

SLAYT 1: BÖLÜM 18: KAN DOKU VE BİLEŞENLERİNE GİRİŞ

Detaylı Konu Anlatımı

- Damar yollarında akan kargoyu, yani kan dokusunu incelemeye başlıyoruz.
- Ortalama bir insan vücudunda yaklaşık 5-6 litre kan bulunur.
- Kanın fiziksel analizi için "Santrifüj" yöntemi kullanılır. Kan bir deney tüpüne konulup santrifüj makinesinde hızlıca döndürülürse, yoğunluk farkına göre iki ana faza ayrılır.
 1. **Plazma (%55):** Tüpün üst kısmında kalan, sarımtırak renkteki sıvı kısımdır.
 2. **Kan Hücreleri (%45):** Tüpün dibine çöken kırmızı renkli tortudur.



⚠️ Önemli Vurgu

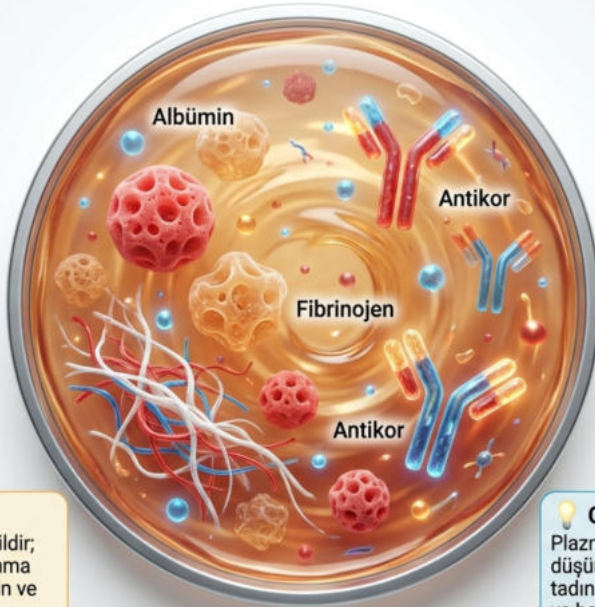
(DİKKAT) Kan homojen bir sıvı gibi görünse de aslında heterojen bir karışımdır; sıvı bir matris içinde asılı duran katı parçacıklardan oluşur.

💡 Günlük Hayat Örneği

Ayrarı uzun süre beklettiğinizde yoğurdun dibine çökmesi ve suyun üste çıkması gibidir. Santrifüj makinesi bu çökme işlemini saniyeler içinde

SLAYT 2: KAN PLAZMASININ BİYOKİMYASAL İÇERİĞİ

- Kanın sıvı kısmı olan Plazma'nın %90'ı sudan oluşur.
- Geri kalan %10'luk kısımda ise "yükte hafif, pahada ağır" hayati maddeler bulunur.



• Kan Proteinleri:

- **Albümin ve Globulin:** Kanın ozmotik basıncını dengeler (Starling hipotezindeki sabit)
- **Fibrinojen:** Kanın pıhtılaşmasını sağlayan inaktif proteindir.
- **Antikor:** Vücut savunmasında görev alan koruyucu proteinlerdir.

• Diğer Maddeler:

Hücelere taşınan besinler (Glikoz, vitaminler), metabolik atıklar (Üre), düzenleyici hormonlar ve mineraller bu sıvı içinde yüzer.

! Önemli Vurgu:

(UNUTMA) Plazma sadece su değildir; kanın basıncını ayarlayan ve savunma yapan proteinlerin bulunduğu, besin ve atıkların taşındığı bir "otoyol"dur.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Plazmayı bir çorba suyu gibi düşünebilirsiniz. Su ana malzemedir ama tadını ve kıvamını verir ve baharatlardır (protei

SLAYT 3: PLAZMA VE SERUM ARASINDAKİ FARKLAR

PLAZMA
(Sarı Sıvı)



—

FİBRİNOJEN
(Pıhtılaşma Proteini)



=

SERUM
(Berrak Sıvı)

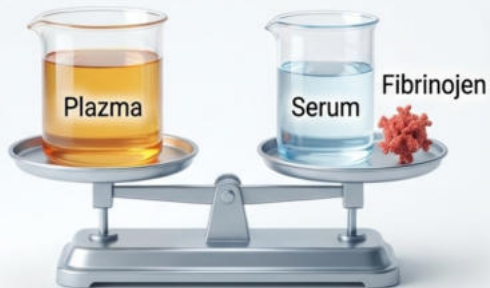


Detaylı Konu Anlatımı:

- Biyolojide sıkça karıştırılan iki kavram: Plazma ve Serum.
- Kan plazmasının içinden, pıhtılaşmadan sorumlu olan **Fibrinojen** proteini çıkarıldığında geriye kalan sıvıya **SERUM** adı verilir.
- Serum, pıhtılaşma yeteneği olmayan, ancak antikor ve besin içeren berrak bir sıvıdır.

! Önemli Vurgu:

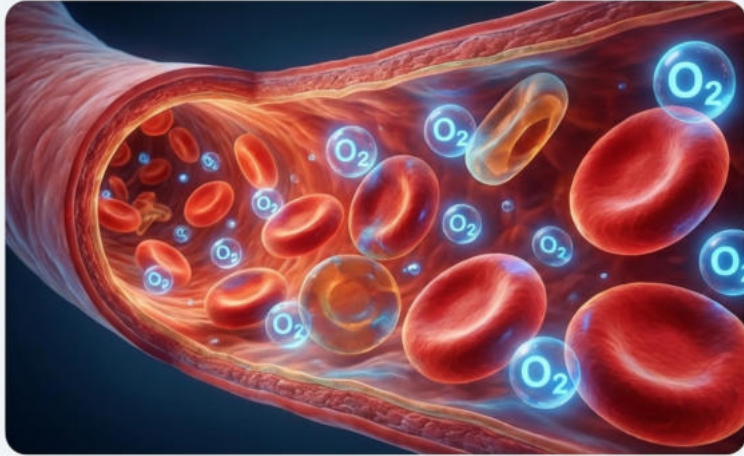
(SINAV SORUSU) Serumda fibrinojen bulunmaz! Bu yüzden serum pıhtılaşmaz. Hastanelerde takılan 'serum' ile laboratuvar terimi olan serumun farkını anlamak gerekir; **biyolojik serum, kanın pıhtılaşmış halinden süzülen sıvıdır.**



💡 Günlük Hayat Örneği:

Plazma 'süt' ise, Serum 'peynir altı suyu'dur. Sütün içindeki katılaştıran kısmı (kasıyıcı) alırsanız geriye kalan şeffaf sıvıdır.

SLAYT 4: KAN HÜCRELERİ 1: ALYUVARLAR (ERİTROSİTLER)



- **Tanım:** Hücresel elemanların en kalabalık grubu olan Alyuvarlar, vücudun 'Oksijen Hamalları'dır.
- **Görevi:** Akciğerlerden dokulara Oksijen (O₂), dokulardan akciğerlere Karbondioksit (CO₂) taşımaktır.
- **Rengi:** Yapısındaki demir içerikli Hemoglobin pigmenti, hem oksijeni bağlar hem de kana o karakteristik kırmızı rengini verir.
- **Metabolizma:** Enerjilerini sadece Glikoliz (Laktik asit fermantasyonu) ile üretirler. Oksijen taşımaya rağmen, taşıdığı oksijeni kendisi kullanmaz.

! Önemli Vurgu:

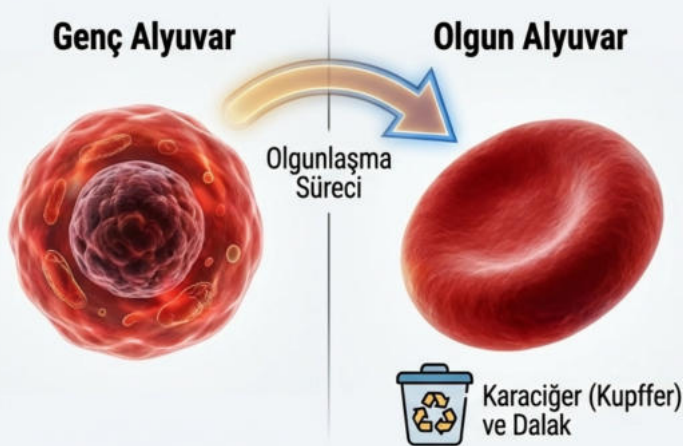
(FEDAKARLIK) Alyuvarlar taşıdıkları oksijeni tüketmemek için oksijensiz solunum yaparlar. Yani "yemeği taşıyan kurye, paketten yemez."



Günlük Hayat Örneği:

Alyuvarlar, içi gaz dolu tüpleri taşıyan kamyonlara benzer. Kamyonun kendisi gitmek için yakıt kullanmaz, kendi yakıtını (glikoz)

SLAYT 5: ALYUVARLARIN YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE ÖMRÜ

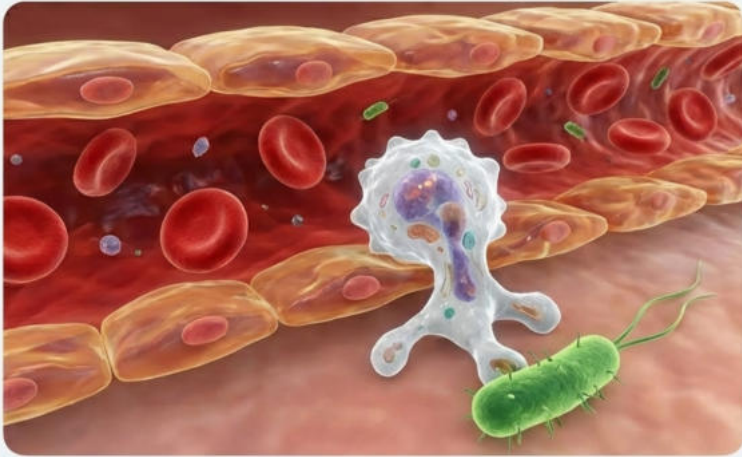


- **Yapısı:** Memelilerde (ve insanlarda), olgun alyuvarlar, oluşum süreçlerinde **ÇEKİRDEK VE ORGANELLERİNİ KAYBETMİŞTİR.**
- **Amaç:** Hücre içindeki alanı maksimum düzeyde boşaltarak, daha fazla hemoglobin sıdırmak ve kapasiteyi artırmaktır.
- **Sonuç:** Çekirdekleri olmadığı için bölünemezler, kendilerini yenileyemezler ve protein sentezleyemezler.
- **Ömür:** Yaklaşık 120 gündür. Görev süresi dolan ve yaşlanan alyuvarlar, Karaciğer (Kupffer hücreleri) ve Dalakta parçalanarak vücuttan atılır veya geri dönüştürülür.

! Önemli Vurgu:
(KRİTİK BİLGİ) Memeli alyuvarı organelisizdir. Mitokondrisi bile yoktur. Bu özellik sadece memelilere özgüdür.

💡 Günlük Hayat Örneği:
Bir yük gemisinin daha fazla konteyner (oksijen) taşıyabilmek için kaptan köşkünü, müfettiş odasını ve makine dairesinin bir kısmını söküp a

SLAYT 6: KAN HÜCRELERİ 2: AKYUVARLAR (LÖKOSİTLER)



- **Tanım:** Vücudun 'Savunma Askerleri'dir.
- **Görevi:** Vücudu virüs, bakteri ve yabancı maddelere karşı korumaktır.
- **Yapısı:** Alyuvarların aksine çekirdekli ve organellidirler. Renksizdirler.
- **Hareket:** Kan akışına kapılıp gitmezler; yalancı ayak çıkararak aktif hareket edebilirler. Gerektiğinde damar duvarından sızıp dokuların arasına (enfeksiyon bölgesine) geçebilirler (Amip gibi).
- **Çeşitleri:**
 - **Lenfositler (B ve T):** Özgül bağışıklık sağlar ve hastalık hafızası oluşturur.
 - **Fagositoz Yapanlar:** Mikropları yiyerek ve sindirerek yok eder.

! Önemli Vurgu:

(FARKLILIK) Akyuvarlar damar dışına çıkabilen tek kan hücresidir. Olay yeri inceleme ekipleri gibi sadece yolda gitmez, binaların (dokuların) içine de girerler.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Alyuvarlar otobüsteki yolcular gibidir, güzergah dışına çıkamazlar. Akyuvarlar ise polis kovalarken otobüsten inip ara sokakla

SLAYT 7: KAN HÜCRELERİ 3: KAN PULCUK LARI (TROMBOSİTLER)



- **Tanım:** Dolaşım sisteminin “Tamir Ekibi”dir.
- **Görevi:** Kan damarı hasar gördüğünde kanın pıhtılaşmasını başlatmaktadır.
- **Yapısı:** Teknik olarak tam bir hücre değildirler! Kemik iliğindeki dev hücrelerin (Megakaryosit) kopan sitoplazma parçalarıdır.
- Çekirdekleri yoktur.
- Kesik veya zedelenme anında hasarlı bölgeye yığılarak bir tıkaç oluştururlar.

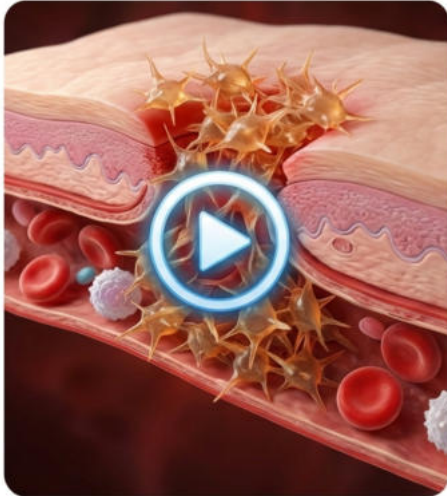
! Önemli Vurgu:

(TANIM) Trombositlere “hücre parçacıkları” demek daha doğrudur. Kendi başlarına yaşamsal faaliyetleri sınırlıdır, tek amaçları “yama yapmaktır”.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Bir duvar yıkıldığında orayı kapatmak için kullanılan tuğla parçaları ve harç malzemeleri gibi... Başlarına bina (hücre) değildirler ama...

SLAYT 8: KANIN PIHTILAŞMA MEKANİZMASI (ZİNCİRLEME REAKSİYON)



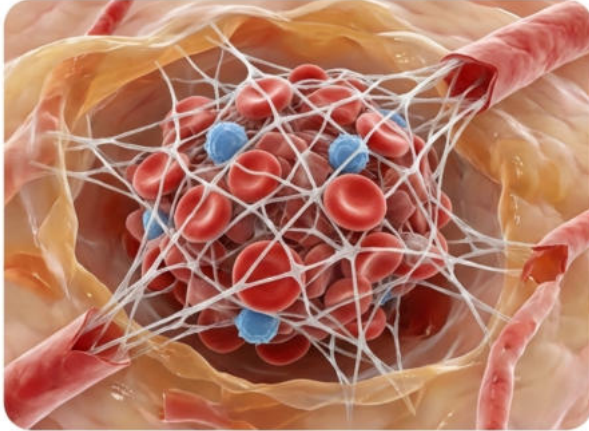
Genel: Pıhtılaşma, basit bir donma olayı değil, birbirini tetikleyen bir enzim zinciridir.

1. **Aşama:** Bir damar kesildiğinde önce damar büzülür.
2. **Aşama:** Trombositler (Kan pulcukları) hasarlı bölgeye hücum eder ve geçici bir tıkaç oluşturur.
3. **Aşama:** Kesilen bölgenin hava ile teması ve doku faktörleri kimyasal bir reaksiyonu başlatır. Bu süreçte **Kalsiyum** (Ca^{2+}) mineralleri ve **K vitamini** katalizör olarak görev alır.

! Önemli Vurgu:
(EKSİKLİK) Eğer vücutta Kalsiyum veya K vitamini eksikse, bu zincirleme reaksiyon başlayamaz ve kanama durmaz.

💡 Günlük Hayat Örneği:
Domino taşlarını düşünün. Biri devrilmeden diğeri devrilmez. Trombositler ilk taştır, K vitamini ve Kalsiyum ise taşların arasındaki mesafedir.

SLAYT 9: PIHTILAŞMANIN KİMYASI: FİBRİN AĞI



Kimyasal Adımlar

Adım 1: Karaciğerden salgılanan inaktif haldeki **Protrombin**, aktif **Trombin** enzimine dönüşür. (Burada **Ca** ve **K** vitamini gereklidir).

Adım 2: Oluşan Trombin, plazmada çözülmüş halde duran **Fibrinojen** proteinini, çözünmeyen **FİBRİN** ipliklerine dönüştürür.

Adım 3 (Final): Fibrin iplikleri, yara üzerinde örümcek ağı gibi bir ağ örer. Alyuvarlar ve diğer hücreler bu ağa takılır, kurur ve "kabuk" (pihtı) oluşur.

Protrombin $\xrightarrow{-(Ca, Vit K)}$ **Trombin**

Fibrinojen $\xrightarrow{-(Trombin)}$ **Fibrin** \rightarrow **Pihtı**

⚠️ Önemli Vurgu:

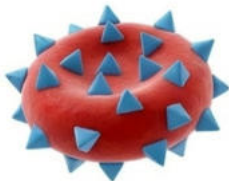
(DÖNÜŞÜM) Fibrinojen suda çözünür (sıvıdır), Fibrin suda çözünmez (katı ipliktir). Pıhtılaşmanın sırrı bu fiziksel değişimdedir.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Fibrinojen sıvı yapıştırıcı gibidir. Trombin ise dondurucu spreydir. Spreyi sıkınca yapıştırıcı anında sertleşir ve deliç

SLAYT 10: KAN GRUPLARI: KİMLİK VE SİLAH (ABO SİSTEMİ)

Kan grubumuzu belirleyen şey, alyuvar hücresinin zarındaki **ANTİJEN** (Kimlik Kartı) molekülleridir. Kan plazmasında ise, vücuda giren yabancı kana saldırmak üzere bekleyen **ANTİKOR** (Silah) molekülleri bulunur. **Temel Kural:** Kimse kendi antijenine karşı antikor üretmez.



A Grubu



B Grubu



AB Grubu



O Grubu

Alyuvarda A antijeni var.
Plazmada Anti-B silahı var.



Alyuvarda B antijeni var.
Plazmada Anti-A silahı var.



Alyuvarda hem A hem B antijeni var.
Plazmada Antikor YOK (Silahsız).



Alyuvarda Antijen YOK (Kimliksiz).
Plazmada hem Anti-A hem Anti-B silahı var.



⚠️ Önemli Vurgu:

(MANTIK) O Grubunun 'sıfır' olmasının nedeni, üzerinde A veya B antijeni (kimliği) taşımasıdır.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Antijenler askerin üniformasıdır. Antikorlar ise düşman üniformasını tanıyan güvenlik sistemidir. AB grubu 'tarafsız bö', ki

SLAYT 11: KAN NAKLİ KURALLARI VE AGLÜTİNASYON

Pratik Kural: Hastanelerde herkes kendi grubundan kan alır (A, A'dan; B, B'den).

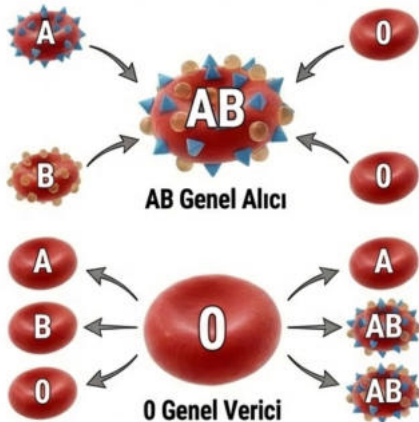
Teorik Kural:

0 Grubu (Genel Verici):

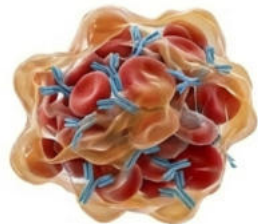
Antijeni olmadığı için kimsenin savunma sistemini tetiklemez, herkese verilebilir.

AB Grubu (Genel Alıcı):

Antikeni derefdulanız. Antikoru antikoru (silahı) olmadığı için gelen hiçbir kana saldırmaz, herkesten alabilir.



AGLÜTİNASYON (Çökeltme)



Yanlış Nakil Sonucu (Aglütinasyon): Eğer yanlış kan verilirse), alıcının antikorları gelen kanın antijenlerine yapışır. Kan hücreleri birbirine kenetlenip çöker. Bu olaya "Çökeltme" veya "Aglütinasyon" denir. Sonuç damar tıkanıklığı ve ölümdür.

⚠️ Önemli Vurgu: (RİSK) Genel alıcı/verici kavramı teoriktir.

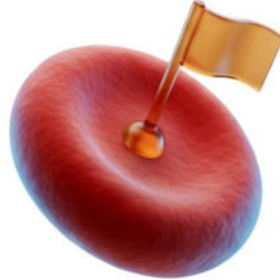
Pratikte zorunlu kalmadıkça tercih edilmez çünkü az miktarda da olsa plazmadaki diğer proteinler reaksiyon yaratabilir.

💡 Günlük Hayat Örneği:

Yanlış kan nakli, benzinli arabaya dizel koymak gibidir. Motor (vücut) çalışmaz ve sistem kilitlenir (agglütinasyon)

SLAYT 12: Rh FAKTÖRÜ (RHESUS MAYMUNU)

- ABO sisteminden bağımsız ikinci bir kan grubu sistemidir. Adını ilk bulunduğu Rhesus cinsi maymundan alır.
- **Rh (+):** Alyuvar zarında Rh antijeni VARDIR. Doğal olarak antikor üretmez.
- **Rh (-):** Alyuvar zarında Rh antijeni YOKTUR. Ancak vücut Rh antijeni ile (pozitif kanla) karşılaşırsa savunma amaçlı **Anti-Rh** üretmeye başlar.
- Toplumun büyük çoğunluğu Rh (+) pozitif kan grubuna sahiptir.



Rh (+)



Rh (-)



Önemli Vurgu: (SONRADAN KAZANILAN SİLAH) Rh(-) bireyler doğuştan Anti-Rh taşımazlar. Sadece Rh(+) kan ile temas ederlerse (yanlış nakil veya gebelik) bu silahı üretirler.



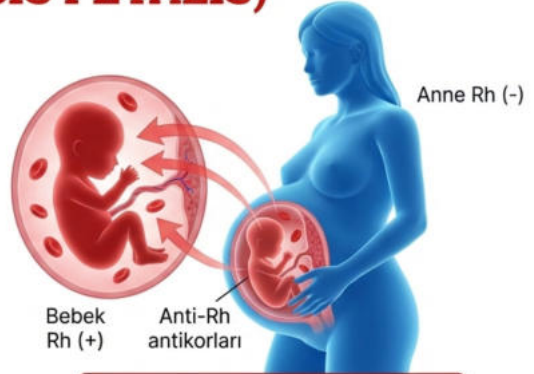
Günlük Hayat Örneği: Rh antijeni bir 'şapka' gibidir. Rh(+) olanlarda şapka vardır. Rh(-) olanlarda şapka yoktur ve şapkalı birini görürlerse onu yabancı sanıp tepki verirler.

SLAYT 13: KAN UYUŞMAZLIĞI (ERİTROBLASTOSİS FETALİS)

- Bu hastalık **sadece** şu kombinasyonda gerçekleşir: **Baba Rh (+), Anne Rh (-), Bebek Rh (+)**.
- **Mekanizma:**
 1. Doğum sırasında plasentadan bebeğin (+) kanı, annenin (-) kanına karışabilir.
 2. Anne, bu "yabancı" maddeye karşı Anti-Rh antikorları üretir ve hafızaya atar.
 3. İlk çocuk genellikle sağlıklı doğar (antikorlar birikene kadar doğum biter).
 4. Ancak **ikinci hamilelikte** bebek yine Rh(+) olursa, annenin kanında hazır bekleyen antikorlar plasentadan geçip bebeğin alyuvarlarını parçalar.

⚠ **Önemli Vurgu:**

(TEDAVİ) Uyuşmazlık ihtimali varsa, doğumdan hemen sonra anneye "Uyuşmazlık İğnesi" (Anti-D immünglobulin) yapılır. Bu iğne, annenin bağışıklık sisteminin hafıza oluşturmasını engeller ve sonraki bebekleri korur.



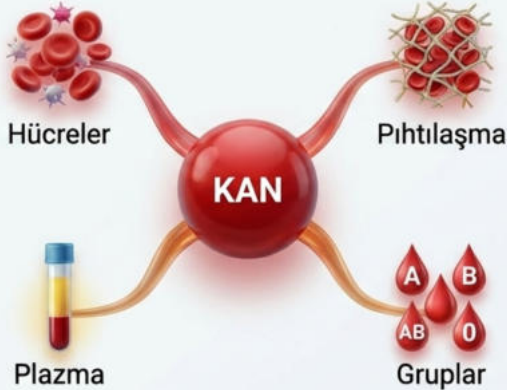
Sadece Anne (-) ve Bebek (+) ise!

💡 **Günlük Hayat Örneği:**

İlk bebek kapıyı çalıp kaçır, ev sahibi (anne) kızar ve kapının arkasına köpek (antikor) bağlar. İkinci bebek geldiğinde köpek hazırdır ve saldırır. İğne is uyutur.

SLAYT 14: ÖZET VE KRİTİK NOTLAR

- **Serum:** Plazmanın fibrinojensiz halidir (Pıhtılaşmaz).
- **Olgun Alyuvar:** Memelilerde çekirdeksizdir, çekirdeksizdir, bölünemez mitokondrisi yoktur.
- Dolaşım sisteminin ana unsurları (Kalp, Damar, Kan) tamamlandı. Sırada **Lenf** ve **Bağışıklık** sistemi var.



- **Pıhtılaşma Şartları:** Kalsiyum (Ca^{2+}) ve K vitamini zorunludur. Bunlar yoksa enzimler çalışmaz.
- **Genel Verici 0:** Saldırılacak Antijeni yoktur.
- **Genel Alıcı AB:** Saldıracak Antikoru yoktur.
- **Kan Uyuşmazlığı:** Sadece Anne (-) / Bebek (+) iken risk oluşturur.



Önemli Vurgu: (BAĞLANTI) Kan sadece bir taşıma sıvısı değil, aynı zamanda savunma ve tamir organizasyonudur.

SLAYT 15: KRİTİK AÇIK UÇLU SORULAR

Soru 1: Memeli alyuvarlarının çekirdeklerini kaybetmesi onlara oksijen taşıma kapasitesi açısından avantaj sağlarken, yaşam süreleri ve kendilerini onarma yetenekleri açısından ne tür dezavantajlar yaratır? Bu 'fedakarlık' evrimsel açıdan neden korunmuş olabilir?

Soru 2: Bir trafik kazasında kan kaybeden hastaya, kan grubu bilinmeden acil durumda neden O Rh(-) kan verilmesi tercih edilir? Bu kanın 'en güvenli' seçenek olmasının moleküler sebebi nedir?

Soru 3: Karaciğer yetmezliği olan bir hastada kanın pıhtılaşma süresinin uzaması beklenir. Pıhtılaşma mekanizmasındaki proteinleri ve vitaminleri düşündüğünüzde, karaciğer ile pıhtılaşma arasındaki doğrudan ilişkiyi nasıl açıklarsınız?