

İnsanda Kan Damarlarının Yapısı ve Çalışması

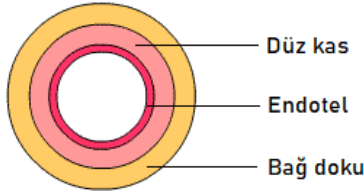
İnsanda atar ve toplardamarların duvarları dıştan içe doğru;

- Bağ doku (esnek lifler kollojen ve elastik)
- Düz kas
- Epitel doku (Tek katlı yassı epitel ya da endotel)

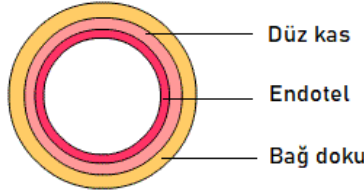
tabakalarından oluşur.

Kılcal damar duvarı ise sadece tek katlı yassı epitelden ibarettir.

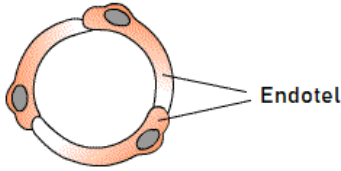
Daha doğru bir ifadeyle tek katlı yassı epitel tüm dolaşım sistemi elemanlarının iç yüzeyini kaplar.



Atardamar



Toplardamar



Kılcal Damar

Atardamarlar (Arterler)

- Kalbin karıncıklarındaki kanı organlara ulaştıran damarlardır.
- Genel itibariyle oksijence zengin kan taşırlar. Bu durumun istisnası akciğerlere temizlenmek üzere kirli kan götüren akciğer atardamarıdır.
- Bağ doku ve orta katmanda daha çok elastik lif içerdiklerinden damar duvarları daha esnektir. Bu esneklik sayesinde damar hem kalpten yüksek basınçla pompalanan kana dayanıklılık gösterir, hem de gevşeme esnasında tansiyonun fazla düşmesi engellenir.
- Kanın atardamar içerisindeki hareketi kalbin pompalaması ve damar duvarlarının esnekliği sayesinde olur.

Toplardamarlar (Venler)

Kanın kılcal damarlardan toplanıp kalbe getirilmesini sağlayan damarlardır.

Akciğer toplardamarları hariç (4 adet) diğerleri kirli kan taşır. İçerdikleri elastik lifler atardamarlara oranla daha azdır, duvarları daha incedir. Dolaşımdaki kanın yaklaşık % 60'ını barındırırlar.

Kanın toplardamar içerisindeki hareketi değişik kuvvetlerle sağlanır.

- Duvarlarındaki düz kasların kasılması
- Toplardamar çevresindeki iskelet kaslarının kasılarak damar duvarını sıkıştırması
- Damar içerisinde tek yöne doğru açılan kapakçıkların bulunması (Kalp seviyesinin altındaki vücut kısımlarında)
- Kulakçıkların gevşemesi sırasında ortaya çıkan emme kuvveti
- Soluk alma esnasında diyaframın kasılması sonucu karın içerisinde artan, göğüs boşluğunda azalan basınç .

Kılcal Damarlar (Kapillerler)

Atardamarlarla toplardamarlar arasında bulunurlar.

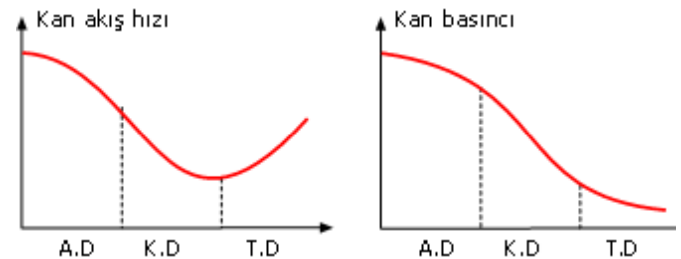
Kan ile doku sıvısı arasında madde alış verişinin sağlandığı geniş yüzeyler oluştururlar.

Metabolik faaliyetin hızlı olduğu dokularda çok fazla sayıda, yavaş olduğu dokularda ise az miktarda bulunurlar. (Yağ doku)

UNUTMA !

Böbrekteki Glomerulus kılcalları iki atardamar arasında bulunduklarından diğer kan kılcallarının iki katı kan basıncına sahiptirler.

Karaciğerde bulunan bazı kılcal damarlar iki toplardamar arasında yer almaktadır.



Kan Basıncı

Atardamar > Kılcal Damar > Toplardamar

Kanın Akış Hızı

Atardamar > Toplardamar > Kılcal Damar

Tek Damar Çapı

Toplardamar > Atardamar > Kılcal Damar

Toplam Kesit Alanı

Kılcal Damar > Toplardamar > Atardamar

Damar Duvarı Kalınlığı

Atardamar > Toplardamar > Kılcal Damar

KAN DOLAŞIMI

Küçük Kan Dolaşımı (Pulmoner Dolaşım)

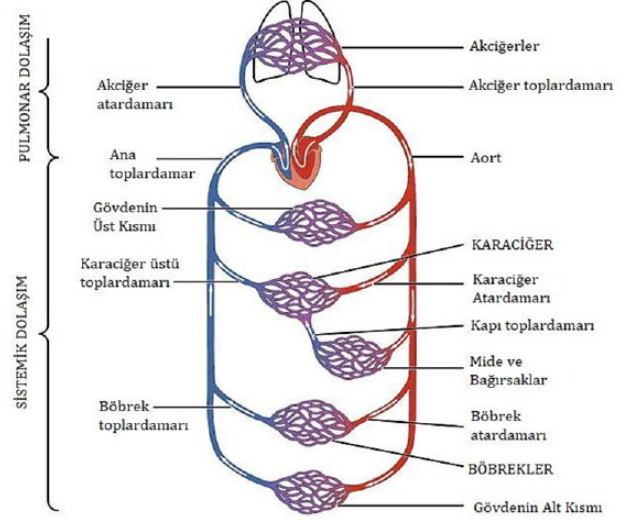
- Kalp ile akciğerler arasında gerçekleşir.
- Amacı dokulardan toplanan kirli kanı oksijenle zenginleştirmektir.
- Sağ karıncıkta başlar, sol kulakçıkta sonlanır.
- Sağ karıncıktan pompalanan kan akciğer atardamarları ile akciğere taşınır.
- Kan, sağ ve sol akciğerlerdeki kılcal damar yumaklarından geçerken oksijenle yüklenip karbondioksidi boşaltır.
- Akciğeri terk eden oksijenle zengin kan akciğer venleri ile kalbin sol kulakçığına gelir.

Büyük Kan Dolaşımı (Sistemik Kan Dolaşımı)

- Kalp ile tüm vücut arasında gerçekleşir.
- Dokuları besin ve oksijen yönünden destekler.
- Sol karıncıktan başlar ve sağ kulakçıkta sonlanır.
- Sol kulakçığın kasılması ile kan sol karıncığa dolar.
- Sol karıncık, kanı aort yoluyla tüm vücut dokularına pompalar.
- Aorttan ayrılan ilk dallar koroner arterler olup, kalbi beslerler.
- Daha sonraki dallar baş ve kollara gitmektedir.
- Aort vücudun alt tarafına doğru yönelerek karın içi organları ve bacakları besleyen kılcal damar yumaklarına kan gönderir.
- Kılcallarda madde ve gaz alış veriş olduktan sonra kirlenen kan venüllerle venlere açılır.
- Alt ve üst ana toplardamarlar ile kirli kan sağ kulakçığa getirilir.

UNUTMA !

İnsanda küçük kan dolaşımı yaklaşık 8 saniyede, büyük kan dolaşımı ise 25 - 30 saniyede gerçekleşir.



KANIN YAPISI ve GÖREVLERİ

Kan hücreleri ve plazmadan meydana gelen kan doku, vücudu bir ulaşım ağı gibi saran damarlar içinde dolaşır.

Kan; vücutta taşıma, düzenleme, savunma ve koruma gibi önemli görevleri olan özel bir sıvıdır.

Taşıma	Akciğerlerden aldığı oksijeni ve sindirim sonucu oluşan besin monomerlerini hücrelere, metabolik atıkları da böbrek, akciğer ve deri gibi boşaltım organlarına taşır. Kan ayrıca salgı bezleri tarafından üretilen hormonları hedef hücrelere götürür.
Düzenleme	Vücudun su, asit ve baz dengesini düzenler. Ayrıca vücut sıcaklığının sabit tutulmasını sağlar.
Savunma	Kan, vücuda giren yabancı maddeleri etkisiz hâle getirir. Bu durum kanda bulunan akyuvar ve antikorlar ile sağlanır.
Koruma	Yaralanma durumunda pıhtılaşarak hem kanamayı durdurur hem de yara açıklığından mikropların girmesini engeller.



Yetişkin bir insanda yaklaşık olarak vücut ağırlığının % 6 'sı oranında kan bulunur.

Kanın % 55 'i plazmadan % 45 'i ise kan hücrelerinden oluşmuştur.

Kan Doku - Hücresel Bölüm = Plazma

Plazma - Pıhtılaşma Faktörleri = Serum

Plazma

Kan tüp içerisinde santrifüje edildiğinde çökelen kan hücrelerinin üzerinde kalan açık sarı renkli sıvı plazmadır.

Plazmanın % 90 kadarı sudur.

Geriye kalan kısmında bulunan maddeler ve görevleri şunlardır.

İyonlar	- Kanın osmotik basıncının sağlanmasında ve Ph değerinin dengede tutulmasında görevlidirler. - Bu iyonların plazmadaki oranları böbrekler tarafından dengede tutulur ve homeostazi korunmaya çalışılır.
Plazma Proteinleri	- Karaciğer tarafından üretilen plazma proteinleri birçok işleve sahiptirler. - Kan Ph değerinin tamponlanması (amfoterik özellikleri ile) yanında kanla doku sıvısı arasındaki osmotik dengenin sağlanmasında (albümin ve globülin), kanın akışkanlığının sağlanmasında da görevlidirler. - Bazı proteinler suda çözünmeyen ve ancak proteinlere bağlanarak taşınabilen yağ moleküllerine eşlik ederler. - Immunoglobulin ya da diğer adıyla antikorlar, vücuda giren virüs ve diğer yabancı maddelere karşı savaşta görev yaparlar. Fibrinojen, kan damarları zedelenğinde kanın pıhtılaşmasını sağlayarak damarları tıkar kan kaybını önler. Kanın pıhtılaşması kısaca çözünür haldeki fibrinojenin çözünmez yapıdaki fibrine dönüşmesi olarak özetlenebilir. - Pıhtılaşma faktörleri uzaklaştırıldığında kalan plazma kısmına serum denir.
Kanla Taşınan Maddeler	Besin maddelerinin monomerleri, metabolik atıklar (üre, ürik asit) solunum gazları ve hormonlar.

UNUTMA!

Plazmada alyuvar ve hemoglobin, serumda ise pıhtılaşma proteini olan fibrinojen bulunmaz.

Kan plazması ile doku sıvısının bileşimleri plazmanın daha fazla protein içermesi haricinde hemen hemen aynıdır.

Kılcal damar duvarı **çoğu** plazma proteinine karşı geçirgen değildir. (Albumin bu genellemenin dışındadır.)

Kan Hücreleri

Kan plazmasında asılı durumda bulunan iki tip hücre bulunur.

Bunlar;

- Oksijen / Karbondioksit taşıyan alyuvarlar (eritrosit)
- Savunmada görev yapan akyuvarlar (lökosit)

Bunlardan başka pıhtılaşmada rol oynayan kan pulcukları (trombosit) da hücre parçaları olarak plazmada yüzerler.

Alyuvarlar (Eritrositler)

- Sayısı en fazla olan kan hücreleridir.
- 1 mm³ kanda dişilerde 4 - 4,5 milyon erkeklerde ise 4,5 - 5 milyon adettirler. Testosteron hormonunun alyuvar yapımına etkisi olması sebebiyle
- Yapıları görevlerini en iyi yapabilecek şekilde dizayn edilmiş olup, ortaları kenarlarına göre daha ince içbükey disklerdir.
- Aktif hareket edemezler. Kanın akışıyla yer değiştirirler.
- Kılcal kan damarlarının duvarlarından geçemezler.
- Olgun dönemde daha çok oksijen taşımak için çekirdek ve diğer organelleri taşımazlar. Böylece alyuvar içerisine daha çok hemoglobin yerleşebilir. (yaklaşık 250 – 300 milyon)
- Protein sentezleme yetenekleri yoktur.
- Mitokondri içermeyip enerji gereksinimlerini laktik asit fermentasyonu ile sağlarlar. Bu sayede oksijen taşıma verimleri artar.
- Kan gruplarının belirlenmesi alyuvar zarındaki glikoprotein (antijen) çeşidine bağlıdır.
- Embriyo döneminde karaciğer ve dalakta, yetişkinlikte kırmızı kemik iliğinde üretilirler.
- Dolaşımdaki ömürleri yaklaşık 120 gündür.
- Ömrünü tamamlayan alyuvarlar dalak, karaciğer ve lenf düğümlerinde yıkılır.

- Yıkımları sonucu oluşan Fe, karaciğer ve kırmızı kemik iliğinde depolanarak yeni alyuvar yapımında kullanılırlar.
- Hem grupları ise bilirubine çevrilerek karaciğere taşınır. Karaciğerden safra kanalı ile sindirim kanalına boşaltılır ve dışkılama ile atılır.
- Kandaki miktarları dokulara giden oksijen miktarı ile denetlenir. Eğer dokulara yeterli oksijen gitmiyorsa böbrekler (daha az miktarda karaciğer) plazma proteinlerinden bazılarını **eritropoietin** denilen hormona dönüştürür. Bu hormon sayesinde kırmızı kemik iliğinde alyuvar yapımı artar.

Akyuvarlar (Lökositler)

- Ortak görevleri enfeksiyonlara karşı savaşmaktır.
- Bazılarının fagositoz yetenekleri vardır.
- Lenfositlerin fagositoz yeteneği olmayıp B lenfositler antikor üreterek koruma sağlar.
- Normal zamanlarda 1mm³ kandaki sayıları 5 – 10 bin arasındadır. Ancak enfeksiyon hallerinde sayıları artar.
- Hücre çekirdekleri ve organelleri vardır.
- Protein sentezi yapabilirler.
- Amip gibi yalancı ayak oluşturarak aktif hareket edebilir kan akışının tersi istikametinde yol alabilirler. (Kemotaksi)
- Kılcal kan damarı duvarlarından dışarı çıkıp doku sıvısında bulunabilirler.
- Mikroorganizmalar haricinde hasar görmüş doku kısımlarını da parçalarlar.
- Ömür uzunlukları 4 saat ile 4 gün arasında değişir.
- Kemik iliği ve lenfoid yapılarda üretilirler.

Kan Pulcukları (Trombositler)

- 1 mm³ kanda yaklaşık 150 – 400 bin kadar bulunurlar.
- Renksiz ve çekirdeksiz hücreler olup kemik iliğindeki büyük hücrelerden kopan parçacıklardır.
- Ömürleri 7 -10 gün arasındadır.
- Ömrünü tamamlayanlar karaciğer ve dalakta parçalanır.
- Kan pıhtılaşması için gerekli proteinlerden bazılarını salgırlar. (Tromboplastin)