

## PREANALİTİK SÜREÇTE HASTANE ÜNİTELERİNİN ROLÜ

\*\*\*\*

### THE ROLE OF HOSPITAL UNITS IN PREANALYTICAL PROCESS

Seydi Ali PEKER\*

#### Özet

**Giriş:** Sağlık hizmetinin en önemli birimlerinden biri klinik laboratuvarlardır. Klinik laboratuvarlardaki toplam test süreci kompleks ve çok basamaklı bir süreçtir. Toplam test süreci pre-analitik, analitik ve post-analitik olarak üç ana fazda değerlendirilmektedir. Preanalitik faz toplam test sürecinin en karmaşık ve kontrol edilmesi güç aşamasıdır.

**Amaç:** Çalışmamızda Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'nda preanalitik süreçte yer alan, reddedilen numunelerin ret nedenleri ve gönderildikleri birimlere göre sınıflandırılması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Bir yıllık dönemde merkez laboratuvarında (acil, rutin) çalışılan biyokimya örnekleri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya sadece preanalitik hata nedeniyle reddedilen örnekler dahil edilmiştir. Elde edilen veriler, her bir çalışma grubu (acil servis, çocuk acil, yoğun bakımlar ve diğer servisler) için örnek/hata sayıları ve hata yüzdeleri olarak sunulmuştur. Preanalitik süreçteki hatalı örnekler ayrıca spesifik hata kaynaklarına göre kategorize edilmiş (hatalı barkodlama, hemoliz/lipemik, pıhtılı örnek, eksik örnek, uygunsuz tüp veya örnek kabı ve diğer hatalar) ve hata sıklığı değerlendirilmiştir. Her bir kategori için hata yüzdeleri, hata sayısının, total hataya ve çalışma grubundaki örnek sayısına oranı olarak hesaplanmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Bu hatalı örneklerin geldiği servislere göre dağılımları verilmiştir.

**Bulgular:** Çalışma grubuna göre preanalitik hata sıklığı %2.65 olarak bulundu. Hata yüzdelerine göre ilk dört çalışma grubu sırasıyla acil servis (%1.37), yoğun bakımlar (%0.31) çocuk acil servisi (%0.28) ve dahiliye servisi (%0.12) bulundu. En sık ilk üç hata nedeni ise sırasıyla, hemoliz/lipemi (%1.23), pıhtılı örnek (%0.50) ve eksik örnek alımı (%0.28) olarak gözlemlendi.

**Sonuç:** Verimli ve iyi organize edilmiş sağlık çalışanları ile hata azaltımı işletme maliyetinde azalma ve artan gelirle sonuçlanır.

*Anahtar kelimeler: Pıhtılı örnek; preanalitik hata, yetersiz volüm.*

\*Uzm.Dr. Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi, Kırıkkale, Türkiye

Geliş tarihi/Received date : 07/03/2020

Kabul tarihi/Accepted date : 20/03/2020

Yazışma adresi/Correspondence: Seydi Ali PEKER  
e-posta: seydi\_peker@hotmail.com

### Abstract

**Introduction:** One of the most important units of healthcare is clinical laboratories. The total test process in clinical laboratories is a complex and multi-step process. The total test process is evaluated in three main phases: pre-analytical, analytical and post-analytical. The preanalytical phase is the most complex and difficult to control phase of the total testing process.

**Objective:** In our study, it was aimed to classify rejected samples in the preanalytical process in Kırıkkale Yüksek İhtisas Hospital Biochemistry Laboratory according to the reasons for rejection and the units where they sent to.

**Materials and methods:** Biochemistry samples studied in the central laboratory (emergency, routine) in a one-year period were analyzed retrospectively. Only samples rejected due to preanalytic error were included in the study. The data obtained are presented as sample / error numbers and error percentages for each working group (emergency, child emergency, intensive care and other services). Faulty samples in the preanalytical process were also categorized according to specific error sources (incorrect barcoding, hemolysis / lipemic, clotted sample, missing sample, inappropriate tube or sample cup and other errors) and frequency of errors were evaluated. Error percentages for each category were calculated as the ratio of the number of errors to the total error and the number of samples in the study group and expressed as a percentage. These faulty samples are given according to their services.

**Results:** The frequency of preanalytical error was 2.65% according to the study group. According to the error percentages, the first four working groups were found to be emergency department (1.37%), intensive care units (0.31%), pediatric emergency department (0.28%) and internal medicine service (0.12%). The most common causes of the first three errors were hemolysis / lipemia (1.23%), clotted sample (0.50%) and incomplete sampling (0.28%).

**Conclusion:** Error reduction with well-organized healthcare workers results in reduced operating costs and increased income.

*Key words: Clotted sample; insufficient volume; preanalytical error.*

## Giriş

Sağlık hizmetinin en önemli birimlerinden biri klinik laboratuvarlardır. Test sonuçlarının doğru olmaması durumunda hekimlerin teşhis koyması veya etkili bir tedavi sağlaması zordur. Klinik laboratuvarlar, hastalıkların tanı ve takibi, ilaç düzeylerinin belirlenmesi gibi kritik kararların %60-70'ini etkilemektedir (Coşkun et al., 2010; Englezopoulou et al., 2016; Lippi et al., 2006). Klinik laboratuvarlardaki toplam test süreci kompleks ve çok basamaklı bir süreçtir. Tıbbi karar için uygun test seçiminden sonuçların raporlanmasına kadar olan süreç hasta ile başlar ve biter. Toplam test süreci; test seçimi ve test istemi, numunenin toplanması, kimlik tanımlama, numunenin laboratuvara transportu, numunenin hazırlanması, analiz etme, test sonuçlarının raporlanması ve test sonuçlarının yorumlanması olarak aşamalara ayrılmaktadır (Coşkun et al., 2010). Ayrıca, toplam test süreci preanalitik, analitik ve post-analitik olarak üç ana fazda değerlendirilmektedir. Preanalitik faz toplam test sürecinin en karmaşık ve kontrolü güç bir aşamasıdır. Laboratuvar hatalarının yaklaşık %70'i bu fazda gerçekleşmektedir (Plebani, 2006). Analitik faz standardizasyonu, otomasyon, teknolojik gelişmeler, iç ve dış kalite kontrolleri laboratuvar sonuçlarının analitik güvenilirliğini önemli ölçüde geliştirmiş ve hata oranlarını da azaltmıştır (Plebani, 2006; Plebani et al., 2014). Postanalitik faz, laboratuvar sonuçlarının doğrulanması, sonuçların laboratuvar bilgi sistemine aktarılması ve raporlanmasını içerir. Bu aşamada, toplam laboratuvar hatalarının %18,4 - 47'sini oluşturan yanlış doğrulama, rapor edilmeyen veya analitik olmayan veri

girişi gibi hatalar olmaktadır (Plebani, 2006).

Preanalitik hataların başlıca nedeni ise; özellikle numune alma gibi laboratuvarın kontrolünde olmayan değişkenlerin varlığı, bütün preanalitik değişkenlerin izlenmesinin ve gerekli iyileştirme sürecinin uygulanmasının zor olmasıdır (Lippi et al., 2011). Hataların azaltılması, verimli ve iyi organize edilmiş bir laboratuvar ve dolayısıyla işletme maliyetinde azalma ve artan gelirle sonuçlanır (Plebani, 2013). Bu hedefe ulaşmak için en iyi yaklaşım; süreci çok yönlü stratejiyle yeniden değerlendirmek, hata-izleme sistemini uygulayarak karmaşık ve hata yatkınlığı olan işlemleri azaltmak, sağlık profesyonellerinin eğitim ve uygulamalarına yönelik en iyi uygulama önerileri ve kılavuzlar hazırlamak, performanslarını sürekli izlemek ve değerlendirmek gibi işlemleri kapsayan bir toplam kalite yönetimi uygulamasıdır (Lippi, 2011).

Çalışmamızda Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'nda preanalitik süreçte yer alan, reddedilen numunelerin ret nedenleri ve gönderildikleri birimlere göre sınıflandırılması amaçlanmıştır.

## Yöntem

Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi merkez laboratuvarında Ocak-Aralık 2019 tarihleri arasındaki bir yıllık dönemde merkez laboratuvarında (acil, rutin) çalışılan biyokimya, hemogram, koagülasyon, kangazları ve idrar numuneleri değerlendirmeye alınmıştır.

Kan alma biriminden ve servislerden gelen örnekler, örnek kabul biriminde değerlendirilmekte ve uygun olan örneklerin kabulü yapılmaktadır. Uygun

olmayan örnekler ise preanalitik hata kapsamında değerlendirilip örnek kabul biriminde, gerekçesi laboratuvar bilgi sistemine girilerek reddedilmektedir.

Görevli teknisyenlerce analiz aşamasında tespit edilen preanalitik hatalı örnekler (hemoliz, lipemi vs.) reddedilip yeni örnek istenmekte; analitik hataya bağlı olan hatalı örnekler ise tekrar çalışılmaktadır. Hatalı olarak değerlendirilen örnekler gerekçeleri ile sisteme kaydedilmektedir.

Çalışmaya sadece preanalitik hata nedeniyle reddedilen örnekler dahil edilmiştir. Elde edilen veriler, her bir çalışma grubu (acil servis, çocuk acil, yoğun bakımlar ve diğer servisler) için hatalı örneklerin sayıları ve hata yüzdeleri olarak gösterilmiştir. Preanalitik süreçteki hatalı örnekler ayrıca spesifik hata kaynaklarına göre kategorize edilmiş (hatalı barkodlama, hemoliz/lipemi, pıhtılı örnek, eksik örnek, uygunsuz tüp veya örnek kabı ve diğer hatalar) ve hata sıklığı değerlendirilmiştir. Her bir kategori için hata yüzdeleri, hata sayısının toplam hataya ve çalışma grubundaki örnek sayısına oranı olarak hesaplanmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Bu hatalı örneklerin geldiği servislere göre dağılımları verilmiştir.

## Bulgular

Bir yıllık dönem içerisinde laboratuvarımızda toplam 153525 (acil servis 55395, yatan hasta 13845 ve ayakta hasta 84286) örnek kabul edilmiş ve bu örneklerden 4605 (4064'ü servisler ve yoğun bakımlar, 541 ise poliklinik kan alma birimi) tanesi preanalitik hataya bağlı olarak, örnek kabul birimi veya çalışma aşamasında laboratuvar teknisyenleri tarafından reddedilmiştir. Preanalitik hata oranı %2,99 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma grubunun dahil olduğu preanalitik

hata oranı ise %2,35 olarak bulunmuştur. Ayaktan hastalardan alınan örneklerde ise preanalitik hata oranı %0,64 bulunmuştur (Tablo 1).

Bu hatalar çalışma gruplarına göre incelendiğinde en sık preanalitik hata sırasıyla, acil servis (%1,37), yoğun bakımlar (%0,31), çocuk acil servisinde (%0,28) görülmektedir (Tablo 1). Hata dağılımları ise sırasıyla; hemoliz/lipemi (%1,23), pıhtılı örnek (%0,50), eksik örnek (%0,28), hatalı barkotlama (%0,16), uygunsuz tüp veya örnek kabı (%0,14) ve diğer hatalar (%0,04) olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

## Tartışma

Preanalitik hatalar, analiz öncesi döneme ait süreçlerde (örnek alma, taşıma, depoma, vs.) ortaya çıkan hatalar olup laboratuvar performansını büyük oranda etkiler. Multidisipliner laboratuvar iş akışı içerisinde görülen hataların çoğunun bu süreçte olduğu önceki çalışmalarda rapor edilmiştir (Plebani & Carraro, 1997; Wiwanitkit, 2001).

Lippi ve ark., (2006), başlıca preanalitik red nedenlerini hemolizli, yetersiz ve pıhtılı örnekler olarak göstermişlerdir. Plebani ve ark., (2006) ise ilk üç red nedenini sırasıyla hemolizli, yetersiz ve yanlış örnek alımı olarak belirtmişlerdir

Bizim çalışmamızda da literatür ile uyumlu olarak en yaygın preanalitik hatalar; hemolizli, pıhtılı numune, eksik örnek hacmi ve barkotlama hatası olarak bulunmuştur. Bu hataların en sık yapıldığı birimler ise acil, çocuk acil, dahiliye, kardiyoloji, kardiyovasküler cerrahi ve palyatif servisleridir.

Sık yapılan hataların önüne geçilebilmesi için, kan alma elemanı, doğru kişiden numune aldığından emin olmalı, hastanın

**Tablo 1. Preanalitik Hataların, Çalışma Gruplarına (Dikey Sütun) Ve Hata Kategorilerine (Yatay Satır) Göre Dağılımı**

Çalışma grupları (servisler)	Hatalı barkod	Hemoliz/ lipemi	Pıhtılı örnek	Eksik örnek	Uyumsuz tüp veya örnek kabı	Diğer hatalar	Toplam red	Çalışma grubu/ toplam preanalitik hata (%)
Acil	168	1319	559	218	104	13	2381	58,6/1,37
Çocuk Acil	26	243	98	93	34	8	502	12,3/0,28
Beyin Cerrahisi	5	13	5	3	1	1	28	0,7/0,02
Dahiliye	7	91	30	58	16	2	204	5/0,12
Göğüs Hastalıkları	2	43	16	3	3	1	68	1,7/0,04
Göz Hastalıkları	2	7	8	3	1	1	22	0,5/0,01
Yoğun Bakımlar	41	321	84	38	46	23	553	13,6/0,31
FTR	0	10	8	11	5	4	38	0,9/0,02
Genel Cerrahi	2	14	6	4	1	1	28	0,7/0,02
Kadın Doğum	0	0	7	5	8	0	20	0,5/0,01
Kalp damar/KVC	7	12	8	8	7	2	44	1,1/0,03
KBB	0	16	2	0	2	1	21	0,5/0,01
Nefroloji	2	1	3	13	1	0	20	0,5/0,01
Nöroloji	0	1	3	1	0	2	7	0,2/0,01
Ortopedi	1	0	10	9	1	2	23	0,6/0,02
Palyatif	5	19	39	11	1	1	76	1,9/0,05
Üroloji	0	16	5	5	3	0	29	0,7/0,02
<b>Hataların Toplamı</b>	<b>268</b>	<b>2126</b>	<b>891</b>	<b>483</b>	<b>234</b>	<b>62</b>	<b>4064</b>	
<b>Hataların Dağılımı, %</b>	<b>6,6</b>	<b>52,4</b>	<b>21,8</b>	<b>11,8</b>	<b>5,8</b>	<b>1,6</b>		<b>100</b>
<b>Toplam preanalitik hata içindeki oranı, %</b>	<b>0,16</b>	<b>1,23</b>	<b>0,50</b>	<b>0,28</b>	<b>0,14</b>	<b>0,04</b>		<b>100/2,35</b>

FTR: Fizik tedavi ve rehabilitasyon, KBB: Kulak burun boğaz, KVC: Kalp ve damar cerrahisi

kimlik doğrulamasını yapmalıdır. Yatan ve bilinci açık hastalarda hasta mutlaka sorgulanmalı, yatak etiketi, hasta dosyası, hasta yatağı veya yakınındaki kayıtlara güvenilmemelidir (*Clinical Laboratory Standards Institute. Procedure GP41 A6*). Uygun olmayan iğne ölçüleri örneğin hemolizine neden olabilir (Dugan et al., 2005). Hastanın yumruğunu sıkıp açması (pompalama hareketi) istenmemelidir. Yumruk sıkıp açmak kandaki bazı analitlerin (özellikle potasyum) artışına neden olur (Baer et al.,1999). Turnikenin uzun süre bağlı tutulması hemokonsantrasyona ve hemolize neden olur (Saleem et al., 2009; Statland et al.,

1974). Tüpler, vakum tükenip kan akışı durana kadar doldurulmalıdır. Katkı maddesi içeren tüpler (EDTA, sitrat, heparin vb.) üretici firma tarafından belirtilen hacimlere kadar ve kan/katkı maddesi oranının doğruluğundan emin olunana kadar doldurulmalıdır. Katkı maddesi içeren tüpler her numune alındıktan sonra yeterli karışımın sağlanması için özellikle üretici firmanın önerileri doğrultusunda nazikçe ve alt üst edilerek karıştırılmalıdır. Tüpler, numunelerde hemolize neden olacağından şiddetle çalkalanmamalıdır (Aksungar ve ark., 2015).

Acil servislerde kan alma sırasında (%1,37) yapılan en sık hata olan enjektörle alınan kanların ekstra basınç uygulanarak gelişmektedir. Yine kan alma işleminden sonra tüplerin birkaç kez nazikçe alt üst edilmeden laboratuvara getirilmesi veya acele ile kan tüplerinin hızlıca çalkalanması sonucu örneklerin hemoliz edilmesi bir diğer hatadır. Ayrıca toplu halde laboratuvara getirilen kan gazı numunelerinin servislerdeki bekleme süresine bağlı olarak pıhtılaşması ve oksijen basıncında değişiklikler olması sebebiyle bu kanlar pıhtılı veya uygunsuz örnek olarak reddedilmektedir.

Çocuk acil servislerinde ise kan alma esnasında damar yolunun bulunamamasına bağlı olarak el üzerinden sağma ile kan alındığından dolayı hemoliz olayı artmakta, yeterli kan gelmediğinden örnek hacmi az olmaktadır. Pediatrik örnek tüpleri kullanılmadığından dolayı laboratuvar tarafından yetersiz numune, uygunsuz tüp veya örnek kabı nedenleriyle örnekler red edilmektedir. Pediatrik hastalardan kan alımı sırasında veya el üzerinden kan alınma zorunluluğu olan durumlarda kelebek kan alma setleri ile kan alınması önerilmektedir

(<http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599221>). Yoğun bakımlar ve diğer servislerde görülen en sık red nedenleri ise hemoliz, pıhtılı, eksik örnek, hatalı örnek kabı ve barkotlama hatası olarak belirlenmiştir. Hasta barkotlarının, kan tüpleri üzerindeki barkot yapıştırma bölümü dışındaki yerlere yapıştırılması ve kan almadan önce barkot yapıştırma işleminin yapılması örnek hacminin görülmemesine ve kan tüplerinin yeterince örnekle dolmasının beklenilmemesi pıhtılı ve eksik örneklemeye neden olmaktadır. Hatalı barkotlama nedenlerinin çoğu hemogram

kan tüplerine boşaltılması sonucu hemoliz

tüpüne koagülasyon testleri barkodunun yapıştırılmasından veya önerilen şekilde barkotların tüplere dikey olarak yapıştırılmamasından kaynaklanmaktadır. Genel olarak yapılan yanlış uygulama olan katkı maddesi içeren tüplerden (KEDTA, Na Sitrat vb.) katkısız tüplere örnek aktarılması hasta kliniği ile uyumsuz laboratuvar sonuçlarına (çok yüksek K, çok düşük Ca, çok düşük Fe vb.) neden olmaktadır. Bu nedenle numuneler uygunsuz tüp veya örnek olarak reddedilmektedir.

## Sonuç

Preanalitik evrenin kontrolü ve iyileştirilmesinde tüm sağlık çalışanlarına görevler düşmektedir. Hastaya hizmet verilen alanların tamamında kalite anlayışı artırılmalıdır. İletişim ve iyi bir işbirliği ile sürecin sürekli izlenmesi sağlanmalıdır. Verimli ve iyi organize edilmiş sağlık çalışanları ile hataların azaltılması, işletme maliyetlerinde azalma ve gelirlerin artmasıyla sonuçlanacaktır.

## Kaynaklar

Aksungar, F.B., Albayrak, N., Coşkun, C. et al. (2015) Venöz Kan Alma Filebotomi Kılavuzu. Erişim tarihi: 06.03.2020, <http://www.turkbiyokimyadernegi.org.tr/upload/48/Dosyalar/tmp//20183713168.pdf>

Clinical Laboratory Standards Institute. Procedure for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture; approved standard- sixth edition. CLSI document GP41 A6. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania, USA, 02007.

Coşkun, A., Inal, T., Unsal, I. et al. (2010). Six sigma as a quality management tool:

- evaluation of performance in laboratory medicine. *Quality Management and Six Sigma*. Sciyo: China, 247–61.
- Dugan, L., Leech, L., & Speroni, K.G. (2005). Factors affecting hemolysis rates in blood samples drawn from newly placed IV sites in the emergency department. *J Emerg Nurs*, 31, 338-45.
- Englezopoulou, A., Kechagia, M., Chatzikiriakou, et al. (2016). Pre analytical errors as quality indicators in clinical laboratory. *Austin J Public Health Epidemiol*, 3(5), 1-8.
- Lippi, G. (2011). Risk management in the pre-analytical phase, 21st International Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 19th IFCC-EFCC European Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 8th Annual Meeting of the German Society of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, Berlin, IFCC WorldLab-EuroMedLab Berlin, 85.
- Lippi, G., Bassi, A., & Brocco, G. (2006). Preanalytic error tracking in a laboratory medicine department: results of a 1-year experience. *Clin Chem*, 52(7), 1442-3.
- Lippi, G., Chance, J.J., Church, S., et al. (2011). Preanalytical quality improvement: from dream to reality. *Clin Chem Lab Med*, 49(7), 1113-26.
- Lippi, G., Mattiuzzi, C., & Favaloro, E.J. (2006). Pre-analytical variability and quality of diagnosis testing. Looking at the moon and gazing beyond the finger. *N Z J Med Lab Sci*, 69, 4-8.
- Plebani, M. (2006). Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin Chem Lab Med*, 44(6), 750–759.
- Plebani, M. (2013). The CCLM contribution to improvements in quality and patient safety. *Clin Chem Lab Med*, 51(1), 39-46.
- Plebani, M., & Carraro, P. (1997). Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem*, 43(8), 1348-51.
- Plebani, M., Ceriotti, F., & Messeri, G. (2006). Laboratory network of excellence: enhancing patient safety and service effectiveness. *Clin Chem Lab Med*, 44(2), 150-60.
- Plebani, M., Sciacovelli, L., Aita, A. et al. (2014). Quality indicators to detect pre analytical errors in laboratory testing. *Clinica Chimica Acta* 432, 44–48.
- Saleem, S., Mani, V., & Chadwick, M.A. (2009). A prospective study of causes of haemolysis during venipuncture: tourniquet time should be kept to a minimum. *Ann Clin Biochem*, 46, 244-6.
- Statland, B.E., Bokelund, H., & Winkel, P. (1974). Factors contributing to intra-individual variation of serum constituents: 4. Effect of posture and tourniquet application on variation of serum constituents in healthy subjects. *Clin Chem*, 20, 1513-9.
- WHO guidelines on drawing blood: best practice in phlebotomy (2010). Erişim tarihi: 06.03.2020, [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599221\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599221_eng.pdf).
- Wiwanitkit, V. (2001). Types and frequency of preanalytical mistakes in the first Thai ISO 9002: 1994 certified clinical laboratory, a 6-month monitoring. *BMC Clin Pathol*, 1(1), 55-9.