

TEMEL BİYOKİMYASAL PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ



Dr. HALUK MEKİK

SUNUM PLANI

- TAM KAN SAYIMI RAPORLARININ YORUMLANMASI
- KARACİĞER VE BÖBREK FONKSİYON TESTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
- MEVZUAT ??

TAM KAN SAYIMI ; HEMOGRAM; CBC

- Tam kan sayımı kandaki hücrelerin sayısını ve oranlarını saptayan bir testtir.
- Kemik iliğini indirekt olarak değerlendirir.
- Eritrosit, lökosit ve trombosit sayımlarını ve indekslerini, gerekli hesaplamaları da kullanarak tespit eder, lökosit formülü yaparak hücrelerle ilgili ‘normal’ veya ‘patolojik’ mesajları verir.
- *Tam kan sayımı sonuçları raporlanırken bazı kısaltmalar ve açık terimler kullanılır :*

Eritrosit sayısı (RBC)

Hemoglobin (HGB)

Hematokrit (HCT)

Eritrosit indeksleri (MCV, RDW, MCH, MCHC)

Trombosit sayısı (PLT) ve indeksleri

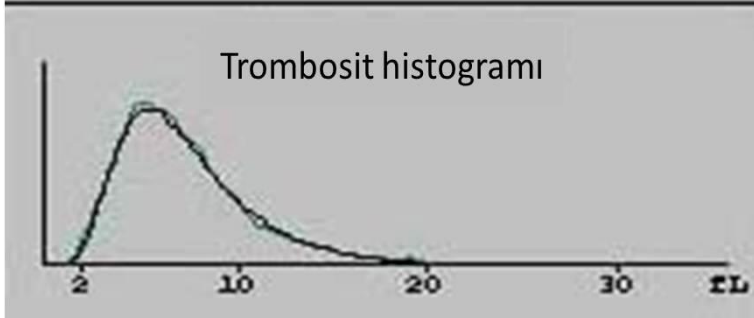
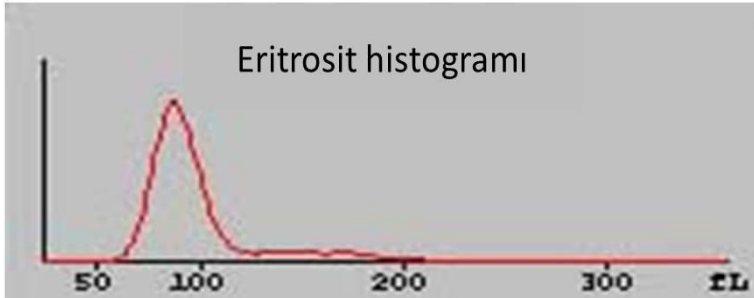
Lökosit sayısı (WBC) ve lökosit formülü*

Rapor Formatı

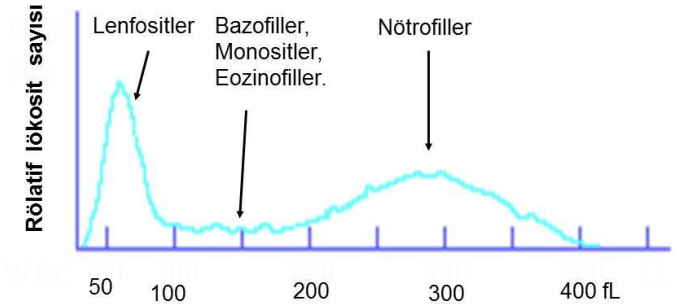
- Tam Kan Sayımı raporlarında belirttiğimiz parametrelerle beraber histogramlar (grafikler) da rapor edilir.
- Laboratuvar otomasyon programlarında bu grafikler genellikle sisteme aktarılamaz.*
- Ancak değerlendirmede ideal olan histogramlarla birlikte yorumlamadır.

HİSTOGRAMLAR

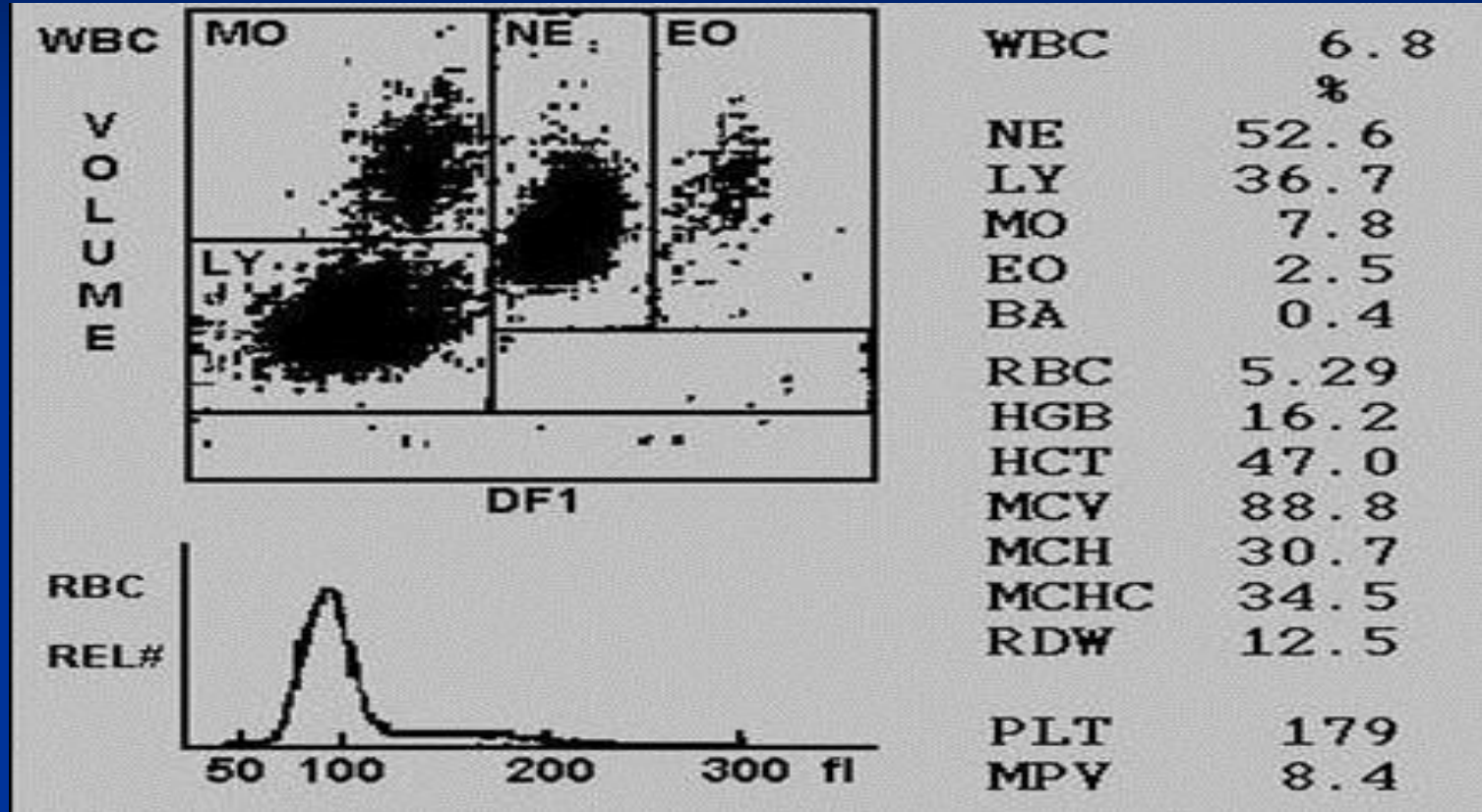
Otomatik kan sayım raporlarında cihazın sayımlar sonucu oluşturduğu basit grafikler olup sonuçların değerlendirilmesinde büyük kolaylık sağlamaktadır.



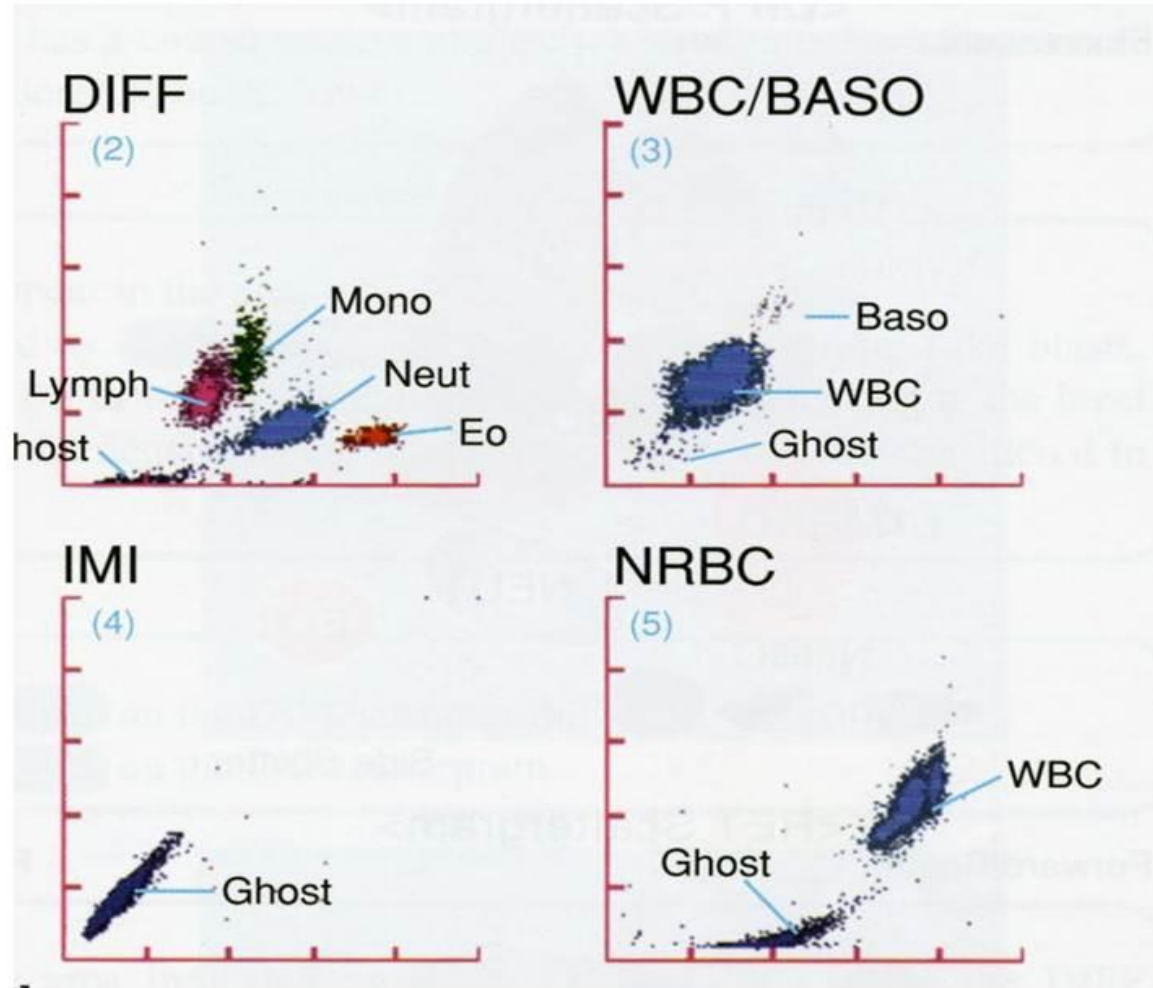
Eritrosit ve trombosit Histogramları



Empedans Yöntemi ile oluşturulmuş Lökosit Histogramı



Çok kanallı otomatik kan sayım cihazı ile laser ışık kullanılarak oluşturulmuş
Lökosit Histogramı (Diff.)



Çok kanallı bir kan sayımı cihazından çıkan lökosit dağılımı grafikleri .
DIFF kanalında lenfosit, monosit, nötrofil ve eozinofiller ayrılırken, bazofiller (WBC/BASO), olgunlaşmamış granülositler (IMI) ve çekirdekli eritrositler (NRBC) kanallarında ayrı ayrı sayılarak histogramda gösterilmektedir. Her kanalda sayım için kullanılan ayraçlar farklıdır. Ghost (hayalet) histogramdaki hücre artıklarıdır.

Rapor incelenirken;

1. ERİTROSİT, LÖKOSİT VE TROMBOSİT PANELLERİNİN AYRI AYRI DEĞERLENDİRİLMESİ

2. HİSTOGRAMLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

3. UYARI MESAJLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

(Kan sayım cihazlarının bazıları sonuçlarla ilgili uyarı mesajları vermektedir. Her hücre sütununun altında o hücre grubu ile ilgili normal ya da anormal sonuç mesajları bulunur.)

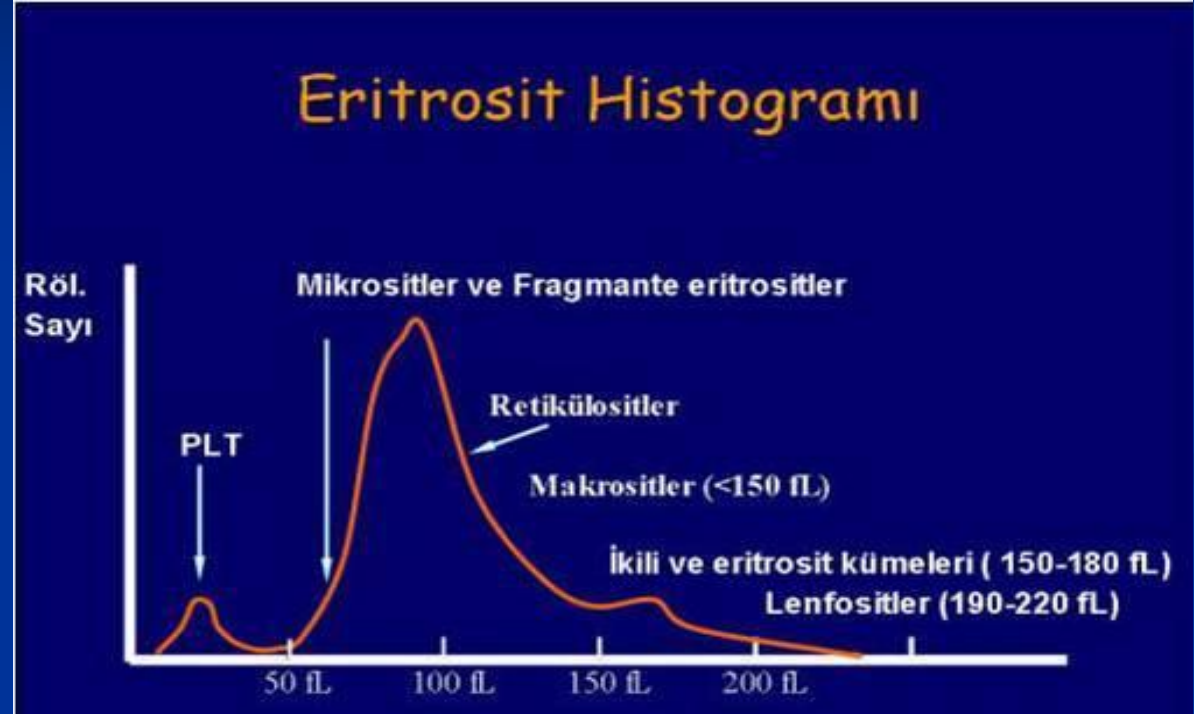
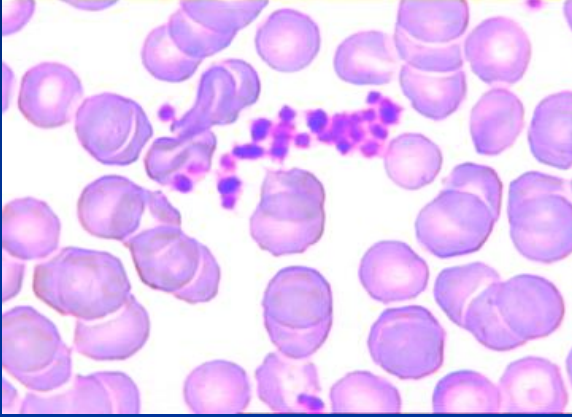
4. MCHC parametresinin kontrolü**

Eritrosit Panelinin Değerlendirilmesi

Hemogram cihazları kırmızı hücre panelinde;

1. Eritrosit sayısı,
 2. MCV,
 3. Hemoglobin ve
 4. (cihaz uygun ise) Retikülositlerin ölçümünü
- direkt olarak yapar ve diğer parametreleri yani eritrosit indekslerini bunlara göre hesaplar ve raporlar.

Eritrosit sayısı (Red Blood Cell; RBC)



Otomatik kan sayım cihazlarında ışık saçılımı metodu ile eritrositler hatasız olarak sayılabilmektedir. (ort. erişkin değerleri 3.8 ile 5.3 milyon/ml arasındadır.)

Eritrosit sayısının değerlendirilmesi

Eritrosit sayısını artıran durumlar

- Polisitemia vera (Primer) ve Sekonder Polisitemiler ; uygunsuz eritropoietin salınımına yol açan durumlar,)
- Hipoksi (sigara, yüksek rakımda yaşama)
- Ağır egzersiz, hemokonsantrasyon (dehidratasyon, yanıklar, aşırı kusma, intestinal obstr.)

Eritrosit sayısını azaltan durumlar

- Anemiler
- Kan kaybı
- İntravasküler hemoliz,
- Gebelik (hemodilüsyon)
- Soğuk Aglütininer

Ortalama eritrosit hacmi (Mean Corpuscular Volume ; MCV)

- Otomatik kan sayım sistemlerinde eritrositlerin çapları direkt olarak ölçülüp '*eritrosit ortalama hacmi*' (*M C V*) olarak rapor edilmektedir.
- MCV, anemilerin morfolojik olarak sınıflamasında kullanılacak en önemli parametredir. Normal erişkin eritrosit hacmi 80-94 fL arasındadır.
- < 80 fL ise MİKROSİTOZ
- > 94 fL ise MAKROSİTOZ

Eritrosit dağılım genişliği (Red cell Distribution Width ; RDW)

- Eritrosit histogramlarından elde edilir.
- Eritrositlerin büyüklüklerine göre dağılım genişliğini yani
(*ANİZOSİTOZİS İ*) gösterir.

Eritrosit dağılım genişliği (Red cell Distribution Width ; RDW)

RDW genellikle;

RDW-CV ve

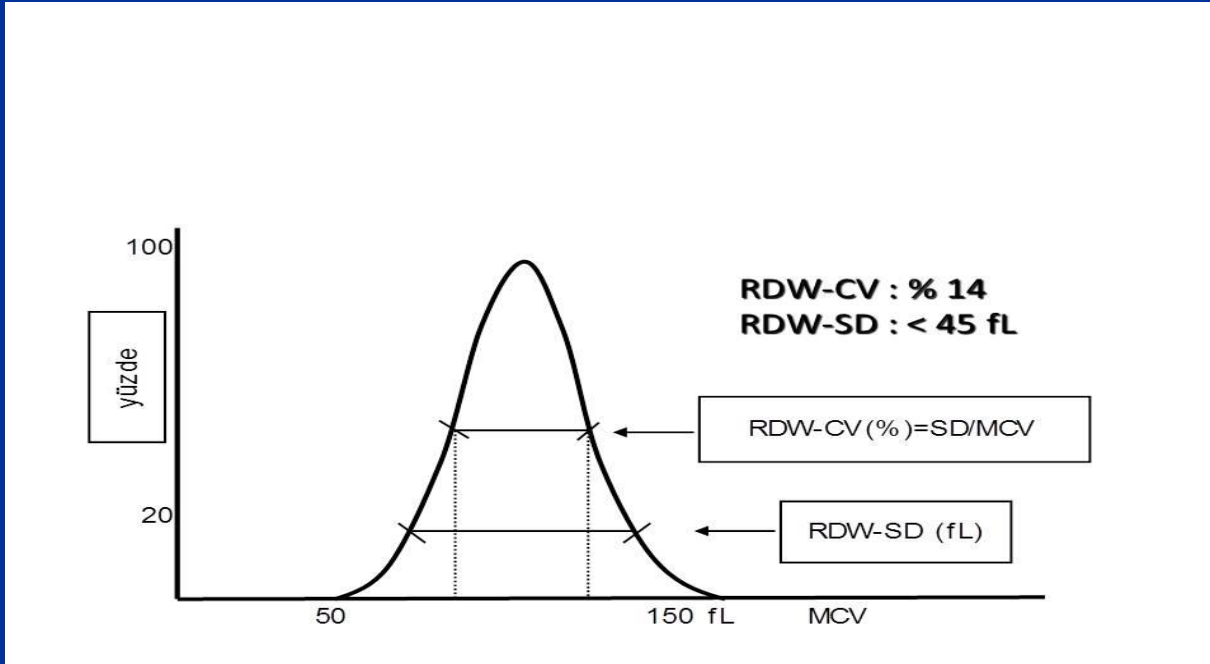
RDW-SD olarak iki farklı değer şeklinde rapor edilir.

Eritrosit dağılım genişliği (Red cell Distribution Width ; RDW)

RDW-CV, 1 SD'deki eritrositlerin histogram genişliğinin MCV'ye bölünmesi ile bulunur.

RDW-SD ise eritrosit histogramında eritrosit popülasyonunun % 20'sinin bulunduğu düzeydeki en büyük ile en küçük eritrosit arasındaki hacim farkıdır.

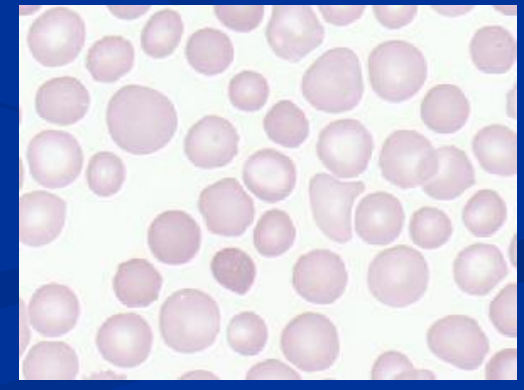
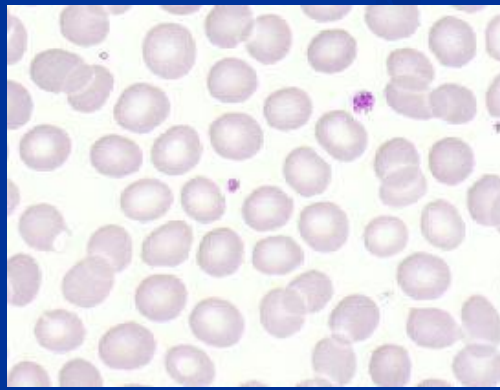
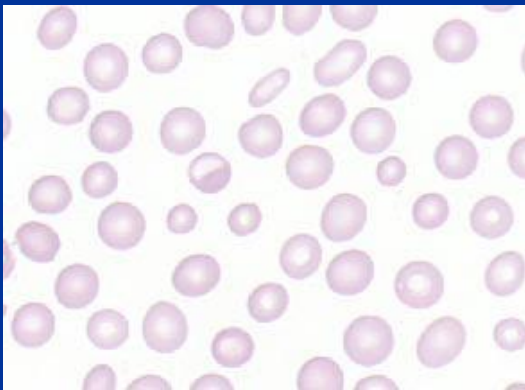
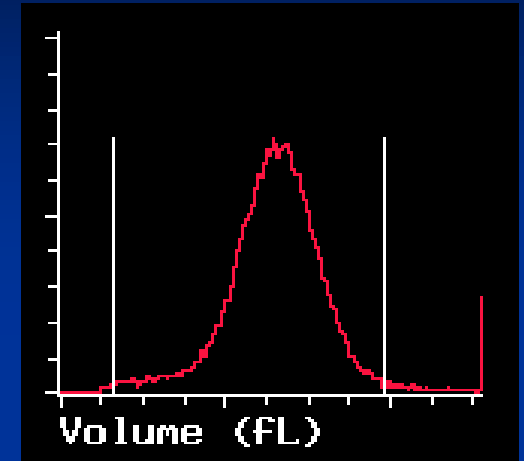
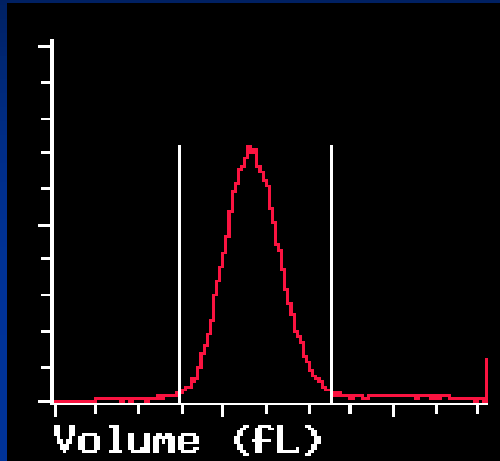
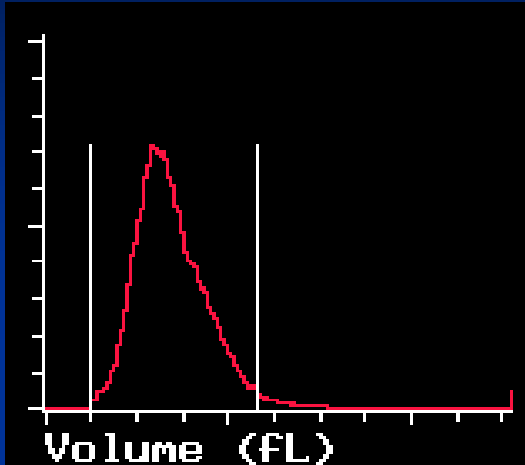
RDW-CV'nin normal değeri % 14'ü, RDW-SD'ninki ise 45 fL'yi aşmaz.



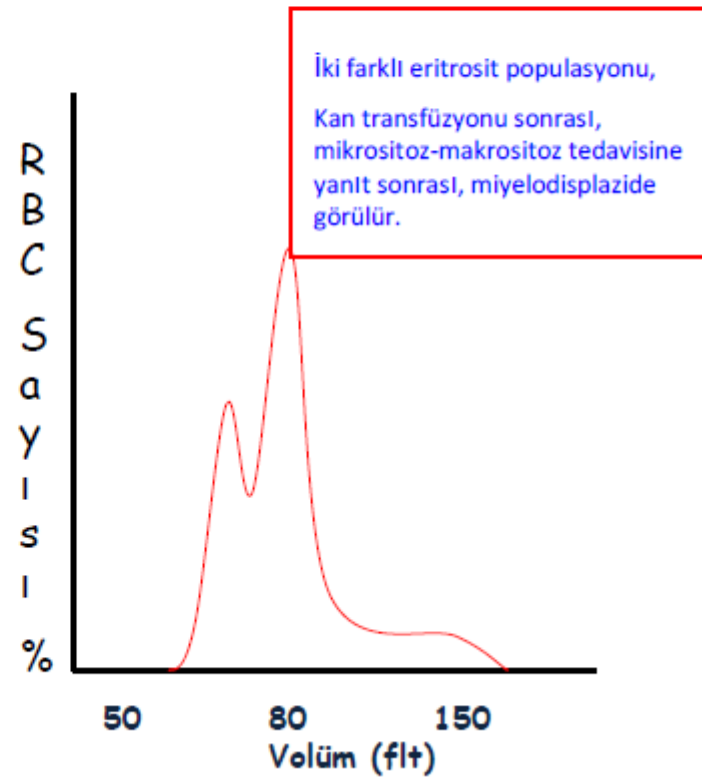
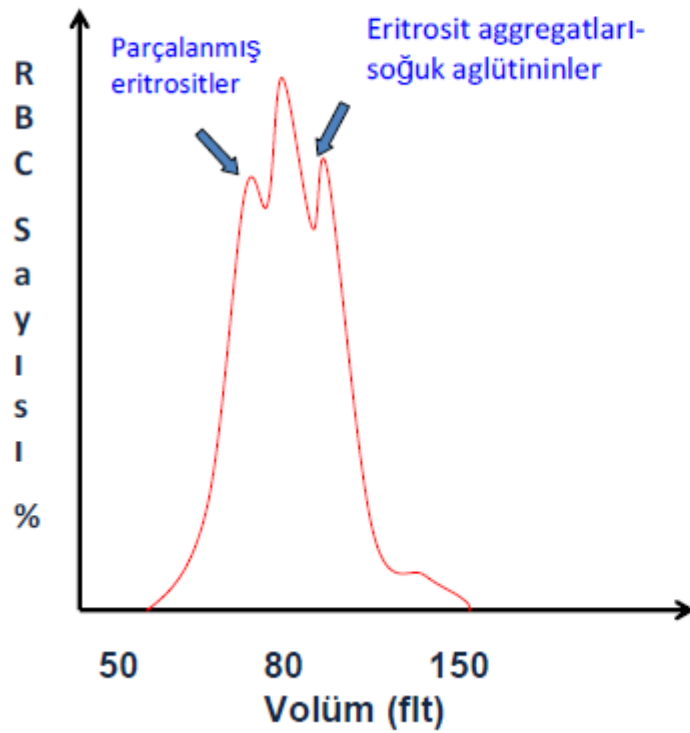
Eritrosit dağılım genişliği (Red cell Distribution Width ; RDW)

- **MCV'den sonra anemilerin ayrımında en faydalı olan ikinci parametredir.** Özellikle hipokrom mikrositik anemilerin ayrımında faydalıdır.
- Demir eksikliği anemisinde RDW artarken, talasemi taşıyıcılarında normaldir. Talasemi taşıyıcılarında eritrositler homojen olarak mikrositer olup, anizositoz demir eksikliğindeki kadar belirgin değildir.
- Anemiler henüz belirginleşmeden RDW değeri yükselmektedir.

Mikrositer, normositer, makrositer RBC



Eritrosit (RBC) Histogramları

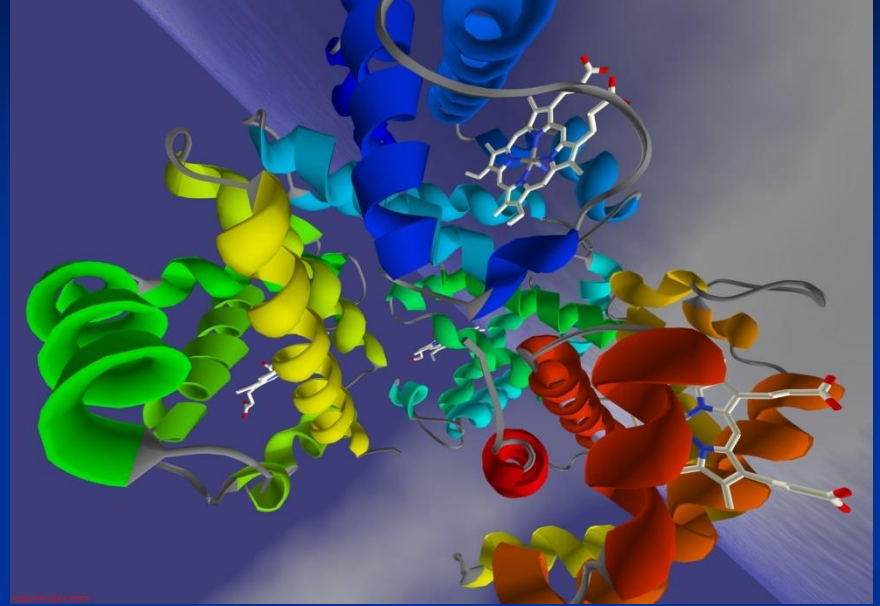


Dimorfik populasyon

- Kan transfüzyonu sonrası,
- Mikrositoz-makrositoz tedavi sonrası,
- Dimorfik anemilerde,
- *Diphyllobothrium latum* infestasyonlarında
ve
- Myelodisplazide görülür.

Hemoglobin (Hgb)

- Kan sayım cihazlarında eritrositler lizise uğratılarak hemoglobin açığa çıkarılır ve açığa çıkan hemoglobin fotometrik olarak direkt ölçülür.



- Ortalama Hemoglobin konsantrasyonu; 11.7-15.5 g/dL dir.
- Hemoglobin miktarının arttığı ve azaldığı durumlar eritrosit sayısının arttığı ve azaldığı durumlarla paraleldir.

Anemi Kriterleri (DSÖ)

- Erkekler < 13 g/dL,
- Kadınlar < 12 g/dL,
- 6 ay ile 6 yaş arası çocuklar < 11 g/dL
- 6-14 yaş grubu < 12 g/dL
- Gebelerde 2. trimesterden itibaren $< 10,5$ g/dL

Mentzer İndeksi

MCV / Eritrosit sayısı (milyon)

> 13 ise demir eksikliği anemisi

< 13 ise talasemi taşıyıcılığı

Örnek 1: $60 / 5,1 \text{ milyon} = 11,7$ (talasemi taşıyıcılığı)

Örnek 2: $63 / 4,2 \text{ milyon} = 15$ (Demir Eks.Anemisi)

RDW İndeksi

$[MCV / \text{Eritrosit sayısı (milyon)}] \times RDW$

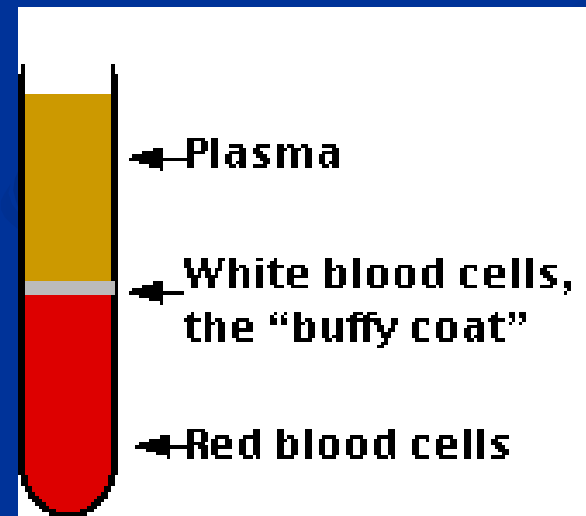
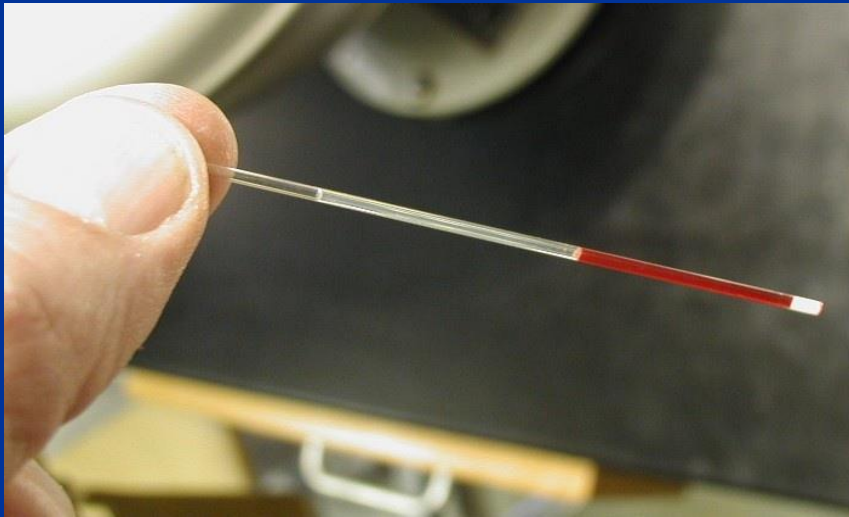
< 220 ise

talasemi taşıyıcılığı

Hematokrit (Hct)

- Cihazlarda ölçülen ortalama eritrosit hacmi (MCV) ile eritrosit sayısının (RBC) çarpımından hesaplanır.
- Hematokrit değeri % olarak birimlendirilir.
- Normal erişkin değerleri % 35-45 arasındır.
- $Hct = RBC \times MCV$

Mikrosantrifügasyon metodu ile bulunan Hct değeri gerçek Hct den daha yüksek bulunur. Bu nedenle mikrosantrifüj ile Hematokrit değerlendirilirken dikkatli olunmalıdır.



Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)

- Hipokromi parametresidir.
- Eritrositlerin içerdiği ortalama hemoglobin miktarını gösterir. Mikrositik eritrositlerin taşıdığı hemoglobin miktarı da az olacağından MCV ile paralel seyreder. Mikrositik eritrositler aynı zamanda hipokromiktir.
- $MCH = Hgb / RBC$

■ Mean Corpuscular Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC) **

Eritrositlerdeki hemoglobin miktarının yüzde olarak ifadesidir. Bir eritrositin büyüklüğü ne olursa olsun içindeki hemoglobin miktarı % 30-36 arasındadır. Bundan dolayı MCHC kan sayım cihazlarında kontrol parametresi olarak kullanılır.

$$■ \text{MCHC} = \text{Hgb} / \text{Hct}$$

- MCHC Herediter Sferositozda yüksek olarak izlenebilir. Bunun nedeni hemoglobin oversatürasyonu değil ortalama hücre duvar kalınlığının artmasıdır.
- MCHC serumda soğuk aglutininlerin varlığında, lipemik ve ikterik kan örneklerinde, hemoliz durumlarında yüksek olarak bulunabilir.
- Şiddetli anemilerde MCHC değeri düşer.

Ölçüm	Hatalı Yüksek Ölçüm Nedeni	Hatalı Düşük Ölçüm Nedeni
Kırmızı Küre Sayımı	• Kriyoproteinler • Dev trombositler • WBC >50.000/L	• Otoaglutinasyon • Pıhtılaşma • In vitro hemolizler
Hemoglobin	• Karboksinemoglobin>%10 • Kriyoproteinler • In vivo hemoliz • Heparin • WBC >50.000/L • Hiperbilirubinemi • Lipemi • Paraproteinemi	• Pıhtılaşma • Sulfhemoglobinemi
Hematokrit	• Kriyoproteinler • Dev trombositler • WBC >50.000/L • Hiperglisemi (>600 mg/dl)	• Otoaglutinasyon • In vitro hemolizler

Ölçüm	Hatalı Yüksek Ölçüm Nedeni	Hatalı Düşük Ölçüm Nedeni
Ortalama Eritrosit Hacmi	• Otoagglütinasyon • WBC >50.000/L • Hiperglisemi • Kırmızı küre deformabilitesinde azalma	• Kriyoproteinler • Dev trombositler • In vitro hemoliz • Mikrositer kırmızı küre • Şişmiş kırmızı küre
Ortalama Eritrosit Hemoglobin Yoğunluğu	• Otoagglütinasyon • Pıhtılaşma • In vitro hemoliz • Hatalı yüksek hemoglobin ölçümü • Hatalı düşük hematokrit ölçümü	• WBC >50.000/L • Hatalı düşük hemoglobin ölçümü • Hatalı yüksek hematokrit ölçümü

Lökosit Panelinin Değerlendirilmesi

- Lökosit (WBC) sayısı

Normal erişkin değerleri ; 4500-11000/ml dir.

- Lökosit formülü;

Granulositler (PNL), Lenfositler, Monositler, Eozinofil ve Bazofiller ile Atipik veya Reaktif hücreler, çomak gibi genç granulositler ve çekirdekli eritrositler rapor edilebilir.

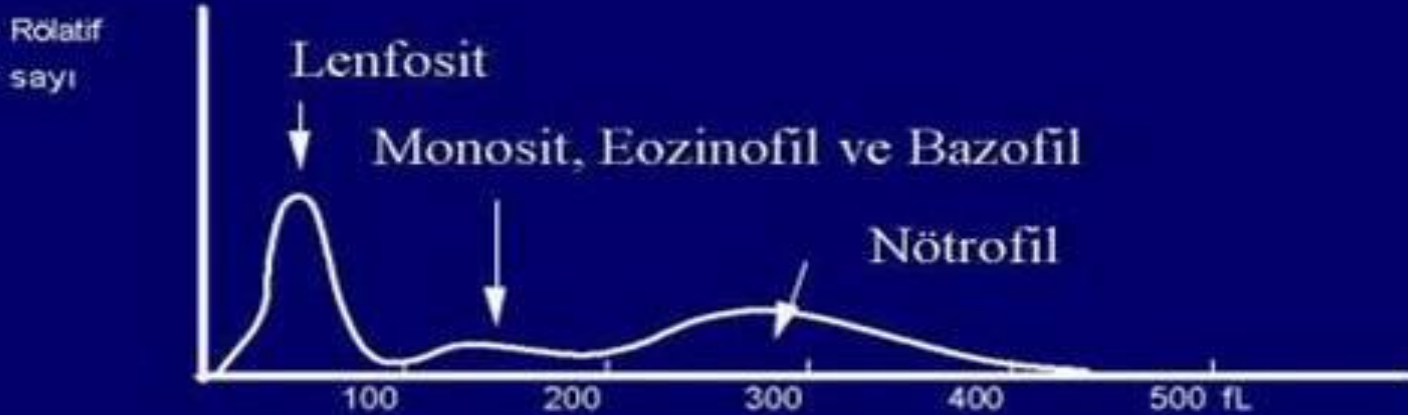
Lökositlerin ayrılması; Formül lökosit veya Diferansiasyon

Kan sayım cihazı teknik olarak ışık saçılım metodu kullanıyorsa lenfosit, granulosit ve orta büyüklükteki lökositler şeklinde üçlü ayırım yapar; ki bu tam bir formül değildir, hücreleri büyüklüklerine göre grafize eder.

Lökosit Panelinin Değerlendirilmesi

Lökositlerin Tiplerine göre ayrılması ;

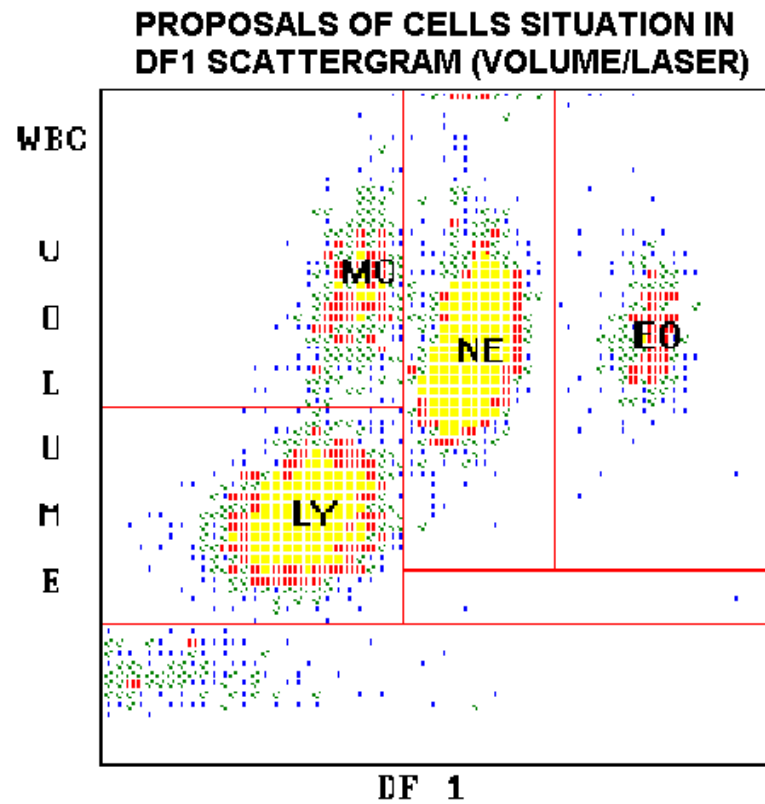
Empedans ile “üçlü lökosit formülü ”yöntemi

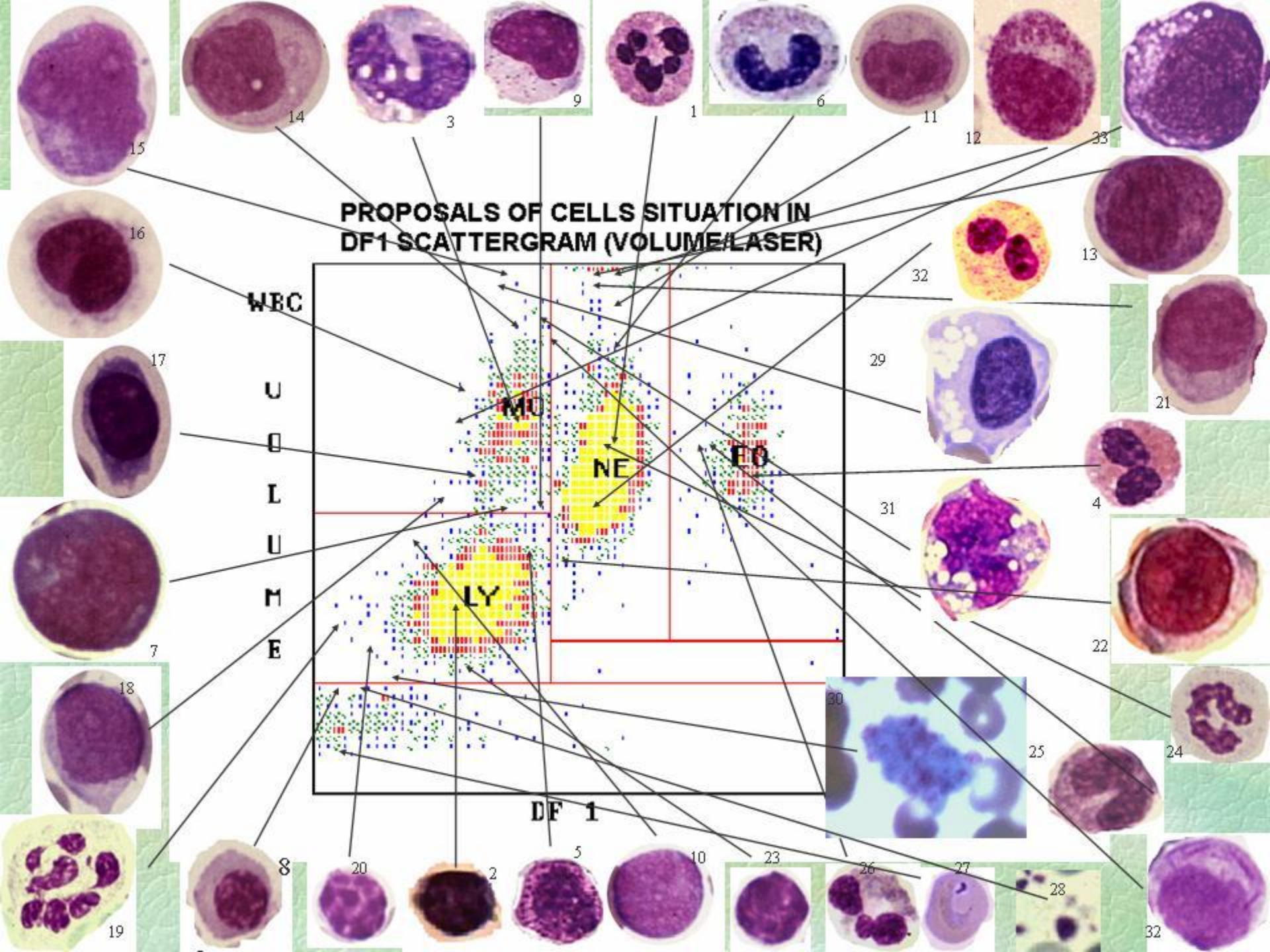


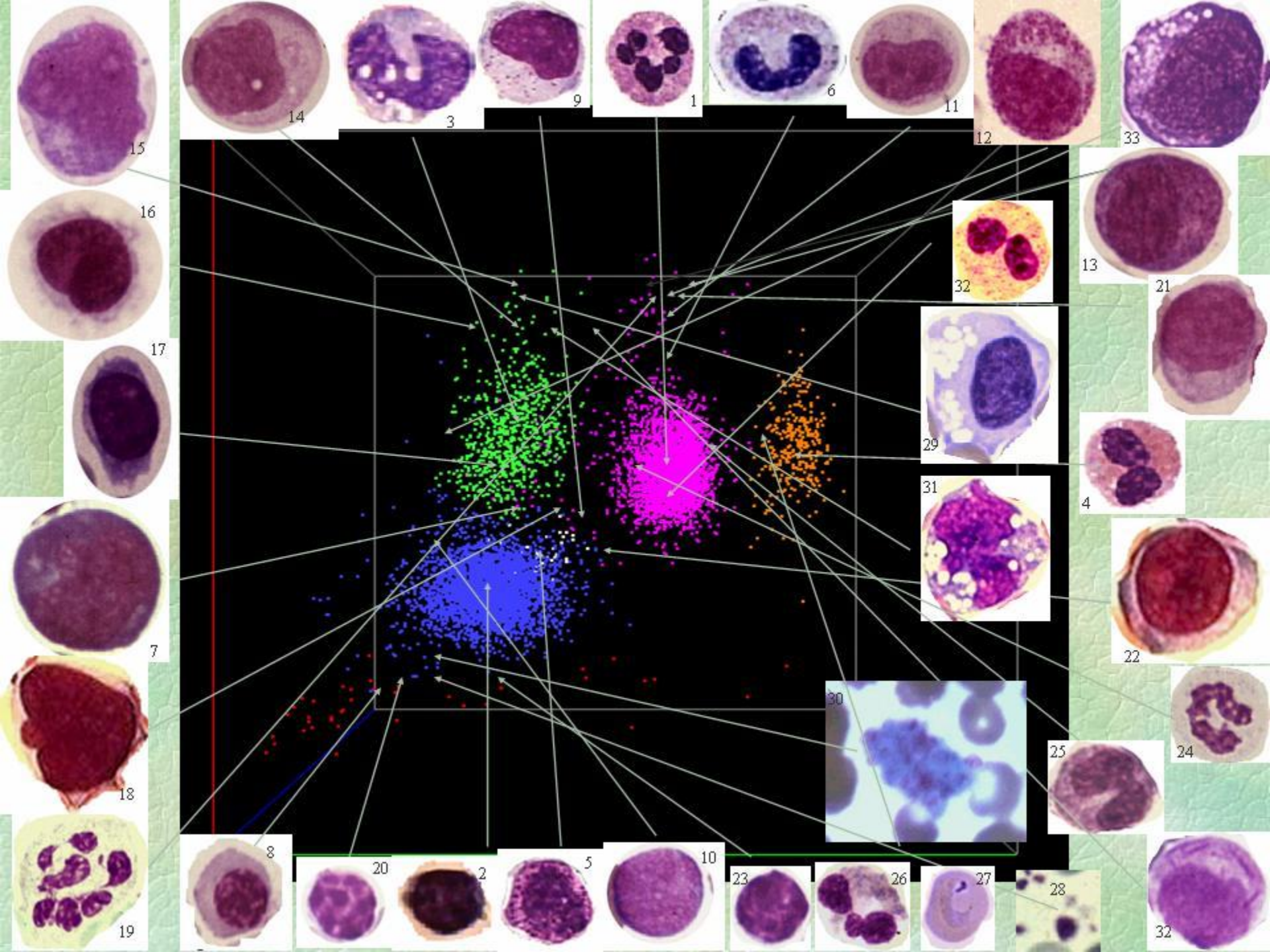
2. Lökosit Diferansiasyonu ;

- Akar hücre (flow cell) ölçümü yöntemi ve radyo dalgalarıyla ölçümün gelişmesiyle kan sayımı cihazları beşli lökosit formülü (nötrofil, eozinofil, bazofil, monosit ve lenfosit) yapabilir duruma gelmiştir.
- Ayrıca cihazlar eritroblast (NRBC) ve genç granülosit (olgun olmayan=immature granülosit, IG) sayımı da yapabilmektedir.

Lökosit Differansiasyonu







Ölçüm	Hatalı Yüksek Ölçüm Nedeni	Hatalı Düşük Ölçüm Nedeni
Beyaz Küre Sayımı	Kriyoproteinler Heparin Paraproteinler Çekirdekli eritrositler Trombosit kümeleşmesi "clumping" Tamamlanmamış hemoliz	Pıhtılaşma Ezilmiş hücreler (basket hücreleri) Üremi İmmünsüpresifler İlaçlar

Trombosit Panelinin Değerlendirilmesi

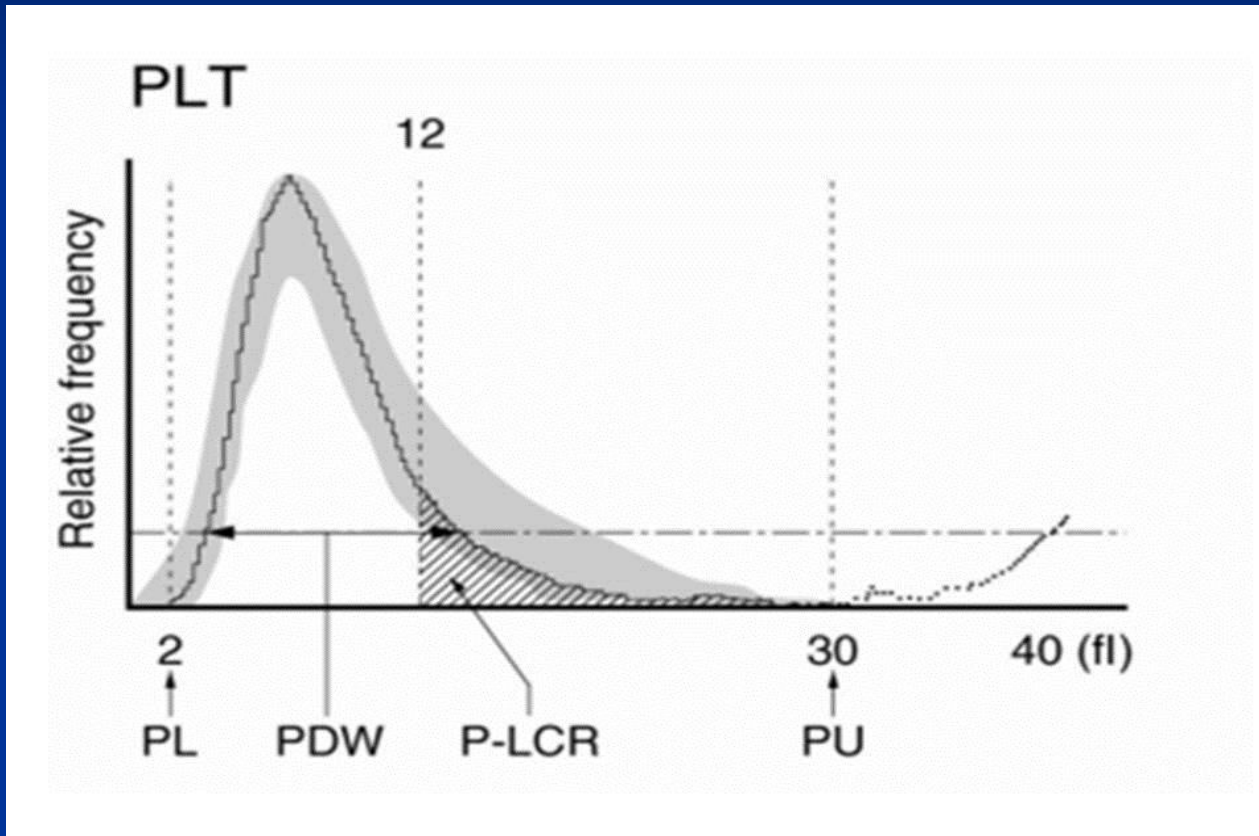
■ PLATELET (Plt; Trombosit sayısı)

Kan sayım cihazlarında trombositler direkt olarak sayılabilmekte ve hacimleri de (M P V) ölçülebilmektedir.

Eritrositlerde olduğu gibi trombositlerde de dağılım genişliği hesaplanmakta (P D W) ve platekrit (P c t), P-LCR gibi hesaplamalar da yapılmaktadır.

- Trombositlerin normal hacmi 7.0-11.0 fL dir.
- Trombosit sayısı : 150.000-400.000/ml dir.
- Trombosit dağılım genişliği (büyüklük farkı);
PDW : %12-16
- P-LCR trombosit-büyük hücre oranıdır.
- Periferdeki trombositlerin yaklaşık %10'u genç trombositler olup daha büyük hacimdedirler.

PDW ve P-LCR



Trombosit sayımının histogramı. Gri b6lgesi alan normal değerleri g6stermektedir. Trombosit histogramının alt limiti (PL) 2 fL, 6st limit (PU) ise 30 fL'dir. B6y6k trombositler 12 fL ile 30 fL arasında yer alır, (histogramdaki taralı alan). B6y6k trombositlerin normal olanlara oranına *P-LCR* (*Platalet-Large Cell Ratio*) denmektedir.

Trombosit sayısı artışı (Trombositoz) nedenleri;

Primer (Esansiyel)

Sekonder ; Akut

enfeksiyonlar, akut

kanamalar, şiddetli egzersiz,

demir eksikliği, splenektomi,

tbc, bağ doku hastalıkları, ilaç

reaksiyonları. Trombosit sayı

azalışı;

Trombosit sayı azalışı (Trombositopeni) nedenleri;

İmmun sebepler (ITP),
enfeksiyonlar, ilaçlar, heparin.

DIC, sepsis, TTP,
lenfoproliferatif hst., HUS,
BY-PASS cerrahisi, IV
kateterler, pulm.emboli ve
kardiyomyopatiler.

TROMBOSİTOPENİLER

1. Gerçek Trombositopeniler

-Kanama diyatezi, sepsis vb gibi klinik durumlarda ;
gerçek trombositopeni vardır.

-Cihazda dev trombosit mesajı varsa ;

*Bernard–Soulier sendromu ,
immün trombositopeniler,*

-Normal morfoloji varsa ; *ITP, ilaca bağlı
trombositopeni, gebelik trombositopenisi veya myelodisplazi*
gibi hastalıklar düşünülmelidir.

2. Laboratuvar Kaynaklı Trombositopeniler)

- İn vitro pıhtı oluşumu, (örnekleme hatası)
- Yetersiz antikoagulan,
- Yalancı trombositopeni;

Yalancı trombositopeni;

- 1/1000 oranında görülen bir durumdur.
- İn-vitro E D T A - kalsiyum iyonları birleşmesi sonucu ortaya çıkan chelat yapıları trombosit membranındaki IIb-IIIa glikoproteinlerinin glikoprotein IIb epitopunu ortaya çıkarmasına neden olur.
- Bazı kişilerin kanında bulunan otoantikorlar bu epitop ile bağlanarak aglutinasyon oluşturur. Bu yapılar bazı kan sayım cihazlarında lökosit gibi algılanarak pseudo- trombositopeniye neden olur.

Trombosit İndekslerinin Önemi

	ITP	Aplastik Anemi	P değeri
Trombosit Sayısı	6.0 ± 0.4	5.9 ± 0.4	>0.5
MPV (fl)	12.2 ± 0.2	10.2 ± 0.2	<0.0001
PDW (fl)	16.8 ± 0.5	11.6 ± 0.3	<0.0001
P-LCR (%)	42.2 ± 1.5	25.7 ± 1.1	<0.0001

Yüksek MPV ile seyreden trombositopeni nedenleri;

- İTP (İdiyopatik trombositopenik purpura)
- Bernard-Soulier Hastalığı (Doğuştan reseptör bozukluğu var, trombositler hasarlı damar duvarına yapışamaz.)
- May-Hegglin Anomalisi (Doğuştan büyük trombositler mevcuttur .)
- Sepsislere bağlı trombositopeni
- Prostetik (metal) kalp kapakçığı varlığı
- Miyeloproliferatif hastalıklar
- Büyük kanamalar
- AML ve KML
- Splenektomi
- Vaskulitler
- Megaloblastik anemiler

Düşük MPV ile seyreden trombositopeni nedenleri;

- **Wiskott-Aldrich sendromu** (X'e bağlı geçen, mikrotrombositler ve trombositopeni, egzema, tekrarlayan enfeksiyonlar, otoimmün süreçler ve malignite insidansının artışı ile seyreden bir primer immun yetersizlik sendromudur.)
- **Aplastik anemi**
- **Trombositopeni-absent radii sendromu (TAR Syndrome)** Trombosit sayısı düşüktür ve kolda radius kemiği yoktur)
- **Storage Pool hastalığı** (trombositlerde granül ve fonksiyon defekti sonucu kanama riskinde artış.)

Periferik Yayma Kriterleri

- $MCV < 70, > 100$ fl (Yenidoğan hariç)
- $Plt < 100$ bin/mL veya > 700 bin/mL
- $WBC < 2.5$ bin/mL veya > 20 bin/mL
- $RDW > \% 18$
- Eozinofil $> \% 25$
- Bazofil $> \% 3.5$
- Kan sayım cihazının verdiği “blast, immatür granulosit, varyant lenfosit, trombosit kümesi, dimorfik populasyon” gibi uyarı mesajlarının olduğu durumlarda gözle değerlendirme yapılmalıdır.

PANİK DEĞERLER

Parametre	Panik aralık
■ WBC (K/mm ³)	≤ 1.0 or ≥ 30.0
■ HGB (g/dL)	≤ 6.5 or ≥ 19.0
■ HCT (%)	≤ 20.0 or ≥ 60.0
■ PLT (K/mm ³)	≤ 30.0 or ≥ 1000

TEMEL BİYOKİMYASAL PARAMETRELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İŞE GİRİŞ
MUAYENELERİNDE
HANGİ TESTLERİ
İSTEMEK GEREKİR ??

**MEVZUATTA KESİN BİR BİLGİ
YOK.**

**TAM KAN SAYIMI ,
TAM İDRAR TETKİKİ,
PORTÖR MUAYENESİ
KARACİĞER VE BÖBREK
FONKSİYON TESTLERİ**

İSGİP kapsamında
hazırlanan

Çalışma Yaşamında
Sağlık Gözetimi
Rehberi

Sağlık Sorunları	Çalıştırılmaması Gereken İşler
Koroner arter hastalığı (KAH) olanlar	- Karbonmonoksit (CO), - Arsenik, - Azot bileşikleri, - Kurşun, - Kükürtlü hidrojen, - Talyum vb. gibi kimyasallarla - Yüksek tempolu ve aşırı efor gerektiren işlerde çalıştırılmamalıdır.
Hipertansiyon (HT) hastalığı bulunanlar	- Yüksekte (vinç operatörlüğü vb.), - Regülasyonunda sorun varsa gece işinde çalıştırılmamalıdır.
Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) olanlar	- Fosgen, - Berilyum, - Arsenik, - Manganez, - Azot dioksit, - Amonyak, - Nikel karbonil, - Organik fosfor bileşikleri, - Kurşun, - Karbon sülfür, - Kükürtlü hidrojen, - Talyum, - Vanadyum, - Klor, - Flor, - Aldehitler, - Silisyum dioksit, - Asbest vb. gibi maddelerle çalıştırılmamalıdır.
Kronik karaciğer hastalığı olanlar	- Kurşun, - Beyaz fosfor, - Civa, - Manganez, - Talyum, - Toksik gazlar, - Solventler, - Organik fosfor bileşikleri vb. gibi kimyasal maddelerle çalıştırılmamalıdır.

Diyabetli hastalar	• Kurşun, • Organik fosfor bileşikleri, • Karbon sülfür, • Talyum, • Metil klorür, • Karbon tetraklorür, • Toksik gazlarla • Regülasyonunda sorun varsa gece işinde ve vardiyalı işlerde çalıştırılmamalıdır.
Peptik ülserli hastalar	• Karbon sülfür, • Toksik gazlarla ve • Vardiyalı işlerde çalıştırılmamalıdır.
Kronik böbrek hastalığı olanlar	• Civa, • Talyum, • Kurşun, • Kadmiyum, • Beyaz fosfor, • Solventlerle yapılan işlerde çalıştırılmamalıdır.
Kan hastalıkları (anemi, lösemi vb.) olanlar	• Mangan, • Kurşun, • Talyum, • Toksik gazlar, • Solventlerle yapılan işlerde çalıştırılmamalıdır.
Nörolojik hastalığı olanlar	• Karbonmonoksit (CO) • Pestisitler, • Halojenli kimyasallar, • Solventler, • Alüminyum, • Arsenik, Kurşun, Civa, Manganez, Karbondisülfür, Toluen vb kimyasallarla ve • Gece işlerinde, tek başlarına ve • Yüksekte çalıştırılmamalıdır.
Psikiyatrik hastalığı olanlar	• Mangan, • Kurşun, • Talyum, • Toksik gazlar vb. gibi kimyasallarla yapılan işlerde, • Kapalı, dar alanlarda, tek başlarına ve • Yüksekte çalıştırılmamalıdır.
Hareket sistemi hastalıkları olanlar	• Ergonomik olmayan koşullarda çalışılan işlerde • Bedensel engelliler (organ kaybı olanlar, protez kullananlar, görme bozukluğu olanlar) uygun olmayan yerlerde, çalıştırılmamalıdır.

KC FONKSİYON TESTLERİ

BU BAŞLIKTA ASLINDA AST, ALT, ALP,
GGT, BİLİRUBİNLERİ ALBUMİN VE
TOTAL PROTEİN GİBİ BİRÇOK
PARAMETRE OLSA DA RUTİNDE İŞE
GİRİŞ MUAYENELERİNDE
KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİ
AST VE ALT OLARAK
TANIMLANIYOR.

- ALT ve AST hepatositlerde,
- GGT ve ALP safra kanalı epitel hücrelerinde sentezlenmektedirler.
- ALT hepatositin sitozolik fraksiyonunda, AST ise mitokondrilerde sentezlenir.

- Transaminaz düzeylerini artıran en önemli nedenler;
 1. alkol dışı steatohepatit,
 2. viral hepatitler ve
 3. alkole bağlı hepatittir.
- Bunların dışında metabolik, genetik, malign ve otoimmün bozukluklar, ilaçlar/hepatotoksinler de diğer önemli nedenlerdir.
- Transaminaz düzeylerinin orta derecede (üst limitin >10 katı) artması tipik olarak akut karaciğer hasarını göstermektedir.

Tesadüfen yapılan tetkiklerde düzeyi en sıklıkla yüksek bulunan enzim ALT' dir. Bunu GGT, ve AST izlemektedir.

Yakın zamanda ülkemizde çoğunluğu alkollü içki almayan, ve vücut kitle indeksleri ortalama 26 Kg/m² olan 5000 sağlıklı kişide yapılan bir çalışmada, % 11 serum ALT yüksekliği, % 5 AST yüksekliği, % 6 GGT yüksekliği tespit edilmiştir.

Tarananların % 13'ün de en az bir enzim yüksek olarak saptanmıştır.

ALT düzeyi tesadüfen yüksek bulunan bir kişide, anamnezde aşağıdakiler sorulmalıdır ;

- Alkol kullanımı ve miktarı,
- Geçirilmiş karaciğer hastalığına ait hikaye (ör. hepatit),
- Birlikte olan başka hastalıklar (ör. diabetes mellitus, infeksiyon hastalığı, endokrin hastalıklar, kollajen doku hastalıkları, malignite gibi),
- Varsa kullandığı ilaçlar ve bunların kullanım süreleri.

Daha sonra ;

Vücut kitle indeksi hesaplanmalı (Kg olarak vücut ağırlığı/metre olarak boyun karesi) hesaplanmalıdır. Vücut kitle indeksi 25 Kg/m²'in üzerinde olan bir şahısta, ALT yüksekliğinin yağlanmaya bağlı olma olasılığı yüksektir.

Dikkatli bir fizik muayene yapılmalı,
(Palmar eritem, spider angioma, jinekomasti, kas atrofisi, Dupuytren kontraktürü (el orta parmak, indeks parmak ve küçük parmaklarını ilgilendiren fleksiyon deformitesi) gibi kronik karaciğer hastalığının periferik bulguları yanında abdominal muayenede hepatomegali, splenomegali, assit gibi bulgular araştırılmalıdır.)

Diğer laboratuvar tetkikleri gözden geçirilmelidir.

ALT düzeyi ile birlikte GGT ve/veya alkalen fosfataz düzeyleri de yüksekse, karaciğerde bir patoloji bulunma olasılığı yükselir.

Enzim yüksekliğinin derecesi daha çok olayın akut veya kronik gelişmesi ile ilişkilidir ve akut gelişen olaylarda normalin 10-20 katını aşan yükselmelere rastlanabilir, kronik olaylarda ise yükseklik normalin üst sınırı ile 5 katı arasında değişmektedir. Ancak kronik olayların akut alevlenmelerinde de akut gelişen hadiselerde rastlanana benzer yükseklikler saptanabilir.

Serum ALT yüksekliğine yaklaşım;

- Yükseklik üst sınır ile 5 katı arası ise, anamnez ve muayene sonrası hepatit belirteçlerinin, GGT ve ALP testlerinin istenmesi ve ultrasonografik incelemenin yapılması gereklidir. Bunların sonucuna göre yorum yapılır.
- Daha yüksek artış oranlarında ise akut hepatit, diğer akut enfeksiyonların ya da akut toksik hepatik durumlar gibi ciddi klinik tabloların değerlendirilmesi gerekir.

Serum AST yüksekliğine yaklaşım;

- Serum AST düzeyinin ALT ile birlikte ancak ona göre daha az yükselmesi halinde izlenecek yol ALT yüksekliği saptanan bir kişidekinden farklı değildir.
- Ancak AST yüksekliğine ALT yüksekliği eşlik etmiyorsa ön planda iskelet kası ve myokard hastalığını ekarte etmek için serum kreatin fosfokinaz (CPK) tayini yapılmalıdır. Bu durumda,
 1. Myokard enfarktüsü, perikardit
 2. Pulmoner tromboembolizm
 3. Kas hastalıkları (ör: dermatomyozitis, muskuler distrofiler, myopatiler, travma)
 4. Hemolitik anemiler
 5. Ağır fiziksel aktiviteler (uzun mesafe koşucuları, ağır kaldırma vb.)
 6. Diğerleri (şok, intestinal infeksiyonlar, akut pankreatit, hipotiroidi, heparin kullanımı) **akla gelmelidir.**

- Eğer her ikisi de yüksek, ancak AST, ALT' den daha yüksekse aşağıdaki hastalıklar düşünülmelidir:
- Siroz,
- Alkolik karaciğer hastalığı,
- Wilson hastalığı

Aspartate Aminotransferase (AST, SGOT, L-Aspartate: 2-Oxoglutarate Aminotransferase; EC 2.6.1.1) ¹	Serum. Stable 24 hr at room temperature, 28 days at 4° C, and at least 1 yr at -20° C. Adding pyridoxal phos- phate (0.1 mmol/L) im- proves stability at room temperature to 7 days. ⁸	Newborn: Infant: Adult: >60 yr M ³ : F: With P-5'-P:	U/L ⁹ 25-75 15-60 8-20 11-26 10-20 10-30	× 0.017 [0.43-1.28] [0.26-1.02] [0.14-0.34] [0.19-0.44] [0.17-0.34] [0.17-0.51]	μKat/L [0.43-1.28] [0.26-1.02] [0.14-0.34] [0.19-0.44] [0.17-0.34] [0.17-0.51]	S ↑ Hepatotoxic drugs or drugs causing cholestasis (see Table II-5). Many other drugs can cause in- creases that are generally transient but may, in some cases, indicate hepatotox- icity. These include acebu- tolol, aminoglutethimide, aminoglycosides, azithromycin, bromocrip- tine, captopril, carbo- platin, carmustine, cephalosporins, cy- closporine, clindamycin, clofibrate, clotrimazole, cytarabine, dacarbazine, dapsone, didanosine, disopyramide, enflurane, ethacrynic acid, ethambu- tol, etoposide, fenofibrate, fluoroquinolones (e.g., ciprofloxacin), ganci-
<i>Henry, optimized, 340 nm, 30° C²</i>						
<i>IFCC, with P-5'-P, 37° C³</i>		0-10 days: 10 days-24 mo: 24 mo-60 yr M: F: 60-90 yr M: F: >90 yr M: F:	47-150 9-80 15-40 13-35 19-48 9-36 11-38 18-30		[0.80-2.55] [0.15-1.36] [0.26-0.68] [0.22-0.60] [0.32-0.82] [0.15-0.61] [0.19-0.65] [0.31-0.51]	

↑↑ Fulminant forms of acute hepatitis, especially viral hepatitis

↑ Liver cell necrosis or injury of any cause, including cholestatic and obstructive jaundice, chronic hepatitis, drug-induced injury to the liver; alcoholic hepatitis (AST usually > ALT); viral and chronic hepatitis (ALT > AST in most cases; those in whom AST > ALT have poor prognosis)¹¹; hepatic metastases and hepatoma; infectious mononucleosis; necrosis or trauma to heart or skeletal muscle; inflammatory disease of heart or skeletal muscle; after acute MI, AST > ALT; severe exercise, heart failure, severe burns, Forbes' disease (children, not adults), heat stroke (mean is 20-fold normal), hypothyroidism (40-90% of cases), intestinal obstruction (may indicate infarction of small intestine), lactate acidosis, legionnaires' disease, malignant hyperthermia, postcommissurotomy syndrome, polymyalgia rheumatica, typhoid fever, thalassemia major, von Gierke's disease, and toxic shock syndrome.¹²

Usually normal after IM injections, moderate exercise

Increased or normal in cirrhosis, neurological disease, cerebral infarction or hemorrhage, acute pancreatitis, renal infarction, hemolytic anemia, hemophilia, malnutrition, and obesity

The enzyme is distributed in all body tissues, but greatest activity occurs in liver, heart, and skeletal muscle and in erythrocytes. Minimal activity occurs in skin, kidney, and pancreas.

In blunt abdominal trauma in children, AST > 450 U/L is a good predictor of liver injury.¹³ After severe liver injury in adults, AST peaks within 24 hr and then rapidly decreases during the next 4 days. Elevations prolonged past 4 days should be investigated for a cause.¹⁴

IgA-AST complexes are frequently found in association with liver malignancies.¹⁵

Serum AST activity is increased on the average by ~30% by the addition of pyridoxal-5'-phosphate (P-5'-P) to the reagent or specimen. This increase can be even more striking for patients on chronic hemodialysis. AST values that are abnormal because of heart or liver disease are increased by preincubation of serum with P-5'-P; the effect on the heart enzyme is greater than on the liver enzyme.¹⁶ Note that addition of P-5'-P to reagent systems increases the "blank" reaction.

See also *Aspartate Aminotransferase, Mitochondrial*.

TEST NAME AND METHOD	SPECIMEN REQUIREMENTS	REFERENCE INTERVAL, CONVENTIONAL [INTERNATIONAL RECOMMENDED UNITS]			CHEMICAL INTERFERENCES AND IN VIVO EFFECTS
Alanine Aminotransferase (ALT, L-alanine: 2-oxoglutarate aminotransferase, SGPT; EC 2.6.1.2) ¹	Serum. Enzyme should be assayed on day of collection because ac- tivity is lost at room temperature, 4° C, and -40° C. ³	Newborn to 12 mo M: F: 12 mo to 60 yr M: F: 60-90 yr M: F: >90 yr ⁵ M: F:	U/L ⁴ 13-45 13-45 10-40 7-35 13-40 10-28 6-38 5-24	$\times 0.017$ [0.22-0.77] [0.22-0.77] [0.17-0.68] [0.12-0.60] [0.22-0.68] [0.17-0.48] [0.10-0.65] [0.09-0.41]	S $\uparrow$ V Hepatotoxic drugs or drugs causing cholesta- sis (see Table II-5). IM in- jections can cause a slight increase. Many other drugs can cause increases that are generally transient but may, in some cases, indicate hepatotoxicity. These include acebutolol, aminoglycosides, azithromycin, bromocrip- tine, captopril, cephalo- sporins, clarithromycin, clindamycin, clofibrate, clotrimazole, cy- closporine, cytarabine, dacarbazine, didanosine, disopyramide, enflurane, ethambutol, fenofibrate, fluoroquinolones (e.g., ciprofloxacin), foscarnet, ganciclovir, heparin, inter- feron, interleukin 2, la- betalol, levamisole, levo- dopa, lincomycin, mebendazole, mefloquine, metoprolol, nifedipine, omeprazole, ondansetron, penicillins, pentamidine, pindolol, piroxicam, propoxyphene, protripty- line, quinine, ranitidine, retinol, ritodrine, sar- gramostim, and zimeli- dine.
<i>IFCC, with P-5'-P, 37° C²</i>					
<i>SCE, 37° C¹</i>			5-30	[0.09-0.51]	S $\downarrow$ C <i>Reflotron</i> : dopamine, methylodopa

↑↑ Acute liver cell necrosis of any cause, severe shock, right heart failure, acute anoxia (e.g., status asthmaticus), extensive trauma, left heart failure

↑ Cirrhosis, obstructive jaundice, liver tumors, extensive myocardial infarction, myositis, myocarditis, muscular dystrophy; occasionally in hemolytic disease, preeclampsia, moderate muscle trauma, fatty liver, chronic alcohol abuse, filariasis, severe burns, severe pancreatitis, chronic hepatitis

↓ Pyridoxal phosphate deficiency

ALT is present in very high amounts in liver and kidney and in smaller amounts in skeletal muscle and the heart. Its intracellular location is predominantly cytosolic. There is a mitochondrial isoenzyme, but its half-life in serum is very short. Trace amounts are present in skin, pancreas, spleen, and lung. Activity in erythrocytes is approximately six times the activity in serum.

An ALT level that remains high after an attack of acute hepatitis suggests lack of resolution of the disease and high risk for development of chronic hepatitis.^{6,7} Elevated ALT levels are more often due to obesity (particularly in males) or alcohol abuse than to viral hepatitis.⁸ Although ALT correlates to body mass index, it correlates better to abdominal fat accumulation.⁴ Several studies have suggested basing reference limits for ALT on values found in normal body weight individuals. In such studies, reference limits are typically much lower (30 U/L in men, 19 U/L in women).⁹ In blunt abdominal trauma in children, ALT >250 U/L is a good predictor of liver injury.¹⁰ Values are reported to be higher in Hispanics than in other Caucasians.^{11,12}

Modern methods incorporate pyridoxal phosphate in the reagent with the result that levels are found ~25% higher than formerly. In some patients on renal dialysis, values may show greater increases.

ÜRE VE KREATİNİN TESTLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Plazma üre veya (BUN) düzeyi ile plazma kreatinin düzeylerinin ölçülmesi böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde en sık baş vurulan tarama şeklidir.

Bu iki test ile prerenal, renal and postrenal hiperüreminin ayırıcı tanısına gidilebilir.

ÜRE : BUN

- Protein metabolizmasının primer son ürünü, vücuttan nitrojen atılımının en önemli formudur.
- Karaciğerde sentezlenir.
- Klinik pratikte üre ya da BUN (kan üre azotu) olarak ölçülür.
- Renal fonksiyonu normal, 70 g/gün protein alan bir erişkinde **BUN: 15 mg/dl**

Birçok laboratuvar üre içindeki nitrojeni ölçerek BUN sonucu vermektedir.

Bu nedenle üre ve BUN arasındaki ilişkinin bilinmesi önemlidir.

Ürenin molekül ağırlığı 60 g/mol olup içinde iki adet nitrojen bulunur.

60 gr ürenin 28 gr'ı azottan gelir. ($60/28=2,14$)

Bu ilişki: $\text{Üre} = \text{BUN} \times 2.14$ olarak formüle edilir.

Artmış plazma BUN düzeyleri;

- Prerenal (kardiak dekompanseasyon, azalmış sıvı alımı veya artmış sıvı kabı, artmış protein yıkımı, ve yüksek protein diyetlerinde, hipertyroidizm, postop dönemde), ilaçlar (kortikosteroidler ve nefrotoksik ajanlar)
- Renal (akut glomerulonefrit, kronik nefrit, polikistik böbrek hast, nefrosklerozis ve tubuler nekrozis)
- Postrenal (üriner sistem obstrüksiyonları)
- Yaşla beraber düzeyleri yükselir.

Kreatinin

113 d ağırlığında protein yapısında bir maddedir.

Ana kaynağı kaslarda bulunan kreatin ve fosfokreatindir.

Plazma proteinlerine bağlanmaz ve glomerüllerden rahatlıkla filtre edilir.

Proksimal tubuluslardan sekrete edilir.

Az miktarda böbrek dışı eliminasyonuda vardır. Bunlar karbondioksite dönüşüm ve barsaklarda metilamine dönüşümdür.

Asemptomatik erişkinlerin taramasında kullanılır. Yaş, cinsiyet, kas kitlesi, renal fonksiyonların stabilitesi göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır.

KREATİNİN

Normalin üst sınırı:

5 yaş :	0.6 mg/dL
40 yaş:	1.2-1.3 mg/dL

Erkeklerde %10 kadar yüksektir.

Gebelerde düşüktür.

40 yaşından sonra artmaz.

**** Renal fonksiyonun %50'si kaybolmadıkça, serum kreatinin normalin üst sınırını geçmez.**

GFR ölçümünde ideal madde

- Sabit bir hızda üretilmesi
- Güvenilir olması
- Plazma proteinlerine bağlanmaması ve ekstrasellüler alana rahatlıkla dağılabilmesi
- Tubuler sekresyon ve reabsorbsiyona uğramaması

- Böbrek dışı eliminasyonunun olmaması
- Doğru ve tekrarlanabilir yöntemler ile ölçülebilmesi
- Ucuz olması
- Maddenin kendisinin GFR düzeyini etkilememesi



KREATİNİN

Kreatinin düzeyini etkileyen faktörler

- Yaş → Erişkin $\leq 1.2\text{mg/dl}$
5 yaş altı $\leq 0.5\text{mg/dl}$.
Yaşla artış göstermez
- Cinsiyet → Erkek > kadın.
- Irk → Siyah ırk > beyaz ırk.
- Diyet türü → Vejeteryan beslenme, pişmiş et.
- Vücut yapısı → Kaslı, ampute, malnütrisyonlu.
- İlaçlar → Simetidin, trimetoprim, sefalosporinler
- Gebelik
- Ölçüm yöntemleri

KREATİNİN DÜZEYİ YÜKSEK İSE;

1. Aşama

- BUN
- Tam kan sayımı
- Serum elektrolit düzeyleri (Na, K, Cl, Mg)
- Kalsiyum, fosfor
- Glukoz
- Bikarbonat
- Tam idrar tetkiki ve idrar sedimenti
- Üriner ultrasonografi

2.Aşama

- Serum protein ve albumin düzeyi
- Protein elektroforezi
- Proteinüri miktarı ve kreatinin klirensi ölçümü için 24 saatlik idrar toplanması

BUN/Kreatinin oranı

- Normalde 10-15 civarındadır.
- Volüm eksikliğinde artar (Genellikle >20).
- Volüm artışında azalır.

Estimated GFR ?? (e-GFR)

Home

Prevention

Kidney Disease

Patients

Organ Donation &
Transplantation

Professionals

Events

Home »

GFR CALCULATOR

Glomerular filtration rate (GFR) is the best overall index of kidney function. Normal GFR varies according to age, sex, and body size, and declines with age. The National Kidney Foundation recommends using the CKD-EPI Creatinine Equation (2009) to estimate GFR.

Serum Creatinine:

☒ mg/dL ☐ $\mu\text{mol/L}$

Serum Cystatin C:

mg/L

Age:

Years

Gender:

☒ Male ☐ Female

Race:

☒ Black ☐ Other

Standardized Assays:

☒ Yes ☐ No ☐ Not Sure

Remove body surface adjustment:

☐ Yes ☒ No ☐ Not Sure

CALCULATE

**İŞE GİRİŞ
MUAYENELERİNDE VE
PERİYODİK
MUAYENELERDE
LABORATUVAR İLE İLGİLİ
MEVZUAT ??**

EK-7

İŞE GİRİŞ / PERİYODİK MUAYENE FORMU

TIBBİ ANAMNEZ :

FİZİKİ MUAYENE SONUÇLARI :

LABORATUVAR BULGULARI :

a) Biyolojik analizler

- Kan

- İdrar

b) Radyolojik analizler

c) Fizyolojik analizler

- Odyometre

- SFT

c) Psikolojik testler

-Diğer

KANAAT VE SONUÇ :

1-işinde/işyerinde bedenen çalışmaya elverişlidir.

2- Raporda işaret edilen arızalar tedavi edilmek şartıyla elverişlidir. / /

İMZA

Adı ve Soyadı

Diploma Tarih ve No:

Diploma Tescil Tarih ve No:

İşyeri Hekimliği Belgesi Tarih ve No:

IX. Özelliği Olan Muayeneler

İGM ve AKM'nin yetersiz kaldığı, özel bazı çalışanlar için ayrıntılı muayene ve tetkikler gerektiren durumlarda yapılan muayenelerdir.

IX. 1. Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışacakların İşe Giriş ve Periyodik Muayenesi

Tüm işe giriş ve AKM'sinde gösterilen titizlik burada da gösterilmelidir. Ancak ağır ve tehlikeli işlerde çalışacak olanların yapacakları/yaptıkları iş ile yaş ve cinsiyetleri Yönetmelikte belirtilmiştir. Ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılacak çalışanlar (kadınlar dâhil) ile 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç çalışanların işe girişlerinde, işin niteliğine ve koşullarına göre bedence bu işlere elverişli ve dayanıklı olduklarının fizik muayene ve gerektiğinde laboratuvar bulgularına dayanılarak hazırlanan hekim raporu ile belirlenmesi zorunludur. İşin devamı süresince de bu işlerde çalıştırılmalarında bir sakınca olmadığının 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç çalışanlar için en az 6 ayda bir, diğerleri için de en az yılda bir defa hekim raporu ile saptanması zorunludur. Bu raporlar işyeri hekimi, işyeri ortak sağlık birimi, İSGB, OSGB, işçi sağlığı dispanserleri, bunların bulunmadığı yerlerde sırasıyla en yakın Sosyal Sigortalar Kurumu, Sağlık Ocağı, sağlık ocağının kaldırıldığı yerlerde **aile hekimi**, Hükümet veya belediye hekimleri tarafından verilir²¹.

Ağır ve Tehlikeli İşlerde çalışacakların işe giriş ve AKM'nin Yönetmelikte belirtilen sağlık birimlerinde yapılması gerekmektedir. Örneğin özel hastanelerden alınacak muayene raporları Yönetmeliğe göre geçersizdir. Ayrıca sağlık raporunu verecek hekimin işyeri çalışma koşullarını bilmesi, çalışma ortamını tanınması gerekmektedir.

V. Aralıklı Kontrol Muayenesi (Periyodik Muayene)

Ağır ve tehlikeli işler kapsamında çalışan tüm çalışanların en az yılda bir kez hekim raporu ile çalışmalarında sakınca olmadığının belirlenmesi gerekmektedir.

Bazı iş kollarında ve risk gruplarında bu muayeneler daha kısa aralıklarla yapılmalıdır.

- Kurşun ile çalışan çalışanların; her 3 ayda bir,
- Civa ile çalışan çalışanların; her 3 ayda bir,
- Arsenik ile çalışan çalışanların; her 6 ayda bir,
- İnsektisitler ile çalışan çalışanların; her 6 ayda bir,
- Tozlu işlerde çalışan çalışanların; her 6 ayda bir

klirik ve laboratuvar yöntemleri ile sağlık muayenesinden geçmesi önerilmektedir.

- Diğer iş kollarında muayene aralığı 1 yıldır.

Risk gruplarına göre AKM:

- Kadın çalışanların ağır ve tehlikeli işler kapsamında hangi iş kollarında çalıştırılacağı belirtilmiştir. Ayrıca kadın çalışanların hangi işlerde gece postalarında çalıştırılacağı belirlenmiş, bu işçilere her 6 ayda bir kontrol muayenesi zorunluluğu getirilmiştir.
- Ağır ve tehlikeli işlerde çalışan 16 yaşını doldurmuş fakat 18 yaşını bitirmemiş genç işçiler için bu muayeneler en az 6 ayda bir yapılmalıdır.
- 16-18 yaş grubunun (genç işçilerin) hangi işlerde çalıştırılacağı belirlenmiştir²¹.

Hangi işte çalışırsa çalışsın 13-16 yaş arası çocukların işe giriş muayenesinde (İGM) çalışmalarında sakınca olmadığının hekim raporu ile belirlenmesi ve bu muayenelerin 6 ayda bir tekrar edilmesi gerekir.

IX. 2. Portör Muayenesi

1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun **126 ve 127. Madde** hükümlerinden anlaşılacağı üzere, gıda işyerlerinde ve sıhhi müesseselerde çalışanların bulaşıcı hastalık taşıyıcılığı yönünden **her 3 ayda bir muayene olma ve sağlık raporu alma** zorunluluğu getirilmiş ve bu sağlık muayenelerinin de ücretsiz olarak belediye tabipleri veya hükümet tabipleri tarafından yapılacağı belirtilmiştir.

Ancak, Ülke genelinde bugüne kadar birçok ilde farklı düzenlemeler yapılmış, kimi iller yalnızca kendi illeri için özel tebliğler çıkarmış, İl Hıfzıssıhha Kurulu Kararları almış bu da toplum sağlığının korunması gibi hassas bir konuda farklı uygulamalar yapılmasına neden olmuştur.

Ayrıca, özellikle büyük illerimizde söz konusu iş kollarında çalışanların fazlalığı karşısında resmi kurumlar ve belediyelere ait laboratuvarların portör muayenesi ve tetkikleri yönünden yetersiz kalması, çalışanların iş kaybına ve bu muayeneden kaçınmasına yol açtığı bilinmektedir.

Bu karışıklığı önlemek üzere Sağlık Bakanlığı yeni bir düzenlemeye gerek duymuş ve bu çerçevede; portör muayenesine esas laboratuvar tetkiklerinin; resmi sağlık kurum ve kuruluşlarının yanı sıra, 9 Mart 2000 gün ve 23988 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ayakta Teşhis ve Tedavi Yapılan Özel Sağlık Kuruluşları Hakkında Yönetmelik" de tanımlanan özel sağlık kuruluşları, 2219 Sayılı Hususi Hastaneler Kanunu kapsamında Sağlık Bakanlığı'ndan ruhsatlı özel hastaneler, 3153 Sayılı Radyoloji, Radyom ve Elektrikle Tedavi ve Diğer Fizyoterapi Müesseseleri Hakkında Kanun ile 992 Sayılı Seriri Taharriyat Ve Tahlilat Yapılan ve Masli Teamüller Aranılan Umuma Mahsus Bakteriyoloji ve Kimya Laboratuvarları Kanunu kapsamında Sağlık Bakanlığı'ndan ruhsatlı radyoloji laboratuvarları ile tıbbi tahlil laboratuvarları tarafından yalnızca **kendi il sınırları içinde** yapılması,

Gıda işi ile uğraşanlarda ve sıhhi müesseselerde çalışanlarda portör taraması için yapılacak tetkikler şunlardır;

- Gaita kültürü, (Salmonella ve shigella yönünden, **en az yılda bir**)
- Dışkının mikroskopik incelenmesi (Entamoeba, histolytica kistleri, giardia lamblia kistleri ve helmint yumurtaları yönünden, **en az 6 ayda bir**)
- Boğaz ve burun kültürü (Staphylococcus aureus yönünden, **en az yılda bir**)
- Akciğer grafisi (Tüberküloz yönünden, **en az yılda bir**)

Bu tetkiklerin yeni işe başlayanlarda, işe giriş muayenesi ile birlikte, çalışanlarda ise periyodik portör taraması şeklinde yapılması ve sonuçlarına göre etkili bir surveyans sistemi uygulayarak laboratuvarlarda ve kliniklerde tanısı konulup, taşıyıcılık özelliği olan enteropatojenlerle ilgili kaynak ve bulaşma yolları çalışmaları yapılmalıdır.

Portörlüğü tespit edilenlerin geçici işten uzaklaştırılması veya işyerinde yaptığı işin geçici olarak değiştirilmesi de dâhil olmak üzere hastalık yayılımını engelleyecek önlemler alınmalıdır³⁹.

İşyeri hekimleri aşağıda sözü edilen Kanun Hükmünde Kararnamede belirtilen hususları göz önüne alarak portör muayenelerinin yapılmasını sağlamalıdır.

Mesleki kanser

Metal sektöründe çalışan kişiler kanserojenlere ya da kanserojen olduğundan kuşku edilen maddelere maruziyet nedeniyle artan bir kanser riskiyle karşı karşıya kalabilirler.

İşyerine ve işyerinde yapılan işlemlere ilişkin önemli kimyasal etkilenimleri arasında diğer kimyasalların yanı sıra asbest, silika, benzen, formaldehid, kloroform, epoksi sertleştiriciler, kromat, nikel ve arsenik bileşenleri ve ikinci el duman, dizel egzozu, duman ve katrana maruziyet bulunmaktadır. Asbeste maruziyet hala meslek kaynaklı kanser olgularının bilinen en önemli nedenidir. Kadmiyum, krom IV, nikel sülfat, oksit, berilyum gibi kimyasallar aşağıda belirtilen sanayi alanlarında deri kanserine neden olabilir:

- Demir ve çelik dökümhaneleri,
- Metal dökümü ve kaynak işleri,
- Kadmiyum oksit imalatı,
- Kadmiyum alaşımları ve pigmentler,
- Nikel - kadmiyum imalatı,
- Kromat imalatı,
- Demir ve metal eşya imalatı,
- Mekanik yağların kullanımı.

Metal işlemede kullanılan sıvıların ve yağların (mineral yağlarının) akciğerler üzerindeki etkisi konusundaki bilgiler sınırlıdır. Yıllar içerisinde metal işlemede kullanılan yağların solunmasının akciğer kanserine yol açabileceğine dair kanıtlar vardır. Mineral yağı içeren çözünmez sıvılardan etkilenmenin tekrarlanması aynı zamanda deri kanserine de neden olabilir. Dökümcülük ve maden dökümcüsü yapan işçiler polisiklik aromatik hidrokarbonlara maruz kalmaktadır ve bu da akciğer, mesane ve cilt kanserine neden olabilir. Silika tozu çelik imalatında karşılaşılan bir tehlikeydir ve akciğer kanseriyle ilişkilidir. Diğer kanserojenlerin belirlenmesi için malzeme güvenlik bilgi formlarına bakılması gerekmektedir.

Belirtiler ve Bulgular

Belirtiler ve muayene bulguları kanserin türüne göre değişiklik gösterir.

Önlem

- Çalışma yöntemlerini değiştirilebilir (örneğin sıcak su kullanımı/sabunla yağ giderme; metal işleme sıvılarının yerine alternatif işleme yöntemlerinin kullanılması).
- Tehlikeli kimyasallar yerine kansere neden olmayan kimyasallar kullanılmalıdır (örneğin metal işleme sıvıları arasında mineral yağı bazlı sıvılar (kesme yağları; soğutma sıvıları) yerine su bazlı alternatifler vardır).
- Kansere yol açtığı bilinen kimyasallar fiziksel kapatma ve yerel havalandırma yöntemiyle kontrol edilmelidir.
- Çalışanlara eğitim verilmeli ve kendini koruma yolları sağlanmalıdır.
- Solunum maskeleri ve gaz geçirmez elbise gibi KKD'ler sağlanmalıdır.
- Sigara içimi önlenmelidir. Sigara içmek ve işyerinde kansere neden olan ajanlara maruziyetin bir araya gelmesi kanser riskini artırmaktadır.