

Laboratuvar Kritik Değer Bildirimlerinin Analizi: Bir Retrospektif Çalışma

Analysis of Laboratory Critical Value Notifications: A Retrospective Study

Mehmet Fatih Alpdemir **Medine Alpdemir**

Balıkesir Devlet Hastanesi, Tıbbi Biyokimya, Balıkesir, Türkiye

Başvuru Tarihi: 25 Eylül 2020

Kabul Tarihi: 14 Aralık 2020

ÖZET

Amaç: Laboratuvar kritik değerleri, hekimler tarafından dikkat veya eylem gerektiren laboratuvar test sonuçlarıdır. Bu çalışmanın amacı hasta güvenliği ve klinik karar etkinliği açısından, laboratuvarımızdaki laboratuvar kritik değeri bildirim sürecini incelemek ve laboratuvar kritik değeri yaygınlığımızı literatürdeki verilerle karşılaştırmaktır.

Gereç ve yöntem: Bu retrospektif çalışmada, 2 yıl boyunca (01.01.2018- 31.12.2019 yılları arası) laboratuvar bilgi sistemi tarafından elde edilen verilerden laboratuvar kritik değerlerinin analizi yapılmıştır. Laboratuvar kritik değerleri, kılavuzlara göre tıbbi biyokimya laboratuvarı tarafından belirlenmiştir.

Bulgular: Toplam laboratuvar testlerinin % 0.22'si laboratuvar kritik değeri olarak bulundu. % 21.2'si acil ünitelerden, % 46.2'si yoğun bakım ünitelerinden, %18.2'si yatan hastalardan ve % 14.4'ü rutin polikliniklerden gelen 5322 bildirim belirledik. En yüksek oran kısmi oksijen basıncı (% 16.3), ardından beyaz kan hücresi ve trombosit sayısı (sırasıyla; %10.4 ve %9.8) testleri için gösterildi. Departmana göre laboratuvar kritik değeri bildiriminin en yüksek oranı acil hastalar için kısmi oksijen basıncı, glikoz ve hemogloblin testleri, yatan hastalar için trombosit sayısı, beyaz kan hücresi ve kreatinin testleri, ayaktan hastalar için ise protrombin zamanı ile beyaz kan hücresi testleri ve yoğun bakımlar için kısmi oksijen basıncı ve beyaz kan hücresi testleri olarak saptandı. Tüm bölümler için laboratuvarımızın laboratuvar kritik değeri bildirim süresi ortalama 12 dakika ve bildirim oranı ortalama %76 olarak kaydedildi.

Sonuç: Hastanemizdeki laboratuvar kritik değeri bildirimlerinin analizi literatür bilgisine uygundur. Bu çalışma, uluslararası uyumlaştırılmış postanalitik aşamaya ilişkin kriterlerin ve laboratuvar kritik değeri bildirim göstergelerinin oluşturulmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: laboratuvar kritik değeri; laboratuvar bilgi sistemi; hastane bilgi sistemi; postanalitik aşama; hasta güvenliği

Mehmet Fatih Alpdemir: 0000 0003 3015 1478
Medine Alpdemir: 0000 0003 2625 0246

Etik Onay: 23.09.2020 Karar no: 2020/169

Yazışma adresi: Mehmet Fatih Alpdemir
Balıkesir Devlet Hastanesi, Tıbbi Biyokimya
Balıkesir, Türkiye
E-posta: mfalpdemir@gmail.com

ABSTRACT

Objective: The laboratory critical values are the laboratory testing results which required attention or action by the physicians. The aim of this study is to investigate the laboratory critical value notification process in our laboratory in terms of patient safety and clinical decision efficiency and to compare our prevalence of laboratory critical values with the data in the literature.

Materials and Methods: In this retrospective study, we performed analysis of laboratory critical values from data obtained by the laboratory information system during 2 years (between 01.01.2018-31.12.2019). The laboratory critical values were identified by clinical chemistry laboratory according to guidelines.

Results: The laboratory critical value was found by 0.22% of total laboratory tests. We determined 5322 notification, of which 21.2% came from emergency units, 46.2% from intensive care units, 18.2% from routine inpatients and 14.4% from routine out patients. The highest rate of laboratory critical values was showed for partial oxygen pressure (18.7%), followed by white blood cell and platelet count (10.4% and 9.8%) concentrations. According to department, the highest rate of the laboratory critical values notification were partial oxygen pressure, glucose, hemoglobin tests for emergency patients, were platelet count, white blood cell and creatinine tests for inpatients, were prothrombin time and white blood cell tests for outpatients and were partial oxygen pressure and white blood cell tests for intensive care units. Mean time of laboratory critical values notification was 12 minute and timely notification ratio was 76% for all departments.

Conclusions: The analysis of laboratory critical values notification in our hospital is in suitable with that declared in the literature. This study will contribute in the establishment of international harmonized postanalytical phase-related criteria and indicators of the laboratory critical value notification.

Keywords: Laboratory critical value; laboratory information system; hospital information system; postanalytical phase; patient safety

GİRİŞ

Yaklaşık 50 yıl önce Ludberg tarafından Laboratuvar Kritik Değeri (LKD), "yaşamı tehdit eden, bir patofizyolojik durumu temsil eden bir laboratuvar test sonucu olarak tanımlandı (1). Zamanla LKD bildirim ve raporlanması bir çok uluslar arası kuruluşun akreditasyon ve kalite standartlarının ana unsuru olmuştur. Laboratuvar akreditasyon ajansları, LKD raporlamayı akreditasyon gerekliliklerinin bir parçası haline getirmiştir. Ayrıca, LKD'nin anında bildirilmesi, Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) 15189: 2012 aracılığıyla kabul edilmiş ve uygulanmıştır, aynı zamanda CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) tarafından "İyi Laboratuvar Uygulaması" standardı olarak benimsenmiştir (2,3,4,5).

LKD'ler genellikle laboratuvar teknik personeli tarafından tespit edilir. LKD'yi analitik olarak doğruladıktan sonra doktora bildirmek gerekir. Her ne kadar elektronik hasta kayıtları, laboratuvar bilgi sistemi (LIS) ve hastane bilgi sistemi (HIS) yazılımı hastanelerde yaygın olarak kullanılsa da, en yaygın bildirim sistemi hala doğrudan laboratuvar personeli veya çağrı merkezleri aracılığıyla

telefon iletişimidir (6). Bunlara ek olarak her laboratuvar, LKD bildirim kadar LKD bildirim süresine de dikkat etmelidir.

LKD raporlama süreci, klinik etkinliği, hasta güvenliğini ve operasyonel verimliliği yansıttığı için önemli bir laboratuvar klinik kalite ölçümü olarak kabul edilebilir. LKD raporlama sürecinin etkili olabilmesi için kuruluşun sürece dahil olan değişkenleri anlaması ve ele alması gerekir.

Bu çalışmanın amacı hasta güvenliğine katkı sağlamak için retrospektif olarak hastanemizin LKD sonuçlarının ve LKD bildirim yöntemimize göre (telefon ve bilgisayar) LKD bildirim süresinin değerlendirilmesidir. Aynı zamanda elde ettiğimiz veriler benzer diğer kurumların LKD laboratuvar yönetimine ve geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Tüm veriler, X Devlet Hastanesi tıbbi biyokimya laboratuvarı LIS (Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş) kayıtlarından 2 yıllık bir süreç boyunca retrospektif (01.01.2018– 31.12.2019 yılları arası) olarak elde edildi. Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Klinik Araştır-

malar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (karar no: 2020/169). Çalışma sırasında laboratuvarımızda kullanılan LKD listesi Tablo 1'de sunulmuştur (7). LKD'ler; biyokimya testleri, tam kan sayımı, kan gazı analizi, koagülasyon analizi ve ilaç düzeyi analizi başlıkları altında 5 grup olarak sınıflandırıldı. Kullanılan cihaz bilgisi Tablo 1'de verilmiştir.

Bu çalışma için hastaların sonuçları acil laboratuvar ve rutin laboratuvar sonuçları olmak üzere iki gruba ayrıldı. Acil laboratuvar hastaları; acil servis, yatan hasta ve yoğun bakım hastalarından oluştu. Rutin laboratuvar hastaları ise poliklinik hastalarından oluşturuldu.

Çalışmamızda LKD bildirim, LIS tarafından LKD'ye sahip hastaların laboratuvar personeline bildirilmesi ile başlar, sistem bir LKD gördüğünde sonucun üzerine kırmızı renge boyar ve otomatik olarak uyarı bayrağı koyarak bilgilendirir. Sonuç daha sonra analitik güvenilirlik açısından kontrol edilir ve potansiyel hata payını ortadan kaldırmak için gerekirse tekrar edilir ve sonuç onaylandıktan sonra laboratuvar teknisyeni veya laboratuvar uzmanı tarafından hastanın sağlık hizmetinden sorumlu kişi bilgilendirilir. Yatan hastalar için kritik değer bildirim hemşire veya hastanın doktoruna telefonla bildirilirken poliklinik hastaları için ilgili klinik hekimi aranarak bilgi verilir. Hem yatan hastalar hem de poliklinik hastaları için bildirilen tüm LKD'ler, LIS üzerinden kayıt altına alınır. Mevcut bilgilendirme hakkında eğer bir açıklama varsa laboratuvar teknisyenleri bu açıklamayı LIS'deki LKD bilgilendirme formuna ekler. Laboratuvarımızda ikinci bildirim ise HIS üzerinden yapılır. LKD oluşması durumunda ilgili doktorun kullanıcı profiline uyarıcı bir mesaj gönderilir. Sistemimizde, mesajın okunmasını sağlamak için mevcut mesaj okundu olarak işaretlenmeden ilgili hekim HIS üzerinden başka herhangi bir işlem yapamamaktadır. Bu şekilde mesajın zorunlu olarak okunması sağlanmaktadır.

LKD bildirim süresini CLSI GP47 rehberine uygun olarak; 15 dakika (dk)'nın altında "en uygun zaman", 15-60 dk arası "kabul edilebilir" ve 60 dk üstü ise "uygunsuz" şekilde sınıflandırdık.

Tüm veriler Microsoft Excel (Microsoft Office 2016®, Albuquerque, EEUU) kullanılarak

hesaplandı. LKD'lerin yüzdesi şu şekilde hesaplandı: her parametre için algılanan toplam LKD sayısı (N LKD) / her parametre için raporlanan test sonucu sayısı (N test sonucu) × 100. Tüm LKD'lere göre LKD yüzdesi şu şekilde hesaplandı: N LKD/ toplam LKD sayısı × 100. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Versiyon 21.0 istatistiksel paket programı kullanıldı. Grupların istatistiksel karşılaştırılması Mann-Whitney U testi ile yapıldı. p<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Laboratuvarımıza iki yıllık sürede 446.943 hasta kabul edilmiş ve toplam 2.377.177 adet test çalışılmıştır. LKD test oranı laboratuvar testlerinin %0.22'si olarak bulundu. %21.2'si acil servisten, %46.2'si yoğun bakım ünitelerinden, %18.2'si yatan hastalardan ve %14.4'ü polikliniklerden gelen 5322 LKD bildirim belirlendi (P<0.001). Tüm bölümler için laboratuvarımızın LKD bildirim süresi ortalama 12 dk ve LKD bildirim oranı ortalama %76 olarak gerçekleşti (Tablo 2). Servislere göre LKD bildirim süresini istatistiksel olarak değerlendirmişimizde gruplar arasında anlamlı fark görülmedi. Test gruplarına göre LKD sıklığı biyokimya testleri için %38.2, tam kan sayımı için %28.2, kan gazı için %26.3, koagülasyon testleri için % 6.8 ve ilaç düzeyi analitleri için %0.5 olarak bulundu. Ayrıca test grupları arasında yapılan istatistiksel analizde anlamlı fark tespit edildi (p<0.001). Testlere göre en yüksek LKD oranı, kısmi oksijen basıncı (pO₂) (%16.3), ardından beyaz kan hücresi (WBC) ve trombosit sayısı (PLT) (sırasıyla, %10.4 ve %9.8) testlerinde görüldü. Bölümlere göre LKD test sayısı oranı en yüksek olarak, acil hastalar için pO₂, glukoz, ve hemoglobin (Hgb) testleri, yatan hastalar için PLT, WBC ve kreatinin testleri, poliklinik hastaları için protombin zamanı (PT), WBC ve PLT testleri, yoğun bakımlar için pO₂ ve WBC testleri kaydedildi. Tüm testlerin servislere göre LKD oranları Tablo 3'te ve tüm testlere göre LKD oranları Tablo 4'te gösterildi.

Tablo 1. Laboratuvar kritik değer test listesi

	Birim	Laboratuvar Kritik Değer Aralığı		Cihaz Bilgisi
		Alt limit	Üst limit	
Biyokimya testleri				
Glukoz	mg/dL	≤ 40	≥ 400	Cobas 8000
Kreatinin	mg/dL	-	≥ 10	
Üre	mg/dL	-	≥ 100	
Total bilirubin (0-12 ay)	mg/dL		≥ 15	
Fosfor	mg/dL	<1		
Kalsiyum	mg/dL	≤ 6.5	≥ 13.0	
Potasyum	mmol/L	≤ 2.5	≥ 6	
Sodyum	mmol/L	≤ 120	≥ 160	
Tam kan sayımı				
WBC	10 ³ /µL	≤ 2	≥ 100.0	Sysmex 2000
Hgb	g/dL	≤ 6.0	≥ 20	
Hct	%	≤ 20		
PLT	10 ³ /µL	≤ 40	≥ 1000	
Kan gazı analizi				
pH		≤ 7.200	≥ 7.600	Abi 800
pCO	mmHg	≤ 20	≥ 70.0	
pO ₂	mmHg	≤ 40		
Koagülasyon analizi				
PT	INR	-	≥ 5	Acc Top 700
APTT	saniye	-	≥ 150	
Fibrinojen	mg/dL	≤ 60	-	
D-dimer	mg/dL	-	≥ 100	
İlaç düzeyi analizi				
Valproik asid	µg/mL	-	≥ 100	Cobas 8000
Digoksin	ng/mL	-	≥ 4	
Lityum	mmol/L	-	≥ 2	
Fenitoin	µg/mL	-	≥ 20	

WBC, beyaz kan hücresi; Hgb, hemoglobin; Hct, hematokrit; PLT, trombosit sayısı; pCO₂, kısmi karbondioksit basıncı; pO₂, kısmi oksijen basıncı; PT, protorombin zamanı; INR, international normalizing ratio; APTT, aktive parsiyel tromboplastin zamanı

Tablo 2. Laboratuvarlara göre kritik değer süresi ve oranı

	Laboratuvar kritik değer bildirim süresi ortalama (min-max)	CLSI GP47 sınıflandırması	Laboratuvar kritik değer bildirim oranı (%)
Rutin laboratuvar			
Poliklinik hastası	13 (10-31)	En uygun zaman	95
Acil laboratuvar			
Yatan hasta	11 (8-28)	En uygun zaman	85
Yoğun bakım	15 (7-35)	Kabul edilebilir	40
Acil servis	10 (2-20)	En uygun zaman	85
Total	12 (2-35)	En uygun zaman	76

Min, minimum; Max, maksimum; %, yüzde

Tablo 3. Servislere ve testlere göre laboratuvar kritik değer oranları

Testler	Birim	Rutin laboratuvar		Acil laboratuvar		
		Poliklinik hastası* N = 764 (%14.4)	Yatan hasta* N=970 (%18.2)	Yoğun bakım* N =2460 (%46.2)	Acil servis* N=1128 (%21.2)	Total N=5322
Biyokimya testleri*						
Glukoz	mg/dL	9.2	3.8	3.0	12.4	6.0
Kreatinin	mg/dL	5.9	11.5	4.5	6.5	6.4
Üre	mg/dL	7.2	10.5	4.4	7.1	6.5
Total bilirubin (0-12 ay)	mg/dL	0.5	0.2	0.2	0.1	0.2
Fosfor	mg/dL	1.3	5.8	8.0	0.2	5.0
Kalsiyum	mg/dL	1.4	4.2	5.9	1.9	4.1
Potasyum	mmol/L	2.0	5.7	8.0	5.9	6.3
Sodyum	mmol/L	0.8	2.6	6.2	3.6	4.2
Tam kan sayımı*						
WBC	10 ⁵ /μL	15.7	13.8	9.2	6.5	10.4
Hgb	g/dL	14.9	6.2	2.3	7.8	6.0
Hct	%	4.6	3.7	1.7	3.4	2.8
PLT	10 ⁵ /μL	15.2	19.2	7.0	4.1	9.8
Kan gazı analizi*						
pH			0.8	7.7	4.0	4.6
pCO ₂	mmHg		0.8	9.3	6.0	5.7
pO ₂	mmHg		6.6	20.8	26.2	16.3
Koagülasyon analizi*						
PT	INR	17.3	4.0	0.8	2.9	4.2
APTT	saniye	0.1	0	0.4	0.1	0.2
Fibrinojen	mg/dL	0		0.3		0.1
D-dimer	mg/dL	1.4	0.5	0.4	1.2	0.8
İlaç düzeyi analizi*						
Valproik asid	μg/mL	1.3				0.2
Digoksin	ng/mL	0.3			0	0
Lityum	mmol/L	0.7			0,3	0.2
Fenitoin	μg/mL	0.3				0

*: İstatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı fark vardı. (<0.001) WBC, beyaz kan hücresi; Hgb, hemoglobin; Hct, hematokrit; PLT, trombosit sayısı; pCO₂, kısmi karbondioksit basıncı; pO₂, kısmi oksijen basıncı; PT, protorombin zamanı; INR, international normalizing ratio; APTT, aktive parsiyel tromboplastin zamanı .

Tablo 4. Testlere göre laboratuvar kritik değer oranları

	Birim	Total test sayısı	Laboratuvar Kritik Değeri Test sayısı	Laboratuvar Kritik Değeri (%)	Total Laboratuvar Kritik Değeri (%)
Biyokimya testleri					
Glukoz	mg/dL	206030	310	0.16	5,8
Kreatinin	mg/dL	198440	331	0.17	6,2
Üre	mg/dL	198440	331	0.17	6,2
Total bilirubin (0-12 ay)	mg/dL	59817	11	0.02	0,2
Fosfor	mg/dL	35827	254	0.74	4,8
Kalsiyum	mg/dL	111332	217	0.19	4,1
Potasyum	mmol/L	131824	345	0.27	6,5
Sodyum	mmol/L	128864	235	0.18	4,4
Tam kan sayımı					
WBC	10 ⁵ /µL	276295	544	0.20	10,2
Hgb	g/dL	276295	308	0.12	5,8
Hct	%	276295	140	0.05	2,6
PLT	10 ⁵ /µL	276295	510	0.19	9,6
Kan gazı analizi					
pH		13168	241	1.8	4,5
pCO2	mmHg	13168	305	2.3	5,7
pO2	mmHg	13168	855	7.5	16,1
Koagülasyon analizi					
PT	INR	126396	298	0.24	5,6
APTT	saniye	28074	15	0.05	0,3
Fibrinojen	mg/dL	2473	7	0.28	0,1
D-dimer	mg/dL	2452	40	1.63	0,8
İlaç düzeyi analizi					
Valproik asid	µg/mL	1329	10	0.75	0,2
Digoksin	ng/mL	68	2	2.94	0,0
Lityum	mmol/L	1115	8	0.72	0,2
Fenitoin	µg/mL	12	5	41.67	0,1
Total		2377177	5322	0.22	100

WBC, beyaz kan hücresi; Hgb, hemoglobin; Hct, hematokrit; PLT, trombosit sayısı; pCO2, kısmi karbondioksit basıncı; pO2, kısmi oksijen basıncı; PT, protorombin zamanı; INR, international normalizing ratio; APTT, aktive parsiyel tromboplastin zamanı

TARTIŞMA

LKD bildirim ve sürecin kontrolü postanalitik evrenin önemli bir bölümdür. Hasta güvenliği ve yüksek klinik kalite açısından bu sürecin doğru yönetilmesi gerekir. Biz çalışmamızda retrospektif olarak 2 yıllık sürede

laboratuvarımızın LKD yönetim sürecini inceledik. LIS'den alınan bilgilerle servislere göre LKD test yüzdemizi, LKD bildirim süremizi ve LKD bildirim oranlarını değerlendirdik.

Bizim çalışmamızda total LKD oranı % 0.22 olarak belirlendi ve en yüksek LKD oranına

sahip test pO₂, en yüksek LKD oranına sahip bölüm yoğun bakım servisleri oldu. Arbiol-Roca ve arkadaşları İspanya’da yaptıkları çalışmada benzer olarak pO₂’yi en yüksek orana sahip test olarak belirlemiştir. Onların çalışmasında total LKD test yüzdesi % 0.4’tü (8). İspanya’da yapılan diğer bir araştırmada ise bu oran % 0.1’di. Ancak bu çalışmada en yüksek LKD’ye sahip servis olarak acil servis ve en yüksek oran da sodyum (Na) testinde görüldü (9). Agarwal ve arkadaşlarının çalışmasında LKD test sayısı oranı % 0.24 olarak bulundu. Yine bu çalışmada en fazla LKD’ye sahip bölümler yoğun bakım ve acil servis, testler ise Na, potasyum (K) ve kalsiyumdu (Ca) (10). Li ve arkadaşlarının Çin’de yaptığı 5 yıllık süreyi kapsayan çalışmalarında total LKD test oranı % 0.49 olarak belirlenmiştir (11). Özcan ve arkadaşları 2018 yılında ülkemizde yaptıkları çalışmada LKD test oranını % 1.01 olarak göstermişlerdir ve bu oran bizim çalışmamızdaki orandan oldukça yüksektir. Bu çalışmada en yüksek LKD raporlanan bölüm ise yatan hasta servisleriydi (12). Bizim çalışmamızda test gruplarına göre bir değerlendirme yaptığımızda total laboratuvar kritik değer oranı en yüksek test grubu biyokimya testlerine aitti. Diğer test grupları ile yaptığımız karşılaştırmada ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edildi (12,13). Biyokimya laboratuvarlarının LKD’ye sahip test sayısı, servislerdeki hastaların kronik patolojilerine göre değişmektedir. Bizim çalışmamızda poliklinik hastalarında en yüksek oranlar tam kan sayımı, koagülasyon testleri ve glukoz testi olarak görüldü. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmalar arasında LKD bildiriminde dikkat çekici farklılıklar görülmektedir. Bunun nedeni LKD raporlanmasına katılan test çeşitliği ve çalışmanın yapıldığı hastanenin hasta profilindeki farklılıklar olabilir. Her hastane ve laboratuvar farklı LKD aralıkları da kullanabilmektedir. Bununla birlikte kurumların LKD bildirme protokolleri değişmektedir. LKD’lerinin hangi testleri kapsayacağı ve eşikleri hakkında fikir birliği, kurumun özelliğine ve LKD eşiklerinin yüzde dağılımına bağlı olarak klinik laboratuvarlar ve klinisyenler tarafından birlikte oluşturulmalıdır.

Biz çalışmamızda, servislere göre LKD bildirim sürelerini karşılaştırdığımızda, hem laboratuvarlar hem de servisler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görmedik. Ancak Salinas ve arkadaşları çalışmalarında bizim çalışmamızın aksine acil servis ve ayaktan hastalar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit etmişlerdir (14). Bizim çalışmamızda ortalama LKD bildirim süresi 12 dk ve CLSI’nın rehberine göre “en uygun zaman” aralığındaydı. CLSI en uygun bildirim süresinin <15 dk olarak önermektedir. Ancak litaretürde farklı önerilerde vardır. Ricos ve arkadaşları yaptıkları çalışmada LKD bildirim süresinin 6 dk’dan az olmasını önerdiler. Bununla birlikte College of American Pathologists’in (CAP) yaptığı 121 kurumun katıldığı, CAP Q Prob çalışmasında bu süre 7 dk olarak önerildi (15,16). Yapılan çalışmalarda LKD’nin hekime bildirim süresi değişmektedir. Li ve arkadaşları kullandıkları LIS teknolojisinin sağladığı avantaj ile bu süreyi 1 dk olarak belirlerdi. Dighe ve arkadaşları bizim çalışmamıza benzer bir yöntemle telefonla arama yaparak yaptıkları çalışmada ortalama geri bildirim süresini 22 dk olarak belirledi (13). Bu çalışmaları karşılaştırdığımızda görüldüğü gibi geliştirilmiş LIS teknolojisi ciddi bir avantaj sağlamaktadır. Bizim çalışmamızda poliklinik LKD bildirim oranımız; acil, yoğun bakım ve servis hastalarına göre daha yüksekti. Yoğun bakım hastaları için LKD bildirim oranları ise hepsinden oldukça düşüktü. Bilindiği üzere yoğun bakımlar klinik durumu ciddi, çoğunlukla ventilatöre bağlı hastaların takip edildiği servislerdir. O bakımdan özellikle kan gazı değerleri kritik sınırlar içerisindedir ve çoğu hastada bu durum yatış süresi boyunca sürmektedir. Günümüzde LIS sistemlerinin aktif kullanılmasından dolayı hastaların test sonucundaki referans değişim değerleri çok kolaylıkla takip edilebilmektedir. Bizim çalışmamızda hastanın klinik durumunu etkileyecek bir sonuç değişikliği oluşmamışsa bildirim yapılmamıştır. Çalışmamızda yoğun bakım LKD bildirim oranlarımızın düşük olmasının en önemli sebebi budur. Ayrıca LKD bildiriminde amaçlanan, hastanın yaşamını tehdit eden bir durumun hekime bildirilmesidir. Bazı hastalar süre gelen kronik

böbrek yetmezliği, kötü kontrol diyabet, malignite ve yoğun bakım tedavi süreci gibi bazı klinik durumlara sahiptir. Örneğin kronik böbrek yetmezliği hastalarına üre - kreatinin yüksekliğine bağlı sürekli kritik değer bildirimini yapmak gereksiz bir iş yükü ve zaman kaybıdır. Bu bakımdan bu gibi durumlarda hasta odaklı olarak da LKD protokollerini yeniden değerlendirmek ve yeniden tasarlamak, gereksiz bildirimleri ve iş yükünü azaltacaktır.

LKD bildiriminde önemli bir konu da sonucun kime bildirilmesi gerektiğidir. Kritik değerlerin iletilmesi önemli bir konudur; ancak kılavuzlar, LKD bildirimini (başhekim, kayıtlı hemşire, ilgilenen hekim, vb.) almakta kimin sorumlu olması gerektiğini tanımlamaz. Bu bildirim kaydedilmeli ve bildirim alan kişinin sorumluluğunu kabul ettiği teyit edilmelidir. Bu nedenle, klinik laboratuvarların LKD bildirim prosedürü, hasta güvenliğini ve klinik bakımın etkinliği ile kalitesini etkilediğinden dikkatle planlanmalıdır (17). Klinik laboratuvarların büyük çoğunluğu bildirim yapılacak kişi olarak, testi talep eden doktoru, hastadan sorumlu herhangi bir doktoru veya hastadan sorumlu hemşireyi uygun personel olarak görür (18).

Bizim çalışmamızın en önemli sınırlaması retrospektif olarak yapılmasıdır. Kullandığı-

mız mevcut veri LIS üzerinden elde edilmiştir. Çok az da olsa eksik ve hatalı veri olabilir. Elde edilen verileri doğrulamak için prospektif bir çalışma planlanabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada 2 yıllık bir süre içerisinde kritik değerlerin bildirilmesi açısından toplanan tüm veriler incelenmiştir. Hastanemizdeki LKD bildirimlerinin analizi, literatürde beyan edilenlere uygundur. LKD bildirmek için katı bir laboratuvar LKD listesi kullanmak yerine hastaya ve tanıya özel bir raporlama prosedürü geliştirilmelidir. Hastanın klinik durumuna özel "delta check" değişim değerini dikkate alarak ve yalnızca gerçekten beklenmedik değerlerin bildirilmesi, zaman ve kaynak israfını ve hekimler ile hastalar arasında yanlış alarmlar oluşmasını önleyebilir. Ayrıca LKD'lerin aşırı raporlanması klinisyenleri gerçek LKD'lere daha az duyarlı hale getirebilir. Sonuçlarımız hasta güvenliğinin ve klinik kalitenin güçlendirilmesine katkı sunabilir. Bu açıdan bakıldığında tüm LKD paydaşları, LKD'ler ve bildiriminin önemi hakkında eğitilmelidir. Farklı bölümlerdeki hasta tiplerine göre hasta odaklı kritik değer bildirim süreci yönetimi üzerine yapılacak ek çalışmalara ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamız, ulusal ve uluslararası olarak postanalitik aşamada kritik değer bildirim sürecinin değerlendirilmesi açısından literatüre katkıda bulunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Lundberg GD. When to Panic over Abnormal Values. Med Lab Observer. 1972;4:47-54
2. College of American Pathologists. Laboratory Accreditation checklist. Available at: <http://www.cap.org/apps/cap.portal>. Accessed January 18th 2018.
3. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. International Patient Safety Goals 2007. Available at: <http://www.jointcommission.org/PatientSafety/NationalPatientSafetyGoals>. Accessed January 8th 2018.
4. International Organization for Standardization (ISO). ISO 15189:2012. Medical laboratories – particular requirements for quality and competence. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; 2012.
5. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Management of Critical- and Significant-Risk Result. CLSI guideline GP47 1st Edition. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2015.
6. Piva E, Pelloso M, Penello L, Plebani M. Laboratory critical values: automated notification supports effective clinical decision making. Clin Biochem. 2014;47:1163-8.
7. <https://dosyamerkez.saglik.gov.tr/Eklenti/19103,karar-siniri-esik-deger-kritik-deger-panik-deger-ve-olcum-birimlerinin-harmonizasyonu-ek-4pdf.pdf?0>
8. Roca AA, Comesaña SC, Corres RC, Castro MJ, Arias MD, Bach DD. Analysis of laboratory critical values at a referral Spanish tertiary university hospital Biochem Med (Zagreb). 2019; 29(1): 010704.
9. Rodríguez JAD, García MIP, Cobo CG, Más ARP, Alabern ILL, Bauça JM. Assessment of laboratory critical risk result notification protocol in a tertiary care hospital and their use in clinical decision making. Biochem Med (Zagreb). 2019; 29(3): 030703
10. Agarwal R, Chhillar N, Tripathi CB. Study of variables affecting critical value notification in a laboratory catering to tertiary care hospital. Indian J Clin Biochem. 2015;30(1):89-93.

11. Li R, Wang T, Gong L, Dong J, Xiao N, Yang X, Zhu D, Zhao Z. Enhance the effectiveness of clinical Laboratory critical values initiative notification by implementing a closed-loop system: A five-year retrospective observational study. *J Clin Lab Anal.* 2020;34(2):e23038.
12. Özcan O, Çakırca G, Motor S, Yönden Z. Delays in reporting critical values from clinical laboratories to responsible healthcare staff. *Turk J Biochem.* 2017; 42(1): 45–50
13. Dighe AS, Rao A, Coakley AB, Lewandrowski KB. Analysis of laboratory critical value reporting at a large academic medical center. *Am J Clin Pathol.* 2006;125(5):758-64.
14. Salinas M, López-Garrigós M, Gutiérrez M, Lugo J, Flors L, Leiva-Salinas C. Should we customise critical value procedure according to patient origin and laboratory turnaround time? *J Clin Pathol.* 2013;66:269-272.
15. Ricós C, García-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(6):578-582.
16. Alenstein PN, Wagar EA, Stankovic AK, Walsh MK, Schneider F. Notification of critical results: a College of American Pathologists Q-Probes study of 121 institutions. *Arch Pathol Lab Med.* 2008; 132(12): 1862-1867
17. Don-Wauchope AC, Chetty VT. Laboratory defined critical value limits: how do hospital physicians perceive laboratory based critical values? *Clin Biochem.* 2009;42:766–70.
18. Liebow EB, Derzon JH, Fontanesi J, Favoretto AM, Baetz RA, Shaw C, et al. Effectiveness of automated notification and customer service call centers for timely and accurate reporting of critical values: a laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem* 2012;45: 979–87