# Confirmation of the Contribution of Radiological Imaging Methods in Diaphragmatic Pathologies

# Diyafragma Patolojilerinde Radyolojik Görüntüleme Yöntemlerinin Tanıya Katkısı

Radiology in Diaphragmatic Pathologies

Esra Yamansvcı Sırzaı, Soner Gursoy, Banu Yoldas, Serkan Yazgan, Ozan Usluer, Metin Er, Ahmet Ucvet
Göğüs Cerrahisi Kliniği, Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir, Türkiye

*15-19 Ekim tarihlerinde, Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD) 36. Ulusal Kongresi Solunum 2014, Çeşme- İzmir'de tartışmalı poster olarak sunulmuştur.*

**Özet**

Amaç: Bu çalışmada kliniğimizde çeşitli diyafragma patolojileri nedeniyle operasyon uygulanan hastalarda klinik bulguların, radyolojik yöntemlerin incelenmesi ve postoperatif sonuçların gözden geçirilmesi amaçlandı. Gereç ve Yöntem: Ocak 2007 – Haziran 2014 tarihleri arasında benign diyafragma patolojileri nedeniyle opere edilen 35 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar preoperatif dönemde öncelikle lateral ve posteroanterior akciğer grafisi ile değerlendirildi. Gerekli görüldüğünde uygulanan diğer inceleme yöntemleri ise bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi ve manyetik rezonansdı. Hastalar; 10'u (%28,6) konjenital diyafragma hernisi, 16'sı (%45,7) travmatik diyafragma yaralanması ve 9'u (%25,7) diyafragma evantrasyonu olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Bulgular: Hastaların yaş ortalamaları 40,9±13,8 (14 - 66 yaş arası) olup, 24'ü erkek, 11'i (%) kadındı. Altı hastaya (%17,1) acil şartlarda torakotomi uygulandı, diğer hastalar elektif şartlarda değerlendirildikten sonra operasyona alındı. Hiçbir hastada defekt onarımında yama kullanımına gerek duyulmadı. Bilgisayarlı tomografi çekilen 27 hastadan 13'inde, ultrasonografi yapılan 22 hastadan 14'ünde ve manyetik rezonans istenen 18 hastadan üçünde tanı saptanamadı. Gruplar incelendiğinde; konjenital diyafragma herni teşhisinde manyetik rezonans, diyafragma evantrasyonunda ultrasonografi ve travmatik diyafragma laserasyonunda bilgisayarlı tomografi, patolojiyi daha yüksek oranda doğru tahmin etti. Üç hastada (%8,5) post operatif kanama nedeniyle retorakotomi uygulandı. Kesici alet yaralanması sonrası diyafragma, akciğer ve dalakta laserayon nedeniyle acil torakotomi ile opere edilen bir hasta erken dönemde kaybedildi (operatif mortalite %2,9). Tartışma: Radyolojik incelemelerdeki tüm gelişmelere rağmen diyafragma patolojisi düşünülen olgularda radyolojik yöntemlerin tanısal verimliliği istenen ölçülerde olamamaktadır. Bu çalışmadaki, cerrahi ile doğrulanan verilerde, MRI'ın diğer yöntemlere göre daha değerli sonuçlar verdiği izlenmiştir. Bu açıdan klinik ve radyolojik verilerin bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği kanısındayız.

**Anahtar Kelimeler**

Diyafragma; Herni; Travmatik; Evantrasyon

**Abstract**

Aim: The aim of the present study was to review clinical findings, radiological methods, and postoperative outcomes in patients who underwent an operation at our clinic due to diaphragmatic hernia. Material and Method: The medical records of 35 patients, who were operated on due to benign diaphragmatic hernia between January 2007 and June 2014, were retrospectively reviewed. The patients had been particularly evaluated using lateral and posteroanterior chest radiographies in the preoperative period. Other imaging modalities that were employed when required were computerized tomography, ultrasonography, and magnetic resonance imaging. The patients were divided into three groups: 10 (28.6%) had congenital diaphragmatic hernia, 16 (45.7%) had traumatic diaphragmatic hernia, and 9 (25.7%) had diaphragmatic eventration. Results: The mean age of the patients was 40.9±13.8 years (range 14 – 66 years). Of the patients, 24 were males and 11 were females. Six patients (17.1%) underwent emergency thoracotomy procedure, and the remaining patients underwent an operation under elective conditions after preoperative assessment. None of the patients required the use of patch in the repair of defects. The imaging method was unable to establish a diagnosis in 13 of 27 patients who underwent computerized tomography, 14 of 22 patients who underwent ultrasonography, and 3 of 18 patients who underwent magnetic resonance imaging. When the groups were evaluated, magnetic resonance imaging was superior in diagnosing congenital diaphragmatic hernia, ultrasonography was superior in diagnosing diaphragmatic eventration, and computerized tomography was superior in diagnosing traumatic diaphragmatic laceration. A re-thoracotomy was required in three patients (8.5%) due to postoperative hemorrhage. One patient, who underwent emergency thoracotomy due to diaphragmatic, pulmonary and splenic laceration after sustaining a stab wound, died in the early period (operative mortality was 2.9%). Discussion: Despite the advances in radiological methods, the efficiency of radiological methods has not reached desired level in cases that are suspected to have a diaphragmatic pathology. In the present study, MR imaging yielded more valuable results compared to other imaging modalities in surgically confirmed cases. We therefore suggest that a holistic approach should be adopted while evaluating clinical and radiological data.

**Keywords**

Diaphragmatic; Hernia; Traumatic; Evantrasyon

DOI: 10.4328/JCAM.3063 Received: 13.01.2015 Accepted: 14.02.2015 Printed: 01.06.2016 J Clin Anal Med 2016;7(suppl 3): 217-20
Corresponding Author: Esra Yamansvcı Sırzaı, 1. Göğüs Cerrahisi Kliniği, Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Yenişehir, İzmir, Türkiye. GSM: +905058723105 E-Mail: yamansavci@gmail.com

## Giriş

Müskülotendinöz bir kılıf olan diyafragma, toraksı abdomenden ayıran kubbe şeklindeki anatomik yapı ve solunumun temel kasıdır. Sağ hemidiyafragma soldan hafif yukarıda olmasına rağmen genelde benzer ve düzgün konturludur. Diyafragmadaki bir defekt sonucu abdominal organlar toraks içine doğru yer değiştirdiğinde solunum fonksiyonlarında hayatı tehdit edici problemler meydana gelebilir [1].

Bu çalışmada, çeşitli diyafragma patolojileri nedeniyle operasyon uygulanan hastalarda direkt grafiden sonra kullanılan görüntüleme yöntemlerinin tanıya katkısı, operatif bulgularla karşılaştırılarak araştırıldı ve postoperatif sonuçların gözden geçirilmesi amaçlandı.

## Gereç ve Yöntem

Ocak 2007 – Haziran 2014 tarihleri arasında benign diyafragma patolojileri nedeniyle opere edilen 35 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalar preoperatif dönemde öncelikle lateral ve posteroanterior akciğer grafisi ile değerlendirildi. Ultrasonografi (USG) incelemeleri Mindray DP8500 cihazı, 3.5 mHz konveks ve 7.5 mHz lineer prob ile yapıldı. İnceleme transabdominal ve transtorasik olarak longitüdinal ve transvers planlarda, ilave olarak ksifoid üzerinden transvers planda yapıldı. Bilgisayarlı Tomografi (BT) inceleme Phılıps – FBC724A spiral tomografi aleti ile yapıldı. Standart çekim parametreleri olan 120 kVP, 100 mA, 200 mAs ve 512X512 matriks, kolimasyon; 10 mm pitch 5 kullanıldı. Manyetik rezonans (MRG) incelemeleri TOSHIBA Excelart cihazı (1,5 Tesla) ile yapıldı. Hastalar supin pozisyonda iken çekimler yapıldı. Aksiyel, koronal ve sagittal planlarda T1A ve T2A SE sekanslarda kesitler alındı. FOV:350, 256x256 matriks, acqusition time 4sn ve 10 mm kesit kalınlığı kullanıldı.

## Bulgular

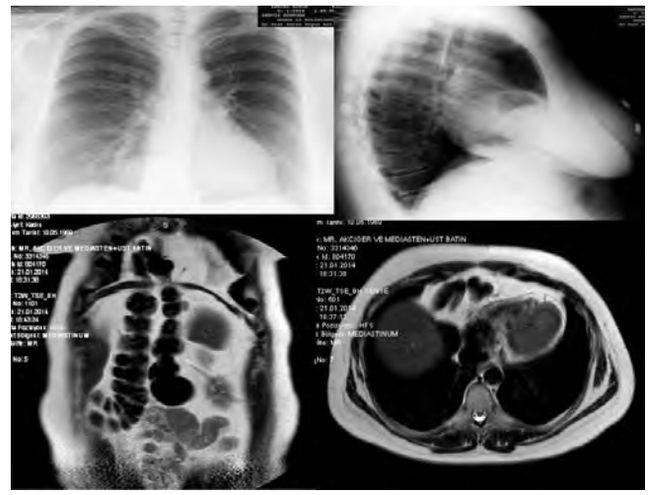
Hastaların yaş ortalamaları 40,9±13,8 (14 - 66 yaş arası) olup, 24'ü erkek (%68,6), 11'i kadındı (%31,4). Hastalar; 10'u (%28,6) konjenital diyafragma hernisi, 16'sı (%45,7) travmatik diyafragma yaralanması ve 9'u (%25,7) diyafragma evantrasyonu olmak üzere 3 gruba ayrıldı (Tablo 1). Hastaların 7'si (%20) asemptomatikti. En sık semptom ise ağrı ve nefes darlığı idi. Altı hastaya (%17,1) acil şartlarda torakotomi uygulandı, diğer hastalar elektif şartlarda değerlendirildikten sonra operasyona alındı. On üç hastaya (%37,1) sağ, yirmi iki hastaya (%62,9) sol torakotomi uygulandı. Hiçbir hastada defekt onarımında yama kullanımına gerek duyulmadı.

Tablo 1. Saptanan diyafragma patolojileri demografik dağılımı

| Tanı | Erkek | Kadın | Yaş (Yıl) | Toplam | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Konjenital diyafragma hernisi | 6 | 4 | 25- 66 | 10 | 28,6 |
| Travmatik diyafragma yaralanması | 12 | 4 | 14- 58 | 16 | 45,7 |
| Diyaframa evantrasyonu | 6 | 3 | 23- 62 | 9 | 25,7 |
| Toplam | 24 | 11 | 14- 66 | 35 | 100 |

*Görüntüleme bulguları*

-Konjenital diyafragma hernisi tanısı alan hastaların 9'u Morgagni, 1'i ise Bochdalek hernisiydi. MRG ile tetkik edilen hastalarda tanı, diyafram bütünlüğünün izlenmemesi, abdominal yağ dokusu yada organlarının herniasyonunun görülmesi ile yorumlandı. Hastalar, lezyonların yerleşim yeri, anamnez, fizik muayene bulguları göz önüne alınarak konjenital herni ön tanısını aldılar (Resim 1). Cerrahi olarak eksplore edilen bu hastalarda MRG



Resim 1. Morgagni hernisi, PA, lateral akciğer grafisi ve MRG görüntülemesinde; sağ diyafragma anterior medialindeki görülen defektif alandan sağda daha geniş alan kaplamak üzere her iki hemitoraks anterioruna yağ dokusu ve barsak segmentlerinin yer değişimi

pre operatif olarak hastaların % 60' ında doğru tanıyı verdiği saptandı. Bu oran pre operatif BT tetkiklerinde %50, USG' de ise ancak %20 oranında bulundu (Tablo 2).

Tablo 2. Görüntüleme yöntemlerinin diyafragma patolojilerini doğru saptama yüzdeleri

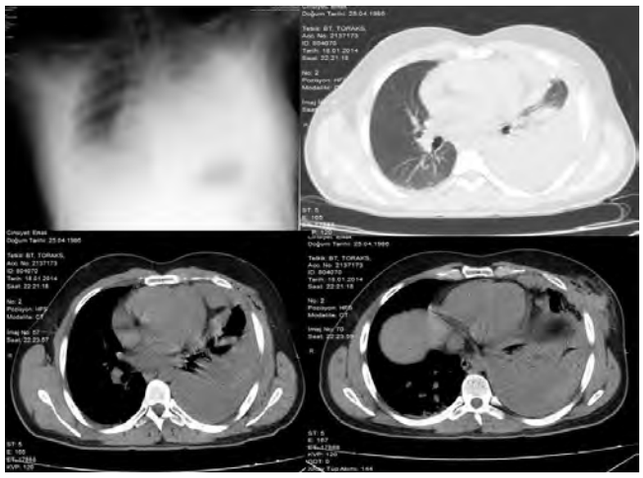
| Tanı | MRG* | BT** | USG*** |
|---|---|---|---|
| Konjenital diyafragma hernisi | %60 | %50 | %20 |
| Travmatik diyafragma yaralanması | %25 | %37,5 | %12,5 |
| Diyaframa evantrasyonu | %44 | %22 | %55 |

* Manyetik Rezonans Görüntüleme
** Bilgisayarlı Tomografi
*** Ultrasonografi

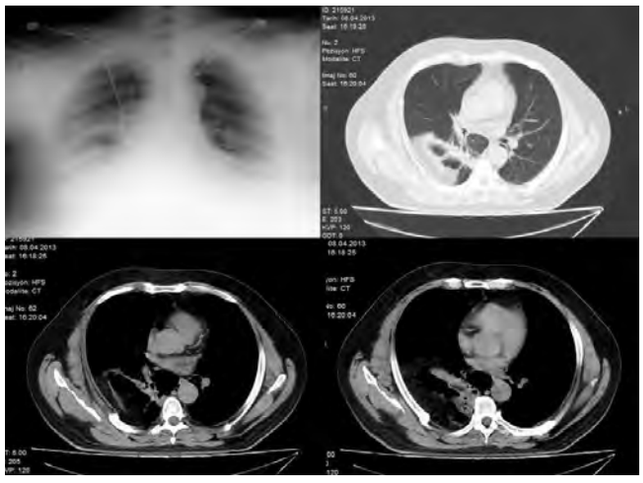
-Travmatik diyafragma yaralanması olan hastaların yedisi önceden geçirilmiş künt travma tariflemekteydi. Diğer dokuz hastadan ikisi son 24 saat içinde künt, yedisi penetran toraks travmasına maruz kalmıştı. Akut dönemdeki hastaların tümünde hemotoraks mevcut idi ve ek patolojiler nedeniyle acil olarak operasyona alınmış ve MRG inceleme yapılmamıştı. BT ise toraks içi diğer organ yaralanmalarını göstermesi açısından tüm hastalarda avantaj sağladı (Resim 2,3,4). USG, daha ziyade batın organları değerlendirilmesinde yönlendirici oldu.

-Diyafragma evantrasyonu nedeniyle dokuz hasta opere edildi. USG değerlendirmesinde altı hastada solunumsal paradoks izlendi. MRG ve BT tetkiklerinde evantrasyonun net ayrımı raporlanamadı (Resim 5). Cerrahi eksplorasyonda evantrasyon tanıları kesinleştirildi. USG'nin hastaların %55 de evantrasyonu doğru olarak teşhis ettiği saptandı.

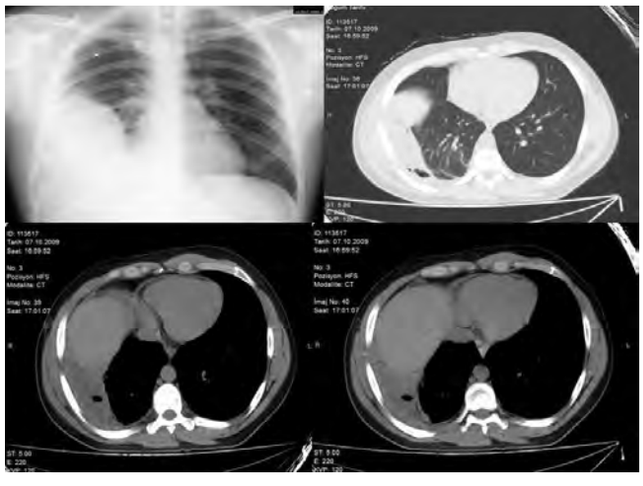
Gruplar incelendiğinde; konjenital diyafragma herni teşhisinde manyetik rezonans, diyafragma evantrasyonunda ultrasonografi ve travmatik diyafragma laserasyonunda bilgisayarlı tomografinin patolojiyi daha yüksek oranda doğru tahmin ettiği saptandı (Tablo 2). Ortalama yatış süresi 5±1,6(3–9 arası) gün ve ortalama takip süresi 37,8 (1–89 arası) ay olup kontrolleri halen



Resim 2. Kesici delici alet yaralanması sonrası PA akciğer grafisi ve toraks BT' de sol alt lobda kompresif atelektazi ve hemotoraksla gölgelenmiş diyafragma konturları



Resim 3. Araç içi trafik kazası sonrası sağda kot fraktürlerinin eşlik ettiği sağ diyafragma rüptürünün PA akciğer grafisi ve toraks BT görünümü



Resim 4. 3 ay önce araç içi trafik kazası geçiren hastanın diyafragma posteriorundaki defektten sağ hemitoraksa doğru yer değiştirmiş karaciğer ve plevral efüzyonun PA akciğer grafisi ve toraks BT görünümü

devam etmektedir. Üç hastada (%8,5) post operatif kanama nedeniyle retorakotomi uygulandı. Kesici alet yaralanması sonrası diyafragma, akciğer ve dalakta laserayon nedeniyle acil torakotomi ile opere edilen bir hasta erken dönemde kaybedildi (operatif mortalite %2,9).



Resim 5. Solda abdominal organların, arkus aorta komşuluğuna kadar uzandığı ve diyafragma bütünlüğünün bozulmadığı diyafragma evantrasyonu ile uyumlu görünüm

## Tartışma

Diyafragmadaki konjenital defekt yoluyla plöroperitoneal (Bochdalek) yada parasternal (Morgagni) hiatustan herniasyon görülebilir. Erişkin yaşa ulaşmış hastalar genelde asemptomatiktir ancak bizim hastalarımızdaki gibi göğüs ağrısı yada non spesifik gastrointestinal sistem semptomlarından yakınabilirler [2]. MRG'ın yumuşak dokuların görüntülenmesi için değerli bir yöntem olduğu bildirilmektedir. Diyafragma, T1 A görüntülerde, mediastinal ve adominal yağ dokusunun yüksek sinyal intensitesi nedeniyle ince hipointens bir bant olarak görülür [3]. Koronal ve sagittal planlarda direkt görüntü elde edilmesi nedeniyle MRG, diyafragmanın bütünün görüntülenmesinde diğer yöntemlere göre daha avantajlı bir yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak diğer yöntemlerin ulaşılabilirliği ve kullanılabilirliği göz önüne alındığında MRG'ın acil şartlarda daha az kullanıldığı da bir gerçektir. Hastalarımızda MRG elektif şartlarda kullanılmış ve cerrahi eksplorasyon bulguları ile korele edildiğinde diğer yöntemlere kıyasla en yüksek tanısal doğruluğu (%60) sağlamıştır (Tablo 2).

Hastalarımızda tanısı en zor olan ve akut dönemde tanı konamayan durumlarda mortalite ve morbiditesi yüksek grubu diyafragmanın travmatik rüptürü oluşturmaktaydı. Akciğer grafileri hemidiyafragmaların bütünlüğünü değerlendirmek için ilk ve en yaygın kullanılan görüntüleme çalışmalarıdır. Çekilen ilk akciğer grafileri hastaların çoğunda normal olabilir veya sadece nonspesifik anormallikler ortaya çıkabilir. Yandaş organ yaralanmalarının bulguları diyafragmatik yırtıkların fiziksel bulgularını maskeleyebilir. Sıklıkla acil müdahale gerektiren yandaş organ yaralanmalarının eksplorasyonu sırasında diyafragmada laserasyon saptanır. Travmaya bağlı hemotoraks, atelektazi, plevral effüzyon, pulmoner kontüzyon ve laserasyon, aspirasyon veya frenik sinir felci gibi pulmoner patolojiler diyafragmatik hasarların radyolojik tanısını taklit edebilir [4]. Acil şartlarda opere edilen dokuz hastamızda da hemotoraks nedeniyle torakotomi kararı alınmıştı.

USG değerlendirilmesinde diyafragmanın üzerinde barsak anslarının bulunması ile sol hemidiyafragmatik yırtıkların real–time USG ile gösterilmeleri mümkün olabilir. Ancak; kot fraktürü, cilt altı amfizemi veya ilgili bölgedeki pnömo peritoneum gibi ek

patolojiler tanıya ulaşmada bazı potansiyel zorluklar oluşturabilmektedir [5].

BT, anormal akciğer grafili hastalarda diyafragmatik rüptür tanısında yaygın kullanılmaktadır. Spiral BT ile koronal ve sagittal görüntülerde diyafragma kontur düzensizliklerinin elde edilmesi hem subakut, hem de gecikmiş hastalarda diafragmatik yırtıkları değerlendirmede en önemli yöntemdir. BT de, sağda karaciğerin kostaların posterioru ile bitişik olması, solda mide ve barsakların kotların posterioru ile temas etmesi (bağımlı organ işareti bulgusu), diyafragma devamsızlılığı, batıniçi organların toraksa herniasyonu ve organların defektte fokal sıkışması (yaka işareti bulgusu) diyafragma rüptüründe tespit edilen bulgulardır [6]. MRG ile karşılaştırıldığında, BT akut travma durumlarında daha kolay uygulanabilir ve akut künt travmalı hastaların incelemesinde daha yaygın bir şekilde kullanılır. Travmalı hastalarımızın hepsinde (16 hasta) BT uygulanmasına ve en yüksek oranda tanıya yönlendirici olmasına rağmen ancak %37,5 (6 hasta)' sinde diyafragma yaralanması açısından uyarıcı oldu (Tablo 2). Ayrıca, invaziv bir işlem dahi olsa diagnostik pnömoperitoneum da radyolojik görüntülemelerle beraber tanıda akılda tutulması gerekli bir yöntemdir [7].

Evantrasyon, fonksiyonel diyafragma kasının konjenital olarak yokluğu, yetişkinlerde ise diyafragmanın tam yada kısmı paralizisine bağlı oluştuğu düşünülmektedir. BT ve MRG ile batın organları yüksek yerleşimli olarak izlenmekteyken, USG ile paradoksal hareketin görülmesi tanıyı koymada oldukça yardımcıdır. Değerlendirmenin parasagittal ve transvers pozisyonlarda, yeterli solunum sırasında yapılmasının tanı açısından değerli olduğu bildirilmektedir [8]. Hastalarımızda da USG diğer inceleme yöntemleri ile kıyaslandığında evantrasyon tanısını en yüksek oranda (%55) veren yöntemdi (Tablo 2).

Sonuç olarak, radyolojik yöntemlerdeki tüm gelişmelere rağmen anatomik yapısından dolayı ince yay gibi seyreden ve fizyolojik işlevi nedeniyle solunuma katılarak hareketli bir yapı olan diyafragmayı her zaman bütünüyle görüntülemek mümkün olmamaktadır. Hastaların büyük bir kısmında direkt grafilerden sonra tanı için ek görüntüleme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmadaki, cerrahi ile doğrulanan verilerde, MRI'ın diğer yöntemlere göre daha değerli sonuçlar verdiği izlenmiştir.

### *Çıkar Çakışması ve Finansman Beyanı*

Bu çalışmada çıkar çakışması ve finansman destek alındığı beyan edilmemiştir.

**Kaynaklar**

1. Stanring S, editor. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Edinburg: Elsevier Churchill Livingstone; 2008. p.907-1039.
2. Mullins ME, SteinJ, Saini SS, Mueller PR. Prevalence of incidental Bochdalek's hernia in a large adult population. AJR Am J Roentgenol 2001;177:363-6.
3. Wicky S, Wintermark M, Schnyder P, Capasso P, Denys A. Imaging of blunt chest trauma. Eur Radiol 2000;10:1525-38.
4. Gelman, Mirvis SE, Gens D. Diyaphragmatic rupture due to blunt trauma sensitivity of plan chest radiographs. AJR Am J Roentgenol 1991;156(1):51-7.
5. Blaivas M, Brannam L, Hawkins M, Lyon M, Sriram K. Bedside emergency ultrasonographic diagnosis of diaphragmatic rupture in blunt abdominal trauma. Am J Emerg Med 2004;22(7):601-4.
6. Bergin D, Ennis R, Keogh C, Fenlon HM, Murray JG. The ''dependent viscera '' sign in CT diagnosis of blunt traumatic diaphragmatic rupture. AJR Am J Roentgenol 2001;177(5): 1137-40.
7. Meteroglu F, Eren TŞ. Travmatik diafragma rüptürleri. Toraks Cerrahisi Bülteni 2013;4(4):259-65. doi:10.5152/tcb.2013.39.
8. Diament MJ, Boerhat MI, Kangarloo H. Real-time sector ultrasound in evaluation of suspected abnormalities of diaphragmatic motion. J Clin Ultrasound 1985;13:539-43.

*Competing interests*
Sırzaı EY, Gursoy S, Yoldas B, Yazgan S, Usluer O, Er M, Ucvet A. Confirmation of the Contribution of Radiological Imaging Methods in Diaphragmatic Pathologies. J Clin Anal Med 2016;7(suppl 3): 217-20.