

# Evre II Sarkoidoz'lu Hastalarda Ana Pulmoner Arter Çapının Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

## Evaluation of Main Pulmonary Artery Diameter by Multislice Computed Tomography in Patients with Stage II Sarcoidosis

Pınar Diydem Yılmaz<sup>1</sup>, Sevinç Kalın<sup>2</sup>, Mevlüt Hakan Göktepe<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup>Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**Yazışma Adresi:** Pınar Diydem Yılmaz, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**e-posta:** pinardidemylmaz@hotmail.com

**Geliş Tarihi/Received:** 25 Mayıs 2022

**Kabul Tarihi/Accepted:** 8 Temmuz 2022

### Öz

**Amaç:** Non-kazeifiye granülomlar ile karakterize sistemik granümatöz bir hastalık olan sarkoidozun tanısında ve prognozunu belirlemede akciğer grafisi ve toraks bilgisayarlı tomografi (BT) önemli bir yer tutmaktadır. Hastalığın nadir bir komplikasyonu olan pulmoner hipertansiyon tüm evrelerde görülebilmektedir. Pulmoner hipertansiyon (PH) ile ana pulmoner arter çapındaki (APAÇ) artış arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu çalışmamızda evre II sarkoidozlu hastalarda erken dönemde PH tanısı için çok kesitli BT incelemesi ile APAÇ' ı değerlendirmeyi amaçladık.

**Hastalar ve Yöntem:** Görüntülemelerinde hiler lenfadenopati ve parankimal değişikliklerin olduğu, ocak-2018 ile aralık-2021 tarihleri arasında hastanemizde sarkoidoz tanısı ile takip edilen Evre II sarkoidozlu hastalarda toraks BT'de ana pulmoner arter çapını ölçerek akciğer grafisi normal olup nonspesifik semptomlarla toraks BT çekilmiş kontrol grubu ile karşılaştırdık. Evre II sarkoidozlu hastaların Ekokardiyografi (EKO) ile elde edilmiş pulmoner arter basınçları ile ana pulmoner arter çapı arasındaki ilişkiyi değerlendirdik.

**Bulgular:** Sarkoidozlu hastalarda kontrol grubuna kıyasla APAÇ artışı ve EKO ile ölçülen pulmoner arter basıncı ile bu grup hastalardaki BT'den ölçülmüş olan pulmoner arter çapı arasında anlamlı bir ilişki tespit ettik.

**Sonuç:** Sarkoidozlu hastalarda BT ile pulmoner arter çapının değerlendirilmesinin PH gelişimi konusunda yol gösterici olabileceği dolayısıyla erken dönemde müdahale fırsatı sunacağı kanısındayız.

**Anahtar Kelimeler:** Sarkoidoz, pulmoner arter çapı, bilgisayarlı tomografi

### Abstract

**Aim:** Chest radiography and thoracic computed tomography (CT) play an important role in the diagnosis and prognosis of sarcoidosis, a systemic granulomatous disease characterized by non-caseating granulomas. Pulmonary hypertension, a rare complication of the disease, can be seen in all stages. There is a strong correlation between pulmonary hypertension (PH) and an increase in the diameter of the main pulmonary artery (MPAD). In this study, we aimed to evaluate MPAD with multislice computed tomography (CT) examination for the early diagnosis of PH in patients with stage II sarcoidosis.

**Patients and Methods:** We measured the diameter of the main pulmonary artery on thorax CT in patients with stage II sarcoidosis, who were followed up in our hospital with a diagnosis of sarcoidosis between January-2018 and December-2021, with hilar lymphadenopathy and parenchymal changes in their imaging, and compared them with the control group, whose chest X-ray was normal and thorax CT scan was performed with nonspecific symptoms. We evaluated the relationship between the pulmonary artery pressures obtained by echocardiography and the diameter of the main pulmonary artery in patients with stage II sarcoidosis.

**Results:** We found a significant correlation between the increase in MPAD and pulmonary artery pressure measured by ECHO in patients with sarcoidosis compared to the control group, and the pulmonary artery diameter measured by CT in this patient group.

**Conclusion:** We think that CT evaluation of pulmonary artery diameter in patients with sarcoidosis can guide the development of PH and therefore offer an opportunity for early intervention.

**Key words:** Sarcoidosis, pulmonary artery diameter, computed tomography

**Atıf yapmak için:** Yılmaz PD, Kalın S, Göktepe MH. Evre II Sarkoidoz'lu Hastalarda Ana Pulmoner Arter Çapının Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi. Selcuk Med J 2022;38(3): 143-147

**Açıklama:** Yazarların hiçbirisi, bu makalede bahsedilen herhangi bir ürün, aygıt veya ilaç ile ilgili maddi çıkar ilişkisine sahip değildir. Araştırma, herhangi bir dış organizasyon tarafından desteklenmedi. Yazarlar çalışmanın birincil verilerine tam erişim izni vermek ve derginin talep ettiği takdirde verileri incelemesine izin vermeyi kabul etmektedirler.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

## GİRİŞ

Sarkoidoz non-kazeifiye granülomlarla seyreden nadir sistemik granüloamatöz bir hastalıktır (1), hedef organ %90 akciğerdir (1,2). Hastaların yaklaşık yarısı asemptomatiktir. Akciğer tutulumu olan semptomatik hastalarda en sık öksürük ve dispne görülür. Akciğer grafisi ve toraks BT; tanıda, hastalığın prognozunun belirlenmesinde ve bazı durumlarda gereksiz biyopsiden kaçınılmasında önemli bir yere sahiptir (1). Tanı, tipik klinik bulguların varlığı ve histopatolojik olarak non-kazeifiye granülomların gösterilmesi ile benzer klinik özelliklere ve patolojiye sahip hastalıkların dışlanması ile konulur (2,3). Sarkoidozda prognostik değerlendirme dört aşamalı bir evreleme sistemine dayanmaktadır (3). Scadding tarafından yaklaşık altmış yıl önce 1961'de tasarlanan radyografik görünüme dayalı bu evreleme tablo 1'de özetlenmiştir.

Pulmoner hipertansiyon (PH), ciddi akciğer tutulumu olan hastalarda sarkoidozun nadir bir komplikasyonu olarak görülebilir. Henüz pulmoner fibrozis gelişmemiş sarkoidozlu hastalarda da önemli bir dispne nedenidir (4). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) pulmoner hipertansiyon sınıflamasına göre sarkoidoza bağlı PH Grup 5'te yer almaktadır. 5. Grup başlığı belirsiz/multifaktöriyel mekanizmalarla ilişkili diğer PH'lardır (5). Sarkoidoz ile ilişkili PH, artan mortalite oranları ile ilişkilidir. Her evrede görülebilmesine rağmen sıklığı sarkoidozun şiddetine bağlıdır (6,7). Vasküler hastalık, pulmoner emboli, postkapiller PH, eksternal kompresyon ve sarkoidozla ilişkili diğer komorbiditeler gibi mekanizmalar PH'a katkıda bulunabilir (8). Evre II sarkoidozlu hastalarda bilateral hiler lenadenopatiye, parankimal nodüller ve parankimal infiltratlar eşlik eder (9). Evre 2 sarkoidozlu hastalarda pulmoner hipertansiyon etiyolojisinde hiler lenadenopatilerin eksternal kompresyonu ve parankimal tutulumu bağlı artmış postkapiller basınç yer alır.

Pulmoner hipertansiyon tanısı, sağ kalp kateterizasyonu ile ana pulmoner arterden elde edilen basıncın 25 mmHg'nin üzerine çıkması ile konur (10, 11). Pulmoner arter basıncı ekokardiyografi (EKO) ile de ölçülebilir, ancak tanı için etkili bir yöntem değildir. Non-invaziv bir yöntemdir ve hastalığın ayırıcı tanısında ve takibinde kullanılır (5). Ek olarak, hangi hastalara sağ kalp kateterizasyonu yapılması gerektiğine karar vermek için EKO kullanılmaktadır (10).

Pulmoner hipertansiyonlu hastalarda ana pulmoner arter çapında artış gösterilmiştir (12). Toraks BT'de pulmoner arter çapı; aksiyel kesitlerden, bifurkasyon

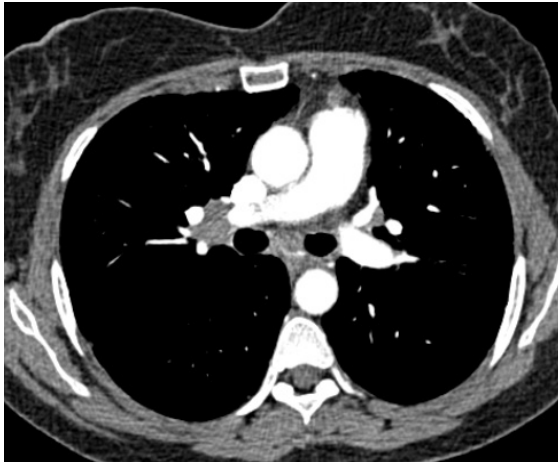
düzeyinde uzun eksene dik olarak ölçülür. PH'de ana pulmoner arter çapı genellikle 29 mm'den büyük ve aynı seviyedeki çıkan aortadan daha geniştir. Pulmoner arter/aorta oranı >1'dir (13). Bu çalışmamızda evre II sarkoidozlu hastalarda erken dönemde PH tanısı için çok kesitli BT incelemesi ile APAÇ' ı değerlendirmeyi amaçladık.

## HASTALAR VE YÖNTEM

Ocak-2018 ile Aralık-2021 tarihleri arasında hastanemizde sarkoidoz tanısı ile takip edilen, görüntülemelerinde hiler lenfadenopati ve parankimal değişikliklerin olan evre II sarkoidozlu hastaların toraks BT'de ana pulmoner arter çapını ölçerek akciğer grafisi normal olup nonspesifik semptomlarla toraks BT çekilmiş kontrol grubu ile karşılaştırdık. Evre II sarkoidozlu hastaların Ekokardiyografi (EKO) ile elde edilmiş pulmoner arter basınçları ile ana pulmoner arter çapı arasındaki ilişkiyi değerlendirdik. Hastaların akciğer grafileri Scadding sınıflamasına göre sınıflandırıldı. Sarkoidoz tanısı ile takip edilen hastaların akciğer grafilerinin (Şekil 1) değerlendirilmesi sonucunda evre II sarkoidoz olarak sınıflandırılan 28 hasta çalışma grubumuza alındı. Kontrol grubuna, radyoloji kliniğimize nonspesifik semptomlarla başvuran, akciğer grafisi normal ve toraks BT'si olan 34 hasta dahil edildi. Geçirilmiş akciğer ya da kardiyak cerrahisi hikayesi bulunan hastalar, toraksa yönelik radyoterapi uygulanmış



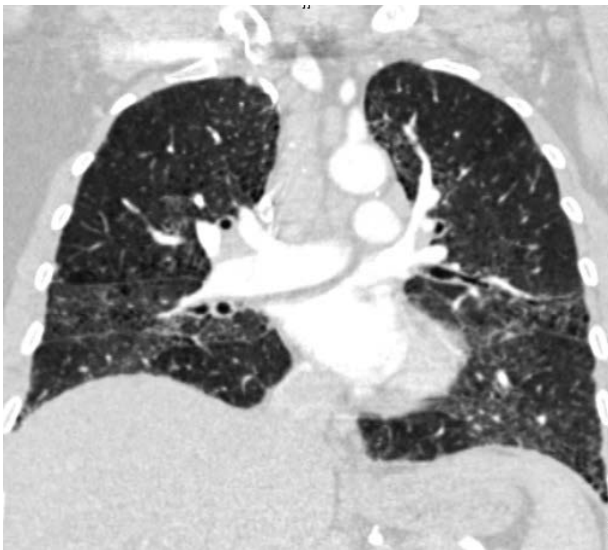
**Şekil 1.** 63 yaşında Evre 2 sarkoidozlu hastanın PA Akciğer Grafisi; Hiler lenfadenopatiler ve akciğer parankiminde retiküler patern



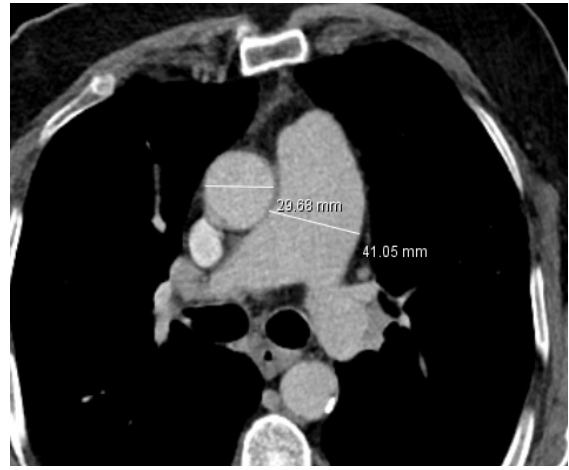
**Şekil 2.** Evre 2 Sarkoidozu olan 45 y kadın hastanın aksiyel kontrastlı toraks BT incelemesinde lenfadenopatiler

hastalar, belirgin kifoz yada skolyoz deformitesi bulunan hastalar çalışmaya dahil edilememiştir.

Tüm toraks BT çekimleri Somatom Drive (Siemens Healthineers) ile yapılmış olup Kontrastlı BT incelemesi akciğer apeksi ile bazali arasını içine alacak şekildedir. Tarama parametreleri: tüp voltajı, 120 kV; tüp current-time product, 50 - 100 mAs; pitch, 0,6; matrix, 512×512; kesit kalınlığı, 3 mm, rekonstrükte kesit kalınlığı, 1,5 mm. Görüntüler Syngo Via Workstation (Siemens Healthineers)da



**Şekil 3.** Evre 2 Sarkoidozu olan 45 y kadın hastanın koronal reformat toraks BT parankim penceresinde akciğer parankiminde izlenen değişiklikler



**Şekil 4.** 70y Evre 2 sarkoidozlu hastada pulmoner arter çapının ölçümü ve artmış pulmoner arter/ aorta oranı

mediasten penceresinde (width: 300 - 350 HU, level: 30 - 40 HU) değerlendirildi. Ölçümler toraks radyolojisi konusunda 8 yıllık deneyimi bulunan radyoloji uzmanı tarafından yapılmıştır. Kontrastlı toraks BT tetkiklerinde mediasten penceresi kullanılarak 3 mm kesitler kullanılarak pulmoner arter bifurkasyonu düzeyinde uzun eksene dik en geniş transvers çap ölçülerek (Şekil 2-4) not edildi. Daha sonra elde edilen ortalama değer hem sarkoidozlu hasta grubu hem de kontrol grubu için karşılaştırıldı.

Sarkoidoz tanısı bulunan hastaların arşiv dosyaları taranmasını takiben 28 hastanın EKO ile elde edilmiş pulmoner arter basınç ölçüm sonuçlarına ulaşıldı ve bu değerler ile BT'de ölçümü yapılan pulmoner arter çapı arasındaki ilişki karşılaştırıldı. Ayrıca yine sarkoidozlu hasta grubunda yer alan erkek ve kadın hastalar için hem PA basıncı hem de pulmoner arter çapı karşılaştırıldı. Çalışma için 2022/3676 sayılı lokal etik kurul onayı alındı.

İstatistiksel analiz SPSS 20.0. Versiyonu ile yapılmıştır. Verilerin homojen bir dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Homojen veriler student t- testi, homojen olmayan veriler ise Mann-Whitney U-testi ile değerlendirildi. <0,05 P değeri anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Evre II sarkoidozlu hasta grubunda ortalama yaş  $37,33 \pm 12,4$ , kontrol grubunda ise ortalama yaş  $39,1 \pm 13,2$  idi. Sarkoidoz hasta grubunda 23 kadın ve 11 erkek hasta yer almaktaydı. Her iki grupta yaş ve cinsiyet dağılımları arasında anlamlı fark

**Tablo 1.** Scadding Sarkoidoz Evrelemesi

Evre	Bulgular (PAAG <sup>1</sup> )	Tanı anında hasta %si
0	Normal	-
1	Lenf nodu büyümesi	%5-15
2	1. + Parankimal değişiklikler	%45-65
3	Parankimal değişiklikler	%30-40
4	Fibrozis	%5

PAAG <sup>1</sup>: Posteroanterior akciğer grafisi

bulunmamaktaydı ( $p=0.022$ ). Sarkoidoz tanısı ile takip edilen hastalardan oluşan ilk grupta ortalama APAÇ  $30.6 \pm 2.7$  mm, kontrol grubunda ise  $24.4 \pm 2.2$  mm olarak ölçülmüştür. Elde edilen değerler karşılaştırıldığında sarkoidozlu hastalarda kontrol grubuna kıyasla APAÇ artışı tespit edilmiş olup bu fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Çalışmaya dahil edilen sarkoidoz tanılı hastaların dosya taramasını takiben 28 hastada EKO yapıldığı tespit edilmiş olup ortalama PA basıncı  $28.18 \pm 5.26$  mmHg (min-max: 23 ve 43) olarak saptanmıştır. Ayrıca EKO ile ölçülen pulmoner arter basıncı ile bu grup hastalardaki BT'den ölçülmüş olan pulmoner arter çapı arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ). Sarkoidoz tanısı bulunan hasta grubundaki kadın ve erkek hastalar arasında pulmoner arter çapı ve EKO incelemesi bulunan hasta grubunda ise pulmoner arter basınçları arasında anlamlı fark bulunmamaktaydı.

## TARTIŞMA

Sarkoidozda PH'nin tanısının konulması ve tedavisi oldukça karmaşıktır ve bu nedenle sarkoidoz konusunda deneyimli bir merkezde multidisipliner yaklaşımla uzman ekip tarafından yapılmalıdır (14,15). Sarkoidoz tanısı olan ve PH gelişime riski taşıyan hastaları tespit etmek hala büyük bir problemdir. PH şüphesi olan bir hastanın tanı ve tedavi sürecinin algoritması konusunda onaylanmış bir protokol yoktur. Ayrıca sarkoidoz tanısı olan hastalarda da PH için belirlenmiş bir tedavi yoktur. (15).

Sarkoidozlu hastalarda, kronik hipoksi ve

fibrozise bağlı olarak distal kapiller yatakta oluşan vazokonstriksiyon ve arter duvarında kazeifiye olmayan granülomların birikmesi sonucu PH gelişebilir (9). Ayrıca perivasküler fibrozis ve lenfadenopatiler pulmoner artere bası yapmaktadır (14). Sarkoidozlu hastalarda öksürük ve dispne semptomlarının altında bazı hastalarda pulmoner hipertansiyon yatmaktadır. Pulmoner hipertansiyona bağlı pulmoner arter çapı artışı önemli bir radyolojik bulgudur. Huitema (15) sarkoidoz tanılı hastalarda yaptığı çalışmada; pulmoner arter çapının 29 mm'den büyük olmasının, pulmoner arter/aorta çapına oranının 1'den büyük ya da eşit olmasını PH'nin bulgusu olduğunu ifade etmiştir. Bizim çalışmamızda sarkoidozlu hasta grubunda elde ettiğimiz değerler Huitema'nın çalışmasının sonuçları ile korelasyon göstermektedir. Yine Galie (10) sarkoidozlu hastalarda yaptığı çalışmada pulmoner arter çapındaki artıştan bahsetmektedir. Pulmoner arter çapı birçok çalışmaya konu olmuştur. Kuriyama (16) pulmoner arter çapını  $24,2 \pm 2,2$  mm, Gunthner (17) ise  $28 \pm 0,3$  mm olarak belirlemiştir. Çalışmamızda kontrol grubunda ortalama ana pulmoner arter çapı  $24,4 \pm 2,2$  mm olarak saptandı ve bu değer normal popülasyon sonuçlarıyla uyumludur. Ekokardiyografi, PH analizinde bilgisayarlı tomografi ile birlikte önemli rol oynar (7,15). Ekokardiyografik incelemede PH tanısı için kullanılan parametreler içinde doppler inceleme ile ölçülebilen pik triküspit regürjitasyon hızı (TRV) ve sağ atriyum basıncına dayanan sistolik PA basıncı değerlidir. Burada önemli olan bu ölçülen değerlerin kateterizasyon ile elde olunan gerçek değerden daha fazla veya daha az tahmin

**Tablo 2.** Evre 2 Sarkoidoz tanılı hasta grubu ve kontrol grubu verileri

	Evre 2 Sarkoidoz hasta grubu	Kontrol grubu	
Yaş ortalaması	$37,33 \pm 12,4$	$39,1 \pm 13,2$	
Ana pulmoner arter çapı (APAÇ) <sup>1</sup>	$30,6 \pm 2,7$	$24,4 \pm 2,2$	$p<0.05$
Pulmoner arter basıncı (PAB) <sup>2</sup>	$28.18 \pm 5.26$		

<sup>1</sup>Ana pulmoner arter çapı mm olarak ölçülmüştür.

<sup>2</sup>Pulmoner arter basıncı EKO ile ölçülen verilere dayanmaktadır.

edebilir olduğu gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır (13,15).

Sarkoidoz ve diğer fibrotik akciğer hastalıklarında PH için erken teşhis yönteminin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (6). Bu komplikasyonu öngörebilecek non-invaziv yöntemlerin başında ise BT yer almakta olup bizim çalışmamızda da BT ile PH gelişme olasılığını takipte APAÇ ölçümünün önemli olduğu vurgulanmaktadır.

Sonuç olarak; Sarkoidozlu hastalarda PH olası komplikasyonlardan biri olup invaziv bir yöntem olan sağ kalp kataterizasyonu ile ana pulmoner arter basıncının ölçülmesi tanı koydurucudur. Çalışmamızda evre II sarkoidozlu hastalarda BT eşliğinde ana pulmoner arter çapının arttığı sonucunu elde ettik. Sarkoidozlu hastalarda BT ile pulmoner arter çapının değerlendirilmesinin PH gelişimi konusunda yol gösterici olabileceği dolayısıyla erken dönemde müdahale fırsatı sunacağı kanısındayız. Seçilmiş hastalar, ekokardiyografi ve BT'de ölçülen pulmoner arter çapının birlikte kullanılması ile pulmoner hipertansiyon tanısında sağ kalp kateterizasyonuna yönlendirilebilir.

**Çıkar Çatışması:** Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

**Finansal Çıkar Çatışması:** Çalışmada herhangi bir finansal çıkar çatışması yoktur.

**Yazışma Adresi:** Pınar Diydem Yılmaz, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

**E-mail:** pinardidemiyilmaz@hotmail.com

## KAYNAKLAR

1. Arkema EV, Cozier YC. Epidemiology of sarcoidosis: Current findings and future directions. Ther Adv Chronic Dis 2018;9(11):227-40.
2. Ianuzzi MC, Rybicki BA, Teirstein AS. Sarcoidosis. N Engl J Med 2007;357:2153-65.
3. Scadding, JG. Prognosis of intrathoracic sarcoidosis in England Br Med J 1961;2(5261):1165-72.
4. Diaz-Guzman E, Farver C, Parambil J, et al. Pulmonary hypertension caused by sarcoidosis Clin Chest Med 2008;29(3):549-63.
5. Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, et al. Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension. Eur Respir J 2019;53(1):1801-913.
6. Bourbonnais JM, Samavati L. Clinical predictors of pulmonary hypertension in sarcoidosis. Eur Respir J 2008;32:296-302.
7. Sulica R, Teirstein AS, Kakarla S, et al. Distinctive clinical, radiographic, and functional characteristics of patients with sarcoidosis related pulmonary hypertension. Chest 2005;128:1483-9.
8. Huitema MP, Mathijssen H, Johannes J, et al. Post.

9. Criado E, Sanchez M, Ramirez J, et al. Pulmonary sarcoidosis: Typical and atypical manifestations at high-resolution CT with pathologic correlation. Radiographics 2010;30:1567-86.
10. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, et al. ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. Eur Heart J 2015;(37):67-119.
11. Boucly A, Cottin V, Nunes H, et al. Management and long-term outcomes of sarcoidosis associated pulmonary hypertension. Eur Respir J 2017;50(4):1-12.
12. Kuriyama K, Gamsu G, Stern RG, et al. CT-determined pulmonary artery diameters in predicting pulmonary hypertension Investigative Radiology 1984;19(1):16-22.
13. Jaramillo FA, Gutierrez FR, Telli FGD, et al. Approach to pulmonary hypertension: From CT to clinical diagnosis. Radiographics 2018;38(2):357-73.
14. Marloes P, Huitema, Marcela Spee, et al. Pulmonary artery diameter to predict pulmonary hypertension in pulmonary sarcoidosis. European Respiratory Journal 2016;47:673-6.
15. Huitema MP, Grutters JC, Rensing BJ, et al. Pulmoner hypertension complicating pulmonary sarcoidosis. Neth heart J 2016;24:390-9.
16. Spagnolo P, Rossi G, Trisolini R, et al. Pulmonary sarcoidosis. Lancet Respir Med 2018;6(5):389-402.
17. Guthaner DF, Wexler L, Harell C. CT demonstration of cardiac structures. AJR 1979;133:75-81.