

TEMEL TIP BİLİMLERİ

Biyokimya

Rutin Biyokimya Laboratuvarında Hata Kaynakları*

*Mustafa ÜNALDI**
İdris AKKUŞ**
Mustafa YÖNTEM****

GİRİŞ

Zaman zaman analiz sonuçlarındaki hatalar yüzünden kliniklerle laboratuvarcılar arasında haklı veya haksız tartışmalar gözlenmektedir. Bu tartışmaların kaynağında çok kere hata kaynakları hakkındaki bilgisizlik yatar. Bu bilgi eksikliğini azaltmakta yararlı olur düşüncesiyle bu yazı hazırlanmıştır.

Hatadan bahsetmek hoş bir şey olmasa gerek, kabahatten bahsetmek gibi... Ama ne var ki, hataları bilmeden doğruya ulaşmak hemen hemen mümkün değildir.

Hata nedir? Hata derken neyi kastediyoruz?

Bilindiği gibi laboratuvarlar hekimlik hizmetlerinde yardımcı branşlardır. Esas olan hekimin fizik muayenesi, teşhisi ve tedaviye yönelişidir. Laboratuvarlar yardım edici fonksiyon görürler.

Bir yardımcı hizmet, bir destek hizmeti olmakla beraber laboratuvar hizmetleri bugün, teşhiste ağırlıklı bir yer tutmaktadır. Birçok durumda kesin teşhis laboratuvar verilerine dayanılarak konulmaktadır. İşte "hata"dan kastımız, bu teşhisi yanıltıcı bir işlem, bir davranış veya bir eksikliklerdir. Bu hata, fizik muayeneyi yapan hekime ait de olabilir; onu doğru yöne yönlendirecek bilgiler vermesi gereken laboratuvarlarda da olabilir; arada iletişimi sağlayan elemanlardan da kaynaklanabilir.

Biyokimya laboratuvarı, rutin hizmetlerde hekime destek veren laboratuvarlardan birisidir; belki de en çok yararlanılanıdır

Biz burada, hekim ve onun bulunduğu ortam ile destek hizmetinde beraber olduğumuz, röntgen,

patoloji, mikrobiyoloji ve hematoloji gibi diğer laboratuvarları konumuzun dışında bırakarak, yalnız rutin biyokimya laboratuvarına ait sonuçları etkileyen, yanlış veya uyumsuz sonuç çıkmasına sebep olan hatalardan bahsedeceğiz.

İnsanoğlunun yaptığı bütün işlerde olduğu gibi Biyokimyasal analizlerde de belirli bir nispette hata olması daima mümkündür. Hatta çok değişik faktörler karıştığı için bu ihtimal biraz daha fazladır. Yüzde yüz hatasızlık iddiası hiçbir zaman doğruluk kazanmaz. Şu hususu her zaman savunmuşuzdur; yine tekrarlamak isteriz: Biyokimyacıların gayreti, hataları ve hata ihtimallerini reddetmek yolunda değil, hata yüzdesini mümkün olduğunca sifira indirme yolunda olmalıdır.

Hatadan kaçınmak veya hata olmuşsa, bu hatayı bulmak laboratuvarcının çok önemli bir problemidir.

HATA KAYNAKLARI VE ÖNLEMLER

Şimdiye kadar görülen ve belirlenebilmiş olan hata kaynaklarını şu şekilde sınıflandırmak mümkündür:

- I. Numune (örnek) alınmadan önceki durumlar
- II. Numune alınırken yapılabilen hatalar
- III. Numunenin laboratuvara ulaştırılmasında yapılabilen hatalar
- IV. Laboratuvarında analize hazırlanma ve analizi hazırlama sırasında yapılan hatalar

****Bu konu Selçuk Üniversitesi ile Konya Tabip Odasının birlikte düzenledikleri seri konferanslar arasında sunulmuştur.***

** Selçuk Üniversitesi Tıp Fak. Biyokimya Anabilim Dalı.

*** Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

V. Analiz hataları

VI. Sonucu rapor ederken yapılabilen hatalar

VII Donanım eksikliğinin oluşturduğu hatalar

VIII Konucu değerlendirme hataları.

IX. Diyalog hataları!

Şimdi bu hataları kendi gruplarında tekrar sınıflandırıp örnekledikten sonra, "Önlemler neler olabilir?" sorusuna cevap aramaya çalışalım.

I. Numune alınmadan Önceki Durumlara Bağlı Hatalar

1. Testlerin Seçiminde Hata: Herhangi bir testin yapılması hastanın şifa bulacağı sihirli bir işlem değildir. Hekimin ne kadar zeki ve bilgili olduğunu gösterme vasıtası dtt değildir. Hekim, ihtimali teşhisini (ön tanısını) kesin teşhise götürecek bilgileri verebilecek testleri seçmelidir. Analiz istek kâğıdının listesinde bulunan testlerin hemen çoğunluğunu işaretleyivermek faya sağlamaz.

Rastgele ve çok sayıda analiz istemek, gereksiz yere laboratuvar iş hacmini artırarak başlı başına bir hata kaynağı olacaktır. Emek ve para israfı da zararın ayrı bir yönünü teşkil eder. Bazen hastanın tedavi için ayırabildiği paranın dahabaşlangıçta gereksiz tahlillerle bitiverdiği dahi görülebilir.

Laboratuvarda yapılabilen testler iyi bilmek ve yerinde kullanmak gerekir.

Bazı kere de tersine olarak yeterli sıklıkta istenmeyen testler yanlış sonuç verir. Çalışanların manipülasyonu bozulabilir; reaktifler bayatlayabilir veya o analiz çalışmadan kaldırılabilir.

Şüphesiz yetersiz tetkik de hastanın aleyhinedir.

Hekim analiz isterken, "Bu analizden aldığım sonuç koyduğum tanıyı etkileyecek mi?" sorusunu kendi kendine sormalıdır.

2. Âcil İşaretinin Acil Olmayan Vakalarda Kullanılması: Acil işareti yalnız acil vakalarda kullanılmalıdır. Hatır-gönül, dost-ahbab işi veya klinik şefine karşı yapılmış hatayı kapatayım diye gerçekten acil olmayan vakalara acil işaretinin kullanılması, laboratuvara oldukça fazla yük getirmekte, planlan bozmaktadır.

Acil işareti hayatî tehlike taşıyan hastalar için bir de tedavinin takibi mutlaka analiz sonucuna

bağlı, bu sonuca göre tedavi değiştirilecek hastalar için kullanılmalıdır.

Londra'da neşredilmiş bir Klinik Biyokimya kitabında aynen şu ifade vardır: "Üzerine gelişigüzel bir acil kelimesi yazılmış ve klinik ayırntı hanesi ve boş bırakılmış bir örnek genellikle acil değil olarak kabul edilir."

3. Hastanın Aldığı İlaçlar ve Gıdaların Getirdiği Hatalar: Oral yoldan büyük dozda alınmış bir maddenin konsantrasyonunu ölçmek elbette ki faydasız olacaktır. Demir eksikliği olan bir kimsede büyük dozda demir aldıktan birkaç saat sonra demir seviyesini normal bulmak yanıltıcı olmaktan başka bir işe yaramayacaktır. Aynı şekilde radyolojik kontrast maddeler, öksürük şurupları gibi iyotlu ilaçlar kullanmış veya bol iyotlu besinler almış şahıslarda PBI tayini yapmak iyot tutma testi yapmak, yine bu durumlarda sulfosalisilatlarla idrarda protein aramak boşuna bir emek gibidir.

4. Prostat Masajının Oluşturduğu Hata: Prostat masajı bu bezin zengin olduğu Asid Fosfataz enziminin fazla miktarda plazmaya geçmesine sebep olur. Bunun sonucunda analiz istenirse, yükser değerler verir. Bu yükseklik rektal muayene ve kateter uygulamalarından sonra günlerce sürebilir; hatta kabızlık hallerinde bu durumu gözönünde tutmak gerekir.

Mümkün olduğu takdirde rektal muayene öncesi asid fosfataz analizi yaptırılmalıdır.

II. Numune Alınırken Yapılabilen Hatalar

1. Kirli Malzeme Kullanılması: Dispozibl malzeme kullanılmayan klinik ve laboratuvarlarda enjektör, iğne ve tüplerin biyokimyasal analizlere uygun bir şekilde temizliğini sağlanması gerekir. Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺ ve enzim analizlerinde bu husus daha bir önem kazanır.

Serum glikoz şişelerine temizlenmeden alınmış idrar numunelerinde şeker müsbet çıktığı için problem olmuş vakalar az değildir.

Temizlik malzemesi olarak kullanılan deterjanın bulaşık kalması da başlı başına ve önemli bir kirliliktir.

2. Islak Malzeme Kullanılması: Islak enjektör, iğne ve tüp kullanılması hacim değiştirmek suretiyle konsantrasyon ifadelerini altüst ettiği gibi, hemolize sebep olmakla önemli derecede bir başka hata kaynağı oluşturur.

Biyokimya laboratuvarlarında genellikle hücre dışı sıvılarını temsil eden serum veya plazma kullanılmaktadır. Hemoliz olduğu zaman hücre içi sıvısından karışma söz konusudur ki K⁺, transaminazlar, LDH, asit Fosfataz, NPN, kreatinin gibi analizlerin çalışılması boşunadır; hatta tehlike oluşturabilir.

Hemolizden kaynaklanan hemoglobinin interfare edici özelliği de bir başka hata kaynağıdır. Bilirubin başta olmak üzere birçok analizin ve BSP, Kongo kırmızısı, fenol kırmızısı gibi boya testlerinin hatalı çıkmasına sebep olur.

Hemolizden bahsetmişken yine numune alınırken yapılabilen hatalar olmarak hemoliz yapan sebepler bir grup oluşturabilir.

3. Diğer Hemoliz Yapan Sebepler: Şöyle sıralanabilir;

a. Kan alırken hızlı kan almak, iğne içerisinde eritrositlerin sıkışmasına ve sonuçta hemolize sebep olur.

b. Dar iğne kullanmak (a şıkında bahsedilen olayı daha kolaylaştırır)

e. Alınmış kanı tüpe boşaltırken:

-İğneyi çıkarmadan boşaltmak

-Köpürterek boşaltmak

-Yüksekten düşürerek boşaltmak

d. Antikoagulanlı kanı karışmayı sağlamak için sertçe çalkalamak.

e. Serum veya plazma eldesi için santrifüjü dengesiz kullanmak ve aşırı frenleme yapmak hep hemolize sebep olarak hemolizin sebep olduğu hatalarla sonuçlanırlar.

4. Venöz Stazla Kan Almak: Damara girebilmek için genellikle turnike ile staz sağlanır. Bu stazın kan alınırken devam ettirilmesi bazı analizler yönünden sakıncalıdır. Stazda intravasküler sıvıya ait su ve küçük moleküller ekstrasvasküler alana kaçır, bunun sonucunda da izafi olarak hücreler, makromoleküller ve makromoleküllere bağlı maddelerde bir artış maddelerin analiz sonuçları bir miktar yüksek çıkar. Hemoglobin ve kan sayımı sonuçları da aynı şekilde etkilenir.

Uzun süren stazlarda lokal anoksiye bağlı potasyum artışı dahi görülebilir.

Bu gibi sakıncaları önlemek maksadıyla - damarı bulmak için turnike kullanılsa bile- kan al-

madan turnikeyi açıp birkaç saniye gibi kısa bir sürebeklenilmelidir.

5. Ön Kola Masaj ve Yumruk Sıktırma: Kol veninin iyice belirmesi için hastaya yumruk yaptırılıp açtırılması ve masaj uygulaması sıklıkla yapılır. Bu tarz uygulamanın K⁺ u 1 mF.q/L fazla gösterdiği tespit edilmiştir.

6. Vücut Durumundaki Değişiklikten **Kaynaklanan Hatalar** Sağlam bir kişi 12 saat yattıktan sonra plazma volününde %10 k3(lâr bir azalma görülür. Buna bağlı olarak da durum değişikliğine bağlı olarak proteinler %10, hematokritte %7-8 kadar bir değişme görülebilir.

7. Enfüzyon Yapılan Ekstremiteden Numune Alma Hatası: Belki bilerek veya bilmeyerek en çok yapılan hatalardandır. Bu şekilde alınmış numuneden glukoz, Na⁺, K⁺, Cl⁻ gibi verilen sıvının içeriğinde bulunan maddelerin analizini istemek önemli bir hatadır. Ayrıca diğer tür maddelerin analizi de hatalı çıkar; çünkü, verilen sıvı dilue edici etki gösterir. Analiz edilen maddenin o ekstremitedeki lokal konsantrasyonu hastanın gerçek dolaşım konsantrasyonunu yansıtmaz. Verilen maddeler hariç, diğer analizler için numune alınırken ikinci ekstremitede kullanılmalıdır.

Bu konuda literatüre geçmiş bir örnek verilecek olursa, bir vakada ameliyat öncesi tetkiklerde Na⁺ 135 mEq/L, K⁺ 4,7 mEq/L, üre 100 mg/100 ml ve total protein 6,7 gr/100 ml bulunmuşken, ameliyat sonrasında Na⁺ 65 mEq/L, K⁺ 2,2 mEq/L üre 52 mg/100 ml, total protein 5,2 gr/100 ml, glukoz 500 mg/100 ml, HCO₃⁻ 11 mmol/L değerleri elde edilmiştir. Hastanın durumu araştırıldığında, hastanın genel durumu iyi ve hastaya dekstroz enfüze edilmekte olduğu, bu enfüzyon sırasında enfüzyon yapılan koldan kan örneği alınmış bulunduğu anlaşılmıştır.

Daha tehlikelisi serum fizyolojik takılı iken numune alınıp elektrolit tayini yapılmasıdır.

8. **Total Kan, Serum, Plazma** Cinsinden Uygun **Numune Almamak:** Değişik analizler için değişik tip materyal kullanılır. Bu numune türü laboratuvarın laboratuvar değişik olabilir. Total kan veya plazma kullanılacak ise antikoagulan kullanılması gerekir.

Numuneyi alacak klinik göndereceği laboratuvarın hangi tür numune ile çalışması gerek-

tiğini bilmelidir. Aksi halde- en azından, materyal ve zaman kaybı olur.

Total kan kullanıldığında hücre içi sıvısı ve hemoglobinin de analize girmesi söz konusudur. Plazma ile serum arasında genellikle pek fark olmamakla birlikte plazma fibrinojen bakımından zengindir, antikoagulan maddeler ihtiva eder. Serum pıhtılaşma sırasında trombositlerin açığa çıkan aldolaz, I.DH ve asid fosfataz yönünden farklılık gösterir.

9. Bazı Analizler İçin Antikoagulanlı Numune Kullanmak: Disiplinli laboratuvarlar uygun şekilde alınmış ve uygun kalıplara konulmuş numuneleri kabul ederler. Buna rağmen kabtan kaba aktarmalar aldatıcı olabilir. Bu gibi durumlarda en önemli olay antikoagulan maddelerin analizlere etkisidir.

Antikoagulanların genel etkisi, kalsiyumu ortamtan uzaklaştırmakla olmaktadır. Dolayısıyla plazmadan Ca^{++} analizi yapılamaz.

Yine antikoagulanlar Na^+ , K^+ veya amonyum tuzu halinde ilave edilirler. Bundan dolayı da tuzun türüne göre üre, amonyak, K^+ , Na^+ tayinleri de doğru olarak yapılamaz. Yapılırsa hatalı sonuç çıkar, buna ait örneklerle sık sık karşılaşılır. Bu konuda literatüre geçmiş örneklerde vardır.

(Genellikle antikoagulanlı tüplerle çalışan Hematoloji tüpüne alınmış kan, serumla çalışan biyokimya tüpüne aktarılarak gönderildiğinde Ca^{++} düşük, K^+ yüksek çıkacaktır (hasta normal olduğu halde).

Eğer sıvı antikoagulan kullanılırsa hacim değişikliği de ortaya çıkacağından, problem daha da büyüyecektir. Özellikle- hemoglobin, hematokrit gibi tetkikler yanlış çıkacaktır.

10. Aç Karnına Alınması Gereken Numunelerin Yeterli Açlık Sağlanmadan Alınması: Bu durum AKŞ, total lipid, total kolesterol, trigiliserid gibi analizlerde hatalı sonuç alınmasına sebep olacağı gibi tokluk hiperlipidemisi birçok analizi interfere edici etkiye sahiptir.

Poliklinik hastalan, AKŞ ölçtürmek için geldiklerinde çok kere aç olduğunu söylüyor, fakat sıkı

bir soruşturmaya tabi tutulduğunda sabahleyin birkaç bardak çay içmiş olmasını ehemmiyet vermeyerek itiraf edebiliyorlar.

Özellikle Ramazan günleri sabahleyin bu problem çözülmesi zor bir müşkil halini alıyor.

Aşırı açlıklarda hiperüpidemi olduğundan 14-15 saati geçen açlıklar da tavsiye edilmemektedir.

İdrar numunelerinin alınması sırasında da önemli hatalar yapılabilir. Özellikle 24 saatlik idrar, gece idrarı ve gündüz idrarı toplanmasında hasta, hasta sahibi, hasta bakıcı ve hemşireler iyi eğitilmesi gerekir. Çok kere idrarın tamamı toplanmaz veya laboratuvara homojen olarak gönderilmez. Klirens testlerinde ve hormon analizlerinde sık karşılaşılan bir durumdur.

Yine 24 saatlik idrarlarda koruyucu konmaması veya analizi bozabilecek bir koruyucu seçilmesi önemli hata kaynaklandandır.

Bu konularda laboratuvarla görüşme en doğru çözüm olarak görünüyor.

III. Örneklerin Laboratuvara Ulaştırılmasında Yapılabilen Hatalar

1. Bekletilmiş Numunenin Gönderilmesi: Gerek kan gerek idrar numunelerinin geciktirilmesi önemli derecede hatalara sebep olur. İyi eğitilmemiş bir yardımcı personel bunu bilemez.

Gecikmiş bir kan numunesinin glukozu hem kan hücreleri, hem de üreme olursa, mikroorganizmalar tarafından kullanılır. Bu numuneden yapılan çalışmanın sonucu değersiz olacaktır. Nasıl olsa istenecek diye gece enjeksiyon sırasında kan alınıp, saklanarak gündüz laboratuvara gönderilmesi karşılaştığımız olaylardandır.

Beklemiş numunede Na^+ ve K^+ yönünden önemli değişiklikler bulunur. Eritrositlerde enerji üretimi yavaşladığı için sodyum pompasının gücü azalır. Buna bağlı olarak da hücre içi ve hücre dışı konsantrasyon farklılıklarını koruyamaz. Daha çok K^+ değerleri yüksek olarak görülür (aslında olmayan bir hiperpotasebi ortaya çıkar).

İdrar numuneleri beklediğinde, üreme dolayısıyla üre amonyağa çevrilir. Üre ve amonyak miktarları doğru ölçülemediği gibi, idrar pH'sı alkaliye kayar.

2. İstek Formlarının Tanı Olarak Doldurulmaması: Laboratuvarın kendi kendini

kontrolünde yardımcı faktörlerden birisi formlarda istenilen bilgilerin tam olarak verilmemesidir. Bu bilgilerin eksik verilmesi en çok görülen hatalardandır.

İstek formlarında, doldurulması istenen her hanenin laboratuvar yönünden bir önemi vardır. Bunlardan bir kısmı numune ve sonuçların karışmasını önlemek için, bir kısmı laboratuvar-klinik diyalogu için, bir kısmı da çıkan sonucu, uyumlu veya uyumsuz olup olmadığını kontrol etmek için gereklidir.

İhtimali teşhisi istek formuna yazmayan bir hekimin ya kendine, ya da laboratuvara güveni yoktur. Her ikisi de olumsuz bir durumdur.

Formların tam doldurulmamasının daha hatalı bir şekli rastgele bir kâğıda istek yazmaktır. Laboratuvarca kabul edilmemesi gereken bu istek kâğıdı laboratuvar disiplin ve düzenini bozar, karışıklıklara sebep olur. Değişik boy ve ebatta olan bu kâğıtlar nadir olmayarak kaybolurlar.

3. Yanlış Etiketleme: Çok büyük karışıklıklara sebep olan hatalardan birisidir. Bu hatayı klinik personeli de, laboratuvar personeli de yapabilir. Çok kere bu hata personelin kendine aşın güveninden kaynaklanır. Çok kere bu hata personelin kendine aşırı güveninden kaynaklanır. Belli işaretler ve numaralarla ön hazırlık yaparak çalışması gereken personel, kendine güvenle bu ön hazırlık yapmaksızın çalışmaya başlar ve sonra pişmanlığın fayda vermeyeceği bir yanlışlık veya yanlışlıklara sebep olur.

IV. Laboratuvarında Analize Hazırlanma ve Hazırlama Hataları

1. Ekipman ve Personelin Hazır Olmaması: Herhangi bir laboratuvar bir analizi rutin olarak çalışabilmesi için personel ve ekipmanları ile birtakım ön denemeleri ve standardizasyon çalışmaları yapması gerekir. Bunu yapmaksızın rutin çabışmaay başlamak önemli derecede bir hata. bir tecrübesizliktir.

Laboratuvarında kulandan killeri sık sık değiştirmek ve deneylere almış, yine düzenli çalışan personeli sık sık değiştirmek de aynı şekilde hata kaynağı olmaktadır.

Laboratuvar personelinin seçimi de aynı şekilde önemlidir. Namuslu çalışan personel her yerde aranır. Bu laboratuvarında bir kat daha önem arzeder.

Laboratuvar personeli kontrol edilemez değil, ama bu kontrol külfetli ve zaman alıcıdır. Her birini her an takip oldukça zordur.

2. Gecikme: Numunenin laboratuvarında bekletilmesi aynen klinikte bekletme gibidir.

3. Etiketleme Hataları: Etiketleme hataları gönderirken olduğu gibi, laboratuvarında serumların aktarılması, deneylerin numaralanması sırasında da olabilir. Fakat laboratuvarında belirli bir etiketleme düzeni kurmadan çalışmak esasen mümkün değildir denilecek kadar zordur. Nadiren de olsa olabilir; o zaman sonuç daha da vahim olur.

4. Reaktiflerin Bayatlaması ve Bozulması: Reaktifleri illa gözle görülür bozulma işaretleri ortaya çıkıncaya kadar kullanmak doğru değildir. Mümkün olabildiğince taze ve doğru hazırlanmış reaktifler çalışılmalıdır.

Reaktiflerin etiketlenmesi de ayrı bir önem taşır. Bir solüsyon hazırlandığı zaman hemen bir etiket yapıştırıp, solüsyonunun adı, konsantrasyonu, ne için kullanılacağı, hazırlama tarihi ve hazırlayanın ismi (hiç olmazsa baş harfleri ile) etikete yazılmalıdır.

5. Bir Rutin Biyokimya Laboratuvarında Solüsyon Hazırlamanın Bilinmemesi ve Bir Solüsyon Hasırlama Ünitesinin Bulunmaması: Önemli hatadır. Bir Biyokimya Laboratuvarında çalışan herkes (teknisyenler dahil) konsantrasyon kavramlarını, birbirlerine tekabül eden değerleri, tartım tekniklerini, volümetrik kapların kullanılmasını, çözünme olayını, solüsyon hazırlamada problemleri halleden püf noktalarını ve faktör hesabını bilmesi, bilmediklerini de farkında olarak cesaretle sormaları gerekir. Aksi halde önemli hatalara vakit ve nakit israflarına, numunelerin zayı edilmesine sebep olacaktır.

Laboratuvarında hassas ve kaba terazilere göre uygun bir tartım yeri bulunmalı, çekek, aspiratör, manyetik karıştırıcı, çalkalayıcı gibi ihtiyaçlarla donatılmalıdır.

Laboratuvarında iyi çalışır distile ve bidistile su üretiminin olmaması yıkama ve kurutma düzenlerinin kurulmaması da önemli bir hatadır. Hatta bir laboratuvar için ayıp olarak bu yeter. Bir biyokimya laboratuvarında yıkama için (deneyler haricinde) bol miktarda distile su kullanılır ve kullanılmalıdır. Dökme su ile değirmen dönmeyeceğine göre, mutlaka kendi bünyesinde üretmesi gerekir. Dışarıdan temin edilen distile su

yalnız satmalına problemi çıkarmaz, aynı zamanda taşınma dolayısıyla **kirlenmelere** maruz kalacağından ayrı bir problem oluşturur.

Yıkama ve kurutma sistemi ise bütün laboratuvar çalışmalarını etkileyen, laboratuvarın "yüz akı" veya "yüz karası" olabilen bir sistemdir. Bir laboratuvar bu sistemi en iyi şekilde kurmanın yolunu bulmalıdır.

6. Rutin Biyokimya **Laboratuvarının Bir Deposunun Olmaması:** Bir biyokimya laboratuvarının havalandırılabilir, rutubetsiz, serin, yeterince büyüklükte, düzenli bir deposu olmalıdır. Bir laboratuvar, saklanması gereken kitleri ve malzemeleri için böyle bir depoya ihtiyaç duyduğu gibi, bu depoda herhangi bir metodu kurabilecek biyokimyasal saflıkta bazı maddeleri asgari miktarda da olsa bulundurabilmelidir. Bu kimyasal maddeler molekül ağırlıkları değişmeden, bozulmadan ve birbirlerini etkilemeden depo edilebilmelidir.

V. Analiz Hataları

Bundan evvel sayılan maddelerdeki hususların çoğu analiz hatalarına da sebep olur.

1. Dürüst Olmayan Personel istihdamı: Mümkün ise bu personel isah edilmeli, değilse ne pahasına olursa olsun uzaklaştırılmalıdır.

2. İyi Yetiştirilmemiş Personel: Personeli iyice eğitip, doğru yapacağından emin olmadan analiz verilmemelidir.

3. İyi Seçilmiş Kitler ve İyi Hazırlanmamış Reaktifler: Mutlaka değiştirilmesi gerekir.

4. Hatalı Ölçüm Yaparı Volümetrik Kaplar, imha edilmeli veya en azından bu iş için kullanılmamalıdır.

5. Aşırı Sık ve Aşırı Soğuk, Havalandırılmaz, Birtakım Kimyasal Maddeler Kokan, Dar, Rahatsız Edici Bir Laboratuvar Ortamı: Böyle bir laboratuvardan sıhhatli sonuçlar beklemek hatadır. En azından personelin sağlığı bozulur, verimi düşer. Derhal ıslah edilmelidir.

6. Cihazların Doğru Olarak Kullanılmaması: Her cihazın belli bir kullanım düzeni vardır. Bu düzene bilgisizlik veya ihmalden dolayı uyulmaması hatadır. Dalga boyu manuel olarak değiştirilen cihazlarda dalga boyunun değiştirmeden okumak, santrifügasyonda devir sayısına ve süresine **dikkat etmemek** gibi... Bu hususlar bilgili ve **dikkatli** olmayı gerektirmektedir. Yeni kodlamalı veya bilgisayarlı sistemler bu

hatalar için uyan verdiğiinden hata nispeti azalmakta veya ortadan kalkmaktadır. Bir biyokimya laboratuvarı imkanlar nispetinde modern sistemler ile donatılmalıdır.

Tabi ki modern sistemler de hata yapabilir. Bunların hatası daha belirgin olmaktadır.

7. Standart Grafiklerini Uzun Süre Kullanmak: Vakit, nakit ve emekten tasarruf amacıyla kullanılan standart grafikleri eğer kullanılıyorsa sık sık yenilenmelidir. Modern teknikler bunu hemen hemen kaldırmaktadır.

VI. Analiz Sonuçlarını Yanlış Rapor Etme Hataları

1. Numunelerin Kabulü ve Rapor Sekreteryasının Kurulmaması: Laboratuvar protokol defterini tutma ve rapor yazma, başlı başına bir tecrübe işi ve istikrar gerektiren bir işlemdir. Burada tecrübeli eleman çalıştırılmalıdır. Herhangi bir değişime karşı yedek bir alternatif personel bulunmalıdır. Bilgisayarlı bir sisteme geçilse bile yine bilgisayarı kullanacak böyle bir elemana ihtiyaç olacaktır.

2. Sonuç Birimlerinin analiz Metodlarının ve Normal Değerlerin Rapora Kaydedilmemesi: Özellikle yeni göreve başlamış klinikçilerin sonuçları yanlış yorumlamasına sebep olabilir. Metod değişikliklerinde normal değerler değişiyorsa, klinikçilerin uyarılması gerekir. AKŞ için Folin Wu metodu ile elde edilen 120 mg/l(0 ml)'lik bir sonuç normal iken, enzimatik bir metod için patolojiktir. Kalsiyum mg/100 ml olarak da verilebilir, rEq/L olarak da. Birim mutlaka belirtilmelidir.

VILSonuçların Yanlış Değerlendirilmesi

Hasta materyali, laboratuvar emeği ve kaybedilen zaman karşılığı elde edilen analiz sonucu elbette ki iyi bir şekilde değerlendirilmelidir. Bunun için, laboratuvar sorumlusu veya klinik hekimi kendi kendine bazı sorular sormalıdır.

* Bu sonuç normal bir değer midir, yoksa anormal bir değer midir?

* Sonuç anormal ise teşhis yönünden bir değeri varmıdır, yoksa nonspesifik bir sonuç mudur?

* Başka tetkiklerle beraber istenmiş ises, onlarla paralel veya ayrı olduğu noktalar var mıdır? varsa klinik anlamı nedir?

Bu başlık altında sayılabilecek hataları şöyle sıralayabiliriz;

1. Sonucu Kendi Kendine Tartışmamak: (Yukarıda sıralanan sorular gibi sorularla muhakeme etmemek)

2. Bazı Fizyolojik Farklılıklarını Gözardı Etmek: Çocukluk, yetişkinlik ve ihtiyarlıktan, cinsiyetten, hamilelikten dolayı bazı farklılıklar olabileceğini unutmamak gerekir.

3. Bölgesel Farklılıklar Olabileceğini Gözardı Etmek

4. Başka Laboratuvarların Başka Bölgelerin Hatta Başka Ülkelerin Normları İle Mukayese Etmek: Her laboratuvarın kendi normları olmalıdır.

VİLDiyalog Hataları

İyi bir klinik laboratuvar diyalogu ile bilgi ve fikir alışverişinin sağlanması, hasta için en iyi sonucu sağlar. Bunu önleyen hataları şöyle sıralayabiliriz:

1. Laboratuvarcının Tenkit Kabul Etmemesi: Bu konuyu ve yanlışlığını başlarda tartıştık.

2. Klinikçinin şüpheli veya yanlış gördüğü sonuçları laboratuvara haber vereceği yerededekodu ortamına götürmesi

3. Haberleşme Yetersizliği: Formların eksik doldurulması başta olmak üzere sözlü veya yazılı haberleşme eksikliği normal bir diyalog kurmayı engeller.

SONUÇ

Görüldüğü gibi laboratuvar sonuçlarına etki eden ve yanlış netice alınmasına sebep olan laboratuvar içi ve laboratuvar dışı birçok faktör vardır. Yanlış sonuçlar ise sadece hekimi yanıltmakla kalmamakta, hastayı da maddi-manevi zarara sokmaktadır. Buna manî olmanın başta gelen yolu Klinik-Laboratuvar diyalogu ve işbirliğidir. Numunelerin alınmasından sonuçların hekime ulaşmasına kadar ki basamaklarda görev alan bütün personel hizmet içi eğitime tabi tutulmalı ve yaptıkları işin önemi kavratılmalıdır. Numunelerin alınması, etiketlenmesi muhafazası, laboratuvara ulaştırılması ve işleme tabi tutulması basamakları titizlikte takip edilmelidir. Bütün bunlar yapıldığı takdirde laboratuvar hatalarının sıfırlanmazsa bile asgariye indirilebileceği kanaatindeyiz

KAYNAKLAR

1. "Jielz, N.W. (Editor): Fundamentals of clinical chemistry, W.B. Saunders Comp., 1987.
2. Zilva, J.I*, Pannal, P.R.: Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment, 2. İid., IJoyd-luke ltd. London, 1975.
3. "Hetz, N.W. (Editor): Clinical Guide to laboratory Tests, W.B.Saunders Comp., 1983.
4. Kokko, J.P.: Fluids and Electrolytes, W.B., Saunders Comp., 1986.
5. Yenson, M.: Klinik Biyokimya Laboratuvar Çalışmaları, 6. bas. Beta Bas. Yay. İstanbul, 1986.
6. İmren, A.H.: Klinik Tanıda Laboratuvar, Yeni bas. Mentis Kitabeyi, İstanbul, 1977.
7. Aras K. Ersen, G.: Klinik Biyokimya 5. baskı Hacettepe-Taş Kitapçılık, Ankara.
8. Sodeman, W.A., Sodeman, T.M.: Patologic Physiology, W.B. Saunders Comp., 1985.
9. Özgünen, T., Özkurt, Ş.: Klinik Biyokimya Analizlerini Etkileyen Laboratuvar Dışı Etkenler, (iATA Bülteni, 19: 725-33,1977.