

Bronkoalveoler Lavajın Astmalılar ve İnterstisyel Akciğer Hastalarında Güvenilirliği#

Emel HARMANCI*, Necla ÖZDEMİR*, Mustafa KOLSUZ*, Sinan ERGİNEL*,
Sevda MUTLU*, Osman ELBEK*, Arzu YURDASİPER*

* Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR

ÖZET

Amaç: Bronkoalveoler lavaj (BAL)'ın astmalı ve interstisyel akciğer hastalıklı (İAH) hastalardaki solunum fonksiyon testleri (SFT) ve arter kan gazları (AKG) üzerine etkilerini saptayarak, bu yöntemin her iki hasta grubunda uygulanmasının güvenilirliğini saptamak.

Metod: Çalışmamızda astmalı 9 hasta ile interstisyel akciğer hastalığı (İAH) olan 10 hastada işlemden hemen önce, işlemden sonra ilk yarım saatte ve işlemden sonra ikinci saatte solunum fonksiyon testleri ve arter kan gazları tespit edildi. Hastalara işlem sırasında ve işlemden sonra 1-2 L/dk oksijen nazal kanülle verildi ve astmalı hastalara işlemden önce kısa etkili β_2 agonist 2 puff (200 μ g) inhale ettirildi.

Sonuçlar: Astmalılarda işlemden hemen sonra bakılan FEV₁ ve FVC değeri işlemden öncekine göre anlamlı düşüş gösterdi ($p < 0.05$ ve $p < 0.01$). İkinci saatte bakılan FEV₁ ve FVC bir miktar düzelme gösterdiyse de bu anlamlı değildi ($p > 0.05$). İAH olanlarda FEV₁ ve FVC BAL'dan hemen sonra ve 2. saatte anlamlı düşüşler gösterdi ($p < 0.05$). Arteriyel oksijen basıncı (PaO₂), astmalılarda ($p < 0.01$) ve İAH olanlarda ($p < 0.05$) işlem sonrası 30. dakikada önemli düşüşler gösterdi. Ancak her iki grupta, 2. saat sonunda işlemden önceki değerlerden farklı değildi ($p > 0.05$). Oksijen saturasyonu İAH'li olgularda değişiklik göstermezken, astmalılarda işlemden hemen sonra görülen ve 2. saatte düzelen bir düşme gösterdi ($p < 0.05$).

Sonuç: Astmalı olgular, BAL'in solunum fonksiyonları ve kan gazları üzerindeki olumsuz etkilerine İAH'li olgulardan daha duyarlı olmaktadır. Bu hastaların BAL sonrası yakından takipleri faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Astma, interstisyel akciğer hastalığı, bronkoalveoler lavaj, solunum fonksiyon testi, arter kan gazı.

SUMMARY

The Safety of Bronchoalveolar Lavage in Astmatic and Interstitial Lung Disease Patients

Aims: To evaluate the reliability of bronchoalveolar lavage (BAL) in the patients with asthma and with interstitial lung disease (ILD) determining its effects on pulmonary function tests (PFT) and arterial blood gases (ABG).

Method: PFT and ABG were determined before, within 30 minutes and 2 hours after BAL in 9 patients with asthma and 10 patients with ILD. All patients were given 2 L/min O₂ with nasal cannulae during and after the procedure and asthmatics were given 200 μ g inhaled β_2 agonist before BAL.

Results: FEV₁ and FVC values significantly decreased in the asthmatics just after BAL ($p < 0.05$ and $p < 0.01$). FEV₁ and FVC values improved a little at the 2th hour but it is not significant ($p > 0.05$). In ILD patients, FEV₁ and FVC values decreased significantly just after and 2 hours after BAL ($p < 0.05$). Arterial oxygen pressure (PaO₂) was decreased significantly in the asthmatics ($p < 0.01$) and in ILD patients ($p < 0.05$) just after BAL. But in both groups it was not different at the 2th hour than the initial value ($p > 0.05$). While arterial O₂ saturation had not been changed in ILD, there was a decrease just after BAL with the improvement at the 2th hour in the asthmatics ($p < 0.05$).

Conclusion: Asthmatics patients are more susceptible to the side effects of BAL than the patients with ILD. It is useful to follow up these patients closely after BAL.

Key Words: Asthma, interstitial lung disease, bronchoalveolar lavage, respiratory function tests, arterial blood gases.

Bu makale Ekim 1998 Allerji ve İmmünoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.

Bronkoalveoler lavaj birçok akciğer hastalığının teşhis ve takibinde kullanılan önemli bir tetkik yöntemidir (1-3). Ancak akciğer gibi hayati bir organa yapılan invaziv girişimin güvenli bir biçimde yapılması önemlidir. Astma ve interstisyel akciğer hastalığı (İAH) gibi solunum fonksiyon testleri (SFT) ve kan gazlarında bozulmayla seyredilen hastalıklarda da bu tetkik yönteminin güvenle yapılması gerekir. Fiberoptik bronkoskopinin (FOB) normal kişiler ve astmalılarda tek başına FEV₁ ve FVC'de küçük düşmeler yaptığı ve işlem öncesi premedikasyon için verilen atropinle bu düşüşün önlenildiği belirtilmiştir (4-6). Ancak bronkoalveoler lavaj (BAL)'ın bu parametrelerde yaptığı düşüşlerin atropinle önlenemediği bildirilmiştir (7). SFT parametrelerini etkileyen diğer faktör yapılan lavaj sıvısının miktarı ve ısı derecesidir (3). Lavaj sıvısının volümünün arttığı dönemlerde ve sıvının ısısının oda ısısında olması durumunda bu parametrelerde bozulma daha belirgin olmaktadır (3). Premedikasyonda bronkodilatör kullanılarak yapılan 2 çalışmada normal ve astmalı kişilerde FOB sonrası spirometrik değişiklik olmadığı rapor edilmiş, ancak FOB ve BAL birlikte uygulandığında belirgin spirometrik düşmeler olduğu gözlenmiştir (1,8,9). Lavaj sıvısının miktarındaki artışlar aynı zamanda O₂ saturasyon düzeyinde de düşüslere sebep olmaktadır (5). Bazı araştırmacılar normal kişilere göre hafif astmalı kişilerde O₂ saturasyon düşmesini belirtirken, diğerleri astmalı ve normal kişiler arasında BAL ile ilişkili desaturasyonda farklılık olmadığını göstermişlerdir (5,10). Sarkoidozlu hastalarda FOB ve beraberinde 175 mL solüsyonla yapılan BAL sonucunda akciğer fonksiyonlarında belirgin değişiklik gözlenmemekte ancak solüsyon miktarı 500 mL'ye çıkarıldığında kontrol gruplarına göre belirgin FEV₁ düşmesi gözlenmektedir (11). İleri evre interstisyel akciğer hastalığı olanlarda BAL'ın minimal risk taşıdığı da belirtilmektedir (12). Bununla birlikte diffüz İAH'de işlem öncesinde oksijen tedavisine başlanması ve işlem sonrasında 30 dakika kadar devam edilmesi ile belirgin hipoksi gelişmeden güvenle BAL ve biyopsi yapılabileceği belirtilmiştir (13). Biz de çalışmamızda astmalı ve İAH'li vakalarda bronkoskopi öncesi, bronkoskopiden sonraki yarım saat içinde ve bronkoskopiden 2 saat sonra solunum

fonksiyon testleri ve arter kan gazı değişikliklerini tespit ederek BAL'ın güvenilirliğini ve her iki hasta grubunu karşılaştırarak aradaki farklılıkları saptadık.

MATERYAL ve METOD

Çalışmamız 9 semptomatik hafif-orta nonatopik astmalı hasta (2 erkek, 7 bayan; ortalama yaşları 42 ± 3.1) ve 10 İAH olan hasta (5 tanesi sarkoidoz, 5 tanesi sjögren sendromlu) üzerinde yapıldı. İAH'li hastaların 1'i erkek, 9'u bayan, ortalama yaşları 45.4 ± 2.1 idi. Hastaların hiçbirisi sigara içmiyordu. Astma tanısı American Thoracic Society kriterlerine göre, İAH tanısı sarkoidozlarda biyopsi ile, sjögrende ise European Community Arthritis Rheum kriterlerine göre konuldu.

Çalışmaya alınan astmalı hastalar çalışmaya alınmadan en az 2 ay öncesine kadar oral veya parenteral steroid kullanmamıştı ve bu dönemde akut astma atağı geçirmemişti. Tüm hastalar en az 4 haftalık dönemde gribal infeksiyon geçirmemişti ve başka herhangi bir kronik hastalığı yoktu.

Hastalara lokal anestezi verilmeden önce, bronkoskopi ve BAL sonrasında ilk yarım saatte ve sonrasında 2. saatte arter kan gazı ve solunum fonksiyon testleri (FEV₁ ve FVC) çalışıldı.

Arter Kan Gazı

Hastalarda bronkoskopi öncesinde, bronkoskopi ve BAL sonrasında ilk yarım saatte ve sonrasında 2. saatte olmak üzere 3 kez arter kan gazı çalışıldı. Arter kan gazları radial arterden, betadin ve steril spanç ile bölgesel temizliğin ardından lokal anesteziyi takiben heparinize edilmiş ppd enjektörleri ile alındı. Hemen hava ile teması kesilerek alınımından sonraki ilk 5 dakika içinde (Eschweiler System C 2000, Germany) çalışıldı.

Solunum Fonksiyon Testi

Hastalara bronkoskopi öncesinde, bronkoskopi ve BAL sonrasında ilk yarım saatte ve sonrasında 2. saatte olmak üzere 3 kez solunum fonksiyon testi yapıldı. Burada Spiro Analyzer ST-90, Fukuda Sangyo, Tokyo, Japan aleti kullanılarak, hastalardan 3 kez arka arkaya yaptıkları testlerden en iyi değerleri olanlar alındı.

Bronkoskopi

Bronkoskopiden yarım saat önce atropin 0.5 mg ve diazepam 5 mg uygulandı. Lokal anestezide pulvarize lidokain ve topikal pentokain kullanıldı. Bronkoskopiye başlamadan önce astmalı hastalara kısa etkili β_2 agonist 2 puff (200 μ g) inhale ettirildi ve tüm hastalara 1-2 L/dk oksijen nazal kanülle verildi, işlem sırasında ve sonrasında da oksijen tedavisine devam edildi. Fiberoptik bronkoskopi ile tüm akciğer bronş yapıları gözlemlendikten sonra hastaların sağ akciğer orta lob subsegmentlerinden 6 adet 20 mL'lik oda ısısındaki serum fizyolojik solüsyonu kullanılarak BAL yapıldı (BF 1T30 Olympus, Tokyo, Japan). FOB ve BAL alınma yöntemleri BAL çalışma grubu yönetim kurulunun önermiş olduğu kriterlere uygun olarak yapıldı (14).

İSTATİSTİK

Değerler ortalama ve ortalamanın standart hatası olarak ifade edildi. Elde edilen sonuçlar Wilcoxon rank sum testi ve student-t testi kullanılarak analiz edildi. Değerler arasındaki korelasyonlar Spearman korelasyon analizi ile tespit edildi, p'nin 0.05'den küçük değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

SONUÇLAR

BAL uygulanan astmalı olgularının solunum fonksiyon testi ve arter kan gazı bulguları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Astmalılarda PaO_2 , işlemden hemen sonra çok belirgin olarak düşerken ($p < 0.01$), 2. saatin sonunda önemli derecede düzelme gözlemlendi ($p < 0.05$). İşlem sonrası 2. saatte ölçülen değerler işlem öncesi ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir düşme vardı ($p > 0.05$). O_2 saturasyonu işlemden hemen sonra belirgin düşme gösterirken ($p < 0.05$), 2. saatin sonunda önemli derecede düzelme gözlemlendi ($p < 0.05$). İşlem sonrası 2. saatte ölçülen değerler işlem öncesi ile karşılaştırıldığında ise değerler hemen hemen başlangıç değerlerinin aynısıydı ($p > 0.05$).

Astmalılarda işlemden hemen sonra bakılan FEV_1 ($p < 0.05$) ve FVC ($p < 0.01$) değerleri anlamlı derecede düşüş gösterdi. İkinci saatte bakılan FEV_1 ve FVC değerleri işlem sonrasındaki ilk değerlere göre bir miktar düzelme gösterdiyse de bu istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0.05$). BAL sonrası 2. saatte ölçülen FEV_1 ve FVC değerleri, BAL öncesi FEV_1 ve FVC değerleri ile karşılaştırıldığında hala belirgin bir düşme sözkonusu idi ve bu istatistiksel olarak FEV_1 'de anlamlı ($p < 0.05$), FVC 'de ileri derecede anlamlı idi ($p < 0.01$).

Astmalı hastalarda FEV_1 , FVC , PaO_2 ve O_2 saturasyon değerlerinde 30. ve 60. dakikalardaki düşüşler ile hastaların bazal değerleri arasında bir korelasyon saptanmadı ($p > 0.05$).

Tablo 1. Astmalı hastaların arter kan gazındaki BAL öncesi ve sonrasındaki 30. ve 60. dakikalardaki oksijen basıncı (PaO_2) ve yüzde olarak O_2 saturasyonu değerleri.

	PaO_2 (mmHg)			O_2 saturasyonu (%)		
	Öncesi	30. dk	60. dk	Öncesi	30. dk	60. dk
1. hasta	85.2	43.2	56.8	96.9	80.5	90.3
2. hasta	89.4	65.3	77.1	97.0	94.5	96.0
3. hasta	95.0	78.0	97.7	96.0	95.8	97.4
4. hasta	93.5	78.1	72.8	97.3	95.4	95.2
5. hasta	93.2	63.8	96.4	97.3	96.8	97.3
6. hasta	59.4	46.8	58.6	91.9	83.6	91.3
7. hasta	74.2	54.3	83.2	94.9	89.4	95.9
8. hasta	64.8	40.0	59.1	93.0	77.2	90.8
9. hasta	87.0	53.0	81.8	96.7	88.9	96.3
Ortalama \pm SE	82.4 \pm 4.4	58.1 \pm 4.7**	75.9 \pm 5.2	95.7 \pm 0.6	89.1 \pm 2.4*	94.5 \pm 0.9

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tablo 2. Astmalı hastaların solunum fonksiyon testindeki BAL öncesi ve sonrası 30. ve 60. dakikadaki FEV₁ ve FVC değerleri (L/dk olarak).

	FEV ₁ (L/dk)			FVC (L/dk)		
	Öncesi	30. dk	60. dk	Öncesi	30. dk	60. dk
1. hasta	2.32	1.29	1.92	2.68	1.85	2.17
2. hasta	3.04	1.65	2.07	3.52	2.39	3.02
3. hasta	2.63	2.76	2.70	3.25	3.01	3.03
4. hasta	2.76	2.15	2.59	3.51	2.19	2.99
5. hasta	2.13	2.03	2.12	2.83	2.58	2.69
6. hasta	2.19	1.77	2.10	2.86	2.09	2.57
7. hasta	3.58	3.25	3.56	4.38	3.99	4.36
8. hasta	1.33	1.07	0.80	1.29	1.28	1.02
9. hasta	2.41	2.13	2.06	2.86	2.49	2.38
Ortalama ± SE	2.48 ± 0.2	2.01 ± 0.2*	2.21 ± 0.2*	3.02 ± 0.3	2.43 ± 0.3*	2.69 ± 0.3**

*p< 0.05, **p< 0.01

Tablo 3. İAH'li hastaların arter kan gazındaki BAL öncesi ve sonrasında 30. ve 60. dakikalardaki oksijen basıncı (PaO₂) ve yüzde olarak O₂ saturasyonu değerleri.

	PaO ₂ (mmHg)			O ₂ saturasyonu (%)		
	Öncesi	30. dk	60. dk	Öncesi	30. dk	60. dk
1. hasta	79.2	76.8	85.3	95.3	96.2	98.0
2. hasta	69.4	67.2	60.9	94.9	94.1	92.5
3. hasta	85.8	75.8	88.4	96.2	94.6	99.3
4. hasta	71.4	58.8	58.7	95.4	89.9	87.3
5. hasta	70.8	53.0	82.9	95.4	90.0	99.4
6. hasta	84.0	68.0	82.2	95.0	93.4	99.8
7. hasta	68.0	65.0	65.4	95.2	95.6	88.5
8. hasta	80.2	56.4	63.1	96.8	90.8	86.5
9. hasta	71.8	68.3	70.2	95.5	96.7	93.2
10. hasta	80.6	55.0	66.8	95.4	94.5	93
Ortalama ± SE	76.1 ± 2.1	64.4 ± 2.7*	72.4 ± 3.5	95.5 ± 0.2	93.5 ± 0.8	93.8 ± 1.6

*p< 0.05

BAL uygulanan İAH olgularının arter kan gazı ve solunum fonksiyon testi bulguları Tablo 3 ve 4'de verilmiştir.

İAH'li olgularda işlemden hemen sonra PaO₂ önemli düşüş gösterdi (p< 0.05), ancak 2. saat sonunda işlemden önceki değerlerden farklı değildi (p> 0.05). Bu vakalarda O₂ Sat. ise işlem öncesi, işlem sonrasında ilk yarım saat ve 2. saatte belirgin bir farklılık göstermedi ve istatistiksel olarak da anlamlı değildi (%95.5 ± 0.2'ye, %93.5 ± 0.8 ve %93.9 ± 1.8; p> 0.05).

İAH olanlarda FEV₁ ve FVC BAL'dan hemen sonra anlamlı düşüşler gösterdi (p< 0.05). İşlem önceki değerler ile işlem sonrası 2. saatteki değerler karşılaştırıldığında da hem FEV₁'de hem de FVC'de istatistiksel olarak anlamlı düşme gözlemlendi (p< 0.05). İlk değerlerine ulaşmamakla birlikte işlem sonrası 2. saatte bakılan FEV₁ ve FVC değerinde, işlemden hemen sonraki değerlerine göre belirgin bir düzelme vardı. İstatistiksel olarak bu düzelme FVC değerlerinde anlamlı (p< 0.05) iken, FEV₁ değerlerinde ise anlamlı değildi (p> 0.05).

Tablo 4. İAH'li hastaların solunum fonksiyon testindeki BAL öncesi ve sonrası 30. ve 60. dakikalardaki FEV₁ ve FVC değerleri (L/dk olarak).

	FEV ₁ (L/dk)			FVC (L/dk)		
	Öncesi	30. dk	60. dk	Öncesi	30. dk	60. dk
1. hasta	2.16	2.05	1.91	2.30	2.22	2.06
2. hasta	2.07	1.77	1.80	2.54	2.25	2.28
3. hasta	4.29	2.25	3.23	4.97	2.68	3.74
4. hasta	1.63	1.32	1.55	1.63	1.35	1.79
5. hasta	1.48	0.96	0.88	1.82	1.14	1.03
6. hasta	2.02	1.85	1.95	1.76	1.50	1.75
7. hasta	2.35	2.05	1.90	2.00	1.77	1.92
8. hasta	3.08	2.86	2.98	2.98	1.82	2.56
9. hasta	2.86	1.89	1.67	2.66	2.22	2.60
10. hasta	2.66	1.90	2.56	2.60	2.00	2.35
Ortalama ± SE	2.46 ± 0.26	1.89 ± 0.16*	2.04 ± 0.22*	2.53 ± 0.31	1.90 ± 0.15*	2.21 ± 0.22*

*p< 0.05

İAH'li hastalarda ölçülen PaO₂, O₂ saturasyonu, FEV₁ ve FVC değerlerindeki işlemden sonraki 30. ve 60. dakikalardaki düşüş ile hastaların işlem öncesi değerleri arasında bir korelasyon saptanmadı (p> 0.05).

TARTIŞMA

Biz bu çalışmamızda astmalı hastalar ile İAH olan hastalarda BAL'ın solunum fonksiyon testleri ve arter kan gazı değerlerine olan etkilerini gözledik. Daha önceki çalışmalarla korele olarak FOB'nin astmalı hastalarda işlemden sonra ortaya çıkan FEV₁ ve FVC değerlerindeki düşme ve 2. saat sonrasında düzelmeyi bizim hastalarımızda da gözledik (1-4,7,10,15). İşlem sonrası değerler ile 2. saat sonundaki değerlerde düzelmeye gözlenmekle birlikte bu istatistiksel olarak anlamlı değildi. Ancak ilk değerleri ile 2. saat sonundaki değerler karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düşmeler saptadık. Astmalılarda bu solunum fonksiyon parametrelerindeki düşmenin ana mekanizmasının bronkokonstrüksiyon olduğu ve bununda uygulanan lavaj sıvısının miktarı, sıvının ısı derecesi ve işlem süresine bağlı olduğu belirtilmektedir (3,4,8,15,16). İAH olgularımızda ise FVC değeri sadece işlemden sonraki ilk ölçümde anlamlı düşüş göstermiştir. FOB ve BAL'ın arter kan gazı değerleri üzerine olan etkilerinden ise her iki grupta da PaO₂ de-

ğerlerinde belirgin düşme gözlenirken 2. saat sonunda işlem önceki değerlerinden farklılık göstermiyordu. Bu sonuç Alper ve arkadaşlarının çalışması ve daha önce astmalılarda ve İAH'li hastalarda yapılan çalışmalar ile uyumlu idi (7,13,17,18). Djukanoviç ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada albuterol ve ipratropium bromür premedikasyonu ve oksijen tedavisi sonrasında hastaların oksijen saturasyonunda belirgin düşme gözlenmezken diğer çalışmalarda oksijen saturasyonlarında işlem sırasında ve işlemden hemen sonra pulse oksimetri kullanılarak yapılan ölçümlerde astmalılarda ve İAH'de belirgin düşmeler tespit edilmiştir (4,7,13,18). Kan gazındaki düşmelere neden olan mekanizma ise lavaj sıvısı ile alveollerin dolması, surfaktan fonksiyon bozukluğu, ventilasyon perfüzyon dengesizliği ve shuntlardır (7). Bizim hastalarımızda oksijen saturasyonunda astmalı hastalarda BAL sonrası belirgin düşme gösterirken 2. saat sonunda düzelmeye gösterdi ancak İAH'li olgularda işlem sonrası oksijen saturasyonlarında belirgin bir değişiklik saptanmadı.

Her iki hasta grubu karşılaştırıldığında sonuç olarak; hem astmalı hem de İAH'li olgular BAL'dan kısmen etkilenmekte ve bu özellikle işlemden hemen sonra belirgin olmaktadır. İşlem öncesi, işlem sırasında ve sonrasında uygulanacak oksijen tedavisi ve β₂ mimetik ajan preme-

dikasyonu riskleri daha da azaltabilir. Bizim çalışmamızda astmalı olgular BAL'ın solunum fonksiyon testleri ve arter kan gazları üzerindeki olumsuz etkilerine İAH'li olgulardan daha duyarlı olarak saptanmıştır. Bu nedenle bu hastaların BAL sonrasında bir süre yakından takipleri faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kelly C, Hendrick D, Walters H. The effect of bronchoalveolar lavage on bronchial responsiveness in patients with airflow obstruction. *Chest* 1988; 93: 325-8.
2. Chetta A, Foresi A, Bertorelli G, Pesci A, Olivieri D. Lung function and bronchial responsiveness after bronchoalveolar lavage and bronchial biopsy performed without premedication in stable asthmatic subjects. *Chest* 1992; 101: 1563-8.
3. Lin C, Wu J, Huang W. Pulmonary function in normal subjects after bronchoalveolar lavage. *Chest* 1988; 93: 1049-53.
4. Djukanovic R, Wilson JW, Lai CKW, Holgate S, Howarth PH. The safety aspects of fiberoptic bronchoscopy, bronchoalveolar lavage, and endobronchial biopsy in asthma. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 772-7.
5. Belen J, Neuhaus A, Markowitz D, Rotman HH. Modification of the effect of fiberoptic bronchoscopy on pulmonary mechanics. *Chest* 1981; 79: 516-9.
6. Zavala DC, Godsey K, Bedell GN. The response to atropine sulfate given by aerosol and intramuscular routes to patients undergoing fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1981; 79: 512-4.
7. Ancic P, Diaz P, Galleguillos F. Pulmonary function changes after bronchoalveolar lavage in asthmatic patients. *Br J Dis Chest* 1984; 78: 261-3.
8. Rankin JA, Snyder PE, Schachter EN, Matthay RA. Bronchoalveolar lavage: its safety in subjects with mild asthma. *Chest* 1984; 85: 723-8.
9. Nakhosteen JA. Bronchofiberscopy in asthmatics: a method for minimizing risk of complications. *Respiration* 1978; 36: 112-6.
10. Van Vyve T, Chanez P, Bousquet J, Lacoste JY, Michel FB, Godard P. Safety of bronchoalveolar lavage and bronchial biopsies in patients with asthma of variable severity. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 116-21.
11. Tilles DS, Goldenheim PD, Ginns LC, Hales CA. Pulmonary function in normal subjects and patients with sarcoidosis after bronchoalveolar lavage. *Chest* 1986; 89: 244-8.
12. Strumpf IJ, Feld MK, Cornelius MJ, Keogh BA, Crystal RG. Safety of fiberoptic bronchoalveolar lavage in evaluation of interstitial lung disease. *Chest* 1981; 80: 268-71.
13. Hendy MS, Bateman JRM, Stableforth DE. The influence of transbronchial lung biopsy and bronchoalveolar lavage on arterial blood gas changes occurring in patients with diffuse interstitial lung disease. *Br J Dis Chest* 1984; 78: 363-8.
14. Banks DE, Bell DY, Davis GS. Bronchoalveolar lavage constituents in healthy individuals, idiopathic pulmonary fibrosis, and selected comparison groups. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141(Suppl): 169-202.
15. Peacock AJ, Benson-Mitchel R, Godfrey R. Effect of fiberoptic bronchoscopy on pulmonary function. *Thorax* 1990; 45: 38-41.
16. Pirozynski M, Sliwinski P, Zielinski J. Effect of different volumes of BAL fluid on arterial oxygen saturation. *Eur Respir* 1988; 1: 943-7.
17. Alper D, Öger O, Akyol T. Nöro-müsküler blokaj yapan ajanlar kullanılarak genel anestezi altında uygulanan bronkoskopide arteriyel kan gazları değişiklikleri. *Tüberküloz ve Toraks* 1976; 24,26: 26-37.
18. Spanevello A, Migliori GB, Satta A, Sharara A, Ballardini L, Ind PW, Neri M. Bronchoalveolar lavage causes decrease in PaO₂, Increase in (A-a) gradient value and bronchoconstriction in asthmatics. *Respir Med* 1998; 92: 191-7.

Yazışma Adresi:

Dr. Emel HARMANCI

Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi

Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı

26040 Meşelik, ESKİŞEHİR