

# BRONKOALVEOLAR LAVAJ

İlk bronş lavajı 1928 yılında Jackson ve Vicente tarafından bir bronşektazi vakasında pürülan sekresyonların temizlenmesi amacıyla kullanılmıştır.

Fiberoptik bronkoskopinin kullanıma girmesiyle Cantrell ve ark. sağlıklı bireylerde bugünkü anlamda ilk bronkoalveolar lavajı (BAL) yapmışlardır. Bundan sonraki dönemlerde BAL çeşitli akciğer hastalıklarında alt solunum yollarındaki epitel yüzeylerine ait inflamatuvar ve immün sistemi temsil eden hücre ve diğer sistem elamanlarının incelenmesinde kullanılan bir tanı yöntemi haline gelmiştir. Günümüzde ise malinite ve infeksiyonların tanısında da rol oynayan yöntemlerden birisidir.

## Bronkoalveolar Lavaj Uygulaması

Yöntem olarak henüz bir standart yoktur. Sıklıkla transnazal uygulanır. BAL rutin bronkoskopik inceleme tamamlandıktan sonra uygulanır. BAL öncesinde biopsi ve fırça uygulanmaz. BAL için orta lob veya lingula seçilir. (Yatar durumda sıvı hacmi ve hücre sayısı maksimumdur). Üst lobun anatomik yerleşimi nedeniyle elde edilen sıvı hacmi diğer loblara göre daha azdır. Akciğer kanseri ,mantar ve bakteri enf. gibi fokal radyolojik infiltrasyon durumlarında lavaj lezyon bölgesinden yapılır. BAL uygulanması için bronkoskop segmental bir bronşa sıkı bir şekilde yerleştirilir. Öksürük ve bronkospazmın azalması nedeniyle ve oda sıcaklığındaki sıvılara göre daha fazla hücre elde edilmesi amacıyla 37°C'ye kadar ısıtılmış serum fizyolojik, şırınga ile 5mm/sn akım hızında verilir . SF'in geri aspirasyonu enjektör veya aspiratör ile 50-100 mmhg basınç uygulanarak yapılır (yüksek basınçlar hava yolu kollapsına yol açarak aspire edilen sıvı miktarını azaltır). Tüm bronkoalveolar lavaj sırasında ortalama 100 ml, en fazla 300 ml sıvı uygulanmalıdır (300 ml üzerindeki sıvılarda atelettazi ve ateş gibi komplikasyonlar artar). Derin inspirium ve ekspirium lavaj miktarını artırır. BAL sırasında ve takiben 2lt/dk oksijen uygulanmalıdır.

Sonuçların Geçerli Sayılması İçin; Hava yollarında pürülan sekresyonun bulunmaması, lavaj sırasında bronkoskopun segment içine sıkı bir şekilde oturması, İşlem sırasında hemoraji gelişmemesi, elde edilen sıvının verilenin %40' ından az olmaması gerekir. Genellikle verilen sıvının %40-60 'ı geri alınır ve canlı hücre oranı %80' dan fazladır. En yüksek sıvı yüzdesi sigara içmeyen genç erişkinlerdir . Elastik direnci azalmış vakalarda geri alınan sıvı azalır. Normal bireylerde sıvı hacmi yaş ve sigara içimi ile doğru orantılı olarak azalır. Genel anestezi altında uygulanan BAL'da elde edilen sıvı miktarı ile total hücre sayısı lokal anesteziye göre düşüktür. Aşırı lidokain kullanımı inflamatuvar ve immün hücrelerin in vitro fonksiyonlarını bozabilmektedir, ayrıca lidokain patojen mikroorganizmaların kültürde üremelerini inhibe edebilmektedir.

### Normal Bal Değerleri

BAL SIVISI; hücre, solid materyal, lipidler, infeksiyon ajanları, ve biokimyasal elemanlar içerir. Tüm bunlar distal hava yolları ile pulmoner interstisyumun fizyolojik ve immunolojik durumunu yansıtır. Bu nedenle BAL incelemeleri bir anlamda akciğer patolojisine açılan bir pencere görevi üstlenir. BAL bulguları çok dinamiktir, seri yapılan BAL incelemeleri ile hastalık hakkında önemli bilgiler sağlanabilir. BAL tedavi yaklaşımları ve prognoz konusunda da klinisyene önemli ipuçları sağlayabilir. Normal bir erişkinde 100 ml SF ile BAL yapıldığında  $10-15 \times 10^6$  hücre ile 1-10 mg protein içeren 40-60 cc sıvı elde edilir.

### BAL'da Diferansiel Hücre Sitolojisi

☞ Total hücre sayısı	$15 \times 10^6$	
☞ Makrofajlar	%85	
☞ Lenfositler	%7-12	
—T-lenfositler	%70	
T-Helper(CD4)	%50	CD4/CD8:1.6
T-Süpresör (CD8)	%30	

T-Killer	%7
—B-lenfositler	%5-10
—Tiplendirilmeyen lenf.	%15–20
☞ Nötrofiller	%1-2
☞ Eozinofiller	%<1
☞ Bazofiller	%<1
☞ Silier Hücreler	%1-3
☞ Eritrositler	%<5

### **Bal Sıvısında Protein Konsantrasyonları**

Total prot.	70µg/ml
Albumin	20µg/ml
İmmünoglobulinler	
IgG	2.5-10µg/ml
IgA	2.5-6µg/ml
IgM	100ng/ml
IgE	0.06-0.3µg/ml
α1-Antiproteaz	1-2µg/ml
β2-makroglobulin	0.04µg/ml
CEA	0.8ng/ml
Transferrin	4µg/ml
Fibrinolektin	30-150µg/ml
Lökosit elastaz	+
Kollejenaz	+
ACE	+
Prostoglandin E	200-2000pq/ml
Tromboksan B	25-85pq/ml

## **BAL Sonuçları**

Yaş, cins ve ırkın BAL toplam hücre sayısı ve diferansiel sitoloji üzerinde belirgin etkisi yoktur. Sigara içmeyenlerle eskiden içenler arasında BAL toplam hücre sayısı açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Halen sigara içenlerde ise toplam hücre sayısı üç kat daha fazla bulunmuştur. Sigara içenlerde makrofaj sayısı dört kat daha fazla olup bu artış total hücre sayısındaki artıştan daha fazladır. Böylece makrofaj yüzdesi sigara içenlerde içmeyenlere göre anlamlı derecede artmıştır.

Sigara içmeyenlerle eskiden içenler arasında makrofaj yönünden fark bulunamamıştır. Nötrofil sayısı sigara içenlerde içmeyenlere oranla altı kat daha yüksektir. Eskiden sigara içenlerde de nötrofil sayısı içmeyenlere oranla iki kat daha fazladır. T-helper hücreler sigara içenlerde eskiden içen ve içmeyenlere göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur.

T-süpresörler ise sigara içenlerde anlamlı derecede artmıştır. Buna göre sigara içenlerde Th/Ts oranı diğer iki gruba göre anlamlı derecede düşüktür. BAL' da silialı ve skuamöz epitel hücreleri ise total hücre sayısının %3'ünü geçmez. Daha yüksek oranlar inflamasyon bulgusudur. Polimorf nüveli lokositler total hücre sayısının %1'i kadardır. Özellikle nötrofiller BAL sıvısında daha yüksek sayılara ulaştığında şu durumlardan biri söz konusudur:

- Travmaya bağlı kan ile kontaminasyon mevcuttur,
- Hasta sigara içmektedir,
- Alveollerde nötrofil artışıyla karakterize kronik bir akciğer hastalığı mevcuttur.
- İnflamatuvar havayolu hastalığına bağlı bronş kaynaklı nötrofiller mevcuttur.

## **BAL'da Kontraendikasyonlar**

- Kesin kontraendikasyon yoktur.
- Hasta kooperasyonunun olmaması,
- $FEV_1 < 1000$ ml ,
- Orta veya ciddi astım,
- Oksijenle düzeltilemeyen hipoksi,

- Hiperkapni,
- Ciddi kardiak aritmi,
- 6 hafta içerisinde geçirilmiş MI,
- Düzetilemeyen kanama diatezi rölatif kontraendikasyonlardır.

## BAL'ın KLİNİK KULLANIMI

BAL hücre profili diğer klinik verilerle birleştirildiğinde önemli ipuçları sağlar. BAL'ın en sık kullanım alanı akciğer parankiminde inflamatuvar ve immun efektör hücre artışıyla seyreden interstisyel akciğer hastalıklarıdır. BAL, akciğer ca. ve enfeksiyonlarında kesin tanıyı sağlayabilecek nitelikte olması nedeniyle bu tür hastalarda başarıyla uygulanabilmektedir.

## ÇEŞİTLİ BAL HÜCRE DAĞILIMLARI İLE SEYREDEN HASTALIKLAR

<u>BAL Lenfositozu</u>	<u>BAL Nötrofilisi</u>	<u>BAL Eozinofilisi</u>
Aşırı duyarlılık pnomonitisi	İPF	<u>Yüksek(&gt;%30)</u>
Sarkoidoz	Organize pnomoni	Tropikal pulmoner eozinofili
IPF	Asbestozis	Eozinofilik pnomoni
Beriliozis	Silikozis	<u>Orta-Hafif</u>
Amiodaron Pnomonitisi	Histiositozis X	Sarkoidoz
Lenfoma/ psödolenfoma	Sarkoidoz(İleri)	Histiositozis X
Histiositozis X	Aşırı duyarlılık Pnomonitisi	Konnektif doku hastalığı
	İlaç pnomonitisi	

## BAZI HASTALIKLARDA SIK GÖRÜLEN DİFERANSİYEL SİTOLOJİ

<u>Hastalık</u>	<u>Lenfosit</u>	<u>Nötrofil</u>	<u>Eozinofil</u>	<u>Mast H.</u>	<u>Diğer.</u>
IPF	+	+++	+	N	
Sarkoidoz	++	N veya +	N	N	CD4:CD8
Asbestozis	N	++	+	N	artmış

Aşırı duyarlık pnomonisi	+++	N veya +	N	+	
Beriliozis Silika	+++	+	N	N	+LTT
ekspozisyonu Kömür işç. pnomokonyoz	+/-	N	N	N	
Eozinofilik granulom pulmoner	+	+	+		Bierberg granülleri
hemoroji kriptojenik pnomoni	+	+	+	+	Makrofajda hemosiderin Köpüklü mak

## **SARKOİDOZ'da BAL BULGULARI**

- T-hücre lenfositozu
- CD4:CD8:  
>3.5:1 en spesifik bulgu; vakaların %93'ünde.  
<1:1 tanıyı ekarte etmede %100 negatif prediktif değer taşır.
- RFD1\*/RFD7- pozitif makrofajlar(>%25)
- Yüksek ACE seviyesi. BAL ACE konsantrasyonu granülom yaygınlığının göstergesi olup seruma göre daha değerlidir.
- Yüksek prokollagen III peptid
- Yüksek IL-2 reseptörü

## **SARKOİDOZ'da Prognozu Yansıtabilecek Hücresel Parametreler**

(BAL'da)

- Lenfosit artışı ile karakterize akut başlangıç :İyi prognoz
- Yüksek CD4:CD8 oranı :Daha hızlı progresyon

- Artmış mast hücre sayısı :Kötü prognoz
- Artmış nötrofil sayısı :İleri hastalık

## **IPF’de BAL**

BAL uygulamasına ait bulgular sarkoidozla paralellik göstermektedir, ancak tanı açısından sarkoidoza göre oldukça yetersizdir. BAL sıvısında nötrofil (genelde %10’un üstü) veya eozinofil (tedaviye cevapsızlığın ve kötü prognozun belirtisi) artmış bulunabilir. Lenfosit artışı olmadan görülen yüksek nötrofil sayıları tedaviye yanıtın olumsuz olacağını gösterir. Özetle; BAL sıvısında lefositoz (>%11) steroid tedavisine yanıt alınabileceğini; buna karşılık nötrofili (>%4) veya eozinofili (>%3) ve düşük lenfosit oranları tedaviye cevabın zayıf olacağını işaretidir. IPF ‘de ayrıca: Total lipid konsantrasyonu ve dietilfosfotidilkolinde azalma saptanmıştır. Hyalürinat ve tip III prekollagen peptid konsantrasyonları artmıştır. Fakat tüm bunlara rağmen IPF’de tanı ve prognoz açısından BAL parametrelerinin daha kesin sonuçlara ulaşması için zamana ihtiyaç vardır.

## **EKSTRENSEK ALLERJİK ALVEOLİT’de BAL**

Tipik BAL bulgusu T-lenfosit artışıdır (Genelde %60’ın üzerine çıkar). Hem akut hem de kronik dönemde lenfositoz mevcuttur. EAA’da süpresör T-hücreleri artmıştır. CD4:CD8 oranı genellikle azalmıştır (<1.0). EAA alveoliti CD3+,CD8+, CD56+ , CD57+, +CD10- fenotip hücrelerle karakterizedir. Flow sitometri ile ölçülen CD3, CD4 , CD8 yoğunluğunda anlamlı artış saptanmıştır.

Mast hücre artışı ile lenfositozun birlikte bulunması EAA için spesifik olabilir. Makrofajlar genellikle %40’ın altındadır. Mast hücre artışı genellikle akut ekspozisyonu takiben 1-3 ay sonra azalır. Bal sıvısında IgG, IgA, IgM ve kompleman artışı izlenebilir. EAA ‘da Plazma hücrelerinin bulunması , Ig’lerin ve IgG/albumin oranının artması aktif alveolit işareti olabilir. Yüksek hyaluronik asid ve prokolagen III N-peptid seviyeleri alveoliti olan semptomatik ve asemptomatik çiftçi akciğerinin ayırımında yararlıdır.

## **MALİGN LEZYONLARDA BAL**

BAL 'ın klinik değeri henüz araştırma safhasındadır. BAL sıvısındaki malign hücre sitomorfolojisi bronşial fırçalama ve iğne aspirasyon biopsisi ile paralellik göstermektedir.

BAL sitolojisi başlıca:

- Primer akc. ca.
- Akciğer metastazları
- Lenfomatöz ve lökomoid akciğer tutulumunda kullanılır.

BAL genellikle periferik lezyonlarda uygulanmaktadır. BAL sitolojisi periferik lezyonlarda %25 oranında pozitif sonuç verir. İnfiltratif lezyonlarda nodüler lezyonlara göre pozitif sitoloji oranı daha yüksektir. Bronkoalveolar karsinomda pozitif sitoloji %90'a varmaktadır. Akciğere sık metastaz yapan tümörler içinde meme, kolon ve böbrek ilk sıradadır. En sık meme ca. met. araştırılmış olup BAL sitolojisi %35 pozitifdir. BAL sitolojisi hassasiyeti fırça yöntemine göre daha fazladır.

Renal cell ca., kolon adenocarsinoma veya malign melanom metastazlarında karakteristik görünüm nedeniyle tümör tipleri belirlenebilir. Ayrıca monoklonal antikörlerin kullanılması ile meme, prostat veya germ hücreli tümör metastazlarını saptamak mümkün olabilmektedir. BAL ile akciğerin lenfomatöz veya lösemik tutulumunun saptanması mümkündür. BAL ile tanı konan pulmoner lenfomadaki ortak nokta lefosit oranının %20'nin üzerinde olmasıdır. Hodgkin lenfoma ise BAL sitolojisinde Reed-Stenberg hücrelerinin görülmesi ile tanınır. Özellikle trombositopenik vakalarda BAL, tanı şansı düşük olsa da transbronşial biopsi veya açık akc. biopsisine tercih edilmelidir.

## **AKCİĞER ENFEKSİYONLARI'nda BAL**

Bakteriyel enfeksiyonlarda BAL'da nötrofil izlenir. Ciddi nötropenik vakalarda ise makrofajlar ön plana çıkar. Uygun klinik şartlarda artmış nötrofil sayısı enfeksiyonun göstergesidir (Diğer nötrofil sebepleri dışlandıktan sonra). İmmun yetmezlikli hastalarda da enfeksiyon etkeninin saptanmasında BAL oldukça başarılıdır. AIDS vakalarında BAL hassasiyeti %86 dır. Bu oran TBB ile kullanıldığında %100'e yükselir. Tüberkülozda BAL ile balgam teksif negatif vakalarda basil saptanmıştır. AIDS'li hastalardaki tbc. tanısı için BAL TBB'ye göre daha hassastır. AIDS'de CMV BAL kültürlerinin %50sinde,

mycobakterium avium intracellulare %10 unda üretilmiştir. Diğer patojenler ise %5 oranında saptanmıştır. Semptomları veya radyolojik bulguları olan AIDS vakalarında BAL uygulandığında en az bir organizma saptanmaktadır. Etiolojik ajan %50 oranında pneumocystis carinii olmaktadır. AIDS’de yapılan çalışmalarda BAL’ın TBB’ye eşit veya daha üstün olduğu saptanmıştır.

AIDS dışındaki hematolojik maligniteler, kemik iliği ve solid organ transplantasyonlarında ortaya çıkan çeşitli fırsatçı enfeksiyonların tanısında da BAL başarılı olmaktadır. Etiolojik ajanın saptanmasına ilaveten bu hastalarda gelişebilen idiopatik pnomoni, ARDS ve diffüz alveolar hemoraji gibi akciğer infiltrasyonu ile seyreden enfeksiyona benzer tabloların ayırıcı tanısında da BAL yararlıdır.

### **Konnektif Doku Hastalıklarında BAL Sitolojisi**

<u>Hastalık</u>	<u>İnters. Akciğer Hastalığı (+)</u>	<u>İnters. AKCİĞER Hastalığı(-)</u>
RA	Nötrofil,eozinofil	lenfosit(CD4)
SLE	Nötrofil,lenfosit	lenfosit
Sistemik Skleroz	Nötrofil,eozinofil	Nötrofil,eozinofil
Dermatopolimyozit	Nötrofil	Nötrofil
Mikst Konnektif doku hast.	Nötrofil	Nötrofil
Primer sjögren sendromu	Nötrofil,Lenfosit(CD8)	Lenfosit(CD8)
Sekonder Sjögren sendromu	Nötrofil,lenfosit(CD8)	Nötrofil,Lenfosit(CD8)

### **RA’de**

Klinik olarak akciğer hastalığı bulunsun bulunmasın RA ‘de anormal BAL bulguları oldukça yüksektir. Akciğer hastalığı varlığında lavajda makrofaj ve nötrofil artışı ile karakterize alveolit sık görülür. RA ve inters. akc. hast. olan vakalarda BAL da histamin ve nötrofil kökenli tip I kolejenaz artışı mevcuttur. Prokollagen seviyesi artmıştır (İnters. akc. hastalığı bulunanlarda). İnterstisyel akc.

hastalığı bulunmayan vakalarda alveolar makrofajlardan süperoksid anyon, fibronektin ve nötrofil kemotaktik faktör sekresyonu artmıştır.

## **SLE’de**

SLE ile ilgili BAL çalışmaları az sayıdadır. Hücresel bulgular normalden farklı olmayabilir. Buna karşılık CD4:CD8 oranı anlamlı derecede azalmış olabilir. SLE’li hastaların akciğerlerinde inatçı hücresel immun cevap mevcuttur. Bu durum aktif CD8+ T hücreleri ve CD56+/CD3- NK hücreler ile karakterizedir. BAL bulguları hastalığın genel aktivitesi ile uyumlu değildir.

## **SJÖGREN SENDROMUN’da**

Yaklaşık %55-60’ı sekonderdir. Primer tipteki hastaların yarısında BAL diferansiyel sitoloji normal değildir. Sıklıkla lenfositik alveolit saptanır. Lenfositik alveoliti olan vakalarda akciğer semptomları ile radyolojik ve solunum fonksiyon bozukluğu daha sıktır. Bu grupta CD4:CD8 oranı lenfositik alveoliti olmayanlara göre daha düşüktür. BAL bulguları normal olmayan vakalarda sjögren sendromu daha ciddi seyreder. Ayrıca BAL sıvısında Nötrofil kemotaktik aktivite ile fibronektin ve süperoksid anyon yüksektir. Sjögren sendromunda BAL’ın tanı ve prognostik değeri günümüzde sınırlıdır.

## **ALVEOLAR HEMORAJİ**

Diffuz pulmoner hemoraji oldukça sıktır. Etiyolojide: Enfeksiyon, infarktüs, mitral stenoz, koagülopati, kemik iliği transplantasyonu, goodpasture, vaskülitler ve pulmoner hemosidorozis başta gelir. Radyolojik olarak diğer interstisyel veya enfeksiyöz hastalıkları taklik eden pulmoner hemorajilerin tanısında BAL yararlı olabilir. Hemorajinin belirlenmesi için BAL sıvısında eritrositler; alveolar makrofajlar içinde eritrosit veya hemosiderin saptanması yeterlidir.

## **EOZİNOFİLİK PNOMONİ**

Kr.eozinofilik pnomoni ateş, gece terlemesi, kilo kaybı ve ilerleyici dispne ile karakterize fulminan bir hastalıktır. Vakaların %70’inde astım görülür. BAL’da aşırı eozinofili mevcuttur (>%40). Seri BAL incelemeleri takipte yararlıdır. Steroid tedavisinden sonra klinik ve radyolojik iyileşmeye ilaveten BAL bulguları da düzelir. Lenfosit artışı olan vakalarda hastalık kronikleşmeye eğilimlidir . Bazı pulmoner

eozinofilik sendromlar hayatı tehdit edebilir ve bunlarda steroid tedavisine cevap alınabilir. Böyle vakalarda BAL ile erken tanı prognozu olumlu yönde etkiler.

## **KRİPTOJENİK ORGANİZE PNOMONİ(BOOP)**

BAL çalışmaları oldukça azdır. Normal bireylere göre BAL sıvı hacmi daha azdır, fakat total hücre sayısı daha fazladır. Makrofaj yüzdesi normale göre düşüktür. BAL lenfosit,nötrofil ve eozinofilleri normalden yüksektir. BAL'da köpüklü makrofajlar, mast hücreleri, plazma hücreleri mevcuttur.CD4:CD8 oranı azalmıştır. CD25 ve CD57 nin normal olması ile EAA dan ayrılır.

## **EOZİNOFİLİK GRANÜLOM**

Genellikle total hücre sayısı artmıştır. Nötrofil ve eozinofillerde hafif yükselme mevcuttur.Total lenfosit artışı mevcut olup CD4:CD8 oranı azalmıştır. Elektron mikroskopisi ile karakteristik langerhans hücreleri ve Bierbeck granülleri saptanır. Langerhans hücrelerinde CD-1 antijeni (OKT6) mevcuttur.BAL'da %5'in üzerinde CD-1 pozitif hücre oranı tanıyı kesinleştirir.

## **ALVEOLAR PROTEİNOZİS**

BAL sıvısında; Opak veya sütlü makroskopik görünüm mevcuttur. Nadir Makrofaj ve normal diferansiel sitoloji ,alveolar makrofajlarda eozinofilik granüller , PAS pozitif proteinöz material saptanır. Kesin tanı için açık akciğer biopsisi gerekir.

## **İLACA BAĞLI AKCİĞER HASTALIKLARINDA BAL SİTOTOKSİK REAKSİYONLAR**

Atipik Hücreler,eozinofil artışı, ekstrasellüler lipoproteinöz materyal

\*Bleomisin,metotreksat,busulfan,siklofosamid

### **PULMONER HEMORAJİ**

Hemosiderin yüklü makrofajlar

\*Penisilamin,amfoterisin B

### **NÖTROFİLİK ALVEOLİT**

\*Bleomisin,busulfan

### **LENFOSİTİK ALVEOLİT**

lenfosit,CD8 artışı,azalmış CD4:CD8 oranı

\*Metotreksat,nitrofurantoin,azatioprin, siklofosfamid, amiodaron, asetebutolol, propranolol, busulfan,bleomisin, flekainid

## EOZİNOFİLİK ALVEOLİT

\*Nitrofurantoin,penisilin,ampisilin, sulfasalazin, tetrasiklin, bleomisin

## **PNOMOKONYOZLAR**

### ASBESTOZİS (AC:Asbest Cisimciği)

Bal sıvısında 1 AC/ml'nin dokuda 1000 AC/gr konsantrasyonuna karşılık gelir. (Asbest ekspozisyonunun delili) BAL sıvısının AC analizi asbeste bağlı radyolojik görünümü olan fakat ekspozisyon hikayesi kesin olmayanlarda büyük önem taşır. BAL'da AC konsantrasyonu ile doku hasarı arasında korelasyon mevcuttur. BAL'da makrofajlar ile daha düşük oranlarda nötrofil, lenfosit ve eozinofillerden oluşan alveolit saptanmıştır. Nötrofil sayısı ile ekspozisyon süresi, solunum fonk., diffüzyon bozukluğu ve fibrozis arasında pozitif korelasyon mevcuttur.

### SİLİKOZİS

BAL silika ekspozisyonunun tanısında oldukça yararlı ve noninvaziv bir yöntemdir. BAL'da alveolar makrofajlar içinde silika partikülleri mevcuttur. Lenfositoz veya nötrofili gelişebilir. IL-1, fibronektin, free radikaller BAL' da artmıştır.

### BERİLİOZİS

BAL bulgusu lenfositozdur. CD4:CD8 oranı artmıştır. BAL hücreleri lenfosit transformasyon testinde kullanılır(LTT). Kronik beriliozis tanısında oldukça önemlidir.

## **BRONKOALVEOLAR LAVAJ KOMPLİKASYONLARI**

Bronkoskopik yöntemler içinde komplikasyon oranı en düşük tanı metodudur(<%5). En sık görülen %2.5-10 oranında BAL sonrası ateştir (Oral vucut ısısında 1C artım). 300cc üzerinde uygulanan sıvılarda oran artar. Büyük hacimlerde sıvı verilmesi ZVK,ZVK<sub>1</sub> ve PEF'te anlamlı azalma meydana getirir. BAL'da pO<sub>2</sub> de en az 2 saat süreyle yaklaşık 20mm Hg düşmeye neden olur. Nadir olarak minimal hemoroji, bronkospazm, bradikardi ve hipotansiyon görülebilmektedir.

Sonuç olarak BAL, göğüs hastalıklarının her alanında kullanılabilir bir yöntemdir. BAL, moleküler biyologlar ve klinisyenlerin kooperasyonu ile devamlı gelişme sağlayacak bir yöntem olma potansiyelini korumaya devam etmektedir.

