



# Aile Hekimliği Pratiginde Biyolojik Varyasyon ve Preanalitik Hataların Yönetimi: Kapsayıcı Bir Bakış Açısı

Prof. Dr. Güzin Aykal

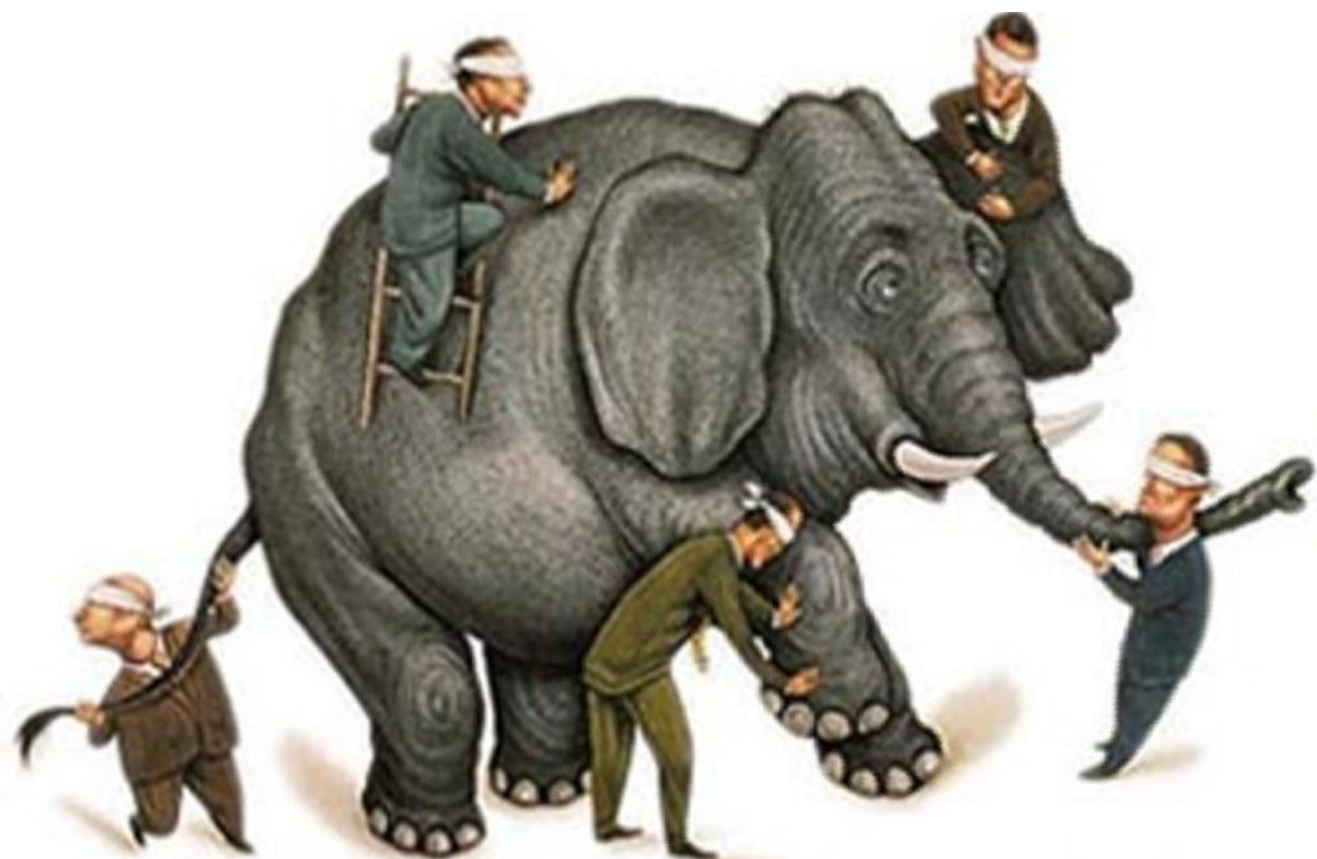
2.11.2024

Antalya



**AHEF**  
**HEKON**  
**2024**

**30 EKİM - 3 KASIM 2024**  
Royal Seginus Hotel, Antalya





53 yaşımda erkek hasta, bir ay ara ile test sonuçları

| ANALİT      | 1.SONUÇ | BİRİM  | REFERANS ARALIĞI | 2. SONUÇ |
|-------------|---------|--------|------------------|----------|
| SODYUM      | 139     | mmol/L | 135-147          | 139      |
| POTASYUM    | 4.3     | mmol/L | 3.5-5.0          | 4.1      |
| ÜRE         | 4.0     | mmol/L | 3.3-6.6          | 4.4      |
| KREATİNİN   | 88      | umol/L | 64-120           | 97       |
| ALT         | 40      | U/L    | 12-40            | 28       |
| BİLİRUBİN   | 19      | umol/L | 0-17             | 21       |
| ALP         | 49      | U/L    | 30-105           | 46       |
| GGT         | 57      | U/L    | 30-256           | 49       |
| KALSİYUM    | 2.39    | mmol/L | 2.10-2.55        | 2.33     |
| ALBUMİN     | 44      | g/L    | 35-50            | 48       |
| KOLESTEROL  | 4.60    | mmol/L | <5.0             | 4.82     |
| TRİGLİSERİD | 0.48    | mmol/L | <2.3             | 0.52     |
| TSH         | 2.03    | mU/L   | 0.4-4.0          | 2.19     |
| PSA         | 1.5     | ug/L   | <4.0             | 2.5      |

53 yaşında erkek hasta, bir ay ara ile test sonuçları

Analizlerin yapıldığı dönemde serum bilirubin konsantrasyonu aynı değerde değildir, fakat referans aralığının üst sınırının üzerinde kalmaya devam etmektedir. (yeni moleküler genetik testleri kullanarak yapılan ileri analiz sonuçlarına göre hastada Gilbert Sendromu bulunmaktadır ve durum yüksek bilirubin sonuçlarını açıklamaktadır.)

Diğer tüm testlerin sonuçları hala referans aralıkları içinde bulunmaktadır. Fakat laboratuvarın rapor ettiği değerler sayısal olarak aynı değildir.

### Önemli sorular:

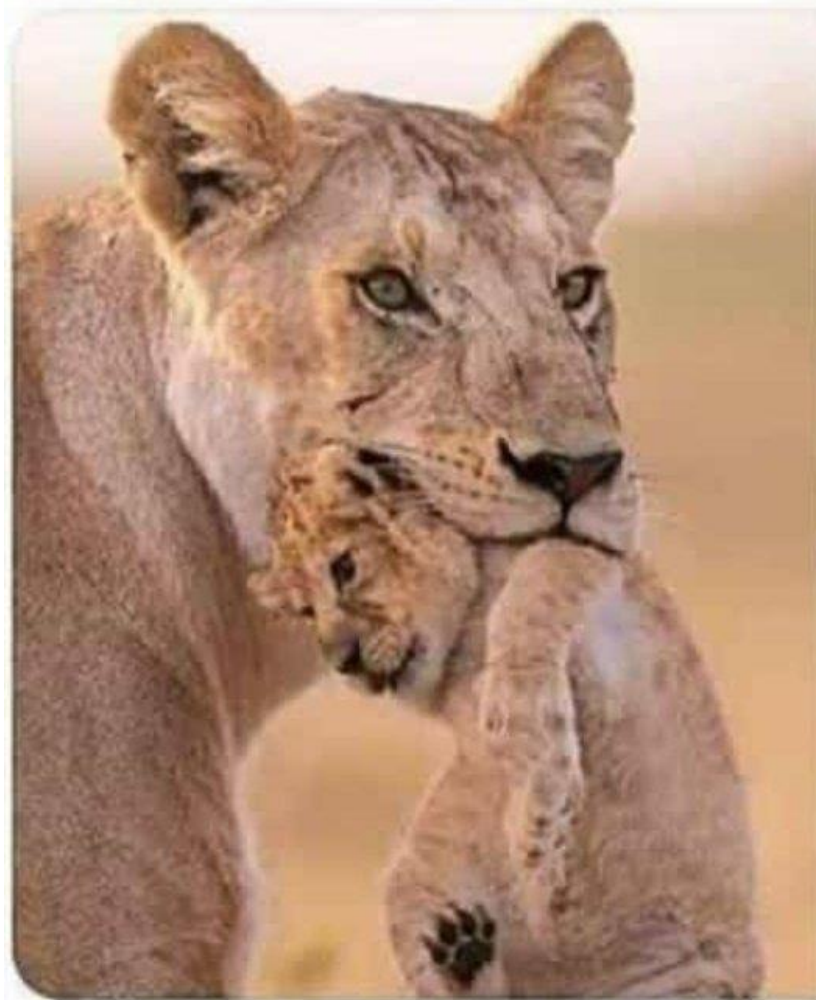
Laboratuvar tarafından raporlanan değerler neden zamanla değişim göstermektedir?

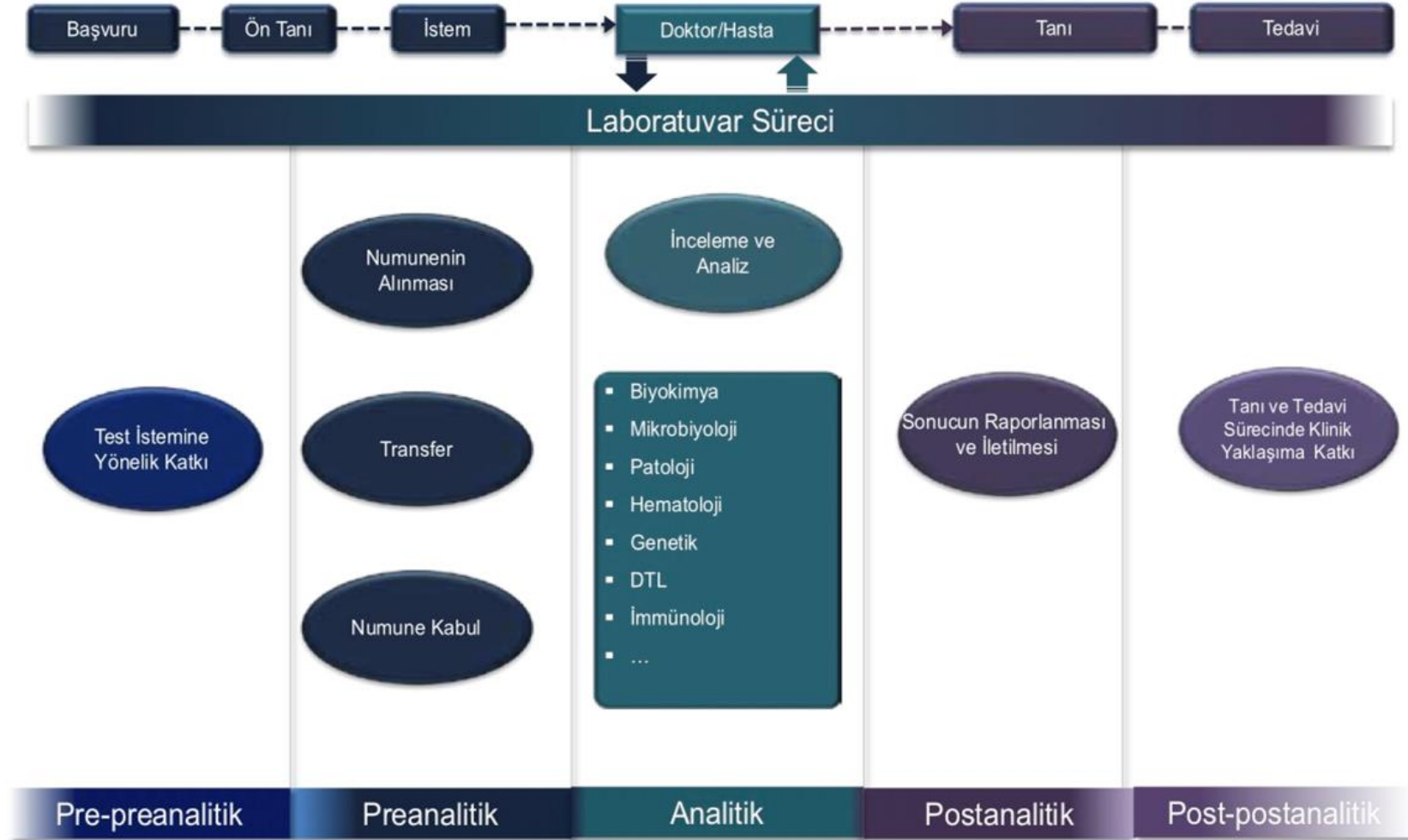
Sayısal değerlerde görünen değişimler (artış veya azalış) anlamlı mıdır?

Laboratuvar sonuçlarındaki sayısal değişimler, erken veya gizli bir hastalığın işareti midir?

# Test Sonuçlarında Değişimin Kaynakları

- Preanalitik varyasyon
- Analitik varyasyon
- Bireysel biyolojik varyasyon





Laboratuvar hatalarının %60-70'i preanalitik dönemde meydana gelir.

# Preanalitik değişkenler

- Bireysel değişkenler
- Çevresel değişkenler
- Numunenin alınması
- Numunenin taşınması

# Bireysel(in vivo) Preanalitik Değişkenler

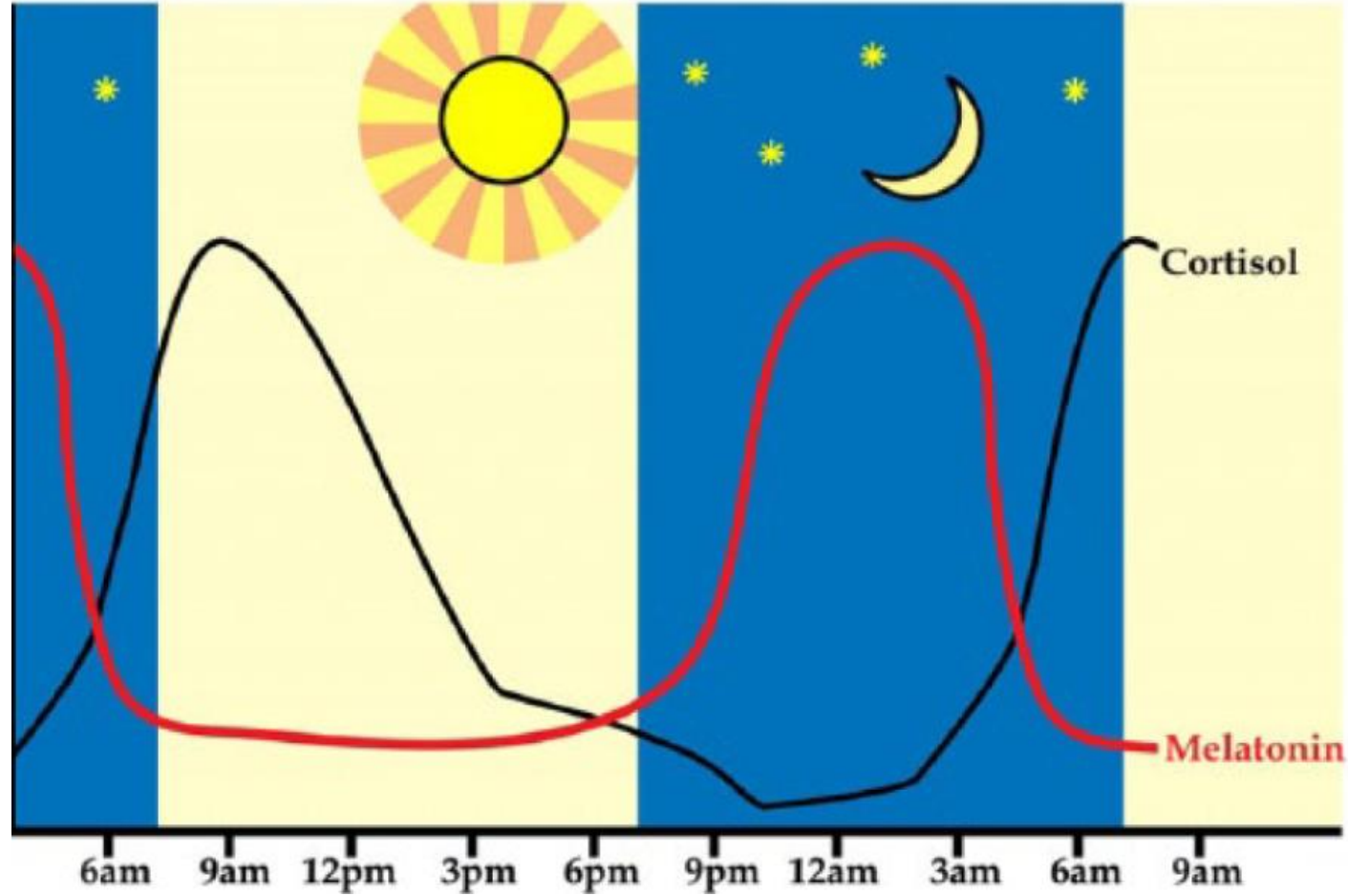
## KONTROL EDİLEMEYEN FAKTÖRLER

- Cinsiyet
- Yaş
- Irk
- Gebelik Ayı
- Laktasyon
- Genetik miras(Kalıtım)
- Komorbidite(akut, kronik hastalık)
- **Vücut Kitle İndeksi(BMI)**
- **Ateş**

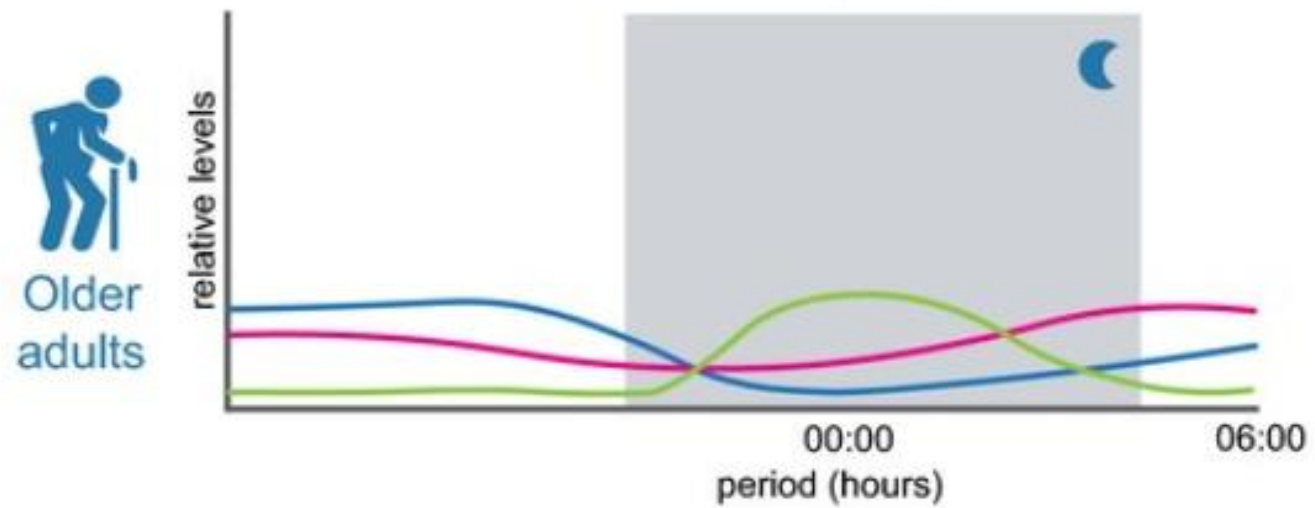
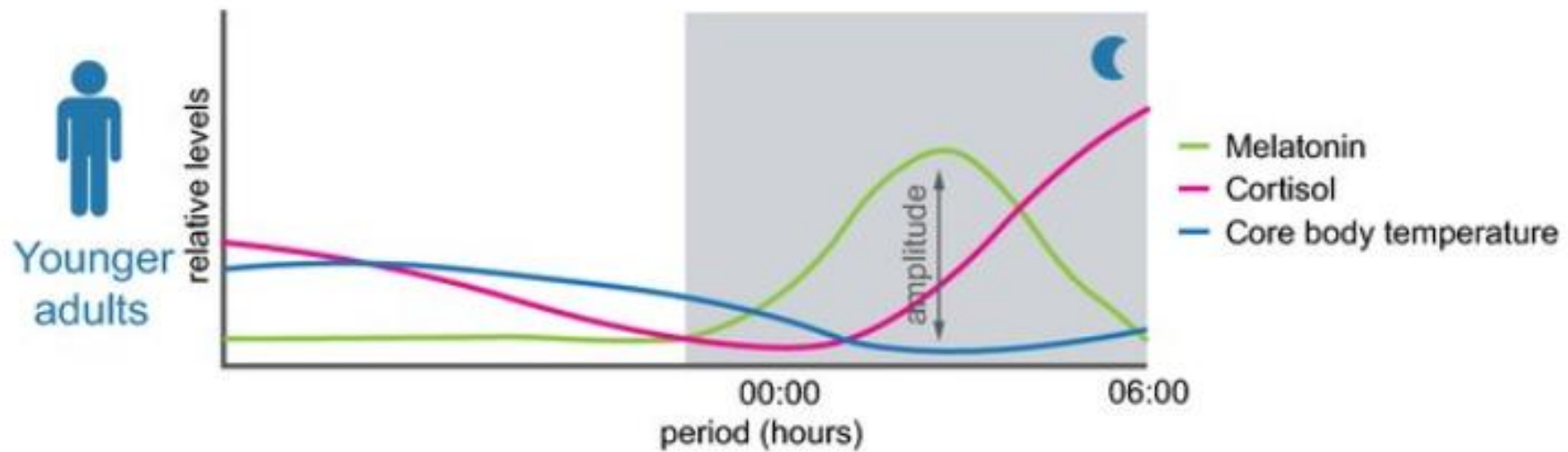
## KONTROL EDİLEBİLEN FAKTÖRLER

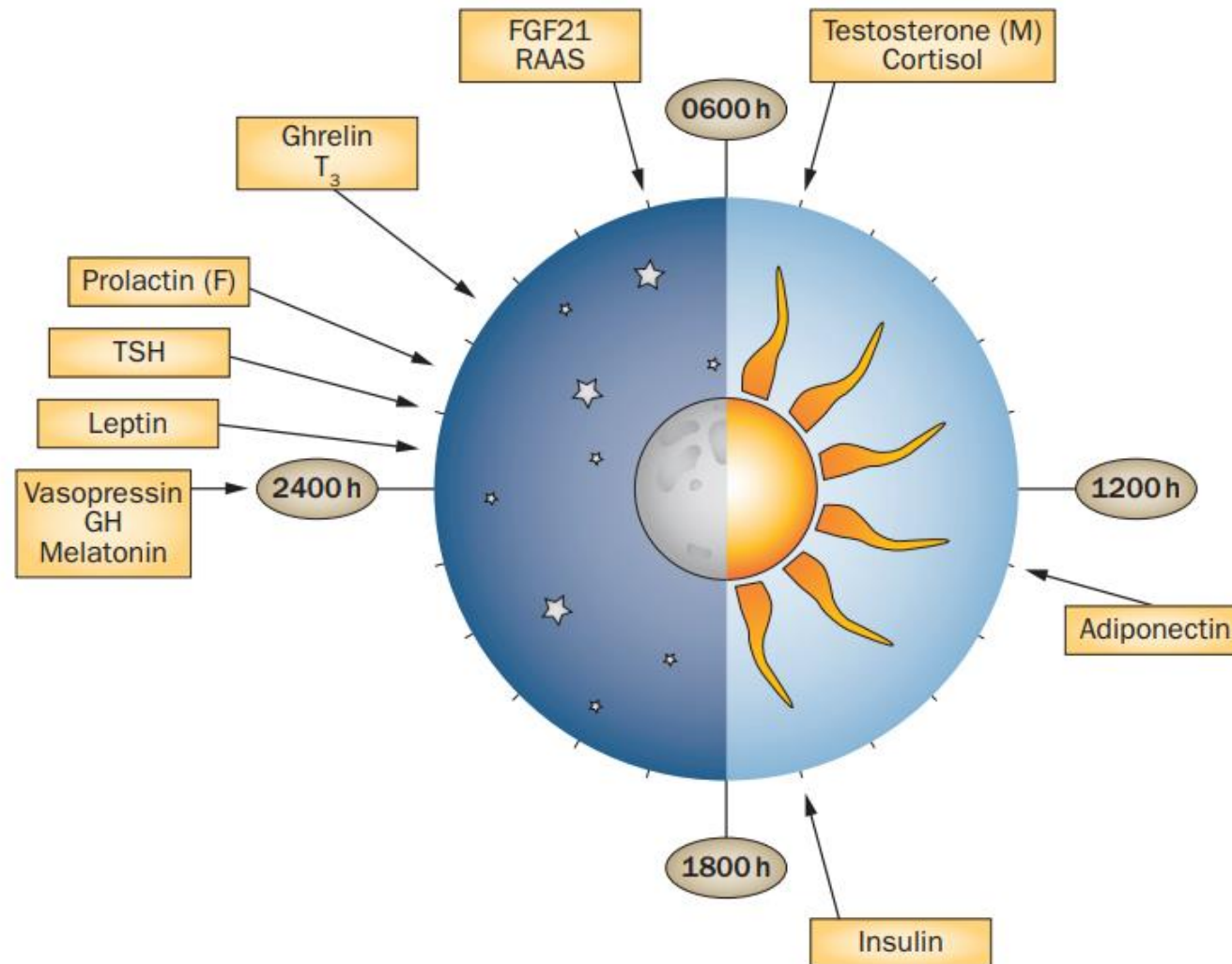
- Numune alma zamanı
  - Doğrusal (sirkadien ritm)
  - Döngüsel (mevsimsel, menstrüel siklus)
- Diyet
- Fiziksel aktivite
- Postür
- Alkol, sigara, kafein tüketimi
- Açlık, tokluk
- Hidrasyon
- İlaç kullanımı

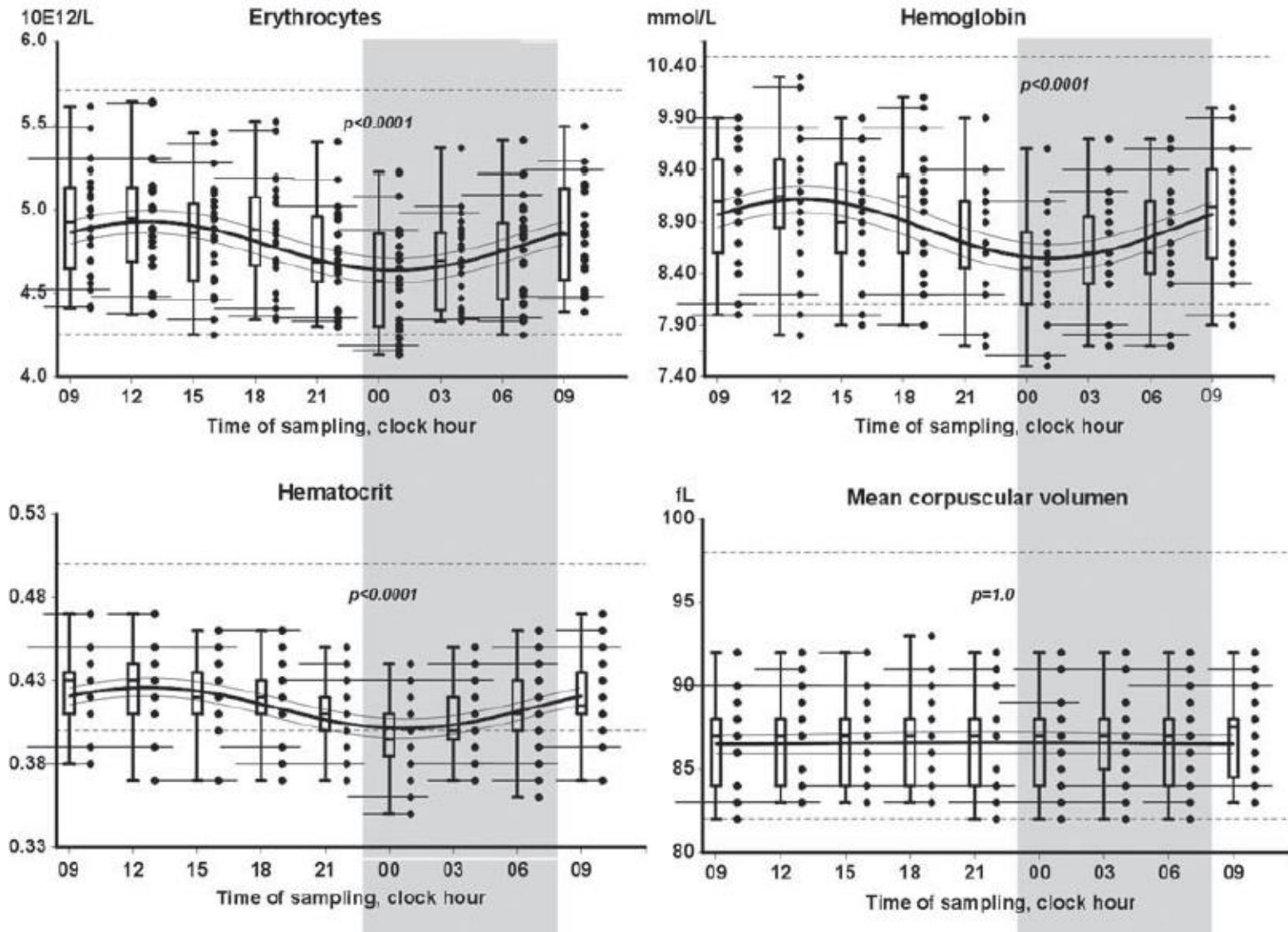
## Sirkadiyen Ritm

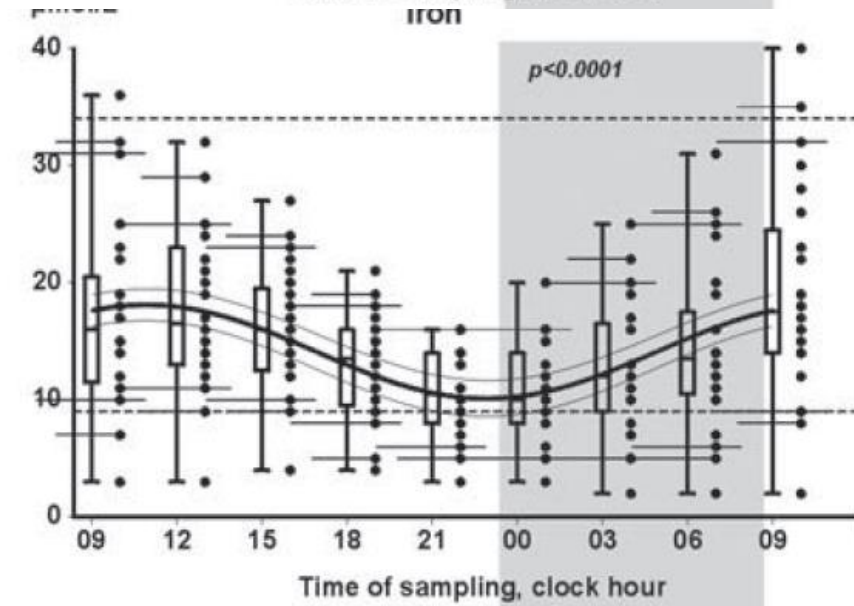
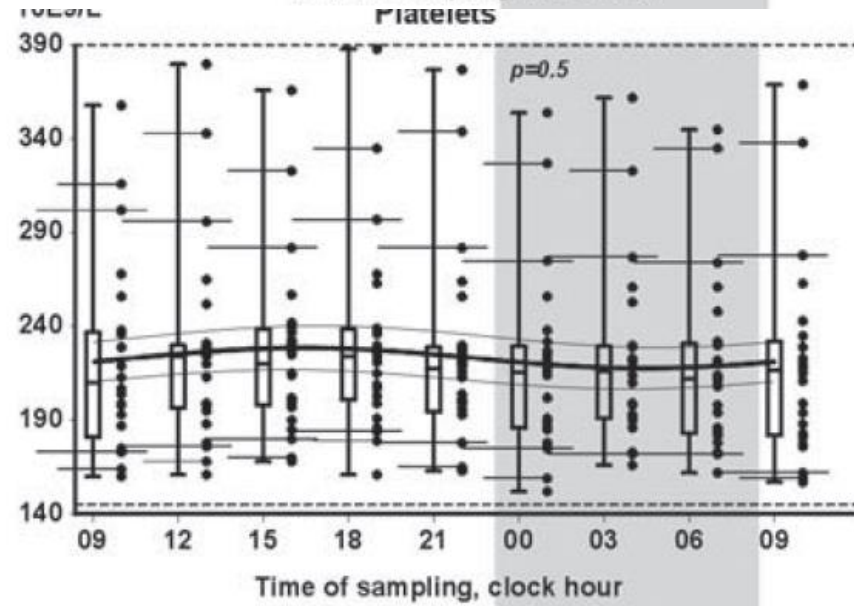
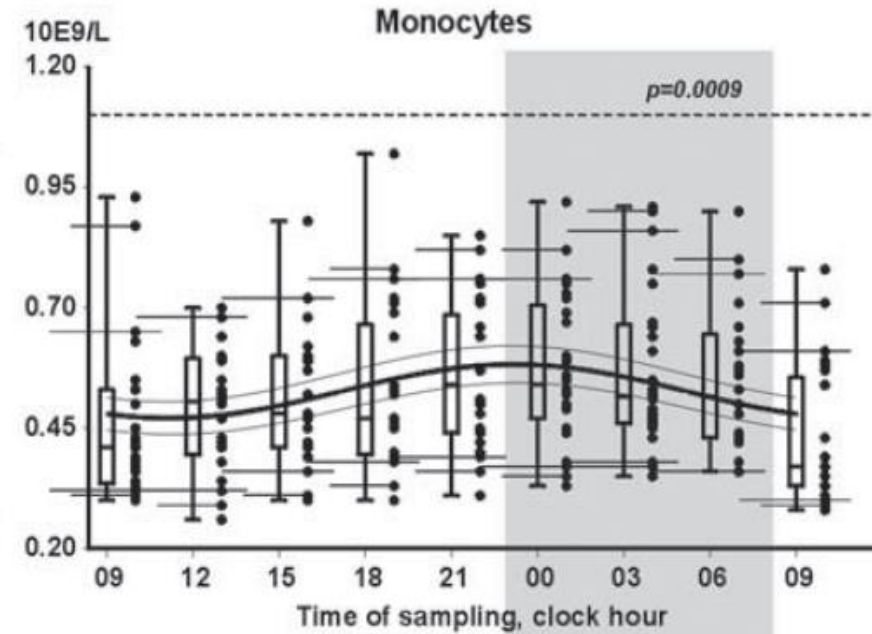
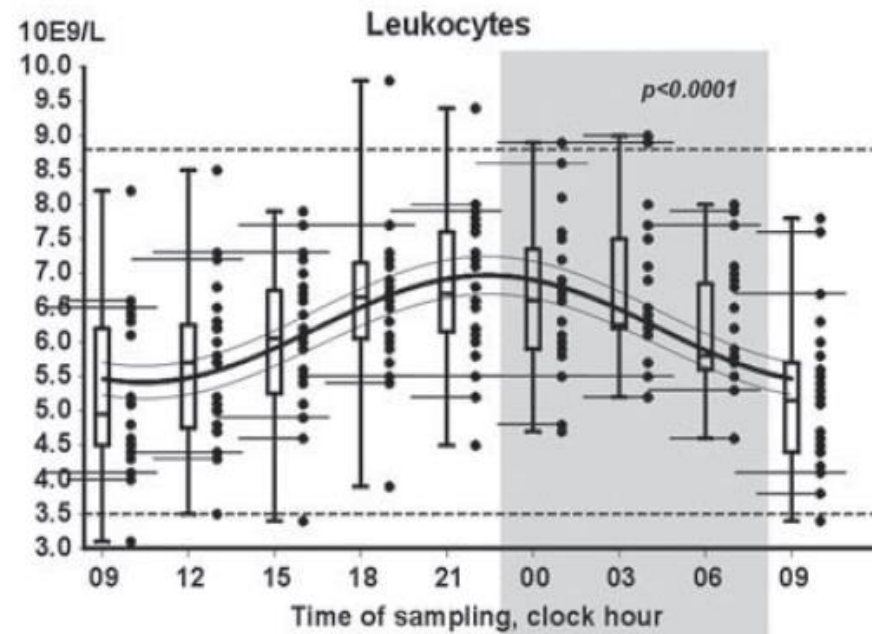


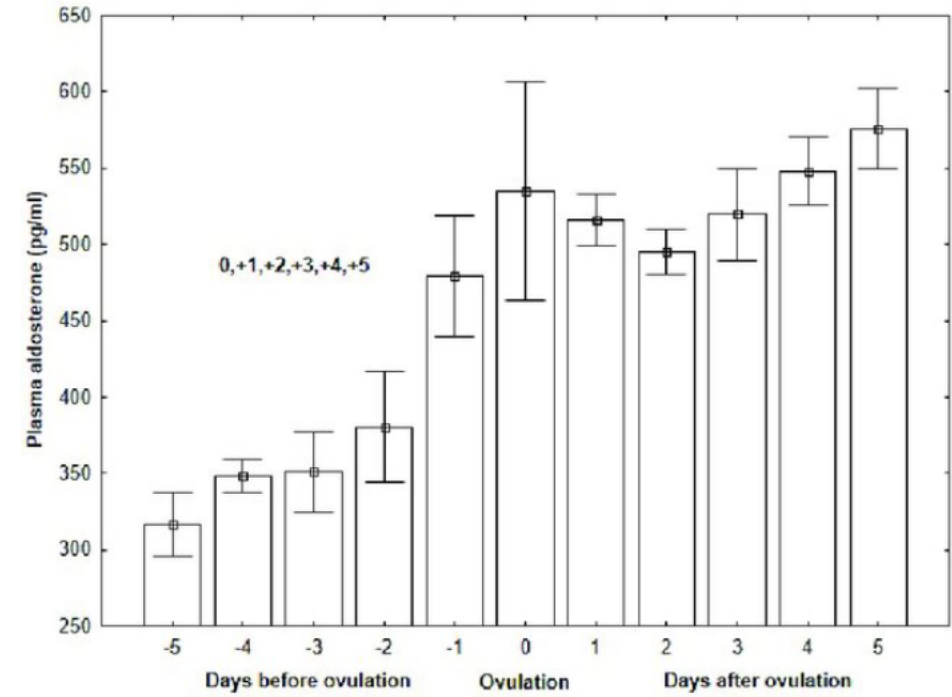
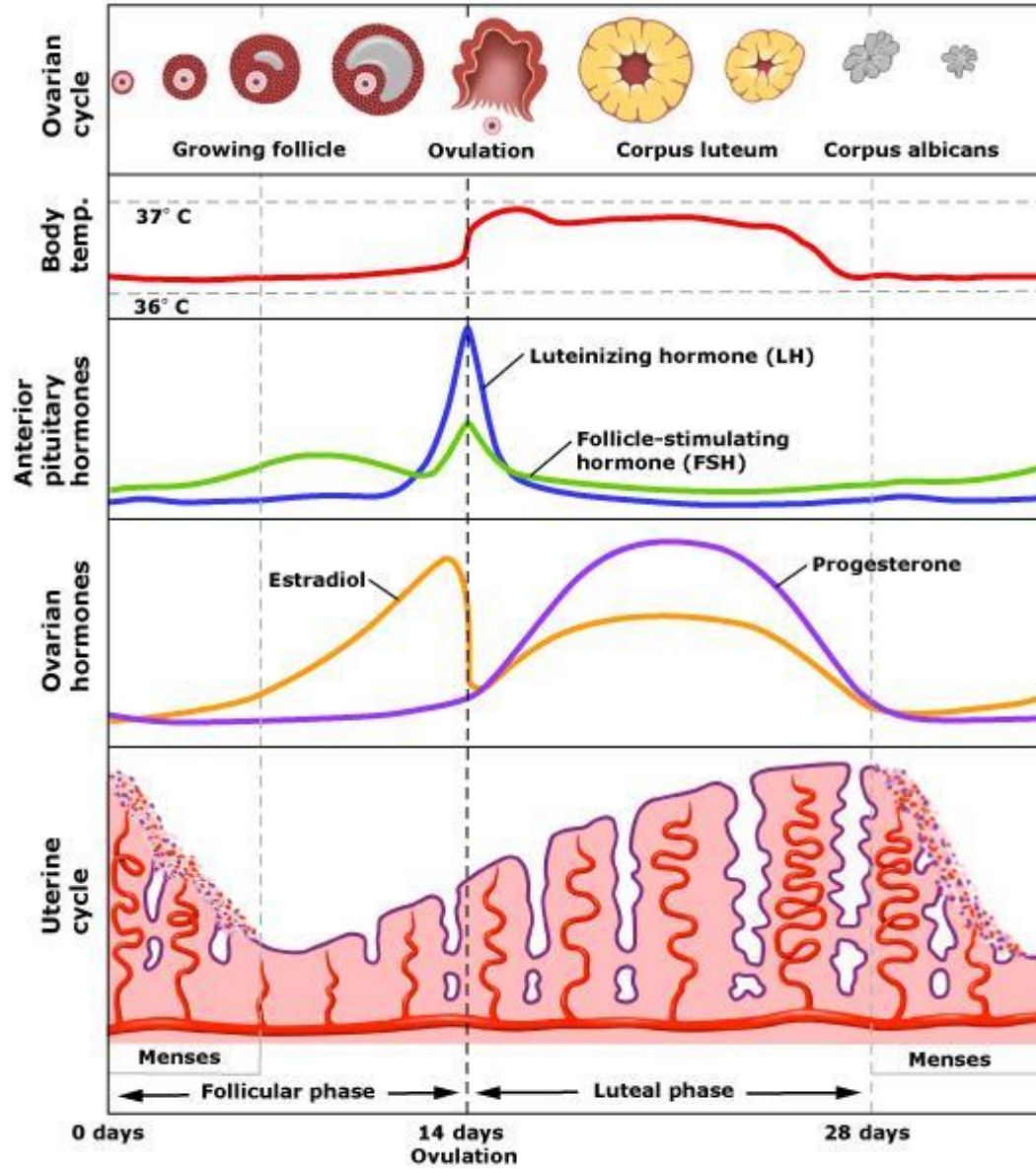
Örneğin, kortizol konsantrasyonu sabah saatlerinde en yüksek, gece en düşüktür.  
Bu nedenle, kan örneklerinin sabah 7-9 (6-10.30) saatleri arasında alınması önerilir.











Sirkadiyen ritme ek olarak, bazı analitler menstruasyon sırasında değişen hormon paternlerine bağlı olarak önemli değişiklikler gösterebilir. Örneğin, plazmadaki aldosteron konsantrasyonu ovülasyon öncesi iki kat daha yüksektir.

# Diyet

Diyet de plazma bileşimini büyük ölçüde etkileyebilir; besin kaynağı, öğün sayısı ve besinlerin oranına bağlı olarak serum bileşiminde farklılıklar oluşur. Diyetin etkileri uzun vadeli ya da akut olabilir. Yağ açısından zengin bir diyet, serum trigliserit konsantrasyonunu artırırken, karbonhidrat açısından zengin bir diyet serum protein ve lipid konsantrasyonlarını azaltır. Vejetaryenler, düşük plazma kolesterol, trigliserit ve kreatinin konsantrasyonları ile daha yüksek idrar pH'ına sahiptir.

**Kısa Süreli Açlık:** Numune alımından kısa süre önce yemek yenilmişse serum alanin aminotransferaz aktivitesi, aspartat aminotransferaz aktivitesi ve trigliserit, bilirübin, glukoz, fosfat ve potasyum düzeyleri genellikle en az %5 daha yüksek ölçülecektir.

**Uzun Süreli Açlık:** Uzun süren açlıkta serum proteinleri, kolesterol, trigliserit ve üre düzeyleri azalırken; ürat ve kreatinin düzeyleri artmaktadır.





## LABORATORY TESTING FOR VEGANS AND VEGETARIANS

Vitamin B12

Vitamin D (25-OH)

Ferritin

Total Demir (TIBC)

Kreatinin

Albumin

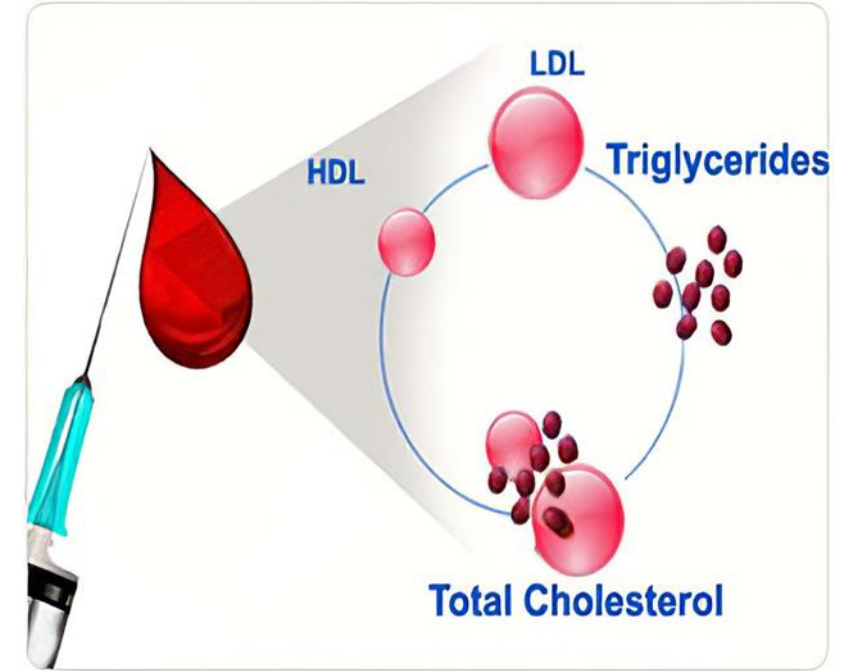
Karaciğer Fonksiyon Testleri (ALT ve AST)

Lipid Profili

"European Atherosclerosis Society" ve "European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine"nin lipid paneli testlerine ilişkin önerileri:

- Plazma lipid profilinin değerlendirilmesi için rutin olarak açlık gerekli değildir.
- **Açlık gerekmeksizin ölçülen plazma trigliserid konsantrasyonu  $>5$  mmol/L (440 mg/dL) olduğunda, lipid profilinin açlık durumunda tekrar edilmesi düşünülmelidir.**
- Laboratuvar raporları, istenilen konsantrasyon eşik değerlerine göre anormal değerleri işaretlemelidir.
- Hayati tehlike arz eden veya aşırı yüksek konsantrasyonlar, lipid kliniğine veya lipitler konusunda uzman bir hekime acil yönlendirme yapılmasını gerektirmelidir.

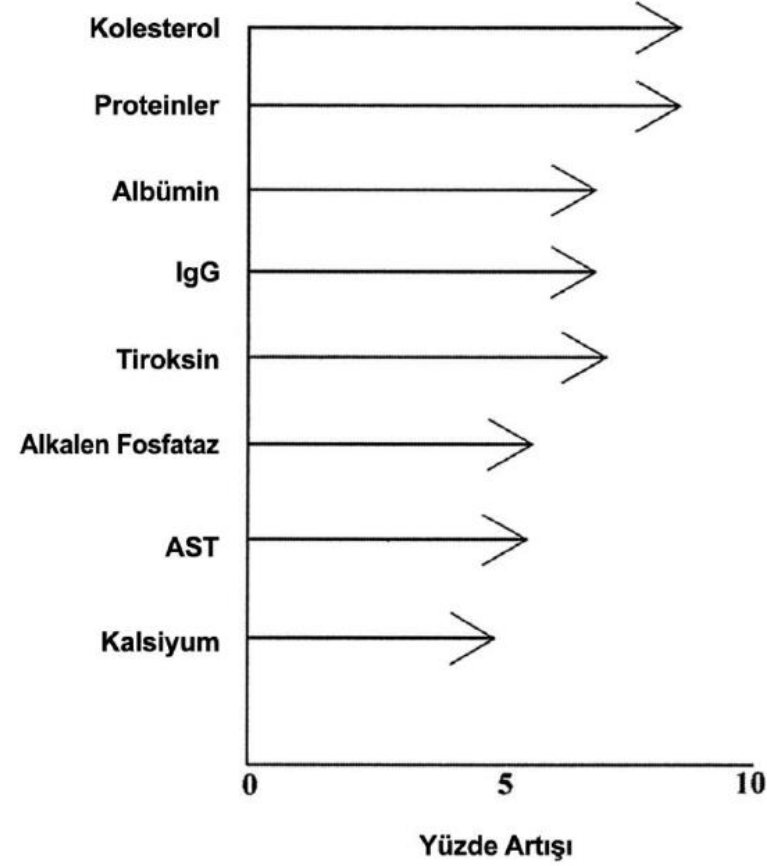
**Trigliserid  $>5$  mmol/L (440 mg/dL)**



# Postür

Yatar pozisyonundan oturur ya da ayakta duruş pozisyonuna geçmek damar içinden interstisyel aralığa sıvı geçişine neden olur. Bunun sonucunda kan hücreleri, proteinler, kolesterol, demir gibi büyüklüğü ya da proteine bağlı oluşu nedeniyle dokuya geçemeyen moleküller yüksek olarak ölçüldüğü bilinmektedir. Supin pozisyonunda yatan kişiden alınan tam kan örneği ile aynı kişinin oturur ya da ayakta iken alınan kan örnekleri arasında HGB değerlerinde %8, RBC değerlerinde %8 artış olduğu WBC değerlerinde ise bu artışın %15'i bulunduğu bildirilmiştir





**Şekil 1.1** Postür Değişimiyle Bazı Analitlerde Görülen Artışın Yüzdesi (Yatış Pozisyonundan Dik Duruşa Geçiş).

Değişimler bireyin yatış pozisyonundan dik duruşa geçiş sırasında damar içinde meydana gelen suyun yer değiştirmesiyle açıklanabilir.

# Fiziksel Aktivite Egzersiz

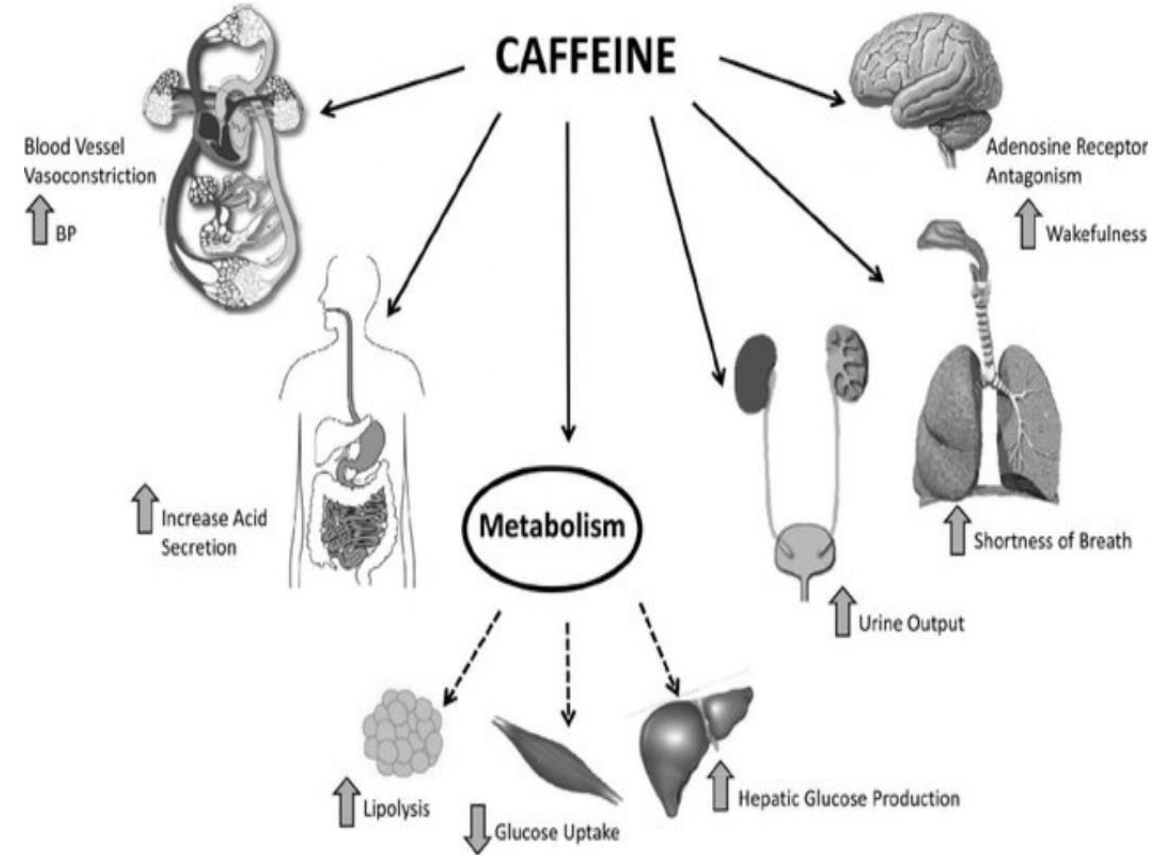
Farklı süre ve yoğunluktaki fiziksel aktivite, plazma bileşiminde önemli değişikliklere yol açabilir ve bu değişikliğin boyutu, antrenman durumu, sıvı alımı, elektrolitler, karbonhidratlar ve hatta ortam sıcaklığı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Örneğin, venöz kan alımı sırasında yumruğu hafifçe sıkmak gibi hafif bir fiziksel çaba bile **potasyum konsantrasyonunu artırabilir** ve bu nedenle kaçınılmalıdır.

Yoğun egzersiz ise kardiyak biyomarkerlerde geçici artışlar, kas hasarı belirteçlerinde (kreatin kinaz, myoglobin, laktat dehidrogenaz, ve aspartat aminotransferaz) yükselme, Özellikle zorlu egzersizden sonra WBC, nötrofil, lenfosit değerlerinin anlamlı biçimde yükseldiği, nötrofil yüksekliğinin 2 saatten fazla sürdüğü bildirilmiştir .



# Kafeinin Etkileri:

- Adrenal bezin uyarılması, katekolaminlerin ve bunların metabolitlerinin konsantrasyonunun artmasına yol açar.
- Diürezin artması ve elektrolitlerin geri emiliminin azalması.
- Lipid katabolizmasının hızlanması, plazma lipidleri, serbest yağ asitleri, gliserol ve lipoproteinlerin artmasına neden olur.
- Gastrin, pepsin ve mide asidi salınımının uyarılması.



# Alkol

Alkol tüketimi, süresi ve miktarına bağlı olarak metabolizma, hormon homeostazi üzerinde etkilerde bulunur ve bazı analizlerin artışına veya azalmasına yol açabilir.

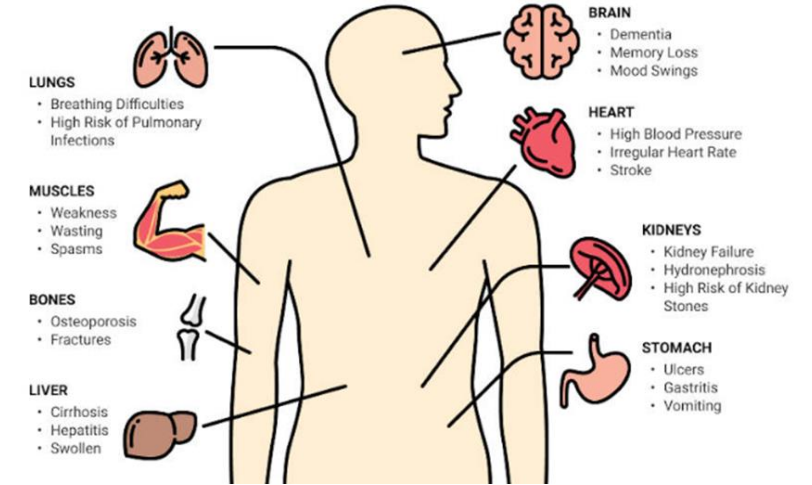
## Alkol tüketiminden sonraki 2 ila 4 saat içinde ortaya çıkan akut etkiler:

- Serum/plazma glukoz düzeyinde azalma
- Plazma laktat düzeyinde artış
- Serum/plazma ürik asit düzeyinde artış
- Kan pH'sında düşüş (hafiften şiddetliye kadar değişen metabolik asidoz)
- GGT aktivitesinde artış

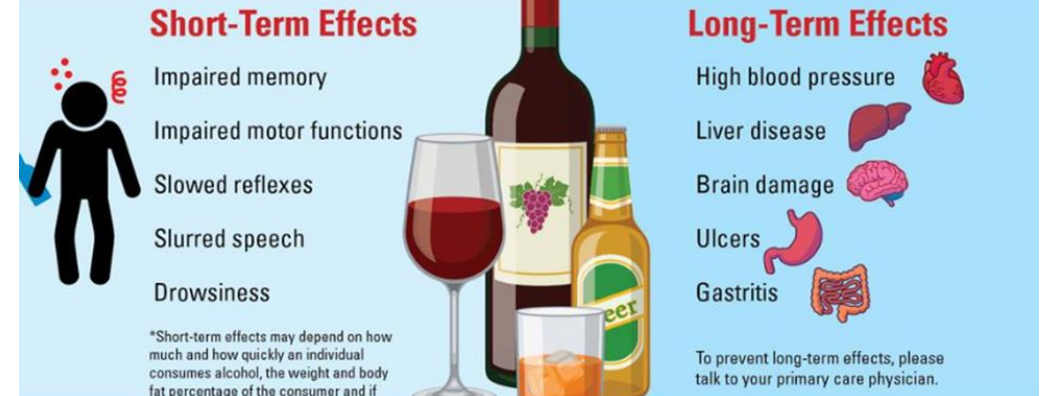
## Alkol alımının kronik etkileri:

- Serum trigliserid konsantrasyonunda artış
- Birçok enzimin (GGT, AST, ALT) serum aktivitelerinde artış
- Hipofiz ve adrenal fonksiyonlarda bozulma
- Serumda Karbohidrat Eksik Transferrin (Carbohydrate-Deficient Transferrin, CDT) artış
- Ortalama eritrosit hacminde (MCV) artış

## Physical Effects of Alcoholism



## The Short-Term and Long-Term Effects of Alcohol



Tütün kullanımı, birçok hormon, metabolit ve diğer laboratuvar parametrelerinin konsantrasyonunu artırır.

**Tütün içmenin bazı akut etkileri (sigara içildikten sonra 1 saat içinde ve hatta bazen 10 dakika sonra bile ortaya çıkabilir):**

- Yağ asitleri, epinefrin, serbest gliserol, aldosteron ve kortizol konsantrasyonlarında artış
- Plazma epinefrin konsantrasyonunda ve katekolaminlerin ve metabolitlerinin idrarla atılımında artış
- Serum trigliserid, LDL ve total kolesterol konsantrasyonlarında artış
- Glukoz konsantrasyonunda artış (örneğin, bir sigara içildikten sadece 10 dakika sonra glukoz konsantrasyonu 10 mg/dL (0.56 mmol/L) kadar artar ve bu artış yaklaşık 1 saat sürer)

**Tütün içmenin kronik etkilerinin bazı kan parametrelerine etkileri:**

- Kan hücre sayımı (beyaz kan hücresi sayısında artış)
- Enzimler
- Lipidler ve lipoproteinler
- Kan gazı parametreleri (karboksihemoglobin konsantrasyonunda artış)
- Hormonlar
- Vitaminler
- Tümör belirteçleri (CEA artışı)
- Ağır metaller (kurşun, kadmiyum)



# Çevresel Değişkenler

- Mevsim
- Sıcaklık
- Nem
- Coğrafik Lokasyon
- Yükseklik
- Güneş Işığına Maruziyet

## Mevsimsel Ritimler

Mevsimsel ritimler diğer biyolojik sıkluslara göre literatürde daha az çalışılmıştır. Bunun nedeni kısmen, bu tür çalışmaların birden fazla siklusu içerecek şekilde yapılmasının gerekliliğidir. Bu nedenle mevsimsel ritimlerin iyi değerlendirilebilmesi ve sonuç alınması yıllar alabilmektedir. Gerçek mevsimsel varyasyonların çalışılması oldukça zordur. Pek çok preanalitik faktör test sonuçlarını etkileyebilir ve bunlar, ilk etapta mevsimsel varyasyonlar olarak düşünülen değişimlerin, temel nedeni olabilir.

Örneğin,

Serum laktat dehidrogenaz aktivitesi yaz mevsiminde kışa göre daha yüksektir. Bu durum, artan fiziksel aktivite ile ilişkilendirilmektedir.

Serum kolesterol düzeyleri kış mevsiminde yaza göre daha yüksektir. Düşük fiziksel aktivite, fazla gıda alımı ve kış mevsiminde gün ışığının az olması gibi nedenler etken olarak düşünülmektedir.

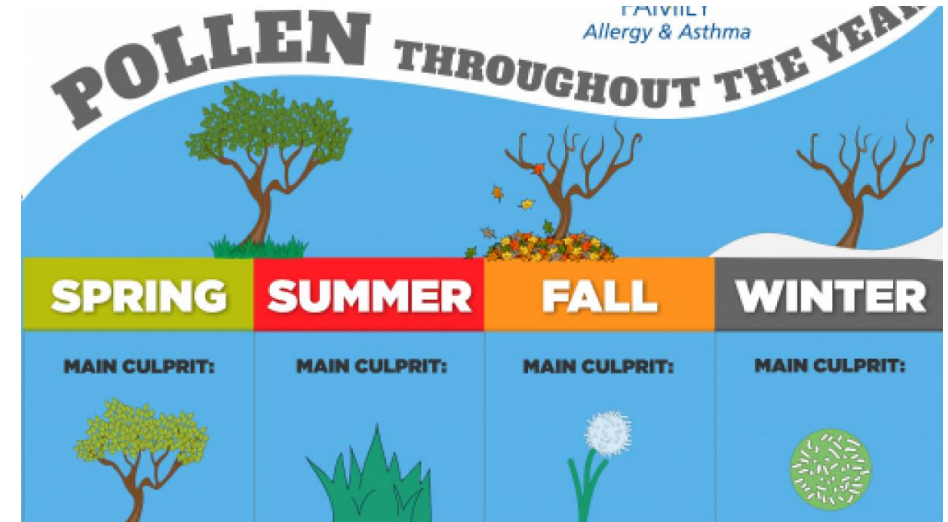
Yüksek sıcaklıktan dolayı, yaz mevsiminde kan hacminde artış eğilimi gözlenmektedir.

Kış mevsiminde protein düzeyi yaklaşık %10 kadar artmaktadır.

Yaz mevsiminde glike hemoglobin düzey artmaktadır.

Genel olarak ele alındığında bu tür etkilerin ancak akademik değeri vardır.

Günlük uygulamada laboratuvar test sonuçlarının yorumlanmasında anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır.



# Rakım

Rakım: Yüksek rakıma uyum sağlama da (haftalar süren, uzun bir süreç) **serum CRP ve ürat, kan hemoglobin ve hematokrit düzeylerinde artışla neden olmaktadır.**



# Numune Alınması

Kontrol edilebilir preanalitik değişkenlerin uygun şekilde standartlaştırılması, preanalitik değişkenliği azaltır. Kan örneklemesinde hasta hazırlığının standartlaştırılması için aşığıdaki genel gereklilikler önerilir:

1. Günlük ritmlerin etkisini minimuma indirmek için kan, tercihen sabah 7-9 saatleri arasında alınmalıdır.
2. 12 saatlik açlık gereklidir; su içimine izin verilir.
3. İyi bir gece uykusu sonrası olmalıdır.
4. Kan örneklemesinden 24 saat önce alkol tüketiminden kaçınılmalıdır.
5. Kan örneği alınmadan önce hastalar sigara içmemeli ve kafein içeren içeceklerden (çay, kahve vb.) kaçınılmalıdır.



# Venöz Kan Alma Önemlidir.

## Çünkü:

- Sağlık sisteminde en çok kullanılan invaziv prosedür
- Pre-analitik hataların ana nedeni
  - %54 hemoliz
  - %21 yetersiz örnek
  - %13 hatalı örnek
  - %5 pıhtılı örnek
- Sonuçları:
  - Hatalı test sonuçları
  - Gereksiz gecikmeler
  - Hasta ve kan alma elemanı için zararlı

# Hasta Kimlik Doğrulama

## *Kan örneği alımında en önemli işlem!!!*

### Poliklinik Hastaları:

- Ad-soyad
- Doğum tarihi
- Adres
- T.C.No

### Yatan Hastalar:

- Kol bandı
- Hastane yatış protokol numarası istenen tetkik listesine uygunluğuna bakılmalı

### Bebekler ve mental retarde hastalar:

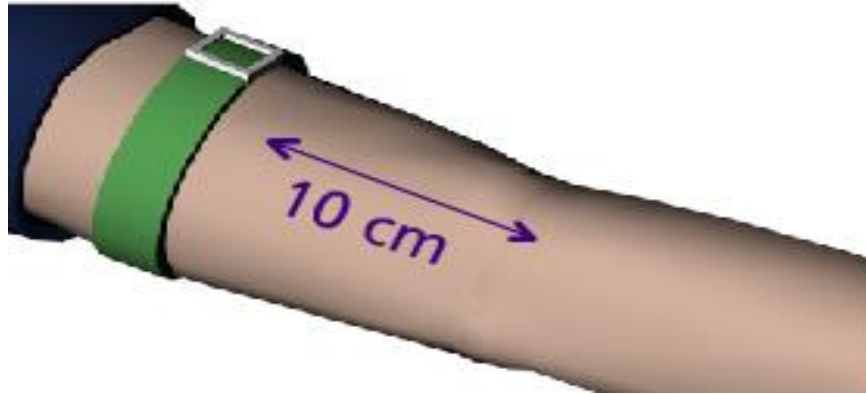
- Yakınlarından ya da servis hemşiresinden sorulabilir.

Yeterli tanımlama için **en az iki** (hasta adı ve doğum tarihi) ve tercihen bir ek tanımlayıcı kullanılmalıdır.

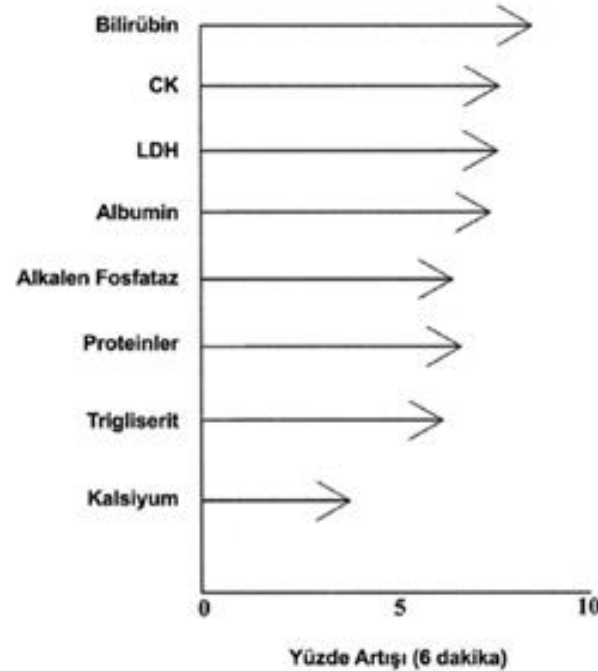


# Turnike Uygulaması

- **10 cm ve 1 dakika kuralı**
- Kan ilk t p içerisine akmaya ba ladığı anda turnike gev etilmelidir.
- 1 dk  sonuçlar etkilenebilir.



**Tumike Uygulaması:** Tumikenin uzun süre kalması, su ve diğer küçük moleküllerin damar dışına çıkmasına, büyük moleküller ve büyük moleküllere bağlanan küçük moleküllerin (büyük moleküllere yaklaşık %50 civarında bağlanan bilirubin, kalsiyum gibi) ve hücrelerin damar içinde kalarak plazmanın konsantre olmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak oluşan stazdan dolayı bu tür analitler olduğundan daha yüksek ölçülmektedir.



Şekil 1.2. Uzamış Venöz Staz Sonrası Bazı Analitlerde Görülen Artışın Yüzde Değerleri



Tablo 3. İstemi yapılan testlerin özelliklerine göre alınacak numune tüpleri için uyulması gereken kan alma sırası ve altüst çevirme

| Kapak rengi  | Tüp/Katkı maddesi                                                  | Altüst çevirme sayısı                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Değişken (1) | Kan kültürü/Besiyeri                                               | Besiyeri ile kan karışımını sağlamak için hafifçe altüst edilir |
| (2)          | Katkısız cam veya plastik serum tüpü                               | Gerek yok                                                       |
| (3)          | Koagülasyon tüpü/Sitratlı                                          | 3-4 kez                                                         |
| (4)          | ESR tüpü/Sitratlı                                                  | 3-4 kez                                                         |
| (5)          | Serum tüpü/ Jelsiz                                                 | 5 kez                                                           |
| (5)          | Serum tüpü/Jelli                                                   | 5 kez                                                           |
| (5)          |                                                                    | 5 kez                                                           |
| (5)          | Serum tüpü/Trombin pıhtı aktivatörlü tüp                           | 5 kez                                                           |
| (6)          | Plazma tüpü/Jelli veya jelsiz heparinli tüp                        | 8-10 kez                                                        |
| (7)          | Plazma tüpü/Jelli veya jelsiz EDTA'lı tüp                          | 8-10 kez                                                        |
| (8)          | Plazma tüpü/ Florür/potasyum okzalat;Florür/EDTA<br>Florür/heparin | 8-10 kez                                                        |

EDTA; etilendiamin tetraasetik asit, ESR; eritrosit sedimantasyon hızı

# Numunenin Taşınması

**Taşıma Süresi:** Koruyucu içermeyen numunelerde glukoz düzeyleri hızla düşecektir. Numunenin santrifüj edilmeden uzun süre bekletilmesi serum potasyum, fosfat, aspartat aminotransferaz, ve laktat dehidrogenaz düzeylerinin daha yüksek ölçülmesine neden olacaktır. (Buzdolabında bekletilen numunelerde potasyum düzeyleri kısa sürede düşer.)

**Santrifüj:** Santrifüj süresinin çok kısa tutulması serum ya da plazmada hücresel elemanların kalmasına neden olacaktır. Bu durum enzim aktiviteleri ve potasyumun yüksek düzeylerde ölçülmesine neden olur. Bazen de homosistein gibi stabil olmayan bazı analitler için numune alınır alınmaz hemen santrifüj edilmesi gerekir.

**Saklama:** Analizden önce numunelerin uygun koşullarda saklanması gerekir. Numunelerin doğru saklanması kompleks bir işlem olup pek çok şeyin göz önünde bulundurulmasını gerektirir. Örneğin bilirubin testi için numunelerin ışıktan korunması gerekir. Benzer şekilde CO, ölçümünde numunenin hava ile teması en aza indirilmelidir, aksi takdirde CO, düzeyi düşük ölçülecektir. Analit stabilitesini korumak için bazı numunelerin santrifüjden hemen sonra hızla dondurulması gerekir.

# İnterferans(Girişim)

**İnterferans (Girişim):** Bir madde veya işlem(proses) nedeniye klinik laboratuvarıda yapılan bir ölçümün sonucunun değişmesine interferans denir. İnterferans kelimesinin Türkçe karşılığı girişimdir.

**İnterferan:** Endojen renk oluşturan ya da izlenen reaksiyon veya süreçle etkileşen bileşik interferan olarak tanımlanmaktadır. Yani interferansı oluşturan maddedir.

Endojen interferans faktörleri:

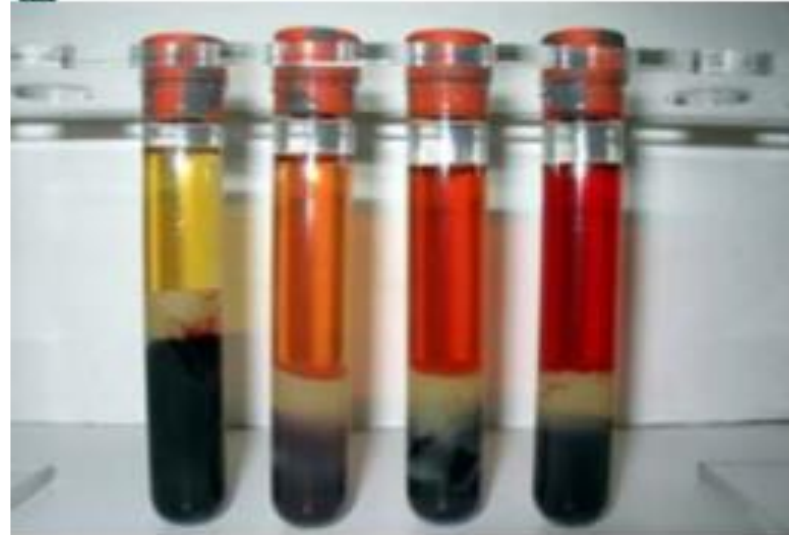
1. Glukoz
2. Paraproteinler
3. Serbest hemoglobin (hemoliz)
4. Lipidler (lipemi)
5. Bilirubin (ikter)

Eksojen interferans faktörleri:

1. İlaçlar
2. Bitkisel bileşenler
3. Antikoagülanlar
4. Tüp katkı maddeleri
5. Tüp jelleri
6. İntravenöz infüzyonlar

# Hemoliz

Hemoliz, eritrositlerin hücre zarı yapısının bozulması sonucu hücre içi bileşenlerin ve hemoglobinin dışarı salınmasıdır.



# İnvivo hemoliz nedenleri(%3)

## ✓ Kalıtsal hemolitik anemiler

1- Hemoglobin üretim defektleri

- a) Talasemiler
- b) Orak hücre anemileri

2- Eritrosit membran üretim defektleri

- a) Herediter sferositoz
- b) Herediter eliptositoz
- c) Paroksizmal noktürnal hemoglobinüri (PNH)

3- Eritrosit metabolizma defekti

4- Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz eksikliği

5- Piruvat kinaz eksikliği

## ✓ Kazanılmış hemolitik anemiler

1- İmmun-aracılı nedenler

- a) Mycoplasma pneumoniae enfeksiyonu (soğuk aglütinin hastalığı)
- b) Otoimmün hemolitik anemi
- c) Otoimmün hastalıklar (SLE, kronik lenfositik lösemi)

2- Hipersplenizm

3- Yanıklar

4- Enfeksiyonlar (malaria, babesiosis, clostridium)

5- Dolaşımda mekanik hasar

- a) Dissemine intravasküler koagülasyon (DIC)
- b) Hemolitik üremik sendrom (HÜS)
- c) Trombotik trombositopenik purpura (TTP)
- d) Kalp kapak protezi
- e) HELLP Sendromu (Hemoliz, yüksekmiş KC enzimleri, düşük trombosit)

## İnvitro hemoliz nedenleri

### 1- Hastaya bağlı

- a) Frajil veya zor damar
- b) Unstabil ven lokasyonu
- c) Hemotom, lenfödem veya travma alanından kan alımı

### 2-Flebotomist kaynaklı

- a) Kan alma konusunda deneyim eksikliği
- b) Kan alma konusunda bilgi eksikliği

### 3- Örnek alımı sırasında

- a) Turnike zamanının uzaması(>3dk)
- b) Uygun olmayan antiseptik kullanımı
- c) Uygunsuz ve/veya tekrarlayan damar girişleri
- d) **İnce iğne ucu kullanımı( $\geq 22$ gauge)**
- e) Kan alımı için uygun olamayan malzeme kullanımı
- f) Kan alma sistemi içinde parsiyel tıkanma ve/veya pıhtılaşma
- g) Travmatik kan alımı
- h) Kan alımı sırasında damarın kayması
- i) Fazla veya yetersiz doldurulmuş tüpler

### 4-Örnek alındıktan sonra

- a) Katkı maddesi içeren tüplerin uygunsuz karıştırılması
- b) **Tüplerin şiddetli sallanması**
- c) **Enjektöre alınan kanın primer tüpe aktarılması**

### 5- Örnek transferi

- a) Uygun olmayan taşıma yöntemi (pnömotik veya kurye kaynaklı)
- b) Uygunsuz taşıma şartları (ısı, nem vs)
- c) **Santrifüj öncesi uzun bekleme süresi**

### 6- Örneğin hazırlanması

- a) Uygun olmayan şartlarda santrifüj(hız, süre,ısı)
- b) Serum veya plazma ile hücreler arasında uygunsuz bariyer
- c) Örneğin tekrar santrifüj edilmesi

### 7- Örneğin depolanması

- a) Uygun olmayan depolama koşulları (zaman ve ısı)
- b) Tam kan örneğinin dondurulması ve çözündürülmesi

Eritrositlerde çeşitli parametrelerin hücre içi ve hücre dışı konsantrasyonları arasındaki oran

| Analit                                | Hücre içi Konsantrasyon(hücre dışına göre oranı) |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>LDH (Laktat dehidrogenaz)</b>      | ↑ 160x                                           |
| <b>İnorganik Fosfat</b>               | ↑ 100x                                           |
| <b>Potasyum</b>                       | ↑ 40x                                            |
| <b>AST (aspartat aminotransferaz)</b> | ↑ 40x                                            |
| <b>Folik asit</b>                     | ↑ 30x                                            |
| <b>ALT (alanin aminotransferaz)</b>   | ↑ 7x                                             |
| <b>Magnezyum</b>                      | ↑ 3x                                             |



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

Hastanın Adı, Soyadı :  
T.C. Kimlik No :  
Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı : 22.03.2019 / Erkek / 5 YIL  
Protokol / Dosya / İşlem No : S45355910-1 / 2838246 / 22373802  
Rapor Numarası : 205125.1589.22373802.2024

Laboratuvar Ruhsat No:

**Biyokimya**

Tetkiki İsteyen:

ŞEFKA AKYOL  
Çocuk Hematoloji-K (M)

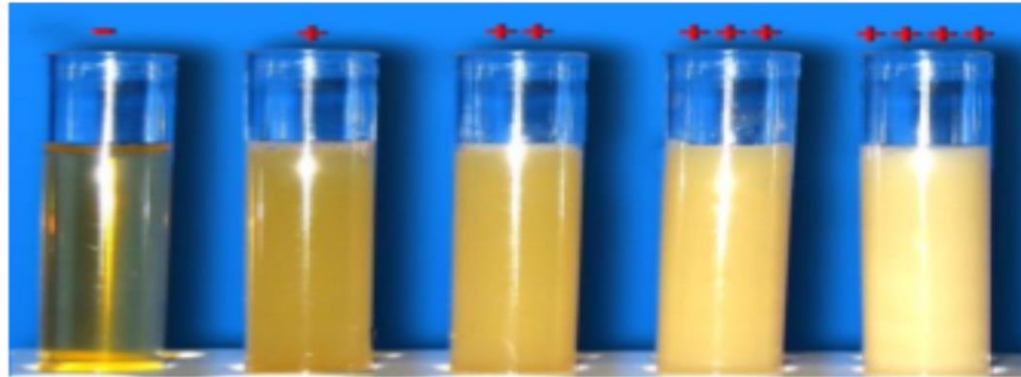
Tetkik İstem Zamanı : 30.10.2024 15:38:00 Numune Kabul Zamanı : 31.10.2024 06:45:59  
Numune Alma Zamanı : Uzman Onay Zamanı : 31.10.2024 09:54:39  
Numune Türü : Serum

| Tetkik Adı         | Sonuç | Durum | Birim  | Referans Aralığı / Karar Sınırı | Önceki Sonuçlar                                                                      |
|--------------------|-------|-------|--------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Hemoliz            | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99                        | 0 (24.10.2024 13:09:07)<br>0 (28.10.2024 14:09:20)                                   |
| İkter              | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99                        | 0 (24.10.2024 13:09:07)<br>0 (28.10.2024 14:09:20)                                   |
| Lipemi             | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99<br>60 - 100            | 0 (24.10.2024 13:09:07)<br>104 (28.10.2024 14:09:20)<br>104 (24.10.2024 13:09:07)    |
| Glukoz (Açlık)     | 141   | [Y]   | mg/dL  | * Diyabet                       | 134,0 (28.10.2024 14:09:20)                                                          |
| Sodyum             | 124   | [D]   | mmol/L | 136 - 146                       | 132,0 (24.10.2024 13:09:07)<br>4,0 (28.10.2024 14:09:20)                             |
| Potasyum           | 9,6   | [KY]  | mmol/L | 3,50 - 5,1                      | 4,3 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |
| Klorür             | 101   |       | mmol/L | 101 - 109                       | 105101 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                      |
| ALT                | 44    |       | U/L    | 0 - 50                          | 3133 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                        |
| AST                | 108   | [Y]   | U/L    | 10 - 50                         | 12 (28.10.2024 14:09:20)<br>16 (24.10.2024 13:09:07)<br>28 (28.10.2024 14:09:20)     |
| GGT                | 29    | [Y]   | U/L    | 4 - 22                          | 33 (24.10.2024 13:09:07)<br>83 (28.10.2024 14:09:20)                                 |
| Alkalen Fosfataz   | 86    | [D]   | U/L    | 93 - 309                        | 76 (24.10.2024 13:09:07)                                                             |
| Amilaz             | 36    |       | U/L    | 22 - 80                         | 3744 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                        |
| Lipaz              | 4     | [D]   | U/L    | 5 - 31                          | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br>8,0 (24.10.2024 13:09:07)<br>216,0 (28.10.2024 14:09:20) |
| LDH                | 1300  | [Y]   | U/L    | 110 - 295                       | 260,0 (24.10.2024 13:09:07)<br>8,5 (28.10.2024 14:09:20)                             |
| Kalsiyum           | 8,1   | [D]   | mg/dL  | 8,8 - 10,8                      | 8,9 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |
| Magnezyum          | 2,6   |       | mg/dL  | 1,8 - 2,6                       | 1.972,10 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                    |
| Fosfor             | 4,3   |       | mg/dL  | 4 - 7                           | 3.83,3 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                      |
| Bilirubin (Total)  | -0,9  | [D]   | mg/dL  | 0,3 - 1,2                       | 0,85 (28.10.2024 14:09:20)<br>0,32 (24.10.2024 13:09:07)                             |
| Bilirubin (Direkt) | 0,12  |       | mg/dL  | < 0,2                           | 0.200,08 (28.10.2024/24.10.2024 14:09:20)13:09:07                                    |
| Kolesterol         | 179   |       | mg/dL  | < 200                           |                                                                                      |
| HDL Kolesterol     | 57    |       | mg/dL  | 40 - 60                         |                                                                                      |
| Trigliserid        | 48    |       | mg/dL  | 10 - 150                        |                                                                                      |
| Ürik Asit          | <1,5  | [D]   | mg/dL  | 3,5 - 7,2                       | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br><3 (24.10.2024 13:09:07)<br>0,5 (28.10.2024 14:09:20)    |
| CRP                | 7     | [Y]   | mg/L   | 0 - 5                           | 0,0 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |

## Lipemi

Lipemi, gözle görülebilen numunedeki bulanıklık olarak tanımlanır. Bu bulanıklık, büyük lipoprotein parçacıklarının varlığı nedeniyle ışığın saçılmasıyla oluşur. Kanda lipoproteinlerin konsantrasyonundaki artış, en yaygın olarak yemek sonrası trigliserid artışı, parenteral lipid infüzyonları veya bazı lipid bozuklukları nedeniyle meydana gelir. Tüm lipoproteinlerin numune bulanıklığına katkısı eşit değildir. Lipoprotein parçacıklarının numune bulanıklığı üzerindeki etkisi, parçacıkların boyutuna bağlıdır. Dolaşımdaki en büyük lipoprotein parçacıkları olan şilomikronlar ve çok düşük yoğunluklu lipoproteinler (VLDL'ler), numune bulanıklığına en büyük katkıyı sağlar. Yemek sonrası lipemiye önlemek için, hastalardan kan örneği alınmadan önce **12 saat aç** kalmaları istenir.

Lipemic (turbid)



|         |   |      |      |      |       |
|---------|---|------|------|------|-------|
| mg/dL   | 0 | 125  | 250  | 500  | 1000  |
| mmol/L* | 0 | 1.41 | 2.83 | 5.65 | 11.83 |

Intralipid®

\* Concentrations based on dilutions of 20% Intralipid® (or the equivalent).

12 saat açlık

# İkter

Artan serum bilirubin konsantrasyonları, serumun sarıdan turuncuya dönüşmesine yol açar ve renk değişimi, serumdaki bilirubin konsantrasyonundaki artışla ilişkilidir. İkterik örnek, konjuge veya non-konjuge bilirubinin yüksek seviyelerine sahip serum veya plazmaya verilen isimdir.

Icteric (yellow)



|        |   |      |       |       |     |
|--------|---|------|-------|-------|-----|
| mg/dL  | 0 | 1.7  | 6.6   | 16    | 30  |
| μmol/L | 0 | 29.1 | 112.9 | 273.6 | 513 |

Total Bilirubin

# Eksojen interferans faktörleri

Dışsal müdahale maddelerinin etkileri tanımlanması zor olan durumlardır. Örnek, farklı yollarla bu maddeleri içerebilir; örneğin,

- tedavi yoluyla (ilaçlar, kendiliğinden tedavi için doğal preparatlar veya destekleyici tedavi),
- tanısal prosedürler (kontrast maddeleri),
- kazara maruziyet ve zehirlenmeler (ilaçlar, bitkiler, ev kimyasalları vb.)
- örnek işleme sırasında kontaminasyon (lastik tüp kapaklarından, yağlayıcılardan, antikoagülanlardan veya yüzey aktif maddelerden)
- örnek analizinde (reaktif ve tampon stabilitesi için kullanılan antibiyotikler) meydana gelebilir.
- Takviye gıda, besin, herbal

# VAKA

55 yaşında MS hastası bir erkek, FT4 ve FT3 sonuçlarının belirgin şekilde yüksek olması ve TSH seviyelerinin düşük (baskılanmış) görünmesi nedeniyle hipertiroidizm düşündüren bu sonuçlarla bir hastanenin tiroid ünitesine sevk edilmiştir. 'TSH reseptör bağlayıcı inhibitör antikor' konsantrasyonu da yüksek bulunmuştur. Klinik olarak hastada hipertiroidizm bulguları görülmemiş ve İyot-123 tiroid taraması normal çıkmıştır.

Biyokimyasal sonuçların hastanın klinik durumu ile uyumsuz olması nedeniyle, ilaç veya diğer bileşiklerden kaynaklanan test interferansları-girişimlerini araştırmak amacıyla inceleme yapılmıştır.

Hastanın MS tedavisi için günlük 300 mg biyotin aldığı öğrenilmiştir. Hasta biyotin alımını geçici olarak bırakmış ve iki hafta sonra yapılan tiroid fonksiyon testleri tamamen normal sonuçlar vermiştir. Daha sonra biyotin tedavisine yeniden başlanmıştır.

## Biotin (Vitamin B7)

**Table 1.** Short list of immunoassays where results may be misleading if results are falsely decreased or increased by biotin interference. Effect direction based on typical assay format, this may differ for specific immunoassays. The magnitude of change and the susceptibility of assays to interference are highly variable.

| Immunoassay       | Emergency testing | Effect          | Potential risk                            | Published evidence of cases or risk of interference |
|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Cardiac troponin  | Yes               | Decrease        | Missed diagnosis of ACS                   | Yes <sup>10,19</sup>                                |
| BNP and NT-proBNP | Yes               | Decrease        | Under diagnosis of HF                     | Yes <sup>3</sup>                                    |
| Procalcitonin     | Yes               | Decrease        | Missed identification of bacterial sepsis | Yes <sup>14</sup>                                   |
| TSH               | Not typical       | Decrease        | False diagnosis of hyperthyroidism        | Yes <sup>4-9</sup>                                  |
| FT3/FT4           | Not typical       | Increase        | False diagnosis of hyperthyroidism        | Yes <sup>4-9</sup>                                  |
| Cortisol          | Yes               | Increase        | False diagnosis of hypercortisolism       | Yes <sup>4,5</sup>                                  |
| HBsAg             | Yes               | Likely decrease | Missed diagnosis                          | No                                                  |
| HIV               | Yes               | Likely decrease | Missed diagnosis                          | No                                                  |

HIV: human immunodeficiency virus; HBsAg: hepatitis B surface antigen; TSH: thyroid stimulating hormone; BNP: b-type natriuretic peptide; NT-proBNP: n-terminal pro-B-type natriuretic peptide; ACS: acute coronary syndrome; HF: heart failure.



## Hematoloji

Hematoloji testleri için tercih edilen antikoagölan **dipotasyum EDTA**'dır, çünkü hücresel morfolojiyi koruma konusunda etkili bir çözüm sunmaktadır.

Bazı bireylerde EDTA, yalancı trombositopeniye (yani, trombosit kümelenmesi veya trombositlerin nötrofillerle yapışması [trombositlerin nötrofil hücrelerine yapışması]) neden olabilir ve dolayısıyla trombosit sonuçları yanlışlıkla etkilenecektir. Çoğu hücre sayım cihazı bu preanalitik problemi tanımlamakta zorlandığı için, trombositler beyaz kan hücreleri olarak sayılmakta ve bu durum sahte lökositoya ve yanlış trombositopeniye yol açmaktadır. EDTA kaynaklı yalancı trombositopeni, bugüne kadar hem sağlıklı hem de hastalıklı bireylerde gözlemlenmiştir ve cinsiyet ve yaşla ilişkili değildir.

# EDTA Trombositopeni Hastası



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

Hastanın Adı, Soyadı

T.C. Kimlik No

Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı

Protokol / Dosya / İşlem No

Rapor Numarası

52\*\*\*\*\*36

01.02.1946 / Erkek / 78 YIL

P44263558 / 2008031300 / 21662639

205125.2400.21662639.2024

Laboratuvar Ruhsat No:

Hemogram

Tetkiki İsteyen:

CEZMİ ÇAĞRI TÜRK

Beyin Cerrahisi 3 (M)

Tetkik İstem Zamanı

Numune Alma Zamanı

Numune Türü

02.07.2024 15:41:00

Tam Kan

Numune Kabul Zamanı

Uzman Onay Zamanı

02.07.2024 17:22:37

01.10.2024 14:13:18

| Tetkik Adı                                                                      | Sonuç | Durum | Birim                            | Referans Aralığı / Karar Sınırı | Önceki Sonuçlar                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| WBC                                                                             | 7,3   |       | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 4 - 10,5                        | 8,6 (sitratlı tüp) (28.07.2021 09:22:41)<br>12,9 (sitratlı kan) (04.05.2021 15:07:39) |
| RBC                                                                             | 5,0   |       | 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> | 4,7 - 6                         | 4,60 (28.07.2021 09:22:41)<br>5,17 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| HGB                                                                             | 14,5  |       | g/dL                             | 13,5 - 18                       | 13,7 (28.07.2021 09:22:41)<br>14,7 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| HCT                                                                             | 41,4  | [D]   | %                                | 42 - 52                         | 38,3 (28.07.2021 09:22:41)<br>41,5 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| MCV                                                                             | 82,6  |       | um <sup>3</sup>                  | 78 - 100                        | 83,3 (28.07.2021 09:22:41)<br>80,3 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| MCH                                                                             | 28,9  |       | pg                               | 27,2 - 33,5                     | 29,8 (28.07.2021 09:22:41)<br>28,4 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| MCHC                                                                            | 35,0  | [Y]   | g/dL                             | 31,5 - 34,5                     | 35,8 (28.07.2021 09:22:41)<br>35,4 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| PLT                                                                             | 7,0   | [KD]  | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 150 - 450                       | 139 (28.07.2021 09:22:41)<br>225 (04.05.2021 15:07:39)                                |
| Sitratlı kanda çalışılması uygundur. Olguda EDTAya bağlı mikro pıhtı mevcuttur. |       |       |                                  |                                 |                                                                                       |
| MPV                                                                             | 11,4  |       | um <sup>3</sup>                  | 3,6 - 12                        | 8,5 (28.07.2021 09:22:41)<br>9,1 (04.05.2021 15:07:39)                                |
| PDW                                                                             | 5,6   | [D]   | %                                | 10,1 - 16,1                     | 8,6 (28.07.2021 09:22:41)<br>9,8 (04.05.2021 15:07:39)                                |
| PCT                                                                             | 0,0   |       | %                                | 0 - 1                           | 0,12 (28.07.2021 09:22:41)<br>0,20 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| NEU%                                                                            | 51,00 |       | %                                | 40,3 - 74,8                     | 58,5 (28.07.2021 09:22:41)<br>55,7 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| NEU#                                                                            | 3,73  |       | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 1,82 - 7,42                     | 5,01 (28.07.2021 09:22:41)<br>7,18 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| LYM%                                                                            | 36,60 |       | %                                | 16,4 - 57,7                     | 30,5 (28.07.2021 09:22:41)<br>32,2 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| LYM#                                                                            | 2,68  |       | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 0,85 - 3                        | 2,62 (28.07.2021 09:22:41)<br>4,16 (04.05.2021 15:07:39)                              |
| MON%                                                                            | 9,70  |       | %                                | 4,4 - 12,3                      | 10,1 (28.07.2021 09:22:41)<br>10,9 (04.05.2021 15:07:39)                              |

| Hastanın Adı, Soyadı          |       |                                     |                                  |                                 |                            |                       |
|-------------------------------|-------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| T.C. Kimlik No                |       | : 52*****36                         |                                  |                                 |                            |                       |
| Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı |       | : 01.02.1946 / Erkek / 78 YIL       |                                  |                                 |                            |                       |
| Protokol / Dosya / İşlem No   |       | : P44297948 / 2008031300 / 21674964 |                                  |                                 |                            |                       |
| Rapor Numarası                |       | : 205125.2400.21674964.2024         |                                  |                                 |                            |                       |
| Laboratuvar Ruhsat No:        |       |                                     |                                  |                                 |                            |                       |
| <b>Hemogram</b>               |       | Tetkik İstem Zamanı                 |                                  | : 04.07.2024 10:09:00           | Numune Kabul Zamanı        | : 01.10.2024 14:14:02 |
| Tetkiki İsteyen:              |       | Numune Alma Zamanı                  |                                  | :                               | Uzman Onay Zamanı          |                       |
| CEZMİ ÇAĞRI TÜRK              |       | Numune Türü                         |                                  | :                               | Tam Kan                    |                       |
| Beyin Cerrahisi 3 (M)         |       |                                     |                                  |                                 |                            |                       |
| Tetkik Adı                    | Sonuç | Durum                               | Birim                            | Referans Aralığı / Karar Sınırı | Önceki Sonuçlar            |                       |
| WBC                           | 6,7   |                                     | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 4 - 10,5                        | 7.32 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| RBC                           | 4,5   | [D]                                 | 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> | 4,7 - 6                         | 5.01 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| HGB                           | 13,1  | [D]                                 | g/dL                             | 13,5 - 18                       | 14.5 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| HCT                           | 36,2  | [D]                                 | %                                | 42 - 52                         | 41.4 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| MCV                           | 80,1  |                                     | um <sup>3</sup>                  | 78 - 100                        | 82.6 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| MCH                           | 29,0  |                                     | pg                               | 27,2 - 33,5                     | 28.9 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| MCHC                          | 36,2  | [Y]                                 | g/dL                             | 31,5 - 34,5                     | 35.0 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| PLT                           | 136,0 | [D]                                 | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 150 - 450                       | 7 (02.07.2024 16:04:25)    |                       |
| sitratlı tüpte çalışılmıştır. |       |                                     |                                  |                                 |                            |                       |
| MPV                           | 9,6   |                                     | um <sup>3</sup>                  | 3,6 - 12                        | 11.4 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| PDW                           | 10,0  | [D]                                 | %                                | 10,1 - 16,1                     | 5.6 (02.07.2024 16:04:25)  |                       |
| PCT                           | 0,1   |                                     | %                                | 0 - 1                           | 0.01 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| NEU%                          | 60,40 |                                     | %                                | 40,3 - 74,8                     | 51.0 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| NEU#                          | 4,07  |                                     | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 1,82 - 7,42                     | 3.73 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| LYM%                          | 30,40 |                                     | %                                | 16,4 - 57,7                     | 36.6 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| LYM#                          | 2,05  |                                     | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 0,85 - 3                        | 2.68 (02.07.2024 16:04:25) |                       |
| MON%                          | 7,60  |                                     | %                                | 4,4 - 12,3                      | 9.7 (02.07.2024 16:04:25)  |                       |
| MON#                          | 0,51  |                                     | 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> | 0,19 - 0,77                     | 0.71 (02.07.2024 16:04:25) |                       |

VAKA

## EDTA Bulaş Hastası

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

| Hastanın Adı, Soyadı                                                     | :                   | 20*****42                               |               |                                                                                                                                                                             |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| T.C. Kimlik No                                                           | :                   | 15.07.1957 / Kadın / 67 YIL             |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı                                            | :                   | P44630124 / 2008104562 / 21872611       |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Protokol / Dosya / İşlem No                                              | :                   |                                         |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Rapor Numarası                                                           | :                   | 205125.1300.21872611.2024               |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Laboratuvar Ruhsat No:                                                   |                     |                                         |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| <b>Biyokimya</b>                                                         |                     |                                         |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Tetkiki İsteyen:                                                         | Tetkik İstem Zamanı | 06.08.2024 14:17:00                     |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| AYSUN TILTAÇ                                                             | Numune Alma Zamanı  | 06.08.2024 15:11:12                     |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Nöroloji I (M)                                                           | Numune Türü         | Uzman Onay Zamanı : 30.10.2024 10:50:05 |               |                                                                                                                                                                             |                           |
|                                                                          |                     | Serum                                   |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Tetkik Adı                                                               | Sonuç               | Durum                                   | Birim         | Referans Aralığı / Karar Sınırı                                                                                                                                             | Önceki Sonuçlar           |
| Hemoliz                                                                  | 0                   |                                         |               | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    |                           |
| Lipemi                                                                   | 0                   |                                         |               | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    |                           |
| İkter                                                                    | 0                   |                                         |               | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    |                           |
| Glukoz (Açlık)                                                           | 87                  |                                         | mg/dL         | 74 - 106                                                                                                                                                                    |                           |
| BUN                                                                      | 25                  | [Y]                                     | mg/dL         | 8 - 20                                                                                                                                                                      |                           |
| Kreatinin                                                                | 0,98                |                                         | mg/dL         | 0,66 - 1,09                                                                                                                                                                 |                           |
| Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı                                       | 60                  |                                         | mL/dk/1.73 m2 | 0-14 -- Böbrek Yetmezliği<br>15-29 -- İleri Azalmış<br>30-44 -- Orta İleri Azalmış<br>45-59 -- Hafif - Orta Azalmış<br>60-89 -- Hafif Azalmış<br>90>= -- Normal veya Yüksek |                           |
| Cinsiyet: K Yaş: 67 SCr: 0.98 Formül: CKDEPI Formülü ile hesaplanmıştır. |                     |                                         |               |                                                                                                                                                                             |                           |
| Sodyum                                                                   | 141                 |                                         | mmol/L        | 136 - 146                                                                                                                                                                   |                           |
| Potasyum                                                                 | 15,9                | [KY]                                    | mmol/L        | 3,50 - 5,1                                                                                                                                                                  |                           |
| Klorür                                                                   | 101                 |                                         | mmol/L        | 101 - 109                                                                                                                                                                   |                           |
| Kalsiyum                                                                 | - 1,8               |                                         | mg/dL         | 8,8 - 10,6                                                                                                                                                                  |                           |
| Magnezyum                                                                | 0,6                 | [D]                                     | mg/dL         | 1,9 - 2,5                                                                                                                                                                   |                           |
| Fosfor                                                                   | 4,1                 |                                         | mg/dL         | 2,5 - 4,5                                                                                                                                                                   |                           |
| Total Protein                                                            | 76,7                |                                         | g/L           | 66 - 83                                                                                                                                                                     |                           |
| Albumin                                                                  | 42,10               |                                         | g/L           | 35 - 52                                                                                                                                                                     |                           |
| ALT                                                                      | 9                   |                                         | U/L           | 0 - 35                                                                                                                                                                      |                           |
| AST                                                                      | 15                  |                                         | U/L           | 10 - 50                                                                                                                                                                     |                           |
| GGT                                                                      | 16                  |                                         | U/L           | 0 - 38                                                                                                                                                                      |                           |
| Alkalen Fosfataz                                                         | 2                   | [D]                                     | U/L           | 30 - 120                                                                                                                                                                    |                           |
| Bilirubin (Total)                                                        | 0,3                 |                                         | mg/dL         | 0,3 - 1,2                                                                                                                                                                   |                           |
| Bilirubin (Direkt)                                                       | 0,08                |                                         | mg/dL         | < 0,2                                                                                                                                                                       |                           |
| İndirekt Bilirubin                                                       | 0,21                |                                         | mg/dL         | 0,1 - 1                                                                                                                                                                     |                           |
| Kolesterol                                                               | 228                 | [Y]                                     | mg/dL         | < 200                                                                                                                                                                       | 274 (14.07.2017 09:08:11) |
|                                                                          |                     |                                         |               | * Kardiyak hastalık riski                                                                                                                                                   |                           |
| HDL Kolesterol                                                           | 50                  |                                         | mg/dL         | 40 - 60                                                                                                                                                                     | 54 (14.07.2017 09:08:11)  |
|                                                                          |                     |                                         |               | * Kardiyak hastalık riski                                                                                                                                                   |                           |

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

| Hastanın Adı, Soyadı                                                     | :     | T.C. Kimlik No                    | :                   | 20*****42                                                                                                                                                                   |                                              |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı                                            | :     | 15.07.1957 / Kadın / 67 YIL       |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Protokol / Dosya / İşlem No                                              | :     | P44630124 / 2008104562 / 21883074 |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Rapor Numarası                                                           | :     | 205125.1300.21883074.2024         |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Laboratuvar Ruhsat No:                                                   |       |                                   |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Tetkik İstem Zamanı                                                      |       | :                                 | 08.08.2024 08:45:00 | Numune Kabul Zamanı                                                                                                                                                         | :                                            | 08.08.2024 10:19:04 |                     |
| Numune Alma Zamanı                                                       |       | :                                 | Uzman Onay Zamanı   |                                                                                                                                                                             |                                              | :                   | 08.08.2024 12:08:22 |
| Numune Türü                                                              |       | :                                 | Serum               |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| <b>Biyokimya</b>                                                         |       |                                   |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Tetkiki İsteyen: AYSUN TILTAK                                            |       |                                   |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Nöroloji I (M)                                                           |       |                                   |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Tetkik Adı                                                               | Sonuç | Durum                             | Birim               | Referans Aralığı / Karar Sınırı                                                                                                                                             | Önceki Sonuçlar                              |                     |                     |
| Hemoliz                                                                  | 0     |                                   |                     | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Lipemi                                                                   | 0     |                                   |                     | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| İkter                                                                    | 0     |                                   |                     | 0 - 0,99                                                                                                                                                                    | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Glukoz (Açlık)                                                           | 90    |                                   | mg/dL               | 74 - 106                                                                                                                                                                    | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| BUN                                                                      | 17    |                                   | mg/dL               | 8 - 20                                                                                                                                                                      | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Kreatinin                                                                | 0,90  |                                   | mg/dL               | 0,66 - 1,09                                                                                                                                                                 | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı                                       | 66    |                                   | mL/dk/1.73 m2       | 0-14 -- Böbrek Yetmezliği<br>15-29 -- İleri Azalmış<br>30-44 -- Orta İleri Azalmış<br>45-59 -- Hafif - Orta Azalmış<br>60-89 -- Hafif Azalmış<br>90>= -- Normal veya Yüksek | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Cinsiyet: K Yaş: 67 SCr: 0.90 Formül: CKDEPI Formülü ile hesaplanmıştır. |       |                                   |                     |                                                                                                                                                                             |                                              |                     |                     |
| Sodyum                                                                   | 143   |                                   | mmol/L              | 136 - 146                                                                                                                                                                   | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Potasyum                                                                 | 3,9   |                                   | mmol/L              | 3,50 - 5,1                                                                                                                                                                  | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Klorür                                                                   | 104   |                                   | mmol/L              | 101 - 109                                                                                                                                                                   | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Kalsiyum                                                                 | 9,7   |                                   | mg/dL               | 8,8 - 10,6                                                                                                                                                                  | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Magnezyum                                                                | 2,0   |                                   | mg/dL               | 1,9 - 2,5                                                                                                                                                                   | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Fosfor                                                                   | 4,5   |                                   | mg/dL               | 2,5 - 4,5                                                                                                                                                                   | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Total Protein                                                            | 75,2  |                                   | g/L                 | 66 - 83                                                                                                                                                                     | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Albumin                                                                  | 41,80 |                                   | g/L                 | 35 - 52                                                                                                                                                                     | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| ALT                                                                      | 9     |                                   | U/L                 | 0 - 35                                                                                                                                                                      | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| AST                                                                      | 14    |                                   | U/L                 | 10 - 50                                                                                                                                                                     | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| GGT                                                                      | 16    |                                   | U/L                 | 0 - 38                                                                                                                                                                      | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Alkalen Fosfataz                                                         | 76    |                                   | U/L                 | 30 - 120                                                                                                                                                                    | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Bilirubin (Total)                                                        | 0,5   |                                   | mg/dL               | 0,3 - 1,2                                                                                                                                                                   | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| Bilirubin (Direkt)                                                       | 0,08  |                                   | mg/dL               | < 0,2                                                                                                                                                                       | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |
| İndirekt Bilirubin                                                       | 0,46  |                                   | mg/dL               | 0,1 - 1                                                                                                                                                                     | Uygunuz almanız nemane (06.08.2024 14:20:30) |                     |                     |

# ANALİTİK VARYASYON

## VARYASYONUN BİYOLOJİK KAYNAKLARI

Bazı analitler bireylerin yaşam süresi boyunca değişim gösterirler. Bu nedenle referans değerlerini bireylerin kronolojik yaşlarına göre tabakalara (alt gruplara) ayırıyoruz. Bununla birlikte belli bazı analitlerin biyolojik siklus ya da ritimleri olduğunu da önceden tahmin edebiliyoruz. Bu nedenle eğer bir bireyden numuneler

Günlük ritimlerin varlığında günün farklı zamanlarında alınmışsa

Aylık siklusların varlığında ayın farklı günlerinde alınmışsa, ya da

Farklı mevsimlerde alınmışsa (analiz edilecek analit için mevsimsel değişimler söz konusu ise)

bu döngüsel değişimler aynı bireyin sonuçlarındaki sayısal farklılıklara (seri olarak ölçülen) neden olacaktır.

## RASTGELE BİYOLOJİK VARYASYON

Pek çok analit, belirli bir homeostatik nokta etrafında rastgele değişim göstermektedir. Bu değişim **bireysel biyolojik varyasyon** olarak adlandırılır ve genel kısaltması **CV<sub>1</sub>**dir.

Eğer aynı testi çok sayıda farklı birey üzerinde uygularsak homeostatik karar noktasının farklı bireylerde farklılık gösterdiğini görürüz ve bu fark **bireyler arası biyolojik varyasyon** olarak tanımlanır. Genel kısaltması **CV<sub>G</sub>** dir.





4 yıl sonra

## Erkek hasta 53 yaşından itibaren 4 yıllık test sonuçları

| ANALİT      | BİRİM  | REFERANS ARALIĞI | 1.SONUÇ | 2. SONUÇ | 3.SONUÇ | 4.SONUÇ | 5.SONUÇ |
|-------------|--------|------------------|---------|----------|---------|---------|---------|
| SODYUM      | mmol/L | 135-147          | 139     | 139      | 137     | 140     | 138     |
| POTASYUM    | mmol/L | 3.5-5.0          | 4.3     | 4.1      | 4.1     | 4.4     | 4.4     |
| ÜRE         | mmol/L | 3.3-6.6          | 4.0     | 4.4      | 4.1     | 3.9     | 3.6     |
| KREATİNİN   | umol/L | 64-120           | 88      | 97       | 89      | 82      | 88      |
| ALT         | U/L    | 12-40            | 40      | 28       | 32      | 33      | 31      |
| BİLİRUBİN   | umol/L | 0-17             | 19      | 21       | 17      | 18      | 17      |
| ALP         | U/L    | 30-105           | 49      | 46       | 52      | 46      | 45      |
| KALSİYUM    | mmol/L | 2.10-2.55        | 2.39    | 2.33     | 2.25    | 2.36    | 2.29    |
| ALBÜMİN     | g/L    | 35-50            | 44      | 48       | 47      | 46      | 47      |
| KOLESTEROL  | mmol/L | <5.0             | 4.60    | 4.82     | 4.84    | 4.64    | 4.41    |
| TRİGLİSERİD | mmol/L | <2.3             | 0.48    | 0.52     | 0.39    | 0.35    | 0.43    |
| TSH         | mU/L   | 0.4-4.0          | 2.03    | 2.19     | 1.89    | 1.93    | 2.06    |
| PSA         | ug/L   | <4.0             | 1.5     | 2.5      | 2.1     | 1.8     | 1.9     |



Varyasyonun kaynaklarına bakılmaksızın test sonuçlarının gözle değerlendirilmesi:

Zamanla tüm analitlerin sonuçları değişmektedir.

Sodyum örneğinde olduğu gibi (137-140 mmol/L) bazı testlerde değişim çok azdır.

Bazı testlerde değişim daha fazladır, örneğin PSA (1.5-2.5 µg/L).

Beli bazı testlerin ortalaması referans aralık ortalamasına yakındır (örneğin potasyum).

Belli bazı testlerin ortalamasının referans aralıkların alt sınırına yakın olduğu görülmektedir (örneğin, sodyum).

Belli bazı testlerin ortalamasının referans aralıkların üst sınırına yakın olduğu görülmektedir (örneğin, albümin).

Bilirubin (farklı olan test) düzeyi daima referans aralığın üst sınırında ya da üstündedir, ve

Hiç bir test referans aralıklarının alt sınırından üst sınırına kadar dağılım göstermemektedir.

# RASTGELE BİYOLOJİK VARYASYONUN İNCELENMESİ

Tablo 1.5. Sağlıklı görünen 10 erkekte serum kreatinin konsantrasyonu ( $\mu\text{mol/L}$ )

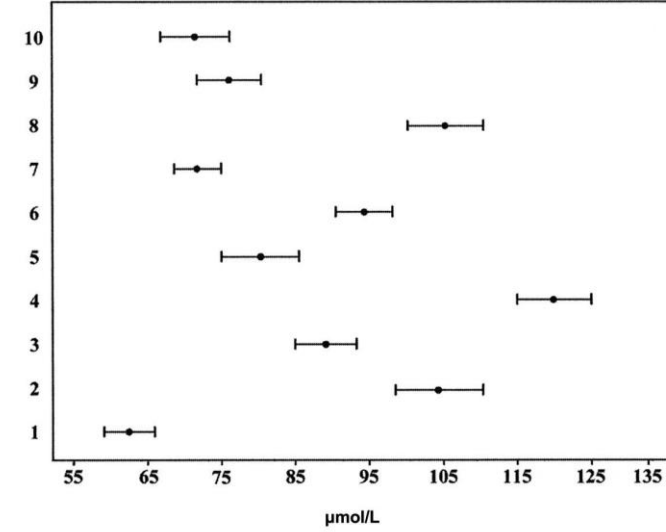
| Erkek | 1.sonuç | 2.sonuç | 3.sonuç | 4.sonuç |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| 1     | 60      | 63      | 66      | 62      |
| 2     | 103     | 99      | 110     | 107     |
| 3     | 88      | 85      | 93      | 86      |
| 4     | 125     | 120     | 115     | 118     |
| 5     | 75      | 83      | 78      | 86      |
| 6     | 92      | 98      | 90      | 96      |
| 7     | 75      | 70      | 68      | 71      |
| 8     | 105     | 110     | 99      | 103     |
| 9     | 72      | 81      | 74      | 78      |
| 10    | 68      | 75      | 72      | 77      |

18-55 yaş arası erkeklerin yaş ve cinsiyete göre belirlenmiş referans aralıkları **64-120  $\mu\text{mol/L}$** .

Tablo 1.6. Sağlıklı Görünen 10 Kadında Serum Kreatinin Konsantrasyonu ( $\mu\text{mol/L}$ ).

| Kadın | 1.sonuç | 2.sonuç | 3.sonuç | 4.sonuç |
|-------|---------|---------|---------|---------|
| 1     | 61      | 64      | 66      | 59      |
| 2     | 45      | 50      | 52      | 55      |
| 3     | 79      | 72      | 74      | 78      |
| 4     | 83      | 77      | 86      | 79      |
| 5     | 95      | 104     | 99      | 97      |
| 6     | 65      | 68      | 69      | 63      |
| 7     | 92      | 86      | 94      | 89      |
| 8     | 77      | 73      | 78      | 71      |
| 9     | 65      | 68      | 75      | 71      |
| 10    | 89      | 83      | 85      | 82      |

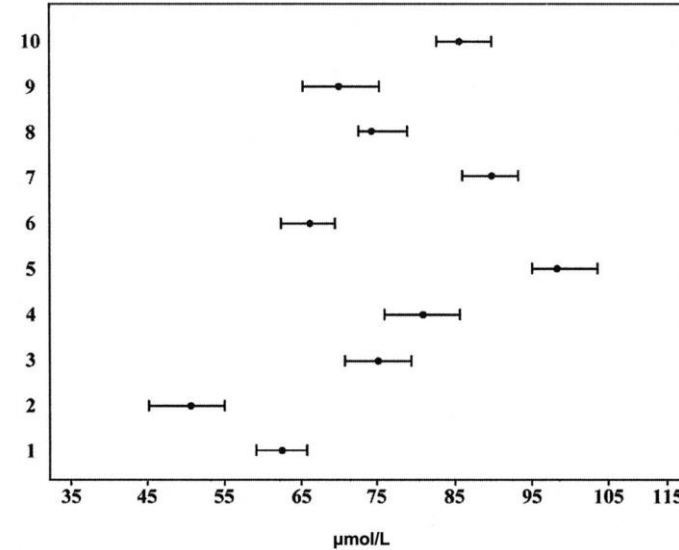
18-55 yaş arası kadınların yaş ve cinsiyete göre belirlenmiş referans aralıkları **50-100  $\mu\text{mol/L}$** .



Hemostatik karar noktası

Popülasyona dayalı referans aralığı

Şekil 1.10. Sağlıklı görünen 10 erkeğin her birinden alınan dört numunedeki serum kreatinin düzeylerinin ortalama ve en düşük-en yüksek değerleri (mutlak sınırları).



Şekil 1.11. Sağlıklı görünen 10 kadının her birinden alınan dört numunedeki serum kreatinin düzeylerinin ortalama ve en düşük-en yüksek değerleri (mutlak sınırları).

## Kreatinin Sonuçlarının Yorumu:

Bu veriler kreatinin için her bir bireyin kendine ait homeostatik karar noktasının bulunduğu ve yine her bir bireyin sonuçlarının popülasyona dayalı referans aralığının sadece küçük bir kısmında dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. (Bu durum kreatinin için bireyselliğin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır).

Karar noktası etrafındaki bu değişim preanalitik varyasyon, analitik varyasyon (presizyon ve biastaki değişim) ve bireysel biyolojik varyasyondan kaynaklanabilir.

Homeostatik karar noktaları arasındaki farklılıklar bireyler arasındaki biyolojik varyasyonu göstermektedir. Ayrıca sağlıklı bireylerde homeostatik karar noktası büyük olasılıkla her bireyin kas kütlesine bağlıdır. Bu nedenle genellikle, erkeklerin homeostatik karar noktalarının kadınlara göre daha yüksekte bulunması çok da şaşırtıcı değildir.

Bu incelemede şu noktanın altını çizmekte yarar vardır. Bireyler kendileri için anormal sayılabilecek değerlere sahip olabilirler ve buna rağmen bu veriler hala popülasyona dayalı referans aralıkları içinde bulunabilirler.

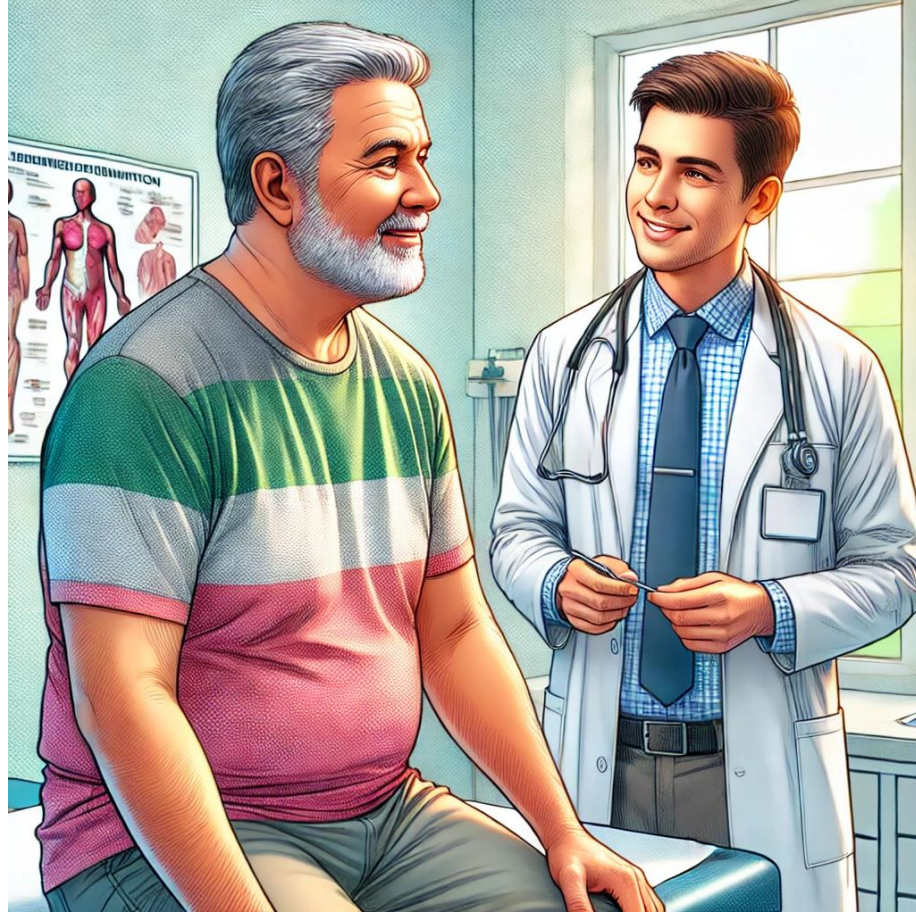
# VAKA



## Klinik Laboratuvar Test Sonuçları ile Takip

63 yaşında erkek hastanın daha önce doktoruna sunduğu raporda yüksek riskli düzeyde serum kolesterol konsantrasyonu olduğu tespit edilmiştir. Hastanın baş ağrısı, baş dönmesi, sinirlilik, yorgunluk ve uykusuzluk şikâyetleri bulunmaktadır. Oldukça nonspesifik olan bu şikâyetler hastanın doktorunun ölçtüğü yüksek tansiyon ile açıklanabilmektedir. Doktor daha sonra böbrek fonksiyonları, karaciğer fonksiyonları, lipidler ve tiroid fonksiyonlarını içeren bir dizi laboratuvar testleri istemiştir.

Doktor, hastanın yüksek kolesterolünden endişelenmiştir. Tedavi olarak sigarayı kesmesini, kilo vermesini, alkol tüketimini azaltmasını, fiziksel olarak aktif olmasını ve diyetini değiştirmesini içeren yeni bir yaşam biçimini önermiştir. Bir ay sonra testler yeniden istenmiştir.



Bir ay sonra

**Tablo 3.1 Hipertansiyonu Olan 63 Yaşındaki Erkek Hastanın Test Sonuçları**

| Analit      | 1.sonuç        | Birim  | Referans Aralığı | 2.sonuç       |
|-------------|----------------|--------|------------------|---------------|
| Sodyum      | 144            | mmol/L | 135-147          | 142           |
| Potasyum    | 4.6            | mmol/L | 3.5-5.0          | 4.4           |
| Üre         | 5.2            | mmol/L | 3.3-6.6          | 5.4           |
| Kreatinin   | 102            | umol/L | 64-120           | 97            |
| ALT         | 18             | U/L    | 13 - 43          | 14            |
| Bilirubin   | 10             | umol/L | 0-17             | 12            |
| ALP         | 89             | U/L    | 30-105           | 81            |
| GGT         | 35             | U/L    | 11 - 82          | 39            |
| Kalsiyum    | 2.49           | mmol/L | 2.10-2.55        | 2.43          |
| Albümin     | 38             | g/L    | 35-50            | 42            |
| Kolesterol  | 255 mg/dL 6.60 | mmol/L | İdeal < 5.00     | 5.92 229mg/dL |
| Trigliserid | 1.08           | mmol/L | 2.30'a kadar     | 1.32          |
| TSH         | 2.03           | mU/L   | 0.4-4.0          | 2.19          |
| Ürat        | 0.28           | mmol/L | 0.24 - 0.46      | 0.32          |

Tüm değerlerin değiştiği görülmektedir. Kolesterol konsantrasyonunun şimdi 5.82 mmol/L. olduğunu görüyoruz ve bu değer 6.6 mmol/L'den düşüktür. Her bir testin sonucunu etkileyen pek çok doğal varyasyonun olduğunu zaten biliyoruz, fakat burada görünen klinik soru şudur: **Test sonuçları arasındaki herhangi bir değişim anlamlı mıdır, özellikle hastanın yaşam biçimini değiştirmeyi içeren tedaviden sonra elde edilen yeni kolesterol konsantrasyonu önceki değere göre anlamlı olarak düşme göstermiş midir?**

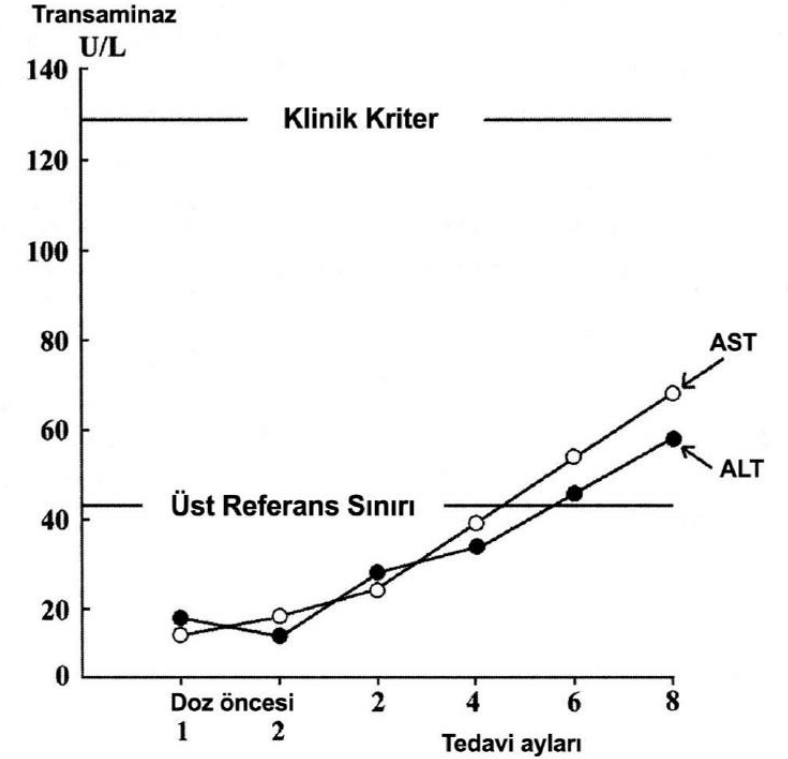
63 yaşındaki erkek hastayı artmış kolesterol düzeyiyle ele alalım. Serum kolesterol konsantrasyonunu düşürmek için statin kullandığını düşünelim. Karaciğer hastalığı olanların ya da yüksek düzeyde alkol alanların statinleri dikkatlice kullanmaları gerekir. Dahası, tedaviden önce karaciğer fonksiyon testlerinin çalışılması gerekir ve daha sonra bu testler düzenli olarak takip edilmelidir. British National Formulary'ye göre eğer 'serum transaminaz aktivitesi referans sınırının üç katını geçerse' tedavi kesilmelidir(sabit sınır).

**Tablo 3.2 Karaciğer Fonksiyon Testlerinin Bazı Sonuçları**

| Zaman        | Albümin<br>(g/L) | ALP<br>(U/L) | Bilirübin<br>(umol/L) | ALT<br>(U/L) | AST<br>(U/L) |
|--------------|------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|
| Doz öncesi 1 | 38               | 89           | 10                    | 18           | 16           |
| Doz öncesi 2 | 42               | 81           | 12                    | 14           | 18           |
| 2 ay sonra   | 40               | 86           | 9                     | 27           | 24           |
| 4 ay sonra   | 41               | 94           | 13                    | 35           | 40           |
| 6 ay sonra   | 39               | 85           | 8                     | 45           | 54           |
| 8 ay sonra   | 42               | 91           | 14                    | 58           | 69           |

**AST ve ALT referans aralık 13-43 U/L**

Karaciğer fonksiyon testlerinin sonuçları Tablo 3.2'de verildiği gibidir. Serum AST ve ALT aktivitelerinde zamanla görülen değişim Şekil 3.1 de grafik şeklinde gösterilmiştir. Bu yaştaki erkekler için hem AST ve hem de ALT için referans aralık 13-43 U/L dir. Bu nedenle referans limitinin üç katı 129 U/L'dir. Beklenildiği gibi, Tablo 3.2 ve Şekil 3.1'deki veriler, tüm analitlerin zamanla değiştiğini göstermektedir. Serum albümin, alkalen fosfataz ve bilirübin için değişimler rasgele gibi görünmektedir. Kuşkusuz durumun böyle olması beklenmektedir. Serum AST ve ALT aktivitelerinde de değişim meydana gelmektedir. Bu değişimler rastgele gibi görünmemektedir. Her iki enzimin aktivitesinde artış olduğu görülmektedir. Bu beklenen bir durum değildir. Her iki aktivite de uygun yaş ve cinsiyete göre belirlenen referans limitlerinden daha yüksek olmaktadır. Bununla birlikte, bu değerler klinik olarak belirlenen kriterler olup tedavinin durdurulmasını gerektiren referans aralığın üst sınırının üç katını geçmemektedir.



**Şekil 3.1. Serum ALT ve AST Aktivitesinde Zamanla Görülen Değişimler**

**Toplam Varyasyonun Hesaplanması** Klinik laboratuvarlarda analiz edilen tüm analitlerin preanalitik, analitik ve bireysel biyolojik varyasyondan kaynaklanan doğal varyasyonlarının olduğunu biliyoruz. Tüm bu varyasyonlar rastgele olup Gaussian dağılım gösterdikleri kabul edilebilir. Gaussian dağılımın genişliği standart sapma (SD) cinsinden ifade edilebilir. Varyasyon kaynakları birbirlerine eklenir ve bu ekleme sırasında, toplam varyasyonu elde etmek için bileşenlerin SD değerlerinin karelerini toplamalıyız.

Laboratuvar tıbbında sıklıkla varyasyonların CV cinsinden ((SD/Aritmetik ortalama)x100) toplanmasının avantajları bulunmaktadır.

$$CV_T = (CV_P^2 + CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

**Referans Değişim Değerleri** İyi eğitim, iyi laboratuvar uygulaması ve iyi yazılmış standart çalışma prosedürlerini uygulamak suretiyle preanalitik varyasyonu minimuma indirdiğimizi varsayalım. Bu durumda, her bir laboratuvar sonucu için (tek numune ve tek analiz) toplam varyasyon

$$CV_T = (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

Böylece seri ölçümlerin birbirlerinden anlamlı derecede farklı olabilmesi için, sonuçların sayısal değerleri arasındaki fark, her iki sonucun kombine edilen doğal varyasyonlarından daha büyük olmak zorunda olduğunu söyleyebiliriz. Bu değere geleneksel olarak **kritik fark** diyoruz fakat uluslararası terminoloji ile uyumlu olabilmesi için **Referans Değişim Değeri (RCV)** ifadesini kullanmak daha uygun olacaktır.

$$RCV = 2^{1/2} \times Z \times (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

63 yaşındaki erkek hastayı hatırlayınız. Yaşam biçimdeki değişiklikler sonucu serum kolesterol konsantrasyonu 6.60 mmol/L'den 5.82 mmol/L'ye düşmüştü. Fakat gerçek soru şudur? 'Kolesterol konsantrasyonu anlamlı olarak değişti mi?'

Bu sorunun cevabını aşağıda verildiği gibi hesaplayabiliriz:

İlk değer= 6.60 mmol/L      İkinci değer=5.82 mmol/L      Değişim=6.60-5.82 =0.78 mmol/L

Yüzde olarak  $(0.78/6.60) \times 100 = \%11.8$ 'e eşdeğerdir. Değişimin, ilk değerden farkın yüzde değeri olduğunu unutmayalım.

$$RCV = 2^{1/2} \times Z \times (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

Z = 1.96 anlamlı değişim için. Yani %95 olasılıkla meydana gelen bir değişim ( $p < 0.05$ ).

Z= 2.58 yüksek derecede anlamlı değişim için. Yani %99 olasılıkla meydana gelen bir değişim ( $p < 0.001$ ).

$CV_I$  en son basılan veri bankasından elde edilmeli ve bu değer %6.0'dır. Böylece anlamlı bir değişim için

$$RCV = 2^{1/2} \times Z \times (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

$$RCV = 1.414 \times 1.96 \times (1.6^2 + 6.0^2)^{1/2} = \%17.2$$

ve yüksek derecede anlamlı değişim için

$$RCV = 2^{1/2} \times Z \times (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

$$RCV = 1.414 \times 2.58 \times (1.6^2 + 6.0^2)^{1/2} = \%22.6$$

Nitekim, iki sonuç farklı olduğu halde ve ikinci sonucun değeri birinciden düşük olmakla birlikte, en azından objektif istatistiksel bakış açısıyla, serum kolesterol düzeyinin anlamlı olarak ( $p < 0.05$ ) ya da yüksek derecede anlamlı olarak ( $p < 0.001$ ) değişmediğini söyleyebiliriz.

Karaciğer Fonksiyon Testleri için **Referans Değişim Değeri (RCV)** Daha önceki örnekte kolesterol için yaptığımız gibi, RCV' yi kullanarak test sonuçlarının statin kullanmadan önceki değerleri ile kullandıktan 2 ay sonraki değerleri arasında fark olup olmadığını inceleyebiliriz.

**Tablo 3.5 Seçilmiş Karaciğer Fonksiyon Testleri için Değişimin Anlamlılığının Hesaplanması**

| Zaman           | Albümin (g/L) | ALP (U/L) | Bilirübin (umol/L) | ALT (U/L)   | AST (U/L) |
|-----------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|-----------|
| Doz öncesi 2    | 42            | 82        | 12                 | 14          | 18        |
| 2 ay sonra      | 40            | 86        | 9                  | 27          | 24        |
| Değişim (birim) | 2             | 5         | 3                  | 13          | 6         |
| Değişim (%)     | 4.8           | 6.2       | 25.0               | 92.9        | 33.3      |
| Anlam           | NS            | NS        | NT                 | Çok Anlamlı | Anlamlı   |

## BIOCHEMICAL MEDICINE

DMR 374

NINEWELLS HOSPITAL AND MEDICAL SCHOOL

Telephone 660111 Ext 32601/2

Name:

Sex:

PID

DoB:

Lab No:

N/W Ward 20

Clinician: Dr

|                      |       |    |        |   |           |   |
|----------------------|-------|----|--------|---|-----------|---|
| SODIUM               | 138   | *  | mmol/L | ( | 135-147   | ) |
| POTASSIUM            | 5.0   |    | mmol/L | ( | 3.5-5.0   | ) |
| UREA                 | 9.5   | ** | mmol/L | ( | 3.3-6.6   | ) |
| CREATININE           | 137   | >  | umol/L | ( | 50-100    | ) |
| ALT                  | 19    |    | U/L    | ( | 12-41     | ) |
| BILIRUBINS           | 100   | >> | umol/L | ( | 0-15      | ) |
| ALKALINE PHOSPHATASE | 130   | >  | U/L    | ( | 20-80     | ) |
| ALBUMIN              | 23    | << | g/L    | ( | 36-50     | ) |
| CALCIUM              | 2.27  | ** | mmol/L | ( | 2.10-2.55 | ) |
| CALCIUM (CORRECTED)  | 2.68  | *  | mmol/L | ( | 2.10-2.55 | ) |
| MAGNESIUM            | 0.82  | ** | mmol/L | ( | 0.70-1.15 | ) |
| PHOSPHATE            | 0.93  |    | mmol/L | ( | 0.90-1.70 | ) |
| C-REACTIVE PROTEIN   | 192.0 | *  | mg/L   | ( | up to 5   | ) |

Lab. Comments:

Sample Date/Time

30 Aug 2000

Request Entered: 30 Aug 2000 08:51

Report Printed:

REPORT RECEIVED

DOCTOR'S INITIALS

Bu sonuçlar yoğun bakım servisinde yatan ve ciddi subaraknoid kanaması olan 50-yaşındaki bir kadına aittir. Laboratuvar tavsiye edildiği gibi raporlarında testlerin tam adını, sonucunu, kullanılan birimlerini ve yaş ve cinsiyet uyumlu referans aralıklarını vermektedir.

Raporlarda aşağıdaki işaretleri kullanılmaktadır:

> Sayısal olarak üst referans sınırından yüksek olmakla birlikte klinik olarak anlamlı olmayabilir.

< Sayısal olarak alt referans sınırından düşük olmakla birlikte klinik olarak anlamlı olmayabilir.

>>> Sayısal olarak üst referans sınırından yüksek olup muhtemelen klinik olarak anlamlıdır.

<< Sayısal olarak alt referans sınırından düşük olup muhtemelen klinik olarak anlamlıdır.

\* değişim anlamlı (%95)

\*\* değişim yüksek derecede anlamlı (%99)

Pek çok test belirgin bireysellik göstermektedir ve bu nedenle bireyler için olağan dışı olan test sonuçları hala referans aralıklar içinde bulunabilir.

Bu nedenle yorumumuz anlamlı bir değişimin olup olmadığıyla ilgili olmalıdır. Analitik ve bireysel biyolojik varyasyona dayalı RCV' yi kullanmalıdır.

Sonuç olarak, referans değerler vaka bulma veya tarama amacıyla latent, subklinik ya da erken evrelerde hastalıkları yakalamak için uygun kriterler olmayabilir.

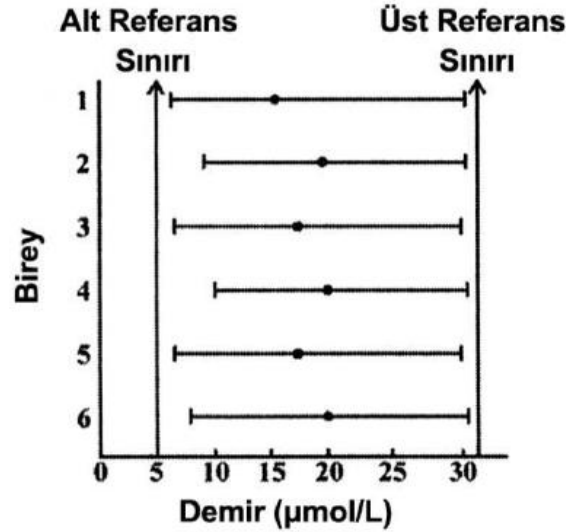
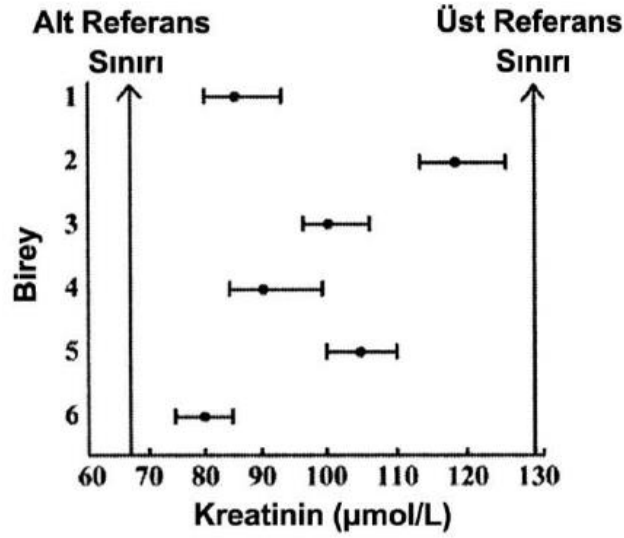
# Bireysellik indeksi

$$II=CV_I/CV_G$$

Bireysel biyolojik varyasyonun bireyler arası biyolojik varyasyona oranına **bireysellik indeksi (II)** diyoruz. Analitlerin büyük çoğunluğunda bireysellik indeksi düşüktür yani belirgin bireysellik söz konusudur.

Popülasyona dayalı referans aralıkları bireysellik indeksi küçük olan analitlerde, özellikle  $< 0.6$  olduğunda, hastaların takibinde kullanılmasının yararı sınırlıdır.

Popülasyona dayalı referans aralıklarının bireysellik indeksi yüksek olan analitlerde, özellikle  $> 1.4$  olduğunda, hastaların takibinde kullanılması yararlıdır.



**Şekil 4.4** Altı erkekte serum kreatinin ve demir değerlerinin ortalaması ve mutlak aralıkları

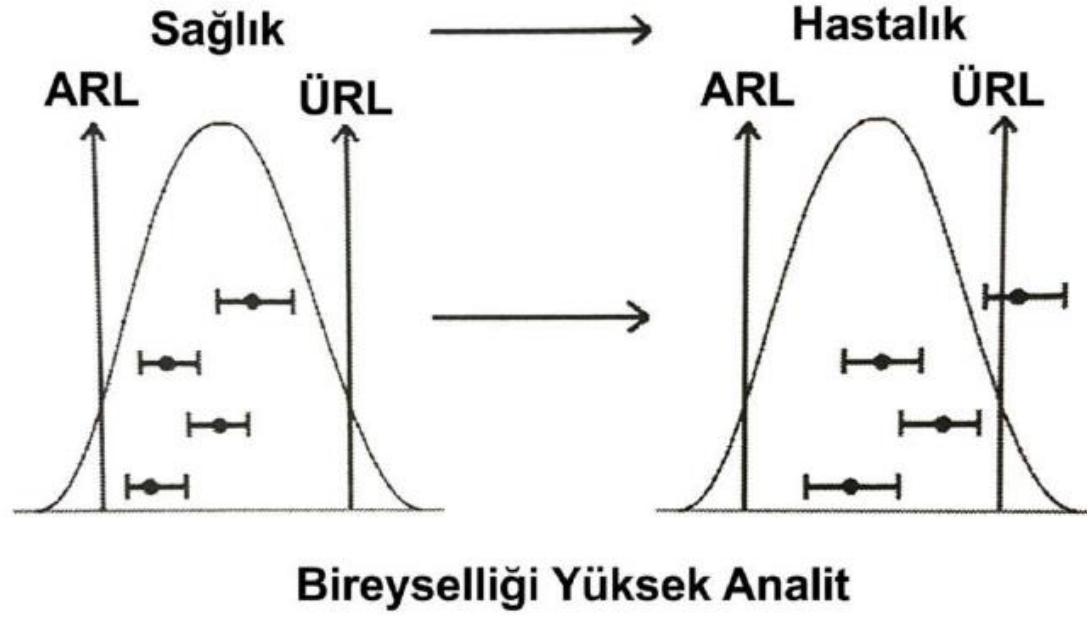
Yaşlı erkeklerin serum kreatinin referans aralığı 66 – 128  $\mu\text{mol/L}$ 'dir. Yaşlı erkeklerin serum demiri referans aralığı ise 5 - 32  $\mu\text{mol/L}$ 'dir.

Kreatinin için hiçbir bireyin değerleri tüm referans aralığını karşılamamaktadır ve her bir bireyin değerlerinin bulunduğu aralık tüm dağılımın sadece küçük bir kısmını kapsamaktadır. Bununla birlikte tüm bireylerin demir değerleri referans aralığının neredeyse tümünü kapsamaktadır.

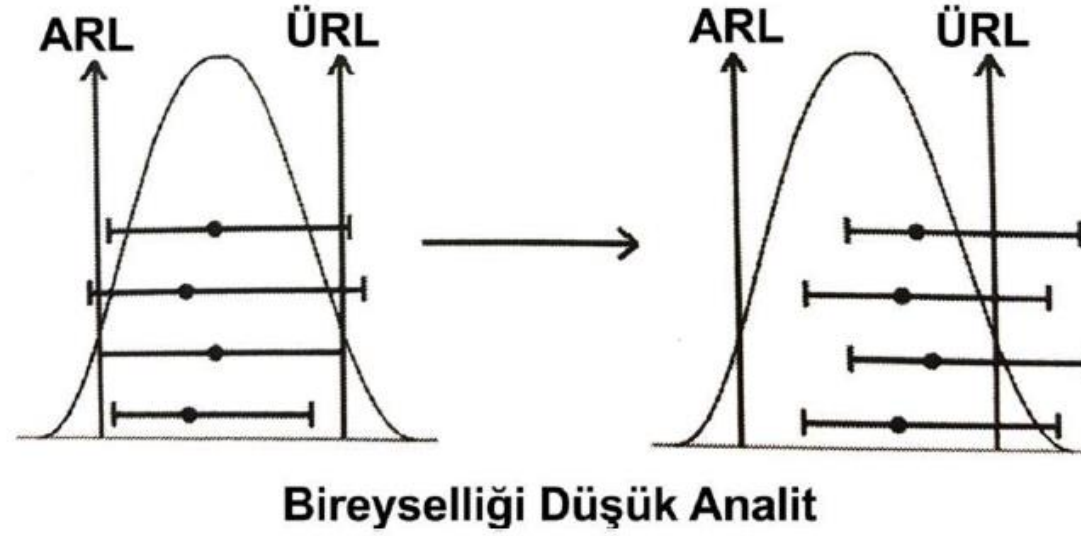
- Kreatinininde belirgin bireysellik bulunmaktadır. Demirde ise bireysellik daha azdır.
- Kreatinin için pek çok kişide anormal değerleri yakalamak için klasik referans aralıklarının kullanılabilirliği sınırlıdır.
- Buna karşılık klasik referans aralıkları demir için yararlıdır. Çünkü tüm bireyler için anormal değerler referans sınırların dışında olacaktır.
- Popülasyonun tümü dikkate alındığında kreatinin için bireysellik indeksi 0.33 iken, demir için 1.14'tür.

**Eğer bireyler hasta olursa ve test sonuçları da anormal duruma gelirse nasıl bir tablo ile karşı karşıya kalacağız?**

Kreatinin



Demir



Şekil 4.9 Hasta kişilerde bireyselliğin test tekrarına etkisi

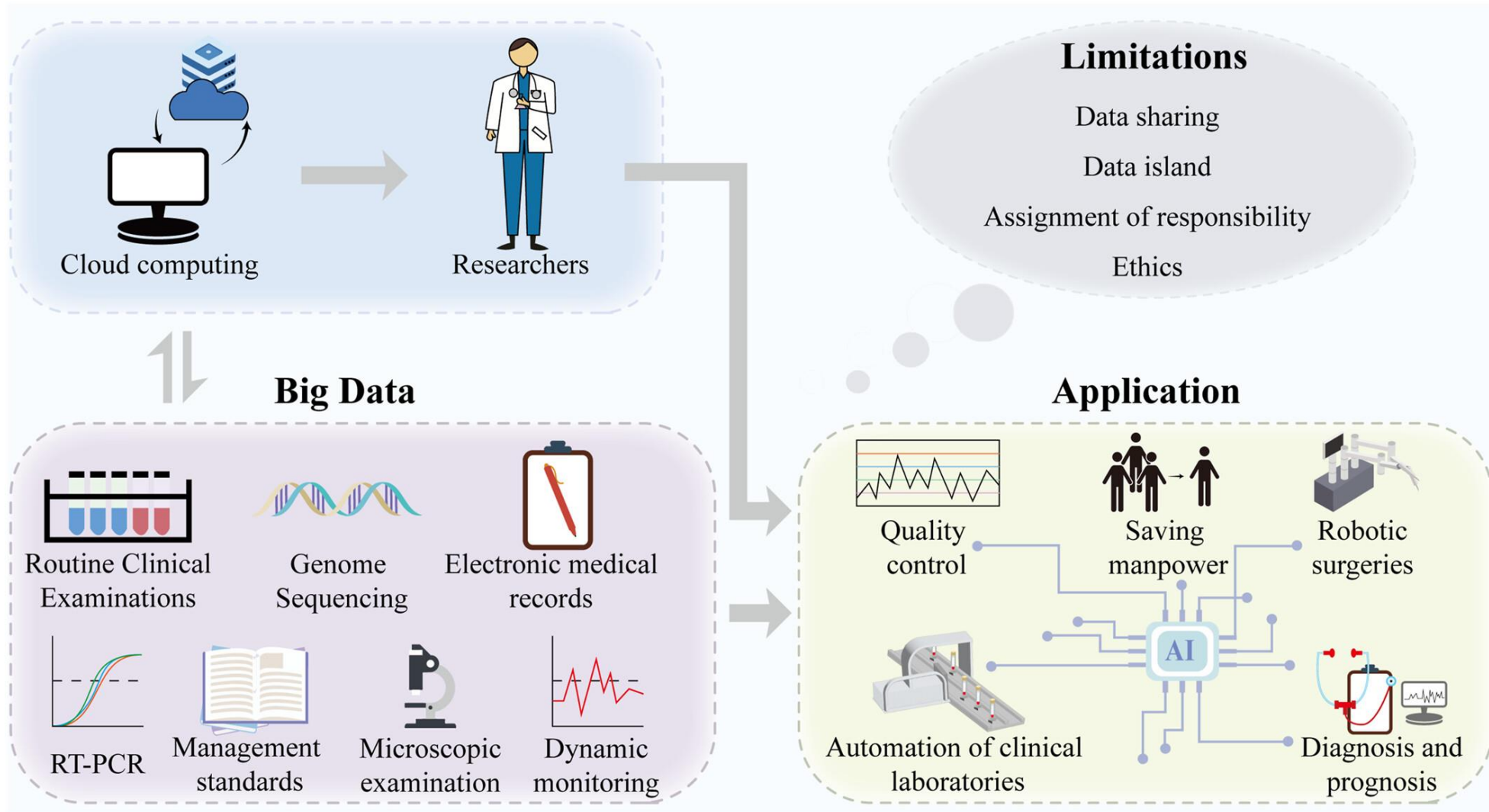
# Delta çek

Delta çek, bir hastanın belirli bir laboratuvar testindeki sonuçlarının, aynı testin önceki sonuçlarıyla karşılaştırılmasıdır. Bu yöntemle anormal değişiklikleri veya test sonuçlarındaki büyük farklılıkları tespit etmek amaçlanır.

Her laboratuvar, kendi hasta popülasyonuna ve kaynaklarına göre delta çek limitlerini belirler ve uygular.



*Image: AI and machine learning are expected to play a significant role in clinical laboratories (Photo courtesy of Freepik)*



## SONUÇ OLARAK

- Asla tüpten tüpe kan aktarılmamalı
- Preanalitik değişkenler sorgulanmalı
- Uygun şartlarda numune alınmalı
- Delta çek yapılmalı
- Bireysel varyasyon akılda tutulmalı
- Beklenmedik test sonuçlarında hastanın takviye(ilâç, gıda) alımı, evcil hayvan sorgulanmalıdır



**Teşekkürler**



tamam

| Table 2. Biological and environmental variability affecting downstream analyses measured in blood, urine, and saliva. |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Biological variability                                                                                                | Environmental variability |
| Age                                                                                                                   | Seasonal changes          |
| Sex                                                                                                                   | Temperature               |
| Ethnicity                                                                                                             | Humidity                  |
| BMI                                                                                                                   | Moisture                  |
| Menstrual cycle                                                                                                       | Geographic location       |
| Pregnancy                                                                                                             | Altitude                  |
| Lactation                                                                                                             | Sunlight                  |
| Diet                                                                                                                  |                           |
| Alcohol                                                                                                               |                           |
| Medication                                                                                                            |                           |
| Caffeine                                                                                                              |                           |
| Smoking                                                                                                               |                           |
| Fasting/nonfasting                                                                                                    |                           |
| Exercise                                                                                                              |                           |
| Posture                                                                                                               |                           |
| Circadian variation                                                                                                   |                           |
| Diurnal variation                                                                                                     |                           |
| Hydration status                                                                                                      |                           |
| Fever                                                                                                                 |                           |
| Disease                                                                                                               |                           |

# Preanalitik Varyasyon

## PREANALİTİK DEĞİŞKENLER

### A.Kontrol edilemeyen faktörler (internal faktörler)

1. Kişisel değişimler
2. Yaş
3. Cinsiyet
4. Irk

### B.Kontrol edilebilen faktörler (eksternal faktörler)

1. Egzersiz
2. Gebelik
3. Diyet
4. Kahve, sigara, alkol alımı
5. Postür
6. Örnek alımı
  - || Örnek alınan yer ve alınma şekli
  - || Kan alınan tüp, kullanılan antikoagülan
  - || Örneğin alındığı zaman
  - || Örneğin etiketlenmesi
7. Örneğin laboratuvara iletilmesi
8. Örneğin labovatuarda gördüğü işlemler

medlabmag.com/article/1645

Yeni klasörYahoo!ya GirişFacebook'a Hoş Gel...Zargan ingilizce sözl...SARUSHome - PubMed -...Google ÇeviriWhatsAppSimilarly Synonyms,...Clinical and Laborat...Tüm Yer İşaretleri

**TABLE 1**

**Pre-analytical Variables**

| Patient Variables | Specimen Collection Variables | Specimen Handling Variables |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Diet              | Diurnal variation             | Hemolysis/Clotted           |
| Body Mass         | Posture                       | Lipemia                     |
| Age               | Time of collection            | Centrifugation              |
| Medications       | Fasting status                | Processing time             |
| Gender            | Tourniquet                    | Temperature                 |
| Smoking           | Presence of IVs               | Sunlight                    |
| Pregnancy         | Capillary vs venous           | Evaporation                 |
| Exercise          | Anticoagulants                | Aliquoting                  |
| Race              | Order of draw                 | Labeling                    |
| Dehydration       | Insufficient volume           | Transport conditions        |

In recent decades, vast improvements and advancements in methodology, instrument technology, automation, standardization, and quality control have dramatically reduced analytical-phase errors leaving the pre-analytical phase as the area wherein most errors affecting test results occur (see **TABLE 2**)<sup>1-6</sup>. Further, pre-analytical phase variables affect a wide range of laboratory testing, which account for up to 70% of total laboratory errors.<sup>4,5,7,8</sup> Accordingly, a focused effort should be made to mitigate and eliminate error causation in the

**CAP Checklist and the Transformation of Laboratory Safety**  
August/September 2024

**A Multifaceted Approach to Reducing Blood Culture Contamination**  
August/September 2024

**Streamline and Safeguard Bone Marrow Procedures**  
August/September 2024

**Expanded Use of POCT**  
August/September 2024

**Molecular Diagnostics Buyer's Guide**  
October 2024

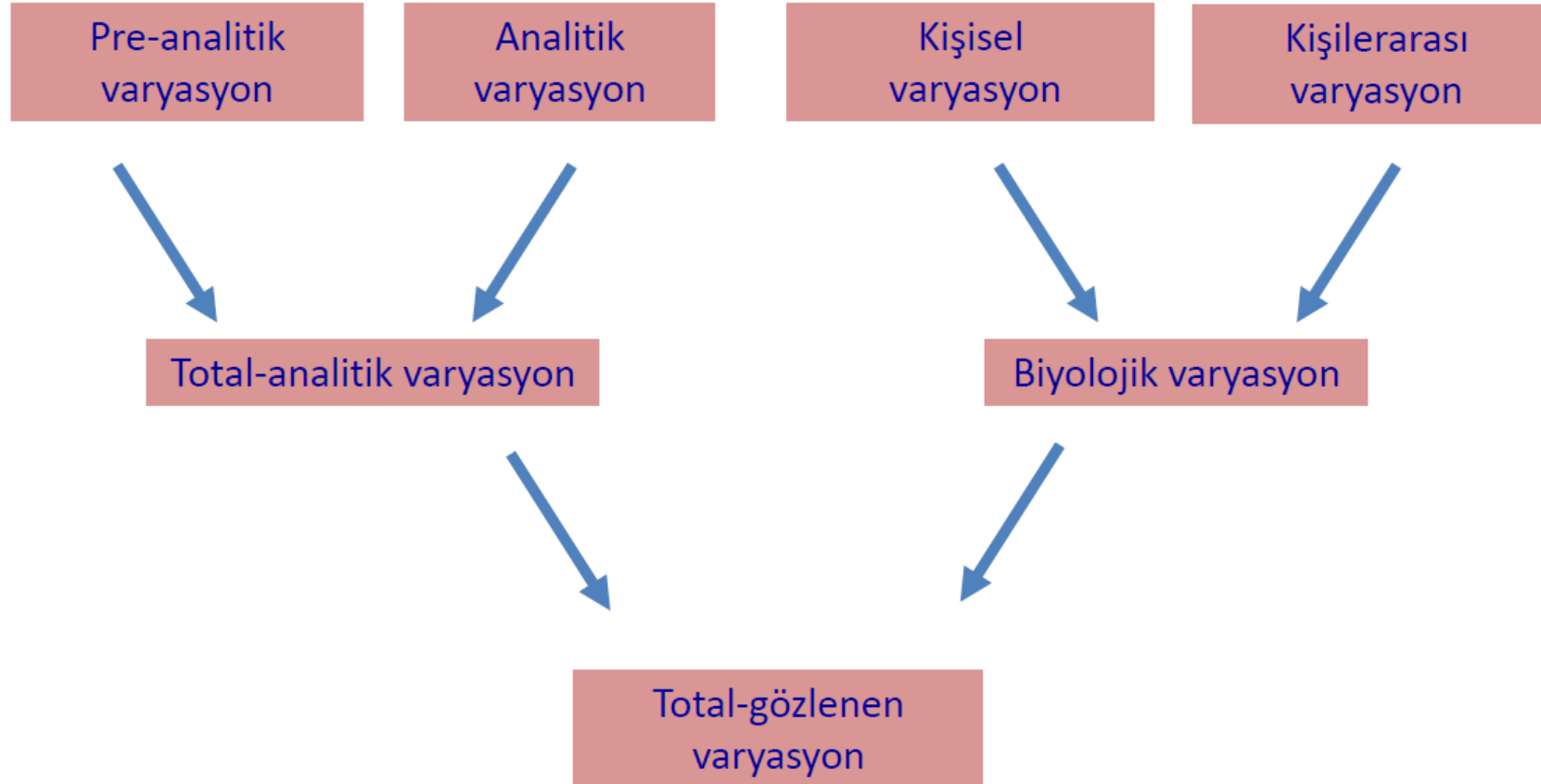
**lab.2finditnow.com**

**Current Issue**

Ara

23:50  
27.10.2024

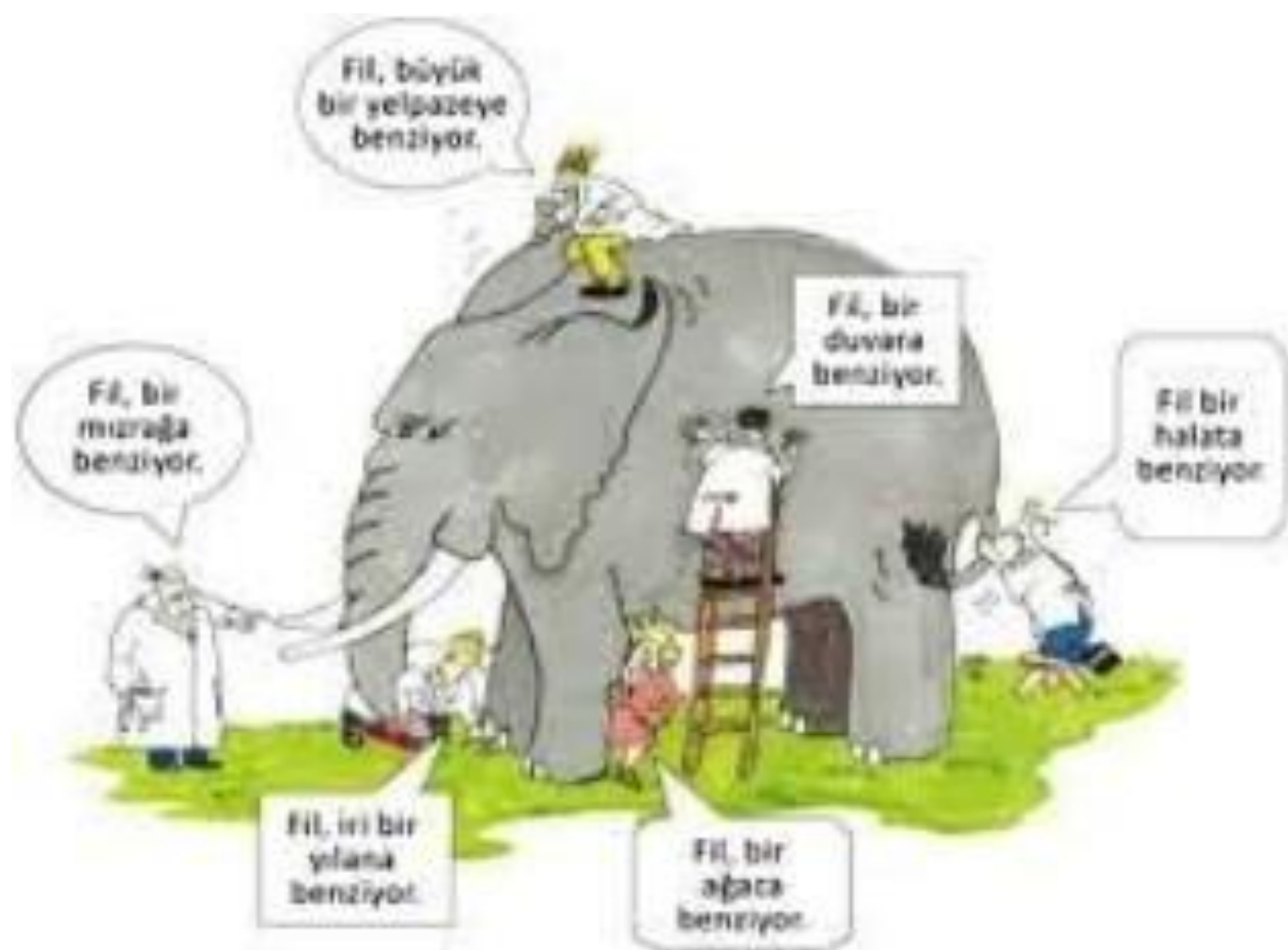
# LABORATUVAR TESTLERİNDE VARYASYON KAYNAKLARI

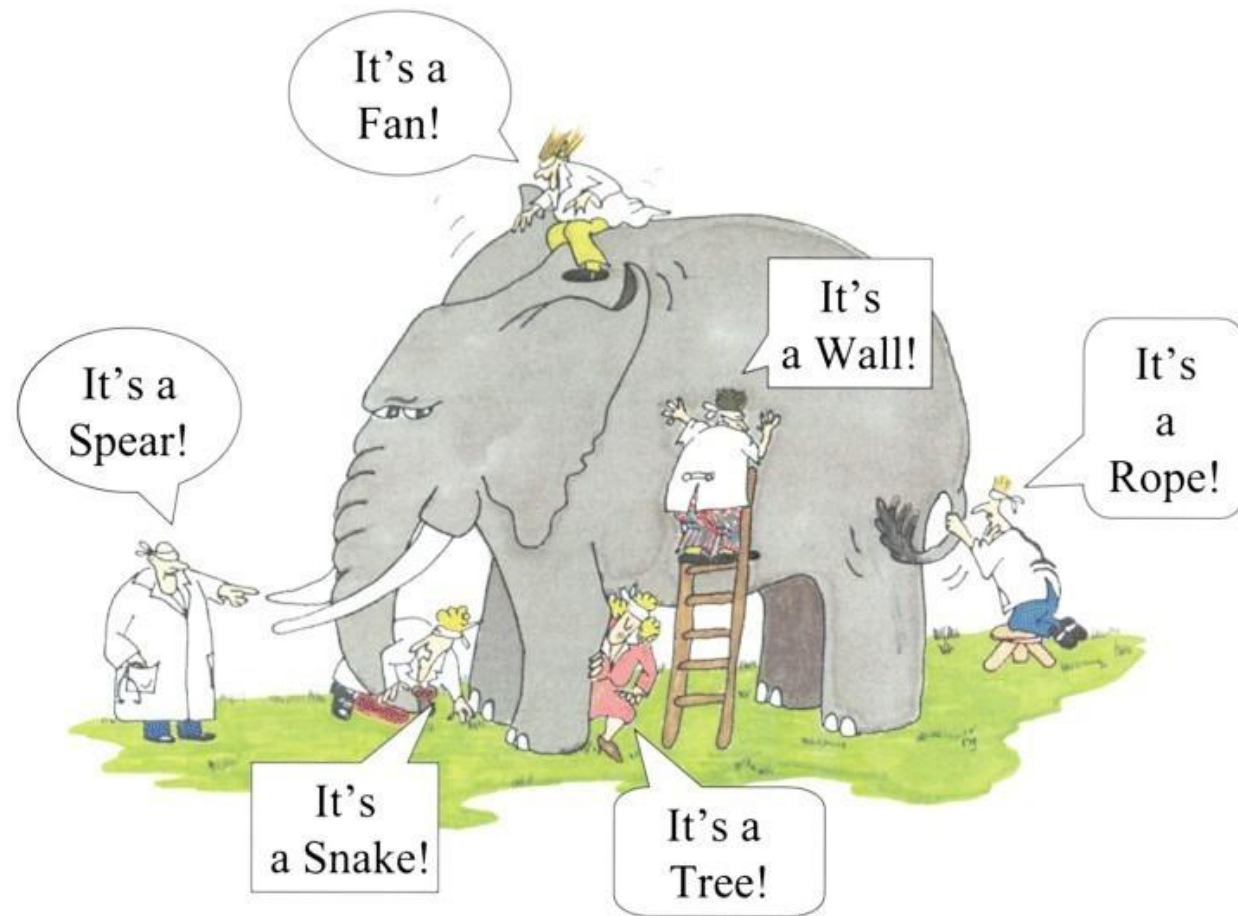


| UYARI | LİPEMİ                                        | İKTER                                                                                         | HEMOLİZ                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | DEMİR<br>LİPAZ<br>PREALBUMİN                  |                                                                                               | AST<br>DİREKT BİLİRUBİN<br>TOTAL BİLİRUBİN<br>CK-MB<br>DEMİR<br>LDH<br>POTASYUM                                                                           |
| 2     | DEMİR<br>LİPAZ<br>PREALBUMİN                  | KOLESTEROL                                                                                    | AST<br>DİREKT BİLİRUBİN<br>TOTAL BİLİRUBİN<br>CK-MB<br>DEMİR<br>LDH<br>POTASYUM<br>MAGNEZYUM                                                              |
| 3     | DEMİR<br>LİPAZ<br>PREALBUMİN                  | KOLESTEROL<br>LAKTAT<br>LİPAZ<br>TOTAL PROTEİN<br>ÜRE                                         | AST<br>DİREKT BİLİRUBİN<br>TOTAL BİLİRUBİN<br>CK-MB<br>DEMİR<br>LDH<br>POTASYUM<br>MAGNEZYUM<br>AMİLAZ<br>TOTAL PROTEİN                                   |
| 4     | DEMİR<br>LİPAZ<br>PREALBUMİN<br>GLUKOZ<br>LDL | KOLESTEROL<br>LAKTAT<br>LİPAZ<br>TOTAL PROTEİN<br>ÜRE<br>ALP<br>AMİLAZ<br>GLUKOZ<br>MAGNEZYUM | AST<br>DİREKT BİLİRUBİN<br>TOTAL BİLİRUBİN<br>CK-MB<br>DEMİR<br>LDH<br>POTASYUM<br>MAGNEZYUM<br>AMİLAZ<br>TOTAL PROTEİN<br>KOLESTEROL<br>İNORGANİK FOSFAT |









- Altı tane kör adamı bir filin yanına getirirler. Her birisini filin farklı bir yerine götürürler ve onlardan, elleriyle fili tutmalarını isterler.
- Sonra da, tuttıkları bu şeyin “neye benzediğini” tarif etmelerini söylerler.
- Körlerden bir tanesi, filin kuyruğunu tutmuştur ve şöyle söyler: “Fil bir halata benziyor.”
- Bir diğeri, filin hortumunu tutmuştur ve şöyle söyler:
- “Fil, iri bir yılanı benziyor.”
- Üçüncüsü, filin dişlerini tutmuştur ve şunları söyler:
- “Fil, bir mızrağa benziyor.”
- Dördüncü kör, filin gövdesini tutmuştur, o da şunu söyler:
- “Fil, bir duvara benziyor.”
- Beşinci kör, filin kulağını tutmuştur ve şöyle söyler:
- “Fil, büyük bir yelpazeye benziyor.”
- Altıncı kör ise, filin bacağına tutmuştur ve şunları söyler:
- “Fil, bir ağaca benziyor.”
- Hepsi, filin farklı bir özelliğini dile getirmişler.
- Zihinlerinde filin bütünsel bir resmi olmadığı için, elleriyle deneyimledikleri şeyin “ne olduğu” konusunda hiçbir fikirleri bulunmuyormuş.



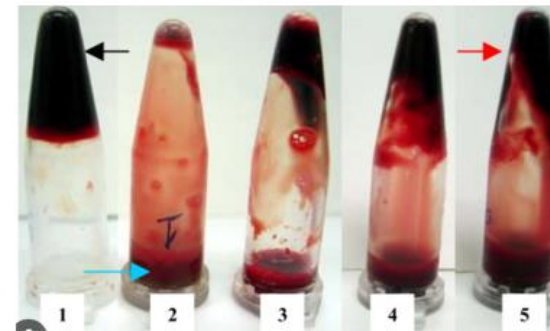
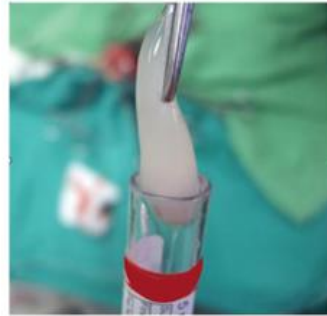
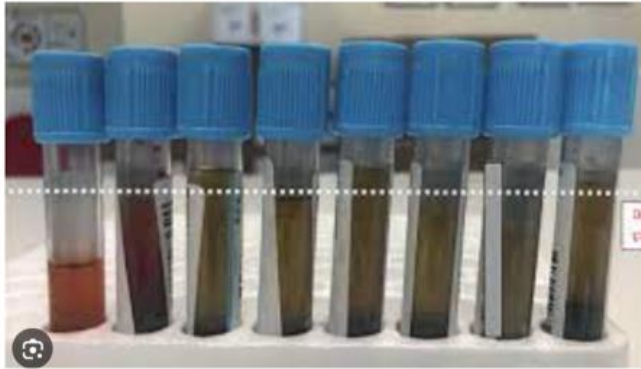


Hemolyzed (red)



|       |   |      |      |      |      |
|-------|---|------|------|------|------|
| mg/dL | 0 | 50   | 150  | 250  | 525  |
| g/L   | 0 | 0.50 | 1.50 | 2.50 | 5.25 |

Hemoglobin





SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

|                               |                                    |                     |                       |                                 |                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hastanın Adı, Soyadı          | : HAMZA KAYAR                      |                     |                       |                                 |                                                            |
| T.C. Kimlik No                | : 19*****58                        |                     |                       |                                 |                                                            |
| Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı | : 22.03.2019 / Erkek / 5 YIL       |                     |                       |                                 |                                                            |
| Protokol / Dosya / İşlem No   | : S45335910-1 / 2838246 / 22373802 |                     |                       |                                 |                                                            |
| Rapor Numarası                | : 206128.1589.22373802.2024        |                     |                       |                                 |                                                            |
| Laboratuvar Ruhsat No:        |                                    |                     |                       |                                 |                                                            |
| Biyokimya                     |                                    | Tetkik İstem Zamanı | : 30.10.2024 15:38:00 | Numune Kabul Zamanı             | : 31.10.2024 06:45:59                                      |
| Tetkiki İsteyen:              |                                    | Numune Alma Zamanı  | :                     | Uzman Onay Zamanı               | : 31.10.2024 09:54:39                                      |
| ŞEFİKA AKYOL                  |                                    | Numune Türü         | : Serum               |                                 |                                                            |
| Çocuk Hematoloji-K (M)        |                                    |                     |                       |                                 |                                                            |
| Tetkik Adı                    | Sonuç                              | Durum               | Birim                 | Referans Aralığı / Karar Sınırı | Önceki Sonuçlar                                            |
| Hemoliz                       | 7                                  | [KY]                |                       | 0 - 0,99                        | 0 (28.10.2024 14:09:20)<br>0 (24.10.2024 13:09:07)         |
| İkter                         | 7                                  | [KY]                |                       | 0 - 0,99                        | 0 (28.10.2024 14:09:20)<br>0 (24.10.2024 13:09:07)         |
| Lipemi                        | 7                                  | [KY]                |                       | 0 - 0,99                        | 0 (28.10.2024 14:09:20)<br>0 (24.10.2024 13:09:07)         |
| Glukoz (Açlık)                | 141                                | [Y]                 | mg/dL                 | 60 - 100<br>* Diyabet           | 184 (28.10.2024 14:09:20)<br>184 (24.10.2024 13:09:07)     |
| BUN                           | 17                                 |                     | mg/dL                 | 8 - 20                          | 30 (28.10.2024 14:09:20)<br>18 (24.10.2024 13:09:07)       |
| Kreatinin                     | 0,57                               |                     | mg/dL                 | 0,5 - 1,2                       | 0,55 (28.10.2024 14:09:20)<br>0,52 (24.10.2024 13:09:07)   |
| Sodyum                        | 124                                | [D]                 | mmol/L                | 136 - 146                       | 134,0 (28.10.2024 14:09:20)<br>132,0 (24.10.2024 13:09:07) |
| Potasyum                      | 9,6                                | [KY]                | mmol/L                | 3,50 - 5,1                      | 4,0 (28.10.2024 14:09:20)<br>4,3 (24.10.2024 13:09:07)     |
| Klorür                        | 101                                |                     | mmol/L                | 101 - 109                       | 105 (28.10.2024 14:09:20)<br>101 (24.10.2024 13:09:07)     |
| Kalsiyum                      | 8,1                                | [D]                 | mg/dL                 | 8,8 - 10,8                      | 8,5 (28.10.2024 14:09:20)<br>8,9 (24.10.2024 13:09:07)     |
| Magnezyum                     | 2,6                                |                     | mg/dL                 | 1,8 - 2,6                       | 1,97 (28.10.2024 14:09:20)<br>2,10 (24.10.2024 13:09:07)   |
| Fosfor                        | 4,3                                |                     | mg/dL                 | 4 - 7                           | 3,8 (28.10.2024 14:09:20)<br>3,3 (24.10.2024 13:09:07)     |
| Total Protein                 | 57,1                               |                     | g/L                   | 57 - 80                         | 51,7 (28.10.2024 14:09:20)<br>54,8 (24.10.2024 13:09:07)   |
| Albumin                       | 39,1                               |                     | g/L                   | 35 - 52                         | 35,00 (28.10.2024 14:09:20)<br>36,60 (24.10.2024 13:09:07) |
| ALT                           | 44                                 |                     | U/L                   | 0 - 50                          | 31 (28.10.2024 14:09:20)<br>33 (24.10.2024 13:09:07)       |
| AST                           | 108                                | [Y]                 | U/L                   | 10 - 50                         | 12 (28.10.2024 14:09:20)<br>16 (24.10.2024 13:09:07)       |
| GGT                           | 29                                 | [Y]                 | U/L                   | 4 - 22                          | 28 (28.10.2024 14:09:20)<br>33 (24.10.2024 13:09:07)       |
| Alkalen Fosfataz              | 86                                 | [D]                 | U/L                   | 93 - 309                        | 83 (28.10.2024 14:09:20)<br>76 (24.10.2024 13:09:07)       |
| Amilaz                        | 36                                 |                     | U/L                   | 22 - 80                         | 37 (28.10.2024 14:09:20)<br>44 (24.10.2024 13:09:07)       |
| Lipaz                         | 4                                  | [D]                 | U/L                   | 5 - 31                          | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br>8,0 (24.10.2024 13:09:07)      |
| LDH                           | 1300                               | [Y]                 | U/L                   | 110 - 295                       | 216,0 (28.10.2024 14:09:20)<br>260,0 (24.10.2024 13:09:07) |
| Bilirubin (Total)             | -0,9                               | [D]                 | mg/dL                 | 0,3 - 1,2                       | 0,85 (28.10.2024 14:09:20)<br>0,32 (24.10.2024 13:09:07)   |
| Bilirubin (Direkt)            | 0,12                               |                     | mg/dL                 | < 0,2                           | 0,20 (28.10.2024 14:09:20)<br>0,08 (24.10.2024 13:09:07)   |
| Kolesterol                    | 179                                |                     | mg/dL                 | < 200                           |                                                            |
| HDL Kolesterol                | 57                                 |                     | mg/dL                 | 40 - 60                         |                                                            |
| Trigliserid                   | 48                                 |                     | mg/dL                 | 10 - 150                        |                                                            |
| Ürik Asit                     | <1,5                               | [D]                 | mg/dL                 | 3,5 - 7,2                       | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br><3 (24.10.2024 13:09:07)       |
| CRP                           | 7                                  | [Y]                 | mg/L                  | 0 - 5                           | 0,5 (28.10.2024 14:09:20)                                  |



SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ANTALYA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
TIBBİ LABORATUVAR TETKİK SONUÇ RAPORU

Hastanın Adı, Soyadı : HAMZA KAYAR

T.C. Kimlik No : 19\*\*\*\*\*58

Doğum Tarihi, Cinsiyeti, Yaşı : 22.03.2019 / Erkek / 5 YIL

Protokol / Dosya / İşlem No : S45335910-1 / 2838246 / 22373802

Rapor Numarası : 205125.1589.22373802.2024

Laboratuvar Ruhsat No:

Biyokimya

Tetkiki İsteyen:

ŞEFİKA AKYOL

Çocuk Hematoloji-K (M)

Tetkik İstem Zamanı : 30.10.2024 15:38:00

Numune Alma Zamanı :

Numune Türü : Serum

Numune Kabul Zamanı : 31.10.2024 06:45:59

Uzman Onay Zamanı : 31.10.2024 09:54:39

| Tetkik Adı         | Sonuc | Durum | Birim  | Referans Aralığı / Karar Sınırı | Önceki Sonuçlar                                                                      |
|--------------------|-------|-------|--------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Hemoliz            | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99                        | 0 (28.10.2024 14:09:20)<br>0 (24.10.2024 13:09:07)<br>0 (28.10.2024 14:09:20)        |
| İkter              | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99                        | 0 (24.10.2024 13:09:07)<br>0 (28.10.2024 14:09:20)                                   |
| Lipemi             | 7     | [KY]  |        | 0 - 0,99<br>60 - 100            | 0 (24.10.2024 13:09:07)<br>104 (28.10.2024 14:09:20)<br>104 (24.10.2024 13:09:07)    |
| Glukoz (Açlık)     | 141   | [Y]   | mg/dL  | * Diyabet                       | 134.0 (28.10.2024 14:09:20)                                                          |
| Sodyum             | 124   | [D]   | mmol/L | 136 - 146                       | 132.0 (24.10.2024 13:09:07)<br>4.0 (28.10.2024 14:09:20)                             |
| Potasyum           | 9,6   | [KY]  | mmol/L | 3,50 - 5,1                      | 4.3 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |
| Klorür             | 101   |       | mmol/L | 101 - 109                       | 105101 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                     |
| ALT                | 44    |       | U/L    | 0 - 50                          | 3133 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                       |
| AST                | 108   | [Y]   | U/L    | 10 - 50                         | 12 (28.10.2024 14:09:20)<br>16 (24.10.2024 13:09:07)<br>28 (28.10.2024 14:09:20)     |
| GGT                | 29    | [Y]   | U/L    | 4 - 22                          | 33 (24.10.2024 13:09:07)<br>83 (28.10.2024 14:09:20)                                 |
| Alkalen Fosfataz   | 86    | [D]   | U/L    | 93 - 309                        | 76 (24.10.2024 13:09:07)                                                             |
| Amilaz             | 36    |       | U/L    | 22 - 80                         | 3744 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                       |
| Lipaz              | 4     | [D]   | U/L    | 5 - 31                          | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br>8.0 (24.10.2024 13:09:07)<br>216.0 (28.10.2024 14:09:20) |
| LDH                | 1300  | [Y]   | U/L    | 110 - 295                       | 260.0 (24.10.2024 13:09:07)<br>8.5 (28.10.2024 14:09:20)                             |
| Kalsiyum           | 8,1   | [D]   | mg/dL  | 8,8 - 10,8                      | 8.9 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |
| Magnezyum          | 2,6   |       | mg/dL  | 1,8 - 2,6                       | 1.972.10 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                   |
| Fosfor             | 4,3   |       | mg/dL  | 4 - 7                           | 3.83.3 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                     |
| Bilirubin (Total)  | -0,9  | [D]   | mg/dL  | 0,3 - 1,2                       | 0.85 (28.10.2024 14:09:20)<br>0.32 (24.10.2024 13:09:07)                             |
| Bilirubin (Direkt) | 0,12  |       | mg/dL  | < 0,2                           | 0.200.08 (28.10.2024(24.10.2024 14:09:20)13:09:07)                                   |
| Kolesterol         | 179   |       | mg/dL  | < 200                           |                                                                                      |
| HDL Kolesterol     | 57    |       | mg/dL  | 40 - 60                         |                                                                                      |
| Trigliserid        | 48    |       | mg/dL  | 10 - 150                        |                                                                                      |
| Ürik Asit          | <1,5  | [D]   | mg/dL  | 3,5 - 7,2                       | <3 (28.10.2024 14:09:20)<br><3 (24.10.2024 13:09:07)<br>0.5 (28.10.2024 14:09:20)    |
| CRP                | 7     | [Y]   | mg/L   | 0 - 5                           | 0.0 (24.10.2024 13:09:07)                                                            |

## Klinik Laboratuvar Test Sonuçları ile Takip

63 yaşında erkek hastanın daha önce doktoruna sunduğu raporda yüksek riskli düzeyde serum kolesterol konsantrasyonu olduğu tespit edilmiştir. Hastanın baş ağrısı, baş dönmesi, sinirlilik, yorgunluk ve uykusuzluk şikâyetleri bulunmaktadır. Oldukça nonspesifik olan bu şikâyetler hastanın doktorunun ölçtüğü yüksek tansiyon ile açıklanabilmektedir. Doktor daha sonra böbrek fonksiyonları, karaciğer fonksiyonları, lipidler ve tiroid fonksiyonlarını içeren bir dizi laboratuvar testleri istemiştir.

Doktor, hastanın yüksek kolesterolünden endişelenmiştir. Tedavi olarak sigarayı kesmesini, kilo vermesini, alkol tüketimini azaltmasını, fiziksel olarak aktif olmasını ve diyetini değiştirmesini içeren yeni bir yaşam biçimini önermiştir. Bir ay sonra testler yeniden istenmiştir.



Laboratuvar hatalarının %60-70 i  
preanalitik dönemde meydana gelir.

## Preanalitik dönem süreç haritası

