

Acil Servisten Laboratuvara Gönderilen Örneklerle Ait Preanalitik Hatalar

Preanalytical Errors of Specimens Sent from the Emergency Department to the Laboratory

Tuncay Küme*

Ali Rıza Şişman*

Aygül Özkaya**

Canan Çoker*

*Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, İzmir

**Seferihisar Devlet Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı, İzmir

ÖZET

Amaç: Acil servisten laboratuvara gönderilen örneklerdeki preanalitik hataları saptayıp sebep ve sonuçlarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Hafta içi gündüz mesai saatleri içinde acil servisten gönderilen örneklerle ait sorunlar dört ay boyunca kaydedildi. Hatalar test grubuna, örnek tipine ve örnek red gerekçesine göre sınıflandırıldı. Preanalitik sürecin farklı basamaklarındaki hata oranları belirlendi. Düzeltme oranları ve düzeltilenlerin gecikme süreleri hesaplandı. İntörnlerin rotasyon değişim zamanlarının ve nöbet değişim saatlerinin hata miktarına etkisi araştırıldı.

Bulgular: Toplam 264 hatalı örnek için günde 4 ± 2 (ort \pm SD) adet hata yapılmıştır. Koagülasyon testlerinde uygunsuz seviye, biyokimya ve kardiyak belirteç testlerinde hemoliz, kan gazı testlerinde pıhtı, hemogram testlerinde ise pıhtı ve yanı sıra bilgisayar girişi yapılmamış materyal izlenen en sık hata sebepleridir. Hataların %26'sının test istemi, %73'ünün örnek alımı, %1'inin örnek nakli basamağında olduğu saptanmıştır. Hataların %74'ü Acil Servis ile bağlantı kurularak çözüme kavuşturulmuş, %26'sı ise çözülememiştir. İntörn rotasyon değişimlerinin olduğu 6-7. ve 14-15. haftalarda ise hata sayılarında artış gözlenmiştir; ancak nöbet değişim saatlerinde hata sayılarında azalma gözlenmiştir.

Sonuç: Örnek alımında vakumlu sistem yerine enjektörle kan alımı uygunsuz seviye ve hemolize sebep olmaktadır. Ayrıca alınan kan örneğinin antikoagülanla iyi karıştırılmamasına bağlı pıhtı oluşumu da sık yapılan hatalardandır. Test istemi hatalarına yönelik laboratuvar bilgi sisteminde ve örnek alımı hatalarına yönelik intörnlerin eğitim programlarında düzenlemeler planlandı.

Anahtar Sözcükler: Acil servis, laboratuvar, hatalar, preanalitik faz, acil test

ABSTRACT

Objective: To determine the preanalytical errors in specimens sent from the emergency department to the laboratory and to evaluate the causes and the consequences.

Material and Methods: All the specimens sent from the emergency department were monitored during day-time working hours and specimen errors were recorded for four months. Laboratory errors were classified by test groups, specimen types and causes of specimen rejection. Error percentages in different steps of the preanalytical phase, error correction ratio and delay times were calculated. During the same time period, the effects of rotation shift time of intörns and shift changing time on error quantity were explored.

Results: For 264 erroneous specimens, errors occurred 4 ± 2 (mean \pm SD) times in a day. The frequent causes were; improper blood level in coagulation tests, hemolysis in biochemical tests and cardiac markers, clotting in blood gas and complete blood count tests and specimen sent without orders. As for the calculated error percentages; 26% of the errors occurred in test ordering step, 73% in specimen collection step and 1% in specimen transport step. 74% of errors were corrected by verbal communication with the emergency department; however 26% were remained unresolved. The number of errors increased during rotation shift time of interns, which was between 6th and 7th weeks and between 14th and 15th weeks, however number of errors decreased during shift changing time, which was between 08:30 and 09:30 and between 16:30 and 17:30 hours.

Conclusion: Blood collection by a syringe instead of using vacuated tubes, caused improper blood level and hemolysis. Also, clot formation due to the insufficient mixing of specimens with anti-coagulants was common error. In order to improve test order step regulations in laboratory information system and for improving specimen collection step modifications in training program of interns were planned.

Key Words: Emergency department, laboratory, errors, preanalytic phase, stat test

GİRİŞ

Klinik laboratuvarların uzmanlaştığı sağlık hizmetlerinden birisi de acil hizmetleridir. Bu kapsamda acil servis, ameliyathane, doğumhane ve yoğun bakım gibi birimlerden gönderilen test isteklerini hızla sonuçlandırır. Hızlı tanı koyma ve tedavi etme zorunluluğu olan acil servislerin hayati gerekliliklerden biri etkili klinik laboratuvar hizmetidir. Bu açıdan klinik laboratuvarların acil servise doğru ve zamanında hizmet sağlamaları önemlidir (1).

Klinik laboratuvarlarda analizleri etkileyen hataların önemli bir kısmı preanalitik süreçte gerçekleşmektedir. Acil servisler diğer birimlerden farklı olarak doğası gereği hasta yoğunluğunun yüksek, kritik hasta bakımı nedeniyle panik ve kargaşanın sık yaşandığı birimlerdir. Bu çalışma koşulları hata sıklığını artırmaktadır ve bu nedenlerle, acil servisler preanalitik hataların da en sık görüldüğü birimler arasında yer almaktadır (2,3).

Acil servisten gönderilen örneklerde hatalar yapılması, hasta güvenliğini tehdit edebilen kritik sonuçlara sebep olabilmektedir. Bu hatalar, özellikle laboratuvar test sonuçlarına dayanan yatış, taburcu ve tedavi gibi işlemlerde önemli kararların verilmesinde etkilidir. Bu nedenle toplam kalite yönetimi çerçevesinde laboratuvardaki tüm süreçler birlikte ele alınarak, preanalitik süreçteki bozukluklar da giderilmelidir (4-9).

Bu çalışmanın amacı preanalitik süreç ile ilgili alınması gereken önlemlere temel oluşturmak üzere acil servisten laboratuvarımıza gönderilen örneklerdeki hataları saptayıp sebep ve sonuçlarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Merkez Laboratuvarı acil birimi acil servis, doğumhane, ameliyathane ve 5 adet yoğun bakım içeren 600 yataklı bir hastaneye hizmet vermektedir. Acil laboratuvarı, merkez laboratuvarı içinde mekan, cihazları, gündüz ve gece personelleri ile aynı birimdir. Laboratuvar gündüz mesai saatlerinde sadece acil hizmeti verirken; mesai dışı saatlerde (gece, hafta sonu, tatil günleri) acil ve rutin hizmetlerini birlikte vermektedir. Örnekler acil servisten bir yük asansörü aracılığıyla, servislerden ise servis personelleri tarafından iletilmektedir. Cihazların tümü laboratuvar bilgi sistemine bağlanmıştır ve çok büyük oranda sonuçlar otomatik olarak sisteme gönderilmektedir. Analiz sonuçlarının %5'den azı bilgisayarla sisteme klavyeden girilmektedir. Laboratuvar test sonuçları terminaller aracılığıyla uzmanlar veya asistanlar tarafından kontrol edilerek onaylanmaktadır. Servislerdeki terminaller laboratuvar bilgi sistemine doğrudan ulaşarak analiz sonuçlarının görülebilmesini sağlamaktadır. Acil servise başvuran hastanın

anamnez ve muayenesi sonrası laboratuvar istekleri asistanlar, örnek alımı ve nakli intörnler, sonuçların değerlendirilmesi tekrar asistanlar tarafından yapılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında hafta içi gündüz mesai saatleri içinde (08:30-17:30) acil servisten gönderilen örnekler için sorunlar dört ay boyunca izlendi. Bu izlem için hatalı örneğin geldiği gün, saat, örnek tipi, materyal red gerekçesi, acil servise hatanın bildirilme saati ve hatanın düzeltilerek yeni örneğin geri gelme saatinin kaydedileceği bir form hazırlandı ve örnek kabul sekreteri tarafından dolduruldu. Hatalar test grubuna, örnek tipine ve materyal red gerekçesine göre sınıflandırıldı. Ayrıca materyal red gerekçesinin iş akışı içindeki yeri belirlenerek preanalitik sürecin her basamağındaki hata oranı belirlendi. Hataların sonuçlarını değerlendirebilmek için düzeltilme oranları ve düzeltilenlerin gecikme süreleri hesaplandı. Hataların sebeplerine yönelik olarak acil serviste örnek işlemlerinden sorumlu intörnlerin rotasyona başlama zamanlarının ve nöbet değişim saatlerinin etkisi araştırıldı.

Elde edilen veriler ilk olarak Microsoft Office 2002 Excel ticari programına girilerek düzenlendikten sonra SPSS 11.0 ticari istatistik programında analiz edilerek tanımlayıcı istatistikleri çıkarıldı.

BULGULAR

Araştırmanın sürdürüldüğü dört ay boyunca acil servisten gönderilen örneklerde 264 hata saptandı. Buna göre 9 saatlik gündüz mesai saatleri içinde günde en az 1 adet, en fazla 10 adet, ortalama 4 ± 2 (ort \pm SD) adet hata yapılmıştır. Test gruplarına ve örnek tiplerine göre hatalı örnek sayısı ve dağılımı Tablo 1'de görülmektedir.

Hataların materyal red gerekçesine göre sınıflandırılması Tablo 2'de sunulmaktadır. Koagülasyon testlerinde uygunsuz seviye, biyokimya ve kardiyak belirteç testlerinde hemoliz, kan gazı ve hemogram testlerinde ise pıhtı ve bunların yanı sıra bilgisayar girişi yapılmamış materyal en sık hata sebepleridir.

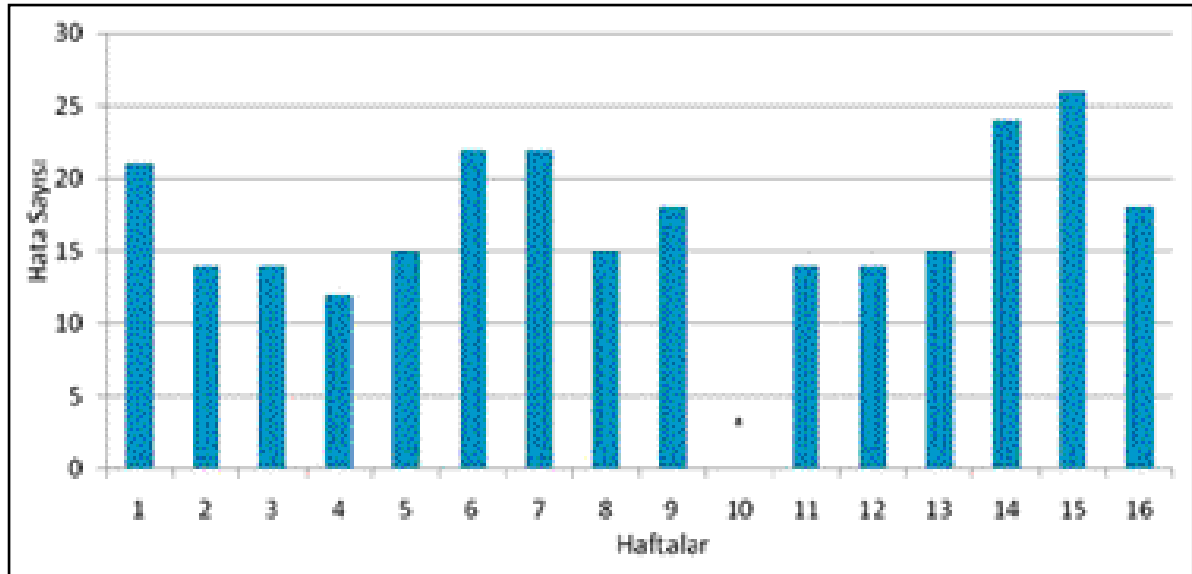
Tablo 3'de ise bu hataların iş akışı içindeki yerine göre gruplandırılması görülmektedir.

Tablo 1. Test gruplarına ve örnek tiplerine göre hatalı örnek tipi sayısı ve dağılımı.

Test Grubu	Örnek Tipi	Sayı (Adet)	Yüzde (%)
Koagülasyon	Plazma (sitratlı tüp)	54	20
Biyokimya ve kardiyak belirteç	Serum (düz tüp)	51	19
Kan Gazı	Tam kan (heparinli enjektör)	44	17
Hemogram	Tam kan (EDTA'lı tüp)	40	15
Tam idrar analizi	İdrar (idrar kabı)	20	8
Diğer		30	12
-Sedimentasyon	Tam kan (sitratlı tüp)	6	2
-Farmakoloji	Serum (düz tüp)	6	2
-Amonyak	Plazma (EDTA'lı tüp)	5	2
-Mikrobiyoloji-Kan	Tam kan (kan kültürü kabı)	3	1
-Mikrobiyoloji-İdrar	İdrar (steril idrar kabı)	3	1
-Kan Bankası	Tam kan (EDTA'lı tüp)	3	1
-BOS analizleri	BOS (düz tüp)	1	0
-Kapiller Bilirubin	Plazma (heparinli kapiller tüp)	1	0
-Mikrobiyoloji-Gaita	Gaita (steril gaita kabı)	1	0
-Endokrin analizleri	Serum (düz tüp)	1	0
-Gaitada gizli kan	Gaita (gaita kabı)	0	0
Belirsiz	-	25	9
Toplam		264	100

1 lo 2. Ha ar n ry ec in e: e ç e il .

	Kronik ağrının	Biyokimya ve Hard disk belirteçler	Kan gazı	Hemogram	Tam idrar analizi	Serum ağrının	Farmas. Kontrolü	Ayrıca	Mikrobiyolojik testler	Mikrobiyolojik testler	Kan. Bak. Keser	BCG. Bak. Keser	Kan. Bak. Keser	Mikrobiyolojik testler	Diğer laboratuvar testleri	Referans	Toplam	Wanda	
Bilgisayar girişsiz materyal	8	8	7	17	5	1	2		1			1					50	19	
Pıhtılı örnek	9		19	9		4		3								1	45	17	
Materyal yok	5	5	7	5	8				2	1						4	1	38	14
Hemolizli örnek / aşırı kanlı örnek	3	28						1								1	33	13	
Tüpte uygunsuz alım seviyesi	25			2				1									28	11	
Etiketsiz materyal	1		7	3	3											7	21	8	
Etiket uyumsuz materyal		2	2													10	14	5	
Yanlış giriş	1	3		2	1		1									3	11	4	
Yetersiz materyal	1	1	2		3												7	3	
Analizi yapılmayan test		4																	
Teste uygunsuz örnek	1			2		1					1			2		2	9	3	
Alkol elden teslim edilmemiş																			
Tüp kırıldı																2	2	1	
Yanlış laboratuvara gönderilmiş örnek													1				1	0.3	
Soğuk zincirsiz nakil																	0	0	
Toplam	54	51	44	40	20	6	3	5	3	1	1	1	1	3	6	25	264	100	



Şekil 1. İntörn değişim haftalarının hata sayısına etkisi.

*Sekreter eksikliği nedeniyle kayıt tutulamamıştır.

Hataların %26'sının test istemi, %73'ünün örnek alımı, %1'inin örnek nakli, %0.3'nin laboratuvar içi örnek hazırlığı basamağında olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. Hata tiplerinin iş akışlarına göre gruplandırılması.

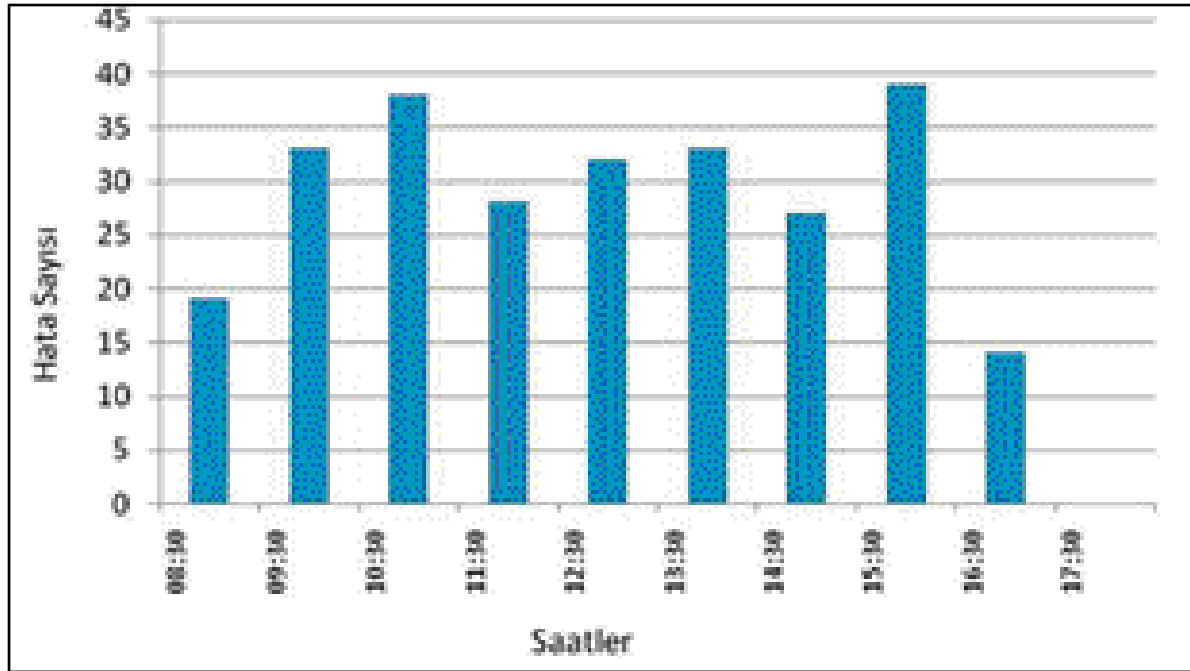
Hata Tipi	Sayı (Adet)	Yüzde (%)
Test istemi hatası	70	26
Bilgisayar girişsiz materyal	50	19
Yanlış giriş	11	4
Analizi yapılmayan test	9	3
Örnek alımı hatası	190	73
Pıhtılı örnek	45	17
Materyal yok	38	14
Hemolizli örnek / aşırı kanlı örnek	33	13
Tüpte uygunsuz alım seviyesi	28	11
Etiketsiz materyal	21	8
Etiketi uyumsuz materyal	14	5
Yetersiz materyal	7	3
Teste uygunsuz örnek	4	2
Örnek nakil hatası	3	1
Yanlış laboratuvara gönderilmiş örnek	1	0
Adli örnek elden teslim edilmemiş	2	1
Laboratuvar içi preanalitik hata	1	0
Tüp kırılması	1	0
Toplam	264	100

Tablo 4. Hata sonuçlarının dağılımı.

Hata sonuçları	Sayı (Adet)	Yüzde (%)
Çözülmedi	69	26.0
Çözüldü	195	74.0
2. örnekte çözüldü	190	71.1
3. örnekte çözüldü	4	2.5
4. örnekte çözüldü	1	0.4
Toplam	264	100

Hataların %74'ü Acil Servis ile bağlantı kurularak çözüme kavuşturulmuş, %26'sı ise çözülememiştir (Tablo 4). Çözülen hataların 190 tanesi 2. örnekte, 4 tanesi 3. örnekte, 1 tanesi 4. örnekte çözülmüştür. Hatalar, sonuç verilmesinde ortalama 1 saat 26 dk \pm 1 saat 32 dk (ort \pm SD) gecikmeye yol açmıştır. En kısa gecikme süresinin 10 dakika, en uzun gecikme süresinin 10 saat 25 dakika olduğu saptanmıştır.

Haftalık hata sayıları değerlendirildiğinde, ortalama 17 ± 4 (ort \pm SD) olarak bulunmuş; intörn değişimlerinin olduğu 6-7. ve 14-15. haftalarda hata sayılarında artış göz lenmiştir (Şekil 1). Dört aylık dönemde gelen tüm örnekler göz önüne alınarak saat başına düşen hata



Şekil 2. Nöbet değişim saatlerinin hata sayısına etkisi.

sayısı değerlendirildiğinde intörn nöbet değişimlerinin olduğu 08:30-09:30 ve 16:31-17:30 saatlerinde hata sayılarında azalma gözlenmiştir (Şekil 2).

TARTIŞMA

Acil servisten gelen örnekler için preanalitik hatalar test gruplarına göre değerlendirildiğinde koagülasyon, biyokimya, kan gazı ve hemogramın %15 ya da üstü hata oranları ile başta geldiği gözlenmektedir. Koagülasyon testlerinde uygunsuz seviye, biyokimya ve kardiyak belirteç testlerinde hemoliz, kan gazı ve hemogram testlerinde pıhtı ve bilgisayar girişi yapılmamış materyallerin en sık hata sebepleri olması gözönüne alındığında bu test gruplarında örnek alımı hatalarının ön plana çıktığı gözlenmektedir. Kaliteli örnek; alınma zamanında hastanın in vivo durumunu doğrulukla gösteren örnek olarak tanımlanmakta ve "yaşayan bir sıvı" olarak tasvir edilen örneğin alınmasından laboratuvara ulaştırılmasına kadar bir çok faktörün etkisine maruz kalarak değişime uğradığı bilinmektedir. Özellikle acil servis çalışma koşullarında kalitesiz örneğe sebep olan en yaygın beş hatanın örnek kimliklendirme hataları, kanülden örnek alım hataları, intravenöz yoldan örnek alım hataları, hemolize sebep olan örnek travmaları ve antikoagülanla yetersiz karışmaya bağlı pıhtı oluşumları olduğu vurgulanmaktadır (10). Bu çalışmada da örnek alımında vakumlu sistemin kullanılmayışına bağlı olarak enjektöre çekilen kanın tüplere dağıtılmasında uygun seviyenin iyi ayarlanamaması; iğne ucunun küçük çaplı seçilmesi ve iğne ucu çıkarılmadan kanın basınçla tüp duvarına çarptırılmasına bağlı olarak kan hücrelerinin hemolize uğraması ve alınan kanın antikoagülanla iyi karıştırılmamasına bağlı pıhtı oluşumunun en sık yapılan hatalar olduğu saptanmıştır.

Kalitesiz örneklerin laboratuvarında seçilmeden analiz edilerek sonuçların doğrudan raporlanması dramatik tıbbi hatalara sebep olabilir. Bu nedenle toplam kalite yönetimi

bakışıyla; doğru ve zamanında hizmet açısından klinik laboratuvarlardaki tüm süreçlerde hataların saptanması, düzeltilmesi ve önlenmesi gereklidir. Klinik laboratuvarların çıktısının kalitesini (test sonucu) girdi kalitesi (örnek) belirlediğinden preanalitik basamakta hataların saptanması ve düzeltilmesi açısından örnek red işlemlerinin tanımlanması ve uygulanması önem taşır (3). Bunun ötesinde laboratuvarında preanalitik basamakta saptanan hatalar nedeniyle reddedilen örnekler için hatalarının düzeltilmemesi halinde test isteği sonuçlandırılmamakta, sorun çözülsün bile çoğu kez yeniden girişim yapılması ve test sonucunun gecikmesi nedeni ile hastalar olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle hasta güvenliğini tehlikeye sokabilen preanalitik hataların önlenmesi üzerinde önemle durulması gereken bir konudur.

Bu çalışmada hataların %73'ünün örnek alımından kaynaklandığı saptandı. Bu tür insan kaynaklı hataların çözümünde eğitim programlarının uygulanmasının etkili olduğu çeşitli makalelerde bildirilmektedir (3-8). Dokuz Eylül Üniversitesi hastanesi Acil Servisi'nde örnek alımı intörnlere tarafından yapılmaktadır. Acil serviste 2 aylık dönemler ile intörn rotasyonu olmakta ve 25-30 kişilik gruplar yılda 6 kez değişmektedir. Hata sayıları haftalara göre değerlendirildiğinde intörn değişimlerinin olduğu 6-7. ve 14-15. haftalarda hata sayılarında gözlenen artış, bu değişimin preanalitik hata sıklığını etkilediğini göstermektedir. Bu sonuçlar göz önüne alınarak DEÜ hastanesinde Acil Tıp AD ile birlikte rotasyonlarının başında verilmekte olan intörn eğitim programı kapsamında laboratuvara gönderilen örneklerde yapılan hatalar ve çözümleri konusunda eğitim verilmesi planlandı.

Preanalitik hataların %26'sının test isteminden kaynaklandığı saptandı. Test istemi ile ilgili olarak laboratuvar bilgi sistemindeki düzenlemeler sorunu azaltacak ama tamamen kaldıramayacaktır. Özellikle hemogram testlerinde göze çarpan "bilgisayar girişiz

materyal" hatası bu testin sıklıkla istenmesi ve acil servisin yoğunluğu ile açıklanabilir. Acil Servisin iş akışlarının gözden geçirilmesi bilgisayar ortamında test istemlerinin yapılması ile örnek alımı ve laboratuvara ulaştırılması arasındaki uyumsuzluğu gidermek mümkün olabilecektir.

Haftalık hata sayıları değerlendirildiğinde intörn değişimlerinin olduğu ilk iki haftada hata sayılarındaki artış; intörmlerin acil servis iş akışlarını öğrendikten sonra azalmaktadır. Saat başına düşen hata sayısı değerlendirildiğinde ise nöbet devirlerinin olduğu saatlerde hata sayılarındaki düşme saptanmıştır. Oysa bazı yayınlarda nöbet değişimi sırasında örnek alımı hatalarının arttığı bildirilmektedir (3,9). Bizim çalışmamızda bu saatlerde hata sayısının azalması nöbet devri sırasında laboratuvar testlerinin istenmemesine bağlı olabilir. Bu sonuç tek başına acil serviste hasta yönetiminin nöbet değişimlerine bağlı olarak olumsuz etkilendiğinin göstergesi olabilir. Acil Laboratuvarı ve Acil Servisin birlikte yapacağı araştırmalar ile bu süreçler açıklığa kavuşturulup daha iyi hasta yönetimi ve laboratuvarın katkısı konusunda iyileştirmeler planlanabilir.

Sonuç olarak acil servislerde ortaya çıkabilecek preanalitik hatalar, alınacak tedbirler ile giderilebilir ve hastaların olumsuz etkilenmesi önlenir. Test istemi ve özellikle örnek alma kalitesini arttırmak üzere laboratuvar ile acil servis işbirliğinin artırılması preanalitik laboratuvar hatalarında büyük oranda düşme sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hardin E. Emergency medicine and the laboratory. J Natl Med Assoc 1996; 88: 279-82.
2. 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.
3. Stark A, Jones BA, Chapman D, Well K, Krajenta R, Meier FA, Zarbo RJ. 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.
4. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. Clin Chem 2002; 48: 691-8.
5. Plebani M. Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. Clin Chim Acta 2009; 404: 16-23.
6. Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. Clin Chem 1997; 43: 1348-51.
7. Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. Clin Chem 2007; 53: 1338-42.
8. Wiwanitkit V. Types and frequency of preanalytical mistakes in the first Thai ISO 9002:1994 certified clinical laboratory, a 6 - month monitoring. BMC Clin Pathol 2001; 1: 5.
9. Kalra J. Medical errors: impact on clinical laboratories and other critical areas. Clin Biochem 2004; 37: 1052-62.
10. Smith B. Preanalytical Errors in the Emergency Department. Lab Notes 2007; 17: 2-7.

Yazışma adresi:

Dr. Tuncay Küme
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Biyokimya Anabilim Dalı, İnciraltı, İzmir
Tel : 0 232 412 27 47
E-posta : tuncay.kume@deu.edu.tr
