

STERNUM VARYASYONLARI İLE PRİMER SPONTAN PNÖMOTORAKS ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BT BULGULARI İLE GÖSTERİLMESİ

Furkan Ertürk URFALI¹, Sermin TOK², Bahattin ÖZKUL³

DEMONSTRATION OF RELATIONSHIP BETWEEN STERNAL VARIATIONS AND PRIMARY SPONTANEOUS PNEUMOTHORAX BY CT FINDINGS

ÖZET

Amaç: Yapısal akciğer bozukluğu, enfeksiyon veya travma gibi belirli etyolojik neden bulunmayan olgular “primer spontan pnömotoraks (PSPn)” olarak isimlendirilmektedir. Çalışmamızın birincil hedefi PSPn tanısı alan hastalarda pektus ekskavatum (PE) ve sternal varyasyonlar ile spontan pnömotoraks arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

Materyal-Metod: Retrospektif ve tek merkezli çalışmamıza Ocak 2016-Şubat 2019 tarihleri arasında Üniversitemiz acil servisine başvuran 30 PSPn olgusu, 30 kontrol grubu olarak toplam 60 olgu dahil edildi. Tüm görüntüler sternal varyasyonlar açısından 8 yıl toraks radyolojisi deneyimi olan, hastaların bilgilerini bilmeyen bir radyolog tarafından değerlendirildi. Haller indeksi, tüm olgular için mediasten penceresinde aksiyel toraks kesitleri üzerinde literatürde tanımlanan şekilde ölçüldü. Pectus excavatum tanısı konulan hastalar için Haller indeksinin 2'nin üzerinde olması kabul edildi. Tüm istatistiksel analiz SPSS (version 20.0, SPSS Inc., IL, US) programı ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Haller indeksine göre hastalar <2 ve >2 olan iki gruba ayrıldığında her iki grup arasında SPn açısından istatistiksel farklılık izlendi ($p=0,009$). Sternal varyasyon varlığı PSPn grubunun %50'sinde, kontrol grubunun ise %23'ünde ortaya konuldu. Uzun ksifoid poçes, PSPn grubunda en sık rastlanan sternal varyasyon olarak bulundu (%20).

Sonuç: Uzun ksifoid poçes ve pektus ekskavatum deformitesi gibi sternal varyasyonlar, spontan pnömotoraks gelişiminde rol oynamaktadır. Uzun ksifoid poçesin tekrarlayan spontan pnömotoraks nedeni olup olmadığının araştırılması ve operasyon açısından değerlendirme yapılabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Haller indeksi, Spontan pnömotoraks, Sternal varyasyonlar, Toraks BT

ABSTRACT

Objective: Cases without a specific etiological cause such as trauma, infection or lung disorder are identified as "primary spontaneous pneumothorax (PSPn)". The primary target of our study was to evaluate relationship between sternal variations such as pectus excavatum and SPn in patients diagnosed with PSPn.

Material-Method: Total 60 patients (30 PSPn patients and 30 control group) who admitted to the emergency service of University hospital between January 2016 and February 2019 were included in our retrospective and single center study. All images were evaluated by the radiologist with 8 years of thorax imaging experience who is blinded to the patients' information. Haller index was measured for all cases on axial thorax slice in the mediastinal window as described in the literature. Cases with a Haller index above 2 was accepted for patients diagnosed with pectus excavatum. SPSS software was used for statistical analysis.

Results: When patients were separated into two groups as <2 and >2 according to Haller index, there was a statistical difference between two groups in SPn ($p=0.009$). It was revealed that sternum variation is observed in 50% of PSPn group and in 23% of control group. We found that the long xiphoid process is the most frequent variation of the sternum in PSPn group (20%).

Conclusion: Sternum anatomic variations such as long xiphoid process and pectus excavatum deformity play an essential role in the development of spontaneous pneumothorax. It was thought that operative evaluation could be made especially for the long xiphoid process in recurrent spontaneous pneumothorax cases.

Keywords: Haller index, Spontaneous pneumothorax, Sternum anatomical variations, Thorax CT

GİRİŞ

Plevranın parietal ve visseral yaprakları arasına gaz girmesi, pnömotoraks olarak adlandırılmaktadır (1). Etiyolojik nedenlerine göre değerlendirildiğinde pnömotoraks, spontan ve travmatik olarak iki grup içinde değerlendirilmektedir (2). Spontan pnömotoraks (SPn) ise yine etiyojisine göre primer ve edinsel olarak ikiye ayrılır (1). Etiyolojik olarak herhangi bir nedenin ortaya konulamadığı durumlar primer spontan pnömotoraks (PSPn) olarak adlandırılırken, altta yatan nedenin tanımlandığı durumlar ise sekonder SPn olarak ifade edilmektedir (3-4). Akciğer kanseri, interstisyel pnömoni, pulmoner amfizem, infeksiyöz nedenler, pulmoner bülloma, pulmoner fibrozis, pulmoner tüberküloz, non-tüberküloz mikobakteriyel infeksiyon, Marfan sendromu, Birt-Hogg-Dub sendromu edinsel SPn'in en sık rastlanan nedenleri olarak karşımıza çıkmaktadır (1,4-6). SPn nedenleri arasında pectus excavatum (PE) da sıklıkla bildirilmiştir.

Sternumda rastlanan anomaliler kemik anomalileri içerisinde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Bunların içerisinde episternal (suprasternal) aksesuar kemikler, manubriosternal-sternoksfoidal füzyonlar, sternum anatomik varyasyonları, suprasternal tuberkül, sternal kleft, sternal ve ksifoid foramen ve bant, ksifoid uç varyasyonları, sternal defekt veya çentik en sık karşılaşılanlardır (7-8). Sternum deformiteleri incelendiğinde pectus carinatum ve pectus excavatum (PE) deformitelerini sıklıkla görmekteyiz (9). Literatürü incelediğimizde, bilginiz dahilinde SPn ile sternumun anatomik varyasyonları arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızın temel hedefi, acil serviste çekilen bilgisayarlı tomografi (BT) incelemelerinde

PSPn tanısı alan olgularda sternumda anatomik varyasyonların varlığını araştırmak ve PE ile SPn arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hastalar

Çalışmamız retrospektif olarak planlanmış tek merkez çalışmasıdır. Tıp fakültesi etik kurulundan alınan onay sonrasında, Ocak 2016 ve Şubat 2019 tarihleri arasında acil servise başvuran, PSPn tanısı konulan, eş zamanda toraks BT çekilen, 30 hasta (28 erkek, 2 kadın) ve kontrol grubu olarak acil servise atipik göğüs ağrısı ile başvuran rastgele 30 olgu (27 erkek, 3 kadın) çalışmaya dahil edilmiştir. Yaş ortalamaları PSPn grubunda 23,5 yıl (18-37) ve kontrol grubunda 23,5 yıl (18-36) olarak bulundu. Çalışmamızın dışlama kriterleri "kosta anomalisi olan, 18 yaşından küçük olan, sekonder SPn olan, toraks travma öyküsü bulunan, vertebral operasyon hikayesi veya anomalisi olan, akciğer operasyon öyküsü bulunan olgular olarak belirlendi. Hastaların tüm demografik verileri hastane otomasyon sistemi üzerinden bulunarak kaydedildi. BT cihazı (16 dedektör, Alexion, Toshiba Medical Systems, Japan.) ile elde olunan toraks kemik pencere görüntüleri hasta bilgilerini bilmeyen tek ve aynı radyolog tarafından aksiyal, koronal ve sagittal planda incelendi. Sternumda tespit edilen m anatomik varyasyonlar not edildi. Aksiyal kesit üzerindeki BT görüntüsünde, göğüs kafesinin transvers çapının, torakal vertebrakorpus ön yüzeyi ile sternumun arka yüzeyi arasındaki en kısa mesafeyi gösteren göğüs kafesinin ön-arka mesafesine bölünerek hesaplanan Haller indeksi (Hİ) PE değerlendirmesi için kullanıldı (Resim 1). Hİ ≤ 2 olan olgular normal, >2 olan olgular PE olarak değerlendirildi.

İstatistik Analiz

Statistical Package for Social Sciences (version 20.0, SPSS Inc., IL, US) yazılımı istatistiksel analizi gerçekleştirmek için kullanıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak analiz edildi. Sternumda izlenen anatomik varyasyonların sıklığı yüzde olarak ifade edildi. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında kullanılan test Ki-kare idi. H₁ ortalamalarının karşılaştırılması için bağımsız t testi kullanıldı. $p \leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Sternal anatomik varyasyon PSPn hastalarının 15'inde (%50) ve kontrol grubunda 7 hastada (%23,3) bulundu. PSPn hastalarında (%20; n=6) en sık görülen anatomik varyasyon uzun ksifoid proçes (UKP)di. Sternal foramen ve sternal sklerotik bant (%10; n=3), ksifoid uç duplikasyonu (%6,66; n=2), sternal ksifoid yokluğu, sternal bant, ksifoid foramen ve sternal orta hat yarığı (%3,33, n=1) sırasıyla tespit edildi (Resim 2,3). Sternal foramen ve sternal sklerotik bant birlikteliği (%10; n=3) ve UKP (%10; n=3) kontrol grubunda en sık görülen anatomik varyasyonlardı. Ksifoid foramen, kontrol grubunda sadece bir hastada tespit edildi (%3,33; n=1) (Tablo 1). Tüm sternal anomaliler birlikte değerlendirildiğinde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi (p=0,032) (Tablo 2).

H₁ PSPn hastalarında ortalama 2,31 (1,69-2,93), kontrol grubunda ise ortalama 2,09 (1,63-2,7) olarak saptandı ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu (p=0,009)(Tablo 3). H₁ >2 olan 25 PSPn olgusu saptanırken, kontrol grubunda bu sayı 17 olarak tespit edildi. Tüm olgular H₁'ye göre değerlendirildiğinde, PSPn ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,024)(Tablo4).

Tartışma

Sternumun anatomik varyasyonları sık olup sternum varyasyon ve deformitelerini değerlendirmede sıklıkla BT'den yararlanılmaktadır (7, 8). Çalışmamızda PSPn hastalarında sternum varyasyon sıklığı kontrol grubuna kıyasla anlamlı yüksekti. Çalışmamızda UKP en sık rastlanan anatomik varyasyon idi. Literatür incelendiğinde, en sık izlenen göğüs kafesi deformitesinin PE olduğu ve Haller indeksinin tanı ve operasyon planlanmasında kullanıldığı görülmektedir (9). Haller indeksinin > 3.25 olmasının operasyon endikasyonu olduğu 1987'de tanımlanmıştır (10-12). Operasyonun esas amacı, PE'nin sağ kalp boşluklarına bası oluşturmaması ve buna bağlı oluşan göğüs ağrısı engellemek için yapılması olarak belirtilmesine rağmen PE hastalarında tekrarlayan pnömotoraksı engellemek için de gerçekleştirilmektedir (9, 13). Kılıçgün ve ark.'nın yaptığı çalışmada, Haller indeksi incelendiğinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık mevcuttu ve PSPn grubunda ortalama 2,41 iken kontrol grubunda ortalama 2,09 idi (12). Bizim çalışmamızda da Haller indeksi PSPn hastalarında 2.31, kontrol grubunda 2.09 saptandı ve literatür ile uyumlu olarak aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık izlendi. Çalışmamızda ayrıca hasta ve kontrol grupları arasında, Haller indeksinin <2 ve >2 olduğu vakalar karşılaştırılmış olup istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. Sternal foramen durumunda, sternal kemik iliği aspirasyonu gibi işlemlerde kardiyak tamponat riski oluşabilmektedir (14). Çalışmamızda sternal foramen hem PSPn hem de kontrol grubunda %3 olup literatürde %4,3 ila 4,5 arasında değişmektedir (15). Çalışmamızın retrospektif kurgusu, PSPn gelişiminden önce hastaların görüntülemelerinin bulunmaması ve sınırlı hasta sayısı çalışmamızın başlıca kısıtlılıklarıydı.

SONUÇ

PE deformitesi ve UKP, SPn etyolojisinde rol oynamaktadır ve UKP'nin tekrarlayan spontan pnömotoraks nedeni olup olmadığı daha kapsamlı çalışmalar ile araştırılıp operasyon endikasyonu değerlendirilebilir.

AÇIKLAMA

Yayınımız 10-11 Nisan 2021 tarihinde Ankara'da düzenlenen 6. Uluslararası Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırmaları Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur.

Tablo 1: Sternal varyasyonların her iki grupta görülme sıklıklarının karşılaştırılması

Sternum varyasyonu	PSPn Grubu	Kontrol grubu	Toplam
Yok	15 (%50)	23 (%76.6)	38
UKP	6 (20)	3 (%10)	9
Sternal foramen ve sternal sklerotik bant	3 (%10)	3 (%10)	6
Sternal band	1 (%3.33)	0	1
Sternal ksifoid yokluğu	1 (%3.33)	0	1
Ksifoid uç duplikasyonu	2 (%6.66)	0	2
Ksifoid foramen	1 (%3.33)	1 (%3.33)	2
Sternal orta hat yarığı	1 (%3.33)	0	1
Toplam	30	30	60

PSPn, Primer spontan pnömotoraks; UKP, Uzun ksifoid proçes,

Yüzdeler parantez içerisinde verilmiştir.

Tablo 2: Sternum varyasyonlarının PSP ve kontrol grubunda karşılaştırılması

Sternum varyasyonu	PSPn Grubu	Kontrol grubu	Toplam	p*
Var	15 (%50)	7 (%23.3)	22 (%36.6)	0.032
Yok	15 (%50)	23 (%76.6)	38 (%63.3)	
Toplam	30	30	60	

PSPn, Primer spontan pnömotoraks; Yüzdeler parantez içerisinde verilmiştir.

*Pearson Ki-kare analizi uygulandı

	Haller indeksi	p*
PSPn Grubu	2.31±0.34	0.009
Kontrol grubu	2.09±0.26	

PSPn, Primer spontan pnömotoraks;

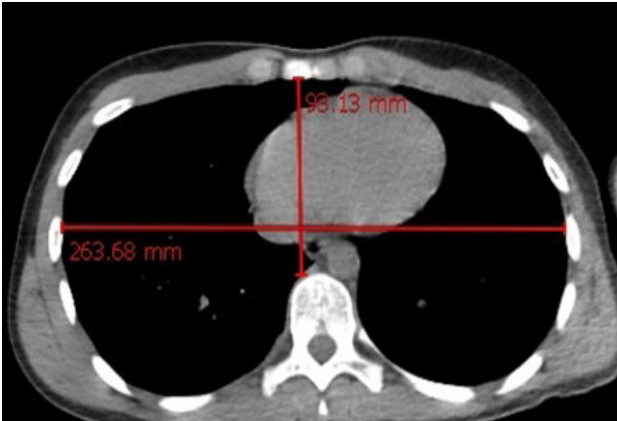
*Bağımsız t testi kullanıldı

Tablo 4: Pektus ekskavatusun PSPn ve kontrol grubunda karşılaştırılması

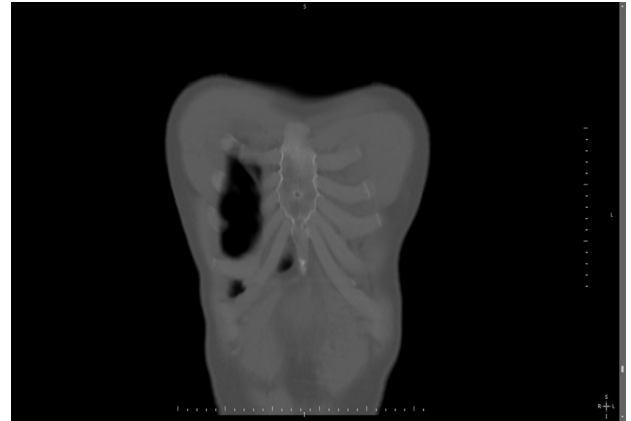
PE	PSPn	Kontrol grubu	Toplam	p*
Var	25 (%83.3)	17 (%56.6)	42 (%70)	0.024
Yok	5 (%16.6)	13 (%43.3)	18 (%30)	
Toplam	30	30	60	

PSPn, Primer spontan pnömotoraks; PE, Pektus ekskavatus; Yüzdeler parantez içerisinde verilmiştir.

*Pearson Ki-kare analizi uygulandı



Resim 1: Haller indeksi ölçümünün mediasten penceresinde toraks aksiyel görüntüsü üzerinde gösterimi



Resim 3: Sternal foramen, kemik pencerede koronal toraks BT kesitlerinde görülmektedir.



Resim 2: Uzun ksifoid proçes, kemik pencerede sagittal toraks BT kesitlerinde görülmektedir

KAYNAKLAR

- 1) Sajadi-Ernazarova KR, Gupta N. Acute Pneumothorax Evaluation and Treatment. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019-.2019 Feb 27.
- 2) Costumbrado J, Ghassemzadeh S. Pneumothorax, Spontaneous. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019-2018 Nov 18.

- 3) Noppen M, De Keukeleire T. Pneumothorax. *Respiration*. 2008;76:121-7.
- 4) Conway FM, Garner JL, Orton CM, Srikanthan K, Kemp SV, Shah PL. Contemporary Concise Review 2018: Lung cancer and pleural disease. *Respirology*. 2019 May;24:475-83.
- 5) Liu CJ, Lee TF, Ruan SY, Yu CJ, Chien JY, Hsueh PR. Clinical characteristics, treatment outcomes, and prognostic factors of Pneumocystis pneumonia in non-HIV-infected patients. *Infect Drug Resist*. 2019 May 30;12:1457-67.
- 6) Karpman C, Aughenbaugh GL, Ryu JH. Pneumothorax and bullae in Marfan syndrome. *Respiration*. 2011;82:219-24.
- 7) Duraikannu C, Noronha OV, Sundarrajan P. MDCT evaluation of sternal variations: Pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging*. 2016 ;26:185-94.
- 8) Restrepo CS, Martinez S, Lemos DF, Washington L, McAdams HP, Vargas D, Lemos JA, Carrillo JA, Diethelm L. Imaging appearances of the sternum and sternoclavicular joints. *Radiographics*. 2009;29:839-59.
- 9) Gokhale J, Selbst SM. Chest pain and chest wall deformity. *Pediatr Clin North Am*. 2009;56:49-65.
- 10) Archer JE, Gardner A, Berryman F, Pynsent P. The measurement of the normal thorax using the Haller index methodology at multiple vertebral levels. *J Anat*. 2016;229:577-81.
- 11) Daunt SW, Cohen JH, Miller SF. Age-related normal ranges for the Haller index in children. *Pediatric radiology*. 2004; 34 (4): 326-30.
- 12) Kılıçgün A, Yakşi O, Ünal M. Is Pectus Excavatum a Risk Factor for Spontaneous Pneumothorax? "Haller Index Measurements in Patients with Primary Spontaneous Pneumothorax". *Can Respir J*. 2019;2019:3291628.
- 13) Bostanci K, Evman S, Yuksel M. Simultaneous minimally invasive surgery for pectus excavatum and recurrent pneumothorax. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15:781-2.