

## Acil Servise Başvuran Hastalarda Heparin ile Yıkanmış İnsülin Enjektörü, Koruma Kapaklı Kan Gazı Enjektörü, Hemogram Tüpü ve Biyokimya Tüpüne Alınan Kan Parametrelerinin Kıyaslanması

## Comparison of Blood Parameters Placed in Heparinized Injector, Capped Blood Gas Injector, Hemogram Tube and Biochemistry Tube in Patients Applying to the Emergency Department

Pınar Baştuğ<sup>1</sup>, Fatma Duran Memiş<sup>2</sup>, Aslı Şener<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dr.Öğr.Üyesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye

<sup>2</sup> Uzm.Dr., Balıkesir Şehir Hastanesi Acil Tıp Kliniği, Balıkesir, Türkiye

<sup>3</sup> Uzm.Dr., İzmir Çiğli Bölge Eğitim Hastanesi Acil Tıp Kliniği, İzmir, Türkiye

### Özet

**Amaç:** Kan gazı analizi, hızlı sonuç vermesi nedeni ile acil müdahale gerektiren durumların tedavisini planlamada kullanılan önemli bir tetkiktir. Kan gazı analizinin içinde pH, bikarbonat, elektrolit değerleri kan glukoz değeri gibi birçok parametreye bakılabilmektedir. Acil servislerde koruma kapaklı hazır kan gazı enjektörü bulunabildiği gibi heparin ile yıkanmış insülin enjektörleri ile de kan gazı analizi yapılabilmektedir. Bu çalışmada bu iki enjektörle alınan kan gazındaki hemoglobin, hematokrit, sodyum, potasyum, glukoz değerlerinin birbiri ile uyumunun; aynı zamanda biyokimya ve hemogram tüpleri ile alınan kandaki parametrelere uyumunun araştırılması hedeflendi.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 1.Kasım – 29.Şubat 2020 tarihleri arasında acil servise başvuran hastalar alındı. Hastaların kan tetkikleri araştırmacılar tarafından tek bir enjektör ile femoral arter, radial arter veya brakial venden alındı. Alınan tetkikler; hemogram tüpü, biyokimya tüpü, heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ve koruma kapaklı kan gazı enjektörlerine dağıtılarak laboratuvarında çalışıldı. Çıkan sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya toplamda 150 hasta alındı. Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ile hemogram ve biyokimya tüpü kıyaslandığında; hemoglobin değerleri arasında istatistiksel fark saptanmamış olup ( $p=0,309$ ), diğer tüm değerler için farklılık saptanmıştır ( $p<0,0001$ ). Koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile hemogram ve biyokimya tüplerinden alınan değerler kıyaslandığında; bakılan tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,0001$ ). Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ile koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile alınan değerler kıyaslandığında; bakılan tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p<0,0001$ ).

**Tartışma:** Heparinin dilüsyonel etkisi, kan gazı ile biyokimya laboratuvarının teknik farklılıkları gibi nedenler ile kan gazı ile biyokimya ve heparin ile alınan değerler arasında uyumsuzluklar olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile heparin ile yıkanmış insülin enjektörü arasında da uyumsuzluklar olduğu görülmüştür. Acil serviste kan gazı analizi hızlı sonuç vermesi nedeni ile tercih edilen bir tetkik olmasına rağmen, verdiği sonuçların güvenilir olamaması nedeni ile elektrolit, glukoz ve hemogram tetkiklerinin değerlendirilmesinde kullanılması önermemektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Acil servis, elektrolit, heparin

### Summary

**Objective:** Blood gas analysis is a significant workup used in the treatment plan of emergent situations due to quick resulting. It is possible to examine many parameters in blood gas analysis, including pH, bicarbonate, electrolyte levels, and blood glucose levels. In emergency department, readily capped blood gas injectors can be found, as it is also possible to analyze blood gas with heparinized insulin injectors. In this study, it was aimed to investigate the consistence of hemoglobin, hematocrit, sodium, potassium, and glucose levels in blood gas drawn from these two injectors, and concurrently the consistence of parameters in the blood drawn from biochemistry and hemogram tubes.

**Material and Methods:** Patients that applied to the emergency department between 29. February – 1. November 2020 were included to the study. Blood workups were drawn from the femoral artery, radial artery or the brachial vein with a single injector by the investigators. The drawn samples were distributed to a hemogram tube, a biochemistry tube, a heparinized insulin injector and a capped blood gas injector, and were all examined in the laboratory. The results were compared.

**Results:** A total of 150 patients were included to the study. When the heparinized insulin injector was compared to the hemogram and biochemistry tubes, it was detected that there was no statistical difference in hemoglobin levels ( $p=0.309$ ), but other parameters were found to be different ( $p<0.05$ ). In the comparison between the levels drawn from the capped blood gas injector and the hemogram and biochemistry tubes, there was a statistically significant difference in all values ( $p<0.05$ ). When the parameters drawn from the heparinized insulin injector and the capped blood gas injector were compared, there was a statistically significant difference in all analyzed parameters ( $p<0.05$ ).

**Discussion:** Blood gas, biochemistry and heparinizedly drawn parameters shown inconsistency due to reasons including the dilutional effect of heparin, and technical differences between blood gas and biochemistry laboratories. Also, inconsistencies were detected between capped blood gas injector and heparinized insulin injector. Although blood gas analysis is a favored examination in the emergency department due to quick results, it is not suggested to use in the evaluation of electrolytes, glucose and hemogram, since the results are not reliable.

**Key words:** Emergency department, electrolytes, heparin

*Kabul Tarihi: 12.Şubat.2021*

## Giriş

Kan gazı analizi, özellikle acil servislerde ve yoğun bakım ünitelerinde sıkça başvuru alan bir laboratuvar tekniğidir. Ani gelişen ve hızlı tanı konulması gereken klinik durumlarda gerek güvenilirliği gerekse de hızlı sonuç vermesi nedeniyle sıkça tercih edilmektedir. Ayrıca tedavi takiplerinde de kolay ve güvenilir bir yöntemdir. Ventilasyon, oksijenizasyon, asit-baz durumu ve metabolik ortam hakkında bilgi verebilmektedir. Sıvı, elektrolit ve asit-baz bozuklukları acil servise başvuran özellikle kritik hastalarda çok yaygın olarak tespit edilmektedir (1,2,3). Elektrolit anormallikleri de kritik hastalarda morbidite ve mortalitenin yaygın nedenlerinden birini oluşturmaktadır (4).

Genel olarak üçüncü basamak hastanelerde acil laboratuvarlarında elektrolit değerlerinin ortalama 30-45 dakikada ölçüldüğü bildirilse de bazı durumlarda bu süre daha da uzayabilmektedir. Bu nedenle, acil durumlarda elektrolit değerlerine bağlı olarak uygulanması gereken hızlı tedaviler ya kör olarak yapılmakta ya da geciktirilebilmektedir (1). Bu tarz hastaların tedavi düzenlenmesinde kan gazı değerleri hekimlere ciddi yol göstermektedir.

Hızlı ve kolay yapılabilir olması önemli avantaj sağlamasına rağmen, sonuçlar numunenin alındığı enjektör tipinden, antikoagülasyon için kullanılan heparin miktarından, alınan örnek

miktarından ve numune çalışılana kadar geçen süreden etkilenmektedir (1).

Yapılmış olan bazı çalışmalarda; kan gazı analizinde heparinin dilüsyon etkisi nedeniyle hatalı sonuçlara neden olduğu gösterilmiştir (5). Ancak kan gazında bakılan biyokimyasal değerlerin biyokimya tüpü ve hemogram tüpü ile kıyaslandığında güvenilirliğini belirleyen yeterli çalışma yoktur (6).

Bu çalışmada; heparinle yıkanmış insülin enjektörü ve koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile bakılan hemoglobin, kan şekeri ve elektrolit değerlerinin hemogram ve biyokimya tüpleri ile bakılan değerlerle kıyaslanıp, uyumluluğunun belirlenmesi hedeflenmiştir.

## Materyal Metod

Çalışmaya 1.Kasım – 29.Şubat.2020 tarihleri arasında prospektif olarak acil servise başvuran hastalardan; hekimin gerekli gördüğü hemogram, kan şekeri, elektrolit ve arteriyel veya venöz kan gazı değerleri değerlendirilen hastalar dahil edildi. Çalışmaya alınması planlanan hastalar; gönüllü onam formları ile bilgilendirildi ve onamları alındı. Çalışmaya dahil olmak istemeyen hastalar, hekimin çalışma kapsamında olan tetkikleri almayı uygun görmediği hastalar, mesai saati dışında gelen hastalar, kan alınacak bölgede lokal enfeksiyon olması, verilerine ulaşılamayan hastalar, herhangi bir nedenle

kan alınamayan hastalar çalışmadan çıkarıldı. Hastaların kan tetkikleri araştırmacılar tarafından tek bir enjektör ile femoral arter, radial arter veya brakial venden alındı. Alınan tetkikler; hemogram tüpü, biyokimya tüpü, heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ve koruma kapaklı kan gazı enjektörlerine dağıtıldı. İstenilen tetkikler acil servis laboratuvarında çalışıldı. Hemogram tüpünde bakılan hemoglobin, hemotokrit; biyokimya tüpünde bakılan sodyum (Na), potasyum (K), klor (Cl) ve glukoz değerleri ile her iki kan gazı sonuçları birbirleri ile kıyaslandı. Laboratuvar sonuçları eş zamanlı olarak kayıt altına alındı.

Çalışma için, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Giriřimsel Olmayan Etik Kurulundan lokal etik kurul onayı alınmıştır (Onay no: 33216249-604,01,02-E.48494).

Verilerin istatistiksel analizleri IBM SPSS statics version 24.0 programında yapıldı. Cinsiyete göre yaş farkları Mann Whitney U istatistiksel analizi ile değerlendirildi. Laboratuvar değerlerinin nonparametrik özellikte olmasından dolayı Kolmogorov-Smirnov; kendi aralarındaki karşılaştırmalarda Wilcoxon Signed Ranks istatistiksel analizi kullanıldı.  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Belirlenen tarih aralığında acil servise 2584 hasta başvurdu. Dahil olma kriterlerini 150 hasta

karşılıyordu ve çalışmaya dahil edildi. Alınan vakalarda yaş ortanca değeri 73,5 (IQR:19-96) olup %50,7'si (n=76) kadın, %49,3'ü (n=74) erkekti (Tablo 1). İncelemeye alınan olguların cinsiyet ve yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,823$ ).

Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ile hemogram ve biyokimya tüpü kıyaslandığında; Hgb değerleri arasında istatistiksel fark saptanmamış olup ( $p = 0,309$ ); diğer tüm değerler farklı saptanmıştır ( $p < 0,0001$ ). Koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile hemogram ve biyokimya tüplerinden alınan değerler kıyaslandığında; bakılan tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,0001$ ). Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü ile koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile alınan değerler kıyaslandığında; bakılan tüm değerlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ( $p < 0,0001$ ), (Tablo 2).

Koruma kapaklı kan gazı enjektörüne Htc değerleri arasında pozitif yönde, mükemmel derecede, Na ve K değerleri arasında pozitif yönde; insülin ile yıkanmış insülin enjektörü Htc değerleri arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu ( $p < 0,0001$ ). Koruma kapaklı kan gazı enjektörü ve heparin ile yıkanmış insülin enjektöleri glukoz değerleri arasında pozitif yönde, mükemmel derecede ve istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulundu ( $p < 0,0001$ ) (Tablo 3).

**Tablo 1.** Olguların cinsiyetlerine göre yaş ortalama dağılımı

Cinsiyet	n	%	Yaş		Z	p
			Ort.±SS	Median (Min.-Max.)		
Kadın	76	50.7	69.93±18.37	72.5 (19-96)	-0.224	0.823
Erkek	74	49.3	71.43±15.93	75 (23-96)		
Total	150	100.0	70.67±17.17	73.5 (19-96)		

**Tablo 2.** Kan gazı değerleri ortalama dağılımı

	Ort.±SS	Median (Min.-Max.)	p1	p2
<b>Hemoglobin</b>	13.57±7.82	13.2 (6.5-104)		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	13.53±2.35	13.7 (6.6-19.4)	<b>&lt;0.0001</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	13.52±7.65	13.3 (5.6-99)		0,309
<b>Hematokrit</b>	39.72±7.1	39.65 (22-63.1)		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	41.75±7.23	42.1 (20.4-59.6)	<b>0.001</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	41.64±14.2	42 (22-177)		<b>&lt;0.0001</b>
<b>Sodyum</b>	136.46±5.25	137 (107-158)		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	137.56±5.71	138 (105-166)	<b>&lt;0.0001</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	132.12±11.8	133 (3,2-150)		<b>&lt;0.0001</b>
<b>Potasyum</b>	4.35±0.56	4.29 (3.21-6.8)		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	4.02±0.55	4 (2.9-6.8)	<b>&lt;0.0001</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	4.56±11.68	3.5 (2-146)		<b>&lt;0.0001</b>
<b>Glukoz</b>	157.14±90.48	129 (43-585)		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	145.59±78.15	126 (42-580)	<b>0.037</b>	<b>&lt;0.0001</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	149.61±85.12	124 (45-591)		<b>&lt;0.0001</b>

**Tablo 3.** Biyokimya değerleriyle koruma kapaklı kan gazı enjektörü - heparin ile yıkanmış insülin enjektörü laboratuvar değerleri korelasyonu

	Hemoglobin		Hematokrit		Sodyum		Potasyum		Glukoz	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü	0.202	<b>0.015</b>								
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü	0.062	0.459								
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü			0.875	<b>0.000</b>						
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü			0.420	<b>0.000</b>						
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü					0.878	<b>0.000</b>				
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü					0.140	0.092				
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü							0.863	<b>0.000</b>		
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü							-0.056	0.495		
Koruma kapaklı kan gazı enjektörü									0.896	<b>0.000</b>
Heparin ile yıkanmış insülin enjektörü									0.966	<b>0.000</b>

## Tartışma

Hekimlerin yaşamı tehdit eden durumlarda stabil hastalara göre çok daha hızlı karar vermeleri gerekir. Hızlı test sonuçlarının mevcudiyeti acil servislerde daha erken tanı ve tedavi kararı almayı sağlayabilir. Kan gazı analizi acil durumlarda bu ihtiyaca cevap verir. Asit-baz, oksijenizasyon ve elektrolitler hakkında erken dönemde yardımcı olan bir tetkiktir (7). Kan gazı analizi ile ölçülen elektrolit, Hgb ve glukoz değerlerinin klinikte kullanılabilirliği konusunda çeşitli çalışmalar mevcuttur (7,8). Kan gazı analizinde koruma kapaklı kan gazı enjektörü kullanılabilirliği gibi, heparin ile yıkanmış enjektörler de kullanılabilir (1).

Kan gazı analizinde ölçüm hatalarını önlemek için antikoagülasyonlu tam kan örnekleri gerekmekte olup; heparin sık kullanılan bir antikoagülen seçeneği olmuştur (9). Sıvı formda kullanılan heparin dilüsyonel olarak sonuçları etkileyebilmektedir. Heparin tuzlarının kimyasal bileşenlerinden kaynaklanan katyonları bağlama özelliği sonuçlarda değişikliklere sebep olabilmektedir (1,10,11). Yapılan çalışmada kullanıldığı gibi; kan gazı alırken heparin ile yıkanmış insülin enjektörü kullanıldığı durumda enjektörün içinde kalabilen heparin miktarına bağlı olarak değişken sonuçlar çıkabilir. Nitekim çalışmada da heparin ile yıkanmış insülin enjektörünün sonuçları hemogram ve biyokimya tüplerinin sonuçları ile uyumsuz çıkmıştır.

Sıvı ve elektrolit dengesindeki bozukluklara klinik pratikte acil servislerde sık rastlanmaktadır. Vücuttaki elektrolitlerin konsantrasyonları esas olarak böbrek fonksiyonları ile ayarlanmakta olup antidiüretik hormon, aldosteron ve paratiroid hormon gibi birtakım hormonal aktiviteler de bu ayarlamada yer almaktadır. Bu mekanizmalardaki herhangi bir fonksiyon bozulması, hatta ciddi fizyolojik stres durumları dahi, elektrolit dengelerini değiştirebilmekte ve hayatı tehdit eden acil durumlara neden olabilmektedir (12). Sodyum anormalliyi olan hastalarda; bulantı kusma, baş ağrısı, ajitasyon, şuur bulanıklığı, letarji, nöbet, koma, potasyum anormalliyi olan hastalarda; halsizlik, paralizi, parestezi, kardiyak aritmiler, kardiyak arrest gibi ölümcül nedenlere sebep

olabilen hızlı tanı gerektiren ya da hızlı tanı konulamaması sebebiyle profilaktik tedavi başlanan durumlardır (13). Kan gazı analizi ile  $Na^+$  ve  $K^+$  değerlerini hızlıca görebilmekteyiz ancak; aynı analizörler, aynı yöntemler ve aynı çalışma popülasyonu kullanıldığında bile  $Na^+$ ,  $K^+$  sonuçları farklı olarak saptanabilir (14). Altınok ve ark. yapmış olduğu çalışmada, kan gazı analizörü ve laboratuvar otoanalizörü ile ölçülen  $Na^+$  ve  $K^+$  değerlerini uyumlu bulmamıştır (8). Benzer şekilde Zhang BJ ve ark. yapmış olduğu çalışmada arter kan gazında ölçülen  $Na^+$  ve  $K^+$  değerlerinin, biyokimyada ölçülen değerler ile karşılaştırıldığında uyumlu olmadığı bulunmuştur (2). Luukkonen AA ve ark. yaptığı çalışmada biyokimyada ölçülen  $Na^+$  ve  $K^+$  değerleri ile kan gazında ölçülen  $Na^+$  ve  $K^+$  değerleri arasında anlamlı korelasyon saptamıştır (15). Sunulan çalışmada da literatürle benzer şekilde biyokimya ile heparin ile yıkanmış kan gazı enjektörü ile ölçülen  $Na^+$  ve  $K^+$  değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı. Bununla beraber koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile alınan  $Na^+$  ve  $K^+$  değerleri biyokimya tüpündeki değerler ile korele saptandı. Bu sonucun heparinin dilüsyonel etkisi nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Glukozun fizyolojik aktivitesi plazma konsantrasyonuna bağlı olduğundan, plazma kullanarak merkezi laboratuvar kan şekeri ölçümü önerilmektedir (16). Glukoz anormalliyi olan hastalarda; çarpıntı, ajitasyon, şuur bulanıklığı, nöbet, koma gibi şikayet ve bulgular saptanmakta olup acil servislerde hızlı tanı ve tedavi gerektiren durumları içermektedir (13). Literatürde glukoz değerinin normal biyokimyaya göre yüksek veya düşük olduğu çalışmalar vardır (1,16). Yapılan çalışmada da benzer şekilde biyokimya ile heparin ile yıkanmış kan gazı enjektörü ve koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile bakılan glukoz değerleri arasında ve her iki enjektör ile bakılan glukoz değerleri birbiri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır.

Koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile analizde glukoz değerlerinde korelasyon gözlemlendi. Tüm bu farklılıkların kan gazındaki glukoz ölçüm yöntemleri ile biyokimya laboratuvarı ölçüm yöntemlerinin farklı olması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Bu nedenle izlem sırasında, glukoz hangi yöntem ile değerlendirildiyse, takiplerinde de aynı yöntem kullanılarak değerlendirilmesi ve tedavinin de buna göre düzenlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

Ağır kanamalı travma hastalarında kanamanın en yaygın ölüm nedenlerinden biri olduğu iyi bilinmektedir. Aynı zamanda erken tedavi başlatıldığında ve temel kan ürünleri hızla verildiğinde travmadan kaynaklanan erken ölümlerin potansiyel olarak en yaygın nedeni de yine kanamalardır (8,17). Ağır kanamalı hastalarda acil durum yönetimi hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Zhang BJ ve ark yaptığı çalışmada arter kan gazı ve laboratuvar tarafından ölçülen hemoglobin düzeyleri anlamlı farklılık göstermemiştir (2). Uysal E ve ark. yaptığı bir diğer çalışmada kan gazında ölçülen Hgb ve Htc düzeylerinin uyumlu olduğu bildirilmiştir (18). Leina ve ark. ile Gavala ve ark. yaptığı çalışmalarda ise hemogramda ölçülen Hbg ve Htc değerleri ve kan gazı ile ölçülen Hgb ve Htc değerleri arasında farklılık olduğu bulunmuştur (19,20). Luukkonen AA ve ark yaptığı çalışmada hemogramda ölçülen Hgb ve Htc değerleri ile kan gazında ölçülen Hgb ve Htc değerleri arasında anlamlı korelasyon saptanmıştır (15). Yapılan çalışmada hemogramda ölçülen Hgb değerleri ile heparin ile yıkanan insülin enjektörü ile bakılan Hgb değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı. Hemogram ve heparin ile yıkanan insülin enjektörü ile koruma kapaklı kan gazı enjektörü ile alınan Hgb değerleri arasında anlamlı fark saptandı. Bu sonucun ise sıvı heparin içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### Kısıtlılıklar

Çalışmada kullanılan heparin ile yıkanmış insülin enjektörünün heparin ile yıkanması her enjektörde farklı dilüsyonel etki yaratıp sonuçları etkilemiş olabilir.

### Sonuç

Sıvı heparinle yıkama sonrası enjektörde ne kadar heparin kaldığı tam bilinemeyeceğinden ve kişiler arasında farklı uygulamalar olabileceğinden, kan gazı analizinde koruma kapaklı kan gazı enjektörlerinin kullanımının daha uygun olacağını, biyokimyasal analizlerle aralarındaki farklar açısından da kan örneğinin alınma şekli, analiz süresi ve analiz yöntemi gibi

pek çok faktörün etkisinin olabileceğini düşünmekteyiz. Bu sebeplerden elektrolit, glukoz, hemogram ve hemotokrit değerlerinin kan gazındaki değerlerin ölçümü ile değil laboratuvar otoanalizörlerinden teyit edilen ölçümlerin doğru olacağı düşünülmektedir.

### Kaynaklar

1. Aksun S, Uyan B, Aksun M, Neziroğlu E, Öztürk S, Tanyeli HF, et al. Comparison of blood gas measurements drawn with synchronous dried and liquid heparinized injector and biochemical analyzes. Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society 2018;24(3):118-23.
2. Zhang JB, Lin J, Zhao XD. Analysis of bias in measurements of potassium, sodium and hemoglobin by an emergency department-based blood gas analyzer relative to hospital laboratory autoanalyzer results. PLoS One 2015 Apr 7;10(4):e0122383.
3. Oner N, Kose A, Armagan E, Sert PC, Balci AK, Inal T. Utility of blood gas values in place of biochemical values in emergency department. European Journal of Therapeutics 2012;18(3):155-9.
4. Bijapur MB, Kudligi NA, Asma S. Central venous blood gas analysis: An alternative to arterial blood gas analysis for pH, PCO<sub>2</sub>, bicarbonate, sodium, potassium and chloride in the intensive care unit patients. Indian J Crit Care Med 2019;23(6):258-62.
5. Bradley JG. Errors in the measurement of blood P CO<sub>2</sub> due to dilution of the sample with heparin solution. Br J Anaesth 1972 Feb;44(2):231-2.
6. Seiberlich LE, Cifaldi LM. Demonstration of compatibility of multiple arterial blood gas syringes with current multi-parameter analyzers. Curr Med Res Opin 2014 Jul;30(7):1375-82.
7. Sezik S, KT Yılmaz. Kan gazı analizi ile otoanalizör sodyum ve potasyum sonuçlarının karşılaştırılması. Tepecik Eğit Hast Derg 2014; 24(1):7-11.
8. Altunok İ, Aksel G, Eroğlu SE. Correlation between sodium, potassium, hemoglobin, hematocrit, and glucose values as measured by a laboratory autoanalyzer and a blood gas analyzer. Am J Emerg Med 2019 Jun;37(6):1048-53.
9. Higgins C. The use of heparin in preparing samples for blood-gas analysis. MLO Med Lab Obs 2007 Oct;39(10):16-8.
10. Boink AB, Buckley BM, Christiansen TF, Covington AK, Maas AH, Müller-Plathe O, et al. International Federation of Clinical

- Chemistry (IFCC) Scientific Division. IFCC recommendation--recommendation on sampling, transport and storage for the determination of concentration of ionized calcium in whole blood, plasma and serum. Clin Chim Acta 1991 Oct 14;202(1-2):13-21.
11. Chhapola V, Kumar S, Goyal P, Sharma R. Use of liquid heparin for blood gas sampling in pediatric intensive care unit: A comparative study of effects of varying volumes of heparin on blood gas parameters. Indian J Crit Care Med 2013 Nov;17(6):350-4.
  12. Capasso G, Unwin R. Laboratory investigations: Electrolytes and acid-base: common fluid and electrolyte disorders. Renal Medicine 2011;39:317-24
  13. Tintinalli PR, Marino R. Fluids and Electrolytes. "Tintinalli's Emergency Medicine" içinde 8.baskı New York, Mc Graw Hill Education, 2016;92-100.
  14. Bloom BM, Connor H, Benton S, Harris T. A comparison of measurements of sodium, potassium, haemoglobin and creatinine between an Emergency Department-based point-of-care machine and the hospital laboratory. Eur J Emerg Med. 2014 Aug;21(4):310-3.
  15. Luukkonen AA, Lehto TM, Hedberg PS, Vaskivuo TE. Evaluation of a hand-held blood gas analyzer for rapid determination of blood gases, electrolytes and metabolites in intensive care setting. Clin Chem Lab Med 2016 Apr;54(4):585-94.
  16. Inoue S, Egi M, Kotani J, Morita K. Accuracy of blood-glucose measurements using glucose meters and arterial blood gas analyzers in critically ill adult patients: systematic review. Crit Care 2013 Mar 18;17(2):R48.
  17. Nunez TC, Dutton WD, May AK, Holcomb JB, Young PP, Cotton BA. Emergency department blood transfusion predicts early massive transfusion and early blood component requirement. Transfusion. 2010 Sep;50(9):1914-20.
  18. Uysal E, Acar YA, Kutur A, Cevik E, Salman N, Tezel O. How reliable are electrolyte and metabolite results measured by a blood gas analyzer in the ED? Am J Emerg Med 2016 Mar;34(3):419-24.
  19. Gavala A, Myrianthefs P. Comparison of point-of-care versus central laboratory measurement of hematocrit, hemoglobin, and electrolyte concentrations. Heart Lung 2017 Jul-Aug;46(4):246-50.
  20. Leino A, Kurvinen K. Interchangeability of blood gas, electrolyte and metabolite results measured with point-of-care, blood gas and core laboratory analyzers. Clin Chem Lab Med. 2011 Jul;49(7):1187-91.

**İletişim:**

Dr.Öğr. Üyesi Pınar Baştuğ  
Binali Yıldırım Üniversitesi, Mengücek Gazi  
Eğitim ve Araştırma Hastanesi Acil Servis,  
Erzincan, Türkiye  
Tel: +90.530.3240275  
E-mail: drpinarbastug@hotmail.com