

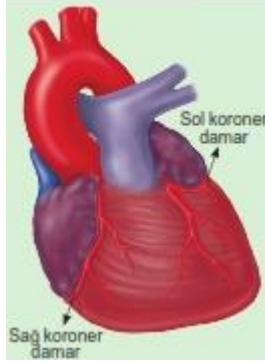
İNSANDA DOLAŞIM SİSTEMİ

İnsanda dolaşım sistemini oluşturan organlar; kalp, atardamarlar, toplardamarlar ve kılcal damarlardır.

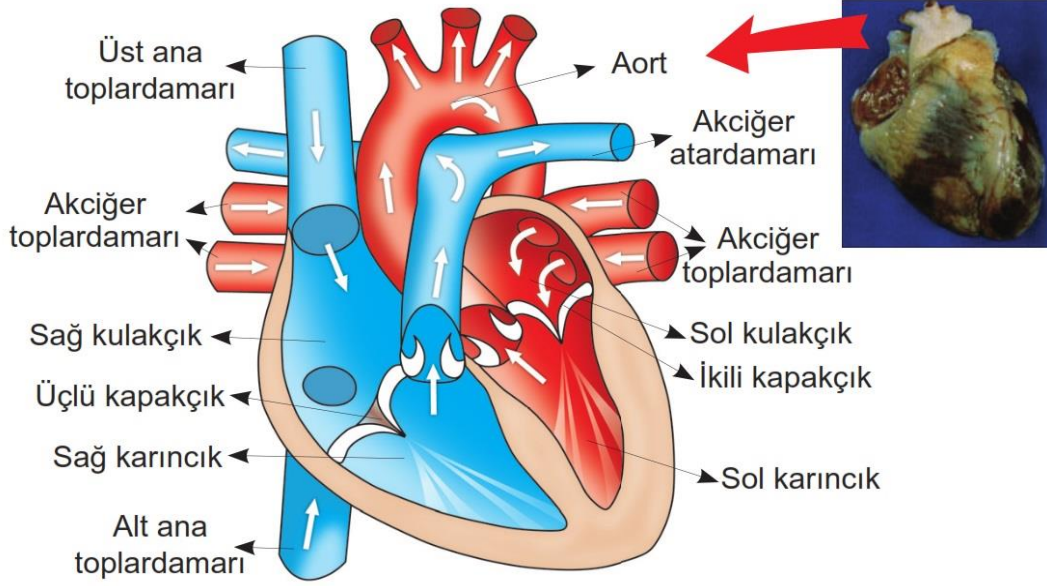
1. KALP:



Kalp göğüs boşluğunda sol akciğer üzerine hafif yaslanmış koni şeklinde organımızdır. İnsan kalbi dört odalıdır. Kalbin sağ bölümünde, sağ kulakçık ve sağ karıncık bulunur. Sağ kulakçığa üst ana toplardamar ile alt ana toplardamar bağlanır. Sağ karıncıktan ise akciğer atardamarı çıkar. Sağ kulakçık ile sağ karıncık arasında triküspit kapakçığı bulunur. Kalbin sol bölümünde, sol kulakçık ve sol karıncık bulunur. Sol kulakçığa akciğerden gelen dört akciğer toplardamarı açılır. Sol karıncıktan aort atardamarı çıkar. Sol kulakçık ile sol karıncık arasında biküspit (mitral)kapakçığı bulunur. Akciğer atardamarı ile aort başlangıcında yarım ay şeklinde üçlü kapakçıklar (sigma) bulunur.(Yarım ay)



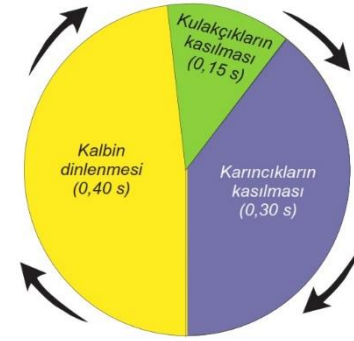
akciğer atardamarı çıkar. Sol kulakçık ile sol karıncık arasında biküspit (mitral)kapakçığı bulunur. Akciğer atardamarı ile aort başlangıcında yarım ay şeklinde üçlü kapakçıklar (sigma) bulunur.(Yarım ay)



Kalp dıştan içe doğru perikard, miyokard ve endokard doku katmanlarından oluşmuştur.

- **Perikard:** Kalbin dışını saran fibröz bağ dokusundan oluşan iki yapraklı torbamsı bir yapıda iki katlı zarlı tabakadır. İçindeki kaygan sıvıyla kalbin hareketini ve çalışmasını kolaylaştırır.
- **Miyokard:** Çizgili kas gibi miyofibrillere sahiptir ve hızlı kasılır; düz kas gibi işlev yapar ve otonom sinirlerle denetlenir. Aort miyokart tabakasında kılcallara ayrılır. Kalbi besleyen bu damarlara koroner damarlar denir. Miyokart besin ve oksijenin geçemeyeceği kadar kalın ve sık dokuludur.
- **Endokard:** Kalbin iç yüzünü örten tek sıralı epitelden oluşur.

KALBİN ÇALIŞMA MEKANİZMASI:



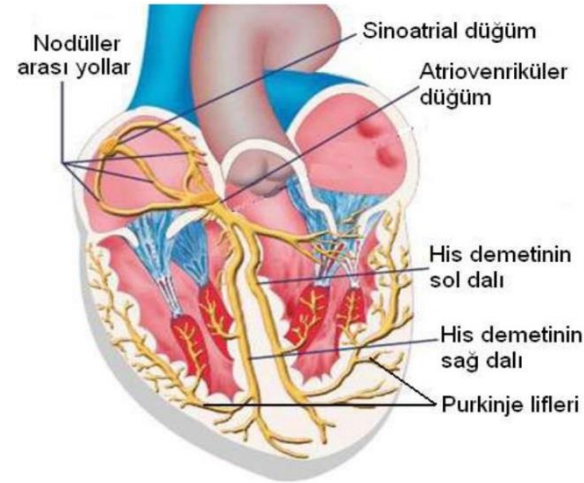
Kalbin çalışması, kalp kasının kasılması (**sistol**), gevşemesi (**diastol**) ve dinlenmesi şeklinde olur. Buna kalp devri denir. Kulakçık ve karıncıkların kasılıp gevşemesi kanın pompalanmasını sağlar. Kalp va hep va hiç yavaşına göre çalışır. Bir kalbin her atışı 0,85 saniye sürer. Önce kulakçıklar 0,15 saniye kasılır. Sonra karıncıklar 0,30 saniye kasılır. Geri kalan 0,40 saniyede kalp dinlenir. Çalışması otonom sinirlerle

kontrol edilir. Sağ kulakçık duvarında bulunan **sinoatrial düğüm (S.A)**, otonom

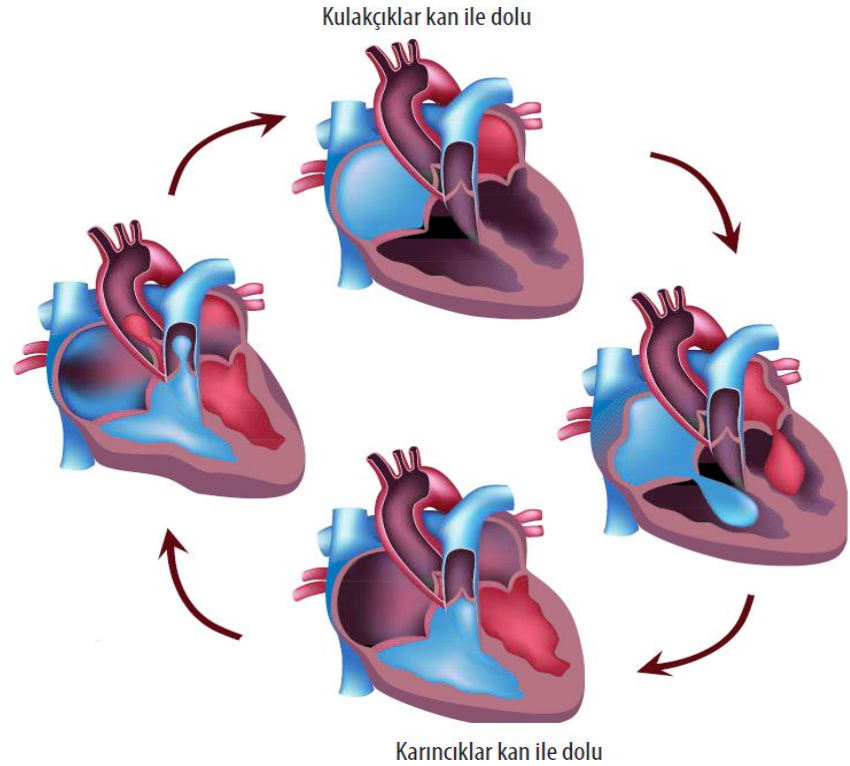
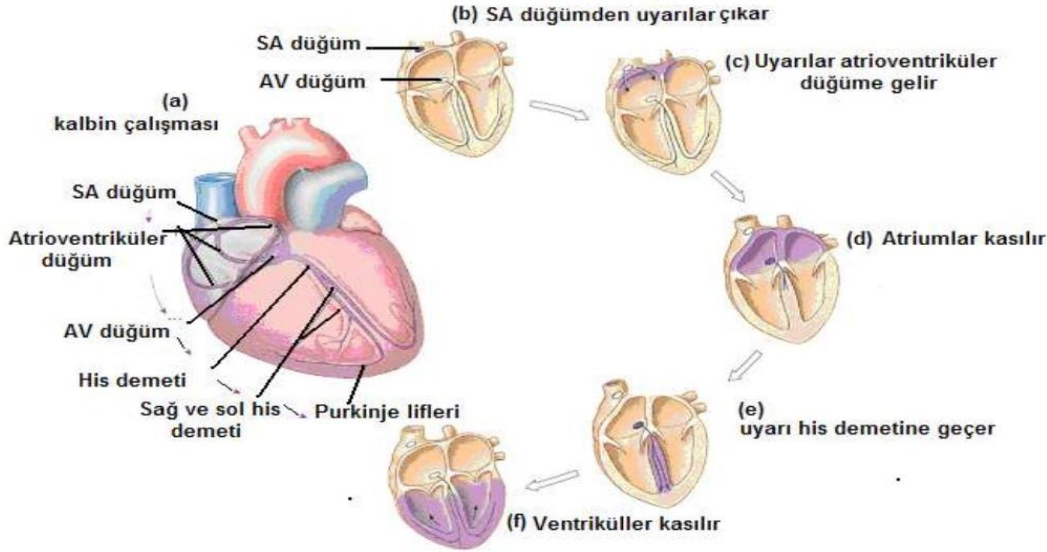
sistem tarafından uyarılmasıyla kalbin atışı başlar ve kulakçıklar kasılır. Uyarılar kulakçıkla karıncık arasında bulunan **atrioventriküler düğümüne (A.V)** iletilir. A.V düğümünden çıkan **his demetleri** tüm karıncığa yayılır. Uyarılar his demetlerinden karıncıklara iletilerek karıncıkların kasılması sağlanır. Kulakçık ve karıncıkların kasılıp gevşemesi birbirine zıttır. Biri kasılırken diğeri gevşeme durumuna geçer. Kalbin her odacığı

kasılma sırasında içindeki kanı pompalar, gevşeme anında ise kanla dolar. Dakikada 70 kez atar. Bebeklerde ise dakikada 120 kez kasılıp gevşer. Kalp hareketlerinin atardamar çeperlerinde sayılmasına nabız denir.

Kalp karıncıklarının kasılmasıyla oluşan basınç kanın damarlarda akmasını sağlar. Kan bu basınçla atardamarlara pompalanır. Kanla dolan atardamar genişler ve kaslı tabakanın etkisiyle hemen daralır, kanın damar içinde ilerlemesi sağlanır.



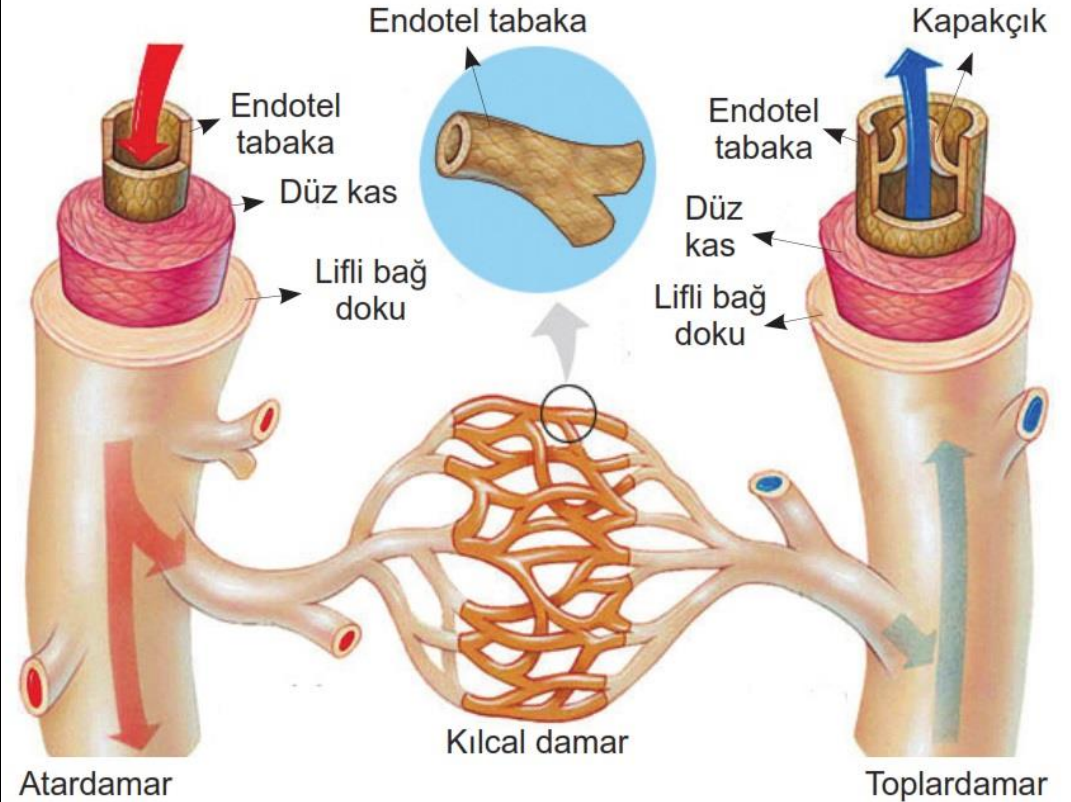
Kanın atardamar çeperine yaptığı basınca tansiyon denir. Kalp karıncığının kasılması sırasında atardamara yaptığı basınca **büyük tansiyon** denir. (120 mm-Hg) Kalbin dinlenmesi sırasında kanın atardamarlara yaptığı basınca **küçük tansiyon** denir. (80mm-Hg)



Kalbin çalışmasını hızlandıran etkenler	Kalbin çalışmasını yavaşlatan etkenler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Omurilik soğanından çıkan otonom sisteme ait sempatik sinirlerin uyarılması ➤ Adrenalin ve tiroksin hormonlarının artması ➤ Kanda CO₂ miktarının artması ➤ Vücut ısısının artması ➤ Kafein, çay gibi kimyasal maddelerin kullanılması ➤ Sempatik sinir sistemi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parasempatik sisteme ait vagus sinirlerinin uyarılması ➤ Asetilkolin ve noradrenalin hormonlarının artması

KAN DAMARLARI:

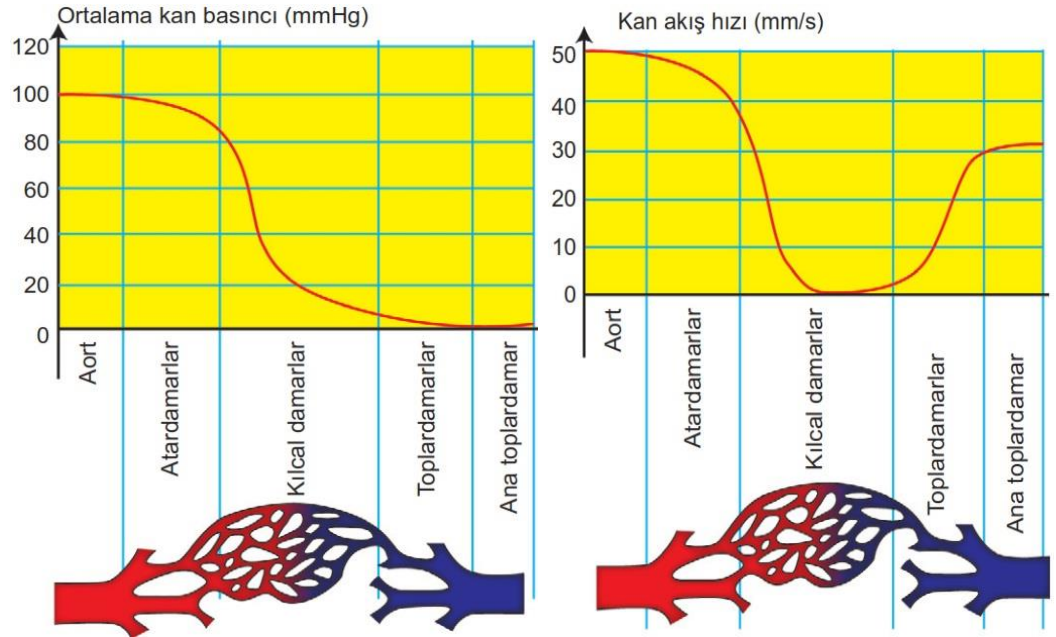
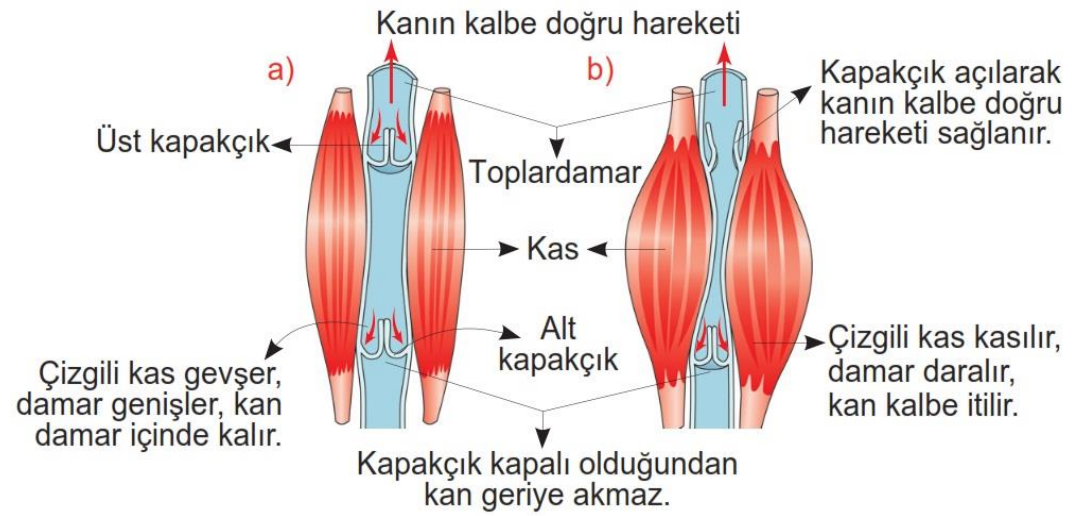
Vücudunuzun her tarafı farklı çap ve farklı çeper kalınlığına sahip damarlarla kaplıdır. Bu damarların toplam uzunluğu yaklaşık 100 bin km kadardır. Vücutta madde taşınmasını sağlayan damar çeşitleri atardamar, toplardamar ve kılcal damarlar olarak üçe ayrılır.



Atardamar	Toplardamar
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanı kalpten kılcal damarlara ve organlara taşır. ▪ Karıncıklardan çıkan damarlardır. ▪ Akciğer atardamarı hariç hepsinde temiz kan bulunur. ▪ Dıştan içe doğru lifli bağ doku, düz kas dokusu ve epitel doku bulunur. ▪ Kas tabakası içinde elastiki lifler yer alır. ▪ Bu elastiki lifler kan basıncına karşı damarların dayanıklılığını artırır. ▪ Ayrıca damarlara kazandırdığı esneklikle kanın damar içinde ilerlemesini sağlar. ▪ Kanın dolaşması karıncıkların kasılmasıyla olur. ▪ Duvardaki kaslar sinir uçlarıyla kontrol edilir. ▪ Kapakçıkları yoktur. ▪ Kan basıncı ve akış hızı en fazla olan damardır. ▪ Vücutta toplam yüzeyi en az olan damardır. ▪ Vücudun dış yüzeyine yakınlık sırası en az olan damarlardır. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vücuttan toplanan kanı kalbin kulakçığına getiren damardır. ▪ Kulakçıklara giren damardır. ▪ Akciğer toplardamarı hariç hepsinde kirli kan dolaşır. ▪ Dıştan içe lifli bağ doku, düz kas doku ve epitel doku olmak üzere üç tabakadan oluşur. ▪ Atardamardan farklı olarak, dış tabakada bağ dokusu lifleri az, kas tabakasında elastiki lifler yoktur. ▪ Kan iskelet kaslarının basıncı ve solunumda göğüs boşluğundaki basıncın değişmesi ile hareket eder. ▪ Sinir uçları yoktur. ▪ Toplardamarlarda kan yerçekimine karşı yönde dolaştığından içlerinde kanın geri dönmesini engelleyen kapakçıklar bulunur. ▪ Kan basıncı en az olan damardır. ▪ Kanın akış hızı azdır. ▪ Vücutta toplam yüzey alanı az olan damardır. ▪ Vücudun dış yüzeyine yakınlık sırası az olan damarlardır.

Kanın toplardamarlarda akmasına yardımcı olan faktörler:

- Kanın damarlardaki akışını sağlayan esas etken, karıncıkların kasılması sırasında doğan kan basıncıdır. Bu etki ile arkadan gelen kanın öndekileri itmesi sağlanır.
- Damarların içinde kapakçıkların yardımı ile kanın tek yönde akmasını sağlar.
- İskelet kaslarının kasılıp gevşemesi ile buraya yakın olan damarlarda kanın akması sağlanır.
- Kulakçıkların gevşemesi ile emme basıncı doğar.
- Soluk alma sırasında, göğüs boşluğu hacminin artması ile emme basıncı azalır. Yakın damarlar genişler ve kanla dolar.
- Yerçekimi kuvveti ile kanın baş ve boyun bölgesinden kalbe akışı sağlanır.



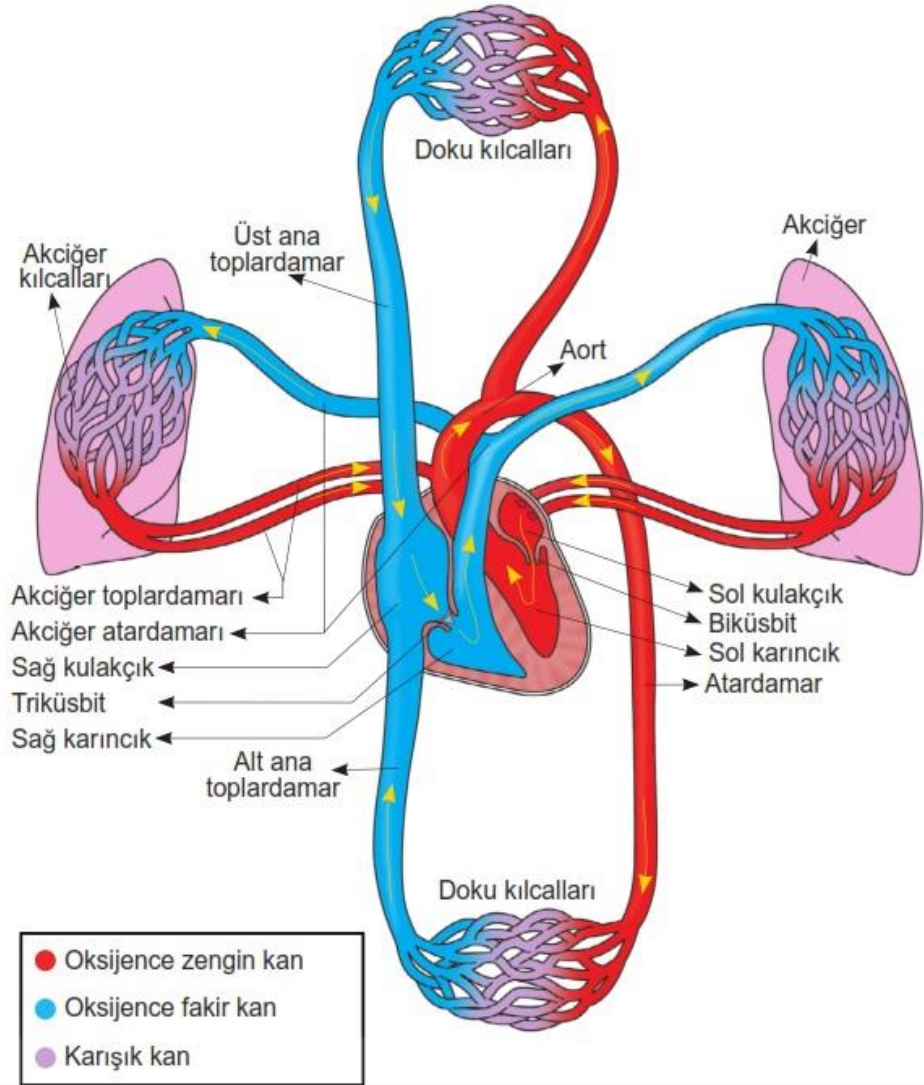
Kılcal damarlar:

Atar ve toplardamarlar arasında yer alan damarlardır. Dokular içine yayılarak geniş yüzey oluştururlar. Kan ile dokular arasındaki madde alışverişini sağlarlar. Yalnız tek sıralı yassı epitel hücrelerinden oluşmuş damarlardır. Kan basıncı azdır. Kanın akış hızı en az ve sabit olan damarlardır. Vücutta toplam yüzey alanı en fazla olan damardır. Vücudun dış yüzeyine yakınlık sırası en fazla olan damarlardır.

KAN DOLAŞIMI:

Küçük Dolaşım: Sağ karıncıktaki kirli kan, karıncıkların kasılmasıyla akciğer atardamarına pompalanır. Akciğer atardamarı kalpten çıktıktan sonra, iki kola ayrılarak sağ ve sol akciğerlere girer. Alveollerin çeperlerinde kılcal damarlara ayrılır. Alveol kılcallarından geçerken difüzyonla CO₂'i verip O₂ alarak kirli kan temizlenir. Akciğerlerde temizlenen kan, her akciğerden çıkan ikişer taneden 4 toplardamarla kalbin sol kulakçığına döner. Bu dolaşıma küçük dolaşım denir.

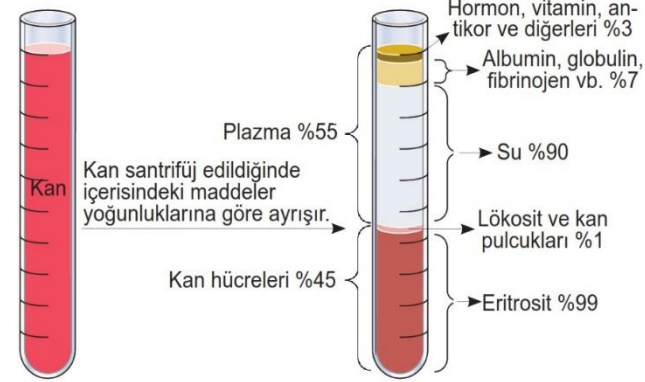
Büyük Dolaşım: Sol karıncıktaki temiz kan atardamarlarla vücuda götürülür. Vücutta kirlenen kan, toplanarak sağ kulakçığa getirilir. Bu dolaşıma büyük dolaşım denir.



Kanın Görevleri:

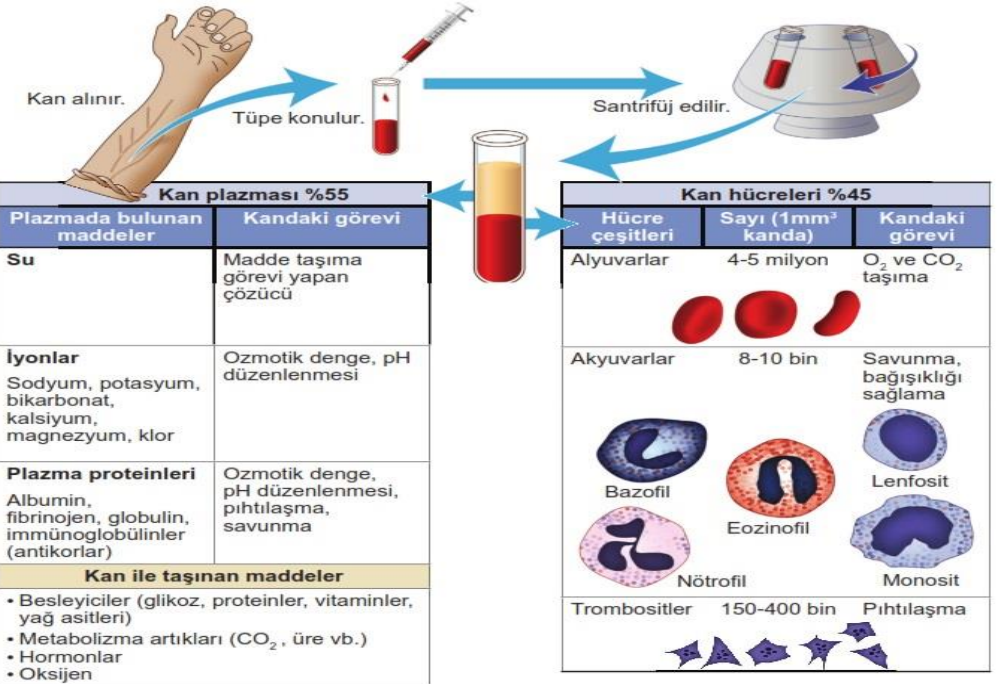
1. **Taşıma görevi:** Besin, hormon, artık madde, O₂, CO₂ taşır.
2. **Düzenleme görevi:** Vücut ısısı, pH, ozmotik basınç ve yoğunluğu düzenler.
3. **Savunma görevi:** Lökositler ve antikorlar ile bağışıklık sistemini oluşturur.
4. **Koruma görevi:** Kan pıhtılaşmasını sağlar, heparin bulunur.

Kan Doku:



Hücre ara maddesi sıvı olan bir dokudur. Kan hücreleri ile plazma denilen ara maddesinden oluşur. Kanın %55 i kan plazması, %45 i kan hücrelerinden oluşur. Vücut ağırlığının 1/13 ü kadarı kandır. Plazma: %90–92 si sudur. %7–8 i protein geri kalanı inorganik maddelerdir. Proteinler; albümin, globulin, fibrinojen,

heparindir. Kanın pıhtılaşmasından sonra, hücrelerinden ayrılmış, açık renkli (sarı) kısma serum denir. İçinde amino asit, karbonhidrat, lipit, vitamin, antikor hormon, enzimler, tuzlar, üre, ürik asit, oksijen, karbondioksit ve azot bulunur.



1. Alyuvarlar: Karaciğer, dalak, kırmızı kemik iliğinde üretilir. İlk oluştuğlarında çekirdekli, olgunlaşıp kana geçince çekirdek kaybolur. O₂ ve CO₂ taşır. Kendini yenileyemez. Ömrü 120 gündür. Hemoglobin bulunur ve kanın kırmızı rengini verir. Taşıma hemoglobin aracılığıyla gerçekleşir. Karaciğer ve dalakta parçalanır.

2. Akyuvarlar: Vücut savunmasında görevlidirler. Kemik iliğinde yapılırlar ve depo edilir. Aktif hareket eder. Çekirdekli ve renksizdir.

I. Granüllü: Sitoplazmaları granüllü ve çekirdekleri boğumludur.

A-Bazofil: heparin salgılar, histamin taşır. Yaralanmalarda yaranın kızarıp şişmesi, ağrı ve acının oluşmasına neden olur.

B-Eozinofil: Çekirdekleri iki parçalıdır. Parazit ve alerji ile savaşır.

C-Nötrofil: Yabancı madde ve mikropları fagosite ederek yok eder.

II. Granülsüz: Granülsüz, homojen, yuvarlak ve tek çekirdekli dirler.

























A-Lenfositler: Lenf düğümlerinde oluşurlar. Antikor üretir.

B-Monositler: Oval veya fasulye şeklinde çekirdekleri vardır. Hareketlidir.





Ömürleri tükenmiş hücre ve dokuları parçalar.

3. Kan pulcukları: Kemik iliğindeki dev hücrelerin parçalanması ile oluşur. Renksiz ve çekirdeksizdir. Ömürleri birkaç gündür.(8) Kanın pıhtılaşmasında görev alır. Karaciğer ve dalakta Makrofajlar parçalar.

Kan Grupları:

	Anti-A Serumu	Anti-B Serumu	Anti-D Serumu	Sonuç (Kan grubu)
1				AB Rh +
2				AB Rh -
3				A Rh +
4				B Rh +
5				A Rh -
6				B Rh -
7				0 Rh +
8				0 Rh -

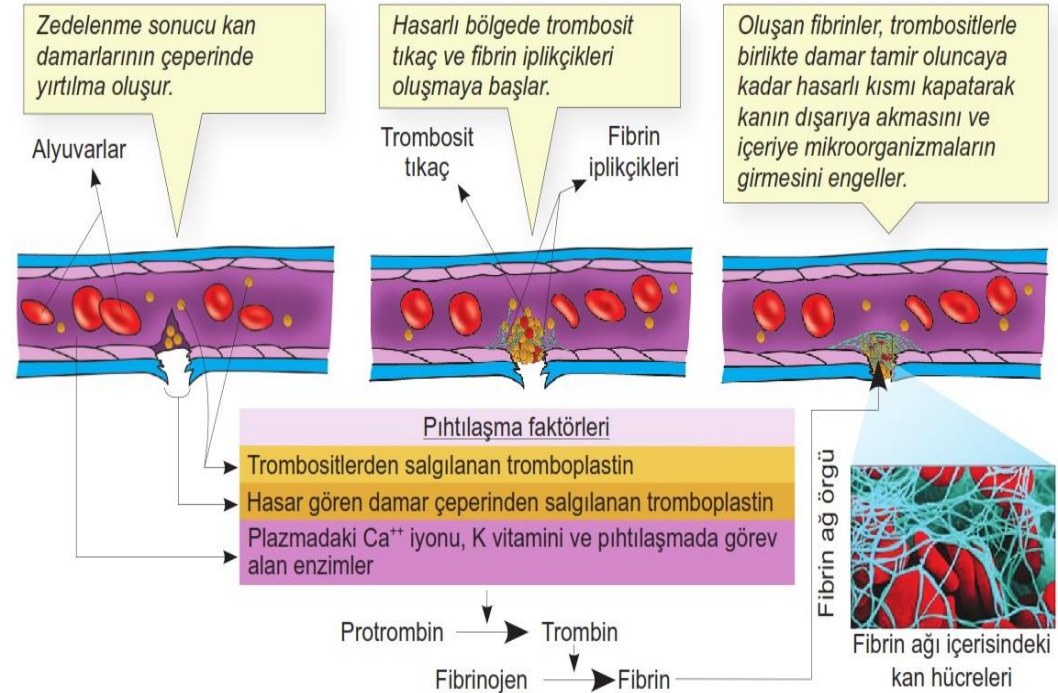
Kan grupları alyuvarlarda bulunan proteinlere göre belirlenir. Kan nakillerinde kan veren kişinin alyuvarlarındaki antijenine, alacak kişinin plazmasındaki antikoruna bakılır. Aynı tip antijenle aynı tip antikor bir araya gelirse alyuvarlardaki proteinler çöker. Bu olaya pıhtılaşma (**aglutinasyon**) denir.

A-B-0 KAN GRUBU SİSTEMLERİ				
	A	B	AB	0
Alyuvar Tipi				
Antijen	A antijeni	B antijeni	A ve B antijenleri	YOK
Antikor	Anti-A	Anti-B	YOK	Anti-A ve Anti B

Kan Grubu	Kan grubunu oluşturan faktörler		Verdiği Grup	Aldığı Grup
	Rh Antijeni	Rh Antikoru		
Rh (+)	Var	Yok	Rh (+)	Rh (+)
Rh (-)	Yok	Var	Rh (-)	Rh (-)

KANIN PIHTI LAŞMASI:

Pıhtılaşma, kanda erimiş fibrinojenin aktifleşerek, hava ile temasta katılaşır; fibrin adı verilen ve suda eriyen lifli bir proteine dönüşmesidir. Damar dışına çıkan kan pıhtılaşır.



Damar kesilmesi-çatlaması

Trombositler parçalanır

Protrombinaz enzimi

K vitamini
Ca⁺⁺ iyonu
O₂ (hava)

Protrombin

Trombin

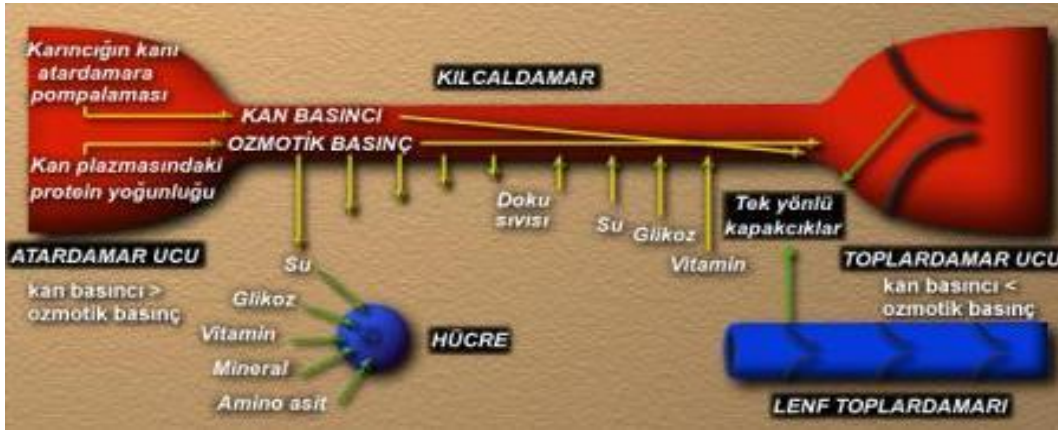
Fibrinojen

Fibrin

Pıhtı

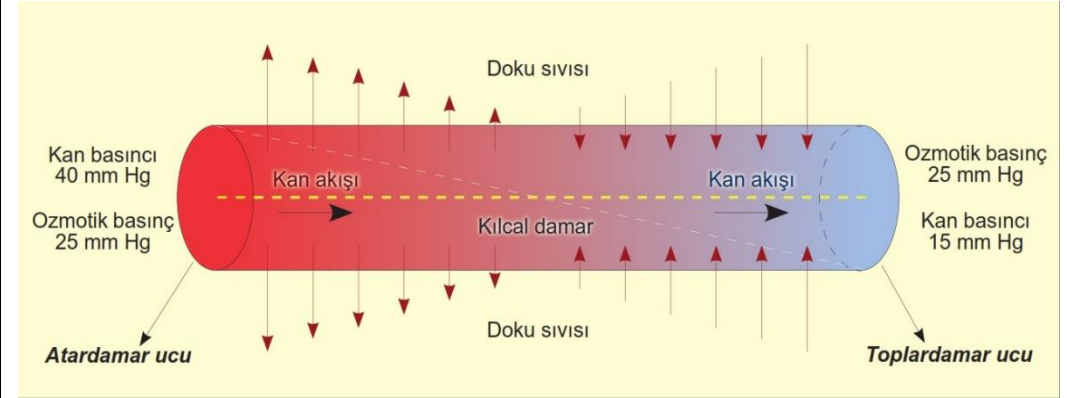
KAN İLE VÜCUT HÜCRELERİ ARASINDAKİ MADDE ALIŞ VERİŞİ:

Kanın kılcal damarlardaki akış hızı ile kan ve dokular arasındaki ilişkiyi **Starling hipotezi** açıklar.



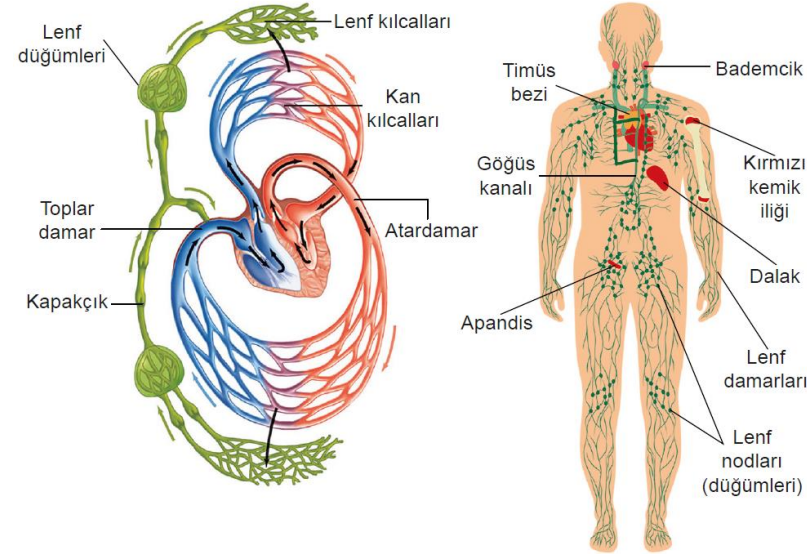
Kılcal damarların bir atardamar ucu, birde toplardamar ucu vardır. Kılcal damarların duvarı tek katlı epitel hücrelerinden yapılmıştır; iyonların ve sıvıların içeri dışarı hareketi için elverişlidir. Kılcalların atardamar ucunda kan basıncı, ozmotik basınçtan daha büyük olduğundan, su ve çözülmüş maddeler kılcal damarlardan doku sıvısına difüzyonla geçer. Kılcalların toplardamar ucunda ise, ozmotik basınç, kan basıncından büyüktür; su ve çözülmüş maddeler doku

sıvısından kılcal damarlara geçer. Böylece su, birçok çözülmüş kimyasal maddelerle birlikte hücrelerle temasa getirilir ve tekrar kan sistemine döner.



LENF DOLAŞIMI:

Lenf sistemi, lenf damarları ve lenf düğümlerinden oluşur. Kılcal damarlardan vücut hücreleri arasına sızan doku sıvısının tamamı, hemen tekrar kılcal damarlarına alınamaz kan damarlarına geçemeyen bir kısım doku sıvısı, küçük protein molekülleri ve akyuvarlar lenf sıvısını oluşturur ve ikinci bir taşıma sistemi olan lenf sistemi ile tekrar kana döner. Alyuvar bulunmadığı için lenf sıvısı renksizdir.



Kan damarlarına göre daha ince duvarlı olan lenf damarları, dokular arasındaki alanlara yayılmış olan kapalı uçlu lenf kılcalları ile başlar. Lenf damarlarında kanın geriye akışını önleyen kapaklar bulunur. Lenfin hareketi,

iskelet kaslarının basıncı ve solunum hareketleri ile sağlanır. Kanın hareketine göre oldukça yavaştır.

Lenf damarlarının birbirleriyle birleştikleri şişkinliklere lenf düğümü denir. Bu kısımlarda lenfosit denilen akyuvarlar meydana gelir.

Lenf sisteminin görevleri şunlardır:

1. Doku sıvısının fazlasını kan dolaşımına getirmek.
2. Lenfositler meydana getirmek.
3. Vücuda giren mikropları ve yabancı maddeleri yok etmek.
4. Sindirilmiş yağların ve yağda çözünen vitaminlerin dolaşıma katılmasını sağlamak

Lenf Düğümleri: Lenf damarlarının yolları üzerinde bulunan, özel hücre kümelerinin oluşturduğu yapılar, lenf düğümleri olarak adlandırılır. Lenf düğümleri, lenf damarları boyunca vücutta dağınık olarak yerleşmiştir. En çok boyunda, koltuk altında, kasıkta ve büyük damarların etrafında kümeler hâlinde bulunan yapılardır. Lenf düğümlerinin yan yana gelmesiyle lenf bezleri oluşur. Bunlar:

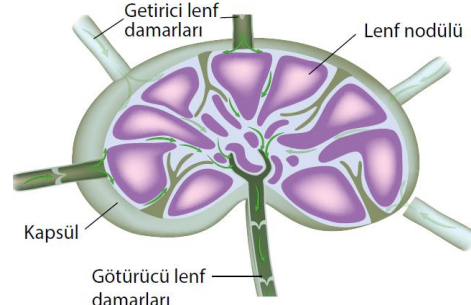
bademcikler, timüs bezi, koltuk altı bezleri ve peke sarnıcıdır. Dalak da lenf düğümlerine benzer. Bademcikler en büyük lenf bezleridir. Lenf düğümlerinde; lenf sıvısı süzülüp temizlenir, lenf sıvısındaki toksinler ve hücre artıkları nötrleştirilir, bakteri ve virüslere saldıran lenfositler üretilir ve depolanır. Lenfosit üretimi ve depolanması, bu organları vücut savunmasında önemli hâle getirmiştir. Enfeksiyonlu hastalıklarda, lenf düğümlerinin içindeki akyuvar üretim hızı artar. Bu durum lenf düğümlerinin şişmesine sebep olur. Doktorun muayene sırasında; boyunda, koltuk altında, kasıklardaki lenf düğümlerinin şişip şişmediğini kontrol etmesinin neden budur.

Ödem: Doku boşluklarında sıvı birikimi ile olur. Ödem nedenleri şunlardır:

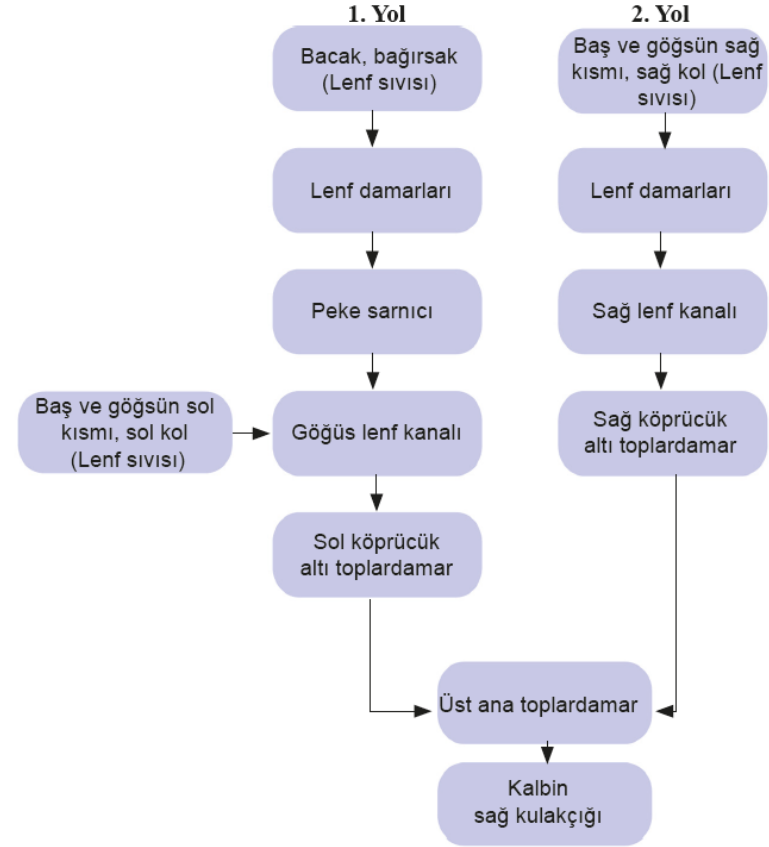
1. Lenf akım yolunun tıkanması
2. Kılcallarda kan basıncının artması ve kılcal dar geçirgenliğinin artması
3. Kılcallarda kan proteinleri miktarının azalması ve ozmotik basıncının düşmesi
4. Dokularda su ve tuz tutulması
5. Ozmotik basıncının artması

Lenf iki yolla dolaşıma katılır:

1. Vücudun alt bölümünden toplanan lenf ile ince bağırsaktan emilen gliserol ve yağ asitlerinin taşındığı yol: Bacaklar ile ince bağırsaktan ve vücudun sol tarafından toplanan lenf, karın bölgesindeki peke sarnıcına, buradan da göğüs kanalı ile sol köprücük altı toplardamarına gelerek kana karışır.
2. Baş ile gövdenin sağ tarafı ve sağ koldaki lenfin taşındığı yol: Baş ve gövdenin sağ tarafı ile sol koldan gelen lenf damarları getirdikleri lenfi, boyun bölgesindeki



büyük lenf damarına boşaltır. Buradan da sağ köprücük altı toplardamarına gelerek kana dökülür.



İNSANDA SAVUNMA VE BAĞIŞIKLIK

Vücudumuz, doku ve organlarına zarar verebilecek organizma, toksinler veya yabancı maddelere karşı direnç gösterme yeteneğine sahiptir. Vücuda girmiş olan herhangi bir yabancı madde **antijen** adını alır. Vücuda giren yabancı moleküller, hastalık oluşturup oluşturumamasına bakılmaksızın hücrelerde çeşitli bağışıklık tepkilerine yol açar. İnsan vücudunun dış yüzeyinde, vücut sıvılarında ve

Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık		Özgül (Spesifik, Kazanılmış, Edinsel) Bağışıklık
Savunmanın 1. Hattı	Savunmanın 2. Hattı	Savunmanın 3. Hattı
Deri, zarlar, salgılar (HCl, mukus, gözyaşı vb.)	Fagositik hücreler (monositler, nötrofiller, makrofajlar) Doğal katil hücreler Yangısal tepki İnterferon	B Lenfositler (Humoral bağışıklık) T Lenfositler (Hücrel bağışıklık)

dokularda görevli bağışıklık elemanları vardır. Bağışıklık, doğal bağışıklık (özümlenmeyen bağışıklık) ve kazanılmış (özümlenmiş) bağışıklık olmak üzere iki çeşittir.

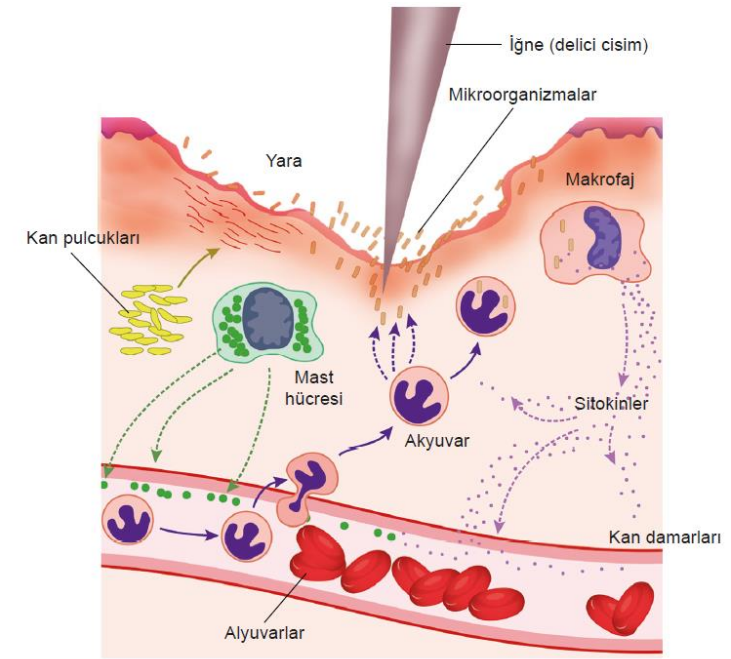
1-Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık:

Organizmalara karşı özgül olmayan, genel bir savunmadır. Tüm insanlar, herhangi yabancı bir etkenle karşılaşmadan önce, doğuştan gelen, özgül olmayan bağışıklığa sahiptir. Doğal bağışıklıkta patojenler, iki savunma hattı ile karşılaşır. Savunmanın birinci hattında, vücut yüzeyinde mikropların vücuda girişini önleyen engeller yer alır. Tükürük, gözyaşı, mukus salgılarındaki lizozim, mikropların hücre duvarını parçalar. Besinler yoluyla ağza alınan mikroplar önce tükürük içinde sonra midede enzimler, mukus ve farklı pH sayesinde yok edilir. Derimizden salgılanan ter ve gözden salgılanan gözyaşı içinde hastalık etkenlerinin ve yabancı maddelerin vücuda girişini engelleyen salgılar vardır. Soluk alma yoluyla burnumuza ve soluk borumuza giren mikroplar mukus ve silli epitel hücrelerinin salgısıyla toplanır ve balgam oluşturulur, akciğerler enfeksiyondan korunur. Üreme organlarından salgılanan sıvılarda (bir çeşit mukus) da bu bölgeden girebilecek mikropların vücuda girmesini önleyecek ve bu mikropları yok etme amaçlı maddeler bulunur. Mikropların vücudumuzun açık bölgelerinden içimize girmesini önleyen tüm bu engeller, savunmanın birinci hattını oluşturur. Savunmanın ikinci hattında ise **yangısal tepki** (iltihaplanma), **interferon** yöntemlerinin yanı sıra fagositoz yapan hücrelerin ve **doğal katil hücrelerin** savaşı ile korunma sağlanır. İnsan vücuduna giren patojenler, fagositoz yapan hücrelerle (monositler ve nötrofillerle) karşılaşır. Fagositoz yapan hücreler, patojenleri içindeki kofula alır. Sonra bu koful, lizozom ile kaynaşır ve bu patojenleri parçalar. (Bu durum hücre içi sindirime örnek olarak gösterilebilir.) Monositler, fagositoz yaptıktan sonra makrofajlara dönüşür. Özgül olmayan bağışıklıkta **doğal katil hücreler** de görev alır. Doğal katil hücreler (doğal öldürücü lenfositler); yabancı hücreler, tümör hücresi ve bazı enfekte olmuş hücreleri tanıyıp öldürür. Bu hücreler vücutta dolaşarak virüsle enfekte olmuş ya da kanserleşmiş hücreleri bulurlar ve bu hücreleri öldürecek kimyasallar salgılayarak bunların yayılmasını önler.

Doğal bağışıklığı sağlayan diğer etken, **interferon** salgılarıdır. Virüsten etkilenmiş vücut hücreleri, protein yapılı interferon salgılar. İnterferon salgıları; enfekte olmamış komşu hücrelerin korunması için patojenleri tanıyan, saldırıp üremelerini durduran ya da patojenlerin hücre zarlarının yapısını bozan çeşitli maddelerin sentezlemesini sağlar. Bu sayede virüslerin vücuda yayılması önlenir.

Yaralanmalarda deriden giren mikroorganizmalar **yangısal tepkiye** neden olur. Yaralı bölge kızarır ve çeşitli hücreler buraya toplanır. Yaralı dokuya gelen mast hücreleri, histamin salgılar. Histaminin etkisiyle kılcal damarlar genişler ve bu damarların geçirgenliği artar. Böylelikle mikroplara karşı savaşan molekülleri içeren sıvı, dokuların arasına geçer. Gelen makrofajlar ise sitokinleri salgılar.

Sitokinler, yaralı dokuya kan akışını artırarak yangılarda tipik olarak görülen kızarıklık ve deri sıcaklığının yükselmesi durumlarına neden olur. Bölgeye gelen hücreler tarafından salınan sinyaller sonucu buraya ulaşan nötrofiller, yangı bölgesindeki patojenleri ve hücre kalıntılarını fagositozla yok eder. Geçirgen damarlardaki pıhtılaştırıcı faktörlerin etkisiyle yara kapanır.

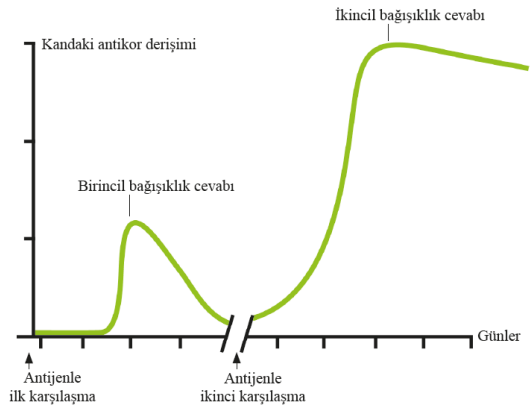


2-ÖZGÜL (SPESİFİK) SAVUNMA MEKANİZMALARI

Hastalık yapıcılara karşı özgül (spesifik) bir tepki ortaya konulmasıyla ortaya çıkan savunma mekanizmasına özgül savunma mekanizması denir. Özgül savunma mekanizmasında B ve T lenfositleri görev alır. İki çeşit özgül savunma mekanizması vardır. Bunlar B lenfositlerin görev aldığı **humoral (sıvısal) bağışıklık** ve T lenfositlerin görev aldığı **hücrel bağışıklık**tır.

Humoral (Sıvısal) Bağışıklık: B lenfositleri ve ürettikleri antikorlar tarafından sağlanan bağışıklıktır. B lenfositleri mikroplarla uyarılması durumunda antikor adı verilen özel antimikrobik proteinler üreterek bağışıklık sağlarlar. Bir kısım B lenfositleri ise bellek hücrelerine dönüşerek aynı mikropla tekrar karşılaşıldığında o mikrobu yok edecek olayları başlatırlar. Bu sayede bazı hastalıkları bir kere geçirdikten sonra bir daha geçirmeyiz.

Hücrel Bağışıklık: T lenfositleri tarafından sağlanan hücrel bağışıklık; çok hücreli parazitler, mantarlar, kanserli hücreler, doku nakillerinde aktarılan hücreler, bakteriler veya virüs ile enfekte olmuş hücrelere karşı savunma sağlar. T lenfositleri, antijenlere doğrudan temas ederek onları yok ettiği için bu bağışıklık çeşidine hücrel bağışıklık denir.



Antijen vücuda girdiğinde kanda antikor oluşumuna kadar 4-5 günlük durgun bir evre geçer. Bu süreden sonra yavaş yavaş düşük bir seviyeye kadar antikor üretilir ve daha sonra antikor seviyesi düşer. Buna birincil tepki denir. Buna karşın vücuda ikinci defa aynı antikor girerse bu defa hızlı ve bol miktarda antikor üretilir. Buna da ikincil tepki denir.

BAĞIŞIKLIĞIN KAZANILMASI

İnsanda bağışıklık iki şekilde kazanılır. Bunlar doğuştan itibaren var olan kalıtsal (doğal) bağışıklık ve sonradan kazanılan kazanılmış bağışıklıktır.



Kalıtsal Bağışıklık

Kişinin doğumuyla birlikte sahip olduğu ve ölene kadar süren bağışıklığıdır. Bazı insan ırklarının bazı hastalıklara yakalanmaması veya diğer canlılarda hastalığa neden olan bir virüsün insanı etkilememesi kalıtsal bağışıklığa örnek verilebilir.

Doğuştan kazanılan bağışıklık: İnsanın doğduğu andan itibaren kanında bazı mikroorganizmalara karşı antikor taşımasıdır. Bu antikorlar kalıtsal olarak yavruya anne kanından geçer. Örneğin tavşanlarda öldürücü olan Herpes simplex denilen virüs insanda ancak sivilceli hummaya neden olur. Yine zencilerin çoğu sarıhumma hastalığına yakalanmazlar.

Sonradan kazanılan bağışıklık: İki şekilde olur. Aktif bağışıklık ve pasif bağışıklık.

Aktif bağışıklık: Vücuda mikropların girmesi ve bağışıklık sistemini uyarıp çalıştırmasıyla sağlanır. Aşılama yoluyla da aktif bağışıklık sağlanır. Bağışıklık uzun sürelidir.

Pasif bağışıklık: Serumla sağlanır. Bağışıklık süresi kısadır. Hasta iyileştiğinde serumla verilen antikorlar vücutta yok olur. (İnsan veya hayvan kanından alınan

antikorlardır.) Annenin hamilelikte plasenta yoluyla doğumdan sonra ise anne sütü ile çocuğuna aktardığı hazır antikorlar bu tip bağışıklığa örnek verilebilir.

Aşı	Serum
Aktif bağışıklık sağlar.	Pasif bağışıklık sağlar.
Sağlıklı kişiye uygulanır.	Hasta kişiye uygulanır.
Koruyucu özelliindedir.	Tedavi edici özelliindedir.
Uzun süreli bağışıklık sağlar.	Kısa süreli bağışıklık sağlar.

Dolaşım Sistemi Rahatsızlıkları

Arteriyoskleroz: Atardamarlar gerilme yeteneklerini kaybederek deforme olur ve pürüzlü bir yapı kazanır. Bu durum trombüs ve emboliye neden olur. (Bir kan damarında oluşan pıhtıya trombüs, kan akışıyla oluşan bu pıhtının yerinden kopup damarlarda sürüklenmesine ise emboli adı verilir.) ABD ve Avrupa'daki ölümlerin yarısının nedeni arteriyosklerozdur.

Fil Hastalığı: Lenf damarlarında yaşayan parazitler damarı tıkağığında sıvı birikerek ödemler oluşur ve bacaklarda aşırı şişmeler olur. Buna fil hastalığı denir.

Anemi (Kansızlık): Kan miktarının veya kandaki alyuvar sayısının normalin altına düşmesi durumudur. Farklı sebepleri olabilir. Bunlar arasında; Yaralanma, travma gibi durumlarda ortaya çıkabilecek kan kaybı durumları, Demir alımının veya emiliminin yetersizliği sonucunda ortaya çıkabilecek demir eksikliğine bağlı olarak hemoglobinin yetersiz üretilmesi, Kemik iliklerinin çeşitli sebeplerden dolayı görevini yapamaması sonucunda kan yapımının azalması, Orak hücre anemisi gibi kalıtsal faktörler, B vitamini eksikliği sayılabilir.

Lösemi (Kan Kanseri): Kandaki akyuvar sayısının kontrolsüz ve zarar verici düzeyde artmasıdır. Kanseri akyuvar hücrelerinin fonksiyon yapabilme gücü çok azdır veya yoktur. Lösemnin en karakteristik özelliği, diğer dokulara hızla yayılmasıdır. Lösemik hücreler karaciğere, lenf bezleri gibi bölgelere yayılır. Lösemik hücrelerin çoğalması kontrol altına alınmazsa vücut sıvısındaki besin maddelerini, amino asitleri, vitaminleri hızla tüketir. Protein Kaybı ve Kişinin enerjisinin azalması sonucu kişide Hayati tehlike oluşturur.

Hipertansiyon (Yüksek Tansiyon): Büyük tansiyonun 140 mmHg'dan, küçük tansiyonun 90 mmHg'dan yüksek olması durumudur. Hipertansiyonun sebebi; beslenme bozuklukları, aşırı kilo, metabolizma bozuklukları, stres, genetik gibi faktörler olabileceği gibi hormonal sistem, böbrek rahatsızlıkları gibi başka hastalıkların etkisi de olabilir. Hipertansiyon şayet tedavi edilmezse uzun vadede ölümlle sonuçlanabilecek kalp krizi, beyin kanaması, böbrek hasarı, felç veya

görme bozuklukları ortaya çıkar. Uzun süre yüksek kan basıncına maruz kalan damarlarda kalınlaşma olur. Bu durum damarların esnekliğini azaltır. Damarlarda daralmalar meydana gelir. Yüksek tansiyonu kontrol altında tutabilmek için; Aşırı kilolu olmamak, Alkol ve sigara kullanmamak, Tuzlu besinlerden kaçınmak, Stresten uzak durmak, Potasyum, kalsiyum ve magnezyum bakımından zengin besinlerle beslenmek önemlidir.

Koroner Damar Rahatsızlıkları : Kalbi besleyen damarlara koroner damar adı verildiği anlatılmıştı. Bu damarların çapları küçüktür ve kolesterol, bağ dokusu, kalsiyum gibi maddeler birikerek damar çeperinin kalınlaşmasına ve dolayısıyla daralmasına neden olur. Damarların daralması ve tıkanması, daralmanın olduğu yerde kanın pıhtılaşmasına ve böylece bu bölgenin devamındaki kan miktarının yetersiz hâle gelmesine neden olur. Bunun sonucu olarak dokular kan ile beslenemez ve bir süre sonra doku ölümü görülür. Böyle bir durumda ortaya çıkan kalp krizi kişinin ölümüne dâhi sebep olabilir. Koroner damarların daralması durumunda koroner damarın tıkalı bölgesinin yerine o bölgenin işlevini gerçekleştirecek şekilde kişinin kendi vücudundan alınan damar, bypass operasyonu ile aorta bağlanır ve kalbin beslenmesi sağlanır.

Kalp Krizi (Akut Miyokard İnfarktüsü) : Kalp krizi, kalp kasının bir bölümünün o bölgeye yetersiz kan akışından dolayı kalıcı hasara uğraması sonucu meydana gelir. Kalbi besleyen damarların kan akımının çeşitli nedenlerle ani azalması veya kesilmesi sonucu kalp kasında hücre ölümü gerçekleşir. Kalp krizinde erken tanı ve müdahale çok önemlidir. Her geçen zaman harap olan kalp kası miktarı arttığından ritim bozukluklarından yaşamı yitirme olasılığı da artar. Bu nedenle hastaların kalp krizinden kaybedilmelerinin önlenmesi, krizin gerçekleştiği andan itibaren mümkün olan en kısa sürede hastaneye ulaşmasına bağlıdır. Kalp krizinin risk faktörleri hipertansiyon, hiperkolesterolemi, diyabet, sigara ve ailede erken yaşta koroner kalp hastalığı görülmesidir. Kalp krizinin en önemli belirtisi göğüs kemiğinin arkasındaki göğüs ağrısıdır, fakat özellikle diyabet hastalarında ve yaşlılarda, bu ağrı çok belirsiz olabilir ya da hiç hissedilmeyebilir (sessiz kalp krizi). Beraberinde sıklıkla soğuk terleme, sıkıntı ve ölüm korkusu da vardır. Ayrıca nefes darlığı, öksürük, baş dönmesi ve sersemleme, bayılma, mide bulantısı ve kusma görülebilir. Hastaya zamanında müdahale edilebilir ise tıkalı damarın açılması ile kalp kasının ölmesi önlenir. Kalp krizinden korunmak için kan basıncının, kan şekerinin ve kolesterol seviyesinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi, meyve ve sebze bakımından zengin, az hayvansal yağ içeren diyetler uygulanması, sigara kullanılmaması, fazla kilolu olanların kilo vermesi, spor yapılması ve stresten uzak durulması tavsiye edilmektedir.

Varis : Varis özellikle bacaklarda görülür. Deri yüzeyine yakın toplardamarlar genişler ve büklüm büklüm olur. Bu durum deri yüzeyinde gri-mor çizgiler hâlinde gözlenir. Kanın kalbe doğru tek yönlü olarak akmasını sağlayan toplardamarlarda bulunan kapakçıklar genetik faktörler, gebelik, sigara kullanımı, meslek gereği uzun süre ayakta kalmak gibi nedenlerden dolayı gerilir ve deforme olur. Gerilen kapakların kapatma özellikleri zayıfladığı için kan toplardamarlarda toplanır ve neticede varis oluşur. Varisli kişiler uzun süre ayakta durmaktan kaçınmalı, düzenli egzersiz, spor gibi aktivitelerde bulunmalıdırlar.

Lenfoma (Lenf Kanseri): Lenfoma, en hızlı ilerleyen kanser türlerinden biri olmasına karşın iyileşme sürecinde en çok başarı sağlanan kanser hastalıkları arasındadır. Lenfomalar lenfatik yapıdaki normal hücrelerin yerinde anormal şekil ya da hızlı bölünme özellikleri olan hücrelerin ortaya çıkması neticesinde lenf düğümlerinin şişmesiyle kendini gösteren ve lenfositlerden oluşan urlardır. Lenfomanın belirtileri arasında en sık görülen boyunda, koltuk altında veya kasık bölgesinde rastlanan ağrısız şişliklerdir. Ayrıca ateş, kilo kaybı, hâlsizlik, yorgunluk hissi, gece terlemesi, iştahsızlık da diğer belirtiler arasındadır. Her lenfoma hastası için tedavi kendine özgü olup hastalığın evresine, hücre tipine, hastanın yaşına, hastanın tedaviyi kaldırıp kaldıramayacağına ve lenfoma tipinin hızlı ya da yavaş seyirli oluşuna göre değişmektedir.

Kangren: Kangren, dokuları besleyen atardamarların herhangi bir sebeple, yetersiz hâle gelmesi sonucunda yaşanan doku ölümleridir. Örneğin kan dolaşımına, hasta bir kalpten bir pıhtı atılabilir. Bu pıhtının atardamarı tıkanmasına emboli denir ve sonuçta tıkanan damarın beslediği dokuda kangren oluşur. Şeker hastalığı da atardamarların yapısını bozarak tıkanmalarına ve sonuçta kangrene neden olur. Bu durum daha çok ayak parmaklarında görülür. Darbe ve kemik kırıkları sonucunda da o organı besleyen damarın sıkışıp tıkanmasıyla kangren meydana gelebilir. Aşırı soğukların yol açtığı donma durumları da kangren sebebidir. Soğuk, damar çeperindeki hücrelerin zedelenmesine neden olur ve kan dolaşımını engelleyen bir ödem oluşur. Birey etkilenen bölgede bir yanma ve ağrı hissi duyar. Bir süre sonra ağrı diner ve beslenemeyen doku canlılığını yitirir, bal mumuna benzer bir hâl alır.

Savunma Sistemi Rahatsızlıkları

Anne - Çocuk Rh Uyuşmazlığı (Eritroblastosis fetalis) : Annenin Rh(-), çocuğun Rh(+) kan grubu olduğu durumlarda ortaya çıkan uyuşmazlıktır. Anne, bebeğin Rh antijenlerine karşı Anti-Rh antikoru üretir. İlk çocukta genellikle Anti-Rh seviyesi zararsızdır, çoğu zaman antikorlar bebeğe ulaşmadan doğum gerçekleşir; fakat son raki doğumlarda annede antikor oluşumu daha hızlı olacağından annenin Anti-Rh antikoru plasenta yoluyla çocuğun kanına geçerek bebeğin

alyuvarlarında yıkıma neden olur ve sarılık hastalığı görülür. Bu durum, düşüğe ve ölü doğuma neden olabileceği gibi doğum gerçekleş- se bile artan alyuvar yıkımı kandaki bilirubin miktarını çok artırır; sarılığa ve sinir hücrelerinde tahribata neden olur, beyin hasarı ortaya çıkar. Günümüzde kan uyuşmazlığı durumlarında doğumdan sonraki 72 saat içinde annede Anti-Rh antikörlerinin oluşmasını engelleyecek iğne yapılır ve bebeğin zarar görmesi engellenir.

Alerjiler : Antijenlere karşı uygun olmayan ve aşırı bağışıklık cevabından kaynaklanan hastalıklardır. Alerjiye neden olan antijenlere alerjen adı verilir. İnsanlarda genellikle süt, yumurta, fıstık gibi gıdalara; penisilin benzeri antibiyotiklere; arı zehirleri, polen, kozmetik gibi maddelere karşı alerji görülür.

Otoimmün Hastalıklar : Normalde vücutta mevcut birçok antijen görmezlikten gelinebilir, tanınmaz ve onlara karşı tepki oluşturulmaz. Eğer belli bir yerde antijen tanıma sistemi bozulursa bağışıklık sistemi hücreleri vücudun bu bölgelerindeki hücre ve dokulara karşı antikör üretmeye başlar. Böyle yanlış antikör üretme sonucu oluşan bir durum, hücre ve dokulara zarar verir ve fonksiyonlarını bozarak çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Örneğin tip I şeker hastalığı böyle bir durumda ortaya çıkar. Pankreasta insülin üretiminden sorumlu beta hücreleri bağışıklık sistemi hücreleri tarafından tahrip edilir ve insülin üretimi gerçekleşmez.

AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome) (Edinilmiş Bağışıklık Eksikliği Sendromu)

HIV (Human immunodeficiency virus) adı verilen virüsün sebep olduğu hastalıktır. HIV virüsü RNA virüsüdür. Bu virüs, insanda bağışıklık hücrelerini konak olarak kullanarak insanın bağışıklık sistemini çökertir. Hücre içine giren virüs ters transkriptaz adı verilen enzim ile DNA sentezler ve hücre DNA'sı ile birleşir. Bu viral DNA'lara göre protein sentezi başladığında hücre ölür. Bu durum, insanın bağışıklık sisteminin çökmesine ve çeşitli enfeksiyonlara karşı savunmasız kalmasına neden olur. Bunun sonucunda da sıradan bir hastalık bile öldürücü etki yapar. AIDS, insandan insana kan veya cinsel yolla bulaşır. Ayrıca AIDS'li bir anneden hamilelik sırasında plasenta yoluyla veya anne sütüyle çocuğa geçebilir.

Kırım-Kongo Hemorajik (Kanamalı) Ateş (KKHA)

Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, keneler tarafından taşınan viral bir hastalıktır. Henüz ergin hâle geçmemiş olan keneler, küçük omurgalılardan kan emerken virüsleri alır, gelişme evrelerine kadar muhafaza eder; ergin kene olduklarında da hayvanlardan ve insanlardan kan emerken onlara bulaştırırlar. Bulaşma; enfekte hayvanların doku ve kanı ile temas, kene ısırığı, enfekte insanlardan kan yoluyla olabilir. Hastalık; ani başlayan ateş, hâlsizlik, iştahsızlık, baş ağrısı, fotofobi (ışıktan etkilenme) ile baş gösterir. Bunların yanında kollarda, bacaklarda ve sırtta

şiddetli ağrı, bazen kusma, karın ağrısı veya ishal, duygu-durum değişiklikleri olabilir. Kanama-pıhtılaşma mekanizmalarının bozulması sonucu yüz ve göğüste kırmızı döküntüler, gözlerde kızarıklık, gövde, kol ve bacaklarda morluklar, burun kanaması, dışkıda ve idrarda kan görülür. Hastalığın bulaşmasında keneler önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle keneyle mücadele, hastalığın önlenmesinde önemlidir. Vücuda yapışan kene, uzman kişiler tarafından kesinlikle ezilmeden ve kenenin ağız kısmı koparılmadan (bir pensle sağa sola oynatılarak) çıkarılmalıdır. Kenenin ağız kısmının deri içinde kalmamasına dikkat edilmelidir. Kenenin ezilmesi, sıkılması salgılarının deriyi enfekte etmesine neden olabilir. İşlem sırasında ve sonrasında kene çıplak elle tutulmamalıdır. Spesifik bir tedavisi olmadığı için ortaya çıkan semptomlara yönelik tedaviler ve destek tedavisi uygulanır.