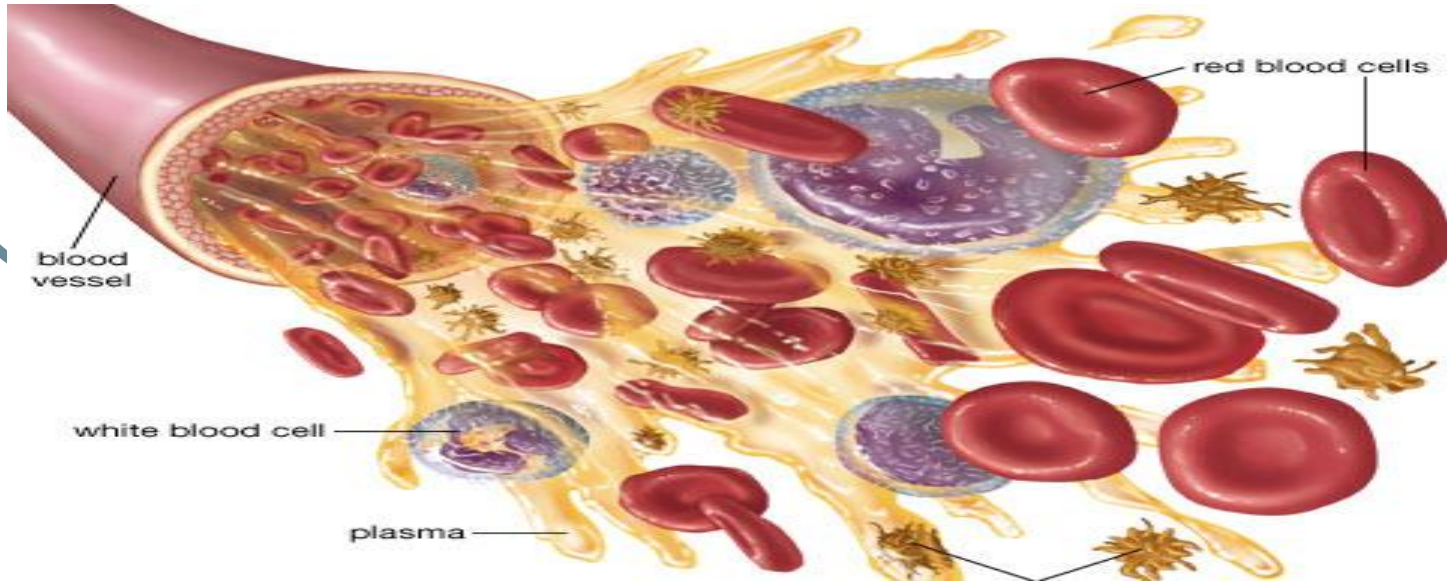


# KAN FİZYOLOJİSİ

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT



# Homeostasis canlının iç ortamının değişen dış koşullara uyumlu olarak değişmez tutulmasıdır.

- ✓ Organizmada fizyolojik işleyiş için gerekli optimal koşulların sağlandığı dinamik denge durumu, bir çok değişken;
  - ✓ **Beden ısısı**
  - ✓ **Sıvı dengesi**
  - ✓ **Ekstraselüler sıvının pH,**
  - ✓ **sodyum, potasyum ve kalsiyum** iyon düzeyleri,
  - ✓ **kan şeker düzeyi**

- İntrasellüler sıvı (ICF, hücre içi sıvı)
- Ekstrasellüler sıvı (ECF, hücre dışı sıvı)
  - plazma, interstisyel (hücreler arası) sıvı ve lenf, yoğun bağ dokusu, kıkırdak ve kemik sıvıları, transsellüler sıvılar
- Hidrostatik basınç ve ozmotik basınç arasındaki denge
- Su taşıyıcı kanallar (aquaporinler)
- İyon hareketliliği

# Kanın görevleri

## ● Taşıma

- O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, besin öğeleri, artık maddeler (üre, kreatin, ürik asit), hormonlar

## ● Koruma

- Yangı ve enfeksiyonlarla karşı savunma, önleme,
- Patojenlerin, mikroorganizmaların ve tümör hücrelerinin yok edilmesi
- Toksinlerin nötralizasyonu
- Pınlama

## ● Düzenleme

- Sıvı ve elektrolit dengesi,
- pH dengesi,
- Isını kontrolü

# Dolaşımdaki Kan Miktarları

Köpek		85 ml/kg
Kedi		55 ml/kg
Köpek		60 ml/kg
Domuz		70 ml/kg
Koyun		60 ml/kg
İnek		60 ml/kg
Sıçan		65 ml/kg
Fare		75 ml/kg
Kobay	g	70 ml/kg
Hamster		80 ml/kg
Tavşan		55 ml/kg

# Plazma

- Su
- Erimiş haldeki **plazma proteinleri**
- Diğer solütler
- İnterstitiel sıvı ile benzerlik taşır
- Şekilli elemanların içinde yüzdüğü temel ortam

# Tüm Kan

## A. Plazma: %55

- SIVI

## B. Şekilli Elemanlar: %45

- hücreler

Prof.Dr.Çiğdem ALTINSAAT

# Kanın Genel Özellikleri

- Sıvı, bağ doku
  - plazma – kanın matriksi
    - berrak, açık sarı sıvı
  - Şekli elemanlar- kan hücreleri
    - Eritrositler (alyuvarlar, RBC)
    - Lökositler (akyuvarlar, WBC)
    - Plateletler (Kan Pulcukları)



# KAN MİKTARI

- Kan miktarı çeşitli canlılarda farklıdır.
- Erişkin insanda Beden ağırlığının %7
  - Kadınlarda: 4 – 5 L
  - Erkeklerde: 5 - 6 L
- köpekte ve koyunda bedenin ağırlığının 1/13'ü,
- sığırdaki 1/12'si,
- atta 1/15'i,
- domuzda 1/22'si,
- kedide 1/20'si,
- tavukta 1/10 ile 1/40

# KAN MİKTARI

- Kan miktarının beden ağırlığına oranı
  - Yağlı ve semiz hayvanlarda zayıf hayvanlardan daha düşük
  - Gençlerde > yaşlılardan, erkeklerde > dişilerden daha fazla
  - Genellikle canlıya zarar vermeden ve kan basıncında önemli bir değişiklik olmadan, kan miktarının 1/10'u alınabilir.

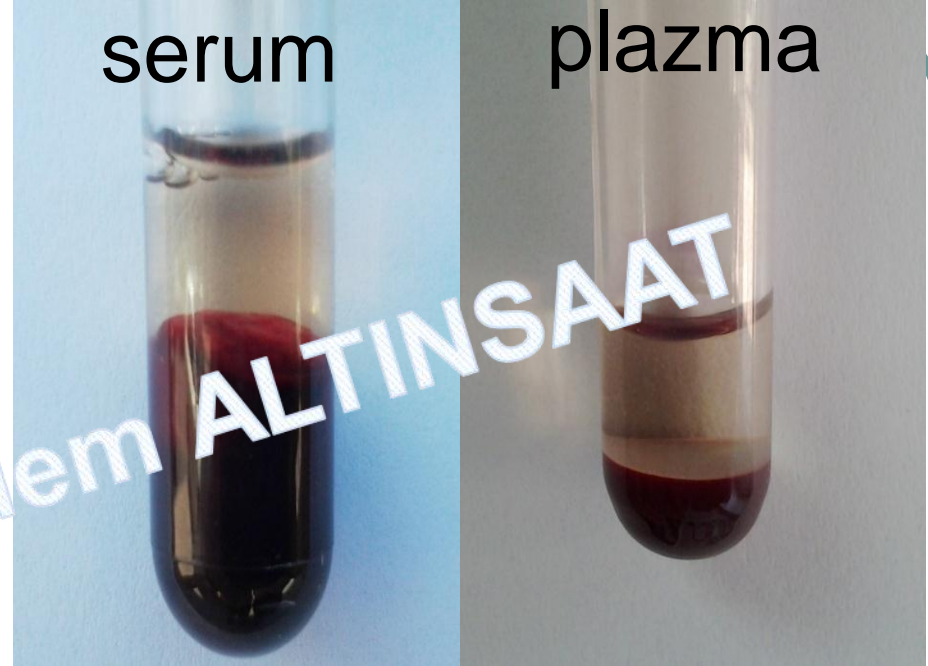
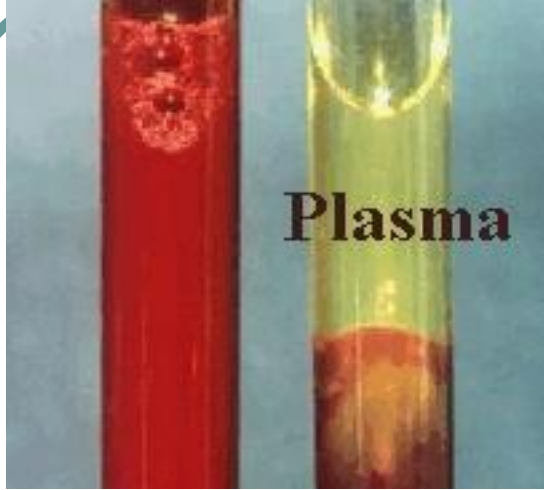
# Kanın fiziksel özellikleri

- Kokusu ve tadı
- Isısı ve donma noktası
  - 38°C (100.4°F) normal ısısı
  - Poikiloterm & Homoioterm hayvanlar
  - > 0 C'nin altında
- Hafif alkali pH 7.4 (7.35–7.45)
  - Asidoz & Alkaloz
- Özgül ağırlığı
- Kanın viskozitesi (özlülüğü) yüksektir.

Kanın akması sırasında, kan içinde bulunan moleküller ve dispers parçacıklar arasındaki iç sürtünmeye viskozite denir. Viskozite nedeniyle kanın akması yavaşlar.

- Yüzey gerilimi

# Serum ve plazma



**Serum= Plazma- fibrinojen**

- Kan vücut dışına alınır ve pıhtılaştırılsa jelatine benzer bir kitleye dönüşür ve pıhtının büzüşmesiyle, **serum** adı verilen sıvı dışarı çıkar.
- Serum plazmaya benzer fakat fibrinojen ve diğer pıhtılaşma faktörlerini içermez.
- Pıhtılaşma geri döndürülemez.
- Kanın içerisine pıhtılaşmayı engelleyen bir madde (antikoagülan) katılırsa hücreler ağır oldukları için çöker ve böylece üstte plazma elde edilir.
- Birbirinden ayrılmış kan şekilli elemanları ve plazma hafifçe karıştırılırsa tekrar kan elde edilmiş olur.

- **Karaciğerde** sentezlenen doğal konjuge bir polisakkarid (asit mukopolisakkarid)
- **Bazofil ve mast hücrelerinin granüllerinde**
- Antitrombin III etkin hale getirir ve bazı pıhtılaşma faktörlerini (trombin ve faktör Xa) inhibe eder >>>> pıhtılaşmayı engeller
- Antitrombin ile kompleks oluşturur.
- Antithrombin doğal/ fizyolojik olarak pıhtılaşmayı önler.

# Antikoagulanlar: Heparin

- Sürme kan frotisi hazırlamak için uygun bir antikoagulan değildir. (arka planı koyu mavi halde boyanmasına neden olur)
- Heparin lökosit ve platelet topaklanmaya neden olur. Rutin hematolojik testlerde kullanılması tavsiye edilmez
- Heparin hematokrit (HCT) (mikrohematokrit, kapiller cam tüplerin içi heparinle kaplanmıştır).
- Osmotik fragilite testi için uygundur.
- Heparin aynı zamanda terapötik *in vivo* antikoagulan olarak kullanılır.

# EDTA= Etilen Di-Amin Tetra Asetik Asit

- $\text{Ca}^{+2}$  moleküllerine bağlanarak pıhtılaşmayı engeller.
- EDTA'ın şelat yapma özelliği vardır.
- Pıhtılaşma mekanizması için gereken iyonize kalsiyumu ortadan kaldırır.
- EDTA kristalleştir / SIV:
- .

Prof. Dr. Çiğdem ALTINSAAT



# Antikoagulanlar

- **Sodyum Sitrat**= Kan transfuzyonlarında
  - $\text{Ca}^{+2}$  moleküllerine bağlanarak çözünmeyen tuzlar oluşturur.
  - Pıhtılaşma testleri,
  - kan pulcuğu fonksiyonu ile ilgili testlerde
  - ESR (eritrosit sedimentation hızı)
- **Oksalat tuzları**
- **Dikumarol**= Karaciğerde protrombin yapımını engeller. (Trifolium /tatlı yonca zehirlenmesi)
- **Hirudin**

# KAN PLAZMASI

- %90'nından fazlası su
- %7'si plazma proteinleri
  - Karaciğerde yapılırlar
  - Plazmanın viskozitesini arttırarak kanın damarlar içinde akması için belirli bir direnç sağlarlar
- Albumin %60
  - Kanın ozmotik basıncını korur
  - Kan pH'sının değişmez tutulmasını sağlar
  - Hücrelerin yapım ve onarımını sağlar
  - Serbest yağ asitleri, safra asitleri, bilirubin, katyonlar, hormonların, iz elementler ( Fe, Cu, Mn, Co, Zn) ve birçok ilacın (örneğin penisilin) taşınması
- Globulinler (immunoglobulinler) %35
  - Bağışıklık reaksiyonlarında görev alan çeşitli antikorları taşırlar
  - Antijen-antikor kompleksi oluştururlar, bazı steroid hormonları taşır.
- Fibrinojen %4, Pıhtılaşmadan sorumludur
- %2 diğer maddeler Elektrolitler, besin maddeleri, hormonlar, gazlar, metabolizma atıkları

# Plazma proteinlerinin işlevleri

- Kanın akışkanlığını ayarlayarak normal kan basıncının korunmasına yardım etmek
- Alyuvarların süspansiyon (kan içinde asılı durma) stabilitesini etkilemek
- Kan pH'sının değişmez tutulması
- Plazmada solüsyon içinde tutulan karbonhidratların, lipitlerin ve diğer maddelerin çözünübilirliğini etkilemek
- Besin maddeleri (kalsiyum, fosfor, demir, bakır, lipitler, yağda çözünen vitaminler, amino asitler), hormonlar (tiroksin, steroidler), kolesterol, serbest yağ asitleri, safra asitleri, bilirubin ve birçok ilacın (örneğin penisilin, sulfonamidler, streptomisin, barbitüratlar) taşınması

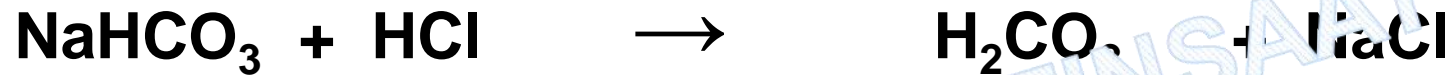
# pH'nin Değişmez Tutulması

- Kanın reaksiyonu, hidrojen iyonu düzeyi ile belirlenir. Hidrojen iyon düzeyinin negatif logaritması pH' yı verir
- Kanın reaksiyonu hafifçe alkalidir ve pH 7.4 (7.0-7.8) civarındadır.
- Arteriyel kan, venöz kana göre hafifçe daha alkalidir. Kanın pH' sını doğru ölçebilmek için kan gazlarından özellikle CO<sub>2</sub> ' in uçmasının engellendiği ortamda arter kanında ölçüm yapılmalıdır.
- Metabolizma sonucu in vivo olarak kana karışan, karbonik, laktik, pürivik, fosforik, sülfürik ve ürik asitler olmasına rağmen kanın pH' sı sabit kalabilir.
- Bunun en önemli nedeni kimyasal tampon sistemidir.
- Diğerleri ise solunum ve boşaltım sistemleri tarafından karbondioksit, amonyak ve hidrojen iyonlarının uzaklaştırılmasıdır.

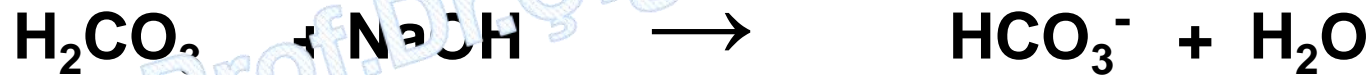
# Kan Tampon Sistemleri

- Karbonik asit x sodyum bikarbonat
- Primer sodyum fosfat x sekonder sodyum fosfat
- Hemoglobin x oksihemoglobin (a<sup>+</sup> uvarlarda)
- Asit protein x alkali protein

# Bikarbonat-Karbonik Asit Tampon Sistem



(sodyum bikarbonat) + (kuvvetli asit)  $\longrightarrow$  (karbonik asit- zayıf asit) + (tuz)



(zayıf asit) + (kuvvetli alkali)  $\longrightarrow$  (bikarbonat) + (su)