

Acil serviste Li-heparinli tüp kullanımı ve yenilenen acil test panelinin troponin I sonuç verme süresi üzerine etkisi

THE EFFECT OF LI-HEPARIN PLASMA PREFERENCE IN EMERGENCY UNIT AND NEW EMERGENCY TEST REQUEST PANEL ON TROPONIN I TURNAROUND TIME

Yeşim GÜVENÇ DEMİRAĞCI¹, Fatma TANELİ¹, Ece ONUR¹, Zeki ARI¹, Beyhan CENGİZ ÖZYURT², Habib ÖZDEMİR¹, İsmail TAŞTAN¹, Cevval ULMAN¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

²Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Manisa, Türkiye

ÖZ

Amaç: Acil servisten istenen troponin I testi sonuç verme süresini kısaltmak amacıyla laboratuvarımız iş akışında serum yerine plazma örnek tipi değişikliği ve acil test istem panelinin yenilenmesi gibi süreç iyileştirme düzenlemeleri yapılmıştır. Çalışmamızda yapılan değişikliklerin; düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası kısa ve uzun dönemler arasında troponin I sonuç verme süresi üzerine etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamızda düzenleme öncesi üç ay (n=1852) ve düzenleme sonrası üç aylık kısa dönem (n=1278) ve üç aylık uzun dönemde (n=2786) laboratuvarımıza gelen acil servis troponin I testi sonuç verme süreleri karşılaştırılmıştır. Veriler Laboratuvar Bilgi Sistemi'nden geriye dönük olarak elde edilmiştir.

Bulgular: Troponin I sonuç verme süreleri karşılaştırıldığında; düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası kısa dönem (48±20 vs 43± 16 dakika, p=0,0007) ve düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası uzun dönem (48±20 vs 35±12 dakika, p=0,0002) arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur. Düzenleme sonrası kısa dönem ile düzenleme sonrası uzun dönem TAT süreleri arasında da (43± 16 vs 35±12 dakika, p=0,0004) istatistiksel olarak anlamlı kısalma tespit edilmiştir. Hedef süreyi aşan örnek yüzdesinde; düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası kısa dönem (p=0,001) ve düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası uzun dönem (p<0,001) arasında istatistiksel olarak anlamlı azalma bulunmuştur.

Sonuç: Acil servis troponin I testinin analizinde Li-heparinli plazma kullanımına geçilmesi, ve acil servis test panelinin yenilenmesi gibi süreç geliştirme düzenlemeleriyle troponin I sonuç verme süresi kısalmış, hedeflenen acil sonuç verme süresini aşan örnek sayısı anlamlı olarak azalmış ve acil servis hizmet kalitesi artmıştır.

Anahtar Sözcükler: süreç değerlendirme, kalite iyileşmesi, kalite belirteçleri, plazma, troponin I


ABSTRACT

Objective: Serum to plasma sample type change and renewal of the emergency test request panel were carried out in our laboratory workflow to decrease the turnaround time (TAT) of the troponin I test requested from the emergency department. The aim of the present study was to compare the TATs of the troponin I test between the short and long term periods before and after the workflow arrangements.

Yeşim GÜVENÇ DEMİRAĞCI

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi
Dekanlığı Tıbbi Biyokimya A.D.

Uncubozköy Yerleşkesi Yunusemre-MANİSA

 <https://orcid.org/0000-0001-5640-0079>

Material and Method: In our study, TAT of the emergency service troponin I test were compared in the study groups as; three months before the organization (n=1852), short-term post organization (n=1278) and long-term post organization (n=2786) at three months intervals. The data were obtained retrospectively from the Laboratory Information System.

Conclusion: Troponin I TAT were compared between the study groups and statistically significant decreases were observed; between before and after short-term workflow organization (48±20 vs 43±16 minutes, p=0.0007), as well as between before and after long-term workflow organization (48±20 vs 35±12 minutes, p=0.0002). The percentages of the troponin I values exceeding the target TAT emergency periods were also found to be significantly decreased between the study groups; before and after short-term workflow organization (p=0.001) before and after long-term workflow organization (p<0.001).

Keywords: The use of Li-heparin plasma instead of serum as a sample type and the application of new emergency test panel significantly shortened the TAT of troponin I results and the number troponin I specimen exceeding the troponin I target TAT were also found to be significantly decreased and the quality of the laboratory service for emergency unit was increased.

Koroner arter hastalıkları, acil servislerde ölüme neden olan en sık morbidite nedenlerinden birisidir. Bu nedenle erken tanı ve tedavi hayat kurtarıcıdır (1). Günümüzde troponinler akut koroner sendromların erken tanısında kullanılan en önemli biyobelirteçlerdir (2). Acil servisler hasta yoğunluğu ve kritik hastalara hızlı müdahale etme gerekliliği nedeniyle stres ve karmaşanın sık olarak yaşandığı birimlerdir (3). Hızlı tanı koyma ve tedavi etme zorunluluğu olan acil servislerin en güçlü dayanaklarından biri etkili laboratuvar hizmetidir. Klinik laboratuvarların acil servise doğru ve zamanında hizmet sağlamaları önem taşımaktadır. Bu nedenle laboratuvar uzmanları tarafından laboratuvar süreçleri değerlendirilmeli, laboratuvar hataları belirlenerek düzeltici ve süreç iyileştirici faaliyetler uygulanmalıdır (4).

Sonuç verme süresi (Turn Around Time-TAT) preanalitik, analitik ve postanalitik TAT olarak sınıflandırılmaktadır. Toplam test süreci içinde preanalitik ve postanalitik evreler TAT üzerinde yaklaşık % 75 oranında katkıda bulunmaktadır (5). Laboratuvar süreçleri kalite belirteçleri ile değerlendirilmektedir. Sonuç verme süresi postanalitik evrenin kalite belirteçlerinden birisini oluşturmaktadır (6).

Laboratuvarımız yapılan iş akış analizinde; acil test istem sayısının yaklaşık %45 oranı ile rutin test istem sayısına yakın oranda bulunduğu, bu durumun acil iş

akışının aksamasına ve acil servis troponin I TAT uzamasına neden olduğu saptanmıştır. Acil iş akış verimliliğinin artırılması amacıyla öncelikle acil servis troponin I testi örneklerinde örnek tipi değişikliği, acil test panel değişikliği ve acil personeli tanımlanması düzenlemeleri yapılmıştır. Bu çalışmada yapılan süreç geliştirme değişikliklerinin; düzenleme öncesi 3 ay, düzenleme sonrası 3 ay ve düzenlemeden 1 yıl sonraki sonraki 3 ayda troponin I TAT üzerine etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Laboratuvarımızda süreç iyileştirmesi amacıyla üç farklı düzenleme yapılmıştır. Yalnızca troponin I istenen acil servis örneklerinde serum yerine plazma kullanımı şeklinde örnek tipi değişikliği, mevcut 68 test içeren acil test paneli yerine 46 test içeren STAT adıyla yeni bir acil test paneli tanımlanması ve acil servis numuneleri için sorumlu bir personel tanımlanması ile acil servis troponin I TAT iyileştirilmesi hedeflenmiştir.

Toplam test sürecinde TAT için farklı birçok tanımlamalar yapılmıştır. Ancak laboratuvar uzmanları numunenin laboratuvara kabul edilmesi ile sonuçların raporlanması arasındaki süreyi TAT olarak kabul etmektedir (7). Çalışmamızda da TAT bu şekilde tanımlanmıştır. Sağlık Bakanlığı Performans Yönetimi Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı tarafından yayımlanan Hastane Hizmet Kalite Standartları Kitapçığı'nın

Biyokimya Laboratuvar Hizmetleri bölümünde laboratuvarların acil ve rutin testler için TAT hedeflerini belirlenmesi gerektiği belirtilmektedir. Laboratuvarımızda hedef TAT değerleri acil servis örnekleri için tarafımızca 60 dakika (dk.) olarak belirlenmiştir (8). Çalışmamızda TAT hesabı yapılırken tarih aralığındaki tüm sonuçlar dâhil edilmiştir.

Hizmet Kalite Standartları gereğince laboratuvar süreçleri aylık olarak preanalitik, analitik ve postanalitik olmak üzere üç evrede değerlendirilmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Yapılan süreç analizi değerlendirmeleri sonucunda laboratuvarımızın acil test istem oranının yaklaşık %45 ile rutin test istem sayısına yakın oranda bulunduğu saptanmıştır. Bu yüksek oran nedeniyle acil iş akışının aksadığı görülmüştür. Acil servisten gelen acil troponin I TAT'ın düzenleme öncesinde mean ve medyan değerlerinin 60 dk. altında olmasına rağmen TAT'ın daha iyileştirilmesi ve hedef süre olan 60dk.'yı geçen örnek sayısının azaltılması amacıyla üç farklı düzenleme yapılmıştır.

Laboratuvarımızda 30 Nisan 2017 tarihine kadar acil servisten istenen kan örnekleri hızlı pıhtılaştırıcı tüp (RST, Rapid Serum Tube, Becton Dickinson, BD Vacutainer) ile alınmakta, numunenin 5 dk. pıhtılaşması beklenmekte ve 5 dk. santrifüj edilmekteydi. Santrifüj sonrasında numune, otomasyon sisteminde acil işleyişiyle analiz edilmekteydi. Laboratuvarımıza acil servis dışındaki numuneler serum kırmızı kapaklı tüplerle (Becton Dickinson, BD Vacutainer) gelmektedir. Yapılan düzenlemeler ile 1 Mayıs 2017 tarihinden sonra sadece acil servis troponin I testi için kanlar yeşil kapaklı Li- heparinli tüpe alınarak (Lityum heparin jel içermeyen Vacuette Greiner BioOne) acil servis troponin I analizinde plazma örneği kullanımına geçilmiştir. Diğer acil testlerin analizinde serum örneği kullanılmaya devam edilmiştir.

Laboratuvarımızda 30 Nisan 2017 tarihine kadar 68 testlik bir acil test paneli kullanılmaktaydı. Ancak hastanemiz genelinde yüksek oranda yapılan acil test istemleri nedeniyle, acil servisten gelen gerçek acil istemleri ayırmak için bu tarihten sonra acil servise yönelik STAT adı altında 46 testlik yeni bir test paneli kullanımına geçilmiştir.

Laboratuvarımızda 30 Nisan 2017 tarihine kadar troponin I testinin analizi numuneler otomasyon sistemine verilerek yapılmaktaydı. Otomasyon sisteminde numune yükleme alanındaki kırmızı tüp sporlarına acil istem yapılan örnekler, beyaz tüp sporlarına ise rutin istem yapılan tüpler yerleştirilmektedir. Otomasyon sistemi kırmızı tüp sporundaki tüpleri daha önce almakta ancak sisteme girdikten sonra acil-rutin test ayrımı yapamamaktadır. Analizörün stat-acil modüllerinin çalışması, sadece analizöre manuel olarak bu modül üzerinden numune yüklendiğinde gerçekleşmektedir. Otomasyon sisteminde örnekler acil kırmızı raklara yüklense bile analizörde geliş sırasına göre pipetlenerek çalışmakta ve acil numuneler rutin numunelerin arkasından analiz edilmektedir. Bu işleyiş acil TAT' ı etkilemektedir. Bu nedenle acil servis örneklerden sorumlu ayrı bir teknisyen tanımlanarak örneklerin bekletilmeden santrifüj edilip, kanların analizörün acil modülünden verilerek analiz edilmesi sağlanmıştır.

Çalışmamızda; Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hafsa Sultan Hastanesi Merkezi Laboratuvarında yapılan düzenlemeler öncesi 3 ay (1 Şubat – 30 Nisan 2017), düzenleme sonrası 3 aylık kısa dönem (1 Mayıs – 31 Temmuz 2017) ve 3 aylık uzun dönem (1 Mayıs – 31 Temmuz 2018) troponin I sonuç verme süreleri karşılaştırılmıştır. Troponin I testi sonuç verme süreleri Laboratuvar Bilgi Sisteminden (ALIS) retrospektif olarak elde edilmiştir. Troponin I analizleri immünoanalizörle (UniCel DxI 800 Immunoassay System, Beckman Coulter) yapılmıştır.

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.

İstatistiksel analizde SPSS.23 istatistik programı kullanılmıştır. Veriler tanımlayıcı istatistikler (sayı, yüzde, ortalama standart sapma, medyan, , minimum-maksimum, 90.persantil), ki-kare testi ve gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız gruplarda t-testi kullanılarak değerlendirilmiş ve $p < 0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda acil servisten gelen troponin I testine ait sonuç verme sürelerini iyileştirmek amacıyla yapılan düzenlemelerin kısa ve uzun dönemdeki etkinliği değerlendirilmiştir. Düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası kısa dönem arasında ($p=0,0007$), düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası uzun dönem arasında ($p=0,0002$) ve düzenleme sonrası kısa ve uzun dönemler arasında ($p=0,0004$) troponin I sonuç verme sürelerinde istatistiksel

olarak anlamlı azalma bulunmuştur. Düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası kısa dönem arasında ($p=0,001$), düzenleme öncesi ile düzenleme sonrası uzun dönem arasında ($p<0,001$) ve düzenleme sonrası kısa ve düzenleme sonrası uzun dönem arasında ($p<0,001$) hedef TAT' ı geçen troponin I sonuç sayı ve yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma tespit edilmiştir. Elde edilen çalışma verileri Tablo I' de gösterilmiştir. Düzenleme öncesi dönemde acil troponin I istenen hasta örneklerinden 42 tanesi (%2,27) tekrar edilmişken düzenleme sonrası kısa dönemde örneklerin 19 tanesi (%1,49) ve düzenleme sonrası uzun dönemde örneklerin 18 tanesi (% 0,65) tekrara verilmiştir.

Tablo I: Düzenlemeler öncesi ve düzenleme sonrası acil troponin I sonuç verme süreleri (TAT) ve hedef TAT'ı aşan örnek verileri

	Düzenleme öncesi Troponin I TAT (n=1852)	Düzenleme sonrası kısa dönem Troponin I TAT (n=1278)	Düzenleme sonrası uzun dönem Troponin I TAT (n=2786)	P
Troponin I TAT (dk.) Ortalama \pm SS	48 \pm 20 ^{a,b}	43 \pm 16 ^{a,c}	35 \pm 12 ^{b,c}	^a 0,0007 ^b 0,0002 ^c 0,0004
Medyan (min – mak.)	41 (30 – 237)	38 (20 – 212)	31 (19 – 162)	
90 persantil	71	63	47	
Hedef TAT'ı aşan örnek sayısı (oranı%)	307 (16,6) ^{d,e}	157 (12,3) ^{d,f}	115 (4,1) ^{e,f}	^d 0,001 ^e <0,001 ^f <0,001

SS: Standard sapma, min – mak: Minimum-maksimum, ^aDüzenleme öncesi TAT- Düzenleme sonrası kısa dönem TAT, ^bDüzenleme öncesi TAT- Düzenleme sonrası uzun dönem TAT, ^cDüzenleme sonrası kısa dönem TAT- Düzenleme sonrası uzun dönem TAT, ^dDüzenleme öncesi hedef TAT' ı aşan örnek sayısı- Düzenleme sonrası kısa dönem hedef TAT' ı aşan örnek sayısı, ^eDüzenleme öncesi hedef TAT' ı aşan örnek sayısı - Düzenleme sonrası uzun dönem hedef TAT' ı aşan örnek sayısı, ^fDüzenleme sonrası kısa dönem hedef TAT' ı aşan örnek sayısı - Düzenleme sonrası uzun dönem hedef TAT' ı aşan örnek sayısı

TARTIŞMA

Akut koroner sendromlar acil servise başvuru nedenlerinin başında gelmektedir. Yüksek morbidite ve

mortalite riskinin yanı sıra yüksek hastane giderleri nedeniyle günümüz toplumunun en önemli sağlık sorunlarından birini oluşturmaktadır. Kardiyak

troponinler yüksek duyarlılık ve özgüllüklerinden dolayı günümüzde akut kardiyak olaylarda “altın standart” olarak hastaların erken tanısında kullanılmaktadır Erken tanı ve tedavi yaşam kurtarıcıdır. Acil servislerin beklentisi laboratuvarların en kısa sürede sonuç vermesidir (9).

Steindel ve ark. 952 hastane laboratuvarı ve hastane hekimleri üzerinde gerçekleştirdikleri bir araştırmada; acil servis TAT'ının potasyum testinin % 90'ında 69dk. ve altı, hemogloblin testinin 55dk. ve altı olarak raporlamışlardır. Acil servis hekimlerinin ancak %47,62'sı bu sürenin beklentilerini karşıladığını belirtmişlerdir (10). Yapılan çalışmalarda acil numuneler için farklı TAT hedefleri belirlenmiştir. CAP Q-Probes çalışmasında, acil servis veya yoğun bakım ünitesinden gelen acil örneklerinde hedef TAT'ı 70 dk. olarak kabul edilmiştir. Bu süreyi aşan sonuçların sadece % 28'inin toplam test işleminin analitik aşamasından kaynaklandığı, çoğu gecikmenin örnek toplama ve taşıma ile ilişkili preanalitik adımlardan veya raporlama ile ilgili postanalitik adımlardan meydana geldiği gösterilmiştir (11). Novis ve ark çalışmalarında troponin I için laboratuvar TAT' ı 60 dk. olarak belirlemişlerdir (12). İngiltere' de ulusal düzeyde yapılan bir başka çalışmada acil servis için optimal TAT' ın 1 saatin altında olması gerektiği, 2 saati geçen sonuçların kabul edilemez olduğu konusunda fikir birliğine varılmış ve kritik testler için TAT' ın uzamasının hasta güvenliği açısından tehdit olarak kabul edilmesi gerektiği bildirilmiştir (13). Onbir devlet hastanesinde yapılan bir çalışmada acil servis ortalama TAT ve aykırı yüzde değerleri incelenmiş ve hedef TAT değeri troponin I için 60 dk. olarak kabul edilmiştir.(14). Bizim laboratuvarımızda da acil servis için kabul edilen troponin I TAT hedefi 60 dk.'dır.

Total test süreci verimliliğinin hesaplanmasında preanalitik ve postanalitik dönemler sürekli iyileştirme ihtiyacı göstermektedir. Verimli laboratuvar hizmeti sağlanmasında doğruluk, hassasiyet, zamanında sonuç verme büyük önem taşımaktadır. Doğru ve güvenilir sonuç vermek için geriye dönük olarak süreç analizlerinin yapılması, hataların belirlenmesi, hataların minimuma indirilmesi için alınacak tedbirlerin belirlenip uygulanması ve alınan tedbirlerin etkinliğinin sürekli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (15). Bizim

laboratuvarımızda da laboratuvar süreçleri aylık olarak değerlendirilmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Total test sürecinin değerlendirilmesi için bazı kalite belirteçleri ve kalite belirteç modelleri oluşturulmuştur. Sonuç verme süreleri veya uygunsuz sonuç verme süreleri post analitik evrenin öncelikli kalite belirteci olarak tanımlanmıştır (16, 17).

Laboratuvarımızda acil troponin I için yapılan ilk düzenlememiz serum elde etmek için 10 dk.'lık bekleme süresini kaldırmak amacıyla plazma örneği kullanımına geçilmesidir. Serum yerine plazma örneği kullanımı, TAT'ın kısaltılması için özellikle tercih edilmektedir. Literatürde plazma veya antikoagüle edilmiş tam kanın, kalp belirteçlerinin stat analizi için tercih edilen örnekler olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Koroner arter hastalığı olan çoğu hasta hastaneye yatırılırken heparinize edilmektedir. Bu hastalardan serum alındığında, koruyucu bulunmayan tüplerden tam pıhtı oluşumu için zaman kaybedilmektedir. Hatta bazen pıhtı oluşumu, numunelerin santrifüjünden ve serumun analizörlere koyulmasından sonra bile devam edebilmektedir. Bu durumda, cihaz problemleri fibrinöz materyal tarafından tıkanabilmektedir. Otoanalizörlerde plazma kullanımı, pıhtılaşma için gereken bekleme zamanını ortadan kaldırarak TAT'ları azaltmaktadır (18). Farklı üreticilere ait troponin kit prospektüslerinde, laboratuvar yöneticilerinin serum veya plazma örneği kullanabileceği beyan edilmiştir. Bu nedenle, laboratuvarlar, TAT' ı en aza indirmek amacıyla troponin analizinde serum yerine heparinize plazma tercih edebilmektedir (19). Troponin için serumla karşılaştırıldığında heparinize plazmadaki negatif bias nedeniyle, plazmanın uygun numune olmadığı iddia edilmiştir (20). Ancak serum elde etmek amacıyla kanın pıhtılaşmasının beklemesi sonuç verme süresini uzatarak morbidite veya mortaliteyi artırmaktadır. Capolaghi ve ark. serumda yanlış yüksek troponin yetersiz şekilde pıhtılaşmış ve/veya uygun olmayan şekilde santrifüj edilmiş serum örneğindeki fibrin kalıntılarıyla ilişkili olabileceğini göstermiştir (21). Bizim laboratuvarımızda da troponin I testi için örnek türü olarak serum yerine Li-heparinli plazma kullanımına geçilmiştir. Troponin I için serum ve Li-heparinli plazma referans değerleri kitin orijinal prospektüsünde aynı olarak

verilmiştir. Dolayısı ile bu düzenleme sonucunda klinisyen hekimlerin test sonuçlarını değerlendirmesinde referans aralık karmaşası da yaşanmamıştır. Laboratuvarımızda rutin biyokimya analizleri serum örneklerinde analiz edilmekte ve örnekler kırmızı kapaklı tüpler ile gelmektedir. Acil servise ait plazma örneklerinin yeşil kapaklı Li-heparinli tüplerde farklı renkli kapak ile gelmesi sayesinde örnekler gözle kolaylıkla ayırt edilmektedir. Sonuçta, numune türü olarak serum yerine plazma kullanımına geçilmesi ile daha önceden santrifüj öncesinde kanın pıhtılaşması için gereken bekleme süresi ortadan kaldırılmış, kapak rengi farklılığı nedeniyle numuneler kolaylıkla ayırılabilmiştir. Düzenleme sonrası kısa ve uzun dönemde acil servis troponin I TAT kısalması, hedef süreyi geçen sonuç sayısı azalmış, laboratuvar kalite ve performansında iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca, düzenleme öncesinde teknisyenlerimiz troponin I analizinde serum örneklerinde fibrinle sık karşılaştıklarını, örnekleri tekrar santrifüj ettiklerini, bazen de testi tekrar ettiklerini belirtmişlerdir. Acil servisten gelen troponin I testinin tekrar oranlarının serum yerine plazma kullanımına geçilmesiyle azaldığı saptanmıştır. Düzenleme öncesinde acil troponin I istenen hasta örneklerinin %2,27'si tekrar edilirken, Li-heparinli plazma kullanımına geçildikten sonra bu oranın kısa dönemde %1,49'a, uzun dönemde ise % 0,65'e düştüğü görülmektedir. Acil servis troponin I testinin analizinde plazma örneği kullanımına geçilmesinin TAT'ı kısaltmanın yanı sıra, test tekrar sayılarının azalmasına bağlı personel iş yükünün azalması ve maliyetin düşmesi gibi ek kazançlar sağladığı düşünülmektedir.

College of American Pathologists (CAP) acil test istem oranlarını %37 olarak bildirmektedir (22). Bizim hastanemizde düzenlemeler öncesi yaklaşık %45 oranında acil istem yapıldığı tespit edilmiştir. Dolayısı ile acil test istem sayısının yüksek olması hem laboratuvarımızdaki iş yükünü arttırmakta hem de acil servisten gelen gerçek acil numunelerin sonuç verme sürelerini uzatmaktadır. Ayrıca laboratuvarımızın oldukça geniş bir acil test panelinin bulunmasının acil istem oranının yüksek olmasına katkıda bulunmuş olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenlerle gereksiz acil istemlerin gerçek acil hastaların sonuç verme sürelerini etkilemesine engel olmak amacıyla sadece acil

servis numunelerine özel olarak dar panelli STAT test paneli oluşturulmuştur. Yapılan bu iş akışı iyileştirmesi ile pre-analitik aşamada acil servisten yapılan gereksiz test istemleri kontrol altına alınmış, troponin I TAT'ı istatistiksel anlamlı olarak kısalması ve hedef süreyi aşan sonuç sayısı azalmıştır.

Son yıllarda yalın laboratuvar kavramı giderek önem kazanmaktadır. Bu amaçla otomasyon sistemleri ile iş akışında sadeleştirme yapılmaktadır. Total laboratuvar otomasyon sistemlerinin laboratuvarında iş yükünü, insan kaynaklı hataları ve TAT'ı azaltarak laboratuvar verimliliğini arttırdığı çalışmalarda gösterilmiştir (23,24). Lou ve ark. total laboratuvar otomasyonu sonrasında personel iş yükünde azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Total laboratuvar otomasyonu sonrasında % 22,4'lük personel azalması ile yıllık 730.000 \$ gibi önemli bir tasarruf sağladıklarını belirtmişlerdir (25). Yalın laboratuvar uygulaması ile laboratuvar basamaklarını iyileştirip TAT'ı kısaltan çalışmalar ülkemizde henüz az sayıdadır. İnal ve ark. laboratuvarlarındaki yalın altı sigma laboratuvar uygulamaları sonrası 3 saat 22,5 dk.'lik preanalitik işlemi kısalttıklarını ve acil örneklerin TAT değerlerini 68 dk.'dan 59 dk.'ya düşürdüklerini bildirmişlerdir (26). Erbayraktar ve ark. yalın laboratuvar uygulaması sonrası troponin I sonuç verme sürelerinde %44 oranında bir iyileşme sağladıklarını ve bu uygulama ile hastane kapasitesindeki %14'lük artışa rağmen cihaz sayısını azalttıklarını bunun da operatör iş yükünü, maliyetleri ve TAT'ı azalttığını ileri sürmüşlerdir (27). Ancak Archetti ve ark. çalışmasında total laboratuvar otomasyon sistemine geçiş sonrası acil testlerinde mean TAT değerlerinde hafif bir artış olduğunu ileri sürmüşlerdir (28). Hastanemizde özellikle poliklinik ve servislerden erken sonuç alma beklentisi ile klinisyen hekimler tarafından rutin yerine acil test istemi yapılması laboratuvarımızın acil iş hacmini çok yüksek olmasına neden olmaktadır. Otomasyon sisteminde acil kanlarının acil raklara yüklenerek sisteme verilmesine rağmen, sistemin kanları geliş sırasına göre pipetleyerek çalışması sonucunda acil örneklerin rutin örneklerden sonra analiz edilmektedir. Bu nedenle acil teknisyeninin acil kanlarını manuel olarak santrifüj edip stat modülünden manuel olarak analizöre vermesi sağlanmıştır. Bu uygulama ek iş

yükü oluşturuyor gibi görünüyor olsa da acil örneklerden sorumlu olarak tanımladığımız personel daha önceden otomasyonda görev yapan teknisyenler arasından seçilmiş; sadece görev yer ve tanımı değişikliği yapıldığından laboratuvarımızda teknisyen sayısı değişmemiş ve ek bir personel maliyeti oluşturmamıştır. Ayrıca yapılan düzenlemeler sonucunda acil servis troponin I TAT'ında kısılma ve hedef süreyi geçen örnek sayısında azalma meydana gelmiştir. Ek olarak hastanemizdeki yüksek orandaki acil test istem oranlarını düşürmek amacıyla klinisyen hekimlere eğitim verilmesi planlanmıştır. Acil servis hizmetine yönelik ayrı bir laboratuvar birimi kurulduğunda analiz metod ve cihazlarının rutin hizmete yönelik laboratuvar birimi ile benzer olması, rutin laboratuvar ile aynı test için üretilen sonuçlar arasındaki farkın klinik olarak kabul edilebilir olması gerekmektedir (29). Acil servis testlerine yönelik ayrı bir acil laboratuvar oluşturmadan kendi iş akışımızda yaptığımız düzenlemelerle ayrı yeni bir laboratuvarın oluşturabileceği sakıncalardan kaçınarak TAT'da iyileştirmeyi amaçladık. Acil hizmetlerinde acil laboratuvar birimlerinde TAT'ı görüntüleyen bir ekran ile izlenmesine yönelik bir sistemin uygulanmasının, laboratuvar personelinin farkındalığını arttırdığı ve süreç kontrolü üzerine etkili olduğu gösterilmiştir (30). Aktif ve etkin bir süreç kontrolünün laboratuvar içi TAT'ın kısılmasını sağlayacağı ileri sürülmüştür (31).

Sonuç verme süresinin kısılmasının hastane işleyişi açısından acil servis hasta taburcu süresini kısaltmakta ve hastane genel harcamalarını azaltmada rolü olduğu düşünülmektedir. Uzamış TAT'lar laboratuvara gönderilen yinelenen numunelerin sıklığının artmasına neden olmakta ve laboratuvar iş yükünü daha da arttırmaktadır. Sonuç verme sürelerinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi, laboratuvarın kalite yönetiminin yanı sıra hasta memnuniyetini sağlamak için de gereklidir (5,32).

Sonuç olarak; iş akışında acil servis troponin I testi analizinde Li-heparinli plazma kullanımına geçilmesi, yeni acil servis test istem panelinin uygulanması ve acil servis troponin I örneklerinin otoanalizöre STAT modülünden yüklenmesi gibi değişiklikleri içeren süreç iyileştirici düzenlemeler ile acil servis troponin I TAT değerleri

kısaltmış, hedef TAT 'ı geçen örnek sayısı anlamlı olarak azalmış ve acil servis hizmet kalitesi artmıştır.

KAYNAKLAR

1. Rosamond W, Flegal K, Furie K, Go A, Greenlund K, Haase N, et al. Heart disease and stroke statistics--2008 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation* 2008; 117:e25-146.
2. Morrow DA, Cannon CP, Jesse RL, Newby LK, Ravkilde J, Storrow AB, et al. National Academy of Clinical Biochemistry Laboratory Medicine Practice Guidelines: Clinical characteristics and utilization of biochemical markers in acute coronary syndromes. *Circulation* 2007; 115:e356-375.
3. 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: 324-333.
4. Hardin E. Emergency medicine and the laboratory. *J Natl Med Assoc* 1996; 88: 279-282.
5. 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: 376-379.
6. Sciacovelli L, Aita A, Plebani M. Extra-analytical quality indicators and laboratory performances. *Clin Biochem* 2017; 50: 632-637.
7. Howanitz JH, Howanitz PJ. Laboratory results. Timeliness as a quality attribute and strategy. *Am J Clin Pathol* 2001;116:311-315.
8. T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Hizmetleri genel Müdürlüğü, Hastane Hizmet Kalite Standartları Kitapçığı (Versiyon-5), Bölüm Biyokimya Laboratuvar Hizmetleri, 2017, sf 287.
9. Muthu V, Kozman H, Liu K, Smulyan K, Villareal D. Cardiac troponins: bench to bedside

- interpretation in cardiac disease. *Am J Med Sci* 2014;347:331–337.
10. Steindel SJ, Howanitz PJ. Physician Satisfaction and Emergency Department Laboratory Test Turnaround Time. *Arch Pathol Lab Med* 2001;125:863–871.
 11. Steindel SJ, Novis DA. Using outlier events to monitor test turnaround time. *Arch Pathol Lab Med* 1999;123:607–614.
 12. 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 and 4368 creatine kinase-MB determinations in 159 institutions. *Arch. Pathol. Lab. Med* 2004;128: 158–164.
 13. McKillop DJ, Auld P. National turnaround time survey: professional consensus standards for optimal performance and thresholds considered to compromise efficient and effective clinical management. *Ann Clin Biochem* 2017;54:158-164.
 14. Holland LL, Smith LL, Blick KE. Reducing laboratory turnaround time outliers can reduce emergency department patient length of stay: an 11-hospital study. *Am J Clin Pathol* 2005;124:672–4.
 15. Cadamuro J, Simundic AM, Ajzner E, Sandberg S. A pragmatic approach to sample acceptance and rejection. *Clin Biochem* 2017; 50: 579–581.
 16. Sciacovelli L, Aita A, Plebani M. Extra-analytical quality indicators and laboratory performances. *Clin Biochem* 2017; 50: 632–637.
 17. Sciacovelli L, Panteghini M, Lippi G, Sumarac Z, Cadamuro J, Galoro CAO, 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: 1478-1488.
 18. Wu AH, Apple FS, Gibler WB, Jesse RL, Warshaw MM, Valdes R Jr. National Academy of Clinical Biochemistry Standards of Laboratory Practice: recommendations for the use of cardiac markers in coronary artery diseases. *Clin Chem* 1999;45: 1104-1121.
 19. van de Kerkhof D, Peters B, Scharnhorst V. Troponin I concentrations in heparinized plasma and serum differ when measured with the Advia Centaur TnI-Ultra assay. *Scand J Clin Lab Invest* 2008;68:513–515.
 20. Stiegler H, Fischer Y, Vazquez-Jimenez JF, Graf J, Filzmaier K, Fausten B et al. Lower cardiac troponin T and I results in heparin-plasma than in serum. *Clin Chem* 2000;46:1338–1344.
 21. Capolaghi B, Charbonnier B, Dumontet M, Hennache B, Henninot J, Laperche T et al. Prescription, assay and interpretation of cardiac troponins tests: guidelines from SFBC-CNBC troponin working group. *Ann Biol Clin (Paris)* 2005;63:245–261.
 22. 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: 220–7.
 23. Holland LL, Smith LL, Blick KE. Total Laboratory Automation Can Help Eliminate the Laboratory as a Factor in Emergency Department Length of Stay. *Amer J Clin Pathol* 2006, 125, 765–770.
 24. Lam CW, Jacob E. Implementing a laboratory automation system: experience of a large clinical laboratory, *J Lab Autom* 17; 2012 16–23.
 25. Lou A, Elnenaei MO, Sadek I, Thompson S, Crocker BD, Nassar B. Evaluation of the impact of a total automation system in a large core laboratory on turnaround time, *Clin Biochem* 2016; 49: 1254–1258.

26. Inal TC, Goruroglu Ozturk O, Kibar F, Cetiner S, Matyar S, Daglioglu G, et al. Lean six sigma methodologies improve clinical laboratory efficiency and reduce turnaround times. *J Clin Lab Anal* 2018;32:e22180.
27. <http://www.beckmancoulter.com.tr/UploadFiles/ProductFiles/ad7bcd18-da41-455f-947c-acb3dafc176e.pdf>.(erişim tarihi: 12.11.2018)
28. Archetti C, Montanelli A, Finazzi D, Caimi L, Garrafa E. Clinical Laboratory Automation: A Case Study. *J Public Health Res* 2017;6:881.
29. Calleja J. Parallel processing and maintaining adequate alignment between instruments and methods, *Clin Biochem Rev* 2008; 29 71–77.
30. Angeletti S, De Cesaris M, Hart JG, Urbano M, Vitali MA, Fragliasso F, et al. Laboratory Automation and Intra-Laboratory Turnaround Time: Experience at the University Hospital Campus Bio-Medico of Rome. *J Lab Autom* 2015;20: 652-658.
31. Carraro P, Plebani M. Process control reduces the laboratory turnaround time. *Clin Chem Lab Med* 2002; 40: 421–422.
32. Lou AH, Elnenaei MO, Sadek I, Thompson S, Crocker BD, Nassar BA. Multiple pre- and post-analytical lean approaches to the improvement of the laboratory turnaround time in a large core laboratory. *Clin Biochem* 2017;50: 864–869.