

Peritoneal Sıvı Koleksiyonlarında pH, pO₂ ve pCO₂ Ölçümlerinin Diagnostik ve Prognostik Önemi

Dr. Ömer ŞAKRAK, Dr. Fevzi KUŞ, Dr. Oktay BANLI, Dr. Nusret AKYÜREK,
Dr. Yücel ARITAŞ, Dr. Yaşar YEŞİLKAYA

Özet: Bu prospektif çalışmada laparotomi sırasında ya da sonrasında elde edilen peritoneal sıvı koleksiyonlarında pH, pO₂ ve pCO₂ ölçümlerinin diagnostik ve prognostik önemini araştırdık. Aynı sayıda hastalardan toplanan 84 sıvı örneğinin analizi farklı klinik tablolar ile ilgi olarak bazı değerleri ortaya çıkardı. Örneğin, intraabdominal enfeksiyon varlığı saptanan 25 hastada ortalama pH değerleri 6.92 ± 0.05 iken, enfekte olmayan 59 hastada 7.23 ± 0.05 olarak bulundu ve aradaki fark istatistiksel olarak önemliydi ($p < 0.01$). Benzer şekilde pO₂ için ortalama değerler enfekte grupta 71.56 ± 7.18 mmHg iken nonenfekte grupta 95.15 ± 6.52 mmHg olup iki grup arasındaki fark önemliydi ($p < 0.05$). pCO₂ için ise bulunan değerler enfekte grup hastalarda nonenfekte gruba göre (43.24 ± 3.98) belirgin olarak yüksek idi ($p < 0.01$). Öte yandan yaşayan hastalarda ölçülen pH ve pO₂ değerleri ameliyat sırasında ya da sonrasında kaybedilen hastalardan oldukça yüksekti ($p < 0.01$). Sonuç olarak peritoneal sıvı koleksiyonlarında pH ve pO₂ ölçümlerinin karın ameliyatı geçiren hastaların tanı ve tedavisinde çabuk ve güvenilir bir test olduğunu söyleyebiliriz.

Summary: DIAGNOSTIC AND PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF THE MEASUREMENTS OF pH, pO₂ AND pCO₂ IN PERITONEAL FLUID COLLECTIONS.

In this prospective study, we investigated the diagnostic and prognostic significance of pH, pO₂ and pCO₂ laparotomy. analysis of 84 fluid specimens collected from the same number of patients revealed some predictive values with regard to different clinical conditions. For example, mean pH values were detected as 6.92 ± 0.05 in 25 patients with bacteriologically documented abdominal infection and as 7.23 ± 0.05 in 59 patients without evidence of infection.

There was also statistical difference between two groups ($p < 0.01$). Similarly, mean values for pO₂ were 71.56 ± 7.18 mmHg in infected patients and were 95.15 ± 6.52 mmHg in non-infected patients. Statistical difference between these two groups was significant ($p < 0.05$). In addition, mean values measured for pCO₂ were markedly higher in infected group of patients (77.42 ± 9.01 mmHg) than those in noninfected group (43.24 ± 3.98 mmHg) and there was significant difference between two groups ($p < 0.01$). On the other hand, the mean values for pH and pO₂ in patients who survived were found significantly higher than those in patients who died during or after surgery ($p < 0.001$). We conclude that measurements of pH and pO₂ in peritoneal fluid collections allow for a quick, practical and reliable test in acute abdominal surgery.

Anahtar kelimeler: Peritoneal sıvı, pH, pO₂, pCO₂.

Key words: Peritoneal fluid, pH, pO₂, pCO₂.

Spontan bakteriyel peritonitte enfekte asit sıvısında gözlenen düşük pH değerleri bakteriyel enfeksiyon ile ilgili bilgilerimize yeni boyutlar getirmektedir (1, 2). Parapnömonik effüzyon ve ampiyem ortamlarında asidik pH ile ilgili göz-

lemler, sonraları peritoneal sıvı koleksiyonları hatta deneysel abse modellerinde de gösterilmiştir (1, 3, 4, 5). Ayrıca tüberküloz peritonit, intraabdominal malign süreçlerde hatta pankreas kaynaklı patolojilerde gelişen asit vakalarında da bu yönde bilgiler mevcuttur (6).

Attali ve ark. ölçülen çok düşük pH değerlerini massif bir enfeksiyon için önemli bir kriter ve yüksek bir prognostik değer olarak bildirmektelerdir (7). Enfeksiyon bölgesinde çoğalan bakteriyel patojenlerin metabolik aktivitesi ve konakçı defans mekanizmalarının artan tepkileri enfekte sıvılarda asidik pH gelişimi dışında pO₂ (parsiyel oksijen basıncı) ve pCO₂ (parsiyel karbondioksit basıncı) gibi diğer iki ayrı ortam faktörüne de yansımıştır (8). Öte yandan bozulmakta olan ortam faktörleri antimikrobiyal ajanların duyarlılığına da müdahale etmektedir. Düşük pH ve pO₂ ortamında özellikle aminoglikozid antibiyotiklerin etkinliklerinin 10 kat daha azaldığı gösterilmiştir (9). Biz de acil ya da elektif şartlarda laparotomiye giden hastalarda laparotomi sırasında ya da sonrasında elde edilen çeşitli karakterde peritoneal sıvı örneklerinde pH, pO₂ ve pCO₂ değerlerinin diagnostik ve diagnostik ve prognostic değerlerini araştırmak üzere bu prospektif çalışmayı düzenledik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kliniğimizde 1 Ağustos 1993-1 Şubat 1994 arasında 6 aylık sürede prospektif olarak yürütülen bu çalışmaya dahil edilen toplam 84 hastada (49 erkek, 35 kadın) ortalama yaş 48 idi (yaş dağılımı 18-85). pü, asit sıvısı, seroanginöz sekestrasyon sıvısı ya da reaksiyone periton sıvısı gibi çeşitli materyallerin tamamı peritoneal sıvı örneği kapsamında kabul edildi. Örnekler ya ameliyat sırasında karın açılır açılmaz hemen (ilk 10 dakika içinde) ya da laparotomi sırasında peritoneal boşlukta analiz için uygun miktarda materyalin bulunmadığı durumlarda peritoneal kaviteye yerleştirilen bir "silastik dren" vasıtasıyla postoperatif ilk 48 saat içinde toplandı. Gerek laparotomi sırasında gerekse postoperatif drenaj koleksiyonundan elde edilen sıvı örnekleri dış ortamla teması önlenerek hiç bekletilmeden çalışıldı. Toplam 84 vakada elde edilen peritoneal sıvı örnekleri "Genel Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi"nde bulunan kan gazı analizöründe aynı standart şartlarda çalışıldı (CIBA-CORNING - 238, pH/Blood Gas Analyzer, Germany). Klinik ve bakteriyolojik verilere dayanılarak öncelikle hasta grupları "Enfekte" ve "Nonenfekte" diye iki ayrı grupta incelendi.

Enfekte grupta yer alan 25 hastanın dağılımında perfore apandisit (7 olgu), peptik ülser perforasyonu (6 olgu), intraabdominal abse (2 olgu) anastomoz sızdırması (1 olgu), ince barsak perforasyonu (7 olgu) ve kolon perforasyonu (2 olgu) gibi çeşitli akut cerrahi problemler yer almıştır. Bunun için elde edilen peritoneal sıvı örneklerinin 10'u laparotomi sırasında hemen, 15'i ise postoperatif dönemde alındı.

Bakteriyolojik çalışma ile enfeksiyon varlığı tayıt edilememiş 59 hastanın dağılımında portal hipertansiyon (3 olgu), İTP (4 olgu), kronik duodenal ülser (7 olgu), mide karsinoması (10 olgu), kolon karsinomu (8 olgu), akut kolesistit (5 olgu), pankreas kanseri (4 olgu), sigmoid volvulusu (3 olgu), inkarsere umbilikal herni (4 olgu) ve mezenterik vasküler oklüzyon (11 olgu) yer aldı. Bu grup hastalarda sıvı örnekleri 15 vakada laparotomi sırasında alınırken 44 hastada postoperatif ilk 48 saat içinde drenaj torbasındaki koleksiyon materyalinden elde edilip çalışıldı. Gerek laparotomi anında gerek postoperatif drenaj koleksiyonlarından alınan sıvı örneklerinde pH, pO₂, pCO₂ çalışması ilk 10-20 dakikalık süreler içinde yapıldı ve sonuçlar Student's t - testi ile değerlendirildi.

SONUÇLAR

Enfeksiyon varlığı peritoneal sıvı kültürleri ile doğrulanan 25 hastada pH, pO₂ ve pCO₂ değerleri, nonenfekte 59 hastadaki aynı parametre değerleri ile karşılaştırıldı (Tablo 1). Üç parametre için de gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görüldü (p<0.01), (p<0.05), (p<0.01). Tablo 1'de de görüldüğü gibi enfektif grupta pH için ortalama değer 6.92 ± 0.058 (dağılım : 6.10 ± 7.37) iken nonenfekte grupta yükselme eğilimi gösterdi : 7.23 ± 0.05 (dağılımı : 6.16 ± -7.89). Gruplar arası fark ise anlamlıydı (p<0.01). Benzer şekilde pO₂ için bulunan ortalama değerler enfekte grupta 71.56±7.18 mmHg (dağılımı 10-136 mmHg) iken nonenfektif grupta 95.15±6.52 mmHg (dağılımı : 15-136 mmHg) gibi anlamlı bir yükselme göstermekteydi (p<0.05). Oysa pCO₂ için ortalama değerler enfektif grupta 77.42±9.01 mmHg (dağılım : 21-233 mmHg) iken nonenfektif grupta düşme eğilimindeydi : 43.24±3.98 mmHg (dağı-

Tablo I : Enfekte ve nonenfekte hastalarda alınan peritoneal sıvı örneklerinde pH, pO₂ ve pCO₂ değerleri

Parametre	Enfekte (n=15) X ± Sx	Dağılım	Nonenfekte (n=59) X ± Sx	Dağılım	t	p
pH	6.92±0.058	6.10-7.37	7.23±0.05	6.16-7.89	3.68	<0.01
pO ₂ (mmHg)	71.56±7.18	10-136	95.15±6.52	15-207	2.13	<0.05
pCO ₂ (mmHg)	77.42±9.01	21-233	43.24±3.98	5-168	4.04	<0.01

t - test

lım : 5-168 mmHg). Bu parametre için gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlıydı (5p<0.01).

Gösterdikleri klinik tablolara göre acil ya da elektif şartlarda opere edilen tüm hastalar ayrıca histopatolojik tanılarına göre de klasifiye edildiler. Seriyi oluşturan toplam 84 hastanın 65'i benign karakterde iken 19'u malign tabiatlıydı (Tablo 2). Üç parametre için (pH, pO₂ ve pCO₂) daha önceden elde edilmiş olan sonuçlar bu kez de bu açıdan kıyaslandıklarında anlamlı bir fark göstermedikleri görüldü (p>0.05) (p>0.05) (p>0.05).

Çalışmamızda çeşitli peritoneal sıvıların pH, pO₂ ve pCO₂ analizlerinin genel prognoz ile ilişkisi de araştırıldı (Tablo 3). Cerrahi tedavi sonrası tam iyileşme gösteren 74 hastada ortalama pH değerleri 7.19±0.04 (dağılım 10-7.89) iken fatal seyreden 10 hastada 6.859±0.14 (dağılım 6.16-7.79) olarak saptandı. İki grup arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.01). Aynı şekilde iki grup arasında pO₂ değerleri bakımından gözlenen fark anlamlı bulunurken (p<0.01), pCO₂ için istatistiksel bir önemlilik gözlenmedi (p>0.05).

TARTIŞMA

Abdominal enfeksiyonların antibiyoterapisinde gözlenen yetersizliklerde çoğu zaman kullanılan antibakteriyel ajanların in vitro duyarlılık testleri üzerinde durulur. Son zamanlarda ortaya konulan çalışmalarda in vivo ve in vitro ortam faktörleri arasındaki farklılığa dikkat çekilmekte ve antibiyotiklerin etkinlik şartları yeniden tartışmaya sokulmaktadır. İn vitro kültür ortamında minimal konsantrasyonlarda bile bakteriyel patojenler için inhibitör etki gösteren aminoglikozidlerin invivo enfeksiyon şartlarında kaybolan etkileri invivo ortamın asidik pH faktörü ile açıklandı (10). Pü, abse, enfekte asit gibi çeşitli karakterlerde enfeksiyon kanıtı taşıyan sıvı ortamlarında görülen düşük pH ve düşük PO₂ düzeylerinin aminoglikozid aktivitesinde belirgin azalmalara yol açtığı başka çalışmalarda da gösterildi (9, 11). Bu sonuçlar abdominal enfeksiyonların tedavisinde klinik olarak standart antibiyotik duyarlılık testlerine duyulan güveni iyice sarsmaktadır. Parapnömonik effüzyonlarda plevral sıvıda asidik pH ölçümlerinin diagnostik faydaları ile ilgili beklentiler, sirotik asitli hasatalarda spontan bakteriyel peritonit için de gündemdedir (3, 7, 12). Gitlin ve

Tablo II : Benign ve malign tabiatlı hastalarda peritoneal sıvı örneklerinde pH, pO₂ ve pCO₂ değerlerinin karşılaştırılması

Parametre	Benign (n=65) X ± Sx	Dağılım	Malign (n=19) X ± Sx	Dağılım	t	p
pH	7.14±0.048	6.10-7.89	7.15±0.086	6.50-7.71	0.18	>0.05
pO ₂ (mmHg)	87.17±5.67	20-207	90.89±11.11	15-191	0.31	>0.05
pCO ₂ (mmHg)	53.43±5.08	5-233	53.53±7.68	20-111	0.09	>0.05

t - test

Tablo III : Abdominal operasyonlarda peritoneal sıvıda pH, pO₂ ve pCO₂ tayinlerinin genel prognoz ile ilişkisi

Parametre	Yaşayan (n=65) X ± Sx	Dağılım	Mortalite (n=19) X ± Sx	Dağılım	t	p
pH	7.19±0.04	6.10-7.89	6.856±0.14	6.16-7.79	2.67	<0.01
pO ₂ (mmHg)	92.68±5.10	20-207	51.00±13.69	10-148	2.82	<0.01
pCO ₂ (mmHg)	52.32±4.56	7-233	60.8±12.30	21-139	0.64	>0.05

t - test

ark. enfekte ve nonenfekte asit sıvıları arasında pH bakımından açık bir fark gösterdiler (11). Bu yazarlarca enfekte asit sıvısında yer alan çeşitli organik asid formları içinde majör komponenti laktik asidin oluşturduğu; süksinik, oksaloasetik ve fumarik asid gibi diğer asid formlarının ise oldukça düşük konsantrasyonlarda yer aldığı vurgulandı. Abdominal enfeksiyonlarda düşük pH'nın muhtemel sebebi olarak yükselmiş laktat seviyelerini göstermek mantıklıdır. Ancak enfeksiyon varlığında yükselmiş laktat seviyelerini göstermek mantıklıdır. Ancak enfeksiyon varlığında yükselmiş laktat seviyeleri için pek çok mekanizma sorumlu tutulmaktadır. Enfeksiyon ortamında sayıca belirgin artış gösteren lökositlerin ve bakteriyel patojenlerin laktik asid üretimini arttırmaları yanında anoksik şartlarda artan anaerobik glikolize bağlı olarak da laktat yükselmeleri beklenebilir (1). Zaten sirozlu hastalar da spontan bakteriyel peritonit tehlikesine karşın asit sıvısının enfeksiyon yönünden analizleri yapılmaktadır. Bu analizlerde asit sıvısında beyaz küre sayımları, yükselmiş analizleri yapılmaktadır. Bu analizlerde asit sıvısında beyaz küre sayımları, yükselmiş laktat seviyeleri ve düşük pH değerleri erken tanı için ayrı ayrı ya da birlikte değerlendirilmektedir (1, 7, 12).

Klinik ve bakteriyolojik olarak abdominal bir enfeksiyonun varlığı doğrulanmış bir grup hastada operasyon sırasında ya da postoperatif peritoneal sıvı koleksiyonlarından alınan örneklerde düşük pH değerleri ile karşılaştık (Tablo 1). Oysa enfekte olmayan hastalarda ortalama pH değerleri normaldi ve iki grup arasında istatistiksel olarak önemli fark vardı (p<0.01).

Benzer şekilde pO₂ için bulunan değerler enfekte

te grupta düşmüş iken nonenfekte grupta yükselmiş olduğu görüldü ve iki grup arasında istatistiksel olarak fark önemliydi (p<0.05). Bu bulguların tersine olarak pCO₂ için elde edilen değerler enfekte hastalarda yüksek iken nonenfekte hastalarda oldukça düşmüş olarak bulundu ve iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.01). Bu sonuçlar birlikte düşünüldüğünde, enfektif ortamda pH ve PO₂ için düşük; pCO₂ yüksek değerler ortaya çıkarken nonenfektif ortamda pH ve pO₂ için yüksek; pCO₂ için düşük değerler patogenezi tam olarak bilinmeyen ampirik bulgular olarak belirmiştir. Gerçekten de bakteriyel patojenlerin artan metabolik aktiviteleri yanısıra enfeksiyon bölge de yoğun infiltrasyon gösteren lökosit formasyonlarının aşırı faaliyetleri sonunda başta laktik asid olmak üzere diğer organik asidlerin birikimi ortamın pH'sını düşürecektir. Bir çalışmada abdominal enfeksiyonun ampirik olarak teyidinde gerek pH gerekse pO₂ için "Eşik" değerler tanımlanmıştır. Buna göre pH için 7.1; pO₂ için ise 49 mmHg eşik değerler olup daha düşük değerlerde abdominal enfeksiyonun varlığına dikkat çekilmektedir (8). Aynı çalışmada pCO₂ için ise eşik bir değer verilmemiştir.

Spontan bakteriyel peritonit ya da akut pankreatite sekonder gelişen nonbakteriyel peritonit formlarında kesin tanıya ulaşmak için optimal bir zamana ihtiyaç duyulur. Şüphesiz ki kültür sonuçlarını beklemek gereklidir. Bu durumda uygun tedavinin gecikmesi söz konusu olabilecektir. Oysa dakikalar içinde peritoneal sıvı analizinden elde edilecek pH, pO₂ ve pCO₂ değerleri özellikle antibiyoterapinin başlamasında basit, çabuk ve güvenilir bir metod olacaktır. Öte yandan postoperatif drenaj sıvısında yapılan analiz-

ler gastrointestinal cerrahiden sonra muhtemel bir anastomoz sızdırması tehlikesine karşı erken bir uyarı testi olarak da yararlı olabilir.

Çalışmamızda elde edilen diğer bir sonuç da enfeksiyonun varlığı ya da yokluğu yönünde ampirik bilgiler veren pH, pO₂ ve pCO₂ ölçümlerinin intraabdominal benign ya da malign kökenli hastalıkların ayırdedilmesinde bir değer taşımadıklarını işaret etmektedir (Tablo 2). Bunun ötesinde özellikle pH ve pO₂ değerlerinin genel prognoz ile ilişkisi olduğu farkedildi (Tablo 3).

KAYNAKLAR

1. Stassen WM, McCullough AJ, Bacon BR, et al : Immediate diagnostic criteria for bacterial infection of ascitic fluid. *Gastroenterology* 1986, 90 : 1247-1254.
2. Mardin DM, Galambos JT. Ascitic fluid pO₂ in spontan bacterial peritonitis (abstr). *Gastroenterology* 1984; 86 : 1330.
3. Light RW. Parapneumonic effusions and empyema. *Clin Chest Med* 1985, 6 : 55-62.
4. Garcia-Tsao G, Conn HD, Lerner E. The diagnosis of bacterial peritonitis : Comparison of pH, lactate concentration and leucocyte count. *Hepatology* 1985, 5 : 91-96.
5. Hays RC, Mandell GL. pO₂, pH and redox potential of experimental abscesses. *Proc Soc Exp Biol Med* 1974, 147 : 29-30.
6. Scholmerich J, Volk BA, Kottgen E, et al. Fibrinectin tration in ascites differentiates between malignant and nonmalignant ascites. *Gastroenterology* 1984, 87: 1160-1164.
7. Attali P, Turner K, Pelletier G, et al : pH of ascitic fluid : diagnostic and prognostic value in cirrhotic and noncirrhotic patients. *Gastroenterology* 1986, 90 : 1255-1260.
8. Simen HP, Blaser J. Analysis of pH and pO₂ in abscesses, peritoneal fluid and drainage fluid in the presence or absence of bacterial infection during and after abdominal surgery. *am J Surg* 1993, 165 : 24-27.
9. Tack KJ, Sabath LD. Increased minimum inhibitory concentrations with anaerobiasis for tobramycin, gentamycin and amikacin, compared to latamoxef, piperacillin, chloramphenicol and clindamycin. *Chemotherapy* 1985, 31 : 204-210.
10. Simmen HP, Sonnahend W, Gonzenbach HR, Amgwerd R. Aminoglycoside treatment failure in intra-abdominal infections (abstract 188). In : Program and Abstracts of the 23 rd Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy. Washington, DC : American Society for Microbiology, 1983.
11. Blaser S, Luthy R. Comparative study on antagonistic effects of low pH and cation supplementation on invitro activity of quino-lones and aminoglycosides against *Pseudomonas aeruginosa*. *J Antimicrob Chemother* 1988, 22 : 15-22.
12. Runyon BA, Antillon MR. Ascites fluid pH and lactate : insensitive and nonspecific tests in detecting ascites fluid infection. *Hepatology* 1991, 13 : 929-935.
13. Ink O, Pelletier G, Salmon D, Attali P, et al. Prognosis of spontaneous ascitic infection in cirrhotic patients. *Gastroenterology* 1990, 98 : 134-140.
14. Akriviadis EA, Runyon BA. The value of an algorithm in differentiating spontaneous from secondary bacterial peritonitis. *Gastroenterology* 1990, 98 : 127-133.

Yaşayan hastalarda ortalama pH değerleri (7.19±0.04) mortal seyreden hastalara göre (6.85±0.14) belirgin olarak yüksek, aradaki fark ise istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0.01). Aynı bulguyu pO₂ için de söylemek mümkündü (p<0.01) ancak pCO₂ değerleri prognoz açısından fikir vermiyordu (p>0.05). Ne var ki mortal seyreden hastalarda ilerlemiş abdominal enfeksiyon bulguları mevcuttu. Kötü prognozun ağır enfeksiyon ile birlikte oluşu bizi şaşırtmamıştır. Literatür bilgileri de bu doğrultuda kalmıştır (13, 14).