

ANALİZLERİ ETKİLEYEN PREANALİTİK FAKTÖRLER



Laboratuvar testleriyle elde edilen sonuçların hastada gerçek değerler olduğuna inanılır.

Ancak birçok faktör bir örnekteki bir veya daha fazla madde ile ilgili analiz (ölçüm) sonucunu değiştirebilir.

Laboratuvar test sonuçlarına etki eden faktörler ölçümünden önce, ölçüm sırasında veya ölçümünden sonra etki ederek hatalara neden olabilirler.



Esasen rutin laboratuvarlarda her zaman belli oranda hata vardır. Bu hatalar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

- Numune (örnek) alınmadan önce yapılan hatalar
- Numune alınırken yapılan hatalar
- Numunenin laboratuvara ulaştırılmasında yapılan hatalar
- Laboratuvarda analize hazırlama ve analizi hazırlama sırasında yapılan hatalar
- Analiz (ölçüm) hataları
- Sonucu rapor ederken yapılabilecek hatalar



Laboratuvar test sonuçlarına analizden önce etki eden faktörler topluca “**Hataların Preanalitik Kaynakları**” olarak da tanımlanırlar.

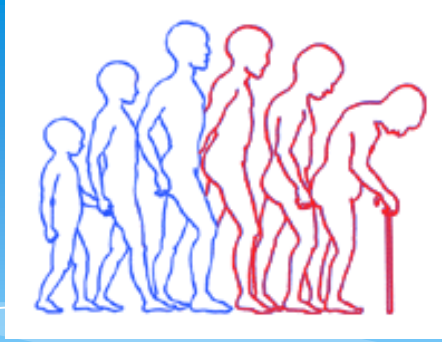
Laboratuvar test sonuçlarına ölçümünden önce etki eden faktörler örneğin alınmasından önce etkili faktörler, örneğin alınması sırasında etkili faktörler ve örneğin alınmasından sonra etkili faktörler olmak üzere üç ana sınıfa ayrılarak incelenebilirler

Laboratuvar test sonuçlarını etkileyen preanalitik faktörler iki sınıfa ayrılarak incelenebilirler:

- Kontrol edilebilen faktörler
- Kontrol edilemeyen faktörler

Laboratuvar test sonuçlarını etkileyen, kontrol edilebilen preanalitik faktörler:

- Postür (hastanın duruşu)
- Sürekli yatma ve hareketsizlik
- Egzersiz
- Sirkadiyen varyasyon (gün içi değişiklikler)
- Seyahatler
- Alınan gıdaların etkisi
- Sigara ve alkolün etkisi
- İlaç kullanımı ve transfüzyonun, ateşin etkisi



Postürün analiz sonuçlarına etkisi

Normal bir erişkinin dik oturma halindeki kan hacmi, yatay pozisyonundaki kan hacminden 600-700 ml daha azdır (%10'luk azalma). Plazma hacmindeki azalma daha fazladır:

- Bütün proteinlerin konsantrasyonu artar.
- Proteine bağlı taşınan ilaçlar, kalsiyum, bilirubin konsantrasyonu artar.
- Glomerüler permeabilite artışına bağlı ortostatik proteinüri görülebilir.

Sürekli yatma ve hareketsizliğin analiz sonuçlarına etkisi

Birkaç günlük yatak istirahatinde plazma ve ekstrasellüler sıvı hacmi düşer:



Uzun süreli yatak istirahatinde sıvı retansiyonu olur:

-Serum proteinlerinde azalma meydana gelir.



-İdrarda azotlu maddeler, kalsiyum, sodyum, potasyum, fosfat ve sülfat miktarları artar.



-İdrarla katekolamin ve VMA, H^+ atılımı azalır.

Egzersizin analiz sonuçlarına etkisi



Egzersizin vücut sıvılarına etkisi, fizik aktivitenin süre ve derecesine bağlıdır.

Orta derecede egzersiz, serum glukozunu ve insülin seviyesini artırır.

İskelet kası faaliyeti arttığında pirüvat ve laktat da artar.

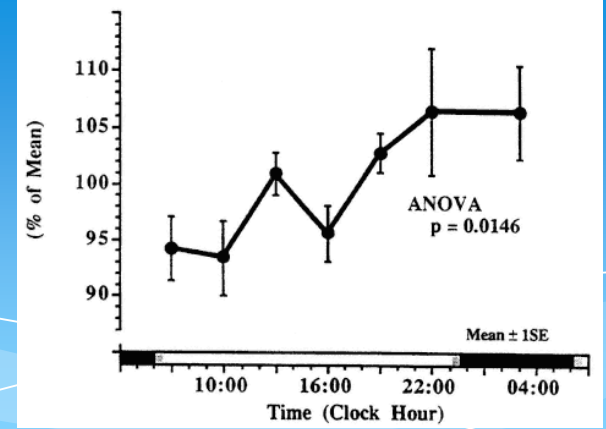
Renal kan akımı azalır; serum kreatinin düzeyi artabilir.

Arteriyal pH ve $p\text{CO}_2$ azalır

İskelet kasına ait enzimler (CK, AST, LDH, Aldolaz) artar

Ağır egzersizde hematüri ve proteinüri de görülebilir.

Sirkadiyen varyasyon (gün içi değişiklikler)



Oturuş biçimi, fizik aktivite, yenilen besinler, stres, aydınlık-karanlık, uyku gibi faktörler, bazı maddelerin düzeylerinde gün içi değişikliklere neden olur.

Serum demir, kortizol ve potasyum düzeyleri sabah yüksek öğleden sonra düşüktür.

Erkeklerde testosteron kadında prolaktin gece yükselir.

TSH düzeyi saat 02.00-04.00 arasında maksimumdur.

Büyüme hormonu uykuda maksimum düzeye ulaşır.

Seyahatin analiz sonuçlarına etkisi

Seyahat, normal sirkadiyen ritmi deęiřtirir.

Uçuř sırasında glukokortikoid salıverilişi uyarılır; serum glukoz ve trigliserid konsantrasyonu artar.

Uzun süren uçuşta sıvı ve sodyum retansiyonu olur.



Alınan gıdaların analiz sonuçlarına etkisi



Gıda alınmasına bağlı olarak serum glukozu, demir, total lipid ve alkalen fosfataz düzeyleri yükselir.

Akşam proteince zengin gıda alınmışsa serum üre, fosfor ve urat konsantrasyonu 12 saat sonra da yüksek olabilir.

Kafein, kan bileşenlerinin konsantrasyonunu değiştirir; glukoz, kortizol, serbest yağ asitlerini, trigliserid ve total lipid seviyelerini yükseltir.

Soğan, plazma glukozunu ve glukozu insülinin cevabını azaltır.

Sigaranın analiz sonuçlarına etkisi



Adrenal medullayı uyarmak suretiyle nikotin, plazma epinefrin konsantrasyonunu artırır.

Sigara içiminden sonraki on dakika içerisinde plazma glukoz seviyesi 10 mg/dl yükselir. Glukoz yükselmesine insülin cevabı gecikir.

Plazma büyüme hormonu seviyesi sigara içimiyle yükselir.

Sigara içenlerde β -lipoprotein, kolesterol, TG düzeyi yüksektir.

Sigara içenlerde kan eritrosit sayısı daha yüksektir.

Alkolün analiz sonuçlarına etkisi

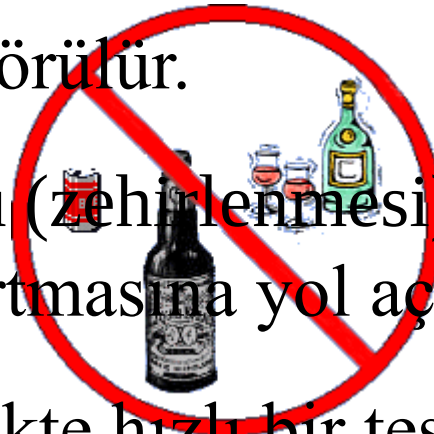
Sarhoş edecek kadar alkol alımı kan glukoz seviyesini %20-50 oranında arttırır. Bu artış diyabetlilerde daha fazladır.

Laktat ve ürat seviyesi artar.

Hipertrigliseridemi görülür.

Alkol intoksikasyonu (zehirlenmesi), plazma kortizol ve katekolaminlerinin artmasına yol açar.

Akut alkol alımı erkekte hızlı bir testosteron azalmasına ve LH yükselmesine sebep olur.



İlaç kullanımının analiz sonuçlarına etkisi



İlaçların laboratuvar testlerine hem in vivo hem in vitro etkileri vardır.

İM enjeksiyon, kas irritasyonuna ve kas enzimlerinin (CK, Aldolaz, LDH gibi) artışına yol açar.

Morfin ve meperidine gibi opiatlar, Oddi sfinkterinin spazmına ve sonuçta karaciğer ve pankreas enzimlerinin serumda artışına yol açar.

Diüretikler hiponatremiye yol açarlar.

Fenitoin, kalsiyum ve fosfor düzeyini azaltır ALP'ı yükseltir.

Transfüzyonun analiz sonuçlarına etkisi



Total kan ve plazma transfüzyonu, verilen miktara bağlı olarak plazma protein konsantrasyonunu yükseltir.

Verilen eritrositlerin parçalanma oranına bağlı olarak serum LDH aktivitesi artar.

Yaralanmaya bağlı kan kaybını yerine koyacak transfüzyonlar, sodyum, klorür ve su retansiyonunu düşürür.

Kanama sebebiyle düşen serum demir ve transferrin konsantrasyonları transfüzyonla yükselir.

Beklemiş kanın transfüzyonu serum potasyumunu yükseltebilir.

Ateşin analiz sonuçlarına etkisi



Ateş, birçok hormonal cevabı hızlandırır.

Ateş başlangıcında hiperglisemi oluşur. Hiperglisemi insülin salgısını uyarır ve toleransı düzeltir.

Ateş, tiroksin salgılanmasını azaltır.

Ateş, kortikotropin salgısını arttırarak kortizol seviyelerini yükseltir.

Aldosteron sekresyonu artar; sodyum ve klorür retansiyonu görülür.

ADH artması vücutta su birikimine yol açar.



ANALİZLERİ ETKİLEYEN PREANALİTİK FAKTÖRLER II

Laboratuvar test sonuçlarını etkileyen, kontrol edilemeyen preanalitik faktörler:

-Yaş

-Cinsiyet

-İrk

-Çevre ile ilgili faktörler

-Uzun süreli periyodik değişiklikler

-Şişmanlık

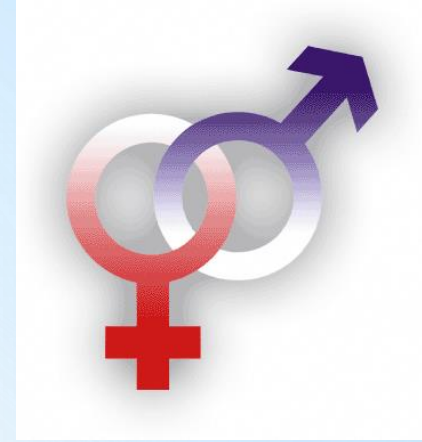


* Yaşın analiz sonuçlarına etkisi



Hemen her analitin kan seviyesi, hastanın yaşı ile az veya çok değişir. Serum ALP, bebeklikte yüksek, çocuklukta normal, puberteden sonraki büyüme devresinde yüksektir..

*Cinsiyetin analiz sonuçlarına etkisi



- Total LDH iki cinsten de aynıdır; izoenzimleri farklı olabilir.
- Albumin, Ca ve Mg konsantrasyonları erkekte yüksektir.
- Kadında hemoglobin, üreme döneminde Fe düşüktür.

* Irkın analiz sonuçlarına etkisi

Siyahlarda total protein beyazlardakinden daha yüksektir.

Albumin, siyahlarda düşüktür (IgG %40 daha yüksek).

Siyahlarda kas kütlelerinin fazlalığına bağlı olarak CK, LDH, ALP daha yüksek bulunmuştur.

*Çevre ile ilgili faktörlerin analiz sonuçlarına etkisi

Yüksek rakımda yaşayanlarda eritrosit sayısı, eritrosit volümü ve hemoglobin konsantrasyonu, azalmış atmosferik pO_2 nedeniyle artmıştır.

Güneş ışığına uzun süre maruz kalmak serum Ca ve D vitamini düzeylerini artırır.

Sert suların tüketildiği bölgelerde plazma kolesterol, trigliserit, Mg düzeyleri önemli oranda yüksektir.⁶

* Uzun süreli periyodik değişikliklerin analiz sonuçlarına e



- Luteal fazda plazma kortikosteronu yükselir.
- Serum kolesterolü, ovulasyon sırasında düşüktür, menstürasyonun hemen başlangıcında yükselir.
- Kolesterolün düşük olduğu devrede serum protein ve albumini de aşağı seviyededir.
- Menstürasyonda serum fosfatı düşerken kreatinin ve ürat yükselir. Serum Fe ve Mg'u da oldukça düşüktür.

İlaç kullanma

- İM enjeksiyon sonrası CK yükselir
- İlaç ölçümlerde interferansa yol açabilir. C vitamini serum glukozunun yanlış düşük tespitine neden olur.(glukoz oksidaz yöneminde)
- hb A1c asetilsalisilikasit kullanımında rölatif yüksek çıkabilir
- Morfin , meperidin orta derece AST yüksekliğine neden olur
- Kafein kullanımı:adrenal korteksi uyarır.

*Şişmanlığın analiz sonuçlarına etkisi



Serum kolesterolü, trigliserit ve β -lipoprotein (LDL) seviyeleri şişmanlıkla doğru orantılı olarak artar.

Serum ürat konsantrasyonu özellikle 80 kg üzerindeki şahıslarda yüksektir.

Şişman erkeklerde serum AST, kreatinin ve total protein, kan hemoglobin seviyeleri artar.

Kadında serum kalsiyumu artan kilo ile yükselir; fosfat seviyesi her iki cinsten de düşer.

*Numune (örnek) alınmadan önce yapılan hatalar

- Testlerin seçiminde hata: Rastgele ve çok sayıda analiz istemek klinisyenlerin sık yaptığı hatadır.
- Acil olmayan vakalarda acil istek yapılması
- Hastanın aldığı ilaçların ve gıdaların neden olduğu hatalar
- Testlerin minimum tekrarlanma aralığı vitd , hba1c 90 vitb12, folat 60 ,lipitler ,demir ,ferritin 14 gün.

*Numune alınırken yapılan hatalar

- Kirli malzeme kullanılması
- Islak malzeme kullanılması
- Venöz stazla kan almak: İntravasküler sıvıya ait su ve küçük moleküllerin ekstrasvasküler alana kaçmasına neden olur.
- İnfüzyon yapılan ekstremiteden numune alma
- Tam kan, serum, plazma cinsinden uygun numune almamak
- Aç karnına alınması gereken numunelerin yeterli açlık sağlanmadan alınması

* Örneklerin laboratuvara ulaştırılmasında yapılan hatalar

- Bekletilmiş numunenin gönderilmesi: Kanda glukoz, Na ve K sonuçlarında önemli hatalar olur. İdrarda üre ve amonyak hatalı çıkar; pH alkali tarafa kayar.
- İstek formlarının tam olarak doldurulmaması
- Yanlış etiketleme

*Laboratuvarda analize hazırlama hataları

- Ekipmanın ve personelin hazır olmaması: Ön deneme ve standardizasyon çalışmalarını yapmadan rutin çalışmaya başlamak.
- Gecikme: Numunenin laboratuvarda bekletilmesi
- Etiketleme hataları
- Reaktiflerin bayatlaması ve bozulması
- Rutin biyokimya laboratuvarında solüsyon hazırlamanın bilinmemesi
- Depolama hataları

* Analiz hataları

- Dürüst olmayan personelin çalıştırılması
- Personelin iyi yetiştirilmemiş olması
- İyi seçilmemiş kitler ve iyi hazırlanmamış reaktiflerle çalışma
- Hatalı ölçüm yapan volümetrik kaplar kullanma
- Aşırı sıcak veya aşırı soğuk, havalandırılmaz, birtakım kimyasal maddeler kokan, dar ve rahatsız edici bir laboratuvar ortamı
- Cihazların doğru olarak kullanılamaması
- Standart grafiklerini uzun süre kullanmak

* Analiz sonuçlarını yanlış rapor etme hataları

- Numunelerin kabulü ve rapor sekreteryasının kurulmaması
- Analiz metotlarının ve normal değerlerin rapora kaydedilmemesi

*Sonuçların yorumlanmasında yapılan hatalar

- Bazı fizyolojik farklılıkları gözardı etmek
- Bölgesel farklılıklar olabileceğini gözardı etmek
- Başka laboratuvarların veya bölgelerin, başka ülkelerin normal değerleri ile karşılaştırmak

*Diyalog hataları

- Laboratuvarcının eleştiri kabul etmemesi
- Klinikçinin şüpheli veya yanlış gördüğü sonuçları laboratuvara haber vermemesi
- Haberleşme yetersizliği
- SORULARINIZ?
- DIŞ TETKİKLER

