

ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

CAUSES OF ERRONEOUS INTERPRETATION OF CHEST RADIOGRAMS IN SEVERE CONCOMITANT INJURIES

Махамбетчин М. М. Makhambetchin M.M.

Национальный научный центр травматологии
и ортопедии имени академика Батпенова Н. Д.
Минздрава Республики Казахстан,
г. Астана, Республика Казахстан

National Scientific Center
of Traumatology and Orthopedics
named after academician Batpenov N.D.,
Astana, the Republic of Kazakhstan

Цель сообщения – представить основные стереотипы восприятия рентгенограммы грудной клетки, затрудняющие диагностику повреждений (пневмоторакс, гемоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы) при закрытой травме грудной клетки при сочетанных повреждениях.

Материалы. Рентгенограммы грудной клетки пациентов с тяжелой сочетанной травмой, выполненные в положении лежа на спине.

Методы. Анализ диагностической интерпретации результатов рентгенологического обследования грудной клетки у пациентов с тяжелой сочетанной травмой.

Результаты. Констатированы и описаны четыре стереотипа, связанные с восприятием и интерпретацией сложных рентгенограмм, выполненных в положении лежа на спине у больных при тяжелых сочетанных закрытых травмах грудной клетки. Приведены примеры практически не описанного в литературе феномена малого по рентгенограмме напряженного пневмоторакса при закрытой травме грудной клетки.

Заключение. Диагностическая интерпретация обзорных рентгенограмм должна учитывать данные объективного осмотра, сатурацию. Рассуждения по установленным данным обязательно должны включать характер укладки при рентгенографии и положение средостения. Когда снимок сложен из-за двухсторонних повреждений, рассуждения (при невозможности компьютерной томографии) становятся ведущими в диагностике повреждений грудной клетки.

Ключевые слова: травма грудной клетки; особенности рентгенодиагностики; стереотипы; малый напряженный пневмоторакс

Objective – to present the main stereotypes of perception of a chest radiograph, which make it difficult to diagnose injuries (pneumothorax, hemothorax, atelectasis, pulmonary contusion, diaphragmatic rupture) in closed chest injury with concomitant injuries.

Materials. Chest radiographs of patients with severe concomitant injury in the supine position.

Methods. Analysis of the diagnostic interpretation of the results of chest X-ray examination in patients with severe concomitant injury.

Results. Four stereotypes associated with the perception and interpretation of complex radiographs in the supine position in patients with severe concomitant closed chest injuries were stated and described. Examples of the phenomenon of a small X-ray tense pneumothorax in case of a closed chest injury, which are practically not described in the literature, are given.

Conclusion. Diagnostic interpretation of survey radiographs should take into account the data of an objective examination and saturation. Reasoning according to the established data must necessarily include the nature of positioning on radiography and the position of the mediastinum. When the image is associated with a bilateral damage, reasoning (if computed tomography is not possible) becomes leading in the diagnosis of chest injuries.

Key words: chest trauma; features of X-ray diagnostics; stereotypes; small tension pneumothorax

Последние 20 лет активное оснащение клиник компьютерными томографами (КТ), новейшими наркозно-дыхательными аппаратами, совершенствование технологии подготовки донорских компонентов крови, внедрение современных клинических протоколов шло параллельно росту автомобильного парка и количества высоко энергетической травмы [1]. В крупных клиниках, где концентриру-

ются пострадавшие с политравмой, сформировался опыт лечения различных тяжелых сочетанных повреждений. Вместе с тем практика эффективного лечения больных с политравмой имеет не настолько длительную историю, чтобы во всех аспектах быть достаточно освещенной в медицинской литературе. Политравма – один из сложнейших разделов общей хирургии, разнообразие сочетаний и тяжести

повреждений подразумевает обширный объем информации, который будет расти параллельно развитию медицины, и для этапных обобщений ее отдельных аспектов в литературе необходимо время. Одним из важных подходов в освещении проблемы политравмы является диагностика сочетанной закрытой травмы грудной клетки.

Повреждение грудной клетки доминирует в структуре сочетан-

Для цитирования: Махамбетчин М. М. ПРИЧИНЫ ОШИБОЧНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕНТГЕНОГРАММ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ ПРИ ТЯЖЕЛЫХ СОЧЕТАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2022. № 4, С. 66-72.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/429>

DOI: 10.24412/1819-1495-2022-4-66-72

ных травм (подвид политравмы) [2-4]. Тяжелая сочетанная травма грудной клетки сопровождается высокой летальностью [5-8]. Своевременная диагностика и лечение повреждений грудной клетки при политравме актуально как в силу физиологической роли легких и сердца для всего организма, так и по причине возможных трудностей для своевременной диагностики.

Неоспоримо, что КТ должна быть стандартом диагностики при политравме, поскольку она решает практически все затруднения с диагностикой повреждения грудной клетки. Вместе с тем надо признать, что роль рентгенографии даже в клиниках с возможностью круглосуточной КТ по-прежнему остается высокой, не говоря о лечебных учреждениях, где такой возможности нет. Нередко гемодинамика у больных с политравмой нестабильная, что является противопоказанием к КТ. После первичной КТ, где у больного выявлены неосложненные переломы ребер, уже в условиях реанимационного отделения на искусственной вентиляции в динамике может развиваться или манифестировать одно или одновременно несколько повреждений. Не всегда возможно и нерационально транспортировать больного с тяжелыми сочетанными травмами на повторные КТ в течение суток вместо рентгенограммы на месте.

Рентгенография, широко используемая при политравме, нередко являясь единственно возможным, доступным объективным методом, выполняется тяжелым больным в положении лежа на спине, что при наличии 2 и более повреждений (гемоторакс, пневмоторакс, ушиб легкого, ателектаз, разрыв диафрагмы) бывает крайне сложным для интерпретации. Именно этот факт затрудняет своевременную диагностику, может способствовать как гипер-, так и гиподиагностике. Анализ ошибок и трудностей в интерпретации таких рентгенограмм позволил выделить ряд стереотипов, затрудняющих диагностику.

Цель сообщения – представить основные стереотипы восприятия рентгенограммы грудной клетки, затрудняющие диагностику по-

вреждений (пневмоторакс, гемоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы) при закрытой травме грудной клетки при сочетанных повреждениях.

Сложные рентгенограммы, выполненные в положении лежа на спине, оказались «сиротами» в том смысле, что ни в хирургической, ни в рентгенологической широко доступной литературе их практически нет. Их изучение зависло между рентгенологами и хирургами. Рентгенологам без клиники сложно интерпретировать такие рентгенограммы, а хирургам не хватает рентгенологического опыта. Помимо того, что рентгенограммы в положении лежа на спине сложны для интерпретации, существуют и другие факторы, затрудняющие экстренную помощь. К ним относится крайне тяжелое состояние пострадавших и ограниченность времени и возможностей для обследования и принятия решения, тогда как минуты промедления могут быть фатальными для тяжелого больного. В отдельных больницах сочетанная травма грудной клетки – редкая патология, и сложно сформировать необходимый опыт адекватный неотложной помощи до транспортировки в травмоцентры следующего уровня или прибытия специализированной помощи.

В данной статье представлены ряд стереотипов, препятствующих правильной диагностике и оптимальной помощи при закрытой травме грудной клетки, которые сформированы на доминирующей в медицинской литературе информации, освящающей преимущественно опыт лечения открытых и изолированных травм грудной клетки.

Стереотипы, которые будут представлены ниже, касаются десяти основных повреждений: пневмоторакс, гемоторакс, гемопневмоторакс, ателектаз, ушиб легкого, разрыв диафрагмы, отек легких, аспирация, респираторный дистресс-синдром, жировая эмболия, которые на рентгенограмме могут иметь схожие затемнения, трудно диагностируемы при одновременном сочетании. Между тем лечение

этих повреждений принципиально разное.

Стереотип 1. *Ожидать и искать на рентгенограмме, выполненной в положении лежа, типичные признаки пневмоторакса и гемоторакса, как на рентгенограммах в вертикальном положении, доминирующих в литературе.*

Свободный воздух при пневмотораксе на рентгенограмме в положении лежа на спине перемещается впереди легкого, которое может занимать всю ширину задней части гемиторакса и на рентгенограммах выглядеть расправленным. Указанные на рисунке 1 типичные прямые и косвенные признаки пневмоторакса в купе с данными аускультации позволяют его своевременно установить при отсутствии типичного признака – края поджатого, коллабированного легкого.

Свободная кровь в плевральной полости в положении лежа на спине растекается по задней стенке полости и затемняет на рентгенограмме все легочное поле, скрывая тени края коллабированного легкого, тень ателектаза, ушиба легкого, выхода органов брюшной полости в плевральную через разрыв диафрагмы. Интенсивность затемнения зависит от количества крови. Затемнение обычно однородное, «мутное», скрывающее контрастные тени, тогда как тени от ушиба паренхимы легкого, отека легкого, респираторного дистресс-синдрома неоднородные и более контрастные.

На рисунке 2 показаны типичные признаки гемопневмоторакса на рентгенограммах в вертикальном положении и специфические признаки гемопневмоторакса на рентгенограмме в положении лежа на спине.

Стереотип 2. *Доверять больше рентгенограмме, игнорируя аускультацию.*

Аускультация при политравме особенно важна, когда рентгенограмма выполнена в положении лежа и нет возможности провести КТ. Навык слушать легкие делает врача более эффективным и в диагностике, и в лечении политравмы. Напряженный пневмоторакс, тампонада сердца – смертельно опасные патологии, которые должны выявляться клинически, а не ин-

струментально, поскольку можно не успеть оказать помощь.

Линия края коллабированного легкого на рентгенограмме может быть настолько нежной, что на фоне всей теневой картины она странным образом то появляется, то исчезает. На рисунке 3а показан пример такого пневмоторакса. Феномен «непостоянной» тени на нативной рентгенограмме проявляется нагляднее, чем на фото в журнале. Без аускультации такой пневмоторакс скорее будет пропущен. Напротив, не все контрастные линии «края коллабированного» легкого на самом деле являются таковыми. На рисунке 3b-d четкие линии «края коллабированного» легкого на самом деле тени от складки кожи спины. Складки кожи легко образуются у пациентов с «дряблой» кожей при перемещении рентгенкассеты вправо-влево, вверх-вниз. При таких рентгенограммах без аускультации высока вероятность гипердиагностики и напрасного торакоцентеза с риском ятрогенных осложнений.

Стереотип 3. Обращать внимание только на просветление и затемнение, игнорируя вид укладки и оценку положения тени средостения.

Истинное смещение тени средостения при сложных рентгенограммах может быть ключом к диагнозу. Тень средостения смещается в ту или иную сторону при развороте грудной клетки слева направо или справа налево. Такое смещение ложное, вызванное несимметричной укладкой, что возможно при политравме. Поэтому для оценки положения тени средостения необходимо сначала оценить симметричность укладки. Обычными ориентирами симметричности являются положение стернальных концов ключиц относительно остистых отростков позвонков. Расстояние между стернальным концом ключицы и тени остистых отростков грудных позвонков должно быть одинаковым. Другой ориентир – ширина правой и левой половин грудной клетки в сравнении. При развороте слева направо левая половина уже правой, и наоборот.

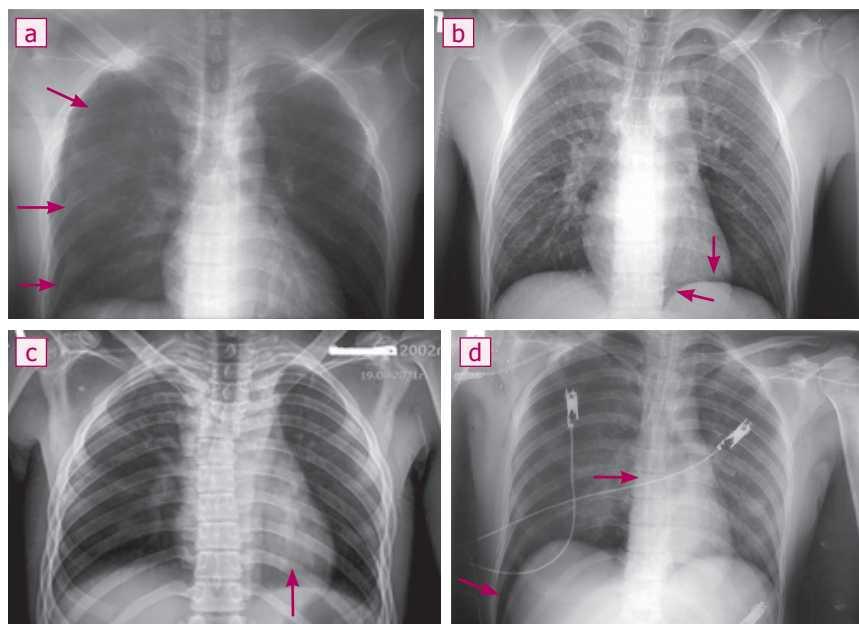
Если есть разворот, т.е. несимметричная укладка, но при этом тень

Рисунок 1

А) типичный признак пневмоторакса на рентгенограммах в любом положении; б) пневмоторакс на рентгенограмме в положении лежа на спине, стрелками указана полоса просветления над левым куполом диафрагмы, который через сутки увеличился до средних размеров и был дренирован; в) на рентгенограмме в положении лежа на спине стрелками указана тень края нижней доли левого легкого при пневмотораксе, через сутки на фоне нарастающего пневмоторакса развился полный компрессионный коллапс левого легкого; д) на рентгенограмме в положении лежа на спине стрелками указаны смещение средостения влево, глубокий правый реберно-диафрагмальный синус при напряженном правостороннем пневмотораксе с выраженной дыхательной недостаточностью

Figure 1

A) a typical sign of pneumothorax on radiographs in any position; b) pneumothorax on the radiograph in the supine position; the arrows indicate the band of enlightenment above the left dome of the diaphragm, which in a day increased to medium size and was drained; c) on the radiograph in the supine position, arrows indicate the shadow of the edge of the lower lobe of the left lung with pneumothorax; a day later, against the background of growing pneumothorax, a complete compression collapse of the left lung developed; d) on the radiograph in the supine position, the arrows indicate the displacement of the mediastinum to the left, the deep right costophrenic sinus with tension right-sided pneumothorax with severe respiratory failure



средостения находится в физиологическом положении, то имеется скрытое смещение тени средостения. Если грудная клетка развернута слева направо, то тень средостения должна сместиться вправо, и если вместо этого тень находится в физиологическом положении, значит на самом деле средостение смещено влево. Смещение влево вызывают напряженный пневмоторакс, напряженный гемопневмоторакс, большой гемоторакс справа, выход печени или других органов в правую плевральную полость через

разрыв правого купола диафрагмы либо ателектаз слева.

На рисунке 4а желтые линии отражают несимметричную укладку, разворот слева направо, однако тень средостения вопреки такой укладке вместо смещения вправо смещена влево. Значит справа что-то толкает средостение налево или слева что-то тянет средостение на себя. «На себя может тянуть» слева ателектаз, выраженный пневмофиброз с уменьшением объема легких, ранее перенесенная лобэктомия. И на теле, и на снимке нет следов то-

ракотомии, которые указывали бы на возможность лобэктомии. Теневой картины ателектаза, пневмофиброза также нет, чтобы объяснить смещение средостения влево. Тогда справа надо искать пневмоторакс, который по косвенным признакам присутствует (уплощение купола диафрагмы, углубление реберно-диафрагмального синуса). За напряженный пневмоторакс кроме перечисленных признаков говорит и пневмоперикард (линия перикарда может так контрастироваться только при наличии воздуха в полости перикарда).

На рисунке 4b такая же асимметричная укладка, разворот слева направо. При этом тень средостения незначительно смещена согласно укладке вправо. На рентгенограмме имеются признаки гемопневмоторакса (уровень жидкости и край коллабированного легкого), т. к. смещение тени средостения соответствует укладке, значит гемопневмоторакс ненапряженный.

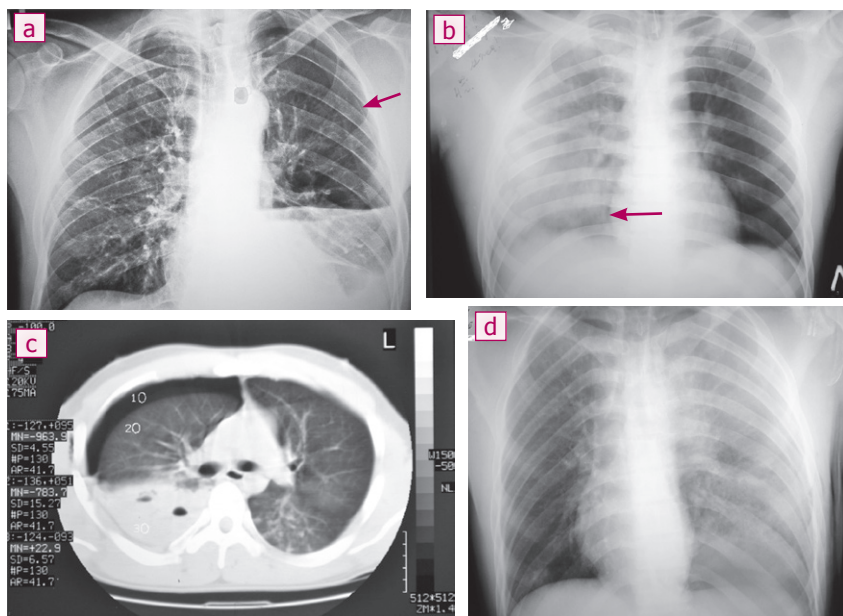
На рисунке 4с по расположению ключиц относительно остистого отростка грудного позвонка укладка симметричная, тень средостения должна быть в физиологическом положении. Однако она смещена влево, «оголились» правые контуры позвоночного столба на уровне сердца, а правые границы сердца сместились влево. Что толкает средостение справа или тянет средостение на себя слева? Справа типичных признаков пневмоторакса нет, слева тотальное затемнение. Последнее в первые сутки после травмы может быть связано либо с гемотораксом, либо с ателектазом. Гемоторакс в первые часы травмы встречается чаще, чем тотальный ателектаз всего легкого, поэтому хирург, не оценив положение тени средостения, приняв тотальное затемнение стереотипно за гемоторакс, выполнил торакоцентез слева. В результате получает ятрогенный тотальный пневмоторакс. При предварительной оценке положения тени средостения, констатации его смещения влево, а не вправо, как следовало бы ожидать от массивного гемоторакса слева, хирург мог бы поставить под сомнение диагноз гемоторакса. На рентгенограмме рисунка 4с вдоль верхних

Рисунок 2

А) типичные признаки гемопневмоторакса на рентгенограммах в вертикальном положении, стрелкой указан край коллабированного легкого, горизонтальный уровень затемнения свидетельствует о наличии свободного воздуха над жидкостью; б) на рентгенограмме в положении лежа на спине тотальное, однородное, «мутное» затемнение правого гемиторакса, что свидетельствует о гемотораксе, который скрывает границы диафрагмы и сердца, однако стрелкой указан четкая тень края правых границ сердца, что косвенно указывает на наличие еще и свободного воздуха; с) один из срезов КТ после рентгенограммы а), где ясно видно наличие свободного воздуха и жидкости; д) на рентгенограмме в положении лежа на спине напряженный гемопневмоторакс слева, проявляющийся смещением средостения вправо, глубоким левым реберно-диафрагмальным синусом, некоторым уплощением левого купола диафрагмы, интенсивность затемнения свидетельствует о небольшом гемотораксе (при торакоцентезе получено 800 мл крови), воздух при торакоцентезе вышел под давлением

Figure 2

A) typical signs of hemopneumothorax on radiographs in a vertical position; the edge of the collapsed lung is indicated by the arrow; the horizontal level of darkening indicates the presence of free air above the liquid; b) on the X-ray in the supine position, there is a total, uniform, «muddy» darkening of the right hemithorax, which indicates a hemothorax that hides the borders of the diaphragm and the heart, but the arrow indicates a clear shadow of the edge of the right borders of the heart, which indirectly indicates the presence of a free air; c) one of the CT scans after radiograph A, where the presence of free air and fluid is clearly visible; d) on the radiograph in the supine position, there is a tense hemopneumothorax on the left, manifested by a shift of the mediastinum to the right, a deep left costophrenic sinus, some flattening of the left dome of the diaphragm; the intensity of darkening indicates a slight hemothorax (800 ml of blood was obtained during thoracocentesis); air was released during thoracocentesis under pressure



левых контуров сердца есть поля просветления, которую принято называть симптомом «силуэта» при ателектазе.

Следующий пример со смещением средостения представлен на рисунке 4d. Изменения легочного

поля слева сложны для интерпретации, прибегаем к оценке положения тени средостения. При асимметричной укладке согласно положению ключиц есть разворот слева направо. При таком развороте тень средостения должна сместиться

направо. Смещение присутствует, однако оно чрезмерное для такого разворота. Значит слева что-то толкает или справа что-то тянет на себя. Справа признаков ателектаза (затемнения, подъема купола диафрагмы) нет, слева типичных, прямых признаков пневмоторакса нет, нет и косвенных признаков (просветления над куполом диафрагмы, уплощение купола, глубокий реберно-диафрагмальный синус). Слева четко не визуализируется диафрагма, что в купе со смещением средостения вправо укладывается в разрыв диафрагмы слева с выходом органов брюшной полости в левую плевральную полость. Больной оперирован, произведено ушивание разрыва диафрагмы. Оценка положения средостения особенно важна при двухсторонних повреждениях и сложных рентгенограммах и может быть ключом к диагнозу.

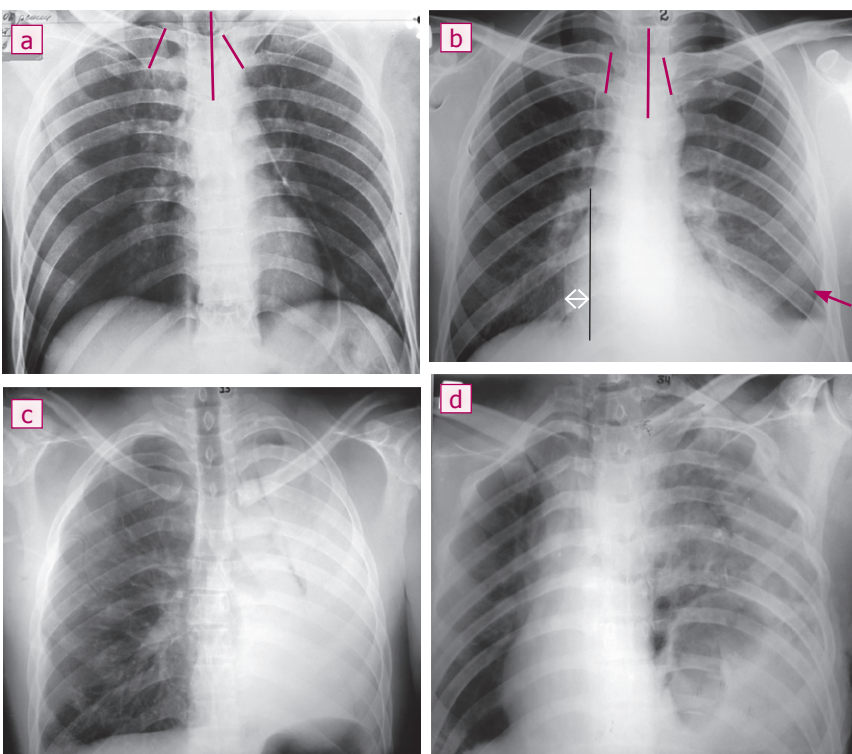
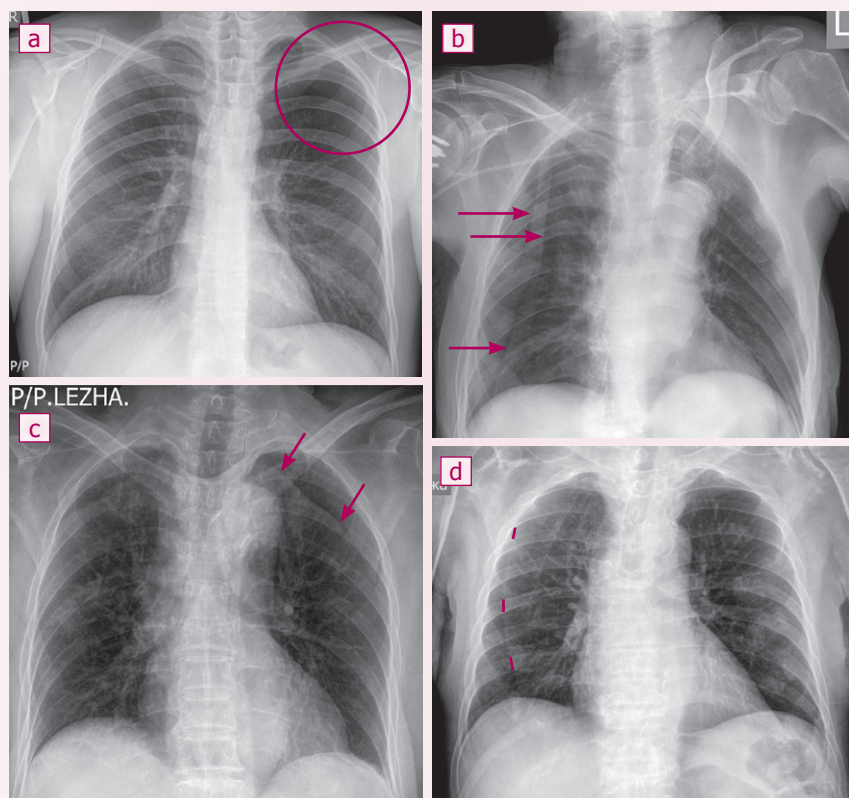
Рисунок 4

А) напряженный пневмоторакс справа, который заподозрен по смещению тени средостения влево вопреки развороту слева направо, по глубокому ребернодиафрагмальному синусу, пневмоперикарду; б) ненапряженный гемопневмоторакс слева (объяснение в тексте); с) тотальный травматический ателектаз левого легкого, симптом «силуэта»; d) разрыв левого купола диафрагмы с выходом органов брюшной полости в левую плевральную полость
Figure 4
 A) tension pneumothorax on the right, which is suspected by the shift of the mediastinal shadow to the left despite the turn from left to right, along the deep costophrenic sinus, pneumopericardium; b) non-tensioned hemopneumothrax on the left (explanation in the text); c) total traumatic atelectasis of the left lung, “silhouette” symptom; d) rupture of the left dome of the diaphragm with the exit of the abdominal organs into the left pleural cavity

Рисунок 3

А) пневмоторакс с непостоянной тенью края коллабированного легкого (в круге тень края легкого, которая то проявляется, то исчезает); b-d) ложные пневмотораксы из-за складок кожи спины
Figure 3

A) pneumothorax with an inconstant shadow of the edge of the collapsed lung (in the circle, the shadow of the edge of the lung, which either appears or disappears); b-d) false pneumothoraxes due to back skin folds



Стереотип 4. При напряженном пневмотораксе должен быть полный коллапс легкого.

Данный стереотип сформирован на переиздаваемых учебниках и руководствах, где в основном отражен опыт диагностики и лечения открытых и изолированных травм грудной клетки. Основу его, вероятно, составляет опыт двух мировых войн, где травма грудной клетки была, как правило, открытая (штыковая, огнестрельная). Однако опыт лечения сочетанных закрытых травм грудной клетки мирного времени выявил следующий факт: напряженный пневмоторакс при закрытых травмах, как правило, протекает с частичным коллапсом легкого. Ненапряженный пневмоторакс может быть как с частичным, так и с полным коллапсом легких. Впервые наблюдение ряда случаев напряженного пневмоторакса с непривычными рентгенограммами (с частичным коллапсом легких) было опубликовано в журнале «Вестник хирургии имени И.И. Грекова» в 2014 году (Т. 173. № 4. С. 57-61). С тех пор мы наблюдали единственный случай напряженного пневмоторакса при закрытой травме с полным коллапсом легкого на фоне буллезной болезни. Все остальные случаи напряженного пневмоторакса, гемопневмоторакса при закрытой травме на снимке проявлялись частичным коллапсом легкого.

Ярким примером из этих наблюдений является случай напряженного пневмоторакса с коллапсом легкого по рентгенограмме на 1/4 гемиторакса (рис. 5а). Знание подобного течения напряженного пневмоторакса при закрытой травме позволит его обнаружить на сложных снимках в положении лежа на спине.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

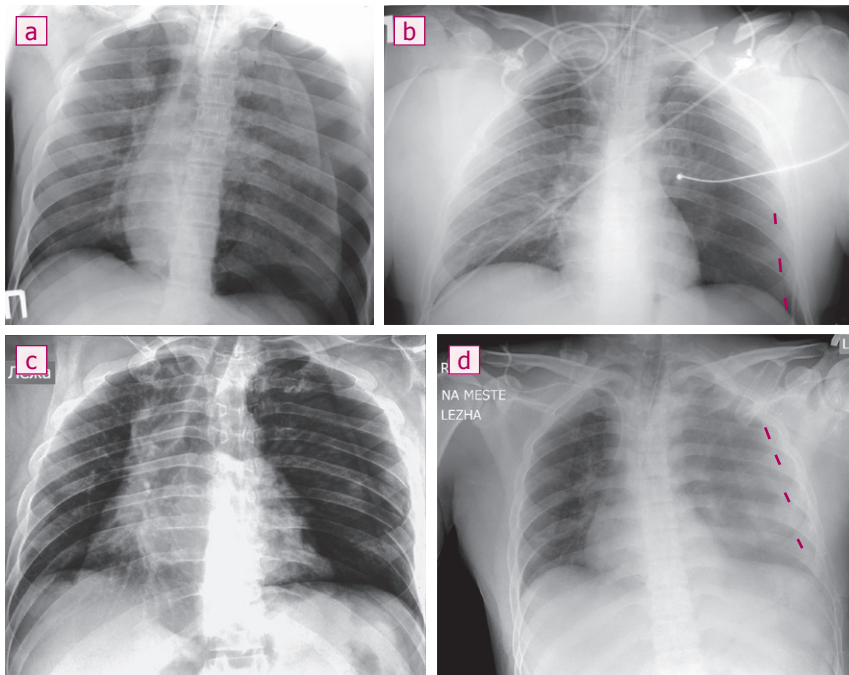
Диагностическая интерпретация обзорных рентгенограмм грудной клетки у тяжелых больных в положении лежа на спине, когда по разным причинам невозможно КТ, должна учитывать аускультацию (легких, сердца), осмотр (экскур-

Рисунок 5

А) напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/4) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо; **б)** напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/7) коллапсом легкого, с умеренным смещением тени средостения вправо; **с)** напряженный пневмоторакс слева с частичным (на 1/4) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо, в области тени края лопатки имеется тень края левого легкого; **д)** напряженный гемопневмоторакс слева с частичным (на 1/6) коллапсом легкого, с выраженным смещением тени средостения вправо

Figure 5

A) tension pneumothorax on the left with partial (by 1/4) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right; **b)** tension pneumothorax on the left with partial (by 1/7) collapse of the lung, with a moderate shift of the mediastinal shadow to the right; **c)** tension pneumothorax on the left with partial (by 1/4) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right, in the region of the shadow of the edge of the scapula there is a shadow of the edge of the left lung; **d)** tense hemopneumothorax on the left with partial (by 1/6) collapse of the lung, with a pronounced shift of the mediastinal shadow to the right



сии, следы травмы), пальпацию ребер, сатурацию.

Рассуждения с вовлечением выше перечисленных фактов обязательно должно включать и следующее: какова укладка, куда должно сместиться средостение согласно укладке, есть ли смещение средостения. Если есть смещение, то истинное оно или ложное, скрытое, уменьшенное или усиленное укладкой. Когда снимок сложен из-за двухсторонних поврежде-

ний, рассуждения (при невозможности КТ) становятся ведущими в диагностике поврежденных грудной клетки.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтных интересов, связанных с публикацией данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Injuries: a public health call to action: an update based on the WHO 2015 global health estimates. E Aldridge, D Sethi, Y Yon. Copenhagen: World Health Organization, 2017. 28 p. (Травматизм: призыв к действиям в области общественного здравоохранения: обновленная информация, представленная на основе разра-

gen: World Health Organization, 2017. 28 p. (Травматизм: призыв к действиям в области общественного здравоохранения: обновленная информация, представленная на основе разра-

ботанных ВОЗ глобальных оценочных показателей здоровья за 2015 г. /E. Aldridge, D. Sethi, Y. Yon. Колонгаген: Всемирная организация здравоохранения, 2017. 28 с.)

2. Tignanelli CJ, Rix A, Napolitano LM, Hemmila MR, Ma S, Kummerfeld E. Association between adherence to evidence-based practices for treatment of patients with traumatic rib fractures and mortality rates among US Trauma Centers. *JAMA Netw Open*. 2020; 3(3): e201316. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2020.1316.
3. Ziganshina ZA, Khasibulina AF, Konovalova OV. Combined trauma in surgery. *Advances in current natural sciences*. 2013; (9): 78-78. Russian (Зиганшина З.А., Хасибулина А.Ф., Коновалова О.В. Сочетанная травма в хирургии //Успехи естественного естествознания. 2013. № 9. С. 78-78.)
4. Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014; 76(2): 462-468. doi: 10.1097/TA.0000000000000086
5. Peek J, Ochen Y, Saillant N, Groenwold RHN, Leenen LPH, Uribe-Leitz T, et al. Traumatic rib fractures: a marker of severe injury. A nationwide study using the National Trauma Data Bank. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2020; 5(1): e000441. doi: 10.1136/tsaco-2020-000441
6. Bagnenko SF, Shapot YB, Tulupov AN, Lapitsky AV, Balabanova OV. Medical care for mechanical trauma of the chest and abdomen at the pre-hospital stage. *Grekov Bulletin of Surgery*. 2007; (2): 47-50. Russian (Багненко С.Ф., Шаном Ю.Б., Тулупов А.Н., Ланицкий А.В., Балабанова О.В. Медицинская помощь при механической травме груди и живота на догоспитальном этапе //Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2007. № 2. С. 47-50.)
7. Bagnenko SF, Minnullin IP, Chikin AE, Razumny NV, Fisenko VS. Improvement of medical care for victims of road accidents. *Bulletin of Roszdravnadzor*. 2013; (5): 25-30. Russian (Багненко С.Ф., Миннуллин И.П., Чикин А.Е., Разумный Н.В., Фисенко В.С. Совершенствование медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях //Вестник Росздравнадзора. 2013. № 5. С. 25-30.)
8. Tulupov AN, Shapot YB. Classification of mechanical injuries of the chest. *Grekov Bulletin of Surgery*. 2007; (1): 21-24. Russian (Тулупов А.Н., Шапот Ю.Б. Классификация механических повреждений груди //Вестник хирургии им. Грекова. 2007. № 1. С. 21-24.)

Сведения об авторе:

Махамбетчин М.М., к.м.н., доцент, старший научный сотрудник, «ННЦТО им. академика Батпенова Н.Д.» Минздрава Республики Казахстан, г. Астана, Республика Казахстан.

Адрес для переписки:

Махамбетчин Мурат Максutowич, пр-т Абылай хана 17, г. Астана, Республика Казахстан, 010009
E-mail: murat.makhambetchin@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 02.11.2022

Рецензирование пройдено: 10.11.2022

Подписано в печать: 01.12.2022

Information about author:

Makhambetchin M.M., candidate of medical sciences, associate professor, senior researcher, National Scientific Center of Traumatology and Orthopedics named after academician Batpenov N.D., Astana, the Republic of Kazakhstan.

Address for correspondence:

Makhambetchin Murat Maksutowich, Prospect Abylay Khana, 17, Astana, the Republic of Kazakhstan, 010009
E-mail: murat.makhambetchin@mail.ru

Received: 02.11.2022

Review completed: 10.11.2022

Passed for printing: 01.12.2022