прогностическое значение — 100 % [37, 38]. Роль повторных измерений с целью стратификации риска осложнений пока не изучена. Специфические электрокардиографические признаки повреждения сердца отсутствуют.

На обычной рентгенограмме органов грудной клетки можно увидеть расширение тени сердца и обнаружить переломы грудины. При диагностике повреждений сердца предпочтительным методом является доплер-эхокардиография, которая легко осуществима и экономически выгодна [39]. Альтернативный метод диагностики — чреспищеводная эхокардиография.

Контузия сердца со скудной клинической симптоматикой, как правило, требует наблюдения за больным. При развитии аритмии назначают соответствующее лечение. При появлении гемодинамической нестабильности следует мониторировать центральное венозное и легочное артериальное давление и поддерживать адекватный сердечный выброс введением жидкостей и инотропов. В некоторых ситуациях может потребоваться внутриаортальная баллонная контрапульсация. Антикоагулянты назначают только при формировании внутрисердечных тромбов или хирургическом лечении с искусственным кровообращением.

Показаниями к хирургическому лечению являются гемоперикард, вызванный разрывом коронарных артерий, и тяжелые повреждения клапанов либо внутрисердечные фистулы, являющиеся причиной неконтролируемой гемодинамической нестабильности.

По опыту авторов, проникающее ранение сердца чаще всего встречается при ножевых и огнестрельных ранениях грудной клетки либо ятрогенных повреждениях (постановка внутрисердечного катетера, водителя ритма, троакары и т. д.). Чаще повреждается правый желудочек. Среди пациентов, доставленных живыми в стационар, выживаемость высокая. Наиболее частыми клиническими проявлениями травмы сердца являются тампонада и гиповолемический шок, обусловленный массивной кровопотерей [37].

Стандартным хирургическим доступом к сердцу считается срединная стернотомия, но зачастую более быстрым и удобным способом доступа является левосторонняя субмаммарная передне-латеральная торакотомия. После вскрытия перикарда повреждение миокарда ушивают мононитью и укрепляют лоскутом из биопротезных материалов. На дистальные повреждения коронарных артерий можно наложить лигатуру во избежание кровотечения.

Резервным доступом у больных с жизнеугрожающими симптомами при поступлении в стационар является экстренная субмаммарная торакотомия, позволяющая закрыть повреждение, проводить реанимационные мероприятия и транспортировать больного в операционную. Однако даже при такой тактике выживаемость остается низкой [1, 37, 40].

При ножевых ранениях грудной клетки с повреждением перикарда обычно возникает тампонада сердца, хотя она также может развиваться при огнестрельных ранениях и закрытых травмах. Специфическими симптомами, выявляемыми при осмотре больного, считаются триада Бека и симптом Кулсмауля, однако они могут отсутствовать или определяться с трудом. В таких ситуациях следует ориентироваться на объективные данные, позволяющие уточнить диагноз (табл. 1) [1, 40].

При отсутствии эффекта от реанимационных мероприятий и при высокой вероятности тампонады сердца показан перикардиоцентез, который является весьма эффективной временной мерой. Перикардальное окно под мечевидным отростком грудины как альтернативный путь доступа должно использоваться только в условиях операционной и только опытным хирургом [1].

Больным с гиповолемией рекомендуется назначать добутамин для устранения гипотензии и перегрузки объемом, однако в других ситуациях это может усугубить тампонаду.

Надежным методом хирургического лечения кардио-перикардиальных повреждений является торакотомия или стернотомия для непосредственного осмотра сердца. Если перикардиоцентез подтверждает или вызывает серьезные подозрения в таких повреждениях, она должна выполняться немедленно [41].

Травмы крупных сосудов средостения

Такие травмы обычно возникают при автодорожных авариях на высокой скорости, наездах автомобиля или падениях с высоты. Механизм травмы заключается в резком сдвиге тканей и сдавлении, особенно артериальных стволов. При разрывах сосудов разви-

вается массивное кровотечение, которое и становится причиной летального исхода либо непосредственно на месте происшествия, либо по пути в больницу. Благоприятные исходы наблюдаются, только если разрыв прикрыт неповрежденным адвентицием.

При поступлении в стационар у пациентов с травмой крупных сосудов выявляются симптомы гипотензии, иногда критической, обусловленной массивным кровотечением. Возможны тяжелые сопутствующие повреждения, например переломы верхних ребер и грудины.

При отсутствии рентгенологических признаков разрыва аорты обычная рентгенограмма грудной клетки имеет высокое отрицательное прогностическое значение. КТ имеет 100%-ное отрицательное прогностическое значение и специфичность 83–99 % [42]. Аортография используется только для планирования хирургического вмешательства. Для постановки диагноза у постели больного удобно использовать чреспищеводную эхокардиографию. Наиболее типичные рентгенологические признаки такого рода повреждений представлены в табл. 2 [1].

В качестве временной меры для стабилизации артериального давления можно назначать короткодействующие β -блокаторы. Некоторые авторы предпочитают стабилизировать состояние пациента и затем проводить исследования согласно алгоритму. Классическими методами лечения являются первичное ушивание или резекция поврежденной области и протезирование, при этом летальность составляет 15–67 %. В недавно опубликованных статьях упоминается эндоваскулярное протезирование, которое представляется наиболее эффективным методом, существенно снижающим риск ишемического повреждения спинного мозга и успешно заменяющим классические методы хирургии с открытым доступом [43].

Повреждения крупных супраортальных сосудов можно устранить традиционными хирургическими способами — ушиванием или протезированием. Травмы главных легочных артерий и вен, за исключением их передних отделов, трудно поддаются лечению и иногда требуют пульмонэктомии. Повреждения периферических легочных сосудов легче устраняются при традиционной торакотомии.

Таблица 1
Диагностика тампонады сердца [1]

Повышение центрального венозного давления*
Снижение артериального давления*
Парадоксальный пульс**
Симптом Кулсмауля
Сохранение электрической активности сердца при отсутствии пульса (без гипотензии и напряженного пневмоторакса)
Изменения на ЭКГ, особенно при сочетании альтернации зубца Р и комплекса QRS
Эхокардиографические признаки (перикардиальный выпот, коллапс стенки правого желудочка, коллапс левого предсердия, специфические для тампонады)
Допплеровское исследование (альтерация волны Е при трансмитральном потоке с уменьшением на вдохе на 25 % по сравнению с выдохом).

Примечание: * – триада Бека наряду с глухими сердечными тонами; ** – разница в систолическом давлении при спонтанном вдохе и выдохе на > 10 мм рт. ст.

Таблица 2
Рентгенологические признаки разрыва аорты [1]

Расширение тени средостения
Отсутствие тени дуги аорты
Отклонение трахеи вправо
Затемнение аорто-пульмонального окна
Сдавление левого главного бронха
Отклонение пищевода
Расширение паратрахеального пространства
Расширение паравертебрального пространства
Наличие апикальной плевральной "чаши"
Левосторонний гемоторакс
Переломы 1-го и 2-го ребер и лопатки

Травмы венозных сосудов (полной вены и непарной вены) требуют немедленного вмешательства, т. к. быстро приводят к гиповолемическому шоку. Повреждения полной вены нередко требуют искусственного кровообращения [1].

Травмы диафрагмы

Разрывы диафрагмы имеют разнообразные клинические проявления в зависимости от размеров, природы и локализации повреждения. Чаще они имеют левостороннюю локализацию и развиваются после проникающих ранений грудной клетки [26, 44, 45]. Основной проблемой при таких повреждениях является их диагностика, т. к. они маскируются другими, более серьезными, травмами, требующими немедленных мероприятий. Более мелкие разрывы, особенно при проникающих ранениях, и разрывы, локализующиеся в правом куполе диафрагмы, диагностируются еще труднее и нередко выявляются спустя годы после травмы. При проникающих ранениях грудной клетки ниже молочных желез и выше пупка повреждение диафрагмы имеет высокую вероятность [45]. Учитывая, что в $\sim 1/2$ случаев грыжевое выпячивание органов брюшной полости в грудную клетку отсутствует, рентгенограмма грудной клетки не всегда позволяет поставить диагноз. Тем не менее отсутствие визуализации диафрагмы на рентгено-

грамме грудной клетки является независимым фактором риска наличия такого повреждения [44]. При дренировании плевральной полости можно выявить вытекание желудочного содержимого или желчи. В табл. 3 приводятся клинические и диагностические данные, а также пути хирургического доступа в разных клинических ситуациях.

Диагностированные разрывы диафрагмы подлежат лечению. Учитывая, что в большинстве случаев они сочетаются с повреждением брюшной полости, в острой ситуации рекомендуется лапаротомия. При курабельных повреждениях грудной клетки, например, массивном гемотораксе или подозрении на повреждение сердца проводят торакотомия. Торакотомия также показана при разрывах правого купола диафрагмы, когда печень может затруднять устранение повреждения через абдоминальный доступ. При подтвержденном диагнозе у пациентов в стабильном состоянии применяется видеоассистированная торакоскопия. При наличии достаточного опыта у хирурга она может проводиться и с лечебной целью [45].

Травма пищевода

Травмы грудной клетки с повреждением пищевода встречаются редко, в основном при проникающих ранениях шеи. Симптомы повреждения пищевода неспецифичны и иногда длительное время остаются

Таблица 3

Диагностика и хирургический доступ при разрывах диафрагмы

Симптомы	Острые		Хронические	
	неспецифические	специфические	неспецифические	специфические
Одышка		Боль в плечевом суставе	Боль в эпигастрии*	Боль в плечевом суставе
Торакалгия		Тонкокишечные звуки (воздух-жидкость) в грудной клетке	Тошнота / рвота	
Боль в эпигастрии			Желудочные спазмы	
			Дисфагия	
			Регургитация	
			Чувство сдавления в животе	
			Тонкокишечные звуки (воздух-жидкость) в грудной клетке	
			Тонкокишечная непроходимость**	
Диагностика	Рентгенография грудной клетки***		Рентгенография грудной клетки***	
	Уменьшение легочных объемов		Контрастирование с барием	
	Высокое стояние правого купола диафрагмы		MPT / многосрезовая КТ	
	Атипичный плевральный выпот			
	Уровень жидкости			
	Интерпозиция толстого кишечника			
	КТ			
	Торакоскопия*			
	Лапароскопия*			
Доступ	Нестабильное состояние		Стабильное состояние	
	Прямой**		Лапаротомия	Торакотомия
			Правосторонняя торакотомия	Торакоскопия*
				Лапароскопия*

Примечание: MPT – магнитно-резонансная томография; * – усугубляется при приеме пищи; ** – симптомы меняются в зависимости от уровня сдавления тонкого кишечника;

*** – при введении назогастрального зонда он, пройдя уровень диафрагмы, уходит вверх и появляется в грудной полости, что является патогномоничным признаком; # – может выполняться для диагностики у больных в стабильном состоянии при неинформативности других диагностических методов и подозрении на сохраняющийся разрыв диафрагмы; для закрытия повреждения с помощью этих методов требуется большой опыт, т. к. при локализации разрыва на перикардальном уровне это весьма проблематично;

** – в большинстве случаев наличие одновременных абдоминальных повреждений делает лапаротомию методом выбора.

недиагностированными. Спустя несколько часов после травмы может возникать постоянная боль. Другие клинические проявления — одышка, кашель, рвота с примесью крови — при множественных повреждениях и сочетанной травме могут остаться недооцененными. Рентгенограмма грудной клетки может быть нормальной либо обнаруживать присутствие воздуха в средостении или области шеи. Медиастинальная эмфизема более специфично подтверждается при спиральной КТ, особенно с пероральным контрастированием водорастворимым контрастом. Наиболее предпочтительным диагностическим методом при серьезных подозрениях на перфорацию пищевода является эзофагограмма. Эзофагогастроскопия показана только при сомнениях в правильности диагноза.

В идеале повреждения пищевода должны лечиться хирургически в первые 24 ч после перфорации. При соблюдении этих временных рамок летальность составляет в среднем 20 %, а при отсроченных вмешательствах может превышать 60 %. Хирургическое лечение заключается в хирургической обработке и первичном закрытии повреждения на уровне слизистой оболочки и мышечного слоя хорошо васкуляризованным лоскутом (плевры, межреберные мышцы и т. д.). Функциональный покой достигается аспирацией через эзофагеальный зонд выше места ушивания и постановкой гастро-тонкокишечного 2-просветного зонда для предотвращения рвоты и гастроэзофагеального рефлюкса, одновременно позволяющей осуществлять энтеральное питание через тонкокишечный зонд.

При осложненных перфорациях пищевода проводят хирургическую обработку раны средостения с дренированием или наложением фистулы с использованием Т-образной дренажной трубки Кера. Другой вариант лечения состоит в отключении пищевода с помощью автоматического наложения скобочного шва в проксимальном отделе пищевода и на кардии с последующим восстановлением его проходимости. Во всех случаях необходимо назначение мощных антибиотиков [46].

Инородные тела в грудной клетке на фоне травм

Инородные тела обычно попадают в грудную клетку при торакальных травмах. При больших размерах инородного тела и нестабильном состоянии пациента их следует извлекать путем торакотомии. Если инородные тела инкорпорированы в каком-либо отделе грудной клетки и острый период прошел, их извлечение зависит от нескольких факторов. Если они имеют большие размеры, локализируются рядом с жизненно важными структурами и вызывают клинические проявления, желателен извлечь их с помощью торакотомии. Это вмешательство рекомендуется и при интраваскулярной локализации инородных тел в связи с вероятностью их миграции [2].

Тяжелые травмы грудной клетки

В основе обследования и лечения больного с множественной травмой лежит систематизированный под-

Таблица 4
Систематизированный подход к ведению больных с острыми травмами [1]

Первичное обследование
Дыхательные пути
Дыхание
Напряженный пневмоторакс
Открытый пневмоторакс
Патологическая подвижность грудной клетки
Кровообращение (оценить необходимость срочной торакотомии)
Массивный гемоторакс
Тампонада сердца
Вторичное обследование (при жизнеугрожающих повреждениях грудной клетки)
Простой пневмоторакс
Контузия легкого
Трахеобронхиальные повреждения
Закрытые повреждения сердца
Травматический разрыв аорты
Травматическое повреждение диафрагмы
Повреждения средостения

ход к ведению пациентов с острыми травмами. Согласно этой программе, следует провести первичный осмотр, принять меры для поддержания жизненно важных функций, повторно оценить состояние пациента и определить методы лечения (табл. 4).

Первичный осмотр должен начинаться с дыхательных путей для выявления их повреждений или обструкции инородным телом. Чтобы обнаружить повреждения гортани, необходим осмотр ротоглотки. При этом следует обратить внимание на голос пациента и наличие стридора. При сочетанной травме шеи и грудной клетки следует тщательно провести аускультацию области шеи и грудино-ключичной области, т. к. перемещения пострадавшего могли вызвать закрытие дыхательных путей.

Затем следует оценить дыхание пациента (дыхательные движения, частота и ритм дыхания, цианоз) для исключения гипоксии.

Первичная оценка кровообращения включает в себя определение пульса (частота и регулярность) и исследование периферического кровотока (цвет и температура кожных покровов). Важно обратить внимание на наполнение шейных вен (оно будет сниженным при гиповолемии, тампонаде сердца или напряженном пневмотораксе). Артериальное давление и пульс следует мониторировать соответствующим образом. При травмах, вызванных внезапным торможением, и при центральных травмах грудной клетки следует иметь в виду возможность повреждений миокарда с развитием аритмии, особенно при наличии ацидоза и гипоксии. Желудочковая экстрасистолия и наличие электрической активности сердца в отсутствие пульса либо электромеханическая диссоциация (наличие сердечного ритма на электрокардиограмме при отсутствии пульса) могут свидетельствовать о тампонаде сердца, напряженном

пневмотораксе, гиповолемическом шоке и даже разрывах сердца [1].

Клиническое течение и осложнения

Несмотря на разнообразие осложнений при травмах грудной клетки, самыми частыми являются дыхательная недостаточность, пневмония, респираторный дистресс-синдром и инфекции плевры [47]. Они непосредственно связаны с тяжестью травмы и наличием у пациента сопутствующих заболеваний [3]. Клиническая ситуация иногда требует продолжительного лечения в ОИТ и длительной ИВЛ, что повышает риск развития нозокомиальной пневмонии [48].

Плевральный выпот может осложняться бактериальной контаминацией плеврального дренажа или связанной с дренированием легочной инфекцией. Лечение заключается в дренировании плевральной полости, а при персистенции или осумковании выпота — замене дренажа и введении фибринолитиков в полость плевры либо выполнении видеоассистированной торакоскопии или торакотомии и декорткации легкого. Профилактика состоит в адекватном антисептическом прикрытии в период дренирования плевральной полости одновременно с профилактическим назначением антибиотиков [47].

В качестве осложнений описываются аритмия и нарушения сердечной проводимости, которые могут развиваться либо сразу, либо после закрытия травмы грудной клетки. Чаше встречаются мерцание и трепетание предсердий, тахикардия и брадикар-

дия. Эти нарушения ритма могут потребовать длительной антиаритмической терапии [49]. При ранениях сердца может сформироваться перикардит, который крайне редко бывает гнойным.

Последствия травм грудной клетки

Под последствиями травм понимают патологию, развившуюся в более поздние сроки. После гемоторакса или плеврального выпота может развиваться вторичный фиброторакс с "панцирным" легким и втяжением грудной стенки. У молодых больных со снижением легочных объемов показана декорткация легкого [50].

Пациентам с переломом грудины, у которых консервативное лечение (обезболивание и покой) не привело к консолидированию перелома и болевой синдром и нестабильность состояния сохраняются, необходимо хирургическое лечение [1].

Остаточные боли как последствия переломов ребер могут стать причиной серьезного дискомфорта и потребовать лечения в клинике, специализирующейся на хронической боли.

Рекомендации

Классификация рекомендаций и доказательств приведена в табл. 5.

Переломы ребер

- При клиническом подозрении на перелом ребер следует выполнить обычную рентгенограмму грудной клетки. При множественных переломах

Таблица 5
Классификация рекомендаций и качества доказательств по системе GRADE [51]

Уровень рекомендаций	Качество доказательств	Применение
Сильные рекомендации*. Доказательства высокого качества	Хорошо спланированные РКИ или хорошо спланированные наблюдательные исследования (как исключение)	У большинства больных в большинстве ситуаций
Сильные рекомендации*. Доказательства среднего качества	РКИ с дефектами или хорошо спланированные наблюдательные исследования со значимыми результатами	У большинства больных в большинстве ситуаций
Сильные рекомендации*. Доказательства низкого качества	Доказательства получены по крайней мере для 1 значимого результата наблюдательного исследования, или РКИ с существенными недостатками, или непрямые доказательства	Могут меняться по мере получения других доказательств
Сильные рекомендации*. Доказательства очень низкого качества	Доказательства получены по крайней мере для 1 значимого результата клинического наблюдения, несистематические или непрямые доказательства	Могут меняться по мере получения других доказательств
Слабые рекомендации**. Доказательства среднего качества	Хорошо спланированные РКИ или хорошо спланированные наблюдательные исследования (как исключение)	Могут различаться в разных ситуациях и у разных больных
Слабые рекомендации**. Доказательства среднего качества	РКИ с дефектами или хорошо спланированные наблюдательные исследования со значимыми результатами	У некоторых больных в определенных ситуациях лучше использовать другие варианты
Слабые рекомендации***. Доказательства низкого качества	Доказательства получены по крайней мере для 1 значимого результата наблюдательного исследования, или РКИ с существенными недостатками, или непрямые доказательства	Другие варианты могут быть не менее обоснованными
Слабые рекомендации*. Доказательства очень низкого качества	Доказательства получены по крайней мере для 1 значимого результата несистематических клинических наблюдений или очень непрямые доказательства	Другие варианты могут быть не менее обоснованными

Примечание: * – преимущества очевидно перевешивают недостатки либо наоборот; ** – преимущества равнозначны недостаткам; *** – неопределенность в оценке преимуществ и недостатков, преимущества могут быть равнозначны недостаткам; # – более явная неопределенность в оценке преимуществ и недостатков, преимущества могут быть равнозначны или неравнозначны недостаткам.

ребер или тяжелой травме возможно назначение КТ для выявления сопутствующих повреждений и определения их тяжести (GRADE 2).

- Госпитализация рекомендуется в следующих ситуациях: при переломах ≥ 3 ребер, при переломах 1-го и 2-го ребер, при тяжелых и осложненных повреждениях, при серьезных сопутствующих заболеваниях, особенно у пожилых (GRADE 3).
- Пациенты с множественными переломами ребер и серьезными сопутствующими заболеваниями нуждаются в наблюдении в ОИТ (GRADE 3).
- При переломах первых 2 ребер осмотр врача и обследование должны быть направлены на исключение сопутствующих повреждений сосудов и нервных структур (GRADE 4).
- У больных с множественными или 2-сторонними переломами ребер эпидуральная анестезия более предпочтительна, чем внутривенное введение опиатов (GRADE 5).
- Больным с переломами ребер нужна дыхательная гимнастика (мнение экспертов).
- При переломах нижних ребер следует исключить абдоминальные повреждения (соглашение экспертов).

Патологическая подвижность грудной клетки

- Больным с патологической подвижностью грудной клетки, не нуждающимся в экстренной интубации, рекомендуется наблюдение, рентгенологическое обследование и анализ газов артериальной крови (соглашение экспертов).
- У больных с патологической подвижностью грудной клетки и дыхательной недостаточностью, но не имеющих повреждений легких или других органов с необходимостью проведения оротрахеальной интубации и ИВЛ, альтернативой интубации является НВЛ (GRADE 5).
- В целом хирургическая фиксация рекомендуется только в случаях, когда единственным показанием к продолжению ИВЛ является патологическая подвижность грудной клетки, когда торакотомия нужна по другим показаниям или при травматической торакопластике (GRADE 3).

Травматические повреждения легких

- Все пациенты с контузией легких нуждаются в госпитализации. Лечение заключается в общих мероприятиях, ограничении количества жидкости и дыхательной гимнастике (GRADE 3).
- При разрывах легкого оптимальным хирургическим лечением является ушивание, что позволяет избежать резекции больших объемов легкого при массивной контузии (GRADE 4).
- Лечение неосложненной гематомы легкого состоит в наблюдении за пациентом (GRADE 4).

Травматический пневмоторакс

- Травматический пневмоторакс лечится дренированием плевральной полости за исключением пневмоторакса небольшого объема. Напряженный и открытый пневмоторакс нуждаются в экстрен-

ных хирургических вмешательств (соглашение экспертов).

- Показаниями к хирургическому лечению простого травматического пневмоторакса являются сохраняющаяся утечка воздуха и отсутствие расправления легкого (соглашение экспертов).

Травматический гемоторакс

- Рекомендуется экстренное хирургическое лечение после уточнения возраста пациента, сопутствующей патологии, состояния свертывания крови и с учетом следующих показаний к хирургическому лечению:
 - гиповолемический шок либо гемодинамическая нестабильность и подозрение на тяжелые внутригрудные повреждения (соглашение экспертов);
 - кровотечение, продолжающееся после первоначального удаления 1 000 см³ крови посредством дренажа (GRADE 3);
 - подозрение на тяжелые внутригрудные повреждения (соглашение экспертов).
- Видеоассистированная торакоскопия проводится у больных с сохраняющимся гемотораксом, особенно при неэффективности плеврального дренажа и эндоплеврального фибринолиза (соглашение экспертов).

Разрыв дыхательных путей

- При подозрении или подтверждении разрыва трахеи или бронхов прежде всего следует оценить оксигенацию пациента (соглашение экспертов).
- Диагностика разрыва дыхательных путей основана на данных врачебного осмотра и обычной рентгенограммы грудной клетки. При неясных повреждениях с вялой динамикой рекомендуется КТ грудной клетки (GRADE 3).
- При выраженной подкожной эмфиземе, дыхательной недостаточности и пневмотораксе, при котором дренирование плевральной полости не привело к расправлению легкого, следует немедленно исключить разрывы крупных дыхательных путей (соглашение экспертов).
- При подозрении на разрывы трахеи и бронхов рекомендуется бронхоскопия. При подтверждении диагноза больным с дыхательной недостаточностью следует как можно скорее начать хирургическое лечение (соглашение экспертов).
- При небольших разрывах дыхательных путей, ятрогенных повреждениях без клинических проявлений или повреждениях на фоне других внутригрудных травм возможно консервативное лечение (GRADE 4).

Травма сердца и крупных сосудов средостения

- Контузия сердца диагностируется по концентрации МВ-КФК и тропонина I и не требует специфического лечения за исключением развития осложнений (GRADE 3).
- Тампонада сердца при проникающих ранениях требует немедленного вмешательства. Перикарди-

оцентез выполняется только как временная мера в ожидании хирургического лечения (GRADE 6).

- Разрывы нисходящего отдела грудной аорты могут устраняться с помощью эндоваскулярного протезирования, возможности выполнения которого ограничены при развитии ишемических повреждений спинного мозга (GRADE 3).

Осложнения, клиническое течение и последствия

- При постановке плеврального дренажа рекомендуется антисептическое прикрытие и профилактическое назначение антибиотиков для предотвращения развития плеврального выпота (GRADE 2).
- Молодым пациентам со снижением легочных объемов в результате посттравматического фибротракса показана декорткация легкого (GRADE 3).
- При неконсолидированных переломах грудины, сопровождающихся болью и нестабильностью состояния, показано хирургическое лечение (GRADE 3).
- Пациентам с остаточным болевым синдромом после травм грудной клетки рекомендуется лечение в специализированных клиниках хронической боли (GRADE 4).

Литература

1. Committee on Trauma. Advanced trauma life support. American College of Surgeons. 7th ed. Chicago: Saint Clair St.; 2004.
2. Losso L.C., Ghefter M.C. Penetrating thoracic trauma. In: Patterson G.A., Cooper J.D., Deslauriers J. et al., eds. Pearson's thoracic & esophageal surgery. 3th ed. New York: Churchill Livingstone; 2008.
3. Freixinet J., Beltran J., Rodriguez P. et al. Indicadores de gravedad en los traumatismos toracicos. Arch. Broncopneumol. 2008; 44: 257–262.
4. Sirmali M., Turut H., Topcu S. et al. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2003; 24: 133–138.
5. Liman S.T., Kuzucu A., Tastepe A.I. et al. Chest injury due to blunt trauma. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2003; 23: 374–378.
6. Flagel B.T., Luchette F.A., Reed R.L. et al. Half-a-dozen ribs: the breakpoint for mortality. Surgery 2005; 138: 717–723.
7. Omert L., Yeane W.W., Protetch J. Efficacy of thoracic computerized tomography in blunt chest trauma. Am. Surg. 2001; 67: 660–664.
8. Moon M.R., Luchette F.A., Gibson S.W. et al. Prospective, randomized comparison of epidural versus parenteral opioid analgesia in thoracic trauma. Ann. Surg. 1999; 229: 684–691.
9. Bulger E.M., Edwards T., Klotz P., Jurkovich G.J. Epidural analgesia improves outcome after multiple rib fractures. Surgery 2004; 136: 426–430.
10. Ullman D.A., Fortune J.B., Greenhouse B.B. et al. The treatment of patients with multiple rib fractures using continuous thoracic epidural narcotic infusion. Reg. Anesth. 1989; 14: 43–47.
11. Carrier F.M., Turgeon A.F., Nicole P.C. et al. Effect of epidural analgesia in patients with traumatic rib fractures: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Can. J. Anaesth. 2009; 56: 230–242.
12. Kieninger A.N., Bair H.A., Bendick P.J., Howells G.A. Epidural versus intravenous pain control in elderly patients with rib fractures. Am. J. Surg. 2005; 189: 327–330.
13. Velmahos G.C., Vassiliu P., Chan L.S. et al. Influence of flail chest on outcome among patients with severe thoracic cage trauma. Int. Surg. 2002; 87: 240–244.
14. Gunduz M., Unlugenc H., Ozalevli M. et al. A comparative study of continuous positive airway pressure (CPAP) and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) in patients with flail chest. Emerg. Med. J. 2005; 22: 325–329.
15. Granetzny A., El-Aal M.A., Emam E. et al. Surgical versus conservative treatment of flail chest. Evaluation of the pulmonary status. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. 2005; 4: 583–587.
16. Lardinois D., Krueger T., Dusmet M. et al. Pulmonary function testing after operative stabilization of the chest wall for flail chest. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2001; 20: 496–501.
17. Tanaka H., Yukioka T., Yamaguti Y. et al. Surgical stabilization or internal pneumatic stabilization? A prospective randomized study of management of severe flail chest patients. J. Trauma 2002; 52: 727–732.
18. Huh J., Wall M.J., Estrera A.L. et al. Surgical management of traumatic pulmonary injury. Am. J. Surg. 2003; 186: 620–624.
19. Karmy-Jones R., Jurkovich G.J., Shatz D.V. et al. Management of traumatic lung injury: a Western Trauma Association Multicenter review. J. Trauma 2001; 51: 1049–1053.
20. Cothren C., Moore E.E., Biffl W.L. et al. Lung-sparing techniques are associated with improved outcome compared with anatomic resection for severe lung injuries. J. Trauma 2002; 53: 483–487.
21. Miller D.L., Mansour K.A. Blunt traumatic lung injuries. Thorac. Surg. Clin. 2007; 17: 57–61.
22. Sutyak J.P., Wohltmann C.D., Larson J. Pulmonary contusions and critical care management in thoracic trauma. Thorac. Surg. Clin. 2007; 17: 11–23.
23. Gayzik F.S., Martin R.S., Gabler H.C. et al. Characterization of crash-induced thoracic loading resulting in pulmonary contusion. J. Trauma 2009; 66: 840–849.
24. Johnson G. Traumatic pneumothorax: is a chest drain always necessary? J. Accid. Emerg. Med. 1996; 13: 173–174.
25. Schermer C.R., Matteson B.D., Demarest G.B. et al. A prospective evaluation of video-assisted thoracic surgery for persistent air leak due to trauma. Am. J. Surg. 1999; 177: 480–484.
26. Shorr R.M., Crittenden M., Indeck M. et al. Blunt thoracic trauma: Analysis of 515 patients. Ann. Surg. 1987; 206: 200–205.
27. Bokhari F., Brakenridge S., Nagy K. et al. Prospective evaluation of the sensitivity of physical examination in chest trauma. J. Trauma 2002; 53: 1135–1138.
28. McEwan K., Thompson P. Ultrasound to detect haemothorax after chest injury. Emerg. Med. J. 2007; 24: 581–582.
29. Meyer D.M. Hemothorax related to trauma. Thorac. Surg. Clin. 2007; 17: 47–55.
30. Manlulu A.V., Lee T.W., Thung K.H. et al. Current indications and results of VATS in the evaluation and management of hemodynamically stable thoracic injuries. Eur. J. Cardiothorac. Surg. 2004; 25: 1048–1053.
31. Navsaria P.H., Vogel R.J., Nicol A.J. Thoracoscopic evacuation of retained posttraumatic hemothorax. Ann. Thorac. Surg. 2004; 78: 282–285.
32. Apostolakis E., Akinosoglou K., Koletsis E., Dougenis D. Traumatic chylothorax following blunt thoracic trauma: two conservatively treated cases. J. Card. Surg. 2009; 24: 22222.

33. *Schneider T., Volz K., Dienemann H., Hoffmann H.* Incidence and treatment modalities of tracheobronchial injuries in Germany. *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2009; 8: 516–571.
34. *Gomez-Caro A., Ausin P., Moradiellos F.J. et al.* Role of conservative medical management of tracheobronchial injuries. *J. Trauma* 2006; 61: 1426–1434. Discuss.: 1434–1435.
35. *Scaglione M., Romano S., Pinto A. et al.* Acute tracheobronchial injuries: Impact of imaging on diagnosis and management implications. *Eur. J. Radiol.* 2006; 59: 336–343.
36. *Richardson J.D.* Outcome of tracheobronchial injuries: a long-term perspective. *J. Trauma* 2004; 56: 30–36.
37. *Echevarria J.R., San Roman A.* Evaluacion y tratamiento de los traumatismos cardiacos. *Rev. Esp. Cardiol.* 2000; 53: 727–735.
38. *Bertinchant J.P., Polge A., Mohty D. et al.* Evaluation of incidence, clinical significance, and prognostic value of circulating cardiac troponin I and T elevation in hemodynamically stable patients with suspected myocardial contusion after blunt chest trauma. *J. Trauma* 2000; 48: 924–931.
39. *Pepi M., Muratori M.* Echocardiography in the diagnosis and management of pericardial disease. *J. Cardiovasc Med.* 2006; 7: 533–544.
40. *Asensio J.A., O'Shanahan G., Petrone P. et al.* Toracotomia de emergencia: una evaluacion critica de la tecnica. *Cir. Esp.* 2004; 75: 171–178.
41. *Sagrasta J.* Diagnostico y guia terapeutica del paciente con taponamiento pericardico o constriccion pericardica. *Rev. Esp. Cardiol.* 2003; 56: 195–205.
42. *Dyer D.S., Moore E.E., Tike D.N. et al.* Thoracic aortic injury: how predictive is mechanism and is chest computed tomography a reliable screening tool? A prospective study of 1561 patients. *J. Trauma* 2000; 48: 673–683.
43. *Sarantis Xenos E., Minion D.J., Davenport D.L. et al.* Endovascular versus open repair for descending thoracic aortic rupture: institutional experience and meta-analysis. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2009; 35: 282–286.
44. *Williams M., Carlin A.M., Tyburski J.G. et al.* Predictors of mortality in patients with traumatic diaphragmatic rupture and associated thoracic and/or abdominal injuries. *Am. Surg.* 2004; 70: 157–162.
45. *Freeman R.K., Al-Dossari G., Hutcheson K.A. et al.* Indications for using video-assisted thoracoscopic surgery to diagnose diaphragmatic injuries after penetrating chest trauma. *Ann. Thorac. Surg.* 2001; 72: 342–347.
46. *Johnson S.B.* Esophageal trauma. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 20: 46–51.
47. *Sanabria A., Valdivieso E., Gomez G., Echeverry G.* Prophylactic antibiotics in chest trauma: a meta-analysis of high-quality studies. *Wld J. Surg.* 2006; 30: 1343–1347.
48. *Stewart R.M., Corneille M.G.* Common complications following thoracic trauma: their prevention and treatment. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008; 20: 69–71.
49. *Sakka S.G., Huettemann E., Giebe W.* Late cardiac arrhythmias after blunt chest trauma. *Intensive Care Med.* 2000; 26: 792–795.
50. *Molnar T.F., Hasse J., Jeyasingham K.* Changing dogmas: history of development modalities of traumatic pneumothorax, hemothorax and posttraumatic empyema thoracis. *Ann. Thorac. Surg.* 2004; 77: 372–378.
51. *Schunemann H.J., Jaeschke R., Cook D.J. et al.* An official ATS statement: grading the quality of evidence and strength of recommendations in ATS guidelines and recommendations. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2006; 174: 605–614.

Поступила 24.10.11
УДК 617.54-00