

## EKSUDA TRANSUDA AYIRIMINDA PLEVRAL SIVI pH, PCO<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> DÜZEYLERİNİN TANISAL DEĞERİ

Berna KÖMÜRÇÜOĞLU\*  
Semra BİLAÇEROĞLU\*  
Emel ÇELİK TEN\*  
Dilek KALENCİ\*\*  
Kunter PERİM\*

### ÖZET

Plevral sıvı [pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub>] düzeylerinin, eksuda - transuda ayırımındaki değerini belirlemek için, 109 plevral sıvılı olguda, plevral sıvı ve eş zamanlı arteriyel kan örnekleri: 1.(pH,Pco<sub>2</sub>...), 2.Light kriterleri, 3.plevral sıvı/kan kolesterol oranına göre incelenmiş, plevral sıvılar bu üç metoda göre, eksuda-transuda olarak sınıflanmıştır. Eksuda-transuda ayırımı, kesin klinik tanımlarla doğrulanmıştır [57 (%52) eksuda, 52 (%48) transuda]. Transuda'larda Po<sub>2</sub>,pH,HCO<sub>3</sub> daha yüksek, Pco<sub>2</sub> daha düşük bulunmuştur (p<0.01). Transuda'larda kan-plevral sıvı (pH,pCO<sub>2</sub>...) ları arasındaki fark önemsizken (p>0.05), eksuda'larda önemlidir (p<0.05). Eksuda'yı belirlemedeki doğruluk oranları : Light kriterleri: %94, Kolesterol : % 90, (pH, Pco<sub>2</sub>...) : % 88'dir (güvenilirlik intervalleri sırasıyla : 90.5-98.7; 87.1- 93.3; 84.4-91.6) (p>0.05, Z Distribüsyon testi). Sonuç olarak, kan ve plevral sıvı (pH, Pco<sub>2</sub>...) 'nın birlikte değerlendirilmesi, eksuda-transuda ayırımında etkin ve güvenilir bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** plevral sıvı, eksuda, transuda, pH,Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub>.

İzmir Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Hastanesi, Göğüs Hastalıkları Kliniği\* ve Biyokimya Laboratuvarı\*\*, İZMİR.

Bu çalışmanın bir bölümü Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği (TÜSAD) 24.Ulusal Kongresinde sunulmuştur (İstanbul 8 -11 Haziran 1997).

### Yazışma Adresi:

Berna Kömürçüoğlu, İzmir Göğüs Hastalıkları Hastanesi 35110, Yenışehir, İzmir, Türkiye. FAX: 0232-4587262  
E -Mail: bernaeren @ hotmail .com

### SUMMARY

#### DIAGNOSTIC VALUE OF pH, Pco<sub>2</sub>,Po<sub>2</sub> AND HCO<sub>3</sub> LEVELS OF PLEURAL EFFUSIONS IN DISCRIMINATING OF EXUDATES FROM TRANSUDATES

To determine the value of pleural effusion pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> and HCO<sub>3</sub> levels (pH,Pco<sub>2</sub>...) in differentiating exudates and transudates, samples of concurrently obtained pleural effusion and arterial blood were examined in 109 cases of pleural effusion by 1) (pH, Pco<sub>2</sub>...), 2) Light's criteria, and 3)Pleural effusion/blood cholesterol ratio. The pleural effusions were classified as transudates or exudates according to these three methods. The differentiation of an exudate and transudate was corroborated by the unequivocal clinical diagnosis [ 57 ( 52%) exudates, 52(48%)transudates]. Po<sub>2</sub>, pH,and HCO<sub>3</sub> levels were found to be higher, and Pco<sub>2</sub> level lower in transudates (p< 0.01). The differences between blood- PE ( pH,Pco<sub>2</sub>...) levels were not significant in transudates (p>0.05) while they were significant in exudates(p<0.05). The accuracy rates in determining an exudate are: 94% in Light's criteria, 90% in cholesterol, and 88% in (pH,Pco<sub>2</sub>...) methods (confidence intervals: 90.5-98.7,87.1-93.3,84.4-91.6, respectively) (p>0.05, Z Distribution test ). In conclusion, the assessment of blood and pleural effusion (pH, Pco<sub>2</sub>...) levels together has been found to be efficient and reliable in differentiation of exudates and transudates.

**Keywords:** pleural effusion, exudate, transudate, pH,Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub>

### GİRİŞ

Plevral sıvılar pulmoner ve plevral patolojiler sonucunda primer olarak ya da sistemik hastalıklar sonucunda sekonder olarak ortaya çıkabilirler.

Plevral sıvı ön tanısı ile incelenen hastalarda ilk adım diagnostik torasentezle sıvı varlığı kanıtlanması ve plevral sıvıda eksuda-transuda ayırımıdır. Eksuda-transuda ayırımında, 1972 yılında ortaya konan Light kriterleri günümüzde büyük ölçüde geçerliliğini koruyan ve yaygın olarak kullanılan temel kriterlerdir (1). Son yıllarda kolesterol, bilirubin, albumin gradienti, adenoazin deaminaz gibi yeni tanısal kriterler üzerinde çalışılmış ancak hiçbirinin Light kriterlerine üstünlükleri saptanmamıştır (2,3).

Bu çalışmada kolay uygulanan ve hızla sonuç veren bir yöntem olarak plevral pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> (pH,

Pco<sub>2</sub>...) değerlerinin eksuda-transuda ayırımındaki değeri araştırıldı, Light kriterleri ve plevral kolesterol düzeylerinin eksuda belirleyici etkinlikleriyle karşılaştırıldı.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Ocak 1995- Şubat 1998 tarihleri arasında İzmir Göğüs Hastalıkları ve Cerrahisi Eğitim Hastanesinde plevral sıvı ön tanısıyla yatan 131 hasta prospektif olarak değerlendirilmek üzere çalışmaya alındı. Hastalardan ayrıntılı anamnez alındı, fizik muayeneleri yapıldı, PA ve lateral akciğer grafileri çekildi. Tümüne diagnostik torasentez uygulandı. Eş zamanlı olarak plevral sıvı ve arteriyel kan gazı düzeyleri ve aşağıda belirtilen diğer biyokimyasal parametreler çalışıldı. Plevral sıvı ve kan gazları ölçümü için 0.2 ml (1:1000) heparinle yıkanmış enjektörle, anaerobik şartlarda örnekler alındı. Örnekler analiz edilinceye kadar buzlu kap içinde bekletildi ve 15 dk içinde, Radiometer ABL 330 standart kan gazı analizatörüyle pH ve parsiyel gaz basınçları ölçüldü. Plevral sıvı ve venöz kanda total protein biüret, kolesterol CHOD-PAP methodu, laktat dehidrogenaz (LDH) enzimatik yöntemlerle ile Dacos XL cihazında çalışıldı. Plevral sıvıda hücre sayımı, nonspesifik bakteri kültürü, M.tuberculosis için homojenizasyonla yayma, kültür ve sitolojik bakı yapıldı. Klinik hekimince, tanı konfirmasyonu için endikasyon konulan vakalara plevra biyopsisi, bilgisayarlı tomografi, bronkoskopi vb. ileri tetkikler uygulandı. Hastalar plevral sıvının biyokimyasal verilerinden bağımsız olarak, kesin klinik tanılarına göre kayıt edildi ve aşağıdaki tanısal gruplara ayrıldı. Tanısal gruplar: **Konjesif Kalp Yetmezliği:** (1) akciğer grafisinde kardiomegali ve venöz konjesyon bulguları, (2) boyunda venöz dolgunluk ya da periferik gode bırakan ödem yada kardiak gallop ritmi, (3) kalp yetmezliği tedavisi ile plevral sıvı gerilemesi (4) diğer plevral sıvı nedenlerinin ekarte edildiği olgular.

**Nefrotik Sendrom:** İdrarda protein>3,5 gr/24 saat, periferik ödem ve hipoproteinemi (< 3,5 gr/dl) ve transudatif plevral sıvı saptanan olgular.

**Kronik Böbrek Yetmezliği:** Üre ve kreatinin yüksekliği, volüm yüklenme bulguları ve ultrasonografi ile son dönem böbrek izlenen plevral sıvılı olgular.

**Karaciğer Sirozu:** Siroz tanısı almış hastada, batında noninfeksiyöz, benign asit, asit sıvısıyla benzer özellikte plevral sıvı saptanması ve diğer nedenlerin ekarte edilmesi.

**Malign Plevral sıvı:** Plevral sıvı sitolojisi ya da plevra biyopsisinde malign hücre saptanan olgular.

**Tüberküloz Plörezi:** (1) Plevral biyopsi materyalinde

kazeifiye granülom varlığı, (2) Plevral sıvı ya da biyopsi materyali kültüründe M. tuberculosis üremesi saptanan olgular.

**Parapnömonik Efüzyon:** Akut febril hastalıkla beraber pulmoner infiltrasyona komşu plevral sıvı, pürülan balgam bulunan ve antibiyotik tedavisine yanıt izlenen olgular.

**Pulmoner Emboli:** Klinik şüphıyla beraber, hemorajik ya da nonhemorajik plevral sıvı, yüksek olasılıklı ventilasyon/ perfüzyon sintigrafisi ve dopler ultrasonografi ile derin ven trombozu saptanan olgular. Konjesif kalp yetmezliği, nefrotik sendrom, kronik böbrek yetmezliği ve karaciğer sirozuna bağlı plevral sıvılar transuda, diğer plevral sıvılar eksuda olarak sınıflandı. Transuda-Eksuda Ayrım Kriterleri :

1- Light Kriterleri : plevra / serum protein > 0,5, plevra /serum LDH > 0,6, plevra LDH > 200 İÜ. Herhangi birinin pozitif olması eksuda olarak kabul edildi (2).

2- Plevra kolesterol düzeyi : plevra / serum kolesterol > 0,3 veya plevra kolesterol > 60 mg/dl olması eksuda olarak değerlendirildi (3).

3- Plevral sıvıda ( pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> ) düzeyleri : pH<7.30, pO<sub>2</sub>< 65 mmHg, HCO<sub>3</sub>< 22 mEq/ml ve Pco<sub>2</sub>, > 45 mmHg olması eksuda olarak yorumlandı (4, 8).

4- Hastanın klinik, patolojik ve/veya bakteriyolojik olarak kanıtlanan kesin tanısı, transuda-eksuda ayırımında referans olarak alındı.

İstatistiksel Yöntemler: Doğruluk veya yüzdeler arasındaki farkların önemi, Z distribüsyon testi ile belirlendi. İki yönlü p değerleri kullanıldı ( p < 0,05 önemli olarak kabul edildi). Miktersal veriler, mean ± SD olarak ifade edildi; doğruluklar % 95 güvenlik intervali kullanılarak hesaplandı.

İstatistik testleri, eksuda referans alınarak değerlendirildi. Duyarlık=Gerçek pozitif (GP)/GP + Yalancı negatif (YN). Özgüllük=GN (Gerçek negatif)/GN+YP(Yalancı pozitif). Doğruluk=(GP + GN)/( GP+GN+YP+YN) formülleriyle hesaplandı.

## BULGULAR

Değerlendirmeye alınan 131 plevral sıvılı hastadan 22 si (%17) [ 12'si kesin tanı konamamış, 2'si kombine etiyolojili, 8'i eş zamanlı kan alınamayan olgular ] çalışmadan çıkarıldı. Çalışmaya alınan 109 hastanın 32 'sı kadın (%29), 77'si erkek (% 71) idi. Yaş ortalaması 46 ± 19 'du (18 - 73 yaş arasında). Plevral sıvıların 57 si eksuda (% 52), 52'si transuda (% 48 ) olarak sınıflandı. 109 plevral sıvılı hastanın etiyolojileri ve toplam hasta sayısına göre yüzdeleri Tablo I de gösterilmiştir. Plevral sıvı ve kan gazları değerlendirilmesinde

kullanılan heparinin ortalama pH'sı  $6.7 \pm 0.04$  ( 6.58-6.74) olarak bulunmuş ve bu pH'nın plevra ve kan pH'sını önemli ölçüde değiştirmedeği izlenmiştir ( $p > 0.05$ ).

**Tablo I:** Olguların etiyojileri ve toplam hasta sayısına göre yüzdeleri

	Etyoloji	Hasta Sayısı	Yüzdesi
Eksuda	Tüberküloz	21	%19
	Parapnömonik	17	%15
	Malignite	16	%14
	Pulmoner Emboli	3	% 3
Transuda	Konjesif Kalp Yetmezliği	42	%39
	Kronik Böbrek Yetmezliği	6	% 6
	Karaciğer Sirozu	4	% 4
	Toplam	109	% 100

Plevral sıvı ve kanda (pH, pCO<sub>2</sub>..) düzeylerinin ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo II' de gösterilmiştir.

**Tablo II:** Kan ve plevral sıvı pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> ortalama değerleri ve standart sapmaları

	Transuda (Plevral sıvı)	Transuda (Kan)	Eksuda (Plevral sıvı)	Eksuda (Kan)
pH	7,36±0,03	7,38±0,05	7,25±0,04	7,37±0,04
Pco <sub>2</sub> mmHg	40±4,84	38±6,07	64 ±15,28	38±5,06
Po <sub>2</sub> mmHg	69±4,0	72±5,97	41±19,33	77±11,24
HCO <sub>3</sub> mEq/lit	24,2±2,18	25,5±3,21	17,1±3,24	26 ± 3, 17

Transuda-eksuda ayırımında kullanılan diğer kriterlerle birlikte, (pH, Pco<sub>2</sub>...) düzeylerinin eksudatif plevral sıvılarını belirlemedeki yararlılıkları incelendi. Duyarlılık, özgüllük, doğruluk, pozitif ve negatif prediktif değerleri belirlendi. Her üç yöntem arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamsız bulundu ( $p > 0,05$ ) (Tablo III).

**Tablo III:** Farklı yöntemlerin eksudaları belirlemedeki yararlılıkları (n=109)

Yöntem	Light Kriterleri	Kolesterol	pH, Pco <sub>2</sub> , Po <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub>
G(+)	56	54	48
Y(+)	5	8	4
Y(-)	1	3	9
G(-)	47	44	48
Duyarlılık%	98	95	84
Özgüllük%	90	85	92
Doğruluk%	94	90	88
PD(+)	92	87	92
PD(-)	98	94	84

G: Gerçek, Y= Yalancı, PD= prediktif değer, n= toplam hasta sayısı, (+) pozitif, (-) negatif. Kullanılan üç farklı yöntemin doğruluk oranları ve güvenilirlik intervalleri hesaplandı ve Tablo VI de gösterildi. En yüksek doğruluk oranı Light kriterlerinde saptandı.

**Tablo VI:** Üç yöntemin doğruluk oranları için güvenlik intervalleri

	Doğruluk Oranı	Güvenlik İntervali
Light Kriterleri	% 94	90,5%-98,7
Kolesterol	% 90	87,1%-93,3
pH, Pco <sub>2</sub> , Po <sub>2</sub> ve HCO <sub>3</sub>	% 88	84,4%-91,6

Z Distribüsyon testiyle , üç yöntem arasında doğruluk oranları arasındaki farkın önemliliği değerlendirildi. Kullanılan üç farklı yöntem karşılaştırıldığında aralarındaki farklar önemsiz bulundu (Tablo V).

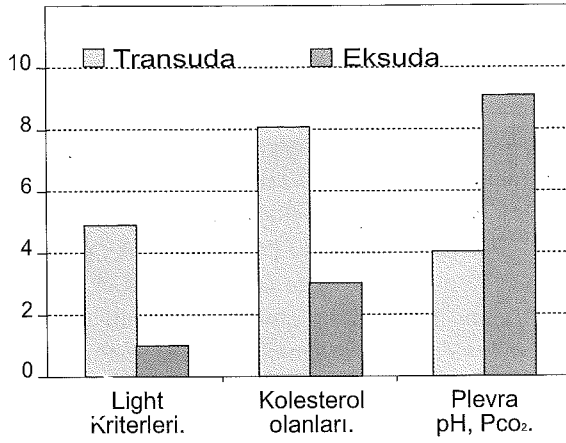
**Tablo V:** Üç yöntem arası doğruluk oranlarının karşılaştırılması

	Light-Kolesterol	Light - pH,Pco <sub>2</sub> ...	Kolesterol- pH,Pco <sub>2</sub> ...
Z=	0,37	0,62	0,24
p=	0,62	0,18	0,85

Z= Z distribüsyon testi, p= istatistiksel önem

Üç farklı yöntemle hatalı sınıflanan eksuda ve transudaların tüm hastalara oranları Şekil 1' de gösterildi. Hem eksuda, hemde transuda gruplarında hatalı sınıflama açısından: Light - kolesterol, Light - ( pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>) ve kolesterol - ( pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>) arasında önemli fark saptanmadı ( $p > 0.05$ ). Her üç yöntemle yanlış sınıflanan plevral sıvı ların etiyojileri Tablo VI da gösterildi.

**Şekil 1:** Light kriterleri, kolesterol düzeyleri ve ( pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub>) ile hatalı olarak sınıflanan transuda ve eksuda oranları ( Transuda : yalancı pozitif eksuda; Eksuda : yalancı negatif eksuda )



**Tablo VI:** Kullanılan 3 yöntemle yanlış sınıflanan pleural sıvı etiyojileri (eksudalara göre yanlış sınıflama)

Metod	*	n	Tanı (n)
Light Kriterleri	Y(+)	5	Konjestif kalp yetmezliği (5)
	Y(-)	1	Tüberküloz plörezi (1)
Kolesterol düzeyi	Y(+)	8	Konjestif kalp yetmezliği (5), Kronik böbrek yetmezliği(3)
	Y(-)	3	Tüberküloz plörezi (1), Parapnömonik Plörezi (2)
PH,Pco <sub>2</sub> ,Po <sub>2</sub> ,HCO <sub>3</sub>	Y(+)	4	Karaciğer sirozu (2), Kronik böbrek yetmezliği(2)
	Y(-)	9	Malign plörezi (4), Tüberküloz plörezi (3), parapnömonik plörezi (2)

\* Y= Yalancı ,(+) / (-) = pozitif / negatif, n= hasta sayısı

Toplam 42 konjestif kalp yetmezliğine bağlı transudatif pleural sıvının 14'ünde, transuda-eksuda için incelemeler öncesinde diüretik kullanımı vardı. Bunların 5'inde (%36) Light kriterleri ve kolesterol düzeyleri yanlış sonuç (eksuda için yanlış pozitif) verdi. pH ,Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve HCO<sub>3</sub> düzeyleri diüretik kullanan hastalarda yanlış pozitif sonuç vermedi (diüretik kullanımında spesifite = %100).

## TARTIŞMA

Pleural sıvıda (pH, Pco<sub>2</sub>...) düzeyleri ortamın asit baz dengesi, hidrojen iyonu içeriği ve pleural yüzeylerden transportun göstergesidir (4). Plevral aralıkta asit ürünler, başlıca lökosit, bakteri veya malign hücrelerin glikozu anaerobik yoldan yıkıma uğratmasına bağlı

olarak ortaya çıkan laktat ve CO<sub>2</sub>'den oluşur (5-8). Yarıgeçirgen bir zar olan normal plevradan, asit ürünler, hidrojen iyonu, glikoz, solunumsal gazlar kolayca diffüze olur ve ortamın pH'sı kan pH'sına yakın düzeyde kalır (4). Ancak enfeksiyon, kollagen doku hastalıkları (romatoid artrit, sistemik lupus eritematosus vb.), malignite veya fibrozis gibi durumlarda, pleural yüzeylerden transport bozularak, asit ürünler pleural aralıkta birikir ve pleural asidoz oluşur (5,8-10). Plevral aralıkta aşırı hücre birikimi ve artmış sıvı birikimine bağlı uzamış difüzyon mesafeleri de, asidoz oluşumuna katkıda bulunan diğer faktörlerdir (11,12,13). Plevral sıvı (pH, Pco<sub>2</sub>...) düzeyinin hastalıkların ayırıcı tanısındaki etkinliği araştırılmış, pleural sıvı pH'ı özellikle tüberküloza bağlı sıvılarda malignitelere göre daha düşük ve Pco<sub>2</sub>'ı daha yüksek olarak izlenmiş, ancak 3 aydan uzun süreli malignite ve parapnömonik efüzyonlarda da, tüberkülozdakine benzer özelliklerin izlenmesi nedeniyle ayırıcı tanıda kesin bir kriter olarak kullanılamamıştır (5,10). Plevral sıvılarda pH ve glikoz düzeyi özellikle malign sıvılarda pleural yüzeylerin infiltrasyonu, sitolojik tanı oranı, sağ kalım süresi, plörodez başarısı hakkında bilgi verir (5,12,14-16). Sahn pleural sıvı pH'sında eksudalarda düşme (7.30-7.45), transudalarda kan düzeyine eşit ya da ılımlı yükseklik olabileceğini (7.40-7.55) bildirmiştir (17). Çalışmamızda, literatürle uyumlu olarak; ortalama pH eksudalarda 7.25, transudalarda ise daha yüksek olarak 7.36 saptandı.

Çalışmamızda, transuda-eksuda grupları arasında arteriyel kan ( pH, Pco<sub>2</sub>...) değerleri arasında önemli farklılık saptanmadı. Transudalı olgularda ortalama kan Po<sub>2</sub> düzeyi 72 mmHg, eksudalarda ise 77 mmHg saptandı. Kan Po<sub>2</sub> düşüklüğü, pleural sıvıya bağlı rölaksasyon atelektazisi, eşlik eden parankim patolojileri ve kan gazı alımı sırasındaki nefes tutmaya bağlandı. Transuda grubunda pleural sıvı pH, Po<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> düzeyleri eksuda grubuna göre daha yüksek, Pco<sub>2</sub> ise daha düşük ve kan ile pleural sıvı düzeyleri arasındaki farklar önemsizdi . Eksuda grubunda ise kan ile pleural sıvı arasındaki farklar önemliydi . Light ve arkadaşları, çalışmalarında transudalarda eksudalara göre pleural Po<sub>2</sub> düzeyini daha yüksek, eksudalarda ise pleural pH'ı daha düşük ve Pco<sub>2</sub>'ni daha yüksek bulurken, pleural HCO<sub>3</sub> düzeyinde anlamlı farklılık bildirmemişlerdir (18). Funahashi ve Tapan transudalarda eksudalara göre, Po<sub>2</sub>'ni daha yüksek, Pco<sub>2</sub>'ni daha düşük saptamışlardır(5).

Hidrojen iyonları ve Pco<sub>2</sub> aynı mekanizma sonucunda ortaya çıkan asit ürünler oldukları için, birbirlerine paralel değişim gösterirler. Plevral asidozda Po<sub>2</sub> ve pH azalması ile Pco<sub>2</sub> artışı paralel seyreder (19). Çalışmamızda da

pH ve  $\text{HCO}_3$  azalması ile  $\text{Pco}_2$  artışında paralel değişim izledik.

Alın ve arkadaşları, çalışmalarında plevral sıvıda laktat ve  $\text{Pco}_2$  artarken, pH ve glikozun azaldığını,  $\text{Pco}_2$ 'nin tüberküloz sıvılarında transudatif sıvılara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu ve  $\text{Po}_2$ 'nin ayırıcı tanıda önemli olmadığını saptamışlardır (20). Ekiz ve arkadaşları ise, tüberküloz ve malign plevral sıvı ile bakteriyel ampiyemde pH ve glikoz düzeyi ile  $\text{Pco}_2$  düzeyi arasında ters yönde bir değişim olduğunu göstermişlerdir, tanı zorluğu çekilen plevral sıvılı olgularda plevral pH,  $\text{Pco}_2$ ,  $\text{Po}_2$  ve glikoz düzeylerinin tanı spekturumunu daraltıp, kesin tanı için kuvvetli destekleyici olabileceğini belirtmişlerdir (21). Bilgiç ve arkadaşlarının, pH, glikoz ve  $\text{Po}_2$  arasında doğru, pH ve  $\text{Pco}_2$  arasında ters orantılı değişimi ortaya koymaları da, bu iki çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir (22). Plevral sıvı (pH,  $\text{Pco}_2$ ...) düzeyleri, arteriyel kan gazı değerlerinden etkilendiği için kan gazı değerleriyle eş zamanlı olarak değerlendirilmelidir. Kan pH'sının düştüğü metabolik veya respiratuar asidoza neden olan durumlarda, plevral patoloji olmadığı halde kan pH'sının yansımaları olarak, plevral pH'da da düşme izlenir, ancak bu gerçek plevral asidoz değildir, plevra ve kan pH'ları arasındaki fark önemsizdir (16,23). Plevral difüzyon bloğuna ve/veya asit ürün oluşum fazlalığına bağlı olarak gelişen gerçek düşük plevral pH'lı hastalarda, kan-plevral sıvı pH düzeyleri arasındaki fark anlamlı düzeyde fazladır ( $> 0.15$ ) (5) Çalışmamızda da, eksudalarda plevral transportun bozulmasına bağlı olarak, kan gazı ile plevral sıvı arasında pH,  $\text{Pco}_2$ ,  $\text{Po}_2$  ve  $\text{HCO}_3$  açısından anlamlı fark saptanmıştır. Kolay uygulanan ve çabuk sonuç veren bir inceleme olan plevral sıvı pH ve gaz analizi uygulanmasında: sıvının alınması, transportu ve analizinde bazı kurallara dikkat etmek gerekmektedir. Plevral sıvı ve arteriyel kan örnekleri anaerobik şartlar altında 0.2 cc heparin ile yıkanmış enjektörle en az 2 cc. ( 1:1000 konsantrasyonda ) alınmalıdır (4,12,16). Çalışmamızda heparinin ortalama pH'sının 6.7 olduğunu gördük. Enjektörde fazla heparin kalması ya da 2 cc'den az miktarda kan örneği alınması materyalin asiditesini arttırarak yanlış sonuçlara yol açabilir (9,16,23). Anaerobik şartlarda alınan plevral sıvı örneği içinde hava kabarcığı kalmamalı, enjektör kapağı hemen kapatılarak 15 dakika içinde analiz edilmelidir. Alınan örnek bekletilecek ise, 0 °C de ( buzlu kap içinde ) en fazla 15 dakika bekletilmelidir (4,9,21). Plevral sıvı örneği yukarıda belirtilen şartlarda en az iki saat stabilitesini korur ve pH değişimi  $\pm 0.01$  kadar olmaktadır (11,18). Anaerobik şartlara dikkat edilmeden alınan, içinde hava kabarcığı kalan, kapağı kapatılmayan

örneklerde  $\text{Po}_2$  ve pH 'da artma ve  $\text{Pco}_2$ 'da azalma, sıcak ortamda ve uzun süre bekletilen örneklerde ise,  $\text{Pco}_2$  'da artma ve pH 'da düşme izlenir ( 4,19,22,24 ). Plevral pH ve gaz düzeylerinin, alım tekniği, saklama ve transport kurallarına uyulmadığında hızla değişmesi bu yöntemin dezavantajlarıdır.

Çalışmamızda, eksuda belirlemede en yüksek doğruluk oranını % 94' le Light kriterlerinde izledik. Light kriterleri, kolesterol oranı (%90) ve plevral (pH,  $\text{Pco}_2$ ...)düzeylerinin doğruluk oranları (%88) arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmadı. En yüksek özgüllüğü, plevral sıvı ( pH,  $\text{Pco}_2$ ...) yönteminde (%92) saptadık ; özellikle diüretik kullanan hastalarda özgüllük %100 idi. Diüretik kullanımı, transudatif plevral sıvılarda "intact" mikrovasküler endotelium olmasına rağmen, plevral aralıkta su içeriğinin azalarak, sıvı dışındaki maddelerin göreceli olarak artmasına ve plevral sıvının yanlılıkla eksuda olarak sınıflanmasına neden olabilir (3,22,25). Bu nedenle albumin gradienti, diüretik kullanan hastalarda transuda-eksuda ayırımında yararlı bir yöntemdir (25). Çalışmamızda diüretik kullanan transudalı hastalarda (pH,  $\text{Pco}_2$ ...) metoduyla izlediğimiz %100 özgüllük, (pH, $\text{Pco}_2$ ...) düzeylerinin direkt plevral yüzeylerden transportun göstergesi olması ve plevral sıvı su içeriğinin değişmesinden etkilenmemelerine bağlı olabilir.

Bu çalışma sonucunda kan ve plevral sıvı (pH, $\text{Pco}_2$ ...) düzeylerinin birlikte değerlendirilmesinin, transuda-eksuda ayırımında etkin ve güvenilir bir yöntem olduğunu gördük. Ancak bizim çalışmamızda da görüldüğü gibi, Light kriterleri transuda-eksuda ayırımında halen en etkili ve güvenilir yöntemdir. Plevral sıvı (pH, $\text{Pco}_2$ ...) düzeyleri Light kriterleri yanında yardımcı olarak kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Light R.W, Hamm H. Diagnostic principles in pleural disease : A review. Eur Respir J 1997;10 ; 476 481
2. Light RW, MacGregor MI, Luchsinger PC, Ball WC. Pleural effusions: The diagnostic separation of transudates and exudates. Ann Intern Med 1972; 507-513
3. Burges L J. Comparative analysis of the biochemical parameters used to distinguish between pleural transudates and exudates. Chest 1995;107: 1604-1609
4. Good JT, Taryle DA, Sahn SA. The pathogenesis of low glucose, low pH malignant effusions. AmRev Respir Dis 1985 ; 131 : 737 - 741
5. Funahashi A, Tapan KS. Measurements of

- respiratory gases and pH of pleural fluid. *Am Rev Resp Dis* 1973 ;108 , 1266-1268
6. Potts DE, Willcox MA, Good JT, Taryle DA, Sahn SA. The acidosis of low glucose pleural effusions. *Am Rev Respir Dis* 1978 ; 117 : 665 - 671
  7. Potts DE, Levin DC, Sahn SA. Pleural fluid pH in parapneumonic effusions. *Chest* 1976 ; 70 : 328 - 331
  8. Sahn SA, Reller LB, Taryle DA, Antony VB, Good JT. The contribution of leukocytes and bacteria to low pH of empyema fluid. *Am Rev Respir Dis* 1983; 128 : 811 - 815
  9. Taryle DA, Good JT, Sahn SA. Acid generation by pleural fluid : possible role in the determination of pleural fluid pH. *J Lab Clin Med* 1979 ; 93 : 1041
  10. Peterson T, Klockars M, Hellstransudaöm PS. Chemical and immunological features of pleural effusions : comparasion between rheumatoid arthritis and other disease. *Thorax* 1982 ; 37 : 354 - 361
  11. Sahn SA, Taryle DA, Good JT. Experimental empyema. *Am Rev Respir Dis* 1979 ; 120 : 355 361
  12. Sahn SA, Good JT. Pleural fluid pH in malignant effusions. *Ann Intern Med* 1988 ; 108 : 345 - 349
  13. Potts DE, Taryle DA, Sahn SA. The glucose - pH relationship in parapneumonic effusions. *Arch Intern Med* 1978 ; 138 : 1378 - 1380
  14. Sanchez-Armengol A, Rodrigez- Padero F. Survival and talc pleurodesis in metastatic pleural arcinoma, revisited report of 125 cases. *Chest* 1993; 104: 1482-1485
  15. Rodriguez-Panadero F, Lopez Mejias J. Survival time of patients with metastatic carcinoma predicted by glucose and pH studies. *Chest* 1989; 95:320324
  16. Rodriguez-Panadero F, Lopez Mejias J. Low glucose and pH levels in malignant pleural effusions: diagnostic significance and prognostic value in respect to pleurodesis. *Am Res Dis* 1989 ; 139:663-667
  17. Sahn SA. The pleura. *Am Rev Respir Dis* 1988 ;138 184 - 234
  18. Light RW, MacGregor MI, Ball WC, Luchhsinger CL. Diagnostic significance of pleural fluid pH and Pco<sub>2</sub> . *Chest* 1973 ; 64 ): 591 - 596
  19. Limthongkul S, Charoenlap P, Nuchprayoon C, Songkhla Y. Relationships between pleural fluid pH , Pco<sub>2</sub> to pleural Po<sub>2</sub> , amylase, protein, glucose and white cells in tuberculous and malignant effusions. *J Med Assoc Thai* 1990 ; 73 : 429 - 32
  20. Alın H, Özkarakaş O, Akçabelen H. Plevral sıvılarda pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve glikoz ölçümlerinin etiyolojik tanıdaki değeri. *Gata Bülteni* 1981; 23;727-730
  21. Eksudaiz K, Demirci N, Akçabelen H, Seber O. Değişik etiyolojili plevral sıvılarda pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> ve glikoz değerinin tanısai değeri. *Gata Bülteni* 1988;94-955
  22. Bilgiç H, Abaylı E, Taşan Y, Küçükosmanoğlu N. Plevral sıvılarda pH, Pco<sub>2</sub>, Po<sub>2</sub> düzeylerinin tanısai değeri. *Solunum Hastalıkları* 1993;4; 213-219
  23. Bilâçeroğlu S, Çağırıcı U, Perim K, Özacar R. *Corynebacterium parvum* pleurodesis and survival is not significantly influenced by pleural pH and glucose level. *Monaldi Arch Chest Dis* 1998; 53:14-22.
  24. Martin L. What is meant by interpreting blood gases. In : Martin L. *Arterial blood gas interpretation*. Ohio Saunders ; 1995 : 3 - 39
  25. Roth BJ, O'meara TF, Cragon WH. The serum - effusion albumin gradient in the evaluation of pleural effusions. *Chest* 1990 ; 98 : 546 - 549