



ARAŞTIRMA MAKALESİ
RESEARCH ARTICLE
CBU-SBED, 2018, 5(3):54-58

Laboratuvar Sonuç Verme Sürelerinin Değerlendirilmesi

Yeşim Güvenç Demirağcı^{1*}

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye,
email:yesim.guvenc@gmail.com

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Yeşim Güvenç Demirağcı,

Gönderim Tarihi / Received: 25.06.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 30.07.2018

Amaç: Sonuç verme süresi, toplam test sürecinde laboratuvarların kalite göstergelerinden biridir. Kısa sonuç verme süreleri ile laboratuvarların performansları değerlendirilmektedir. Bu çalışmada laboratuvarımızın sonuç verme sürelerinin analiz edilmesi ve yapılacak düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Merkezi Laboratuvarı' na 1-30 Nisan 2018 tarihleri arasında kabul edilen biyokimya, hormon, hemogram, koagülasyon, sedimentasyon ve idrar numunelerine ait STAT, acil ve rutin test istem oranları ve sonuç verme süreleri değerlendirilmiştir. Veriler Laboratuvar Bilgi Sisteminden retrospektif olarak elde edilmiştir. Hedeflenen laboratuvar sonuç verme süreleri; STAT örnekler için 60 dk. acil örnekler için 120dk., rutin örnekler için 240 dk. olarak belirlenmiştir.

Bulgular: Nisan 2018' de STAT, acil ve rutin istem yapılan toplam 82352 adet biyokimya, hormon, hemogram, koagülasyon, sedimentasyon tüpü ve idrar numunesi laboratuvarımıza kabul edilmiş ve raporlanmıştır. Toplam acil istem oranı %41,19' dur. Servis istemlerinin %81' i acil olarak yapılmıştır. Sonuç verme süre ortancaları STAT istemler için 36,30 dk., acil istemler için 57,01 dk., rutin istemler için 90,26 dk.'dır.

Sonuç: STAT, acil ve rutin test sonuç verme sürelerimiz hedeflenen süreler içindedir. Ancak hastanemizin acil test istem oranı özellikle servis numunelerinde çok yüksektir. Bu oranların düşürülerek acil test sonuç verme sürelerinin daha fazla iyileştirilmesi ve laboratuvar performansının artırılması için klinisyen hekimlere akılcı laboratuvar kullanımı konusunda eğitim verilmelidir.

Anahtar kelimeler: Sonuç Verme Süresi, Toplam Test Süreci, Kalite Göstergeleri.

Abstract

Objective: The turnaround time is one of the quality indicators of the laboratories in the total test process. Clinicians evaluate laboratory performance with short turnaround time. In this study, it is aimed to analyse the our laboratory turnaround times and to determine the corrective actions to be performed.

Methods: STAT, emergency and routine samples which are accepted in Manisa Celal Bayar University Hafsa Sultan Hospital Central Laboratory between April 1-30, 2018 were included in the study. STAT, urgent, routine test request rates were analyzed. STAT, emergency, routine laboratory turnaround times were evaluated for biochemistry, hormone, hemogram, coagulation, sedimentation and urine samples. Data were obtained retrospectively from the Laboratory Information System. Target laboratory turnaraund times were determined as 60 min for STAT samples, 120 min for emergency samples and 240 min for routine samples.

Results: In April 2018, a total of 82352 biochemistry, hormones, hemograms, coagulation, sedimentation and urine samples were accepted and reported in our laboratory. The rate of all urgent test orders are 41,19%. 81% of the inpatient samples are urgently requested. Median laboratory turnaraund times were 36,30 min. for STAT samples, 57,01 min. for urgent samples and 90,26 min. for routine samples.

Conclusion: Our median STAT, emergency and routine laboratory turnaround times are within the targeted times. However, in our hospital, the urgent test requirement is very high especially in the inpatient samples. In order to further reduce the emergency turnaround times and increase the performance of the laboratory, clinicians should be trained in rational laboratory use.

Key words: Turnaround Time, Total Testing Process, Quality Indicators.

1. Giriş

Sonuç verme süresi olarak bilinen turnaround time (TAT) test sonuçlarının tamamlanması için gereken zaman aralığını ölçen bir gösterge olup, toplam test

süreci içinde bir kalite belirteci olarak kullanılmaktadır. [1,5]. Birçok farklı TAT tanımlaması bulunmaktadır. 'Terapötik TAT' test isteminden test sonuçlarına dayalı terapötik müdahalenin başlangıcına kadar olan tüm

süreyi kapsamaktadır [6,7]. Bununla birlikte talep önceliklerine göre (stat, acil ve rutin), total test süreci evrelerine göre (pre-analitik, analitik ve post-analitik) veya teste göre (potasyum, INR vb.) sınıflandırmalar yapılabilmektedir [5]. Laboratuvarlar genellikle TAT'ı laboratuvar içi olarak tanımlamaktadır. Sadece laboratuvarlar değil hastane yönetimi ve akreditasyon kuruluşları da kalite göstergesi olarak laboratuvar içi TAT (IR-TAT: In-Lab to Reporting Turn Around Time) kullanımını benimsemişlerdir. Laboratuvar içi TAT, barkodlu numunenin laboratuvara kabul edilmesiyle başlayıp sonucun raporlanmasına kadarki laboratuvar faaliyetlerini içermektedir [8,9]. Analiz dışı evreler total TAT'ı %96'ya kadar etkileyebilmektedir [10].

TAT iyileştirilmesi için iyi bir planlama gerekmektedir. Test isteminden sonuç raporlanmasına kadar olan tüm süreç adım adım izlenmeli ve süreçleri iyileştirmek için değişiklikler yapılmalıdır [4].

Hızlı tanı ve tedavi için acil servisler hızlı ve etkili bir laboratuvar hizmeti beklemektedir. Bu nedenle laboratuvarların acil servis, yoğun bakım gibi birimlere doğru ve zamanında hizmet sağlamaları, test isteklerini hızla sonuçlandırılması önem taşımaktadır [11]. Laboratuvar sonuç verme süresi genellikle klinisyenler tarafından laboratuvar performansı için bir referans olarak kabul edilmektedir [10].

Bu çalışmada laboratuvar sonuç verme sürelerinin değerlendirilmesi, gereken düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi ile laboratuvar ve hastanemizin kalite ve performansının artırılması amaçlanmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

Çalışmaya; 1-30 Nisan 2018 tarihleri arasında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Merkezi Laboratuvarı'na kabul edilen biyokimya, hormon, hemogram, sedimentasyon, koagülasyon ve idrar numuneleri dahil edilmiştir. İstem yapılan numunelerin toplam sayıları ve ortalama sonuç verme süreleri istem şekillerine göre STAT (biyokimya, hormon, kardiyak, hemogram, sedimentasyon, koagülasyon, idrar), acil (biyokimya, hormon, hemogram, sedimentasyon, koagülasyon, idrar) ve rutin (biyokimya, hormon, hemogram, sedimentasyon, idrar) olarak ayrılmış ve analiz edilmiştir. STAT testleri 'acilin acili' anlamında olup acil servis için oluşturduğumuz bir test istem grubudur. STAT kardiyak alt grubu troponin I ve CKMB testlerini içermektedir.

Laboratuvarımızda rutin koagülasyon istemi içinde bulunan protein S, protein C, von Willebrand faktör, faktör 8, faktör 9, anti-trombin 3 ve lupus antikoagülan testlerinin istem sayısının az olması nedeniyle numuneler biriktirilerek haftada bir gün çalışılmaktadır. Bu nedenle, gerçek sonuç verme sürelerini yansıtmayacağından rutin koagülasyon birimi verileri çalışma dışı bırakılmıştır.

Kabul edilen örnek sayıları ve numunelerinin laboratuvar sonuç verme süreleri Laboratuvar Bilgi

Sisteminden (ALIS) retrospektif olarak elde edilmiştir. Laboratuvar verilerinin kullanım izni Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Başhekimliği'nden, çalışmanın etik onayı Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

Sonuç verme süreleri numunenin laboratuvara kabulünden sonucun onaylandığı süreye kadar geçen zaman olarak alınmıştır. Laboratuvarımızda hedef TAT değerleri STAT örnekler için 60 dk, acil örnekler için 120 dk, rutin örnekler için 240 dk olarak belirlenmiştir [12].

İstatistiksel analizde SPSS.23 istatistik programı kullanılmıştır. STAT, acil ve rutin ortalama sonuç verme süreleri herbiri için ortanca (min-max), ortalama±SS ve hedef süreden sapma yüzdesi olarak hesaplanmıştır. Birimlere ait sonuç verme süreleri ortalama ve hedef süreden sapma yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

3. Bulgular

Bir aylık süre içinde (Nisan 2018) içinde biyokimya, hemogram, hormon, kardiyak, koagülasyon, sedimentasyon ve idrar istemi ile laboratuvara kabul edilerek sonucu onaylanmış toplam numune sayısı 79530'dir. Bu örneklerin 7222 tanesi STAT (%9,08), 32760 tanesi acil (%41,19) ve 39548 tanesi rutin (%49,72) olarak istenmiştir. Acil istemlerin 13262 tanesi acil servis ve yoğun bakımlardan (%40,51), 12706 tanesi servislerden (%38,78), 6792 tanesi polikliniklerden (%20,7) yapılmıştır.

Servislerden gelen 15676 numune isteminin, 12706 tanesi acil (%81,05), 2970 tanesi rutin (%18,94) olarak yapılmıştır. Acil servisten yapılan 10.361 istemin 7222 tanesi STAT (%69,70), 3064 tanesi acil (%29,57), 75 tanesi rutin (%0,72) istemleridir. Yoğun bakımlardan gelen 10413 numunenin: 10198'i acil (%97,93), 215'i rutin (%2,06) olarak istenmiştir. Polikliniklerden laboratuvara kabul edilen toplam 43080 numunenin 36288 tanesi rutin (%84,23), 6792 tanesi acil (%15,76) istemleridir.

STAT, acil ve rutin toplam sonuç verme süreleri Tablo1'de gösterilmiştir. STAT, acil ve rutin sonuç verme süreleri Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4' te sunulmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Barkodlu numunenin laboratuvara kabul edilmesiyle başlayıp sonucun raporlanmasına kadar geçen süreyi tanımlayan IR-TAT laboratuvar performans ve kalite göstergelerinden biridir [13].Klinisyenler erken tanı ve tedavi için hızlı IR-TAT beklemektedir. Yapılan çalışmalarda özellikle acil servis ve servislerde yatan hastaların erken taburcu edilmesi ile hızlı laboratuvar sonuç verme süresi arasında ilişki bulunmuştur. Hastaların hızlı taburcu edilmesi hem hasta memnuniyetini arttırmakta hemde hastane maliyetlerini

azaltmaktadır. Dolayısı ile sonuç verme sürelerinin sürekli değerlendirilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir [14]. Sonuç verme süresinin gecikmesi laboratuvara yeni numune gönderilmesine neden olabilmekte ve laboratuvardaki iş yükünü artırmaktadır. College of American Pathologists (CAP), Q Probes alışmasında Amerika Birleşik Devletlerinde acil test istem oranlarını %37 olarak bildirmektedir [15].

İtalyan Klinik Biyokimya ve Moleküler Biyoloji Derneğini toplamda %20, yatan hastalarda % 33 acil test istem oranı bildirilmiştir [16]. Bizim sonuçlarımızda hastanemizde toplamda %41,19 oranında acil istem yapıldığı görülmektedir. Laboratuvarımıza kabul edilen bu acil istemlerin % 40,51' inin acil servis ve yoğun bakımlardan, %38,78' inin servislerden yapıldığı tespit edilmiştir. Servis istemleri kendi içinde değerlendirildiğinde acil istem oranının %81,05 olduğu görülmektedir. Hastanemizde yapılan acil istem oranı

özellikle servis hastalarında uluslararası standartların çok üzerindedir. Klinisyen hekimlerce acil test istemi yapıldığı zaman sonucun erken çıkacağı düşünülmesi bu oranı artırmaktadır. Laboratuvarımızda acil istemle gelen numuneler öncelikli numuneler olarak otomasyon sistemine tanıtılmaktadır. Ancak sistem bu örnekleri analizörlerin içine alınan numunelerin önüne geçirmemektedir. Dolayısı ile acil test istem sayısının yüksek olması laboratuvarımızdaki iş yükünü arttırmakta ve acil sonuç verme sürelerimizi uzatmaktadır.

Ayrıca laboratuvarımızın oldukça geniş bir acil test panelinin bulunmasının acil istem oranının yüksek olmasına katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmektedir. Acil test istem oranlarımızı düşürmek için endikasyonu olmayan hastalardan acil istem yapılmaması ve klinisyenlere bu konuda eğitim verilmesi yararlı olacaktır.

Tablo1. STAT, acil ve rutin toplam sonuç verme süreleri

	Sonuç Verme Süresi (dk) (ortalama±SS)	Sonuç Verme Süresi (dk) (ortanca, min-max)	Hedeflenen Sonuç Verme Süresi (dk)	Hedeflenen Süreden Sapma Yüzdesi (%)
Stat (N=7)	30.95±13.05	36.30 (7.60-44.53)	60	39.50
Acil (N=6)	51.49±20.42	57.01 (16.55-74.19)	120	52.49
Rutin (N=5)	91.49±37.96	90.26 (30.59-126.11)	240	62.39

Tablo 2. STAT sonuç verme süreleri

Ünite	Hedef Verme Süresi (Dk)	Sonuç Süresi	Ortalama Sonuç Verme Süresi (Dk)	Hedeflenen Süreden Sapma Yüzdesi (%)
STAT Biyokimya (n=2634)	60		40.08	33.2
STAT Hemogram (n=1325)	60		7.6	87.30
STAT Hormon (n=1204)	60		44.53	25.78
STAT Kardiyak (n=1034)	60		37.88	36.86
STAT Koagülasyon (n=660)	60		30.85	38.56
STAT Sedimantasyon (n=15)	60		36.30	39.5
STAT İdrar (n=350)	60		19.43	67.61

Tablo 3. Acil sonuç verme süreleri

Ünite	Hedef sonuç verme Süresi (dk)	Ortalama sonuç verme Süresi (dk)	Hedeflenen süreden sapma yüzdesi (%)
Acil Biyokimya (n=9720)	120	64.01	46.65
Acil Hemogram (n=10357)	120	16.55	86.20
Acil Hormon (n=3929)	120	74.19	38.17
Acil Koagülasyon (n=5263)	120	55.46	53.78
Acil Sedimantasyon (n=1438)	120	58.57	51.19
Acil İdrar (n=2053)	120	40.18	66.51

"Toplam test döngüsü", TAT'ı test istemi, numune toplama, numunenin tanımlaması, numunenin taşınması, örnek hazırlama, analiz, raporlama, yorumlama ve sonuçların hasta lehine kullanılmasına

kadar geçen dokuz adımdan oluşan bir ortak sürecin birleşimi olarak tanımlanmaktadır [17]. Dolayısı ile sonuç verme süresi total test sürecinde post-analitik evre kalite göstergelerinden biri olmakla birlikte

preanalitik ve analitik ve post analitik evre faktörlerinin tümünden etkilenmektedir.

Tablo 4. Rutin sonuç verme süreleri

Ünite	Hedef sonuç verme süresi (dk)	Ortalama sonuç verme süresi (dk)	Hedeflenen süreden sapma yüzdesi (%)
Rutin Biyokimya (n=13704)	240	120.72	49.70
Rutin Hemogram (n=9928)	240	30.59	87.25
Rutin Hormon (n=9074)	240	126.11	47.45
Rutin Sedimentasyon (n=3972)	240	90.26	62.39
Rutin İdrar (n=2870)	240	89.77	62.59

Hatta pre ve postanalitik evrelerden kaynaklanan gecikmeler analiz evresine göre çok daha yüksek orandadır [18].

Sağlık Bakanlığı Hastane Hizmet Kalite Standartları gereğince toplam test süreci içindeki pre-analitik, analitik ve post analitik evrelerin değerlendirilmesi ve kayıt altına alınması zorunludur. Sağlık Bakanlığı Hastane Hizmet Kalite Standartları Kitapçığı Biyokimya Laboratuvarı test sonuç verme sürelerinin hastane koşulları, ihtiyaçları ve bilimsel gereklilikler gözetenilerek acil ve diğer testler için farklı şekilde belirlenmesi gerektiği belirtilmektedir [12].

Laboratuvarımızın STAT testleri için hedeflediği sonuç verme süresi 60 dk.'dır. Yapılan analizde laboratuvarımızın ortalama STAT sonuç verme süresi 36.30dk. olarak bulunmuştur. Hastanemizde servislerden yüksek oranda yapılan acil test istemlerinin gerçek acil hastaların sonuç verme sürelerini etkilemesine engel olmak amacıyla acil servis numunelerine 'acilin acili' olarak oluşturduğumuz dar panelli STAT testleri ile acil servise verdiğimiz hizmet kalitesi üst düzeye çıkarılmıştır. Acil servis için otomasyon sistemi dışında numunelerin manuel olarak santrifüj edilerek ayrı bir stat-acil analizörüne manuel yüklenmesi ile STAT test sonuç verme süremiz çok kısalmıştır.

Klinisyenler laboratuvar performansını sonuç verme hızına göre değerlendirirken laboratuvar uzmanları ise test sonuçlarının doğruluğu sağlamadığı sürece sürenin önemli olmadığını bilmektedirler [5,19]. Bu nedenle TAT için ideal bir hedef konusunda kesin bir fikir birliğine varılamamıştır [20]. Acil hekimleri troponin testinin yaklaşık 40 dakika sonra sonuçlanması gerektiğini düşünmekte ancak laboratuvarların çoğunda troponin IR-TAT hedefi 60 dakika olarak kabul edilmektedir [21]. Bizim içinde troponin testinin bulunduğu STAT kardiyak test sonuç verme süresi 37.88 dk. olarak tespit edilmiştir. Acil bir parametre olan troponin testine göre değerlendirildiğinde de sonuç verme süremiz hedefin altındadır.

Laboratuvarımızın acil sonuç verme süresi hedefi 120 dk. dir. Yapılan analizde ortalama acil sonuç verme süremiz 57.01 dk. olarak bulunmuştur. Ortalama acil IR-TAT değerlerimiz hedefimiz çok altında hatta STAT sonuç verme hedef süresi içindedir. Acil hemogram, acil sedimentasyon, acil koagülasyon

testleri ve acil idrar testi sonuç verme sürelerimiz 60 dk.'nın altındadır. Acil hormon sonuç verme süresi 74.19 dk., acil biyokimya 64.01 dk.'dır. Yüksek oranda yapılan acil istemlerin azaltılması ile acil sonuç verme sürelerimizin hedefinin 60 dk. olabileceği düşünülmektedir. Rutin istemler için hedef sonuç verme süremiz 240 dk. dir. Yapılan analizde ortalama rutin sonuç verme süremizin 90.26 dk. olduğu görülmüştür. Rutin sonuç verme süremiz hedefin oldukça altındadır. Laboratuvarımızda aynı gün içinde rutin sonuçları verilmekte, hastanemizde hastaların aynı gün içinde tanı ve tedavileri yapılabilmektedir.

Dolayısı ile rutin hastalardan acil istem yapılmasına gerek yoktur. Laboratuvarımızın STAT, acil ve rutin hormon sonuç verme süreleri hedeflenen süre içindedir. Ancak hormon dışı test gruplarına göre daha uzun olduğu görülmektedir. Bunun hormon testlerinin inkübasyon süresinin daha uzun olması ve referans aralığın çok üstünde çıkan sonuçların dilüsyonlu olarak tekrar çalışılması sonucu olduğu düşünülmektedir.

Laboratuvar uzmanı TAT'a yalnızca laboratuvar içi değil klinisyenlerin bakış açısıyla da bakarak etkin terapötik TAT'a ulaşmak için çaba sarfetmelidir. Bu nedenle laboratuvar uzmanı, total test süreci içinde bulunan test seçimi, örnek toplanması ve dağıtımı, örneklerin laboratuvara ulaşması, analiz ve raporlama basamaklarının tümünü yöneterek terapötik TAT'ın analiz dışı evre hatalarının azaltılması için çaba göstermelidir [22].

Aktif ve etkin bir süreç kontrolünün IR-TAT'ın kısılmasını sağlayacağı bilinmektedir [23]. Sonuç verme sürelerinin kısılması ile laboratuvar ve hastane hizmet kalitesi artacak, maliyetler azalacaktır. [24, 25].

Sonuç olarak laboratuvarımızın STAT, acil ve rutin sonuç verme süreleri hedeflenen süreler içindedir. Acil sonuç verme sürelerinin daha fazla iyileştirilmesi için özellikle servislerden yapılan yüksek orandaki acil istemlerin azaltılması ve bu amaçla kliniklere eğitim verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

5. Kaynaklar

1. Angeletti S, Cesaris MD, Hart JG, et al. Laboratory automation and intra-laboratory turnaround time: experience at the University Hospital Campus Bio-Medico of Rome. *J Lab Autom.* 2015; 20(6): 652–8.
2. Valenstein P. Laboratory turnaround time. *Am J Clin Pathol.* 1996; 105(6): 676–88.
3. Howanitz P.J. Quality assurance Measurement in departments of pathology and laboratory medicine. *Arch Pathol Lab Med.* 1990; 114(11): 1131–5.
4. Howanitz J.H, Howanitz P.J. Laboratory results. Timeliness as a quality attribute and strategy. *Am J Clin Pathol.* 2001; 116(3): 311–5.
5. Hawkins RC. Laboratory turnaround time. *Clin Biochem Rev.* 2007; 28(4): 179–94.
6. Breil B, Fritz F, Thiemann V, Dugas M. Mapping turnaround times (TAT) to a generic timeline: a systematic review of TAT definitions in clinical domains. *BMC Med Inform. Decis Mak.* 2011; 11:34.
7. Kilgore ML, Steindel SJ, Smith JA. Evaluating stat testing options in an academic health center: therapeutic turnaround time and staff satisfaction. *Clin. Chem.* 1998;44(8 Pt 1):1597–603.
8. Hawker CD. Laboratory automation: total and subtotal. *Clin Lab Med.* 2007; 27(4): 749-70.
9. Pati HP, Singh G. Turnaround Time (TAT): Difference in Concept for Laboratory and Clinician. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2014; 30(2):81–4.
10. Lundberg GD. Acting on significant laboratory results. *JAMA.* 1981;245(17):1762–3.
11. Goswami B, Singh B, Chawla R, Gupta VK, Mallika V. Turn Around Time (TAT) as a Benchmark of Laboratory Performance. *Ind J Clin Biochem* 2010; 25(4):376–9.
12. Plebani M, Panteghini M. Promoting clinical and laboratory interaction by harmonization, *Clin. Chim. Acta.* 2014;432:15–21.
13. Sciacovelli L, Aita A, Padoan A, et al. Performance criteria and quality indicators for the post-analytical phase. *Clin Chem Lab Med.* 2016;54(7):1169–76.
14. Novis DA, Jones BA, Dale JC, Walsh MK, College of American Pathologists. Biochemical markers of myocardial injury test turnaround time: a College of American Pathologists Q-Probes study of 7020 troponin
15. Hawkins R. Managing the Pre- and Post-analytical Phases of the Total Testing Process. *Ann Lab Med* 2012;32(1):5-16.
16. Hardin E. Emergency medicine and the laboratory. *J Natl Med Assoc.* 1996; 88(5): 279-82.
17. T.C. Sağlık Bakanlığı, Performans Yönetimi Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı, Hastane Hizmet Kalite Standartları Kitapçığı, Bölüm Biyokimya Laboratuvar Hizmetleri, 2017, sf 287.
18. Sciacovelli L, Panteghini M, Lippi G, et al. Defining a roadmap for harmonizing quality indicators in Laboratory Medicine: a consensus statement on behalf of the IFCC Working Group "Laboratory Error and Patient Safety" and EFLM Task and Finish Group "Performance specifications for the extra-analytical phases". *Clin Chem Lab Med.* 2017;55(10):1478-88.
19. Kaushik N, Khangulov VS, O'Hara M, Arnaout R. Reduction in laboratory turnaround time decreases emergency room length of stay. *Open Access Emerg Med.* 2018;10:37-45.
20. Volmar KE, Wilkinson DS, Wagar EA, Lehman CM. Utilization of stat test priority in the clinical laboratory: a College of American Pathologists q-probes study of 52 institutions. *Arch. Pathol Lab Med.* 2013;137(2): 220–7.
21. Lippi G, Mattiuzzi C, Plebani M. Stat testing utilization in clinical laboratories. National survey of Italian Society of Clinical Biochemistry and Molecular Biology (SIBioC), *Clin Chem Lab Med.* 2014;52(5):1-3.
22. and 4368 creatine kinase-MB determinations in 159 institutions. *Arch Pathol Lab Med.* 2004;128(2):158–64.
23. Westbrook JI, Georgiou A, Dimos A, Germanos T. Computerised pathology test order entry reduces laboratory turnaround times and influences tests ordered by hospital clinicians: a controlled before and after study, *J Clin Pathol.* 2006;59(5):533–6.
24. Carraro P, Plebani M. Process control reduces the laboratory turnaround time, *Clin. Chem. Lab. Med.* 2002;40(4):421–2.
25. Dolci A, Giavarina D, Pasqualetti S, Szöke D, Panteghini M. Total laboratory automation: Do stat tests still matter? *Clin Biochem.* 2017;50(10-11):605-11.
26. Lippi G, Simundic AM, Plebani M. Phlebotomy, stat testing and laboratory organization: an intriguing relationship, *Clin. Chem. Lab. Med.* 2012;50 (12): 2065–8.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed> isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu Creative Commons Alıntı-Gayriticari4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

