

İnsidental Olarak Saptanan Bochdalek Hernilerinin Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Incidentally Detected Bochdalek Hernia by Multislice Computed Tomography

Öz

Amaç: Erişkinlerde çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile insidental olarak saptanan asemptomatik Bochdalek hernisi sıklığını araştırmak, obezite ve diyafragma krus kalınlığı ile Bochdalek hernisi arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: 870 adet toraks ve abdomen çok kesitli bilgisayarlı tomografi tetkiki retrospektif olarak tarandı. Bochdalek hernisi varlığı, prevalansı ve herni lokalizasyonu araştırıldı. Bochdalek hernisi saptanan hastalarda aksiyal kesitlerde, defekt komşuluğundan diyafragma krus kalınlığı ve umbilikus hizasında sağ paramedyan alandan ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ölçüldü. Ayrıca defektin boyutu ve herni kesesinin hacmi de aynı görüntülerde hesaplandı. Daha sonra defekt boyutları ve herni kesesinin hacmi ile diyafragma krus kalınlığı ve ciltaltı yağ dokusu kalınlığı arasında ilişki olup olmadığı araştırıldı.

Bulgular: 30 hastada toplam 34 adet (%3,9) Bochdalek hernisi saptandı. Bochdalek hernisi 13 (%43,3) hastada sağda, 13 (%43,3) hastada solda, 4 (%13,3) hastada ise bilateral idi. Herni kesesinin içeriği 32 (%94) hastada omental yağ dokusundan, 1 (%3) hastada karaciğerden, 1 (%3) hastada ise kolondan oluşmaktaydı. Herniye segment hacmi kadın hastalarda 153 [84–361] µl, erkek hastalarda 339 [202–432,5] µl hesaplanmış olup, bu değer kadın hastalarda istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha düşüktü ($p=0,032$). Diyafragma krus kalınlığı ve ciltaltı yağ dokusu ile hem herniye segment hacmi hem de defekt boyutu arasında anlamlı bir ilişki izlenmedi ($p>0,05$).

Tartışma ve Sonuç: Çalışmamızda çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile saptanan, insidental Bochdalek hernisi sıklığı %3,9'dur ve herniye segment hacmi kadınlarda erkeklere göre daha düşük bulunmuştur. Obezite diğer intraabdominal hernilerin patogenezinde önemli bir rol oynamasına rağmen, asemptomatik insidental Bochdalek hernisinde defekt genişliği ile obezite ve diyafragma krus kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Bochdalek hernisi; çok kesitli bilgisayarlı tomografi; diyafragma

Abstract

Aim: In this study, we aimed to investigate the adult incidence of asymptomatic Bochdalek hernia detected incidentally by multislice computed tomography and the relation between Bochdalek hernia and obesity as well as diaphragmatic crus thickness.

Materials and Methods: Eight hundred and seventy multislice computed tomography images of the thorax and abdomen were screened retrospectively to investigate Bochdalek hernia presence, prevalence, and localization. In the patients with Bochdalek hernia, diaphragmatic crus thickness at defect border and subcutaneous fat tissue thickness in the right paramedian area at umbilicus level were measured in the axial sections. Defect size and hernia sac volume were also calculated on the same images. Then, possible correlation of defect size and hernia sac volume with diaphragmatic crus thickness and subcutaneous fat tissue was investigated.

Results: Thirty-four Bochdalek hernia (3.9%) sacs were detected in 30 patients. Bochdalek hernia was on the left side in 13 patients (43.3%), on the right side in 13 patients (43.3%), and bilateral in 4 patients (13.3%). The hernia sac consisted of omental fat tissue in 32 patients (94%), of liver in 1 patient (3%), and of colon in 1 patient (3%). The segmental volume of hernia was 153 [84–361] µl in female patients and 339 [202–432.5] µl in male patients, and the difference was statistically significant ($p=0.032$). Neither segmental volume of hernia nor defect size was found to be correlated with diaphragmatic crus thickness or subcutaneous fat tissue ($p>0.05$).

Discussion and Conclusion: In our study, incidence of Bochdalek hernia detected by multislice computed tomography is 3.9% and segmental volume of hernia was found to be significantly lower in females compared to males. Although obesity plays an important role in pathogenesis of intraabdominal hernia, no significant correlation was detected between defect size of asymptomatic incidental Bochdalek hernia and obesity as well as diaphragmatic crus thickness.

Keywords: Bochdalek hernia; multislice computed tomography; diaphragm

Zafer Özmen, Eda Albayrak

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp
Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı,
Tokat Türkiye

Geliş Tarihi /Received : 03.07.2016

Kabul Tarihi /Accepted: 09.08.2017

DOI: 10.21673/anadoluklin.325702

Sorumlu Yazar/Corresponding Author
MD Zafer Özmen

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp
Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı,
60100 Tokat, Turkey.
E-mail:doktor.zafer@mynet.com

GİRİŞ

Diyafragma göğüs ve karın boşluğu arasında anatomik bir bariyer görevi görmektedir ve gövde duvarı kasları, septum transversum, plöroperitoneal membranlar ve özefagusun dorsal mezenteri ile birlikte gebeliğin birinci ve dördüncü ayları arasında oluşur (1,2).

Diyafragmanın konjenital bozuklukları, diyafragmanın birleşme defektlerinin sonucudur. Konjenital diyafragma hernileri Bochdalek (posterolateral), Morgagni (anteriyör-retrosternal) ve hiyatal hernilerle birlikte septum transversum defekti şeklinde sınıflandırılır (3). Bochdalek hernisi (BH) en sık görülen tiptir ve konjenital diyafragma hernilerinin %95'ini oluşturur. Çoğu olgu doğumda asemptomatiktir ve neonatal dönemde tanı alır. Çoğu BH asemptomatik olduğundan erişkinlikte insidental olarak saptanır. Erişkin BH prevalansı net olarak bilinmemekle beraber yapılan çalışmalarda %0,17 ile %6 arasında değiştiği rapor edilmiştir (4-7).

Son yıllarda çok kesitli bilgisayarlı tomografinin (ÇKBT) yaygın olarak kullanıma girmesi sonucu, daha ince kesit kalınlığında ve daha yüksek çözünürlüklü reformat görüntüler elde edilebilmektedir. Bu ilerlemeler sonucu asemptomatik BH saptama oranında artış olduğu kaydedilmiştir (8).

Bu çalışmanın amacı, erişkinlikte ÇKBT'de insidental olarak saptanan BH prevalansını araştırmak ve BH'deki defekt genişliğinin, diyafragma krus kalınlığı ve obezite ile ilişkisini değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Aralık 2014-Kasım 2015 döneminde Radyoloji Anabilim Dalı'nda çeşitli ön tanılarla elde edilmiş toplam 870 toraks ve abdomen ÇKBT incelemesi retrospektif olarak tarandı. Yaklaşık %80 güç, %2,4'lük toplum BH sıklığı göz önüne alındığında öngörülen %3,9'lük BH sıklığı ile birlikte yaklaşık 870 örnek ile çalışıldı. Örnek hacmi Gpower 3.1.2 programı ile hesaplandı. Çalışmanın yapılabilmesi için üniversite etik kurulundan onay alındı. Çalışma retrospektif olarak yapıldığından hasta onam formu alınmasına gerek duyulmadı. Hasta bilgileri saklı tutuldu. Abdominal ve torakal cerrahi geçiren hastalar, travma hastaları, diyafragma kitlesi olan hastalar ve çeşitli nedenlerle

artefakt bulunan incelemeler değerlendirmeye alınmadı. İnceleme, sekiz kanallı ÇKBT (GE Healthcare, Milwaukee, WI/ABD) cihazı ile hasta sırtüstü yatar pozisyondayken gerçekleştirildi. 5 mm kesit kalınlığında aksiyal ardışık kesitler, 5 mm kolimasyon, 120 kVp ve otomatik tüp modülasyonu ile 120-220 mA kullanılarak elde edildi. *Window width* 340-350 HU, *window level* 20-40 HU idi. Tüm imajlar en az 10 yıllık deneyime sahip iki radyolog tarafından incelendi. Veri alma ve analiz *archive and communication system* (PACS) *workstation* (Centricity RA 1000, GE Healthcare Milwaukee, WI/ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Görüntüler aksiyal, koronal ve sagittal planda tarandı.

Hastalarda BH varlığı araştırıldı. Diyafragma posteriyör ve posterolateral kesimde defekt tespit edilen hastalar BH kabul edildi. Bu hastalarda toraksa herniye olan abdominal yağ dokusu ve diğer abdominal yapılar içeriğine göre incelendi. Ayrıca BH lokalizasyonuna göre sağ, sol ve bilateral olmak üzere üç gruba ayrıldı. Daha sonra BH tespit edilen hasta grubunda aksiyal kesitlerde diyafragma krus kalınlığı, ciltaltı yağlı doku kalınlığı, diyafragma defekt boyutu ve herni kesesinin boyutları ölçüldü. Diyafragma krus kalınlığı aksiyal kesitlerde, herniye segmentin hemen yanındaki diyafragma kesiminden, ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ise umbilikus hizasında sağ paramedyan alandan yapıldı. Herni kesesinin boyutları aksiyal, koronal ve sagittal planda (mm) ölçüldükten sonra basit bir formülle $((a \times b \times c) / 2)$ herni kesesinin hacmi hesaplandı (9). Diyafragma krus kalınlığı ve ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ile defekt boyutu ve herni kesesinin hacmi arasında ilişki olup olmadığı araştırıldı. Ayrıca diyafragma krus kalınlığı, ciltaltı yağ dokusu kalınlığı

Tablo 1. Kalitatif değişkenlerin dağılımı

Değişkenler	n	%	
Cinsiyet	Kadın	17	56,6
	Erkek	13	43,4
Herniye komponent	Yağ	32	94
	Yağ ve karaciğer	1	3
	Yağ ve bağırsak	1	3
Lokalizasyon	Sağ	13	43,3
	Sol	13	43,3
	Bilateral	4	13,3

n: hasta sayısı

Tablo 2. Kantitatif değişkenlerin dağılımı

Değişkenler	İstatistik
Yaş	63,47±14,7
Defekt genişliği (mm)	12 [6–25]
Herniye segment hacmi (µl)	250,25 [120–391]
Ciltaltı yağ dokusu kalınlığı (mm)	30,11±16,94
Diyafragma kalınlığı (mm)	3,57±1,45

Veri ortalama±standart sapma ya da ortanca [25. ve 75. yüzdellik] ile sunulmuştur (mm: milimetre, µl: mikrolitre).

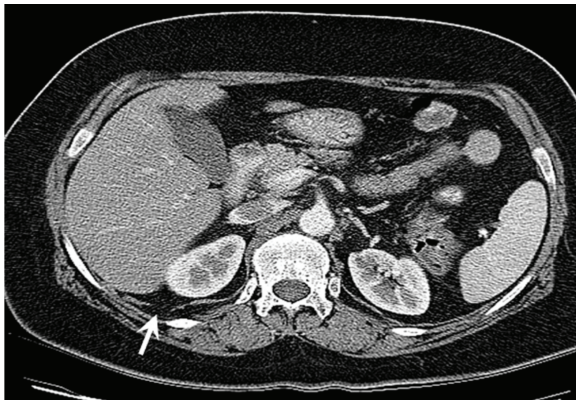
ğ, herniye segment boyutu ve defekt boyutlarının yaş, cinsiyet ve lokalizasyon ile ilişkisi araştırıldı.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada nicel değişkenler ortalama, standart sapma ya da ortanca, 25. ve 75. yüzdellikler ile nitel değişkenler frekans ve yüzde kullanılarak sunuldu. Nicel değişkenlerin gruplara göre ortalamaları arasındaki farklılıkları varsayımların sağlandığı durumda iki grup olduğunda iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ve Mann–Whitney U testi ile arandı. Nicel değişkenler arasındaki korelasyon için Pearson ya da Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı. p değerleri 0,05'in altında hesaplandığında istatistiksel olarak önemli kabul edildi. Hesaplamalar hazır istatistik yazılımı ile yapıldı. (IBM SPSS Statistics 19, SPSS Inc., an IBM Co., Somers, NY/ABD).

BULGULAR

870 abdominal ÇKBT tetkiki tarandı ve 30 hastada toplam 34 adet (%3,9) BH saptandı. 13 (%43,3) hasta-



Resim 1. Aksiyel ÇKBT'de, diyafragma sağ krusu posteriyöründe yaklaşık 9 mm genişliğinde defekt ve defekti dolduran intraabdominal yağlı doku görülmekte (beyaz ok).

da defekt sağda, 13 (%43,3) hastada solda, 4 (%13,3) hastada ise bilateraldi. Herni kesesinin içeriği çoğu hastada (n= 32, %94) omental yağ dokusundan oluşmaktaydı (Resim 1, 2, 3). Geri kalan 2 hastada karaciğer (n=1) ve kolon (n=1) herni kesesi içinde yer almaktaydı.

BH saptanan hastaların 17'si (%56,6) kadın, 13'ü (%43,4) erkekti. Hastaların yaşı 45–87 arasında değişmekte olup, ortalama yaş 63,47±14,7 idi. Cinsiyet, lokalizasyon ve herniye komponentin içeriğine ilişkin veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

Ortanca [25. ve 75. yüzdellik] değerler defekt boyutu için 12 [6–25] mm, herniye segment hacmi için 250,25 [120–391] µl idi. Ortalama ve standart sapma değerleri ciltaltı yağ dokusu kalınlığı için 30,11±16,94 mm ve diyafragma krus kalınlığı için 3,57±1,45 mm bulundu. Yaş, defekt genişliği, herniye segment hacmi, ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ve diyafragma kalınlığına ilişkin veriler Tablo 2'de sunulmuştur.

Herniye segment hacmi kadın hastalarda 153 [84–361] µl, erkek hastalarda 339 [202–432,5] µl olarak hesaplanmış olup, bu değer kadın hastalarda istatistiksel açıdan anlamlı şekilde daha düşüktü (p=0,032). Cinsiyet yaş ve lokalizasyon ile defekt hacmi, herniye segment hacmi ve diyafragma krus kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0,058). Yaş, defekt genişliği, herniye segment boyutu, ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ve diyafragma kalınlığının cinsiyete göre dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Korelasyon analizinde, yaş ile ciltaltı yağ dokusu arasında negatif yönlü orta düzeyli bir ilişki saptandı (r= -0,482; p=0,004). Ancak diyafragma krus kalınlığı ve ciltaltı yağ dokusu kalınlığı ile hem herniye segment hacmi hem de defekt boyutu arasında anlamlı bir ilişki görülmedi (p=0,060).

TARTIŞMA

BH sıklıkla çocukluk çağında ortaya çıkan bir herni türüdür ve plöroperitoneal kanalın inkomplet kapanması sonucu diyafragma'nın posterolateral kesiminde meydana gelir. Çoğunluğu klinik olarak neonatal periyotta kardiyorespiratuvar semptomlarla karşımıza çıkar. Geç ortaya çıkan vakalar gastrik volvulus, splenik rüptür, gastrik ve intestinal obstrüksiyon veya

Tablo 3. Kantitatif değişkenlerin cinsiyete göre dağılımı

Değişkenler	Cinsiyet		P
	Kadın (n=18)	Erkek (n=16)	
Yaş	65,44±14,26	61,25±15,33	0,415
Defekt genişliği (mm)	11 [4,8–22]	15,85 [7,6–27]	0,240
Herniye segment hacmi (µl)	153 [84–361]	339 [202–432,5]	0,032
Ciltaltı yağ dokusu kalınlığı (mm)	31,93±16,13	28,06±18,11	0,514
Diyafragma kalınlığı (mm)	3,61±1,59	3,53±1,33	0,884

Veri ortalama±standart sapma ya da ortanca [25. ve 75. yüzdelik] ile sunulmuştur (n: hasta sayısı, mm: milimetre, µl: mikrolitre).

perforasyona sebep olabilir (10–13). Ancak erişkin çağda ortaya çıkan vakaların çoğu asemptomatik olup, insidental olarak saptanırlar. Edinsel BH'nin genel kabul gören sebepleri fiziksel egzersiz, travma, gebelik, doğum ve kronik öksürüktür (14).

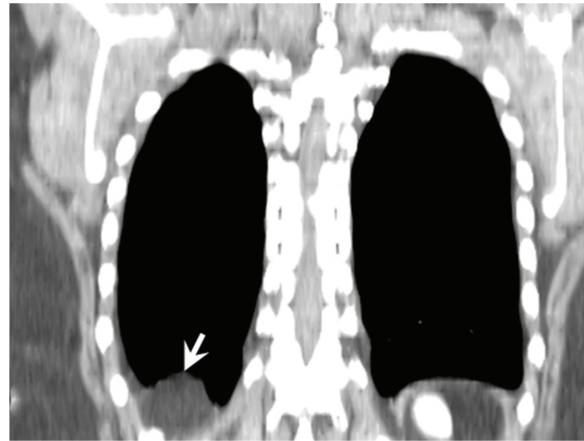
BH tanısında çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılabilir. Akciğer grafisi, batin grafisi, floroskopi, baryumlu görüntüleme yöntemleri, ultrasonografi, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme bu yöntemler arasında sayılır. Ancak ÇKBT en çok tercih edilen noninvaziv görüntüleme yöntemidir (15–17).

BH sıklığı farklı toplumlarda değişkenlik gösterdiğinden, erişkin grupta gerçek prevalans hakkında net bir bilgi bulunmamaktadır. Mullins ve ark. BH prevalansını %0,17 olarak açıklamışlardır (7). Ancak bu çalışmada tarama amaçlı ÇKBT kullanılmadığından oran oldukça düşüktür. Biz, çalışmamızda ÇKBT uygulamalarıyla daha yüksek bir oranda BH varlığı saptadık. Ancak ÇKBT ile yapılan bazı çalışmalarda, BH prevalansı bizim çalışmamızdakinden daha yüksek saptanmıştır (18). Çalışmamızda rutin abdominal ve toraks BT incelemesinde tercih edilen 5 mm kalınlığındaki kesitler üzerinden inceleme yapılmıştır. Bu nedenle bizim çalışmamızda BH insidansının bazı çalışmalardan (18) daha düşük bulunması hem rutin elde edilen aksiyal kesitlerde, hem de reformat görüntülerde kesit kalınlığının daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

BH yerleşimi hakkında çeşitli sonuçlar bildirilmiştir. Çoğu çalışmada en sık sol yerleşimli olduğu rapor edilmiştir (6–8,16). Sağ tarafta yer alan karaciğerin koruyucu bir bariyer olduğuna inanılmaktadır. Ancak Mullins ve ark. sağ yerleşimli BH prevalansının sola oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (7). Bizim çalışmamızda sağ ve sol yerleşimli BH preva-

lansı arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Ayrıca defekt genişliğinde ve herniye segment hacminde lokalizasyona göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Obezite başta hiyatal herni ve inguinal herni olmak üzere tüm intraabdominal hernilerin etiolojisinde önemli bir rol oynamaktadır (19–21). Obezite, intraabdominal basınç artışına ve karın duvarında zayıflamaya sebep olmak suretiyle herni oluşumuna predispozisyon oluşturur (19,22). Obezite, diğer intraabdominal hernilerin fizyopatolojisinde önemli bir rol oynamasına rağmen, biz çalışmamızda BH'de defekt genişliği ile obezite arasında bir ilişki saptamadık. Literatürde BH ile obezite arasında ilişki bulunup bulunmadığını gösteren bir çalışmaya (18) rastlanmıştır. Bu çalışmada bizim çalışmamızı destekler biçimde obezite ve BH arasında ilişki saptanmamıştır. Obezitenin derecesi ve ciltaltı yağ dokusu kalınlığı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir (23). Bu sebeple çalışmamızda obezite de-

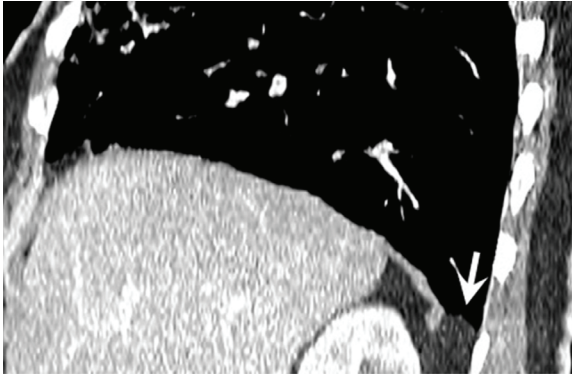


Resim 2. Koronal reformat ÇKBT'de, sağ diyafragma krusu posteriyöründe defekt ve defektten toraksa uzanım gösteren intraabdominal yağlı doku görülmekte (beyaz ok).

recesinin göstergesi olarak ciltaltı yağ dokusu kalınlığı kullanılmıştır.

SONUÇ

Bu çalışmada ÇKBT ile saptanan, insidental BH sıklığı %3,9 bulunmuş olup, diyafragmatik herni sağ ve sol tarafta eşit oranda görülmektedir. Herniye segment hacmi kadınlarda erkeklere göre daha düşük bulunmuştur. Obezite diğer intraabdominal hernilerin patogenezinde önemli bir rol oynamasına rağmen, asemptomatik insidental BH'de defekt genişliği ile obezite arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Ayrıca diyafragma krus kalınlığının BH oluşumunda herhangi bir rolünün bulunmadığı da çalışmamızda gösterilmiştir.



Resim 3. Sagittal reformat ÇKBT'de, sol diyafragma krusu posteriyöründe defekt ve defektten toraksa uzanım gösteren intraabdominal yağlı doku görülmekte (beyaz ok).

KAYNAKLAR

- Losanoff JE, Sauter ER. Congenital posterolateral diaphragmatic hernia in an adult. *Hernia*. 2004;8:83-5.
- Skandalakis JE, Gray SW. *Embryology for Surgeons*, 2. ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1994:502-15.
- Goh BK, Teo MC, Chng SP, Soo KC. Right-sided Bochdalek's hernia in an adult. *Am J Surg*. 2007;194:390-1.
- Salacin S, Alper B, Cekin N, Gulmen MK. Bochdalek hernia in adulthood: a review and an autopsy case report. *J Forensic Sci*. 1994;39:1112-6.
- La Ganga V, Rossi G, Montobbio A, Gaione M. Bochdalek's diaphragmatic hernia in adults. Description of a clinical case. *Minerva Chir*. 1999;54:443-5.
- Kinoshita F, Ishiyama M, Honda S, Matsuzako M, Oikado K, Kinoshita T ve ark. Late-presenting posterior transdiaphragmatic (Bochdalek) hernia in adults: prevalence and MDCT characteristics. *J Thorac Imaging*. 2009;24:17-22.
- Mullins ME, Stein J, Saini SS, Mueller PR. Prevalence of incidental Bochdalek's hernia in a large adult population. *AJR*. 2001;177:363-6.
- Gale ME. Bochdalek hernia: prevalence and CT characteristics. *Radiology*. 1985;156:449-52.
- Feuerlein S, Kern M, Muche R, Ernst AS, Juchems MS, Pauls S. Cisterna chyli in patients with malignancy: is there a correlation between changes in cisterna volume and progression or regression of the tumor? *Eur J Radiol*. 2010;76:177-9.
- Robb BW, Reed MF. Congenital diaphragmatic hernia presenting as splenic rupture in an adult. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:9-10.
- Gale ME. Bochdalek hernia: prevalence and CT characteristics. *Radiology*. 1985;156:449-52.
- Pelizzo G, Lembo MA, Franchella A, Giombi A, D'Agostino F, Sala S. Gastric volvulus associated with congenital diaphragmatic hernia, wandering spleen, and intrathoracic left kidney: CT findings. *Abdom Imaging*. 2001;26:306-8.
- Sakorafas GH, Delibasis G. Large right congenital diaphragmatic (Bochdalek) hernia: an incidental finding in an aged patient with acute intestinal obstruction. *Dig Surg*. 2001;18:431.
- Baglaj M, Dorobisz U. Late-presenting congenital diaphragmatic hernia in children: a literature review. *Pediatr Radiol*. 2005;35:478-88.
- Chai Y, Zhang G, Shen G. Adult Bochdalek hernia complicated with a perforated colon. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130:1729-30.
- Eren S, Ciris F. Diaphragmatic hernia: diagnostic approaches with review of the literature. *Eur J Radiol*. 2005;54:448-59.
- Habib E, Bellaiche G, Elhadad A. Complications of misdiagnosed Bochdalek hernia in adults. *Ann Chir*. 2002;127:208-14.
- Temizöz O, Gençhellaç H, Yekeler E, Umit H, Unlü E, Ozdemir H, Demir MK. Prevalence and MDCT characteristics of asymptomatic Bochdalek hernia in adult population. *Diagn Interv Radiol*. 2010;16:52-5.
- Dessy LA, Mazzocchi M, Fallico N, Anniboletti T, Scuderi N. Association between abdominal separation and

- inguinal or crural hernias: our experience and surgical indications. *J Plast Surg Hand Surg.* 2013;47:209–12.
20. Ruhl CE1, Everhart JE. Risk factors for inguinal hernia among adults in the US population. *Am J Epidemiol.* 2007;165:1154–61.
21. Knox RD, Berney CR. A preoperative hernia symptom score predicts inguinal hernia anatomy and outcomes after TEP repair. *Surg Endosc.* 2015;29:481–6.
22. Lambert DM, Marceau S, Forse RA. Intraabdominal pressure in the morbidly obese. *Obes Surg.* 2005;15:1225–32.
23. Seidell JC, Oosterlee A, Deurenberg P, Hautvast JG, Ruijs JH. Abdominal fat depots measured with computed tomography: effects of degree of obesity, sex, and age. *Eur J Clin Nutr.* 1988;42:805–15.