

## KAN

Müge BULAKBAŞI  
Yüksek Hemşire

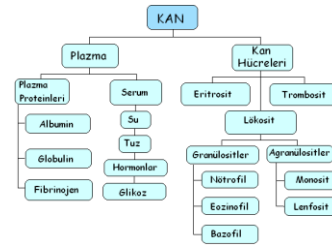
## KAN

- Kan plazma sıvısından ve kan hücrelerinden oluşan, damarlar içinde sürekli dolaşan kırmızı renkli akışkan bir dokudur.
- Bu dokunun organizmada
  - taşıma, düzenleme, savunma ve koruma işlevleri vardır.
- Kan bu işlevlerini kalbin pompalama ve emme gücü sayesinde damarlar içinde sürekli dolaşarak ve vücut dokularına ulaşarak gerçekleştirir.
- Kan sayesinde organizmayı oluşturan hücre, doku, organ ve sistemlerin metabolik ihtiyacı karşılanır.
- Metabolizma artışı ürünler ise ilgili organlara taşınır.
- Erişkin kadınlarda 4,5 litre, erkeklerde ise 5,5 litre kan bulunur.

## Kanın Görevleri

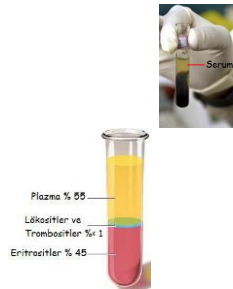
- **Taşıma Görevi:** kanın asıl görevi taşımadır. Başta oksijen olmak üzere besin maddeleri, hormonlar ve enzimleri hücrelere götürür. Metabolizma sonucu oluşan artık maddeleri (karbondioksit, üre, ürik asit) akciğerler, böbrekler gibi organlara götürür.
- **Düzenleme Görevi:** vücut ısısını normal dengede tutmaya yardım eder. Vücut sıvılarının pH dengesini ayarlama gibi görevleri vardır.
- **Savunma Görevi:** vücuda giren virüs, bakteri gibi yabancı maddeler kanda bulunan lökositler tarafından fagosite edilerek zararsız hale getirilir.
- **Koruma Görevi:** kanam durumunda pıhtılaşma mekanizması sayesinde vücut korunmuş olur.

## Kanın Yapısı

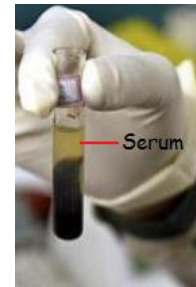


## Kanın Yapısı

- Kan, plazma ve şekilli elementlerden (kan hücreleri) oluşur.
- Plazma: kanın şekilli elemanları (kan hücreleri) dışında hafif sarımsı renk gösteren sıvı bölümüdür.
- Plazmanın % 90- 92'si su, geri kalan bölümü ise organik ve inorganik maddeler olan plazma proteinleri, aminoasitler, karbonhidratlar, yağlar, hormonlar, üre, ürik asit, laktik asit, enzimler, antikorlar, sodyum, potasyum, iyot, demir, bikarbonat vb. elementlerden oluşur.
- Bu maddeler plazma ile dokuların ilgili yerlerine taşınmaktadır.



- Kan, tüpe alınıp antikoagulan ilave edilmeden bir süre bekletilirse kan hücreleri tüpün tabanına çöker üstte sarı renkli bir sıvı ayrılır.
- Bu sıvıya ise serum adı verilir.

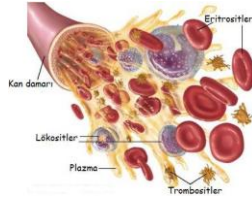


## Plazma proteinleri

- Plazma proteinleri karaciğer tarafından sentezlenir.
- Bu proteinler; albumin, globulin ve fibrinojendir.
- Albumin; oluşturdukları ozmotik basınçla plazmadaki sıvının damar dışına kaçmasına engel olur.
- Globulin; alfa, beta, gama globulinler antikor gibi görev yapar.
- Fibrinojen; kanın pıhtılaşmasının son kademesinde gerekli bir proteindir.

## Kan Hücreleri (Şekli Elementler)

- Kan hücreleri, kanın plazma dışında kalan kısmıdır.
- Kan hacminin yaklaşık % 45'ini oluşturur.
- Kan hücrelerinin, sıvı kısım olan plazmaya oranına hematokrit denir.
- Kan hücreleri eritrosit, lökosit ve trombosit olarak adlandırılır.

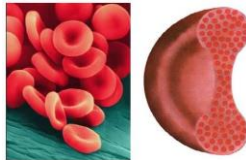


## Kan Hücreleri (Şekli Elementler)

- Kan hücrelerinin üretiminden ve olgunlaşmasından sorumlu olan kemik iliği, karaciğer, dalak, lenf düğümü gibi organlara hemapoetik organlar denir.

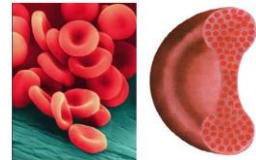
## Eritrositler (Alyuvarlar)

- Eritrositler nükleus (çekirdek) içermeyen, karaciğer ve dokular arasında oksijen ve karbondioksit taşıyıcı protein olan hemoglobin ile dolu kan hücreleridir.
- Hemoglobinin 4 hem bileşiği demir, 1 globin bileşiği ise protein içerir.
- Hemoglobinin demir içeriği eritrosite kırmızı bir renk verir.
- Kırmızı renkleri nedeniyle eritrositlere alyuvar adı verilir



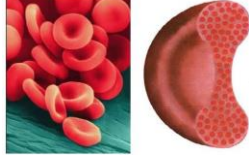
## Eritrositler (Alyuvarlar)

- Normal bir eritrosit hücresi bikonkav (her iki tarafından basık) disk şeklindedir.
- Bu şekilde olması eritrositlerin yüzey hacim oranının fazla olmasını sağlayarak gaz alışverişini kolaylaştırır.
- Eritrositler oldukça esnekler.
- Bu özelliklerinden dolayı düzensiz şekillere uyum sağlayarak çok küçük çaplı kılcal damarlardan geçebilirler.
- Eritrositlerin normal değeri 100 ml kanda 12- 13 gramdır.
- Oksijen ve Karbondioksit hemoglobinin yapısındaki demir atomuna bağlanarak taşınır.



## Eritrositler (Alyuvarlar)

- Eritrosit sayısının normalden fazla olması durumuna polisitemi (poliglobuli) adı verilir.
- Eritrosit sayısının veya hemoglobin miktarının normalden düşük olması durumu ise anemi olarak adlandırılır.



## Eritrositlerin görevleri

- Eritrositlerin en önemli görevi yapılarındaki hemoglobin sayesinde oksijen ve karbondioksiti taşımaktır.
- Hemoglobin oksijeni bağladığında oksihemoglobin, karbondioksiti bağladığında da karboksihemoglobine dönüşür.
- Bu tür bağlanmalar geri dönüşümlü olup tekrar ayrılma söz konusudur.
- Oksihemoglobinli kan arteriyel kan, karboksihemoglobinli kan ise venöz kan olarak ifade edilir.
- Eritrositler hemoglobin aracılığıyla asit baz dengesinin düzenlenmesini sağlar.
- Eritrositlerin hücre zarında bulunan antijenleri, (aglutinojenler) kan grubunu belirler.

## Eritrositlerin yapımı (eritropoezis) ve yıkımı

- Eritrositler fetal hayatın 3. ayından 5. ayına kadar dalak ve karaciğerde yapılır.
- Fetal hayatın yarısından sonra alyuvarlar esas kan yapıcı organ olan kemik iliği tarafından yapılmaya başlanır ve hayat boyunca kemik iliği alyuvar yapımına devam eder.
- Eritrositler en çok sternum, kostalar, pelvis, ekstremiteler kemiklerinde bulunan kırmızı kemik iliğlerinde yapılır.
- Organizmada eritrosit yapımı böbrekler tarafından sentezlenen eritropoetin denen madde tarafından düzenlenir.
- Hipoksi (dokularda oksijen yetmezliği) eritropoetin maddesinin yapımını artırır.
- Bu madde de kemik iliğine daha fazla eritrosit üretilmesi için uyarı gönderir.
- %90'ı böbrek glomerüllerinde üretilen eritropoetin maddesinin etkisiyle kemik iliğinden eritrosit üretimi artırılır.
- Böylece eritrosit üretiminin artmasıyla hücre sel oksijen yetmezliği giderilir.
- Hipoksi giderildiği zaman eritropoetin sentezi birkaç saat içinde azalır.

## Eritrositlerin yapımı (eritropoezis) ve yıkımı

- Eritrositlerin yaşam süreleri 120 gündür.
- Eritrositler nukleuslarını ve organellerini kaybettikleri için kanda bölünerek çoğalmaz.
- Yaşlanan eritrositler dalak sinusları içinden geçilerek tutulur ve parçalanır.
- Parçalandıktan sonra eritrositler dolaşımdan uzaklaştırılır.
- Her gün eritrositlerin % 1 kadarı yenilenir.
- Yaşam süresi dolan eritrositler, dalak ve karaciğer tarafından parçalanır.
- Bu parçalanma sırasında, eritrosit hücrelerinde bulunan hemoglobin serbest kalır.
- Sonraki birkaç saat içinde makrofajlar (savunma hücreleri) hemoglobinden demiri ayıklar ve kanda taşıyarak ya yeni alyuvar yapımı için kemik iliğine ya da diğer dokulardaki demir depolarına götürür.
- Hemoglobin molekülünün geri kalanı ise karaciğerde bilirubine dönüşür.

## Eritrosit üretiminin düzenlenmesi

- Organizmada eritrosit yapımı hipoksi (dokularda oksijen azalması) tarafından uyarılır.
- Kanama dolayısıyla ile düşük kan hacmi, anemi, HgB azlığı, azalmış kan akımı, AC hastalıkları doku oksijenizasyonunu azaltan faktörlerdir.
- Hipoksi böbreklerden eritropoietin hormonunun salgılanmasına neden olur, eritropoietin de kemik iliğini eritrosit yapımı yönünde uyarır.
- Hipoksi sonucu dakikalar içinde artan eritropoietin hormonu 4-5 gün içinde eritrosit yapımı artışı olarak kendini gösterir.

## Demir Metabolizması

- Fe Hemoglobin için önemlidir.
- Vücutta toplam 4-5 gm. demir bulunur ve bunun %65'i HgB dedir.
- Demir ince barsaklardan emilir ve plazmadaki apotransferin ile birleşerek transferini oluşturur.
- Hücrelerdeki apoferritin ile birleşerek depo demiri olan ferritin olarak depo edilir.
- Ayrıca hemosiderin olarak bilinen formu çözülme formudur.
- Demir kanama veya feçesle atılır.

## Hemoliz

- Eritrosit zarlarının yırtılması sonucunda, parçalanmasına hemoliz denir.
- Hb molekülünün hücre dışına çıkmasıdır.
- Nedenlerine bağlı olarak iki tip hemoliz tanımlanmaktadır.
  - Ozmotik hemoliz ve
  - hemositoliz

## Ozmotik hemoliz

- Eritrosit hücreleri kendi içlerindeki sıvıdan daha hipotonik bir sıvı ortamı içine bırakılacak olurlarsa, bir müddet sonra şiştikleri ve giren su miktarı, zarlarının gerilebilme kapasitesini aştığında ise zarlarının yırtılması ile Hb molekülünün dışarı çıktığı gözlenir.

## Hemositoliz

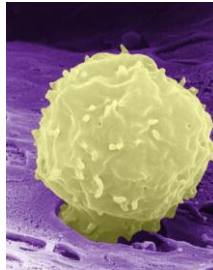
- Bazı genetik hastalıklar, mekanik, fizik ve kimyasal etkenlerle zar yapısındaki lipid tabakasının erimesi, farklı algılanmasına yol açar.
- Bunun sonucunda görülen hemolizdir.
- Donma - çözülme, sıcaklık, akrep-yılan zehirleri, bazı bakteri toksinleri, safra tuzları, deterjanlar, eter, kloroform gibi maddeler bu tip hemolize neden olur.
- Kalıtsal kan hastalıklarından talasemi buna ayrıca örnektir.
- Hemolizin nedeni ne olursa olsun sonunda kanda bilirubin (sarı renkte, pigment özelliğinde bir madde, safranın sarı rengini veren de bilirubindir) artışına ve sarılığa neden olur.
- Bilirubin hücrelerden dışarı çıkan hemoglobinin parçalanıp metabolize edilmesi sonucunda oluşan bir son üründür.
- Böylece organizmada normalin üstünde bir eritrosit harabiyeti varsa sonunda bilirubin yükselmesi ile sarılık gelişebileceği unutulmamalıdır.

## Sedimentasyon

- Pıhtılaşmasına engel olunmuş kanın eritrositlerinin rulo formu oluşturarak para yığınları şeklinde çökme hızları olarak tanımlanmaktadır
- Çökme hızına eritrositlerin şekil ve büyüklükleri ile plazmanın yapısı özellikle proteinleri etkilidir.
- Plazmada fibrinojen ve globulin artışı sedimentasyon hızını artırır.
- Albumin yükselmesi ise azaltır.
- Akut ve kronik iltihaplarda, doku harabiyetinde, alyuvar sayısının azalmasında (anemilerde olduğu gibi) sedimentasyon hızı yükselir.

## Lökositler (Akyuvarlar)

- Organizmanın savunma sisteminin hareketli elemanları olan lökositler, organizmayı bakterilere, virüslere, parazitlere ve tümörlere karşı savunurlar.
- Pigment kapsamadıklarından bunlara beyaz kan hücreleri de denir.
- Lökositler alyuvarlara göre daha büyük ve çekirdeklidir.
- Lökosit sayısının normalden daha az olmasına lökopeni, fazla olmasına lökositoz denir.



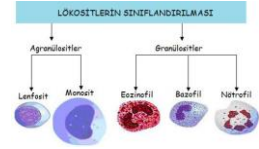
Bir lökosit hücresinin elektron mikroskobu ile büyütülmüş görüntüsü

- Lökositler doku aralıklarına diapedez yoluyla girer.
- Diapedesis; lökositlerin kılcal damarların endotel hücrelerinden dokuya geçmesi ve sızmasıdır.
- Lökositler yabancı maddeleri yutarak (fagositoz) etkisiz hale getirir.

## Lökositlerin sınıflandırılması

- Lökositler çeşitli yollarla vücuda giren mikroorganizmaları, ölü doku artıklarını, yabancı partikülleri ya fagosite ederek ya da ürettikleri antikorlarla ve duyarlı lenfositlerle harap ederek ortadan kaldırmaya çalışır.
- Lökositler kemik iliği, lenf bezleri ve dalak, timus, bademcik gibi lenfoid organlar tarafından yapılır.
- Lökositlerin bir kısmı kemik iliğinde depo edilir ve ihtiyaç olduğunda dolaşıma verilir.

- Lökositler sitoplazmalarında granül olup olmamasına göre; granülositler ve agranülositler olarak iki gruba ayrılır.



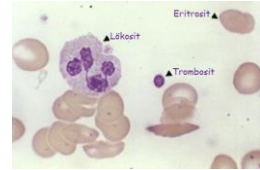
## Granülositler

- Yapılarında granül bulunur.
- Kırmızı kemik iliğinde üretilir.
- Bunlar nötrofil, eozinofil ve bazofiller olarak üç çeşittir.
- Nötrofiller, fagositoz yetenekleri en güçlü olan granülositlerdir.
- Eozinofillerin, alerjik reaksiyonlarda, deri ve paraziter hastalıklarda sayıları artar.
- Bazofillerin yapılarında bol miktarda antikoagulan madde olan heparin, ayrıca histamin ve serotonin taşırlar.



## Trombositler (Kan Pulcukları, Plateletler)

- Kan hücrelerinin en küçüğüdür.
- Trombositler, eritrositler ve lökositler gibi kemik iliğinde yapılır.
- Kanda trombosit sayısının artması tablosuna trombositoz, azalması tablosuna ise trombositopeni adı verilir.
- Trombositopeni durumunda kanamaya eğilim artar, kanama ve pıhtılaşma zamanı uzar.
- Trombositler yaklaşık olarak 4 günde bir yenilenir.
- Damar yaralanmalarında, kanamanın durmasında (hemostaz) ve pıhtı oluşmasında görev alan hücrelerdir.



## Trombositlerin görevleri

- Trombositler kanamanın durdurulmasında işlev yapar.
- Trombositler kan damarlarının duvarı, bütünlüğü bozulan yerde birikir ve damar duvarına yapışarak tıkaç oluşturur.
- Ayrıca trombositler, pıhtılaşma mekanizmasını başlatan tromboplastin enzimini yapar.

## Hemoraji

- Vücuttanın yaralanma, zedelenme gibi herhangi bir nedenle damar dışına çıkmasına hemoraji (kanama) denir.
- Vücutta kanın %20 sinden fazlası kaybedildiğinde hayati tehlike oluşur.
- Kanamalar iki şekilde sınıflandırılır.
  - Kanamanın meydana geldiği yere göre kanamalar: İç ve dış kanama olarak ikiye ayrılır. İç kanama, vücut boşluklarına ve dokular arasına, dış kanama ise deri bütünlüğünün bozulması sonucu vücut dışına olan kanamalar
  - Kanayan damarın cinsine göre kanamalar: arter, ven ve kılcal damar kanaması olarak üçe ayrılır.

## Kanamamanın Durdurulması(hemostaz) ve Pıhtılaşma Mekanizması

- Kanamanın durdurulmasına hemostazis denir.
- Bir damar zedelendiği zaman sırasıyla aşağıdaki mekanizmalar gerçekleşerek hemostaz sağlanır.
  - Damar spazmı (vazospazm veya vazokonstriksiyon)
  - Trombosit tıkaçının oluşması
  - Kanın pıhtılaşması
  - Fibröz doku oluşması (kabuklaşma) ve pıhtının erimesi (fibrinoliz)



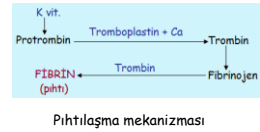
- Damar Spazmı (Vazospazm veya Vazokonstriksiyon) :Damar spazmı, damar yaralanmalarından sonra kanamayı durdurmak için devreye giren ilk mekanizmadır. Yaralanan kan damarının büzülmesinde trombositlerden salgılanan ve çok kuvvetli vazokonstriktör olan serotonin maddesi rol oynar. Vazokonstriksiyonla damar çeperi daralacağından kan kaybı azaltılmaya çalışılır.
- Trombosit Tıkaçının Oluşması :Kan damarları zedelendiği zaman damar endoteli normal kayganlığını kaybeder. Bunun sonucunda dolaşımda dağınık olarak dolaşan trombositler bütünlüğü bozulan kısma, üst üste yığılır ve damar çeperinin kollajen liflerine yapışarak tıkaç oluşturur.
- Trombositlerin bu özelliğini gösterebilmesi için ortamda kalsiyum ve magnezyum iyonları ile fibrinojenin bulunması gerekir.

## Kanın Pıhtılaşması (Koagülasyon)

- Kanın Pıhtılaşması (Koagülasyon) :Kanamamanın durdurulmasında en etkili olay pıhtılaşmadır.
- Plazma proteini olan ve eriyebilen özellikteki fibrinojenin, trombin tarafından iplikçi proteinlere dönüştürülerek fibrin hâline gelmesine pıhtılaşma (koagülasyon) denir.
- Fibrin, kan damarı duvarındaki hasar çok büyük ise 1- 2 dakika, daha küçük ise 15- 20 saniye içinde oluşur.
- Pıhtılaşmada sırayla gerçekleşen üç mekanizma etkilidir.

## Pıhtılaşma mekanizması

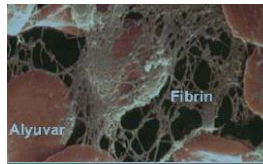
- Pıhtılaşmada sırayla gerçekleşen üç mekanizma etkilidir. (pıhtılaşmada meydana gelen reaksiyonlarda faktör maddeler, kalsiyum ve K vitamini katalizör olarak işlev yapar)
  - Trombositler tarafından protrombin aktivatörü olan tromboplastinin salgılanması
  - Oluşan tromboplastinin  $Ca^{++}$  iyonlarının beraberliğinde protrombinden trombinin oluşması
  - Meydana gelen trombinin fibrinojeni fibrin ipliklerine dönüştürmesi
- Kanda pıhtılaşmayı hızlandıran bazı faktörler vardır. Bunlar, pıhtılaşma faktörleri olarak isimlendirilirler ve I den XIII e kadar numaralandırılırlar.



Pıhtılaşma mekanizması

## Pıhtı oluşumu

- Sırayla gerçekleşen bu üç mekanizma sonucunda, oluşan fibrin iplikleri kan hücrelerini ve diğer maddeleri de içine alarak birbirine yapışır.
- Oluşan bu kitleye pıhtı adı verilir.
- Kan pıhtısı damarın zedelenen yerini kapatarak kanamayı engeller.



- Trombinin ön maddesi olan protrombin plazma proteiniidir.
- Protrombin K vitamininin yardımı ile karaciğerde yapılır.
- K vitamini eksikliği protrombin yapımını engelleyerek protrombin düzeyinin düşmesine ve kanamaya neden olur.
- Böylece kanama kolaylaşırken kanamanın durması da zorlaşır.
- Kanın pıhtılaşmasında pıhtılaşma faktörleri adı verilen on üç faktör görev alır.
- Bu faktörlerden birinin eksikliği, kişilerde pıhtılaşma mekanizmasının yetersizliği durumu en ufak travma veya yaralanmalarda aşırı kan kayıplarına neden olmaktadır.

Pıhtılaşma Faktörleri	İsim ve Fonksiyonları
Faktör I.	Fibrinajen: plazma proteindir ve trombin tarafından fibrine dönüştürülür.
Faktör II.	Protrombin: Yapımı için K vitamini gereklidir, karaciğerde sentezlenerek buradan kana verilir
Faktör III.	Doku faktörü (doku tromboplastini): Protrombini trombine çeviren tromboplastinin şekillenmesinde 5., 8., 10. faktörler ve kalsiyum iyonu ile beraber görevlidir.
Faktör IV.	Kalsiyum: Kanın pıhtılaşmasında mutlaka gerekli bir iyonudur.
Faktör V.	Labil faktör (değişken faktör, prokselerin): Serumda bulunmasına karşın pıhtılaşma sırasında protrombini trombine çevirmede gereklidir.
Faktör VI.	Yoktur
Faktör VII.	Stabil faktör (prokonvertin): 3. faktör tarafından protrombin aktivatörünün şekillenmesinde gereklidir.

Pıhtılaşma Faktörleri	İsim ve Fonksiyonları
Faktör VIII.	Antihemofilik faktör A: Protrombin aktivatörünün şekillenmesinde gereklidir.
Faktör IX.	Antihemofilik faktör B (Kristmas faktörü, plazma tromboplastin komponenti): Plazma tarafından protrombin aktivatörünün şekillenmesinde gereklidir.
Faktör X.	Stuart - prower faktörü: Eksikliği kanamalara neden olur.
Faktör XI.	Antihemofilik faktör C (plazma tromboplastin antedent): Plazma tromboplastininin şekillenmesinde gereklidir ve eksikliğinde kanamalar olur.
Faktör XII.	Hegeman faktörü: Kanın yabancı yüzeylerle temasında aktive olur ve plazma tromboplastininin şekillenmesinde gereklidir.
Faktör XIII.	Laki - lorand faktörü: Fibrini stabilize eden faktördür.

## Fibröz Doku Oluşması (Kabuklaşma) ve Pıhtının Erimesi (Fibrinolizis)

- Fibröz Doku Oluşması (Kabuklaşma) ve Pıhtının Erimesi (Fibrinolizis): Kanda pıhtı oluşuktan sonra
  - pıhtı içinde bağ dokunun meydana gelmesi ya da pıhtının erimesi şeklinde iki olay gerçekleşir.
- Damarda hasar sonucu meydana gelen pıhtı küçük ise fibroblastların pıhtının içine girmesi ile fibröz bağ doku oluşur.
- Fibröz doku ile damarda yaralanma sonucu meydana gelen hasarlar kapatılır.
- Kan pıhtısı kütlesi büyük ise kandaki heparin aktif hâle geçerek pıhtının damar iç yüzeyine gelen bölümünü eritir.
- Bu duruma fibrinolizis denir.
- Eğer pıhtının damar içinde fibrinolizis mekanizması olmasaydı, pıhtı damarı tıkararak kan dolaşımını engellerdi.

## Kan Grupları ve Rh Faktörü

- Kanam neticesinde fazla miktarda kan kaybı ölüme sebep olur.
- Bu nedenle kan kaybı olan kişiye kan verilir.
- Kan transfüzyonu için alıcının ve vericinin kan grubu ve Rh faktörünün uygun olması gerekir.
- Kan kaybı olan kişiye kan grubu ve Rh faktörü yönünden uygun olmayan kan verilirse eritrositlerin parçalanması (hemoliz) sonucu aglütinasyon (çökme) oluşur.
- Aglütine olan kan kılcıl damarları tıkeyip ölüme neden olur.

## Kan Grupları ve Rh Faktörü

- Kan transfüzyonunda diğer önemli bir faktör, Rh faktörüdür. Rh aktörü eritrositlerde bulunan bir antijendir.
- Bu antijenik yapı ilk defa Rhesus cinsi bir maymunda saptanmıştır.
- Kanında Rh antijeni taşıyanlar Rh pozitif, taşımayanlar Rh negatif olarak değerlendirilir.
- Savaş, deprem gibi olağanüstü durumlarda bir defaya mahsus olmak üzere Rh (-) olan bir insan, Rh(+) grubuna kan verebilir.

## Kan grupları

- Eritrositlerin zar yapısında bulunan bazı glukoprotein molekülleri, eritrositlere antijenik özellik kazandırmaktadır.
- Eritrositlere antijenik özellik kazandıran bu moleküllere aglutinojenler denilmektedir.
- İnsanlar kanlarına göre sınıflandırılırken bu aglutinojenler esas alınmaktadır.
- Eritrosit zarlarında çok sayıda aglutinojen bulunmasına rağmen insanların kanlarına göre gruplandırılmaları A ve B olmak üzere iki aglutinojene göre yapılmaktadır.

## Rh faktörü

- Kan gruplarında A ve B sistemine ilaveten eritrosit membranlarında bulunan diğer bir antijenik yapı Rh faktörüdür.
- Eğer bir kişi eritrositlerinde Rh antijeni taşıyor ise Rh (+), taşıyor ise Rh (-) dir.
- İnsanların % 80 i Rh (+) dir. Rh antijeninin A ve B den en önemli farkı doğal antikorunun olmamasıdır.
- Rh antijenine karşı antikor oluşması; Rh antijenini taşımayan (Rh (-) bir kişiye, eritrositlerinde Rh antijenini taşıyan (Rh (+) bir kişinin kanı verildikten bir müddet sonra alıcının kanında görülmektedir.

## Kan Grupları ve Rh Faktörü

- A ve B aglutinojenleri esas alınarak yapılan sınıflamada insanlar kanları yönünden 4 grup altında toplanmaktadır.
- A grubu kanda:eritrosit yüzeyinde A aglutinojeni, plazmada B antikorunu bulunur.
- B grubu kanda:eritrosit yüzeyinde B aglutinojeni, plazmada A antikorunu bulunur
- AB grubu kanda:eritrosit yüzeyinde hem A hem de B aglutinojeni bulunur, plazmada antikor taşımaz
- O grubu kanda:eritrosit yüzeyinde aglutinojen taşımaz. Ancak plazmada hem A hem de B antikorunu bulunur.

## Kan Grupları ve Rh Faktörü

- Plazmada eritrositlerde bulunan A ve B antijenlerine reaksiyon verebilecek maddeler bulunur.
- Plazmada bulunan bu protein yapısındaki maddelere antikor (aglutinin) denir.
- A antijeninin antikoru anti-B, B antijeninin antikoru ise anti-A dir.

## Rh faktörü

- Kan grupları kan nakillerinde (kan transfüzyonu) çok önemlidir.
- Uygun olmayan gruplardan kan nakli yapıldığı zaman eritrositlerin hemolizi ile gelişen hemolitik transfüzyon reaksiyonları ortaya çıkmaktadır.
- Kan nakillerinde dikkat edilecek en önemli nokta, vericinin kanındaki aglutinojenlerdir.
- Eğer alıcının kanında vericinin eritrositlerindeki aglutinojenlere karşı aglutinin varsa reaksiyon ortaya çıkar.
- Örneğin, A grubundaki bir kişiye B grubu kan verilecek olursa vericinin eritrositlerindeki B aglutinojeni ile alıcının plazmasındaki anti-B aglutininin reaksiyonu sonucu aglutinasyon ve hemoliz gelişir.
- Hemolizin şiddetine bağlı olarakta sarılık gözlenebilir.

## Rh faktörü

- A ve B aglutinojenlerini taşımayan O grubu kan, genel verici kan grubu olarak tanımlanır ve sınırlı miktarlarda ve kontrollü olmak koşulu ile diğer gruplara kan verebilir, ancak yalnızca kendi grubundan kan alır.
- AB grubu ise her iki aglutinojeni taşıdığı için hiç bir gruba kan veremez, fakat tüm gruplardan sınırlı olmak koşulu ile kan alabilir.
- Bu nedenle AB grubuna genel alıcı denilmektedir.

## Rh Uyuşmazlığı

- Rh uyuşmazlığı; Rh (-) anne ile Rh (+) babanın bebeklerinin kanında Rh antijeni (+) olduğunda ortaya çıkan durumdur.
- İlk gebelikte anne ile bebek arasındaki Rh uyuşmazlığı, bebeğe zarar verecek ölçüde anne kanında anti-Rh antikoru yapılamadığından bir problem oluşturmaz.
- Anne ve babanın kan gruplarının Rh antijeni yönünden uyuşmazlığına bağlı olarak 2. ya da daha sonraki bebekte gelişen klinik tabloya Rh uyuşmazlığı denir.

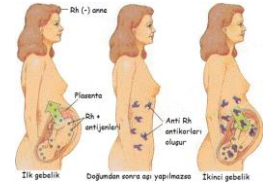


## Rh uyumsuzluğu (eritroblastozis fetalis)

- Kanı Rh negatif olan bir anne, kanı Rh pozitif olan bir erkekle evlenirse doğacak bebek büyük bir olasılıkla babanın Rh faktörüne sahip olur.
- Yani doğacak bebeğin kan Rh pozitif olur.

## Rh uyumsuzluğu (eritroblastozis fetalis)

- Ancak rahim içi yaşamda fetus ile anne arasında plasental dolaşım olduğundan, hamileliğin son ayında ya da doğum sırasında fetustaki Rh antijenleri (Rh+) anne kanına geçer ve geçişinden bir süre sonra annenin bağışıklık sistemi anti-Rh antikorlarını oluşturmaya başlar.



## Rh uyumsuzluğu (eritroblastozis fetalis)

- Annede oluşan bu antikorlar 2-3 yıl annenin kan dolaşımında kalabilir.
- Annenin bu süre içinde ikinci bir Rh+ bebeğe hamile kalmasıyla anne kanında oluşan antikorlar plasental dolaşımla 2. bebeğe geçer.
- Antikorlar bebeğin Rh+ antijenli eritrositlerini kümeleştirerek (hemoliz) sürekli yıkıma uğrattır (aglutinasyon).
- Sonuçta bebek ya anne rahminde iken ölür ya da anemik ve sarılıklı olarak doğar.
- Bu olaya eritroblastozis fetalis denir.
- Rh uyumsuzluğuna bağlı bu durumu önlemek için anneye ilk doğumdan sonraki ilk 72 saat içinde Rho-Gam (Anti-D gama globulin) uygulanırsa plasenta yoluyla anneye geçen antijenlerini antikor oluşturmada dolaşımdan uzaklaştırarak ikinci bebekteki risk önlenmiş olur.

## Bağışıklık (İmmünite)

- Canlıdaki organ, doku ve hücrelere zarar verebilecek her türde organizma (bakteri, virüs gibi) toksin ve tümör hücrelerine karşı direnç ve yok etmeye yönelik faaliyetler bağışıklık olarak tanımlanmaktadır.
- Bağışıklık sistemi vücuda giren veya vücutla temasta bulunan her yabancı maddeyi kontrol eder ve onları canlının sağlıklı vücut hücrelerinden ve dokularından ayırt eder.
- İnsanlarda ki bağışıklık sistemi özel işlevlere sahip organlar ve çok sayıda farklı hücreler ve moleküllerden oluşan karmaşık bir sistemdir.
- Doğal ve dinsel bağışıklık olarak iki çeşittir.

## Doğal Bağışıklık

- Doğuştan var olan bir sistemdir, bütün canlılarda bulunur.
- Zarar verici etkene karşı çok hızlı, dakikalar içinde yanıt oluştuğu gözlemlenebilir.
- Bir hafızası yoktur ve antijenle tekrar karşılaşmada yanıt artmaz.
- Vücudun dışarıdan gelen saldırılara karşı dirençli olmasını sağlar.

## Doğal Bağışıklık

- Doğal bağışıklıkla ilgili bazı faaliyetler şu şekilde sıralanabilir:
- Bakteri ve diğer saldırganların akyuvarlar ve doku makrofaj sistemi elemanlarınca fagosite edilmesi,
- Ağız yoluyla alınan organizmaların midenin asit salgısı ve sindirim enzimleri ile haraplanması,
- Derinin organizmaların istilasına karşı direnci,
- Kanda bulunan bazı yabancı kimyasal araçların, yabancı organizma ve toksinlerle bağlanarak, onları etkisiz hale getirilmesi

## Edinsel Bağışıklık

- Sonradan geliştirilen bir bağışıklık türü olup özellikle gelişmiş canlılarda bulunur.
- Hedef organizmaya ve antijene özel yanıt oluşturulur.
- Antijene göre yanıt organları değişebilir ve dolayısıyla antijen arttıkça yanıt artar.
- Yanıt oluşumu yavaş gelişen, bir süreç olup günlerce ve haftalarca sürebilir.
- İlgili antijen ve onu bulunduran organizmaya ilişkin hafıza geliştirilir ve tekrar karşılaşma durumunda daha hızlı ve güçlü yanıt verilir.

## Edinsel Bağışıklık

- Edinsel bağışıklık yabancı organizma ve toksine karşı geliştirilen bir savunmadır.
- Bu sistemi harekete geçirecek istilacının ya da toksinin (antijen) özel donanımına sahip olması gerekir.
- Edinilmiş immunité enfeksiyon gelişiminden sonra işlev kazanır.
- Şayet etken ile ikinci kez karşılaşılmış ise vücut daha etkili özel savunma sistemi geliştirir.
- Edinsel bağışıklık, zayıflatılmış veya öldürülmüş hastalık etkenleri veya onların toksinlerinden oluşan aşuların sağlıklı kişiye uygulanmasıyla aktif olarak kazandırılabilir.

- Antijenler; belirli bir antijene özgü üretilen proteinlerdir.
- İmmunoglobulin Antikorlar, IgM, IgG, IgA, IgD, ve IgE olarak tanımlanan beş ana grup olarak sınıflandırılır.
- IgE grubu antikorlar özellikle alerji gelişiminde çok önemlidir.

## Antikorların Antijenlere Direkt Etkisi

- 1) Aglütinasyon: antikorun bakteri yüzeyindeki farklı antijenlerle bağlanarak kümeler oluşturması
- 2) Presipitasyon: antikorlarla birleşen antijenlerin çözünmeyen bir yapıda çökmesi
- 3) Lizis: antikorların bazen hücre zarına doğrudan saldırarak hücre zarını haraplaması
- 4) Nötralizasyon: antikorların antijenik yapının toksik bölgesini kapatarak zararsız duruma getirmesi