

Acil laboratuvarımızda preanalitik kaynaklı ret nedenlerinin değerlendirilmesi

Evaluation of causes of preanalytical rejections in our emergency laboratory

Merve ZEYTİNLİ AKŐİT, Hly YALÇIN, Pınar TONBAKLAR BİLGİ, Ramazan AVCI, İsmail KARADEMİRCİ, Erkan BUZKAN, Salih ABAKAY, Ayfer ÇOLAK

Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Biyokimya Bölümü, İzmir

Z

Amaç: Laboratuvardaki toplam hataların büyük çoğunluğunu preanalitik evre hataları oluşturur (%46-68). Bu çalışmanın amacı, acil laboratuvarımızdaki bazı test gruplarına ilişkin reddedilen örneklerin oranlarını ve nedenlerini araştırmaktır.

Yöntem: Çalışma Kasım 2014 ve Nisan 2015 tarihleri arasında reddedilen örnekler üzerine planlandı ve acil laboratuvarındaki 6 test grubu (klinik kimya, ilaç düzeyi, kardiyak belirteçler, koagülasyon, eritrosit sedimentasyon hızı, tam idrar tetkiki) dâhil edildi. Numunelerin toplam sayısı ve reddedilen örnekler, hastane bilgi sisteminde retrospektif olarak elde edildi. Hatalar test grubuna, örnek tipine ve ret nedenlerine göre sınıflandırıldı.

Bulgular: Altı aylık dönemde acil laboratuvarımıza toplam 144387 numune geldiği belirlendi. Numunelerin %1,14' preanalitik hatalar nedeniyle reddedildi. Yanlış kodlama en sık ret nedeni olarak bulundu (%22,9). Fazla kodlama, hemoliz ve yetersiz numune ret oranları ise sırasıyla %20,2, %17, %12,5 olarak belirlendi.

Sonuç: Çalışmamızda preanalitik hataların en sık nedeni test istem hataları idi. Tıbbi sekreterlerin eğitimi bu sorunu çözüme kavuşturulabilir.

Anahtar kelimeler: Preanalitik değişkenler, numunelerin reddedilmesi, laboratuvar hataları, klinik laboratuvar

ABSTRACT

Objective: Preanalytical phase errors constitute the majority of the total number of errors in the laboratory (46-68%). The aim of this study was to investigate the causes and rates of rejected samples in certain test groups in our emergency laboratory.

Methods: This study was designed on the samples rejected between November 2014 and April 2015 and six test groups examined in emergency laboratory (clinical chemistry, drug level, cardiac markers, coagulation, erythrocyte sedimentation rate, complete urinalysis) were included in the study. The total number of specimens and rejected samples were obtained from the Hospital Information System retrospectively. Laboratory errors were classified by test groups, specimen types and causes of specimen rejection.

Results: The study was planned on 144887 blood samples sent to our emergency laboratory within six months between November 2014 and April 2015 and 1.14% of them were rejected because of preanalytical errors. Erroneous coding was found as the most common cause of rejection (22.9%). Rejection rates for extraneous coding, hemolysis and insufficient volume were found to be 20.2%, 17% and 12.5%, respectively.

Conclusions: In our study, test request errors were the most common causes of preanalytical errors. Education of medical secretaries can solve this problem.

Key words: Preanalytical variables, rejection of samples, laboratory errors, clinical laboratory

Alındığı tarih: 10.11.2015

Kabul tarihi: 17.12.2015

Yazışma adresi: Ass. Merve Zeytinli Akőit, Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Biyokimya Bölümü, İzmir
e-mail: mervezeyt@gmail.com

GİRİŐ

Acil servis, ameliyathane, doğumhane ve yoğun bakım gibi hızlı tanı koyma ve tedavi etme zorunluluğu olan birimlerden gönderilen test istemlerini sonuçlandıran acil laboratuvarların, doğru ve zamanında hizmet sağlamaları önemlidir ⁽¹⁾.

Toplam test süreci preanalitik, analitik ve postanalitik evrelerden oluşur ^(2,3). Laboratuvardaki toplam hataların büyük çoğunluğunu preanalitik evre hataları oluşturur (%46-68) ^(4,5). Ancak preanalitik evre ile ilgili yeterli veri yoktur ⁽⁶⁾. Preanalitik evre hataları klinisyenler tarafından laboratuvar test isteminin yapıldığı noktada oluşmaya başlar ve yalnızca laboratuvarı değil, laboratuvar dıŐı birimleri de kapsadığı için standardize edilmesi oldukça zordur. Bu nedenle hataların çoğu bu evrede olmaktadır.

Acil servisler diğer birimlerden farklı olarak doğası gereği hasta yoğunluğunun yüksek, kritik hasta bakımı nedeniyle panik ve kargaŐanın sık yaŐandığı birimlerdir. Bu çalışma koşulları acil servislere hata sıklığını artırmakta ve bu nedenlerle preanalitik hataların da en sık görüldüğu birimler arasında yer almaktadır ^(7,8).

Preanalitik süreçte iş akıŐı; testin istenmesi, numunenin alınması, laboratuvara iletilmesi, numune kabulü ve işlenmesi (santrifüj), cihaza yüklenmesi aşamalarından oluşmaktadır. Preanalitik süreci etkileyen çeŐitli faktörler ise: Hasta kimliği sorgusu, tüplerin etiketlenmesi, hasta pozisyonu standardizasyonu, turnike uygulaması (10 cm ve 1 dk. kuralı), örnek alımında tüp sırası, dolun hacmi, tüplerin alt üst edilmesi, taşıma ve saklama koŐullarıdır. Preanalitik hataların en sık nedenleri: Yanlış numune ve/veya test istemi, yanlış veya hatalı isimlendirme, hemoliz, pıhtılı numune, yetersiz numune, numunenin yanlış tüpe alınması, uygun olmayan taşıma ve depolama koŐullarıdır ^(9,10). Sonuçların hatalı çıkmasına neden olacağından bu numunelerde testlerin çalışılması uygun değildir ve bu yüzden numuneler reddedilir.

Preanalitik evrenin kalite göstergelerinden biri preanalitik hataların çeŐitli tiplerinden dolayı reddedilen örneklerden elde edilen verilerdir. Bu çalışma-

nın amacı, preanalitik süreç kalitesi ile ilgili alınması gereken önlemlere temel oluşturmak üzere acil laboratuvarımızdaki bazı test gruplarına iliŐkin reddedilen örneklerin oranlarını ve nedenlerini araŐtırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, preanalitik hatanın türüne ve oranlarına göre Kasım 2014 ve Nisan 2015 tarihleri arasında reddedilen numuneler üzerinde tasarlanmıŐtır. Klinik kimya, ilaç düzeyi, kardiyak belirteçler, koagülasyon, eritrosit sedimantasyon hızı ve tam idrar tetkiki test istemleri incelendi. Altı aylık dönemde acil laboratuvarımıza gelen numunelerin ve reddedilen numunelerin sayısı hastane bilgi sisteminden retrospektif olarak elde edildi. Reddedilen numune nedenlerinin kendi içindeki yüzdeleri “(reddedilen neden sayısı/reddedilen tüm kan sayısı) x100” formülü ile ayrı ayrı hesaplandı.

Çalışmaya dâhil edilen 6 test grubu, cihazlar ve analiz edilen parametreler aŐađıda belirtildi:

- 1) **Klinik kimya:** AU680 (Beckman Coulter, Brea, CA)
(Glukoz, Lipaz, Üre, Kreatinin, Ürik Asit, AST, ALT, Total Bilirubin, Direkt Bilirubin, LDH, CK, Amilaz, Albümin, Kalsiyum, Fosfor, Sodyum, Potasyum, Klor, Demir, Magnezyum, Amonyak, Etanol)
- 2) **İlaç düzeyi:** Architect İ1000SR (Abbott, USA)
(Karbamazepin, Valproik Asit, Fenitoin, Fenobarbital, Metotreksat)
- 3) **Kardiyak belirteçler:** Advia Centaur CP (Siemens Medical Solutions Diagnostics SrL)
(CK-MB, Troponin I, BNP)
- 4) **Koagülasyon:** Destiny plus (Trinity Biotech GmbH, Lemgo, Germany)
(PTZ, aPTT, INR, D-Dimer, Fibrinojen)
- 5) **Eritrosit sedimantasyon hızı (ESR):** Alaris sedim okuyucu (Diagnolab, Torrance, CA)
- 6) **Tam idrar tetkiki (TİT):** Dirui H500-H800 (Changchun, China)
(Dansite, pH, Glukoz, Protein, Lökosit, Blood, Keton, Nitrit, Bilirubin, Ürobilinojen)

Klinik kimya, ilaç düzeyi ve kardiyak belirteç testleri için 5 mL'lik jel ayırıcılı, koagülasyon için 2,7 mL'lik, ESR testi için 1,6 mL'lik %3,2'lik Na-sitratlı vakumlu tüpler kullanıldı.

Acil laboratuvarımıza gelen hasta örnekleri, laboratuvar ret kriterlerine göre değerlendirildi ve uygun olmayan örnekler reddedildi. Laboratuvara gelen örnekler reddedilme nedenlerine göre kodlama hataları, doğru tüpe doğru numune alımı, hacim, hatalı etiket uygulaması ve koagülasyon ile ESR testleri için pıhtı açısından değerlendirildi. Ayrıca analiz öncesinde teknisyenler tarafından numunenin hemoliz kontrolü yapıldı ve hatalı örnekler reddedildi. Belirlenen uygunsuzluklar laboratuvar bilgi sistemine kaydedildi ve numunenin yinelenmesi istendi.

BULGULAR

Kasım 2014-Nisan 2015 tarihleri arasında acil laboratuvarımıza toplam 144387 numune geldiği saptandı. Gelen numunelerin %1,14 (1658)'ü preanalitik hata nedeniyle, örnek kabul birimi veya çalışma öncesi laboratuvar teknisyenleri tarafından reddedildi. Reddedilen numunelerin ret nedenlerini inceledi-

Tablo 1. Ret nedenlerinin sayı ve yüzdeleri.

Ret Kriter Nedeni	Sayı (n)	Yüzde (%)
Hemoliz	283	17
Pıhtılı numune	175	10,5
Yetersiz numune	208	12,5
Yanlış kimliklendirme	21	1,2
Yanlış kodlama	380	22,9
Fazla kodlama	336	20,2
Yanlış tüp	7	0,4
Yanlış numune	14	0,8
Diğer	234	14,1
Toplam	1658	100,0

Tablo 3. Test birimlerinin ret nedenleri sayıları.

	Hemoliz	Pıhtılı numune	Yetersiz numune	Yanlış kimliklendirme	Yanlış kodlama	Fazla kodlama	Yanlış tüp	Yanlış numune
Klinik kimya	259		24	10	148	159	1	2
İlaç düzeyi	1				3	1		
Kardiyak belirteçler	16		19	7	89	53	5	1
Koagülasyon	7	134	158	2	67	62	1	6
ESR		29	2	2	50	29		1
TİT			5		23	32		4

ğimizde toplam 380 ret ile "yanlış kodlama" birinci sıradaydı ve bütün reddedilenlerin %22,9'unu oluşturuyordu. Yanlış kodlama dışında en sık karşılaştığımız ret nedenleri fazla kodlama (%20,2), hemoliz (%17) ve yetersiz numuneydi (%12,5) (Tablo 1). Klinik kimya grubunun ret oranı, diğer test gruplarından yüksek bulundu (%0,47) (Tablo 2).

Tablo 2. Test birimlerinin toplam örnek sayıları ve reddedilme oranları.

Test Birimleri	Toplam tüp sayıları	Reddedilen tüp sayısı	Ret Yüzdesi (%)
Klinik kimya	66991	688	0,47
İlaç düzeyi	156	7	0,004
Kardiyak belirteçler	35191	241	0,16
Koagülasyon	18103	491	0,34
ESR	1061	124	0,08
TİT	22885	107	0,07
Toplam	144387	1658	1,14

TARTIŞMA

Teknolojinin ilerlemesi ve laboratuvarlarda otomasyon sistemlerinin kullanılmaya başlanmasıyla analitik evrede yapılan hatalar önemli ölçüde azalmıştır. Analitik hata oranı %7-13 iken; preanalitik evrede meydana gelen hata oranı %70'lere yaklaşmaktadır^(11,12). Bu bulgular, preanalitik hata oranının azalmasına yönelik çalışmaların artışına neden olmuştur⁽¹²⁾.

Çalışmamızda en sık görülen numune ret nedenleri; yanlış kodlama (%22,9), fazla kodlama (%20,2) ve hemoliz (%17) olarak bulundu. Klinik kimya, koagülasyon ve kardiyak belirteç test birimlerinin ret oranları sırasıyla %0,47, %0,34 ve %0,16 belirlendi. Klinik kimyada en sık numune ret nedeninin hemo-

liz, koagülasyonda yetersiz numune, kardiyak belirteçlerde yanlış kodlama olduğu görüldü (Tablo 3).

Plebani ve ark.'nın ⁽¹³⁾ toplam test sürecinin tüm aşamaları için kalite göstergeleri üzerine yaptıkları çalışmanın preanalitik bölümünde, İtalya'daki üç laboratuvar verileri incelenmiş ve ilk üç ret nedeni olarak sırasıyla hemolizli örnek, yetersiz örnek ve yanlış örnek alımı olduğu gösterilmiştir.

Lippi ve ark.'nın ⁽¹⁴⁾ klinik kimya, hemogram, koagülasyon, elektroforez ve immünoloji testlerinin ret nedenlerini inceledikleri bir çalışmada ise, başlıca preanalitik ret nedenleri hemolizli örnek, yetersiz örnek ve pıhtılı örnek olarak gösterilmiştir.

Ricos ve ark.'nın ⁽¹⁵⁾ preanalitik ve postanalitik evre üzerine yapmış oldukları çalışmada, test istemi sırasındaki hasta kimlik hataları %0,08, yanlış istem %0,1, uygunsuz taşıma koşulları %0,005, hemolizli numune %0,2 olarak bildirilmiştir.

Kirchner ve ark.'nın ⁽¹⁶⁾ Katalonya'da birinci basamak sağlık merkezleri ve ikinci üçüncü basamak hastanelerde yürüttüğu kalite göstergeleri üzerine yapılan ön çalışmada, preanalitik, analitik ve postanalitik evre için toplam oniki kalite göstergesi incelenmiş ve preanalitik göstergelerdeki hatalı istem, hatalı örnek, alınmamış örnek hata oranları sırasıyla %4,1, %5 ve %1,7 olarak belirtilmiştir.

Klinik kimya ve moleküler patoloji kalite kontrol programının 2001-2005 tarihleri arasındaki retrospektif analiz sonuçlarına göre, örneklerin toplam ret oranı %0,69 bildirilirken, en sık ret nedenleri alınmamış örnek (%37,5), hemoliz (%29,3) ve pıhtılı numune (%14,4) olarak bulunmuştur ⁽¹⁷⁾.

Carraro ve ark.'nın ⁽⁶⁾ altı aylık dönemde meydana gelen hataları değerlendirmiş oldukları çalışmada ise, çalışmamızla benzer şekilde preanalitik evrede istem ve hemolizli örnek hata sıklığının fazla olduğu ortaya koyulmuştur.

Hemolizin en önemli nedenlerinden biri kan alımı sırasında yapılan hatalardır. Alkol gibi dezenfektanların kuruması beklenmeden kan alınması ⁽¹⁸⁾, turnike süresinin uzaması, yumruk açma kapama hareketleri ⁽¹⁹⁾, vakumlu sistem kullanılmamasına bağlı olarak enjektöre alınan kanın basınçla tüp duvarına çarpma-

sı ve iğne ucunun küçük çaplı olması hemolize neden olmaktadır ⁽²⁰⁾. Hemoliz sonucunda eritrosit içindeki konsantrasyonu plazmaya göre daha yüksek olan K⁺, AST, LDH ve PO₄⁻ düzeyi artarken ⁽²¹⁾; eritrosit içi konsantrasyonu plazmaya göre düşük olan glukoz, sodyum, klor, kalsiyum, albümin gibi parametreler dilüsyon nedeniyle düşük bulunabilir ⁽²²⁾.

Preanalitik hatalar üzerine yapılan çalışmalarda en sık hata nedeni hemoliz olarak bildirilirken, çalışmamızda istem hataları ilk sırada yer almaktadır. Hastanemizde acil laboratuvarında çalışılan parametrelerin kodlarının farklı olması, mesai saatleri dışında servislerden ve yoğun bakımlardan gelen numunelerin istemlerinin, gönderilen test istem kağıdına göre acil serviste görev yapan sekreterler tarafından yapılması, farklı birimlerde görev yapan, işe yeni başlamış veya hastane bilgi sistemi eğitimi olmayan tıbbi sekreterlerin acil laboratuvarında görevlendirilmesinin çalışmamızda ret oranı yüksek bulunan "test istem hatalarının" ana nedenleri olabileceğini düşündürmektedir.

Numune alımı sırasındaki işlemlerin standardizasyonu, hem laboratuvar kaynaklarının daha doğru ve etkin kullanımını, hem de hasta bakımı ile ilgili daha iyi bir seviyeye ulaşmamızı sağlayacaktır ⁽²³⁾.

Çalışmamızın sınırlandırılması, acil laboratuvarında çalışılan önemli bir test olan hemogram testinin, Mikrobiyoloji bölümüne bağlı olması nedeniyle çalışmaya dâhil edilmemesiydi.

Sonuç olarak, çalışmamızda hataların büyük bir kısmı test istem hatalarına bağlıydı. Tıbbi sekreterlerin eğitimi ve belirli birimlerde çalışmalarının sağlanması ile bu sorun çözüme kavuşturulabilir.

KAYNAKLAR

1. Hardin E. Emergency medicine and the laboratory. *J Natl Med Assoc* 1996;88:279-82.
2. Da Rin G. Pre-analytical workstations: a tool for reducing laboratory errors. *Clin Chim Acta* 2009;404:68-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cca.2009.03.024>
3. Guder WG. History of the preanalytical phase: a personal view. *Biochem Med* 2014;24:25-30. <http://dx.doi.org/10.11613/BM.2014.005>
4. Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin Chem Lab Med* 2006;44:750-9.

- <http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2006.123>
5. Lippi G, Banfi G, Buttarello M, Ceriotti F, Daves M, Dolci A, et al. Recommendation for detection and management of unsuitable samples in clinical laboratories. *Clin Chem Lab Med* 2007;45:728-36.
<http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2007.174>
 6. Carraro P, Zago T, Plebani M. Exploring the initial steps of the testing process: frequency and nature of pre-preanalytic errors. *Clin Chem* 2012;58:638-42.
<http://dx.doi.org/10.1373/clinchem.2011.175711>
 7. Fordyce J, Blank FS, Pekow P, Smithline HA, Ritter G, Gehlbach S, et al. Errors in a busy emergency department. *Ann Emerg Med* 2003;42:324-33.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(03\)00398-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(03)00398-6)
 8. Stark A, Jones BA, Chapman D, Well K, Krajenta R, Meier FA, 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;131:588-92.
 9. Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequency 10 years later. *Clin Chem* 2007;53:1338-42.
<http://dx.doi.org/10.1373/clinchem.2007.088344>
 10. 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.
<http://dx.doi.org/10.11613/BM.2014.040>
 11. Proceedings of the 1996 Clinical Chemistry Forum "Quality for Tomorrow". *Clin Chem* 1997;43:864-912.
 12. Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem* 1997;43:1348-1351.
 13. Plebani M, Ceriotti F, Messeri G, Ottomano C, Pansini N, Bonini P. Laboratory network of excellence: enhancing patient safety and service effectiveness. *Clin Chem Lab Med* 2006;44:150-60.
<http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2006.028>
 14. Lippi G, Bassi A, Brocco G, Montagnana M, Salvagno GL, Guidi GC. Preanalytic error tracking in a laboratory medicine department: results of a 1-year experience. *Clin Chem* 2006;52:1442-3.
<http://dx.doi.org/10.1373/clinchem.2006.069534>
 15. Ricos C, Garcia-Victoria M, de la Fuente B. Quality indicators and specifications for the extra-analytical phases in clinical laboratory management. *Clin Chem Lab Med* 2004;42:578-82.
<http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2004.100>
 16. 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;45:672-7.
 17. 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;46:849-54.
<http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2008.168>
 18. Donald S Young, Edward W Bermers, Doris M Haverstick. Specimen collection and processing, Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, ed Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 4th ed. Missri, elsevier saunders 2006; 41-56.
 19. Lippi G, Cervellin G, Favaloro E, Plebani M. In vitro and In vivo Hemolysis: an unresolved dispute in laboratory medicine 2012.
 20. Thomas L. Hemolysis as interference and interference factor. eJIFCC vol.13 no 4: Available at: <http://www.ifcc.org/ejifcc/vol13no4/130401002.htm>, 2010.
 21. Caraway WT. Chemical and diagnostic specificity of laboratory tests. *Am J Clin Pathol* 1962;37:445-464.
 22. Frank JJ, Bermcs EW, Bichel MJ, Watkins BP. Effect of in vitro hemolysis on chemical values for serum. *Clin Chem* 1978;24:1966-70.
 23. Lippi G, Salvagno GL, Montagnana M, Brocco G, Guidi GC. Influence of hemolysis on routine clinical chemistry testing. *Clin Chem Lab Med* 2006;44:311-6.
<http://dx.doi.org/10.1515/CCLM.2006.054>