

Negatif Basıncılı Tüp Sisteminin Acil Servis Hastalarının Laboratuvar Test İstek-Sonuç Sürelerine Etkisi

*Affect of negative pressure tube system on laboratory turnaround time of
emergency department patients*

Türkiye Acil Tıp Dergisi - Turk J Emerg Med 2008;8(1):13-17

Murat PEKDEMİR,¹ Can DUMAN,² Serkan YILMAZ¹

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Acil Tıp Anabilim Dalı,
Biyokimya ve Klinik Biyokimya
Anabilim Dalı, Kocaeli

*Türkiye Acil Tıp Kongresi'nde poster
bildiri olarak sunulmuştur
(6-9 Eylül 2006, İstanbul).*

ÖZET

Giriş: Acil servisten istenen laboratuvar testlerinde örnek gönderilmesi, örneğin çalışılması ve sonucun bildirilmesi gibi çeşitli aşamalar vardır. Negatif basınçlı tüp sistemi (NBTS) örnek gönderilmesinde kullanılan alternatif yöntemlerden birisidir. Bu çalışmanın amacı NBTS'nin ve mesai saatlerinin tetkik sonuçlanma süresine etkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Sistemin hizmete girmesinden önceki bir hafta (dönem-1) ve sonraki bir haftalık (dönem-2) sürede acil servisten istenen tetkikler hastane ve laboratuvar bilgi sisteminden tarandı. Tam kan sayımı (TKS), sedimentasyon (Sed), acil biyokimya (Abio), koagülasyon testleri (KT) ve tam idrar tetkiki (TİT) test istek sonuçlanma süreleri (TİSS) incelendi.

Bulgular: Çalışmaya 355 örnek gönderimi dâhil edildi. Dönem-1'de 164 örnek (%46.2), dönem-2'de 191 örnek (%53.8) incelendi. Dönem-1'de TKS, Sed, Abio, KT ve TİT testleri TİSS ortancaları sırasıyla 58 (4-311), 91.5 (41-228), 80 (24-259), 54.5 (19-191) ve 66 (15-266) dakika olarak bulundu. Dönem-2'de ise aynı testler sırasıyla 33 (2-222), 54 (11-222), 64 (24-370), 58 (22-280) ve 70.5 (10-357) dakika olarak saptandı. TKS, Sed ve Abio testlerinin dönem-1 ve dönem-2 TİSS arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (her biri için, $p<0.001$). KT ve TİT testleri için dönem-1 ve dönem-2 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p=0.218$, $p=0.934$). NBTS'nin mesai saatlerine göre TİSS üzerine etkisi incelendiğinde mesai içinde TKS, mesai dışında TKS, Abio ve Sed üzerinde, dönem 1 ve 2 arasında fark bulundu.

Sonuç: Acil servisten laboratuvara örneklerin personel yerine NBTS ile ulaştırılması uygulaması TKS, Sed ve Abio testlerinde sonuçlanma süresini kısaltmıştır. NBTS'nin yanı sıra tetkik sonuçlarının elde edilme süresinde etkili diğer faktörler için de yapılacak iyileştirme çalışmaları acil servis hizmetlerini olumlu etkileyecektir.

Anahtar sözcükler: Acil servis; negatif basınçlı tüp sistemi; test istek-sonuç süresi.

SUMMARY

Objectives: Laboratory tests demanded in an emergency department (ED) go through several steps including transport of the samples, assessment and announcement of the results. Negative pressure tube system (NPTS) is an alternative method for transporting samples. The aim of this study is to investigate the affects of NPTS and working hours on turnaround time (TT).

Materials and Methods: The TT of the laboratory tests that were one week before (period 1) and after (period 2) the initiation of the system were gathered from the hospital and laboratory databases. The TTs of complete blood count (CBC), sedimentation (Sed), emergency biochemical tests (EBT), coagulation tests (CT) and urine analysis (Uri) were analyzed.

Results: Three hundred and fifty five samples were included in the study. Of these 355 patients, 164 patients were in period 1 (46.2%), and 191 (53.8%) in period 2. During the first period, TT for CBC, Sed, EBT, CT and Uri were 58 (4-311), 91.5 (41-228), 80 (24-259), 54.5 (19-191) and 66 (15-266) minutes, respectively. During the second period, the TT for the same tests were 33 (2-222), 54 (11-222), 64 (24-370), 58 (22-280) and 70.5 (10-357) minutes, respectively. Among these parameters, the TTs of CBC, Sed and EBT were significantly different between two periods ($p<0.001$ for all parameters). There was no significant difference between CT and Uri ($p=0.218$ and $p=0.934$ respectively). Evaluating the affects of NPTS and working hour on TT, significantly difference for CBC in day time and for CBC, EBT and Sed during the out of day time were revealed between the period 1 and 2.

İletişim (Correspondence)

Dr. Murat PEKDEMİR

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Acil Tıp
Anabilim Dalı, Kocaeli, Turkey.

Tel: +90 - 262 - 303 85 47

Faks (Fax): +90 - 262 - 303 80 03

e-posta (e-mail): mpekdemir@yahoo.com

Conclusion: NPTS significantly reduced TT of CBC, Sed, and EBT in the emergency department. Studies focused on the factors improving TTs other than NPTS may facilitate the emergency care.

Key words: Emergency department; negative pressure tube system; turnaround time.

Giriş

Acil servislerde sunulan hizmetin yürütülebilmesi için hasta akışının düzenlenmesi gerekmektedir. Bu amaca yönelik çalışmalarda mevcut kapasitenin (yatak, eleman, zaman) en iyi kullanılması önem taşımaktadır. Hastaların tıbbi bakımlarının sağlanmasında laboratuvar hizmetlerinden sıklıkla yararlanılmaktadır. Laboratuvar hizmeti talebi de acil servis hasta akışını etkileyen yeni bir sürecin başlamasına yol açmaktadır. Bu sürecin sağlıklı yürütülebilmesi için, çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Ana hatları ile acil servisten istenen laboratuvar testlerinde örnek gönderilmesi, örneğin çalışılması ve sonucun bildirilmesi gibi çeşitli aşamalar vardır. Örneklerin laboratuvara ulaştırılmasında kurye servisi, elektrikli raylı taşıyıcılar, negatif basınçlı (pnömotik) tüp sistemleri (NBTS) ve mobil robotlar kullanılmaktadır.^[1] Test isteği yapılmasından, sonuçların isteği yapan doktora ulaştırılmasına kadar geçen süre test istek-sonuç süresi (TİSS, *turnaround time*) olarak kabul edilmektedir.^[2]

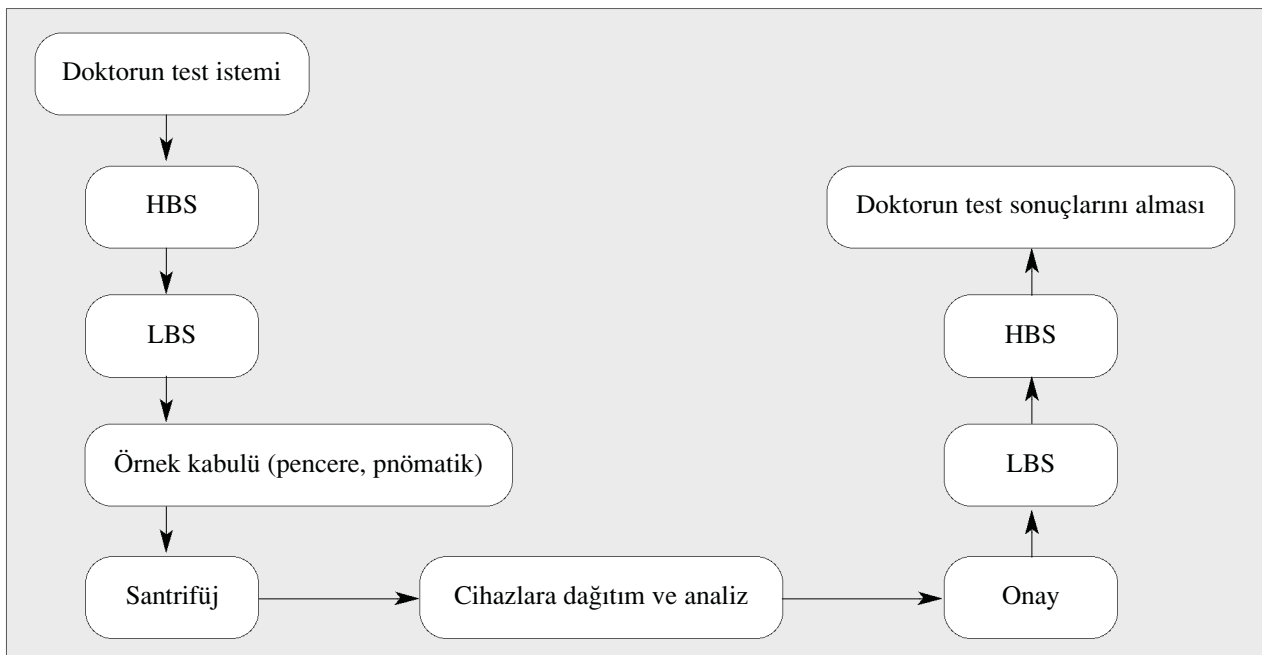
Bu çalışmanın amacı NBTS'nin acil servisten istenen laboratuvar tetkiklerinin TİSS'e etkisini ve TİSS'nin mesai saatlerinden nasıl etkilendiğini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Hastanemizde laboratuvara örnek gönderilmesi için kurye sistemi 14.3.2006 tarihinde terk edilerek, NBTS (Simeks® Swisslog) uygulaması başlatılmıştır. Hastane acil servisi ile merkez laboratuvarı içerisinde bulunan acil laboratuvarının arası yaklaşık 150 metre ve 1 kat mesafededir. NBTS sistemi bilgisayar kontrollü, 15 cm çapında, 130 metre uzunluğunda poliüretan malzemeden yapılmış ve hızı 3-6 metre/saniye olan, transfer istasyonları arasında negatif ve pozitif hava basıncı kullanarak plastik örnek taşıyıcının iletimini sağlamaktadır. Taşıyıcı laboratuvardaki istasyona ulaştığında hava basıncı ile yavaşlatılmakta ve nazıkçe sepete düşmektedir. Daha sonra kurye aracılığı ile olan nakillerde olduğu gibi örnek kabulü, gerekirse santrifüj, örnek tipine göre cihazlara dağıtım, örneğin çalışılması ve uygun sonuçların onaylanarak hastane bilgi sistemine kaydedilmesi aşamaları gerçekleşmektedir (Şekil 1).

Sistemin hizmete girmesinden 1 ay önce (dönem-1) ve 1 ay sonraki (dönem-2) birer haftalık (Pazartesi-Pazar) sürede acil servisten istenen tetkiklerin, istek ve laboratuvardan sonuçlanma süreleri hastane bilgi sistemi (HBS) ve laboratuvar bilgi sisteminden (LBS) taranarak veritabanına kaydedildi. Çalışmada tam kan sayımı (TKS), sedimentasyon (Sed), acil biyokimya (Abio), koagülasyon testleri (KT) ve tam idrar tetkikinin (TİT) TİSS'leri incelendi.

Her iki dönemde de TKS Cell-Dyn 3700 kan sayım cihazı,



Şekil 1. Test istek sonuçlanma süresi işlemler zinciri (HBS: Hastane bilgi sistemi; LBS: Laboratuvar bilgi sistemi).

Tablo 1. Negatif basınçlı tüp sistemi öncesi ve sonrası dönemde test istek-sonuç süresi karşılaştırılması.

Test	Sayı	Dönem-1	Sayı	Dönem-2	p
Tam kan sayımı	131	58 (4-311)	145	33 (2-222)	<0.001
Acil biyokimya	115	80 (24-259)	143	64 (24-370)	<0.001
Koagülasyon testleri	50	54.5 (19-191)	67	58 (22-280)	0.218
Sedimentasyon	40	91.5 (41-228)	39	54 (11-222)	<0.001
Tam idrar tetkiki	32	66 (15-266)	34	70.5 (10-357)	0.934

Veriler dakika cinsinden süreyi ortanca olarak (min.-maks.) ifade etmektedir.

Tablo 2. Mesai saatleri açısından dönem-1 ve dönem-2'nin test istek sonuçlanma süresi üzerine etkisi.

Test	Mesai içi			Mesai dışı		
	Dönem-1	Dönem-2	p	Dönem-1	Dönem-2	p
Tam kan sayımı	66.5 (8-225)	48 (6-222)	0.029	51 (4-311)	27 (2-150)	0.003
Acil biyokimya	91.5 (38-202)	75 (28-370)	0.219	78 (24-259)	56 (24-166)	0.003
Koagülasyon testleri	57.5 (19-120)	76 (25-280)	0.316	43 (27-191)	54 (22-166)	0.184
Sedimentasyon	79.5 (45-225)	50 (11-222)	0.124	93 (41-311)	57 (15-148)	0.001
Tam idrar tetkiki	67 (31-117)	71 (22-119)	0.525	53 (15-266)	66 (10-357)	0.602

Veriler dakika cinsinden süreyi ortanca olarak (min.-maks.) ifade etmektedir.

Sed ölçümü ALIFax Test 1 cihazı, Abio Abbott Diagnostic c-8000 otomatik analizör, KT Diagnostica Stago STA Compact tam otomatik koagülasyon ölçüm cihazı, TİT ise Iris Diagnostics IQ 200 tam otomatik idrar sayım cihazı ile çalışıldı.

NBTS öncesi ve sonrası bütün testler mesai içi ve dışı zamanlarda merkez laboratuvarının içine acil laboratuvar olarak konumlandırılan mekânda, yukarıda sayılan, aynı cihazlarla ve acil parametrelerini çalışmak için gece ve gündüz vardiyalarında görevlendirilmiş teknisyenlerce tayin edildi.

Veri analizinde SPSS 10.0 for Windows paket programı kullanıldı. Veriler ortanca (minimum-maksimum) ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılım testi tek örnek Kolmogorov-Simironov testi ile yapıldı. İki dönemde değişkenler arasındaki farkı araştırmak için Mann-Whitney U-testi yapıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya 355 örnek gönderimi dâhil edildi. Dönem-1'de 164 örnek (%46.2), dönem-2'de 191 örnek (%53.8) incelendi. Dönem-1 ve dönem-2 TİSS sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Dönem-1 ve dönem-2 TİSS TKS, Sed ve Abio testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (her biri için, $p < 0.001$). KT ve TİT testleri için anlamlı fark bulunmadı (sırasıyla $p = 0.218$, $p = 0.934$). Mesai içi ve dışı saatlerin TİSS üzerine etkisi incelendiğinde mesai içi saatlerde dönem-1'de

TKS TİSS ortancası 66.5 (8-225), dönem-2'de ise 48 dakika (6-222) olarak bulundu ($p = 0.029$). Mesai dışı saatlerde ise TKS TİSS ortancası dönem-1'de 51 (4-311), dönem-2'de 27 dakika (2-150) ($p = 0.003$), Abio dönem-1'de 78 (24-259), dönem-2'de 56 dakika (24-166) ($p = 0.003$) ve Sed dönem-1'de 93 (41-311), dönem-2'de 57 dakika (15-148) olarak bulundu ($p = 0.001$). Diğer testler için mesai saatleri açısından dönem-1 ve dönem-2 arasında TİSS ortanca dakikaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 2).

Tartışma

Acil servise başvuran hastaların tanı ve tedavilerinin etkin ve hızlı yürütülebilmesi için TİSS'nin kısa olması önemli bir faktördür. Acil servisten istenen laboratuvar testlerinin çalışması ile ilgili olarak acil servis içinde bir uydu laboratuvarı, merkez laboratuvarı içinde ayrı bir birim ya da tüm örneklerin aynı laboratuvarında çalışması gibi alternatifler mevcuttur. Acil servis hasta başvuru sayısı, test istek sayısı, teknisyen sayısı, kurum olanakları gibi faktörler göz önüne alınarak bir tercih yapılabilir. Bu laboratuvar çalışma sistemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda maliyet, TİSS, personel tasarrufu, test paneli gibi unsurlar göz önüne alınmıştır.

Analiz edilecek örneklerin merkez laboratuvarına NBTS ile taşınması ile TİSS'nin kısaldığı ayrıca personel tasarrufu ve test panelinde genişlemeye olanak verdiği bildirilmiştir.^[3] Ayrıca idrar tahlili, gebelik testi, kan şekeri, kardiyak belirteçlerin acil servis içinde hızlı test yöntemi ile çalışması sonucu,

TİSS ve acil serviste hasta kalış süresinin kısalması, hekim memnuniyetinin arttığı bildirilmiştir.^[4] Çalışmamızda sistem değişikliği öncesi ve sonrasında test panelinde bir değişiklik yapılmamıştır. Laboratuvarın sunduğu olanaklardan yararlanılarak geniş panel içinde test istekleri yapılmıştır. TİSS’de kısılma saptanmış ve personel tasarrufu sağlanmıştır.

NBTS’nin en önemli ve korkulan yan etkisi gönderilen kan örneğinin hemolize uğramasıdır. Fernandez ve ark.^[2] ortalama 7.6 m/sn hıza sahip NBTS kullanımıyla hemoliz sıklığı değişimsizdir TİSS kısılması bildirmişlerdir. Bizim sistemimizin hızı daha düşüktü ve hemoliz gözlenmedi.

Acil servisten istenen tetkiklerde gece ve gündüz TİSS’nin karşılaştırıldığı bir çalışmada tek test istemlerinde fark bildirilmezken, farklı testler birlikte istendiğinde fark bildirilmiştir.^[5] Çalışmamızda NBTS sonrası mesai içi saatlerde yalnızca TKS isteklerinde, mesai dışı saatlerde ise CBC, Abio ve Sed isteklerinde belirgin olarak TİSS’de kısılma saptanmıştır. Merkez laboratuvarı içinde yer alan acil laboratuvarı çalışmalarının gün içi yoğunluğundan etkilenmesine nedeniyle mesai saatlerinde sistemin etkisinin sınırlı kaldığını düşünmekteyiz.

Çalışmamızda çoklu istekler ayrıca değerlendirilmemiştir. Çünkü bu durumda hazır sonuç diğerini beklemeden sisteme yüklenebilmektedir, dolayısıyla metodolojik olarak çoklu isteklerin etkisini değerlendirebilecek objektif bir parametre olmadığı için değerlendirme yapılmamıştır.

TİSS’yi belirlemede genellikle hemogloblin ve potasyum değerlerinin tayin süreleri kullanılmaktadır.^[2,6] Çalışmamızda istenen tüm acil biyokimyasal parametrelerin TİSS sonuçlarını kullandık. Tek başına bir parametrenin sonucuna ulaşılmadığı için bu yöntem tercih edildi. Ayrıca genellikle biyokimyasal isteklerde birden fazla parametre istenmekte ve bu sonuçlara göre hareket edildiğinden, yaklaşımımızın daha gerçekçi olduğu kanısındayız. Ayrıca genel sonuçları ve sistem değişikliğinden hangi testlerin etkilendiğini görmek için tüm laboratuvar çalışmalarının analizi yapılmıştır. KT ve TİT sürelerinde her iki dönemde fark bulunamamasında etkili faktörlerin, görevli laborantın aynı anda birkaç parametreyi çalışması sonucu toplu sonuç verilmesi, TİT için hastanın idrar vermesi için gereken sürenin belirsizliği nedeniyle TİSS’nin bu sonuç için standardize edilememesi gibi dezavantajlar olduğunu düşünüyoruz.

TİSS ortalama süresini tek başına yeterli bilgiyi vermediği ve ortalama sapan değerlerin yüzdesinin hastaların acil serviste kalış süresini uzatan faktör olduğu bildirilmiştir.^[7,8] Çalışmamızın sonuçları incelendiğinde TİSS aralığının oldukça

geniş olduğu görülmektedir. Bu nedenle analizde ortanca kullanılarak, uç değerlerin analize etkisi engellenmeye çalışılmıştır. Hastanın klinik durumu veya laboratuvarın yoğunluğu TİSS üzerinde etki gösterebilir, ancak bu aralığın geniş olması hasta bakımı üzerine olumsuz yansımaya sebep olacaktır. Olabildiğince bu aralığın daraltılması hedeflenmelidir. Sapmalar sistemdeki aksaklıkların sıklığı konusunda bilgi vermektedir. Bu sapmaların dikkate alınması ile TİSS sürecindeki hataların ortalama içinde kaybolmadan değerlendirilebilmesi sağlanacaktır.

Sürekli kalite iyileştirme çalışmalarının önemli bir unsuru TİSS’dir. TİSS’nin laboratuvar içi ve dışı olarak iki bileşeni bulunmaktadır. İyileştirme çalışmalarında bu bileşenlerin ayrı ayrı ele alınması gerekir. Laboratuvar kontrolü dışındaki preanalitik faktörler (örnek alımı, örneğin laboratuvara ulaştırılması) ve postanalitik gecikmeler (doktorun test sonucunu yorumlaması) TİSS üzerinde en önemli gecikme nedeni olarak bildirilmiştir.^[9] Unutulmamalıdır ki NBTS uygulaması preanalitik, analitik ve postanalitik süreci içeren TİSS’de, preanalitik kısımda örneklerin laboratuvara ulaştırılmasını kapsayan sınırlı bir zaman dilimini ilgilendirir. Bu nedenle bu aşamadaki bir iyileşmenin her seferinde TİSS üzerine olumlu yansıması fark edilmeyebilir.

Hastanemizde HBS ve LBS olarak iki ayrı bilgi sistemi kullanıldığı için sistem saatlerinin eş zamanlı olduğu kabul edildi.

Çalışmanın geriye dönük olarak yapılması, çalışmaya katılan hiçbir elemanın farklı işlemde bulunma, farkında olarak ya da olmadan taraflı davranıp NBTS öncesi ve sonrası TİSS üzerine etkili olabilecek bir tutum takınma olasılığını engellemiştir.

Acil servisten laboratuvara örneklerin personel yerine NBTS ile ulaştırılması uygulaması TKS, Sed ve Abio testlerinde sonuçlanma süresini kısaltmıştır. NBTS uygulamasının acil servis çalışmalarını kolaylaştıran bir faktör olduğu kanısındayız. Ancak tetkik sonuçlarının elde edilme süresinde etkili pek çok faktör vardır. NBTS’nin yanı sıra diğer faktörler için de yapılacak iyileştirme çalışmaları acil servis hizmetlerini olumlu etkileyecektir.

Kaynaklar

1. Boyd JC, Young DS. Klinik laboratuvarında otomasyon. İçinde: Tietz EI, Burtis CA, Ashwood ER, editörler. Klinik Kimyada Temel İlkeler. [Çeviri Editörü: Aslan D] 5. baskı. Ankara: Palme Yayıncılık; 2005. s. 213-31.
2. Fernandes CM, Worster A, Eva K, Hill S, McCallum C. Pneumatic tube delivery system for blood samples reduces turnaround times without affecting sample quality. *J Emerg Nurs* 2006;32:139-43.
3. Green M. Successful alternatives to alternate site testing. Use of a pneumatic tube system to the central laboratory. *Arch Pathol Lab Med* 1995;119:943-7.

-
4. Lee-Lewandrowski E, Corboy D, Lewandrowski K, Sinclair J, McDermot S, Benzer TI. Implementation of a point-of-care satellite laboratory in the emergency department of an academic medical center. Impact on test turnaround time and patient emergency department length of stay. *Arch Pathol Lab Med* 2003;127:456-60.
 5. Arıkan S, Akalın N, Tıǧlı E, Yalçın M, Çabkın A, Oztunca İ ve ark. Acil servise başvuran hastaların test istek-sonuç sürelerinin ve gece-gündüz farklarının karşılaştırılması. *Türkiye Acil Tıp Dergisi* 2004;4:1-3.
 6. Steindel SJ, Howanitz PJ. Changes in emergency department turnaround time performance from 1990 to 1993. A comparison of two College of American Pathologists Q-probes studies. *Arch Pathol Lab Med* 1997;121:1031-41.
 7. 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.
 8. Holland LL, Smith LL, Blick KE. Total laboratory automation can help eliminate the laboratory as a factor in emergency department length of stay. *Am J Clin Pathol* 2006;125:765-70.
 9. Saxena S, Wong ET. Does the emergency department need a dedicated stat laboratory? Continuous quality improvement as a management tool for the clinical laboratory. *Am J Clin Pathol* 1993;100:606-10.