

# Poliklinik, Servis ve Acil Kanlarında Numune Red Analizi: Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar

## *Sample Rejection in Outpatient, Inpatient and Emergency Bloods: Training and New Approaches*

**Yeşim Güvenç**

Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya, Manisa, Türkiye

**Başvuru Tarihi:** 28 Kasım 2017

**Kabul Tarihi:** 04 Ocak 2018

### ÖZET

**Amaç:** Preanalitik evrede uygunsuz numunelerin red edilmesi laboratuvar sonuçlarının kalitesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmamızda poliklinikler, servisler ve acil ünitelerden gelen kan örneklerinin numune red analizinin yapılması, red oranlarının azaltılmasında verilen eğitimin etkinliğinin değerlendirilmesi ve alınacak yeni önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Laboratuvarımızda 1 Ocak– 31 Ekim 2016 tarihleri arasında red edilen kan numunelerine ait veriler laboratuvar bilgi sisteminden retrospektif olarak elde edilmiş ve değerlendirilmiştir. Numuneler red nedenine, alındığı birime ve numune türüne göre incelenmiştir. Mayıs ayı sonunda hemşirelere eğitim verilmiştir.

**Bulgular:** Toplam numune red oranı %1.30' dur. Toplam, poliklinik ve servis numune red oranları eğitim sonrasında eğitim öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur (sırasıyla,  $p=0.009$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ). Numunelerin %40.26'sı yetersiz, %30'u pıhtılı, %12.99' u hemolizli, %4.88'i yanlış istem, %4.23'ü yanlış numune, %7.63'ü diğer nedenler olması gerekçeleriyle red edilmiştir. Red edilen servis numuneleri en sık yetersiz (%45,95) ve koagülasyon (%54.44) numunesi olarak; red edilen poliklinik numuneleri en sık yetersiz (%52.75) ve biyokimya (%44.97) numunesi olarak; red edilen acil numuneleri en sık pıhtılı (%41.7) ve kan gazı (%56,45) numunesi olarak gelmiştir.

**Sonuç:** En sık red nedeni yetersiz numunedir. Eğitim toplam, servis ve poliklinik kanlarındaki numune red oranlarını azaltmıştır. Standardize edilmiş uygulamalı eğitimler, küçük gruplar halinde ve tüm personele periyodik olarak uygulanmalıdır. Numune red oranlarımızın daha fazla düşürülmesinde, profesyonel flebotomi ekipleri kurulmasının ve laboratuvarımızın öncelikli preanalitik evre kalite göstergelerinin belirlenerek bir preanalitik evre dış kalite güvence programına katılım sağlanmasının etkisi olacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Numune red; preanalitik evre; yetersiz numune; hemoliz

## ABSTRACT

**Purpose:** Rejection of unsuitable samples is important for the quality of the laboratory results. In our study, it is aimed to perform sample rejection analysis of blood samples from outpatient, inpatient and emergency units and to evaluate the effectiveness of the training in reducing sample rejection rates and to determine new measures to be taken.

**Materials and Methods:** Rejected blood samples data receive from laboratory information system between January 1 and October 31, 2016 were evaluated retrospectively. The samples were evaluated according to the reject reasons, the unit from which blood is taken and the type of samples. At the end of the May nurses were trained.

**Results:** Total sample rejection rate is 1.30%. Total, outpatient and inpatient samples rejection rates were found statistically significantly lower after training than before training ( $p=0.009$ ,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ , respectively). Samples were rejected due to 40.26% insufficient volume, 30% clotted, 12.99% hemolyzed, 4.88% false request, 4.23% false sample and 7.63% due to other reasons. Inpatient (45.95%) and outpatient (52.75%) samples were most frequently rejected because of insufficient volume. Emergency samples were most frequently rejected because of clotted samples (41.7%).

**Conclusion:** The most common cause of sample rejection is insufficient volume. Training reduced sample rejection rates in total, inpatient and outpatient blood. Standardized practical trainings should apply in small groups to the all staff periodically. In order to reduce our sample rejection rates further, it is recommended to establish professional phlebotomy teams and to determine our preferred preanalytical phase quality indicators and to participation in a preanalytical external quality assurance program.

**Key Words:** sample rejection; preanalytical phase; insufficient volume; hemolysis

## GİRİŞ

Toplam test süreci (TTS); Lundberg tarafından tanımlanmış "brain to brain loop" kavramına dayanmaktadır. Klinisyenin aklında test istemini yapmasından, test sonucunu hasta lehine kullanarak eyleme geçmesine kadar olan tüm evreleri içeren çok kademeli bir süreçtir. TTS içinde preanalitik, analitik ve postanalitik evreler bulunmaktadır. Laboratuvar sonuçlarının doğruluğu bu üç ana evre ile ilgili prosedürlerin kalitesine bağlıdır. Toplam test sürecinin test seçimi, test isteminin yapılması, numunenin toplanması, kimlik belirleme, numunenin laboratuvara taşınması ve numunenin hazırlanmasını içeren ilk beş basamağı preanalitik evre olarak adlandırılmaktadır (1). Preanalitik süreci etkileyen faktörler arasında yanlış test istemi, yanlış hasta kimlik bilgisi, hastanın açlık durumu, hasta pozisyonu, hatalı turnike uygulaması, başarısız flebotomi, örnek alınımında tüp sırası, numunenin yanlış/yetersiz/hemolizli/pıhtılı olması, yanlış tüpe kan alma, tüplerin karıştırılması, tüplerin yanlış etiketlenmesi, numunenin laboratuvarında kaybol-

ması, uygun olmayan numune transportu ve numune saklama koşulları sayılabilir (2). Toplam test süreci laboratuvar test performansı ile ilgili hataların tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına yol açmıştır (1,2). Laboratuvarla ilgili birçok hatanın preanalitik evrede gerçekleştiği ve toplam hataların yaklaşık %60-70'inin bu evrede olduğu bilinmektedir (3). Preanalitik evrede ortaya çıkan hataların yönetimi konusunda çeşitli yayınlar olmasına rağmen uygulamalar standardize edilememektedir. Büyük kısmı laboratuvar dışında gerçekleşen bir süreç olması nedeniyle laboratuvar uzmanları ve çalışanları tarafından izlenmesi ve kontrol edilmesi zor bir süreçtir. Bu sürecin geçek sahibi bilinmemekte, sorumluluk laboratuvar ve klinik bölümler arasındaki sınırlara düşmektedir. Laboratuvar içi ve dışı disiplinlerarası iş birliği yoluyla sağlıklı bir yapılanma gerekmektedir (4).

Laboratuvar öncesi evreden kaynaklanan hataları önlemek için laboratuvara gelen numunelerin analiz öncesinde değerlendirilmesi ve hatalı numunelerin red edilmesi

gerekmektedir. Doğru ve güvenilir sonuç vermek için geriye dönük olarak analiz yapılması, hataların belirlenmesi, düzeltici önleyici faaliyetlerin belirlenip uygulanması ve alınan tedbirlerin etkinliğinin sürekli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (5). Ancak numune redleri yeni numune istemine neden olmakta, sonuç verme süresini (TAT) uzatarak kritik hastaların teşhis ve tedavisinde gecikmeye neden olmaktadır (6).

Bu çalışmada laboratuvarımıza poliklinik, servis ve acil ünitelerden gelen ve red edilen kan numunelerine ait red nedenlerinin ve numune türlerinin incelenmesi, numune red oranlarının belirlenmesi, yapılan eğitim etkinliğinin değerlendirilmesi ve laboratuvar kalitesini arttırmak için alınacak yeni önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### GEREÇ VE YÖNTEMLER

Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'na 1 Ocak 2016 – 31 Ekim 2016 tarihleri arasında gelen ve red edilen kan örnekleri değerlendirilmiştir. Araştırmanın etik onayı Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan alınmıştır. Veriler Laboratuvar Bilgi Sisteminden (LIS, ALIS) geriye dönük olarak elde edilmiştir. LIS verilerinin kullanımı için Hafsa Sultan Hastanesi Başhekimliği'nden izin alınmıştır.

Red edilen numuneler; red nedenlerine, numunenin alındığı birime ve numune türüne gruplandırılarak incelenmiştir:

1. Red nedenlere göre; yetersiz numune, pıhtılı numune, hemolizli numune, yanlış numune, yanlış istem ve diğer nedenler (lipemik, kontamine, ikterik numune vs.)
2. Numunenin alındığı birime göre; poliklinikler, servisler, aciller (yoğun bakımlar ve acil servis)
3. Numune türüne göre; biyokimya, koagülasyon, kan gazı, hemogram, sedimantasyon

Araştırmaya; servislerden ve acil birimlerden hergün 24 saat içinde, polikliniklerden hafta içi gündüz mesai saatleri içinde (08:00-

17:00) alınan kan numuneleri dahil edilmiştir. Hastanemizde poliklinik hastalarının kanları erişkin ve çocuk kan alma birimlerinde alınmaktadır. Acil servis ve yoğun bakımlardan gelen kanlar laboratuvarımızda acil numune olarak acil biriminde çalışılmaktadır. Örnekler laboratuvar numune kabul birimine pnömotik sistemle gelirken kan gazı numuneleri ilgili birimin personeli aracılığıyla ulaşmaktadır. Laboratuvarımıza gelen numuneler önce numune kabul biriminde değerlendirilmekte, uygun olmayan örnekler gerekçesi laboratuvar bilgi sistemine yazılmak suretiyle preanalitik hata olarak reddedilmektedir. Santrifüj sonrası tespit edilen hemolizli, lipemik vb. örnekler ilgili teknisyence reddedilmekte, asistanlar tarafından klinik birimler aranarak yeni numune istenmektedir.

Numune red analizi 1 Ocak 2016'dan itibaren aylık olarak yapılmış, sonuçlar beş ay boyunca takip edilmiştir. Bu süre içinde yapılan hataların en çok numune alımı ile ilgili olduğu görülmüştür. Mayıs ayı sonunda servis, yoğun bakım, acil servis hemşireleri ve kan alma birimi personeline kan alma teknikleri ve numune red kriterleri konularında eğitim verilmiştir. Eğitimden sonraki beş ay süresince numune red analizleri yapılmıştır. Laboratuvarımızın on aylık toplam ve eğitim öncesi-eğitim sonrası beşer aylık dönemler için numune red oranları hesaplanmıştır.

Numune red oranlarını hesaplarken; Toplam Numune Red Oranı= (Toplam Reddedilen Numune Sayısı / Toplam Numune Sayısı)x100 formülü kullanılmıştır.

Her bir red nedeninin toplam red edilen numune sayısı içindeki dağılımı yüzde olarak hesaplanmıştır. Red Nedeni = (Reddedilen Numune Sayısı / Toplam Reddedilen Numune Sayısı)x100.

İstatistiksel analizde tanımlayıcı istatistik olarak yüzde (%) kullanılmıştır. Eğitim öncesi ve eğitim sonrası numune red oranları kikkare testi ile OpenEpi programında ([http://www.openepi.com/Menu/OE\\_Menu.htm](http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm)) karşılaştırılmıştır. p<0.05 anlamlı olarak kabul edilmiştir.

**BULGULAR**

Laboratuvarımıza 1 Ocak 2016- 31 Ekim 2016 tarihleri arasında toplam 769262 numune gelmiş ve 9971 adet numune red edilmiştir. Toplam numune red oranı %1.30 olarak hesaplanmıştır. Aynı süre içinde servislerden 181098 numune gelmiş 4838 tanesi red edilmiş, acil ünitelerden 177025 numune gelmiş 3449 tanesi red edilmiş, polikliniklerden 411139 örnek gelmiş 1682 tanesi red edilmiştir. Eğitim öncesi dönemde gelen toplam numune sayısı 355438 (196909 poliklinik, 79663 servis, 78866 acil) red edilen numune sayısı 4736' dır (939 poliklinik, 2265 servis, 1532 aciller). Eğitim sonrası dönemde gelen toplam numune sayısı 413824 (214230 poliklinik, 101435 servis, 98159 acil) red edilen numune sayısı 5235' dir (743 poliklinik, 2575 servis, 1917 aciller).

Numunenin alındığı birimlere göre eğitim öncesi ve eğitim sonrası numune red oranları Tablo 1'de gösterilmiştir. Eğitim öncesi ile eğitim sonrası arasında numune red oranı istatistiksel anlamlı olarak azalmıştır ( $p=0.009$ ). Eğitim sonrasında poliklinik ve servis kanlarının numune red oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma bulunmuştur. (sırasıyla,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ).

Red nedenlerine göre incelendiğinde; toplam red edilen numunelerin %40.26'sı yetersiz numune, %30' u pıhtılı, %12.99' u hemolizli, %4.88'u yanlış istem, %4.23'ü yanlış numune, %7.63'ü diğer nedenler olarak bulunmuştur. Red nedenine göre eğitim öncesi ve sonrası numune red sayı ve yüzdeleri Tablo 2'de, numunenin geldiği birimlere göre eğitim öncesi ve sonrası red nedenlerinin yüzdeleri Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Numunenin alındığı birimlere göre eğitim öncesi ve eğitim sonrası numune red oranları  
**Table 1.** Sample rejection rates before and after training according to the units

	Eğitim öncesi	Eğitim sonrası	p=
<b>Poliklinikler</b>	0.48	0.35	0.001
<b>Servisler</b>	2.84	2.54	0.001
<b>Aciller</b>	1.94	1.95	0.87
<b>Toplam</b>	1.33	1.27	0.009

**Tablo 2.** Red nedenine göre eğitim öncesi ve sonrası numune red sayı ve yüzdeleri  
**Table 2.** Sample rejection numbers and percentages before and after training according to causes

Numune Red nedeni	Eğitim öncesi		Eğitim sonrası	
	Red sayısı	Red yüzdesi	Red sayısı	Red yüzdesi
<b>Hemolizli numune</b>	658	13.89	633	12.09
<b>Pıhtılı numune</b>	1421	30.00	1570	29.99
<b>Yetersiz numune</b>	1907	40.27	2107	40.25
<b>Yanlış istem</b>	230	4.86	257	4.91
<b>Yanlış numune</b>	224	4.73	196	3.74
<b>Diğer</b>	296	6.25	472	9.02
<b>Toplam red sayısı</b>	4736	100.00	5235	100.00

**Tablo 3.** Numunenin alındığı birimlere göre eğitim öncesi ve sonrası red nedenlerinin yüzdeleri  
**Table 3.** Percentage of samples rejected before and after training according to the units

	Aciller		Servisler		Poliklinikler		Toplam	
	EÖ (n:1532) %	ES (n:1917) %	EÖ (n:2265) %	ES (n:2575) %	EÖ (n:939) %	ES (n:743) %	EÖ (n:4736) %	ES (n:5235) %
<b>Hemolizli numune</b>	20.43	16.59	13.16	10.65	5.01	5.52	13.89	12.09
<b>Pıhtılı numune</b>	41.25	42.15	28.70	24.99	14.80	16.02	30.00	29.99
<b>Yetersiz numune</b>	24.87	26.45	43.66	48.23	57.19	48.32	40.27	40.25
<b>Yanlış istem</b>	2.81	2.56	3.18	4.78	13.31	11.44	5.07	4.91
<b>Yanlış numune</b>	4.11	3.08	5.39	3.38	4.58	6.73	4.81	3.74
<b>Diğer</b>	6.53	9.18	5.92	8.05	5.11	11.98	5.95	9.02
<b>Toplam</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

EÖ: Eğitim öncesi, ES: Eğitim sonrası

Servislerden gelen numuneler; en sık yetersiz numune (%45,95) gerekçesiyle red edilmiş olup yetersiz numuneler en sık koagülasyon tüpünde (%54,44) gelmiştir. Acil numunelerinin en sık red nedeni pıhtıdır (%41,7). Acillerden gelen pıhtılı numuneler en sık kan gazı (%56,45) numunesi olarak red edilmiştir. Acil gelen pıhtılı numunelerin en çok yoğun bakımlardan (%63,40), ikinci sırada acil servisten (%36,60) geldiği görülmüştür. Polikliniklerden gelen kanlarda en sık yetersiz numune (%52,75) tespit edilmiş bunların en sık biyokimya tüpünde (% 44,97) ve çocuk kan alma biriminden (% 70,75) geldiği anlaşılmıştır.

## TARTIŞMA

Hasta sonuçlarını etkileyen hatalar en sık preanalitik evrede görülmektedir. Preanalitik evrede hatalı numunelerin red edilmesi, kalite süreçleri açısından önem taşımaktadır (5). Bu çalışmada laboratuvarımızca red edilen kan numunelerinin red nedenlerine, numunenin alındığı birime ve numune türüne göre incelenmesi, yapılan eğitim faaliyetinin etkinliği değerlendirilmesi ve numune red oranlarını daha fazla düşürmek için yeni hedefler planlanması amaçlanmıştır.

Laboratuvarımızın 1 Ocak- 31 Ekim 2016 arasındaki on aylık dönemde toplam numune ret oranı %1,30'dur. Birçok araştırmada %0,54- %2,7 arasında değişen farklı numune red oranları gösterilmiştir (7-12). Gelişmekte olan ülkelerde çok yüksek numune red oranları (%28) bildirilmiştir (13). CAP tarafından yürütülen "Sürekli Laboratuvar Gözlemi Q-Probe programı", gelişmekte olan ülkelerdeki numune red oranlarını% 0,83'ün altında tutmak için öneride bulunmaktadır (14). İspanyol Klinik Kimya Derneği ve Moleküler Patoloji Kalite Değerlendirme Programı sonuçlarına göre, numunelerin toplam ret oranı %0,69 olarak bildirilmiştir (15). Ülkemizde yapılan bir çalışmada hemogram örneklerinde %1,4 ve klinik kimya örneklerinde %1,2 oranında numune reddi yapıldığı bildirilmiştir (16). Bizim numune red oranımız ortalama bir değerde ancak uluslararası önerilen oranlardan yüksektir.

Araştırma sonuçlarımızda numunelerin alındığı birimlere göre en yüksek red oranlarımızın servislerden (%2,7), ikinci sırada acillerden (%1,95), en az polikliniklerden (%0,42) gelen kanlarda olduğu tespit edilmiştir.

Stark ve ark. numune red oranlarını yatan hastalarda %1,0, acil hastalarda %1,97,

ayaktan hastalarda %0.35 olarak bulmuşlardır. Acil üniteler diğer birimlerden farklı olarak hasta ve iş yoğunluğunun fazla olduğu birimlerdir. Bu nedenle preanalitik hataların en sık görüldüğü birimler arasında yer almaktadır (17). Hemşirelerin laboratuvar flebotomistine göre kan alımında daha az tecrübeli olmaları, yatan hastalarda daha yüksek oranda numune red yapılmasının bir nedeni olarak belirtilmektedir. Yatan hastalarda hastanın konforu ve zaman kazanma amacıyla kateterden kan alındığı bilinmektedir (18). Servis sorumlu hemşireleriyle yaptığımız görüşmeler sonucunda başhekimlik tarafından hastane genelinde hemşire rotasyonu yapıldığı, birçok hemşirenin farklı birimlerde çalışmaya başladığı ve bir adaptasyon sürecinin yaşandığı anlaşılmıştır. Servislerde eğitilmiş bir flebotomi ekibinin bulunmaması nedeniyle yatan hasta kanlarının hemşireler tarafından alınması ve hemşire sayısının yetersizliği, iş yükünün fazla olması, sonucunda servis numune red oranlarımızın yüksek olduğu düşünülmektedir.

Hastanemizde kan alma birimi laboratuvarımıza bağlı olarak çalışmaktadır. Bu nedenle birim personeli ile kolay iletişim kurulmakta ve hataların kontrolü daha kolay olmaktadır. Kan alma birim personeli uzun süre sabit olarak kan alma biriminde görev yaptığı için tecrübelidir. Dolaysıyla en düşük numune red oranının polikliniklerden istenen ve kan alma biriminde alınan numunelerde olması beklenen bir sonuçtur.

Sürekli eğitimin preanalitik hataların önlenmesinde etkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Laboratuvar ve sağlık çalışanlarına hizmet içi eğitim verilmesi kalite kontrol çalışmaları kapsamında zorunlu hale gelmiştir ve devam eden bir süreçtir. Güncelleştirmeler ve düzenli olarak yapılan iç denetimler preanalitik hataların azaltılmasına yardımcı olacaktır (19).

Eğitim öncesi beş aylık numune red analizinde toplam numune red oranımız %1.33 bulunmuş ve en çok örnek alım hatalarından kaynaklanan uygunsuz numunelerin red edildiği görülmüştür. Mayıs 2016 sonunda

verilen eğitim sonrasında eğitim öncesine göre toplam numune red oranımız istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır ( $p=0.009$ ). Eğitim sonrasında ayrıca poliklinik ve servislerden gelen kanların numune red oranları da istatistiksel olarak anlamlı azalmıştır. (sırasıyla,  $p=0.001$ ,  $p=0.001$ ). Eğitim sonunda toplam numune red oranımız %1.26'dır. Eğitim etkili olmuştur ancak red oranlarımızın daha fazla düşürülmesi gerekmektedir. Yaptığımız eğitime hemşirelerin iş yoğunluğu nedeniyle yeterli sayıda katılım gösteremedikleri görülmüştür. Gelecekteki eğitimlerin gerekirse yönetimin desteği alınarak daha geniş katımlı olması sağlanmalıdır. Yapılacak yeni düzenlemelerle teorik eğitime uygulama eklenmesinin, eğitimlerin standardize edilmesinin, daha sık aralıklarla ve daha küçük gruplar halinde eğitim verilmesinin red oranlarımızın düşürülmesine katkısı olacağı düşünülmektedir.

Red nedenlerine göre incelendiğinde laboratuvarımızca red edilen numunelerin %40.26'sı yetersiz numune, %30'u pıhtılı, %12.99'u hemolizli, %4.88'u yanlış istem, %4.23'ü yanlış numune olarak tespit edilmiştir. Pıhtılı (%41.7) ve hemolizli (%18.51) numunelerin en çok acil ünitelerden, yetersiz numune (%52.75), yanlış istem (%12.38) ve yanlış numunelerin (%5.66) en çok polikliniklerden gelen kanlarda olduğu görülmüştür. Sonuçlarımızda servis ve polikliniklerden en sık yetersiz numunelerin red edildiği görülmüştür.

Numune alımı sırasında uygun olmayan ponksiyon yerleri kullanımı, uzamış turnike uygulamaları, yanlış kan alma tekniği, tüp boyutu ve tüpün aşırı çalkalanması belli başlı hemoliz nedenlerini oluşturmaktadır (20). Chawla ve ark. en sık numune red nedenini hemoliz (% 0.7) olarak bildirmişlerdir (12). Red nedenlerinin numunenin geldiği birime göre servis, poliklinik ve acil olarak üç grupta incelendiği bir araştırmada her üç grupta da hatanın en sık ve oldukça yüksek oranlarda (sırasıyla, %79,%80, %93) hemolizli örneklerden kaynaklandığı saptanmıştır (17). Birçok çalışmada hemolize bağlı farklı red oranları (% 11.45- %27) rapor edilmiştir

(7,14,16,17). Bu verilerin tersine Lay ve ark. çok düşük oranda hemoliz kaynaklı red oranı (1.3%) saptamışlardır (9). Bizim laboratuvarımızda red nedenleri arasında hemoliz (%12.99) üçüncü sırada sırada gelmektedir.

Laboratuvarımızda ikinci sıklıkta görülen numune red nedeni pıhtılı numuneydi (%30). Guimares ve ark. %43.8 pıhtılı, 24% yetersiz hacim nedeniyle numune red yaptıklarını bildirmişlerdir (11). Hematoloji ve biyokimya örneklerinde örnek reddinin en yaygın nedeni pıhtılı örnek (% 51.2) daha sonra yanlış etiketli numune kapları (14.46%) ve hemoliz (11.45%) olarak belirtilmiştir (7). Bir üniversite hastanesinde birinci sırada pıhtılı numunelerin geldiği (55.8%) , onu yetersiz volümün izlediği (29.3%) belirtilmektedir (9). Acil laboratuvarında en sık red nedeninin hemoliz olduğu ve biyokimya numunelerinin 46.4% sını oluşturduğu rapor edilmiştir (10). Smith ve ark. acil servisten gelen örneklerde en çok red nedenlerinin etiket hataları, kanülden ve intravenöz yoldan örnek alım hataları, hemolize sebep olan örnek travmaları ve antikoagülanla yetersiz karıştırılmaya bağlı pıhtı oluşumları olduğunu belirtmişlerdir (21). Küme ve ark. acil servisten gelen numuneleri türüne göre incelediklerinde kan gazı ve hemogram testlerinde pıhtı oluşumunun en sık numune red nedeni olduğunu görmüşlerdir (22). Bizim sonuçlarımızda da acil ünitelerinden gelen numunelerde en sık red nedeni pıhtılı numuneydi. En sık kan gazı olarak ve en çok yoğun bakımlardan geldiği görüldü. Kan gazı numune alımı tecrübe gerektiren bir işlemdir. Kan gazı örneklerinin antikoagülan içeren enjektör veya tüplerde çalışılması nedeniyle kanın antikoagülanla iyi karışması pıhtı oluşumununun engellemesinde büyük ölçüde önem taşımaktadır. Yoğun bakımların yoğun iş temposuna sahip üniteler olması ve personel yetersizliği nedeniyle hastanemizde nöbetlerde ve acil müdahaleler sırasında kan gazı numune alımını intörnlerin yaptığı anlaşılmıştır. Alınan kan gazı numunelerinin personel yetersizliği ve iş yoğunluğu nedeniyle uzun süre bekletildiği ve personel tarafından gecikmiş olarak laboratuvara ulaştırıldığı tespit edilmiştir. Tüm bu

faktörler yoğun bakımlardan gelen artmış orandaki pıhtılı kan gazı numune sayısına katkıda bulunmuş olabilir.

Literatürde % 15-29.3 arasında değişen oranlarda yetersiz volüme bağlı numune red oranları bildirilmiştir (9,10,22,23). Ülkemizde yapılan bir çalışmada biyokimya laboratuvarındaki numune red oranları 34% yetersiz numune, 24% pıhtılı numune, 8%, hemolizli numune olarak belirtilmiştir (8). Bizim sonuçlarımızda da en sık red nedeni yetersiz numuneydi.

Polikliniklerden gelen yetersiz numunelerin en sık biyokimya tüpünde ve çocuk kan alma biriminden geldiği görüldü. Yenidoğanlar, çocuklar, onkoloji ve YBÜ'li hastalardan yeterli kan örneğinin toplanmasının zorluğu bilinmektedir. Yetersiz hacim özellikle pediatrik, yenidoğan, onkoloji ve yoğun bakım hastaları için yüksek oranda görülmekte ve bu durum hastalardaki periferik damarlara erişim zorluğuna bağlanmaktadır. Son zamanlarda pediatrik problu taşınabilir ultrasonların ortaya çıkması, yeni yaklaşımların geliştirilmesine neden olmuştur. Yeni gelişmelerle bu popülasyonda daha hızlı ve güvenli vasküler giriş mümkün kılınmıştır (24). Hastanemiz kan alma birimi ile görüşüldüğünde özellikle çocuk hastalardan poliklinik hekimlerince fazla sayıda test istemi yapıldığı ve çok sayıda tüp kan alınmak zorunda kalındığı anlaşılmıştır. Çocuklar ve bebekler sık ve çok miktarda kan alınması nedeniyle anemi riski taşımaktadır. Çocuk kan alma teknisyenleri çocuk ve bebekten kan almakta zorlandıklarını, ailelerin müdahaleci tutum ve davranışlarının yarattığı stres nedeniyle sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir. Kan alma invaziv ve ağrılı bir işlem olabileceğinden, çocuk kolunu oynatıp çekebilme ve yeni bir venden kan alma gerekliliği halinde aileler stres yaratabilmektedir. Ailelerin bu tutumunun kan alma personelini olumsuz yönde etkilediği anlaşılmıştır. Çocuk kan alma biriminden gelen tüpler incelendiğinde kanların düzenli olarak pediatrik tüpe alınmadığı görüldü. Eğitimlerde pediatrik tüp kullanımı, uygun iğne ucu kullanımının gerekliliği tekrar edildi.

Sonuçlarımızda servis numuneleri en sık yetersiz numune olarak red edilmiş, red edilen yetersiz numunelerin en sık koagülasyon tüpünde geldiği görülmüştür. Koagülasyon testlerinin analizinde örnek kalitesi optimal değilse belirgin problemlerle karşılaşmaktadır (17). Yetersiz numunelerdeki uygunsuz antikoagülan/ kan oranı sonucunda özellikle PT, aPTT, trombin zamanı gibi koagülasyon testlerinin belirgin olarak daha uzun, fibrinojen düzeylerinin önemli ölçüde daha düşük olduğu gösterilmiştir (25). Küme ve ark. koagülasyon testlerinde en çok uygunsuz seviye tespit etmişlerdir (22). Hastanemizde servislerde bazen enjektörle kan alındığı ve kanı tüplere dağıtırken antikoagülanlı tüplerde numune seviyelerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Ayrıca kullanılan tüplerdeki vakum gücünün zaman içinde azalıyor olmasının yetersiz numune alınma neden olan başka bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

Kliniklerde yeterli deneyimleri olmayan hemşireler tarafından kan alındığında, numune alma hatalarından kaynaklanan uygunsuzluklar ortaya çıkmaktadır (12). Numune alımı özel eğitim ve tecrübe gerektirmekte olup kişisel faktörler önem taşımaktadır. Laboratuvar dışı flebotomistlerin preanalitik hata oranı laboratuvar personelinden 2-4 kat daha yüksektir. Total test sürecinine dahil olan doktorlar, hemşireler ve flebotomistler arasındaki zayıf iletişim de preanalitik evre laboratuvar hataları olarak kabul edilmektedir (26). Numune alımından kaynaklanan hataların azaltılmasında özel eğitilmiş flebotomi ekiplerinin önemini ve ihtiyacını vurgulamak için numune red analizi sonuçlarının hastane yönetimine bildirilmesi önem taşımaktadır.

İspanyol Klinik Kimya Derneği ve Moleküler Patoloji Kalite Değerlendirme Programı sonuçlarına göre en sık red nedenlerinin alınmamış örnek (%37.5) olduğu bildirilmiştir (15). Kirchner ve ark. hatalı örnek, hatalı istem, alınmamış örneklerin(sırasıyla, %5, %4,1 ve %1,7). en sık numune red nedenlerini oluşturduğunu rapor etmişlerdir (27). Bizde yanlış örnek, yanlış istem ve diğer

nedenler öncelikli numune red nedenleri arasında değildi.

Preanalitik hataların önlenmesi için en güvenilir yaklaşımlardan biri preanalitik standardizasyonun oluşturulmasıdır (7). Laboratuvar kalitesini arttırmak için laboratuvar süreçleri analiz edilip değerlendirilerek performans derecesi ölçülebilmektedir. Süreçler kalite indikatörlerine, süreç sigma düzeylerine ve sürecin doğruluk, tekrarlanabilirlik gibi istatistiksel ölçütlerine göre değerlendirilmektedir (28).

Performans ve kalite iyileştirilmesi amacıyla; 1999 ve 2000 yıllarında Amerikan Patologlar Koleji (CAP) programında yer alan katılımcılar, standartlaştırılmış formlarında tanımlanan yöntemlere ve örnekleme aralıklarına göre veri toplamışlardır. 6 Q-Tracks sürekli monitöründen 4'ünde yer alan katılımcılar istatistiksel olarak önemli performans artışı eğilimi göstermişlerdir (14). IFCC Laboratuvar Hataları ve Hasta Güvenliği (WG-LEPS) Çalışma Grubu 2008' de laboratuvar hataları konusundaki mevcut verileri toplamak ve laboratuvar testlerinde hasta güvenliğini arttırmak için stratejiler ve prosedürler önermek üzere çalışmaya başlamıştır. Avrupa Klinik Kimya ve Laboratuvar Tıp Federasyonu (EFLM) ekstra-analitik fazlar için performans spesifikasyonlarını tanımlamak amacıyla bir çalışma grubu (TFG-PSEP) oluşturmuştur (29). EFLM/TFG-PSEP ve IFCC/WG-LEPS birlikte çalışarak TTS' nin tüm evreleri için kalite göstergelerinin etkin bir şekilde uyumlaştırılması konusunda fikir birliğine varmış ve Kalite Göstergeleri Modeli' nin (MQI) yeni bir uyarlamasını ortaya koymuşlardır. Üzerinde anlaşmaya varılan MQI 2017 yılında harici bir Kalite Güvence Programı (EQAP) olarak edinelebilmektedir. Katılımcı laboratuvarlar başlangıç aşamasında, MQI'de kendileri için en uygun kalite indikatörlerini seçerek ilgili verileri toplayıp raporlayabilmektedir. Kalite göstergelerinin kullanılması önemli bir kalite geliştirme aracıdır. IFCC Çalışma Grubunun Laboratuvar Hataları ve Hasta Güvenliği (www.ifcc-mqi.com) tarafından yönetilen Harici Kalite Güvence Programına katılım, bir laboratuvarın performansını diğer katılımcı-



ların performansı ile karşılaştırmaya olanak tanımaktadır (30). Bizim laboratuvarımızda da preanalitik evrede standart prosedürlerin uygulanması ve dış kalite değerlendirme programına katılım sağlanması hataların azaltılmasında katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak; laboratuvarımızda en sık görülen numune red nedeni yetersiz örnek alımıdır. Yetersiz örnekler en sık servis ve poliklinik numunelerinde görülmektedir. Eğitim numune red oranlarını azaltmaktadır. Ancak eğitimler standardize edilmeli, uygulamalı olmalı, küçük gruplar halinde ve periyodik olarak uygulanmalıdır. Numune red oranlarımızı daha fazla düşürebilmek için düzeltici ve önleyici eylemler üzerine daha ileri çalışmalar yapılmalıdır. Hastanemizde yirmidört saat hizmet verecek profesyonel flebotomi ekipleri kurulması ve laboratuvarımızın öncelikli kalite göstergelerinin belirlenerek bir preanalitik evre dış kalite güvence programına katılım sağlanması numune red oranlarımızın düşürülmesine katkıda bulunacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Plebani M. The Brain-to-Brain Loop Concept for Laboratory Testing 40 Years After Its Introduction. *Am J Clin Pathol.* 2015;136(6):829-833.
2. Da Rin G. Pre-analytical workstations: A tool for reducing laboratory errors. *Clin Chim Acta* 2009; 404(1): 68-74.
3. Lippi G, Chance JJ, Church S, Dazzi P, Fontana R, Giavarina D, et al. Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clin Chem Lab Med* 2011; 49(7):1113-26.
4. Lippi G, Salvagno G, Brocco G, Guidi G. Preanalytical variability in laboratory testing: influence of the blood drawing technique. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43(3): 319-25.
5. Cadamuro J, Simundic AM, Ajzner E, Sandberg S. A pragmatic approach to sample acceptance and rejection. *Clinical Biochem* 2017; 50 (10-11): 579-581.
6. Manor PG. Turnaround times in the laboratory: a review of the literature. *Clin Lab Sci* 1999;12(2):85-9.
7. Bhat V, Tiwari M, Chavan P, Kelkar R. Analysis of laboratory sample rejections in the pre-analytical stage at an oncology center *Clinica Chimica Acta* 2012;413(15-16):1203-6.
8. Atay A, Demir L, Cuhadar S, Saglam G, Unal H, Aksun S et al. Clinical biochemistry laboratory rejection rates due to various types of preanalytical errors. *Biochem Med* 2014;24(3):376-82.
9. Lay IS, Pınar A, Akbıyık F. Classification of reasons for rejection of biological specimens based on preanalytical processes to identify quality indicators at a university hospital clinical laboratory in Turkey. *Clin Biochem* 2014;47(12):1002-5.
10. Grecu DS, Vlad DC, Dumitrascu V. Quality indicators in the preanalytical phase of testing in a stat laboratory. *Lab Med* 2014;45(1):74-81.
11. Guimarães AC, Wolfart M, Brisolaro ML, Dani C. Causes of rejection of blood samples handled in the clinical laboratory of a University Hospital in Porto Alegre. *Clin Biochem* 2012;45(1-2):123-6.
12. Chawla R, Goswami B, Singh B, Chawla A, Gupta VK, Mallika V. Evaluating laboratory performance with quality indicators. *Lab Medicine* 2010;41(5):297-300
13. Chhillar N, Khurana S, Agarwal R, Singh NK. Effect of pre-analytical errors on quality of laboratory medicine at a neuropsychiatry institute in north India. *Indian J Clin Biochem* 2011;26(1):46-9.
14. Zarbo RJ, Jones BA, Friedberg RC, Valenstein PN, Renner SW, Schiffman RB, et al. Q-tracks: a College of American Pathologists program of continuous laboratory monitoring and longitudinal tracking. *Arch Pathol Lab Med.* 2002 Sep;126(9):1036-44.
15. Alsina MJ, Alvarez V, Barba N, Bullich S, Cortes M, Escoda I, et al. Preanalytical quality control program – an overview of results (2001-2005 summary). *Clin Chem Lab Med* 2008;46(6):849-54.
16. Gungor M, Kural A, Seval H, Bercik Inal B, Coskun C, Ozturk H, et al. Measurement uncertainty in clinical biochemistry, abstracts. *Clin Biochem* 2009;42:324-37.
17. Stark A, Jones BA, Chapman D, Well K, Krajenta R, et al. Clinical laboratory specimen rejection-association with the site of patient care and patients' characteristics: findings from a single health care organization. *Arch Pathol Lab Med* 2007; 131(4):588-92.
18. Grant MS. The effect of blood drawing techniques and equipment on the hemolysis of ED laboratory blood samples. *J Emerg Nurs.* 2003;29(2):116-21.
19. Romero A, Cobos A, Gómez J, Muñoz M. Role of training activities for the reduction of preanalytical errors in laboratory samples from primary care. *Clin Chim Acta* 2012;413(1- 2):166-9.
20. Heireman L, Van Geel P, Musger L, Heylen E, Uyttenbroeck W, Mahieu B. Causes, consequences and management of sample hemolysis in the clinical laboratory. *Clin Biochem.* 2017;50(18):1317-22.
21. Smith B. Preanalytical Errors in the Emergency Department. *Lab Notes* 2007; 17: 2-7
22. Küme T, Şişman AR, Özkaya A, Çoker C. Acil servisten laboratuvara gönderilen örneklere ait preanalitik hatalar. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi* 2009; 7(2):49-55.

23. Plebani M, Sciacovelli L, Aita A, Padoan A, Chiozza ML. Quality indicators to detect preanalytical errors in laboratory testing. *Clin Chim Acta* 2014;(15)432:44-8.
24. Detaille T, Pirotte T, Veyckemans F. Vascular access in the neonate. *Best Pract Res* 1. *Clin Anaesthesiol* 2010;24(3):403-18.
25. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Lima-Oliveira G, Guidi GC, Favaloro EJ. Quality standards for sample collection in coagulation testing. *Semin Thromb Hemost* 2012;38(6):565- 75.
26. Cuhadar S. Preanalytical variables and factors that interfere with the biochemical parameters: a review. *OA Biotechnology* 2013;2(2):19.
27. Kirchner MJ, Funes VA, Adzet CB, Clar MV, Escuer MI, Girona JM, et al. Quality indicators and specifications for key processes in clinical laboratories: a preliminary experience. *Clin Chem Lab Med* 2007;45(5):672-7.
28. Lippi G, Fostini R, Guidi GC. Quality improvement in laboratory medicine: extra-analytical issues. *Clin Lab Med* 2008;28(2):285-94.
29. Plebani M, Astion ML, Barth JH, Chen W, de Oliveira Galoro CA, Escuer MI, et al. Harmonization of quality indicators in laboratory medicine. A preliminary consensus. *Clin Chem Lab Med* 2014;52(7):951-8.
30. Plebani M, Sciacovelli L, Aita A. Quality indicators for the total testing process, *Clin Lab Med* 2017; 37(1)187-205.

---

**Yazışma adresi:**

Yeşim Güvenç  
Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi  
Biyokimya, Manisa, Türkiye  
E-mail: yesim.guvenç@gmail.com

---