

## ВОЗМОЖНОСТИ СПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ДИАФРАГМЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Е.А. Звездкина<sup>1,2</sup>, В.Н. Лесняк<sup>1,2</sup>, М.А. Белов<sup>1</sup>, М.Н. Кочанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи  
и медицинских технологий ФМБА России, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ДПО Институт повышения квалификации ФМБА России, г. Москва

Разрывы диафрагмы встречаются редко и являются следствием тупого или проникающего ранения грудной клетки и живота. Острые разрывы зачастую не диагностируются сразу и выявляются спустя какое-то время. Статья содержит описание трех клинических случаев. У первого пациента с проникающим ранением левого купола диафрагмы диагноз был поставлен спустя 5 дней после травмы. У второго больного имелась левосторонняя диафрагмальная грыжа, содержащая почку, толстую и тонкую кишки. У третьего пациента выявлен разрыв правого купола и диафрагмальная грыжа, содержащая печень, желудок, толстую кишку. В последних двух случаях имелась отсроченная диагностика патологии.

**Ключевые слова:** повреждение диафрагмы, разрыв диафрагмы, диафрагмальная грыжа, компьютерная томография.

## FACILITIES OF HELICAL CT IN DIAGNOSTIC OF DIAPHRAGMATIC INJURIES AND ITS CONSEQUENCES

Zvezdkina E.A., Lesnyak V.N., Belov M.A., Kochanova M.N.

Diaphragmatic injuries are quite uncommon and often result from either blunt or penetrating trauma. Acute traumatic rupture of diaphragm may be unrecognized and there is often a delay between the injury and the diagnosis. This article reviews the case reports of three patients. The first patient had a penetrating trauma of left diaphragm. The diagnosis was made 5 days later. The second patient had herniation with kidney, colon and intestine through the left diaphragmatic rupture. The third patient had right diaphragmatic rupture and herniation with liver, colon and stomach. Both cases were presented as early undiagnosed injuries.

**Key words:** Diaphragmatic injury, diaphragmatic rupture, diaphragmatic hernia, diaphragm, computed tomography.

Закрытая травма или проникающее абдоминальное и торакоабдоминальное ранение могут приводить к нарушению целостности мышечных волокон и сухожильной части диафрагмы, формируя сообщение между грудной и брюшной полостями. Примечательно, что зачастую разрыв диафрагмы (РД) протекает бессимптомно и проявляется спустя некоторое время после первичного травмирующего момента формированием диафрагмальной грыжи [1]. В связи с этим Grimes в 1974 г. описал 3 фазы заболевания. Острая фаза наступает во время

повреждения диафрагмы, но клинические проявления чаще определяются сочетанными повреждениями внутренних органов. В отсроченную фазу начинается процесс грыжеобразования, который сопровождается преходящими клиническими симптомами со стороны органов брюшной и грудной полостей. Фаза обструкции является осложнением длительного существования диафрагмальной грыжи (ДГ) и проявляется ишемией, некрозом, ущемлением, прободением органов грыжевого содержимого.

## Острая фаза разрыва диафрагмы

### Случай № 1

Пациент К., 32 лет, был госпитализирован в плановом порядке с жалобами на боль в левом боку при глубоком вдохе. Из анамнеза известно, что за 5 дней до госпитализации он получил тупую травму груди и живота, колотое ранение левой половины грудной клетки в результате падения на горнолыжном спуске. При УЗИ внутренних органов был выявлен левосторонний гидроторакс, заподозрен дефект левого купола диафрагмы. Для уточнения состояния органов грудной и брюшной полости была проведена компьютерная томография (КТ), которая подтвердила наличие левостороннего гемоторакса с гиповентиляцией прилежащих отделов легкого, дефекта левого купола диафрагмы в передне-латеральном отделе протяженностью 8 мм с пролабированием клетчатки брюшной полости (рис. 1 А, Б). Повреждения органов брюшной полости выявлено не было.

Пациенту были произведены дренирование и санация левой плевральной полости, лапароскопическое ушивание дефекта диафрагмы из миниторакотомного доступа (рис. 1В).

При видеолaparоскопии повреждения паренхиматозных и полых органов брюшной полости выявлено не было. Диафрагмальная грыжа содержала фрагмент большого сальника.

Послеоперационный период осложнился развитием бактериальной пневмонии слева, что потребовало проведения курса антибактериальной терапии.

### Обсуждение

**Механизм повреждения.** Точный механизм тупой травмы диафрагмы до сих пор до конца

не изучен, но есть гипотеза, что виды разрывов в некоторой степени зависят от направления повреждающей силы [1, 3].

Боковое торакоабдоминальное повреждение приводит к передне-заднему растяжению грудной клетки, что может быть причиной продольного рассечения диафрагмы или отрыва её в месте прикрепления. При фронтальном повреждении внезапное повышение интраабдоминального давления передается через органы брюшной полости на диафрагму, приводя к локальному разрыву [1, 5].

Имеются единичные указания на пенетрацию диафрагмы фрагментом сломанного ребра, атипичные локализации повреждения (ножка или пищеводное отверстие).

При проникающем ранении разрывы диаф-

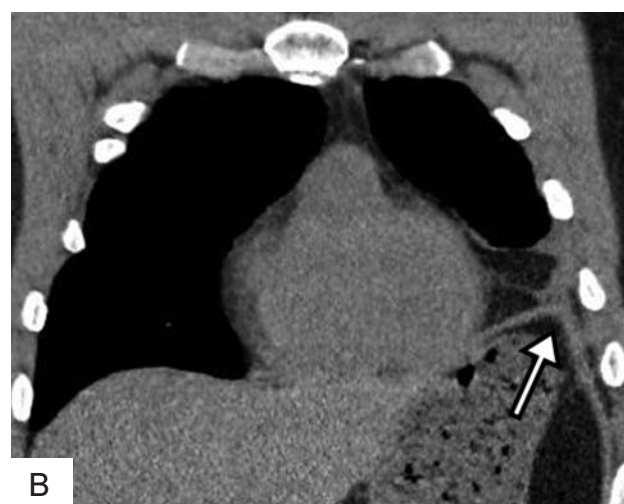
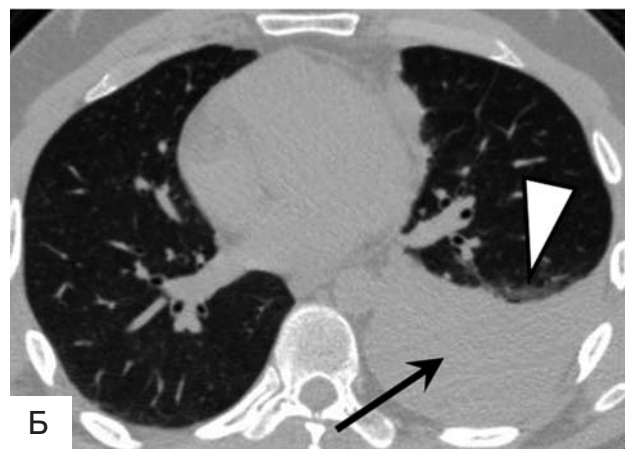
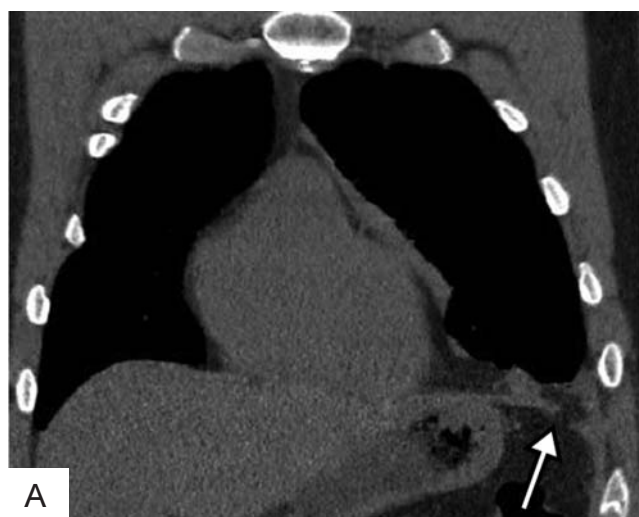


Рис. 1. Компьютерные томограммы пациента К., 32 лет. А: дефект левого купола диафрагмы с пролабированием клетчатки брюшной полости (стрелка). Б: левосторонний гемоторакс (черная стрелка) и компрессионный ателектаз нижней доли левого легкого (треугольная стрелка). В: контрольная КТ после оперативного лечения. Восстановление целостности левого купола диафрагмы (стрелка)

рагмы обычно являются следствием ножевого или огнестрельного повреждения нижнего отдела грудной клетки, верхнего отдела брюшной полости.

Мы не встретили в доступной литературе ни одного сообщения о спонтанном разрыве диафрагмы.

**Локализация.** Хотя данные аутопсии выявляют одинаковую частоту разрывов диафрагмы справа и слева, случаи прижизненной диагностики показывают, что 68-75% разрывов диафрагмы встречаются слева [1, 5]. Разрывы правого купола диафрагмы, как правило, сочетаются с тяжелым повреждением печени и крупных сосудов, обуславливая высокую смертность на догоспитальном этапе. Случаи интраперикардиальных или двусторонних разрывов диафрагмы крайне редки (менее 1-1,5%) [1, 6].

**Анатомические особенности.** В острой фазе заболевания диафрагмальная грыжа, как правило, формируется при тупой травме в виду большей протяженности дефекта грудобрюшной преграды.

При РД слева чаще вовлекаются: желудок (50%), селезенка (26%), тонкая кишка (13%), гораздо реже печень, толстая кишка, сальник [1, 7, 9]. Если грыжеобразование идет справа, то на первом месте по частоте поражения стоит печень, на втором – толстая кишка [1, 7, 9].

**Клинические симптомы.** Острая фаза разрыва диафрагмы может проявляться болями в грудной клетке и животе, респираторными и гемодинамическими нарушениями. Вместе с тем, встречаются описания механической кишечной непроходимости, рвоты с примесью крови, мелены, вызванные ущемлением кишечных петель или желудка в диафрагмальном дефекте [1, 2, 4].

Частота диафрагмальных разрывов при травмах грудной и брюшной полостей составляет 0,8-8% [2-4]. При этом пациенты с проникающими ранениями обычно сразу подвергаются неотложному хирургическому вмешательству, во время которого выявляется и устраняется дефект диафрагмы. Пациенты с закрытой травмой чаще ведутся консервативно, клиническая картина определяется сочетанными повреждениями паренхиматозных органов и скелета, что значительно затрудняет диагностику патологии. В исследованиях, опубликованных до 1994 г., приводятся данные, что при консервативном подходе острая фаза разрыва диафрагмы пропускается в 7-46% случаев [5, 6].

Однако позднее, с широким внедрением в клиническую практику компьютерной томографии, степень дооперационной диагностики возросла до 55-72% [1, 7-9]. Killen с соавт. сообщает, что при разрывах левого купола диафрагмы в острой фазе чувствительность компьютерной томографии составляет 78%, специфичность – 100%, при разрывах правого купола диафрагмы чувствительность – 50%, специфичность – 100% [8].

КТ-признаки патологии разделяются на прямые и непрямые, в соответствии с тем, находит ли диафрагмальный дефект непосредственное отображение на томограммах, либо есть сообщение между грудной и брюшной полостью в виде диафрагмальной грыжи.

Визуализацию дефекта при КТ могут затруднять: нахождение в зоне интереса мягкотканых органов (печени, селезенки), наличие жидкости в плевральных полостях, инфильтративные изменения в смежных отделах легких. Частично эти ограничения позволяют преодолеть 2D- и 3D-реконструкции [9].

Неспецифические КТ-данные включают признаки гемо- или пневмоторакса (96%), пневмоперитонеума (2%) [7,9]. В 30-35% случаев компьютерная томография в острой фазе разрыва диафрагмы не выявляет патологии [8, 9].

В нашем наблюдении разрыв диафрагмы связан с проникающим ранением грудной клетки, в силу чего дефект был небольшим, а грыжевым содержимым являлся сальник.

Имеющиеся клинические симптомы не позволяли поставить правильный диагноз до проведения КТ исследования.

## Отсроченная фаза разрыва диафрагмы

### Случай № 2

Пациент М., 32 лет, был направлен пульмонологом для проведения КТ органов грудной клетки с диагнозом бактериальная пневмония. Предъявлял жалобы на одышку, кашель, плохую переносимость физических нагрузок, боль в левой половине грудной клетки. При аускультации в нижних отделах левого легкого дыхание не прослушивалось.

При анализе данных КТ было выявлено, что две трети грудной клетки слева заняты ложной диафрагмальной грыжей (рис. 2А). При этом определяется обширный дефект заднего отдела левого купола диафрагмы, через который в грудную полость проникают петли толстой кишки, петли тонкой кишки с частью брыжей-

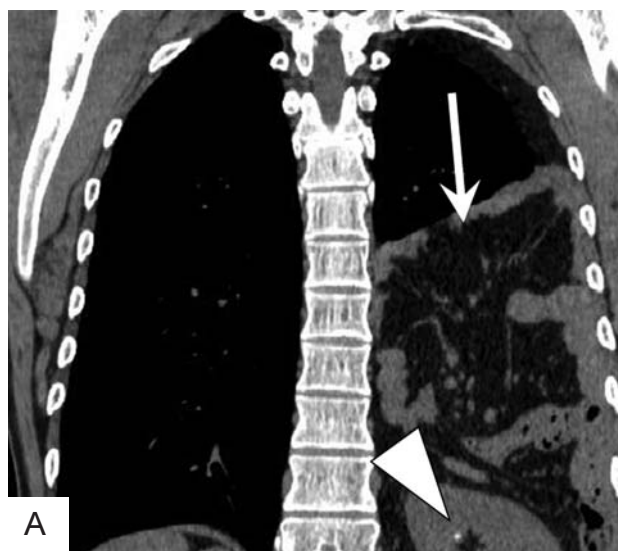


ки, левая почка, клетчатка брюшной полости и забрюшинного пространства (рис. 2Б). Нижняя доля и язычковые сегменты левого легкого резко компримированы (рис. 2В), при этом бронхиальное дерево смещено в краниальном направлении (рис. 2Г).

При дополнительном сборе анамнеза выяснилось, что 3 года назад пациент получил тупую травму грудной клетки и брюшной полост-

ти при падении с высоты. Был диагностирован левосторонний гидроторакс, по поводу которого выполнялось дренирование левой плевральной полости. Повреждений костей и паренхиматозных органов, требующих неотложного хирургического вмешательства, в тот период диагностировано не было. Через год пациента стали беспокоить резкие приступообразные боли в левом боку, которые трактовались как почечная колика.

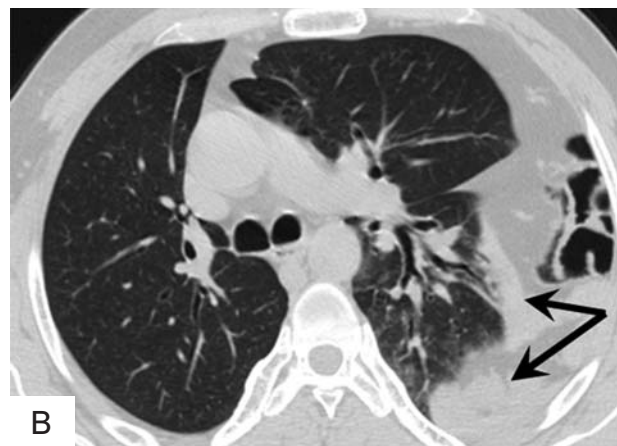
Примечательно, что в левой почке выявляется микролит (рис. 2А). В дальнейшем присоединились одышка, постоянный кашель, которые расценивались как проявления хронического бронхита курильщика. Рентгенологического обследования грудной клетки с момента выписки из стационара после получения травмы до последнего обращения пациент не проходил.



А



Б



В



Г

Рис. 2. Компьютерные томограммы пациента М., 32 лет.  
А: ложная диафрагмальная грыжа слева (обычная стрелка), микролит левой почки (треугольная стрелка).  
Б: оставшийся фрагмент левого купола диафрагмы (стрелка).  
В: компримированная легочная ткань нижней доли слева (стрелки). Г: дислокация бронхиального дерева слева.

## Случай № 3

Пациентка Н., 31 года, направлена в рентгенологическое отделение для проведения КТ органов грудной клетки с жалобами на одышку, кашель, боль в правом боку, периодически возникающее вздутие живота.

При анализе полученных данных выявлено, что правое легкое уменьшено в объеме, практически вся грудная полость справа занята ложной диафрагмальной грыжей (рис. 3А). Выявляется обширный дефект сухожильного центра и правого купола диафрагмы, через который в грудную полость проникают деформированная печень, желудок, петли толстой кишки, клетчатка брюшной полости (рис. 3 Б, В).

При дополнительном опросе выяснилось, что 2 года назад пациентка попала в аварию, в результате которой получила перелом костей таза с ранением мочевого пузыря и кишечника, с последующим развитием перитонита. Разрыв

диафрагмы диагностирован не был. Рентгенография грудной клетки за месяц до настоящего КТ-исследования выявила перемещение органов брюшной полости в грудную клетку. Пациентке было рекомендовано дообследование.

## Обсуждение

**Механизм повреждения.** Отсроченное проявление диафрагмальных разрывов объясняется несколькими гипотезами. Одна из них состоит в том, что дефект некротизированной диафрагмальной мышцы может сформироваться через несколько дней после начального травмирующего момента.

В доказательство этого положения Goh с соавт. описывают двусторонний разрыв диафрагмы [12], где дефект левого купола был диагностирован через 24 часа после автоаварии, а дефект правого купола – спустя 10 дней при лапаротомии. При этом интраоперационные данные выявили истонченную, воспаленную диафрагму с участком мышечного некроза.

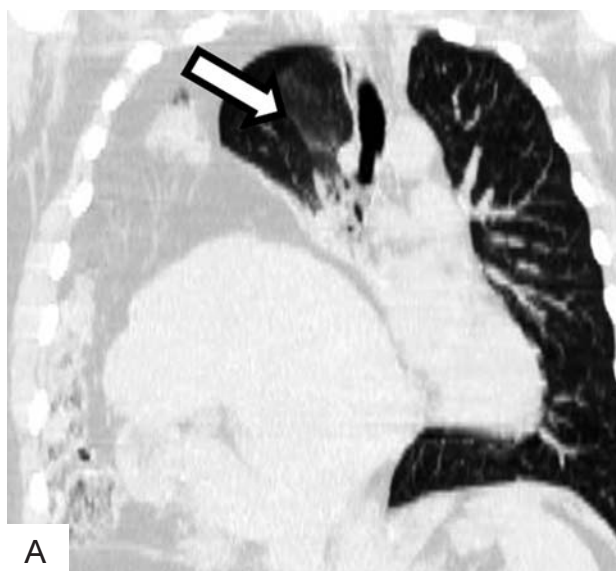


Рис. 3. Компьютерные томограммы пациентки Н., 31 год. А: объемное уменьшение правого легкого, деформация бронхиального дерева (стрелка). Б: остаточный фрагмент правого купола диафрагмы (стрелка), деформация и перемещение правой доли печени и петель толстой кишки в правую половину грудной клетки через дефект центральной части диафрагмы (треугольная стрелка). В: перемещение тела желудка (стрелка) в грудную полость справа через дефект центральной части диафрагмы

Другая гипотеза предполагает, что диафрагмальный дефект выявляется только тогда, когда начинается формирование диафрагмальной грыжи [9]. По данным литературы, грыжеобразование происходит в течение 3 лет в 80% случаев. Есть указания, что наличие напряженного пневмо- и гидроторакса, применение положительного давления в конце выдоха при искусственной вентиляции легких нивелирует отрицательный плевроперитонеальный градиент и может несколько отсрочить процесс, давая ложно-отрицательные данные в острый период повреждения [13,14].

Наппа с соавт. приводит следующие цифры выявления диафрагмальных посттравматических грыж: 90,5% через 6 часов с момента травмы, отсроченная диагностика в период от 4 месяцев до 3 лет – в 6,7%, в срок свыше 3 лет – в 2,8% случаев [13].

**Локализация.** Как и при острой ситуации, чаще встречаются левосторонние диафрагмальные грыжи (60-75%), реже правосторонние (20-25%) [1,13]. Единичные литературные сообщения описывают посттравматические грыжи центрального отдела диафрагмы, двусторонние и интраперикардальные диафрагмальные грыжи [2, 10, 13], одно сообщение касается межреберной чрездиафрагмальной грыжи [11].

**Анатомические особенности.** В большинстве случаев содержимым грыж при левосторонних разрывах являются желудок, толстая кишка, селезенка, сальник, при правосторонних разрывах – печень. Реже в процесс грыжеобразования вовлекаются почки, тонкая кишка, хвост поджелудочной железы [10, 13].

Диафрагмальные грыжи в результате закрытой травмы имеют тенденцию содержать несколько органов брюшной полости ввиду большего размера дефекта грудобрюшной преграды. При проникающем ранении грыжевым содержимым чаще всего являются толстая кишка, желудок, жировая клетчатка.

**Клинические симптомы.** Частыми причинами, приводящими к выявлению диафрагмальной грыжи, являются прогрессирующая одышка, боли в грудной клетке или животе, кишечная непроходимость. Также может произойти изменение формы грудной клетки в связи с объемным уменьшением легкого пораженной стороны и компенсаторного увеличения

противоположного легкого. Как и при любой другой грыже, возможно ущемление внутренних органов, приводящее к жизнеугрожающим состояниям. Другие осложнения, по данным литературы, включают дыхательную недостаточность, пневмонию, плеврит и эмпиему плевры, тампонаду сердца (в случаях плевроперикардальных разрывов), сдавления центральных вен и камер сердца, связанных либо с самой грыжей, либо со смещением органов средостения [4, 10, 13].

Даже небольшие разрывы диафрагмы никогда не закрываются самостоятельно из-за её дыхательных движений, ввиду отрицательного градиента давления в грудной полости во время вдоха. Это, с одной стороны, поддерживает постоянное существование дефекта, а с другой – способствует втяжению органов брюшной полости в грудную клетку, т.е. формированию диафрагмальной грыжи.

В наших наблюдениях причиной формирования диафрагмальных грыж была закрытая травма. В одном случае грыжевым содержимым были почка, петли тонкой и толстой кишки, в другом – печень, желудок, петли толстой кишки. При этом диафрагмальные грыжи проявились спустя несколько лет после первичной травмы неспецифическими, непостоянными симптомами со стороны органов грудной и брюшной полости.

### Заключение

Для эффективной диагностики и лечения разрывов диафрагмы требуется знание стадий заболевания, высокая степень клинической настороженности в ситуациях, когда присутствуют признаки тяжелых повреждений, такие как множественные переломы ребер, разрывы паренхиматозных органов, ранения легких.

В ряде случаев компьютерная томография помогает установить диагноз в острой стадии заболевания, однако сочетанные повреждения способны нивелировать рентгенологические признаки. Кроме того, диафрагмальные грыжи могут формироваться спустя несколько дней и даже лет после начального травмирующего момента, о чем следует помнить у пациентов с прогрессирующей дыхательной недостаточностью, болями в грудной клетке и животе при наличии в анамнезе тупого или проникающего ранения.

**Литература**

1. Crandall M, Popowich D, Shapiro M, West M. Posttraumatic hernias: historical overview and review of literature. *Am Surg* 2007; 73(9): 845-850.
2. Sacco R, Quitadamo S, Rotolo N. Traumatic diaphragmatic rupture: personal experience. *Acta biomed.* 2003; 74: 71-3.
3. Shah R, Sabanathan S, Mearns A. Traumatic rupture of the diaphragm. *Ann Thorax Surg* 1995; 60: 1444-9.
4. Alimoglu O, Eryilmaz R, Sahin M, Ozsoy M. Delayed traumatic hernias presenting with strangulation. *Hernia.* 2004; 20: 25-28.
5. Beal S, McKennan M. Blunt diaphragm rupture. A morbid injury. *Arch Surg* 1988; 123(7): 828-832.
6. Wise L, Connors J, Hwang Y, Anderson C. Traumatic injuries to the diaphragm. *J Trauma* 1973; 13(11): 946-50.
7. Reina A, Vidana E, Soriano P, et al. Traumatic intrapericardial diaphragmatic hernia: case report and literature review. *Injury* 2001; 32(2): 153-156.
8. Killen K, Mirvis S, Shanmuganathan K. Helical CT of diaphragmatic rupture caused by blunt trauma. *Am J Roentgenol* 1999; 173: 1611-6.
9. Nchimi A, Szapiro D, Ghaye B. Helical CT of blunt diaphragmatic rupture. *Am J Roentgenol* 2005; 184: 24-30.
10. Pross M, Manger T, Mirow L, et al. Laparoscopic management of a late-diagnosed major diaphragmatic rupture. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2000; 10(2): 111-14.
11. Lomanto D, Poon PL, So J. et al. Thoracoscopic repair of traumatic diaphragmatic rupture. *Surg Endosc* 2001; 15(3): 323.
12. Goh B., Wong A., Tay K., Hoe M. Delayed presentation of a patient with a ruptured diaphragm complicated by gastric incarceration and perforation after apparently minor blunt trauma. *Canadian Journal of Emergency Medicine* 2004; 6(4): 277-280.
13. Hanna W., Ferri L., Fata P., Razek T., Mulder D. The current status of traumatic diaphragmatic injury: Lessons learned from 105 patients over 13 years. *Ann Thorac Surg.* 2008; 85: 1044-8.
14. Ramdass M., Kamal S., Paice A., Andrews B. Traumatic diaphragmatic herniation presenting as delayed tension faecopneumothorax. *Emergency Medical Journal* 2006; 7: 880-6.

**Информация об авторах:**

Звёздкина Елена Александровна – врач-рентгенолог ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, ассистент кафедры рентгенологии и ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, к.м.н.  
Тел.: (495) 395-64-98, (495) 396-31-40, e-mail: zvezdkina@yandex.ru

Лесняк Виктор Николаевич – зав. рентгенологическим отделением ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, зав. кафедрой рентгенологии и ультразвуковой диагностики ФГБОУ ДПО ИПК ФМБА России, к.м.н.  
Тел.: (495) 395-64-98, (495) 396-31-40, (495) 395-63-91, e-mail: lesnyak\_kb83@mail.ru

Белов Михаил Александрович – врач-рентгенолог ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, тел.: (495) 395-64-98

Кочанова Марина Николаевна – врач-рентгенолог ФГБУ ФНКЦ ФМБА России