



# Şiddetli Solunum Yetmezlikli Pulmoner Alveoler Proteinozis Hastasında Tüm Akciğer Lavajı

Whole Lung Lavage in a Pulmonary Alveolar Proteinosi Patient with Severe Respiratory Failure

Canan Salman Önemli<sup>1</sup>, Deniz Ayhan Çatal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Dr. Suat Seren Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi Kliniği, İzmir, Türkiye

Pulmoner alveoler proteinozis (PAP), surfaktanın alveol makrofajlarınca temizlenmesindeki eksiklik sonucunda oluşan nadir görülen bir interstisyel akciğer hastalığıdır. Bu hastalığın ana patolojisini lipid ve proteinden zengin maddenin alveol içinde birikimi oluşturur. PAP etyolojik olarak otomimmün (primer), kalıtsal ve sekonder olmak üzere üç tipe ayrılmaktadır. Erişkinlerde en sık görülen şekli otoimmün PAP'dır. Bu şekilde, özellikle şiddetli olgularda sıklıkla uygulanan tedavi tüm akciğer lavajıdır. Genel anestezi altında uygulanan bu işlemde, alveollerde biriken materyalin yıkama ile uzaklaştırılması amaçlanmaktadır. Bu yazıda şiddetli solunum yetmezliği olan PAP hastasında anestezi altında uygulanan tüm akciğer lavajı sunulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Tüm akciğer lavajı, anestezi, pulmoner alveoler proteinozis

Pulmonary alveolar proteinosi (PAP) is a rare interstitial lung disease that develops as a result of defects in the clearance of surfactant by alveolar macrophages. The accumulation of lipid- and protein-rich substances in the alveoli constitutes the main pathology of this disease. PAP has three types of aetiology: autoimmune (primary), congenital and secondary. The most common form in adults is autoimmune PAP. Whole lung lavage is a commonly performed method for treatment of this form of disease, especially in more severe cases. Performed under general anaesthesia, the material deposited in the alveoli is removed by washing. In this paper, we present a whole lung lavage under anaesthesia in a PAP patient who had severe respiratory failure.

**Keywords:** Whole lung lavage, anaesthesia, pulmonary alveolar proteinosi

## Giriş

Pulmoner alveoler proteinozis (PAP), ilk kez 1958'de Rosen ve ark. (1) tarafından yayınlanan 27 olguluk bir seri ile tanımlanarak literatüre girmiş, nadir görülen bir interstisyel akciğer hastalığıdır. Türkiye'den bildirilen ilk PAP olguları 1964 yılında yayınlanmış, 1958-2010 yılları arasında bildirilen vaka sayısının ise 24 olduğu tespit edilmiştir (2). Tip II pnömositler tarafından salgılanan surfaktanın alveoler makrofajlarca temizlenmesinde kusur hastalığın patogenezi oluşturur. Bunun sonucunda lipid ve proteinden zengin olan surfaktan alveol içinde birikir (3). Akciğerden alınan materyalin mikroskop altında yapılan patolojik incelemesinde, alveolleri dolduran periyodik-asid-schiff (PAS) pozitif boyanan granüler ve eosinofilik lipoprotein yapıları görülebilir (4).

Etiyolojisine göre PAP otoimmün (primer), kalıtsal ve sekonder PAP olmak üzere 3 tipe ayrılmaktadır. Olguların %90'ını oluşturan otoimmün (primer) PAP, granülosit makrofaj koloni stimulan faktöre (GM-CSF) yüksek afinite ile bağlanan GM-CSF otoantikorları sonucu oluşur. Sekonder PAP, alta yatan hastalıklara bağlı olarak (immün yetmezlik, hematopoetik, genetik, otoimmün, enfeksiyon hastalıkları ve toksik inorganik ajanların inhalasyonu) alveolar makrofajların sayısının veya fonksiyonlarının azalması sonucu oluşur (3-5). Kalıtsal PAP ise, GM-CSF reseptör zinciri ve surfaktan proteinlerini kodlayan genlerde mutasyon sonucu ortaya çıkarak, doğum sonrası hızlı ilerleyen solunum sıkıntısı ile karakterizedir (4, 5).

Pulmoner alveoler proteinoziste tedavi etiyolojik nedene yönelik olmalıdır. Sekonder PAP'da alta yatan nedenin veya hastalığın tedavisi, kalıtsal PAP'da ise destek tedavisi veya akciğer transplantasyonu ön plana çıkmaktadır (4, 5). Şiddetli otoimmün PAP vakalarında sıklıkla uygulanan tedavi yöntemi genel anestezi altında uygulanan tüm akciğer lavajı olup, klinik ve radyolojik olarak efektif bir tedavi olanağı sağlamaktadır (3-6).

Bu yazıda şiddetli solunum yetmezliği nedeniyle takip edilen PAP hastasına genel anestezi altında uygulanan tüm akciğer lavajının uygulama şeklini, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlarını tartışmayı amaçladık.

## Olgu Sunumu

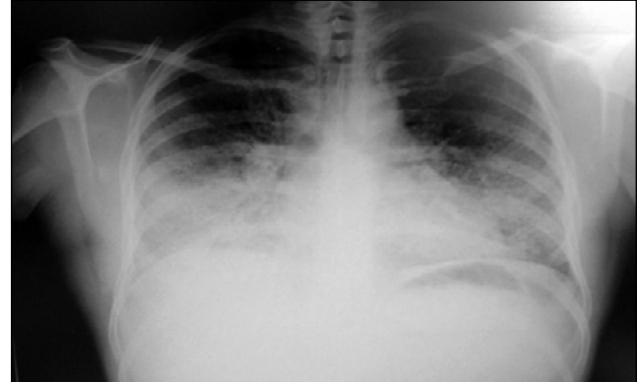
Otuz yedi yaşındaki erkek hasta 7 yıl önce nefes darlığı şikayetiyle hastanemiz göğüs hastalıkları kliniğine başvurduğunda, çekilen akciğer grafisinde çift taraflı yaygın infiltrasyon saptanması sonrası alınan bronkoalveolar lavaj örneğinin incelemesinin PAP ile uyumlu olduğu tespit edildi. Hastanın takiplerinde başka merkezlerde yılda bir defa olmak üzere toplam 7 kez genel anestezi altında tüm akciğer lavajı uygulandığı öğrenildi. En son bir yıl önce her iki akciğere lavaj uygulanan hastanın semptomlarının artması ve her iki akciğerde yeniden yaygın infiltrasyon tespit edilmesi üzerine, 15 gün önce bir başka merkezde sağ akciğer lavajı uygulandığı öğrenildi. Hasta mevcut klinik tablosu nedeniyle sol akciğer lavajı için servise yatırıldı.

Yapılan preoperatif değerlendirmede özgeçmişinde madde kullanımı ve 25 paket yıl<sup>-1</sup> sigara kullanım öyküsü bulunan hastanın yandaş hastalığı tespit edilmedi. Hastanın muayenesinde dispne, ekstremiteler ve dudaklarda siyanoz, solda daha belirgin olmak üzere her iki akciğer oskültasyonunda kreptan raller saptandı. Çekilen akciğer grafisinde bazallerde infiltratif görünüm mevcut idi (Resim 1). Hastanın elektrokardiografisi (EKG) sinüs ritminde, transtorasik ekokardiyografide ise ejeksiyon fraksiyonu %60, sağ ve sol kalp boşlukları normaldi. Laboratuvar tetkiklerinde AST 50 U L<sup>-1</sup>, GGT 89 U L<sup>-1</sup>, LDH 589 U L<sup>-1</sup> dışında anormal bir bulgu yoktu. Yaklaşık 3 ay önce yapılan solunum fonksiyon testinde restriktif soluma bozukluğu gözlemlendi (FEV<sub>1</sub> 1,77 L, FVC 2,04 L, VC 2,07 L).

Hasta ameliyathaneye alındığında kan basıncı 160/110 mmHg, kalp atım hızı 109 atım dk<sup>-1</sup>, oda havasında periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) %62 olarak saptandı. Oksijen verilen hastaya 150 µg fentanil, 200 mg propofol ve 50 mg rokuronyum kullanıldı. Hasta 37 F sol çift lümenli tüp

ile entübe edildi ve tüp pozisyonu fiberoptik bronkoskop ile doğrulandı. Entübasyondan 20 dk sonra FiO<sub>2</sub> %100 iken SpO<sub>2</sub> %92 olarak saptandı. Anestezi idamesinde inhalasyon anestetikleri kullanılmadı, hastaya propofol 5-10 mg kg<sup>-1</sup> sa<sup>-1</sup> ve remifentanil 0,5 µg kg<sup>-1</sup> dk<sup>-1</sup> infüzyonu ile total intravenöz anestezi (TİVA) uygulandı. Sol bronş klemlenerek soluk hacmi ideal vücut ağırlığına göre 6 mL kg<sup>-1</sup> ve pozitif ekspirasyon sonu basıncı (PEEP) 5 mmHg olacak şekilde, volüm kontrollü ventilasyon ile, sağ akciğere tek akciğer ventilasyonu uygulandı. İşlem sırasındaki hemodinami ve ventilasyon parametreleri Tablo 1'de görülmektedir. İnvazif arter basıncı monitörizasyonu sağlanarak kan gazı takibi yapıldı (Tablo 2).

İşlem için entübasyon tüpünün sol bronş tarafından bir aspirasyon sondası ilerletildi. Entübasyon tüpünün ucuna setle daha önce 37 dereceye ısıtılmış, 3000 mL'lik %0,9'luk NaCl çözeltisi takıldı. Supin pozisyonda bronkoalveolar lavaja başlandı. Tüp içinden başlangıçta her seferde yaklaşık 300-400 mL %0,9 NaCl solüsyonu sol akciğere verilir, daha sonra başka bir kaba yerçekimi etkisiyle drene olması sağlandı. Bir litrelik kaplara alınan yıkama sıvısı başlangıçta süt kıvamındayken işlem süresince rengi giderek açıldı (Resim 2). Sol akciğere toplam 15 L ile yıkama işlemi uygulandı. Toplam 180 dakika süren işlem sonunda tek akciğer ventilasyonu sonlan-



Resim 1. Preoperatif akciğer grafisi

Tablo 1. İntraoperatif hemodinami ve ventilasyon parametreleri

Zaman	Kan basıncı (mmHg)	Kalp atım hızı (dk)	SpO <sub>2</sub> (%)	FiO <sub>2</sub> (%)	EtCO <sub>2</sub> (mmHg)	Ppeak (cmH <sub>2</sub> O)
İşlem öncesi	160/110	109	62	21	-	-
Entübasyon	150/101	100	92	96	36	38
İşlem 0.dk	160/105	101	90	95	37	41
İşlem 30.dk	152/100	96	92	95	37	41
İşlem 60.dk	135/83	90	91	95	38	41
İşlem 90. dk	145/97	88	89	96	38	41
İşlem 120.dk	144/89	86	95	96	40	40
İşlem 150. dk	127/86	84	87	95	35	38
İşlem bitiş	144/98	90	90	95	35	37

dırıldı. Her iki akciğer bir süre ventile edilerek remifentanil ve propofol infüzyonları kesildi. Kas gevşetici etkinin tam olarak geri döndürülmesi için intravenöz sugammadex 200 mg uygulanarak hasta ekstübe edildi.

Toplanan sıvıların ilk ve son kaplarından alınan sıvı örneklerinin laboratuvar sonuçları incelendiğinde, ilk kaptan gönderilen örneklerde protein 1 g dL<sup>-1</sup>, LDH 1795 U L<sup>-1</sup>, kolesterol 6 mg dL<sup>-1</sup>, trigliserid 4 mg dL<sup>-1</sup> olarak saptanırken, son kaptan gönderilen örneklerde protein 0,1 g dL<sup>-1</sup>, LDH 75 U L<sup>-1</sup>, kolesterol 0 mg dL<sup>-1</sup>, trigliserid 2 mg dL<sup>-1</sup> saptandı. Hastanın postoperatif takibinde hipoksemisinin ve akciğer grafisinde bazalarda olan infiltrasyon görünümünün devam ettiği gözlemlendi. Postoperatif süreçte alınan kan gazı değerleri Tablo 2'de görülmektedir. Serum LDH değerleri postoperatif 10. günde 591 U L<sup>-1</sup>, 17. günde ise 714 U L<sup>-1</sup> olarak saptandı. Antibiyotik ve steroid tedavisi alan, genel durumu stabil olan hasta postoperatif 33. günde oksijen konsantratörü ile taburcu edildi. Hastaya taburcu olduktan yaklaşık 42 gün sonra yapılan CO difüzyon testinde FRC 1,77 L, VC 1,93 L, TLco (Hb) 1,11 mmol kPa<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>, Kco (Hb) 0,41 mmol kPa min<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır.

## Tartışma

Otoimmün PAP erişkinlerde en sık görülen tip olup, tedavisinde tüm akciğer lavajı, subkutan veya inhalasyon ile GM-CSF uygulaması, plazmaferez ve Rituximab kullanımı yer almaktadır (3-5). İlk kez 1960'lı yıllarda tarif edilen bir tedavi şekli olan tüm akciğer lavajı, 50 yıldan uzun bir süredir kullanılmakta olup günümüzde de halen PAP tedavisinde altın standart olarak uygulanmaktadır (5). Türkiye'den bildirilen toplam 24 olgudaki durum incelenirse %25'ine tüm akciğer lavajı ve %17'sine segmental bronş lavajı uygulandığı görülmektedir (2).

Tüm akciğer lavajı, tek bir akciğere yaklaşık 15-20 L kadar büyük volümlerde, 37°C'ye ısıtılmış steril %0,9 NaCl çözeltisinin uygulanması işlemidir. Girişim kas gevşetici ilaçlar ile genel anestezi altında, çift lümenli tüp kullanımı ile yapılmaktadır. Bronkoalveolar lavaj uygulanmayacak akciğer ventile edilirken (tek akciğer ventilasyonu), lavaj uygulanacak tarafa her seferde 500 mL L<sup>-1</sup> sıvı verilerek işlem gerçekleştirilir. Sonrasında manuel göğüs perküsyonları ve yer çekimi

etkisiyle sıvının akciğerlerden başka bir kaba drene olması sağlanır. Bu işlem toplam 15-20 L %0,9 NaCl solüsyonu kullanılına dek tekrarlanır. Kaplara toplanan lavaj sıvıları makroskopik olarak incelenecek olursa, başlangıçta opak ve süt görünümünde olan sıvının işlem sonuna doğru giderek renginin açıldığı görülebilir (3-6). Literatürle uyumlu olarak uygulamamızda toplam 15 L %0,9 NaCl solüsyonu kullanılarak, toplam 15 L sıvı geri alınarak, opak süt görünümünden giderek açılan yıkama sıvıları elde edildi.

Pulmoner alveoler proteinozisli bir hastanın klinik olarak kısıtlı bir aktiviteye neden olan dispne veya hipoksemi ile görülmesi durumunda, tedavi amacıyla tüm akciğer lavajı uygulanabilir. Tüm akciğer lavajının diğer endikasyonları PaO<sub>2</sub> <65 mmHg, P (A-a)O<sub>2</sub> ≥40 mmHg veya şant fraksi-



Resim 2. Birinci ve dokuzuncu Lüde bronkoalveolar lavaj sıvısının görünümü

Tablo 2. Preoperatif, intraoperatif ve postoperatif kan gazı değerleri

	Preop	25. dk	60. dk	120. dk	180. dk	Postop 0	6. gün	14. gün	20. gün	31. gün
pH	7,38	7,26	7,24	7,21	7,21	7,37	7,37	7,39	7,42	7,41
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	37,3	52,7	55,1	57,5	55,7	34,6	39,1	40,3	39,4	39,3
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	52,3	97,4	85,9	78,9	84,9	52,1	50,2	49,7	50	48,7
HCO <sub>3</sub> (mmol L <sup>-1</sup> )	22,1	20,6	20,1	17,1	18,5	20,7	21,9	23,8	24,9	24,3
BE (mmol L <sup>-1</sup> )	-2,4	-3	-3,5	-5	-5,2	-4,5	-2,4	-0,1	1,1	0,4
SaO <sub>2</sub>	85,8	95,6	95,7	93,8	93,6	83,4	79,1	80,4	80,7	78,1

yonu >%10-12 olması durumudur (4, 6). Hastaya ait bir kardiyopulmoner instabilite varlığı rölatif kontrendikasyon oluşturmaktadır (4). Alveollerde biriken materyalin ve lokal GM-CSF antikorlarının yıkama ile uzaklaştırılması oksijenlenmeyi düzelterek, işlem sırasında görülebilen taşikardi ve hipotansiyon ataklarını da azaltacaktır. Biz hastamızda tüm akciğer lavajı endikasyonunu var olan solunum yetmezliğine ve kan gazı incelemesindeki düşük PaO<sub>2</sub> değerine bakarak karar verdik.

Tüm akciğer lavajı genel anestezi altında uygulandığı için, anestezi açısından karşılaşılabilecek muhtemel ilk problem oksijenlenme bozukluğuna ait bulgular olacaktır. Genellikle monitörize edildiklerinde düşük oksijen saturasyonu göze çarpmaktadır. Bu nedenle anestezi induksiyonu öncesi oksijen uygulaması yapılması hipoksemiye bağlı komplikasyonları minimuma indirecektir. Hastalar genellikle hipoksemik olmalarına rağmen işlemi iyi tolere etmektedirler (5, 6). Bizim uygulamamızda da hastamızda şiddetli hipoksemi bulguları olmasına rağmen işlem sırasında oksijenlenme ile ilişkili herhangi bir problem yaşanmadı. Uygulamanın başlamasıyla alveollerde biriken materyalin yıkama ile uzaklaştırılması, SpO<sub>2</sub>'de ve arter kanı PaO<sub>2</sub>'sinde yükselmelere neden olur (7). Ancak lavajın drenaj fazı sırasında akciğerde kan akımı artışı ile perfüzyonda artış olması ve havayolu basıncında azalma sağlanması SpO<sub>2</sub>'de geçici azalmalara yol açabilir (5, 7). Bizim olgumuzda da literatür ile uyumlu olarak ameliyat öncesi düşük olan SpO<sub>2</sub> ve PaO<sub>2</sub> değerlerinde lavaj işlemin başlamasıyla yükselmeler oluştu. Ancak akciğerlere verilen sıvının kaplara drene olması sırasında SpO<sub>2</sub>'de ara kısa düşüşler görüldü (Tablo 1).

Anestezi ve uygulama sırasında karşılaşılabilecek bir başka problem ise hipotermidir. Hipotermi işlem boyunca kullanılan fazla miktardaki sıvıdan ve uygulama süresinden (ortalama 3-4 saat) kaynaklanmaktadır. Bu komplikasyonun önlenmesi amacıyla işlem öncesi kullanılacak sıvıların 37°C'ye ısıtılması ve işlem boyunca hastanın ısıtıcı battaniye ile ısıtılması yeterli olmaktadır (5-7).

İşlem bitiminde anestezinin sonlandırılması ve hastanın ekstübasyonu dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Anestezi sonunda tek akciğer ventilasyonu sonlandırılarak bir süre her iki akciğerin ventilasyonu sağlanır. Sonrasında hastanın hemodinamisi, oksijenlenmesi ve solunumu yeterli olduğunda hasta ekstübe edilebilir. İdeal olanı işlem bitiminden hemen sonra hastanın ameliyathanede ekstübe edilmesidir (6). Ancak bazı durumlarda hastanın genel durumu gözetilerek yoğun bakım ünitelerinde takip sonrasında da ekstübasyon gerçekleştirilebilir (3, 6). Genel anestezi sonrası solunum fonksiyonlarının tam olarak geri döndürülebilmesinde dikkatli olunması gereken bir başka konu da, kullanılan kas gevşetici ajanların etki sürelerinin sonlanmasıdır. Bu amaçla steroid yapılı nondepolarizan kas gevşetici ajan kullanımının tercih edilmesi, sugammadex ile 1:1 oranında sıkı kompleksler oluşturarak etkilerinin tam olarak geri döndürülme-

sine olanak sağlayacaktır (8). Bu nedenle biz de hastada, kas gevşetici ajan olarak steroid yapılı rokuronyumu kullanmayı tercih ettik.

İşleme ait karşılaşılabilecek diğer komplikasyonlar ise plevra efüzyonu, pnömotoraks, hidrotoraks, pnömoni, sepsis ve akut solunum sıkıntısı sendromu (ARDS) olabilir (3-6). Bu nedenle işlem sonrası hasta takibinde bu komplikasyonlara yönelik laboratuvar ve görüntüleme tetkiklerinin yapılması önemlidir. Hastamızın takibi sırasında yapmış olduğumuz tetkikler sonucunda, işlem sonrası herhangi bir komplikasyon ile karşılaşmadık.

Her iki akciğere lavaj uygulama işlemi aynı seansta yapılabileceği gibi 24-48 saat sonra da yapılabilir (3, 5-7). Hastalarda genellikle işlem sonrası semptom, radyoloji ve işlevler açısından iyileşme görülebilmektedir (3, 5). Ancak hastamızda diğer akciğere 15 gün sonra tüm akciğer lavajının uygulanması, işlem sonrası takiplerde hipoksemisinin (Tablo 2) ve akciğer grafisindeki infiltrasyon görünümünün devam etmesine, LDH değerlerinin tekrar yükselmesine neden olmuştur. Dolayısıyla bu durumun literatürde belirtilen iyilik halinin tam olarak gözlenmesini sınırladığını düşündürmektedir.

Son yıllarda PAP hastalığının tedavisinde inhalasyon ile GM-CSF tedavisinin kullanılmasıyla ilgili çok merkezli faz II çalışmalar yürütülmektedir ve bu tedavi ile bronkoalveoler lavaj sıvısındaki anti-GM-CSF antikor titresinde azalma saptanmıştır (9, 10). Ancak PAP hastalığı ile pulmoner fibrozis arasındaki ilişki, akciğer dokusundaki fibrotik değişikliklerin tüm akciğer lavajı veya GM-CSF tedavisi sonrası bile muhafaza edilebileceğini göstermektedir (9). Sargramostim etken maddeli bu ilaç Türkiye'de ruhsat almadığı için ancak çeşitli bürokratik işlemler sonrasında yurtdışından getirilebilmektedir. Bu nedenle olgumuzda tüm akciğer lavajı sonrası ek bir tedavi yöntemi olarak kullanılamamıştır. Gelecekte yapılacak daha geniş kapsamlı yeni çalışmalar, tüm akciğer lavajı ile inhalasyonla GM-CSF kombinasyonu gibi tedavi yöntemlerinin uygulanmasının etkileri konusunda daha detaylı bilgiler verebilecektir.

## Sonuç

Tüm akciğer lavajı, alveollerde biriken lipoproteinöz materyal ve lokal GM-CSF antikorlarının uzaklaşmasını sağlayarak hastalık tedavisinde yararlı bir etki göstermektedir. Yapılan işlem basit gibi gözükse de mevcut solunum yetmezliğinin şiddeti, uzamış anestezi süresi ve oluşabilecek komplikasyonlar nedeniyle karmaşık hale gelebilmektedir. Her iki akciğere uygulanacak lavaj işlemi, aynı seansta yapılabileceği gibi aralıklı olarak da yapılabilir. Ancak aralıklı uygulamada iki lavaj arasında geçen süre önemlidir. Bu sunumda da görüldüğü gibi, her iki akciğere uygulanan lavaj işlemleri arasındaki sürelerin uzun olmasının klinik olarak düzelmeye çok katkı sağlamadığı kanaatindeyiz. Özellikle uygulama aralıklarının 24-48 saati aşması durumunda elde edilecek olumlu etkinin azaldığını düşünmekteyiz. Hastada semptomatik ve fonksi-



yonel olarak bir iyileşme hali oluşturabilmek için bu durumun dikkate alınmasını önermekteyiz.

**Hasta Onamı:** Yazılı hasta onamı bu olguya katılan hastadan alınmıştır.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir - C.S.Ö., D.A.Ç.; Tasarım - C.S.Ö., D.A.Ç.; Denetleme - C.S.Ö., D.A.Ç.; Kaynaklar - D.A.Ç.; Malzemeler - D.A.Ç.; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi - C.S.Ö., D.A.Ç.; Analiz ve/veya Yorum - C.S.Ö., D.A.Ç.; Literatür Taraması - D.A.Ç.; Yazıyı Yazan - C.S.Ö.; Eleştirel İnceleme - C.S.Ö., D.A.Ç.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Informed Consent:** Written informed consent was obtained from patient who participated in this case.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept - C.S.Ö., D.A.Ç.; Design - C.S.Ö., D.A.Ç.; Supervision - C.S.Ö., D.A.Ç.; Resources - D.A.Ç.; Materials - D.A.Ç.; Data Collection and/or Processing - C.S.Ö., D.A.Ç.; Analysis and/or Interpretation - C.S.Ö., D.A.Ç.; Literature Search - D.A.Ç.; Writing Manuscript - C.S.Ö.; Critical Review - C.S.Ö., D.A.Ç.

**Conflict of Interest:** No conflict of interest was declared by the authors.

**Financial Disclosure:** The authors declared that this study has received no financial support.

## Kaynaklar

1. Rosen SH, Castleman B, Liebow AA. Pulmonary alveolar proteinosis. *N Engl J Med* 1958; 258: 1123-42. [\[CrossRef\]](#)
2. Demirer E, Okutan O, Taş D, İncedayı M, Uysal A, Kartaloğlu Z, et al. Pulmonary alveolar proteinosis in Turkey: a review of twenty four cases. *Türk Gogus Kalp Damar Cer Derg* 2013; 21: 723-30. [\[CrossRef\]](#)
3. Borie R, Danel C, Debray MP, Taille C, Dombret MC, Aubier M, et al. Pulmonary alveolar proteinosis. *Eur Respir Rev* 2011; 20: 98-107. [\[CrossRef\]](#)
4. Khan A, Agarwal R. Pulmonary alveolar proteinosis. *Respir Care* 2011; 56: 1016-28. [\[CrossRef\]](#)
5. Campo I, Kadija Z, Mariani F, Paracchini E, Rodi G, Mojoli F, et al. Pulmonary alveolar proteinosis : diagnostic and therapeutic challenges. *Multidiscip Respir Med* 2012; 7: 4. [\[CrossRef\]](#)
6. Michaud G, Reddy C, Ernst A. Whole-lung lavage for pulmonary alveolar proteinosis. *Chest* 2009; 136: 1678-81. [\[CrossRef\]](#)
7. Sazak HG, Şahin Ş, Pehlivanoglu P, Çakır Ö, Tunç M, Ulus F, et al. An uncommon procedure for a rare ailment: Massive bronchoalveolar lavage in a patient with pulmonary alveolar proteinosis. *Balkan Med J* 2012; 29: 334-8. [\[CrossRef\]](#)
8. Butterworth JF, Mackey DC, Wasnick JD. Morgan&Michail's Clinical Anesthesiology. 5 th edition. The McGraw-Hill Companies 2013; 199-222.
9. Tazawa R, Inoue Y, Arai T, Takada T, Kasahara Y, Hojo M, et al. Duration of benefit in patients with autoimmune pulmonary alveolar proteinosis after inhaled granulocyte-macrophage colony-stimulating factor therapy. *Chest* 2014; 145: 729-37. [\[CrossRef\]](#)
10. Tazawa R, Trapnell BC, Inoue Y, Arai T, Takada T, Nasuhara Y, et al. Inhaled granulocyte/macrophage-colony stimulating factor as therapy for pulmonary alveolar proteinosis. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181: 1345-54. [\[CrossRef\]](#)