

Sağlıkta Ekonomi Dönemi: Laboratuvarların Yeni Politikaları Neler Olmalı?

Economics in health care: what should be the new policies of laboratories

Serap Çuhadar*

Mehmet Köseoğlu**

* İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Biyokimya, İzmir, Türkiye

** Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Giresun, Türkiye

Başvuru Tarihi: 28 Ekim 2014

Kabul Tarihi: 09 Nisan 2014

ÖZET

Teknolojik gelişmelerle son 30 yılda laboratuvarlar büyük değişim geçirmiş ve sağladıkları bilgilerle tıbbi tanıda %70 den daha fazla etkin konuma gelmiştir. Ancak dünya nüfusunun yaşlanması, sağlık bilincinin artması ile çoğalan talepler sağlık harcamalarının tüm toplumlar için endişe verici boyutlara ulaşmasına neden olmuştur. Ekonomik krizlerle baş edebilmek için hükümetlerin yeni politikaları kaçınılmaz olarak sağlık harcamalarını azaltmak yönünde baskılar olacak ve bu da laboratuvarların geleceğini değiştirecektir. Yeni uygulama olarak hastane laboratuvarlarının test menüleri azaltılarak faaliyetleri sınırlandırılacak ve testler mega laboratuvarlara gönderilecektir. Bu noktada laboratuvar uzmanları olarak klinik hekimlerine pre-preanalitik aşamada test seçiminden önce ve toplam test sürecinin post-postanalitik fazında sonuçların yorumunda kanıta dayalı konsültan hizmet vererek branşımızın değerini artırmalıyız. Bu bağlamda klinik biyokimyanın önemli alanlarında uzmanlaşmak gereklidir. Yeni nesil laboratuvar uzmanlarının eğitimi de buna göre yeniden şekillendirilmelidir. Bu makale ile laboratuvarların değişen yapısını ele alırken beraberinde laboratuvarları bekleyen tehlikeleri, laboratuvar uzmanlarının bu problemlere karşı yeni rolünü gözden geçireceğiz.

Anahtar kelimeler: Kanıta dayalı tıp; sağlık politikası; laboratuvar tanı

ABSTRACT

With the advances in technologies over the last 30 years, laboratories underwent major transformations and more than 70% of medical diagnosis is based on laboratory test information. However, the aging population, increasing health care demands make the global costs of health a real challenge for all societies. To face the economic crisis, upcoming policies of the governments will be the pressure to reduce the health care costs inevitably thus will change the future of the laboratories. As a new policy authorities will limit the function of the hospital laboratories with a narrow test menu and will outsource to the mega laboratories. At this point, laboratory professionals should create added value for clinical services by providing evidence based consultative support to physicians both at the pre-preanalytical phase before test selection, and both at the post-post analytical phase of the testing process to assist physicians in reviewing the results. In this respect there is a need for subspecialization in certain areas

of clinical chemistry. Training programs for the next generation laboratory professionals have to be revised accordingly. In this article we will review the changing structures of the laboratories including the problems endangering the laboratories, the new role of the laboratory professionals to overcome these problems.

Keywords: Evidence based medicine; health policy; laboratory diagnosis

GİRİŞ

Dünyada son 50 yılda özellikle gelişmiş ülkelerde yaşam süresi %40 oranında artmıştır. Beraberinde kronik hastalıkların ve hastane yatış sürelerinin de artması ile kişi başına düşen sağlık harcaması ülke ekonomilerinin yeniden yapılandırılmasını gerektirecek boyutlara ulaşmış, gelir kaynaklarının önemli bölümünün sağlığa ayrılır hale gelmesine neden olmuştur. İlerleyen dönemde bu ülkelerdeki sağlık giderlerinin ekonomideki bütümeyi bile aşacağı öngörülmektedir (1-3).

Laboratuvarların hastalık tanı ve tedavisindeki kritik etkinliği (%70) gelişen teknoloji, moleküler gelişmeler ve yeni biyobelirteçlerle daha da artacak gibi görünmektedir. Prekonsepsiyondan, genetik yatkınlığa, doğum öncesinden ölüme kadar, yaşam kalitesini belirlemede laboratuvar verilerinin etkinliği tartışılmazdır. Ancak artan hasta yükü karşısında laboratuvar yöneticileri maalesef gelecek planlarını daha çok test, daha hızlı ve kaliteli sonuçla sınırlandırmak zorunda kalmaktadır (2). Oysa sağlıkta esas hedef hasta olmalıdır. Hasta yararına kullanılmayan bir dolu test raporu hasta için sadece gereksiz detay, ekonomik olarak ise gereksiz maliyettir. Bir laboratuvar testi istendiğinde

1. Ekonomist: bu test ödediğim paraya değecek mi?
2. Klinisyen: hastanın teşhis ve/veya tedavisine katkıda bulunacak mı?
3. Hasta: bu test yardımı ile hastalığım daha girişimsel tetkiklere gerek kalmadan teşhis edilip iyileşecek mi sorularını sorar.

Ya da benzer sağlık sorunu olan iki hastadan bu testleri yaptıranla yaptırmayan arasında bir fark oluşacak mı diye sorulabilir.

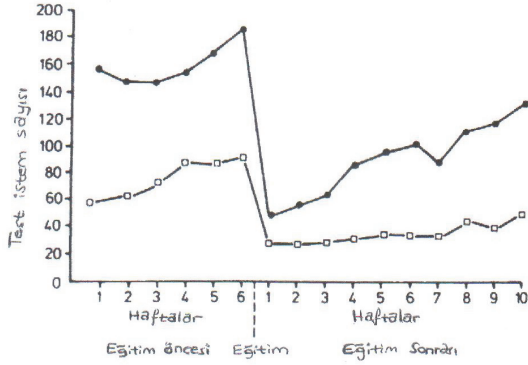
Sağlıkta kârlılık anlayışı piyasa ekonomisi anlayışından farklı olmalıdır ve maliyetin karşılığı hasta yararına kullanılan kadardır.

Amerikan Tıp Enstitüsü 21inci yüzyıl sağlık politikasını koruyucu, etkin, hasta odaklı, eşit, verimli ve zamanında hizmet olarak özetlemiştir (4). Önümüzdeki dönemde tasarruf tedbirlerinin ve kontrol mekanizmalarının artırılması kaçınılmaz ise bizlerin payına da şimdiden maliyet etkin çalışmalarla laboratuvarları daha etkin konuma getirmek, uyum politikalarını belirlemek düşmektedir.

Laboratuvar testlerinin seçimi ne kadar bilinçli yapılıyor?

Eğitim-araştırma hastanelerinde klinik asistanlarının uzmanlara göre daha fazla ve gereksiz istem yaptığı, eğitim görevlilerinin etkin olması, hangi testin neden istendiğinin sorgulanıp tartışılması ile %50 oranında düşüş gözlemlendiği belirtilmiştir (5,6).

Doktorların istem yaparken yeni tanımlanmış testlerin uygulamaya girişinden önceki yıllarda aldığı eğitimle seçim yapması, alışkanlıklarını değiştirmeye dirençli oluşu, eğitim ve kılavuz kitapların etkisinin beklenenden az olması, defansif tıp anlayışı ve iletişim teknolojisi ile bilgisi artan hastaların yönlendirici ve talepkâr oluşu, laboratuvar yöneticilerinin uygun ve etkin laboratuvar uygulaması çabalarını zorlaştırmaktadır (7). Klinisyenlere verilen eğitimlerle de alışkanlıklarda değişimin istenen oranda olmadığı, kısa süre sonra eski düzenlerine geri döndükleri gözlenmiştir (Şekil 1). Oysa sağlık harcamalarında doktorların etkisi %80 gibi yüksek bir orandır. Buna rağmen bireysel çabalarının maliyeti azaltmada etkin olamayacağını düşünmektedirler (7,8). Test istemine sınırlama getirildiğinde istek sayısında azalma görüldüyse de, klinisyenlerin otonomilerini bozabileceği de dikkate alınmalıdır. Tavsiye edilense klinisyenin yorumlayamayacağı testi istememesidir (9).



Şekil 1. Eğitim öncesi ve sonrası klinisyenlerin test kodlama alışkanlıklarındaki değişimler (modifiye edilmiştir) (10).

Haftalık değişimler hematolojik testler için kare, biyokimyasal testler için yuvarlak olarak verilmiştir.

Daha fazla test daha doğru teşhis mi?

Araştırmalar daha çok test istemi ile daha fazla fayda elde edilmediğini göstermiştir. İstenen testlerin yaklaşık %50' sinin klinikle uyumsuz olduğu tespit edilmiştir (7). Daha fazla faydalı olma düşüncesinin aksine hastaya zarar verme oranı sanılandan çok daha fazladır (11).

Bir laboratuvar testi için yüzde 95 güvenilirlik ile hesaplanan referans aralığında %5'lik güven aralığı %5 oranında sağlıklı insanda sonuçların belirlenen limitlerin dışında çıkabileceğini göstermektedir. Örneğin 100 sonuçtan 95 tanesi hesaplanan limit değerlerin arasında, 5 adet değer de bu aralığın dışında çıkabilir. Dolayısı ile fazla test istemi, referans dışında sonuç çıkma olasılığını artıracaktır. Referans dışındaki anormal sonuçlar tanıdan uzaklaştırıp daha fazla tetkike, hastadan daha fazla kan alınmasına, takip ve kontrol süresinin, dolayısı ile maliyetin ve hasta stresinin artmasına neden olacaktır. Gerekenden fazla kan alınması ise özellikle yatan hastalarda anemiye neden olabilmekte, hastayı kan transfüzyonuna ihtiyaç duyacak duruma bile düşürebilmektedir (11). Özellikle yoğun bakım gibi ünitelerde uzun süreli yatışta toplamda 1000 mL kan alınmış hastalar vardır. May ve ark (5) rutin günlük test istemlerine getirilen sınırlama ile yatan hastalarda %12 oranında test istek sayısında azalma, %21 oranında kan transfüzyonunda azalma tespit etmişlerdir.

Maliyeti düşürmek için kanıta dayalı tıp uygulamasından faydalanabilir miyiz?

Klinik yararlanmada laboratuvar verilerinin etkisinin değerlendirilmesi pratikte kolay ve ölçülebilir değildir; örneğin tedavinin hastanın yaşam kalitesine katkısı: mortalite, morbidite oranı, maliyeti gibi. Bunun yerine daha pratik, laboratuvar uzmanları tarafından kolayca tespit edilebilecek veriler incelenebilir:

1. Kardiyak "troponin" ölçümü miyokardiyal hasarı gösteren en spesifik ve sensitif tanı aracı olarak kabul edilmektedir. Yapılan bir çalışmada altı aylık dönemde troponin testinin çalışılmaya başlanması ile yatan hasta sayısı ve süresinin azaldığı, dolayısı ile hastaneye 20,000 ₺ tasarruf sağlandığı gösterilmiştir (12).
2. HbA1c'nin diyabetik olmayan erkeklerde konsantrasyon artışı oranında (üst referans limitin altında olsa da) mortalite riskini artırdığı saptanmıştır (13).
3. Alt solunum yolu enfeksiyonlarında prokalsitonin ile tedavi takibi antibiyotik kullanımını önemli oranda azaltmış ve bu anlamda finansal faydanın ötesinde ilaç direncinin önlenmesine de katkı sağlamıştır (14).

Bir laboratuvar testi istenmeden önce pretest olasılık (pretest probability), pozitif ve negatif prediktif değer ve toplam doğruluğun hasta açısından anlamlı olup olmayacağı düşünülmelidir (6,15,16). Örneklerle açıklayalım:

1. Akut pankreatit tanısından sonra hastanın kliniğini amilaz ve lipazla takip gereksizdir, çünkü bir miktar artış veya azalma tedaviyi değiştirmedeği gibi çoğu zaman hastalık şiddeti ile de uyumlu değildir (7).
2. Travma hastalarında kan grubu için cross-match yapılan hastaların sadece %4'ünde ilk 24 saatte kan transfüzyonu ihtiyacı olduğu belirtilmiştir (17).
3. Depresyon ön tanısı ile psikiyatri polikliniğine başvuran tüm hastalardan TSH, FT3, FT4 testlerinin istenmesinin gerekli olup olmadığı araştırılmış, 1120 hastanın %85'inde TSH, FT3 ve FT4 değerleri normal sınırlarda bulunmuştur

(18). Bu nedenle şüpheli durumlarda öncelikle TSH testinin değerlendirilmesinin maliyet açısından daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Özetle laboratuvar maliyetinin azalması kanıt dayalı tıp uygulamasının doğal bir sonucudur diyebiliriz.

Laboratuvar uzmanlarından bilgi talebi var mı?

Artan test çeşitliliği nedeniyle özellikle birinci basamak hekimleri test seçimi ve yorumunda zorlanmakta, uzman yardımına ihtiyaç duymaktadır ve bunu açıkça talep etmektedirler (19,20). Öte yandan moleküler testler, genomiks, proteomiks, hematolojik testler gibi referans laboratuvarlarda çalıştırılması tercih edilen özellikli testler bu konularda özelleşmiş uzmanlara ihtiyacı artırmaktadır. Çözüm olarak hali hazırda uzaktan iletişim araçları ile uzmanlardan online bilgi akışı sağlanmaktadır ve önümüzdeki dönemde bu uygulamanın özelleşmiş konsültan hekimlerle daha da yaygınlaşacağını söylemek yanlış olmaz.

Hatalı test kodlama engellenebilir mi?

Tedavi algoritmalarının hatalı test istemini ve istem sayısını azalttığı, hastanın tanı, tedavi ve hastane kalış süresini azalttığı belirtilmektedir. Wong ve ark. (21) tiroid fonksiyon test istem bölümünü klinikle bağlantılı algoritmalarla yönlendirerek %62 oranında gereksiz istemi azaltmayı başarmıştır.

Test kodlama artış sebepleri arasında bilgisayar ortamında testlere kolay ulaşma sorumlu tutulmakta, hazırlanmış panellerin durumu daha da kötüleştirdiği belirtilmektedir. Panellerin kaldırılması ile hastaların kliniğinde herhangi bir sorun gözlenmemiş, aksine maliyette kazanç sağlanmıştır (22). Yapılan bir çalışmada hızlı test kodlama menüsündeki LDH ve CK testlerinin kodlama ekranından çıkarılması yaklaşık %50 oranında istemde düşüşe neden olmuştur (23). Laboratuvarımızdan örnek verecek olursak farklı cihazda çalışılması için başka birime alınan ve kodlaması rutin testlerden ayrılan ASO ve CRP'nin istemlerinin yaklaşık %50

oranında azaldığı, eski düzene döndüğünde tekrar aynı oranda arttığı gözlenmiştir. Yine şartlar nedeniyle ürik asit testi 10 gün süreyle nefroloji ve dahiliye klinikleri haricinde kodlamaya kapatıldığında eksikliğini fark eden tek kişinin kendisi için kodlama yapmak isteyen bir hekim olması düşündürücüdür.

Mega laboratuvarlar

Ekonomik baskıların etkisi ile hastaneler dış laboratuvarlara yönelmeyi tercih etmekte veya mecbur bırakılmaktadır. Kısa vadede kârlı gibi görünen bu uygulama uzayan süreçte kalitenin düşmesine, maliyet etkinliğinin azalmasına neden olabilir (24). Birçok testin bir arada çalışılması da kaliteli sonuç üretilebilmesi açısından daha uygun olsa da önemli sakıncaları vardır (Tablo 1).

Çözüm önerileri neler olabilir?

1. Mevcut laboratuvarların durumuna bakıldığında her merkezde büyüklü küçüklü cihazların oluşu, ihtiyaç fazlası cihaz kapasitesi ve aşırı test istemi gelecek için uygun olamayacak uygulamalardır, çünkü uluslararası organizasyonlar çok düşük maliyetle ülkeler arası hizmet vermeyi taahhüt etmektedirler. Çok parçalı bölünmüş laboratuvarlar olan biyokimya, mikrobiyoloji, hematoloji, genetik, nükleer tıp, patoloji, immünoloji vb. laboratuvarların uygun biçimde birleştirilmesi ile maliyet düşürülebilir (30).
2. Bu büyük yapılanmada analitik ve biyomedikal ayrımla analitik süreci kontrol eden bir grup, test seçim ve yorumunda ekspertiz olan diğer bir grup oluşturmak faydalı olabilir. Konunun uzmanları tarafından test süreci test isteminden yorumuna kadar dikkatle takip edilmelidir ve eğiticiler bu şekilde yeni uzmanları eğitmelidir (26). Biyomedikal grup klinisyene bilgi desteği veren grup olabilir. Bu şekilde ayırım herkesin konusuna yoğunlaşmasına, rutin içinde diyaloga zaman ayırması neredeyse imkansızlaşan uzmanları önümüzdeki sürece hazırlayacaktır.

Tablo 1. Mega laboratuvarların olası sakıncaları.

1. Mevcut durumda yetersiz olan klinikler ile laboratuvar arasındaki iletişim daha da zorlaşacaktır.
2. Laboratuvarların kliniklerden uzaklaşması, teknolojik gelişmelerle otomatikleşen laboratuvar sistemleri, laboratuvar branşlarına eğitim için olan ilginin her geçen gün daha da azalmasına yol açacaktır (2,25,26). Gelişmiş ülkelerde bu durum kriz olarak değerlendirilmekte, önlem planları yapılmaktadır (27-29).
3. Özellikle testler birçok laboratuvar tarafından dış laboratuvarlara gönderilmektedir. Bu uygulama daha fazla istenen testler için de mümkündür ki sonuç olarak hastanenin test menüsü STAT (acil) testlerle ve hasta başı testlerle sınırlı kalabilir (30).
4. Hastane ile özel laboratuvar arasındaki uzaklık pre- ve post-analitik hata payını daha da artırabilir (22,31).
5. Mega laboratuvarlar klinik bilgiden ve hastadan uzak sonuç üreten birimler gibi çalışacaktır (30).
6. Uzun süre analitik kalite ile ilgilenen laboratuvar uzmanları, laboratuvar testlerinin değerini artıracak uygulamalardan daha da uzak kalacaktır (32,33).
7. Mesafe sorunu nedeniyle yorum yapma olanağı azalacak, gereksiz ve fazla istem yatış süresinin artmasına neden olacaktır. Sonuçta yine fazla kan alımı hastaya zarar verecektir.
8. Her ne kadar mega laboratuvarların on-line anonim arama merkezleri bir ölçüde bilgi kaynağı olabilirse de testin esas sorumlusu istemi yapan ve yorumlayan klinik hekimi olacaktır.
9. Maliyetin ön planda olduğu bu uygulamada medikal dayanağı olmayan test tüketiminin internet yoluyla müşteriye özendirilmesi gibi uygulamalar gündeme gelebilecek ve toplam test sürecinin kontrolü daha da zorlaşacaktır.
10. Hastaların laboratuvar sonuçlarına direkt olarak ulaşmaları hatalı yorumlamalara, gereksiz strese girmelerine neden olacaktır. Oysa hastaların kendi sonuçlarına ulaşmaları konusu, etik ilkeler açısından tartışılmalı konulardır ve bu konuda farklı görüşler vardır.
11. Uzakta olan laboratuvarlarda öğrenci ve asistan eğitimi gözetimden yoksun kalacaktır. Eğitim katkı payı ve hastane dışında hastane personelinden bağımsız çalışan testler için devletten ödenek alma ve gelir elde etme zorlaşacaktır. Oysa laboratuvarlar yaklaşık % 5 lik masrafla klinik kararda %70 etkin konumda olup hastane için önemli gelir ve hasta kaynağının sebeplerindedir.

3. Hastaneler dış laboratuvara bağımlı olmadan özellikli testleri merkez laboratuvarında toplayabilir. LBS bağlantısı ile firmaların da desteği sağlanarak aşırı kapasitede çalışmaya uygun planlama yapılabilir, belli yerlerde toplanan az istenen testlerle az sayıda teknisyenle çalışma daha hızlı olarak sürdürülebilir. En önemlisi testlerin belirli laboratuvarlarda toplanması test metodlarının, birimlerinin ve referans aralıklarının standardize edilebilmesine, dolayısı ile sonuçların karşılaştırılabilir olmasına katkı sağlayacaktır (34). Bu aşamada laboratuvar uzmanlarının rolünü de klinisyenlere kanıta dayalı konsültatif destek verecek şekilde yeniden düzenlemek gereklidir (32,35).
4. Biyokimya uzmanlarının konsültan hekim olması konusundaki tavsiyelerde yol gösterici olarak pratikte uygulanabilecek yöntemler refleks testlerin seçimi, tanıya götüren algoritmaların hazırlanması (36,37), eski fayda sağlamayan testlerin

yerine yeni daha uygun testlerin seçilmesi, bilgi paylaşımı, bilgisayarla tanıya götüren test seçim ekranlarının hazırlanması ve uygun aralıklarla güncellenmesi, seminerlerde, kongrelerde bilgi alışverişi uygulanabilir örneklerdir (Şekil 2).

Sonuç olarak laboratuvar uzmanları olarak maliyet etkin planlarımızı kısa zamanda yapmalı, hastane laboratuvarlarının değerini artıracak çalışmalarını yoğunlaştırmalı, dışa bağımlı hale gelmesini önlemeliyiz. Klinisyenlerle yakın diyalog ile bilgi paylaşımı yaparak hastaya olan katkımızı artırmalı ve gereksiz iş yükünü azaltmalıyız. Kliniklerle yapılacak toplantılarla kanıta dayalı tıp uygulamalarını pratikte de kullanarak gereksiz test istemini azaltmalı bunun yanında yeni ve etkili testleri uygulamaya sokmalıyız. Tüm bu uygulamalar dolaylı olarak maliyetin düşmesine neden olacak, laboratuvar sonuçları klinik belirti ve semptomlarla birlikte değerlendirildiğinde etkinliği daha artacaktır.

Tiroid Fonksiyonu nu Değerlendirme

Tercihinizi işaretleyiniz

Tiroid fonksiyon ölçümü

Tiroid tedavi takibi

Spesifik bir vaka

Replasman Tedavisi

Replasman tedavisinin süresi 6 ay veya daha fazla mı?

Replasman Tedavisi

Replasman tedavisi en az 8 hafta süreyle stabil miydi?

Önerilen

Free T4 testi önerilir.
Sonuca göre TSH ilave edilecektir.

Test Sonuçları- Sema Doğan

Sonuç ve Yorum

FT4	28 pmol/L	referans aralık (10.5-20.0)
TSH	0.1 mU/L	referans aralık (0.5-3.59)

Tiroid tedavi takibi

He deflenen terapötik aralığa göre FT4 yüksek, TSH düşük. Bu durum replasman tedavisinin fazla geldiğini gösteriyor. Uzun dönemde osteoporoz riski göz önüne alındığında dozun çok az düşürülmesi ve 8 hafta içinde laboratuvar kontrolü gereklidir.

Önerilen takip

hayır

evet

Laboratuvar uzmanının sonuçlarla ilgili sizi aramasını ister misiniz?

Test Sonuçları- Sema Doğan

Sonuç ve Yorum

TSH	8 mU/L	referans aralık (0.5-3.59)
-----	--------	----------------------------

Tiroid fonksiyon ölçümü

Yüksek TSH hipotiroidiyi (muhtemelen subklirik) gösterir. Free T4 istenir durumu netleştirmek için önerilir.

Önerilen takip

hayır

evet

Laboratuvar uzmanının sonuçlarla ilgili sizi aramasını ister misiniz?

hayır

evet

Şekil 2. Laboratuvar test algoritma örneği (modifiye edilmiştir) (38).

KAYNAKLAR

1. Bennett A, Garcia E, Schulze M, Bailey M, Doyle K, Finn W, et al. Building a laboratory workforce to meet the future ASCP task force on the laboratory professionals workforce. *Am J Clin Pathol* 2014; 141:154-167.
2. Blanckaert N. Clinical pathology services: remapping our strategic itinerary. *Clin Chem Lab Med* 2010; 48:919-25.
3. Waise A, Plebani M. Which surrogate marker can be used to assess the effectiveness of the laboratory and its contribution to clinical outcome? *Ann Clin Biochem* 2001; 38:589-95.
4. Committee on quality health care in America, Institute of medicine. *Crossing the quality chasm: a new health system for the 21st century*. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
5. May TA, Clancy M, Critchfield J, Ebeling F, Enriquez A, Gallagher C, et al. Reducing unnecessary inpatient laboratory testing in a teaching hospital. *Am J Clin Pathol* 2006; 126:200-6.
6. Catrou PG. Is that lab test necessary? *Am J Clin Pathol* 2006; 126:335-6.
7. Yeh DD. A clinician's perspective on laboratory utilization management. *Clin Chim Acta* 2014:145-50.
8. Grossman RM. A review of physician cost-containment strategies for laboratory testing. *Med Care* 1983; 21:783-802.
9. Hilborne LH. When Less Is More for Patients in Laboratory Testing. *Am J Clin Pathol* 2013; 139:271-2.
10. Miyakis S, Karamanof G, Liontos M, Mountokalakis TD. Factors contributing to inappropriate ordering of tests in an academic medical department and the effect of an educational feedback strategy. *Postgrad Med J* 2006; 82:823-9.
11. Branco BC, Inaba K, Doughty R, Brooks J, Barnmparas G, Shulman I, et al. The increasing burden of phlebotomy in the development of anaemia and need for blood transfusion amongst trauma patients. *Injury* 2012; 43:78-83.
12. Zarich S, Bradley K, Seymour J, Ghali W, Traboulsi A, Mayall ID, Bernstein L. Impact of troponin T determinations on hospital resource utilization and costs in the evaluation of patients with suspected myocardial ischemia. *Am J Cardiol* 2001; 88:732-6.
13. Khaw KT, Wareham N, Luben R, Bingham S, Oakes S, Welch A, Day N. Glycated haemoglobin, diabetes, and mortality in men in Norfolk cohort of European Prospective Investigation of Cancer and nutrition (EPIC-Norfolk). *Br Med J* 2001; 322:15-8.
14. Chist-Crain M, Jaccard-Stolz D, Bingisser R, Gencay MM, Huber PR, Tamm M, Müller B. Effect of procalcitonin-guided treatment on antibiotic use and outcome in lower respiratory tract infections: cluster-randomized, single-blinded intervention trial. *Lancet* 2004; 363:600-7.
15. Köseoğlu M, Çuhadar S. Laboratuvar testlerinde tanısal doğruluk. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2012; 10:103-6.
16. Sluss PM. Reference laboratory utilization management. *Clin Chim Acta* 2014; 427:167-72.
17. Tasse JL, Janzen ML, Ahmed NA, Chung RS. Screening laboratory and radiology panels for trauma patients have low utility and are not cost effective. *J Trauma* 2008; 65:1114-6.
18. Çuhadar S, Köseoğlu M, Atay A, Demir M, Barış N. Depresif hastalarda tiroid taraması gerekli midir? *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2012; 10:91-4.
19. Marques MB, Anastasi J, Ashwood E, Baron B, Fitzgerald R, Fung M, et al. The clinical pathologist as consultant. *Am J Clin Pathol* 2011; 135:11-2.
20. Beastall G, Kenny D, Laitinen P, Joop K. A guide to defining the competence required of a consultant in clinical chemistry and laboratory medicine. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43:654-9.
21. Wong ET, McCarron MM, Shaw ST Jr. Ordering of laboratory tests in a teaching hospital: can it be improved? *JAMA* 1983; 249:3076-80.
22. Laposata M, Dighe A. "Pre-pre" and "post-post" analytical error: high-incidence patient safety hazards involving the clinical laboratory. *Clin Chem Lab Med* 2007; 45:712-9.
23. Kim JY, Dzik WH, Dighe AS, Lewandrowski KB. Utilization management in a large urban academic medical center: a 10-year experience. *Am J Clin Pathol* 2011; 135:108-18.
24. Plebani M, Ceriotti F, Messeri G, Ottomano C, Pansini N, Bonini P. Laboratory network of excellence: enhancing patient safety and services effectiveness. *Clin Chem Lab Med* 2006;44:150-60.
25. Plebani M, Laposata M, Lundberg GD. The Brain-to-Brain Loop Concept for Laboratory Testing 40 Years After Its Introduction. *Am J Clin Pathol* 2011; 136:829-35.
26. Scott MG, Smith BR, Wu AH, Young IS, Plebani M, Chiu RW. How well are we training the next generation of clinical pathologists and clinical laboratory directors? A global perspective. *Clin Chem* 2012; 58:491-5.
27. Kaplan RL, Burgess TE. The impending crisis. *J Microbiol Biol Edu* 2010; 140-3.
28. Plebani M, Lippi G. Is laboratory medicine a dying profession? Blessed are those who have not seen and yet have believed. *Clin Biochem* 2010; 43:939-41.
29. Guidi GC, Lippi G. Laboratory medicine in the 2000s: programmed death or rebirth? *Clin Chem Lab Med* 2006; 44:913-7.
30. Langlois MR, Wallemacq P. The future of hospital laboratories. Position statement from the Royal Belgian Society of Clinical Chemistry (RBSCC). *Clin Chem Lab Med* 2009; 47:1195-201.
31. Plebani M. Exploring the iceberg of errors in laboratory medicine. *Clin Chim Acta* 2009; 404:16-25.
32. Hallworth M, Hyde K, Cumming A, Peake I. The future for clinical scientists in laboratory medicine. *Clin Lab Haem* 2002; 24:197-204.
33. Burke MD. Laboratory medicine in the 21st century. *Am J Clin Pathol* 2000;114:841-6.

34. Plebani M. Harmonization in laboratory medicine:the complete picture. Clin Chem Lab Med 2013; 51:741-51.
35. Laposata M. Patient-specific narrative interpretations of complex clinical evaluations: who is competent to provide them? Clin Chem 2004; 50:471-2.
36. Panteghini M. The future of laboratory medicine: understanding the new pressures. Clin Biochem Rev 2004;25:207-15.
37. Zaninotto M, Plebani M. The "hospital central laboratory": automation, integration and clinical usefulness. Clin Chem Lab Med 2010; 48:911-7.
38. Smith BJ, McNeely MD. The influence of an expert system for test ordering and interpretation on laboratory investigations. Clin Chem 1999; 45:1168-75.

Yazışma adresi:

Dr. Serap Çuhadar
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Tıbbi Biyokimya, İzmir
Tel: 0232 2444444
Faks: 0232 2431530
E-mail: sdcuhadar@yahoo.com
