

# Ağır Sepsiste Santral Venöz, Arteriyel ve Periferik Venöz Kan Gazı Değerlerinin Karşılaştırılması

## Comparative Value of Central Venous, Arterial and Peripheral Venous Blood Gases in Severe Sepsis

Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN,<sup>a</sup>  
Dr. Dilek MEMİŞ,<sup>a</sup>  
Dr. Necdet SÜT<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,  
<sup>b</sup>Biyostatistik AD,  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Edirne

Geliş Tarihi/Received: 22.09.2008  
Kabul Tarihi/Accepted: 29.12.2008

Yazışma Adresi/Correspondence:  
Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN  
Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,  
Edirne,  
TÜRKİYE/TURKEY  
sevtaphekimoglu@myynet.com

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmada amaç, ağır sepsiste, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazları arasında; pH, parsiyel oksijen basıncı (PO<sub>2</sub>), parsiyel karbondioksit basıncı (PCO<sub>2</sub>), baz açığı (BA) ve bikarbonat (HCO<sub>3</sub>) değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya; 2005-2007 yılları arasında ağır sepsis tanısı konmuş ve yoğun bakım ünitesinde tedavi alan 100 hasta dahil edildi. Bu hastalardan eş zamanlı elde edilen arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı (pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, BA, HCO<sub>3</sub>) değerleri retrospektif olarak incelendi. Yaş, cinsiyet, mortalite oranları, Akut Fizyolojik ve Kronik Sağlık Durum Değerlendirme skoru [Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE II)] ve Sepsis ilişkili Organ Yetersizliği Değerlendirme skoru [Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA)] kaydedildi. **Bulgular:** Bu çalışmada; ağır sepsis tanısı alan hastalarda; arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerleri arasında; pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, BA, HCO<sub>3</sub> için anlamlı ilişki saptandı. Yaş ortalaması 57,60 ± 10,32 olan hastaların, 58'i (%58) erkek, 42'si (%42) kadındı. Hastaların demografik özellikleri benzerdi. **Sonuç:** Ağır sepsiste arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerleri arasında; pH, PCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, BA ve HCO<sub>3</sub> için anlamlı ilişki saptandı. Sıkı kan gazı takibi gerektirmeyen ve arter kanülü takılmayan hastalarda santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerlerinin, arteriyel kan gazı örneklerine alternatif olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Sepsis; periferik kateterizasyon; kan gazı analizi

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study is to investigate the correlation of pH, partial pressure of oxygen (PO<sub>2</sub>), partial pressure of carbondioxide (PCO<sub>2</sub>), base excess (BE), and bicarbonate (HCO<sub>3</sub>) values among arterial (ABG), central venous (CBG), and peripheral venous (PBG) blood gases in severe sepsis. **Material and Methods:** A total of 100 patients with the diagnosis of severe sepsis and admitted to an intensive care unit between 2005 and 2007 were included in the study. Simultaneous arterial, central venous, peripheral venous blood samples (pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub>, BE) were obtained from patients that analyzed retrospectively. Age, sex, mortality ratios, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) scores and Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA) scores were recorded. **Results:** In this study, there was significant correlation among ABG, CBG, and PBG values for the values of pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, BE, and HCO<sub>3</sub> in patients with the diagnosis of severe sepsis. The mean age of the patients was 57.60 ± 10.32 years that fifty eight (58%) were males and forty two (42%) were females. The demographic characteristics of patients were similar. **Conclusion:** There was significant correlation among ABG, CBG, and PBG values for the values of pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, BE, and HCO<sub>3</sub> in severe sepsis. We can conclude that central venous and peripheral venous blood gas measurements may be useful alternatives to arterial blood gas samples for patients who do not require close monitoring of arterial blood gases and arterial line is not in place.

**Key Words:** Sepsis, peripheral catheterization, blood gas analysis

**S**epsis, enfeksiyona sistemik yanıt olarak tanımlanır.<sup>1,2</sup> Enfeksiyon süresince vücut hücrelerine zararlı bakterilerin invazyonu sonrası, endojen hücreler ve mikroorganizmalar tarafından salınan enzim ve toksinlerin birlikte hareketleri gerçekleşir. Destekleyici tedaviye rağmen ağır sepsis ve kardiyovasküler, respiratuvar, renal, metabolik ve hematolojik işlev bozuklukları olaya eklenebilmektedir. Solunum sistemi ile ilgili olarak akut akciğer hasarı (akut solunumsal sıkıntı sendromu) sonucu akut solunum yetmezliği ortaya çıkabilir. Bu nedenle ağır sepsisli hastalarda asit-baz dengesizlikleri ve solunum yetmezliğinin takibinde arteriyel kan gazı ölçümleri vazgeçilmezdir. Arteriyel girişim invaziv yöntem olup; ağrı, lokal hematoma, arter hasarı, tromboz ile birlikte distal iskemi, hemoraji, anevrizma gibi komplikasyonları beraberinde getirebilir.<sup>3</sup> Bu risk tekrarlayan arter girişimlerinde ve artere kanül yerleştirilmesi ile daha da artar. Santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerlerinin arteriyel kan gazı ölçümlerine alternatif olarak kullanılabilmesi arteriyel girişimlere ait komplikasyonların önemli ölçüde azalmasını sağlayacaktır.<sup>4,5</sup>

Bu çalışmanın amacı ağır sepsis olgularında, eş zamanda alınmış olan arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerleri arasındaki ilişkiyi değerlendirerek, arter kan gazı yerine santral venöz veya periferik venöz kan gazı değerlerinin kullanılabilmesini göstermektir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Yerel tıbbi etik komite izni alınarak yapılan retrospektif çalışmaya, 2005-2007 yılları arasında ağır sepsis tanısı konmuş ve yoğun bakım ünitesinde tedavi alan 100 hasta dahil edildi. Bu hastaların yaş, cinsiyet ve mortalite oranları belirlendi. Hastalardan eş zamanlı alınmış olan arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı [(pH, parsiyel oksijen basıncı (PO<sub>2</sub>), parsiyel karbondioksit basıncı (PCO<sub>2</sub>), baz açığı (BA) ve bikarbonat (HCO<sub>3</sub>)] değerleri ve kan gazı örnekleri alındığındaki kalp atım hızı, vücut ısısı, arteriyel kan basıncı ve FiO<sub>2</sub> (Fraksiyone oksijen konsantrasyonu) değerleri kaydedildi.

Amerikan göğüs doktorları/yoğun bakım derneği konsensus komitesinin belirlediği en az iki sistemik enflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) kriteri

olan ve bakteriyolojik olarak enfekte olduğu düşünülen hastalar sepsis kabul edildi.<sup>6</sup> SIRS kriterleri: Ateş >38 °C ya da <36 °C, kalp atım hızı (KAH) >90/dk, solunum hızı >20/dk ya da PaCO<sub>2</sub><32 mmHg, lökosit sayısı >12x10<sup>9</sup> hücre L<sup>-1</sup> ya da <4x10<sup>9</sup> hücre L<sup>-1</sup>. Bunlara ek olarak ağır sepsis kriteri olan aşağıdaki koşullardan en az biri olan hastalar çalışmaya alındı: Hipoksemi (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub><250), oligüri (idrar çıkışı <0,5 mL/kg vücut ağırlığı iki saat boyunca), laktik asidoz (laktat konsantrasyonu >2 mmol/L), trombositopeni (trombosit sayısı <100x10<sup>9</sup> L<sup>-1</sup>) ya da sedasyonsuz mental düzeyde değişiklik.

Çalışmaya özellikle arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kateterleri mevcut hastalar dahil edildi. Alınan eş zamanlı kan gazı örnekleri, mümkün olduğunca en kısa sürede alındı. İlk önce kateterlerden 5 ml kan heparinsiz enjektörle alındıktan sonra, 1 ml asıl kan örneği kan gazı enjektörlerine (heparinle yıkanmış steril enjektörler) alınarak en kısa sürede laboratuara ulaştırıldı.

Bu hastaların tedavisinde; mekanik ventilasyon gerekli hastalara, volüm veya basınç kontrollü mod, sürekli midazolam ve fentanil ile sağlanan analjezi ve sedasyon altında uygulandı. Kan kültürü veya vücutun çeşitli bölgelerinden alınan örneklerin bakteriyolojik sonuçlarına göre antibiyotik tedavisi verildi. Tüm hastalara arteriyel kateter ve santral venöz kateter takılarak santral venöz basınç (SVB) ölçümü ile kristaloid ve kolloid sıvı replasmanı uygulanarak SVB 8-12 mmHg arasında tutuldu.

Akut fizyoloji ve kronik sağlık II skoru (APACHE II) ve sepsise ilişkin organ yetersizliği değerlendirme skoru (SOFA), kullanılarak her hasta için çalışma başlangıcında hastalığın ciddiyeti değerlendirildi.<sup>7</sup> Ağır sepsis açısından 24 saat içinde yoğun bakıma giren ve bu kriterlere uyan hastalar çalışmaya alındı.

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Tek örneklem Kolmogorov Smirnov test ile incelendi. Tüm değişkenlerin dağılımı normal dağılıma uyduğu için değişkenler arası ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. P<0,05 istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

2005-2007 yılları arasında yoğun bakım ünitesine yatırılan ağır sepsis tanısı konulan 100 hasta çalışmaya kapsama alındı. Yaş ortalaması  $57,60 \pm 10,32$  olan hastaların, 58'i (%58) erkek, 42'si (%42) kadın olup, demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hastalar arasında kalp atım hızı ( $89 \pm 11$ ), sistolik arteriyel kan basıncı mmHg ( $91,22 \pm 12$ ), vücut ısısı °C ( $37,2 \pm 0,2$ ) ve FiO<sub>2</sub> (Fraksiyone oksijen konsantrasyonu) [55 (40-65)] parametreleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ , Tablo 1). Hastaların hepsi mekanik ventilatör tedavisi almış olup 20 hasta yoğun bakım ünitesinde yatarak kaybedildi. Ağır sepsis etiyojisi açısından yaşayan ve kaybedilen hastalar arasında farklılık bulunmamaktaydı. Hastaların çoğu (%65) iki veya daha fazla organ yetmezliği olarak tanımlanan çoklu organ yetmezliğinden kaybedildiği saptandı.

Hastalar arasında arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerleri açısından anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Ağır sepsis tedavisi alan hastalar, pH açısından değerlendirildiğinde arteriyel pH ile santral venöz pH arasında ( $r = 0,963$ ;  $p < 0,001$ ), periferik venöz pH arasında ( $r = 0,910$ ;  $p < 0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı. Bu hastaların, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazlarında; pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> ve BA değerleri arasındaki pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı (Tablo 2 ve 3, Şekil 1-5).

TABLO 1: Hastaların karakteristik özellikleri.

Yaş (yıl) *	57,60 ± 10,32
Cinsiyet (E/K)	58/42
Vücut Kitle İndeksi*(kg/m <sup>2</sup> )	25 ± 12
Kalp Atım Hızı (vuru/dk)	89 ± 11
Sistolik Arteriyel Kan Basıncı (mmHg)	91,22 ± 12
Vücut Isısı (°C)	37,2 ± 0,2
APACHE II*	19 ± 8
SOFA skoru*	4,0 ± 2,2
Mekanik ventilasyon	
Tidal volüm, ml/kg	6,5 (6,0-8,5)
Solunum sayısı, nefes/dak	22 (19-26)
FiO <sub>2</sub> , %	55 (40-65)
PEEP, cmH <sub>2</sub> O	5 (5-8)
Santral venöz basınç (mmHg)	12 (10-14)

\*ort ± SD,

APACHE II ; Akut fizyoloji ve kronik sağlık değerlendirme

SOFA; Organ yetmezlik değerlendirme skoru

PEEP, Ekspirasyon sonu pozitif basınç

FiO<sub>2</sub>, Fraksiyone oksijen konsantrasyonu.

## TARTIŞMA

Arter kan gazı analizi, asit-baz dengesini değerlendirme ve solunum yetmezliği olan olgularda mekanik ventilatör tedavisini düzenlemede standart bir metottür.<sup>8,9</sup> Puls oksimetre, transkütan oksijen monitörizasyonu ve end tidal CO<sub>2</sub> ölçümleri noninvasiv yararlı ölçümlerdir, ancak pH, PO<sub>2</sub> ve bikarbonat hakkında bilgi vermezler.<sup>3</sup> Ağır sepsisli hastalarda asit-baz dengesizlikleri ve solunum yetmezliğinin takibinde arteriyel kan gazı ölçümleri sık yapılmaktadır. Ancak arter kan örneğinin alınması; ağırlı ve vasküler komplikasyonu olan bir

TABLO 2: Ağır sepsis tedavisi alan hastalarda, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kangazlarında; pH, PO<sub>2</sub> ve PCO<sub>2</sub> değerleri arasındaki korelasyon katsayılar (r) ve anlamlılık düzeyleri (p).

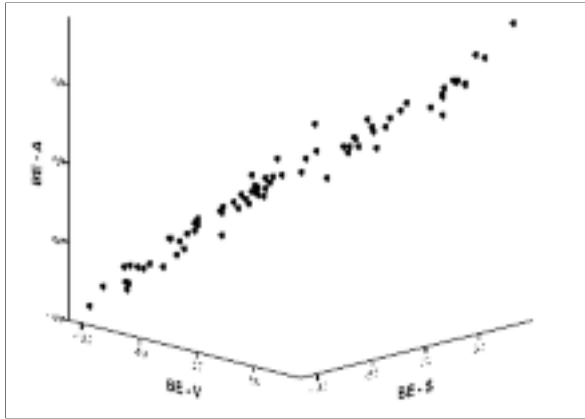
	pH			PO <sub>2</sub>			PCO <sub>2</sub>		
	Arteriyel	Santral	perifer	Arteriyel	Santral	Perifer	Arteriyel	Santral	Perifer
Arteriyel	1,000	0,963	0,910	1,000	0,450	0,277	1,000	0,970	0,963
		$p < 0,001$	$p < 0,001$		$p < 0,001$	0,005		$p < 0,001$	$p < 0,001$
Santral	0,963	1,000	0,937	0,450	1,000	0,480	0,970	1,000	0,974
	$p < 0,001$		$p < 0,001$	$p < 0,001$		$p < 0,001$	$p < 0,001$		$p < 0,001$
Periferik	0,910	0,937	1,000	0,277	0,480	1,000	0,963	0,974	1,000
	$p < 0,001$	$p < 0,001$		0,005		$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	

Örnek olarak pH açısından değerlendirildiğinde arteriyel pH ile santral venöz pH arasında ( $r = 0,963$ ;  $p < 0,001$ ), periferik venöz pH arasında ( $r = 0,910$ ;  $p < 0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı. PO<sub>2</sub> açısından değerlendirildiğinde arteriyel PO<sub>2</sub> ile santral venöz PO<sub>2</sub> arasında ( $r = 0,450$ ;  $p < 0,001$ ), periferik venöz PO<sub>2</sub> arasında ( $r = 0,277$ ;  $p < 0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı. PCO<sub>2</sub> açısından değerlendirildiğinde arteriyel PCO<sub>2</sub> ile santral venöz pH arasında ( $r = 0,970$ ;  $p < 0,001$ ), periferik venöz PCO<sub>2</sub> arasında ( $r = 0,963$ ;  $p < 0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı.

**TABLO 3:** Ağır sepsis tedavisi alan hastalarda, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kangazlarında;  $\text{HCO}_3$  ve BA değerleri arasındaki korelasyon katsayıları (r) ve anlamlılık düzeyleri (p).

	$\text{HCO}_3$			BA		
	Arteriyel	Santral	Periferik	Arteriyel	Santral	Periferik
Arteriyel	1,000	0,978	0,933	1,000	0,991	0,982
		$p<0,001$	$p<0,001$		$p<0,001$	$p<0,001$
Santral	0,978	1,000	0,943	0,991	1,000	0,988
	$p<0,001$		$p<0,001$	$p<0,001$		$p<0,001$
Periferik	0,933	0,943	1,000	0,982	0,988	1,000
	$p<0,001$	$p<0,001$		0,005	$p<0,001$	

$\text{HCO}_3$  açısından değerlendirildiğinde arteriyel  $\text{HCO}_3$  ile santral venöz  $\text{HCO}_3$  arasında ( $r=0,978$ ;  $p<0,001$ ), periferik venöz  $\text{HCO}_3$  arasında ( $r=0,933$ ;  $p<0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı. BA açısından değerlendirildiğinde arteriyel BA ile santral venöz BA arasında ( $r=0,991$ ;  $p<0,001$ ), periferik venöz BA arasında ( $r=0,982$ ;  $p<0,001$ ) pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptandı.



**ŞEKİL 1:** BA için arteriyel (A), santral venöz (S) ve periferik venöz (V) kan gazları arasındaki ilişki grafiği.

metot olup pek çok riski beraberinde getirir.<sup>10</sup> Sepsis tanısı ile tedavi edilen hastalar sıklıkla santral venöz katater ve periferik damar yoluna sahip oldukları için, bu çalışmada, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazlarında pH,  $\text{PO}_2$ ,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3$  ve BA değerleri arasındaki ilişkiyi araştırdık ve pozitif yönde anlamlı ilişki saptadık.

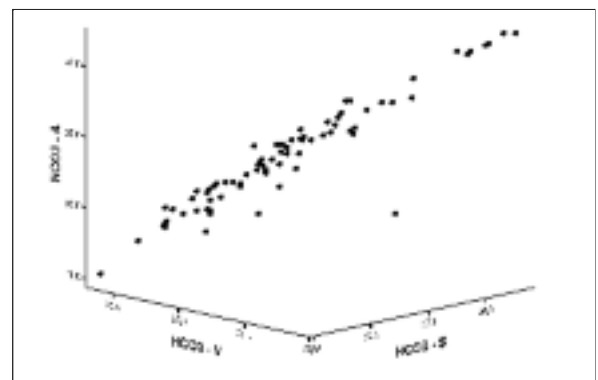
Klinisyenler yıllardır çocuk ve erişkin hastalarda arteriyel kan gazına alternatifler bulmak için çalışmışlar ve arteriyel kan gazı yerine venöz ve kapiller örneklerin çeşitli hasta gruplarında kullanımını araştırmışlardır.<sup>11,12</sup>

Zahn ve Weil<sup>11</sup> yaptıkları çalışmada, arteriyel ve santral venöz pH değerleri arasında ilişki saptadık.

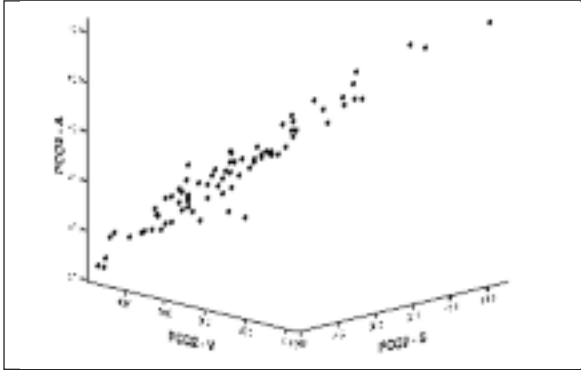
Yapılan çalışmalarda arteriyel  $\text{PCO}_2$  ve venöz  $\text{PCO}_2$  değerleri karşılaştırılarak aralarında yüksek derecede paralellik saptanmış. Yayımlanan çalışmalarda arter ve ven  $\text{PCO}_2$  değerlerinin fizyolojik sistemin parçaları olması nedeniyle bu ilişkinin beklenen bir bulgu olduğu belirtilmiştir.<sup>5,10</sup> Çalışmamızda arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı örneklerini karşılaştırarak pH ve  $\text{PCO}_2$  değerleri açısından anlamlı paralellik saptadık.

$\text{PCO}_2$  değerleri göz önüne alındığında ise, yapılan çalışmalarda arteriyel  $\text{PCO}_2$  ve venöz  $\text{PCO}_2$  değerleri karşılaştırılarak aralarında yüksek derecede paralellik saptanmış. Yayımlanan çalışmalarda arter ve ven  $\text{PCO}_2$  değerlerinin fizyolojik sistemin parçaları olması nedeniyle bu ilişkinin beklenen bir bulgu olduğu belirtilmiştir.<sup>5,10</sup> Çalışmamızda arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazı örneklerini karşılaştırarak pH ve  $\text{PCO}_2$  değerleri açısından anlamlı paralellik saptadık.

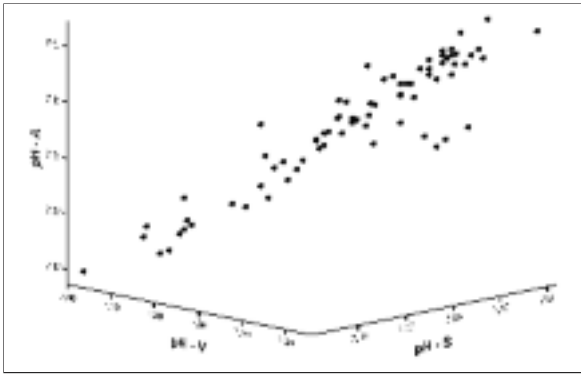
Chu ve ark.<sup>14</sup> akut solunum yetmezliği nedeniyle yoğun bakım ünitesinde, solunum cihazına bağlanan olgularda yaptıkları çalışmada, pH ve  $\text{PCO}_2$  ve  $\text{HCO}_3$  değerleri açısından venöz kan örneğinin, arteriyel kan örneklerinin yerine kullanılabilirliğini bildirmişlerdir. Benzer olarak Middleton ve ark.<sup>15</sup> yoğun bakım ünitesinde yaptıkları çalışmada santral venöz pH,  $\text{HCO}_3$ , BA değerlerinin arteriyel değerlerle yüksek oranda uyumluluk gösterdiği belirtilerek santral venöz kan gazı değerlerin arteriyel değerler yerine kullanılabilirliği sonucuna varmışlardır. Bu çalışmalara ilave yine Malatesha ve ark.<sup>16</sup> acil serviste 95 hastada yaptıkları çalışmada arteriyel ve venöz kan gazı örneklerinde pH,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{PO}_2$  arasında ilişkiyi değerlendirerek venöz kan gazının pH,  $\text{PCO}_2$ ,



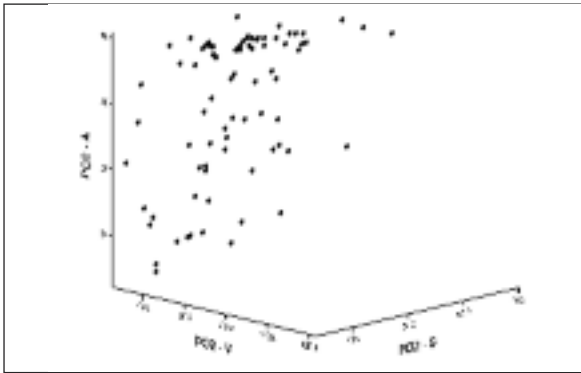
**ŞEKİL 2:**  $\text{HCO}_3$  için arteriyel (A), santral venöz (S) ve periferik venöz (V) kan gazları arasındaki ilişki grafiği.



ŞEKİL 3: PCO<sub>2</sub> için arteriyel (A), santral venöz (S) ve periferik venöz (V) kan gazları arasındaki ilişki grafiği.



ŞEKİL 4: PH için arteriyel (A), santral (S) ve venöz (V) kan gazları arasındaki ilişki grafiği.



ŞEKİL 5: PO<sub>2</sub> için arteriyel (A), santral venöz (S) ve periferik venöz (V) kan gazları arasındaki ilişki grafiği.

HCO<sub>3</sub> değerleri için güvenle arteriyel kan gazı yerine kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Biz çalışmamızda yukarıda söz edilen çalışmalarda benzer sonuçları elde ettik. Farklı olarak arteriyel, santral

venöz ve periferik venöz kan gazı örneklerinde, PO<sub>2</sub> değerleri açısından da pozitif yönde anlamlı ilişki saptadık. Bu sonuç; venöz kan gazı PO<sub>2</sub> değerleri birebir arter kan gazı PO<sub>2</sub> değerleri ile aynı olmasa da hastada herhangi ani klinik değişikliklerde hem arter kan gazı hemde venöz kan gazı PO<sub>2</sub> değerleri aynı yönde paralellik göstermesi olarak değerlendirildi.

Yıldızdaş ve ark.<sup>17</sup> çocuk yoğun bakım ünitesinde 116 hastada yaptıkları çalışmada, arteriyel, venöz ve kapiller kan örneklerinde; pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, BA, HCO<sub>3</sub>, değerleri açısından incelediklerinde anlamlı ilişki saptamışlar, ancak hipotansif hastalarda venöz ve kapiller kan gazlarında PO<sub>2</sub> değerleri için zayıf ilişki bulmuşlardır. Bu sonucu da hipotansif hastalarda kan dolaşım hızının farklılığına bağlamışlardır. Bu nedenle sık aralıklarla PO<sub>2</sub> takibi gerekmeyen hastalarda kapiller ve venöz kan gazı değerlerinin arter kan gazı yerine alternatif olabileceğini bildirmişlerdir. Bu bulgulara benzer olarak Mc Lain ve ark.<sup>18</sup> preterm infantlarda yaptıkları çalışmada kapiller ve arteriyel kan gazlarında pH ve PCO<sub>2</sub> için pozitif paralellik saptarken, PO<sub>2</sub> için zayıf paralellik bulmuşlardır. Bu çalışmalarda bulgulardan farklı olarak Thomsen<sup>19</sup> infantlarda yaptığı çalışmada, kapiller ve arter kan gazı arasındaki ilişkiyi değerlendirmiş ve diğer çalışmalardan farklı olarak pH ve PCO<sub>2</sub> değerleri arasında herhangi bir paralellik bildirmemiştir. Benzer olarak Courtney ve ark.<sup>20</sup> yenidoğanlarda yaptıkları çalışmada yine pH, PCO<sub>2</sub> ve PO<sub>2</sub> değerleri arasında herhangi bir paralellik gösterememişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda, özellikle çocuklarda arteriyel, venöz ve kapiller kan örneklerinin birbirine alternatif olarak kullanımıyla ilgili iki çelişkili sonucun çıkması Yıldızdaş ve ark.<sup>17</sup> da çalışmasında belirttiği gibi daha çok sayıda stabil olmayan hastalarda fazla miktarda çalışmanın yapılması gerektiğini göstermektedir.

Bazı çalışmalarda, araştırmacılar hipotermi, hipoperfüzyon ve şok varlığında arteriyel, venöz ve kapiller kan örnekleri arasında paralellığın yetersiz olduğunu saptamışlardır.<sup>21,22</sup> Ancak Escalante-Kanashiro ve ark.<sup>4</sup> hipotermi ve hipoperfüzyon varlığında da kapiller ve arter kan gazları arasında anlamlı paralellik saptamışlardır. Bizim çalışmaya dahil ettiğimiz ağır sepsisli olgular arasında hemo-

dinamik değerler açısından anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

Diabetik ketoasidozlu hastalarda arteriyel, venöz ve kapiller kan gazı örnekleri karşılaştırılmış ve yoğun bakımdaki stabil hastalarda arteriyel kan gazı ile kapiller kan gazı arasında anlamlı ilişki gösterilmiştir.<sup>23</sup> Hale ve Natrass<sup>24</sup> ise diabetik ketoasidozlu hastalarda, arteriyel ve venöz kapiller kan gazlarında pH ve PCO<sub>2</sub> değerlerini karşılaştırmışlar. Metabolik asidozlu hastalarda, asit-baz durumunu değerlendirmede kapiller kan gazı örneklerinin arteriyel ponksiyon yerine kullanılabilirliğini belirtmişlerdir. Yine benzer olarak Branderburg ve Dire<sup>23</sup> diabetik ketoasidoz nedeniyle acil serviste bulunan hastalarda arteriyel ve venöz pH

ve HCO<sub>3</sub> değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve venöz kan gazı ölçümlerinin asidozun derecesini doğru olarak gösterdiğini belirtmişlerdir.

## SONUÇ

Ağır sepsiste, arteriyel, santral venöz ve periferik venöz kan gazlarında; pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub> ve BA değerleri arasında pozitif yönde paralellik saptanmış olup, sık arteriyel kan gazı takibi gerektirmeyen ve arter kanülü takılmayan ya da arter kan gazının alınmadığı hastalarda santral venöz ve periferik venöz kan gazı değerlerinin arteriyel kan gazı değerlerine alternatif olabileceği düşüncesindeyiz. Bu sonuçlar genellenemeyip daha fazla çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Botterill I, MacFie J. Bacterial translocation in the critically ill: a review of the evidence. *Crit Care Med* 2000;16:6-11.
2. Marshall JC, Christou NV, Horn R, Meakins JL. The microbiology of multiple organ failure. The proximal gastrointestinal tract as an occult reservoir of pathogens. *Arch Surg* 1988;123(3):309-15.
3. Barker WJ. Arterial puncture and cannulation. In: Roberts JR, Hedges JR, eds. *Clinical Procedures in Emergency Medicine*. 3rded. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p.308-22.
4. Escalante-Kanashiro R, Tantaléán-Da-Fieno J. Capillary blood gases in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2000;28(1):224-6.
5. Harrison AM, Lynch JM, Dean JM, Witte MK. Comparison of simultaneously obtained arterial and capillary blood gases in pediatric intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1997;25(11):1904-8.
6. American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference: definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;20(6):864-74.
7. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13(10):818-29.
8. Smith I, Kumar P, Molloy S, Rhodes A, Newman PJ, Grounds RM, et al. Base excess and lactate as prognostic indicators for patients admitted to intensive care. *Intensive Care Med* 2001;27(1):74-83.
9. Yıldırım N. [General principle of management of respiratory failure]. *Turkiye Klinikleri J Int Med Sci* 2006;2(14):84-8.
10. Kelly AM, McAlpine R, Kyle E. Venous pH can safely replace arterial pH in the initial evaluation of patients in the emergency department. *Emerg Med J* 2001;18(5):340-2.
11. Zahn RL, Weil MH. Central venous blood for monitoring pH and pCO<sub>2</sub> in the critically ill patient. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966;52(1):105-11.
12. Rang LC, Murray HE, Wells GA, Macgougan CK. Can peripheral venous blood gases replace arterial blood gases in emergency department patients? *CJEM* 2002;4(1):7-15.
13. Zetos AA, Kainis EG, Zetou VNL, Tzitzic S, Boufas A. Correlation between arterial and venous pH of patients in the emergency department of a chest diseases hospital. *Eur Respir J* 2003;22(45):444.
14. Chu YC, Chen CZ, Lee CH, Chen CW, Chang HY, Hsiue TR. Prediction of arterial blood gas values from venous blood gas values in patients with acute respiratory failure receiving mechanical ventilation. *J Formos Med Assoc* 2003;102(8):539-43.
15. Middleton P, Kelly AM, Brown J, Robertson M. Agreement between arterial and central venous values for pH, bicarbonate, base excess, and lactate. *Emerg Med J* 2006;23(8):622-4.
16. Malatesha G, Singh NK, Bharija A, Rehani B, Goel A. Comparison of arterial and venous pH, bicarbonate, PCO<sub>2</sub> and PO<sub>2</sub> in initial emergency department assessment. *Emerg Med J* 2007;24(8):569-71.
17. Yıldızdaş D, Yapicioğlu H, Yılmaz HL, Sertdemir Y. Correlation of simultaneously obtained capillary, venous, and arterial blood gases of patients in a paediatric intensive care unit. *Arch Dis Child* 2004;89(2):176-80.
18. McLain BI, Evans J, Dear PR. Comparison of capillary and arterial blood gas measurements in neonates. *Arch Dis Child* 1988;63(7 Spec No):743-7.
19. Thomsen A. Arterial blood sampling in small infants. *Acta Paediatr* 1964;53:237-40.
20. Courtney SE, Weber KR, Breakie LA, Malin SW, Bender CV, Guo SM, et al. Capillary blood gases in the neonate. A reassessment and review of the literature. *Am J Dis Child* 1990;144(2):168-72.
21. Gandy G, Grann L, Cunningham N, Adamsons K Jr, James LS. The validity of pH and PCO<sub>2</sub> measurements in capillary samples in sick and healthy newborn infants. *Pediatrics* 1964;34:192-7.
22. Adrogué HJ, Rashad MN, Gorin AB, Yacoub J, Madias NE. Assessing acid-base status in circulatory failure. Differences between arterial and central venous blood. *N Engl J Med* 1989;320(20):1312-6.
23. Brandenburg MA, Dire DJ. Comparison of arterial and venous blood gas values in the initial emergency department evaluation of patients with diabetic ketoacidosis. *Ann Emerg Med* 1998;31(4):459-65.
24. Hale P, Natrass M. A comparison of arterial and nonarterialized capillary blood gases in diabetic ketoacidosis. *Diabet Med* 1988;5(1):76-8.