

Ekolojik, Ekonomik ve Sosyal Sürdürülebilirlik İçin

İstanbul Gelişim Üniversitesi



Dersin Adı

FİZYOLOJİ

Dersin Haftası: **5. Hafta**

Dersin Öğr. Görevlisinin Adı: **Öğr. Gör. Nurcan ESİN**

E-Posta: nesin@gelisim.edu.tr

Amaç

Kalbin ve dolaşım sisteminin fizyolojik özellikleri ile ilgili bilgilerin kazandırılması.

HAFTALIK AKIŞ

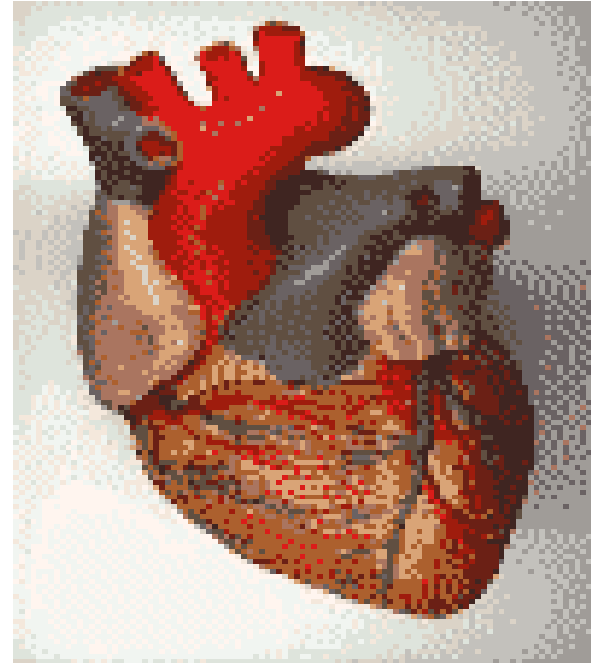
5. Hafta: Kalp ve dolaşım sistemi fizyolojisi

ÖĞRENİM HEDEFLERİ

Kalp ve dolaşım sistemi fizyolojisini bilir.

- Kan Dolaşımın görevleri,
 - besinleri vücut dokularına taşımak,
 - artık maddeleri uzaklaştırmak,
 - hormonları vücudun bir bölümünden diğerine taşımak
 - Hücre işlevleri için vücudun tüm doku sıvılarında uygun çevre koşullarını sürdürmek

- Kan
- Kan Damarları
- Kalp

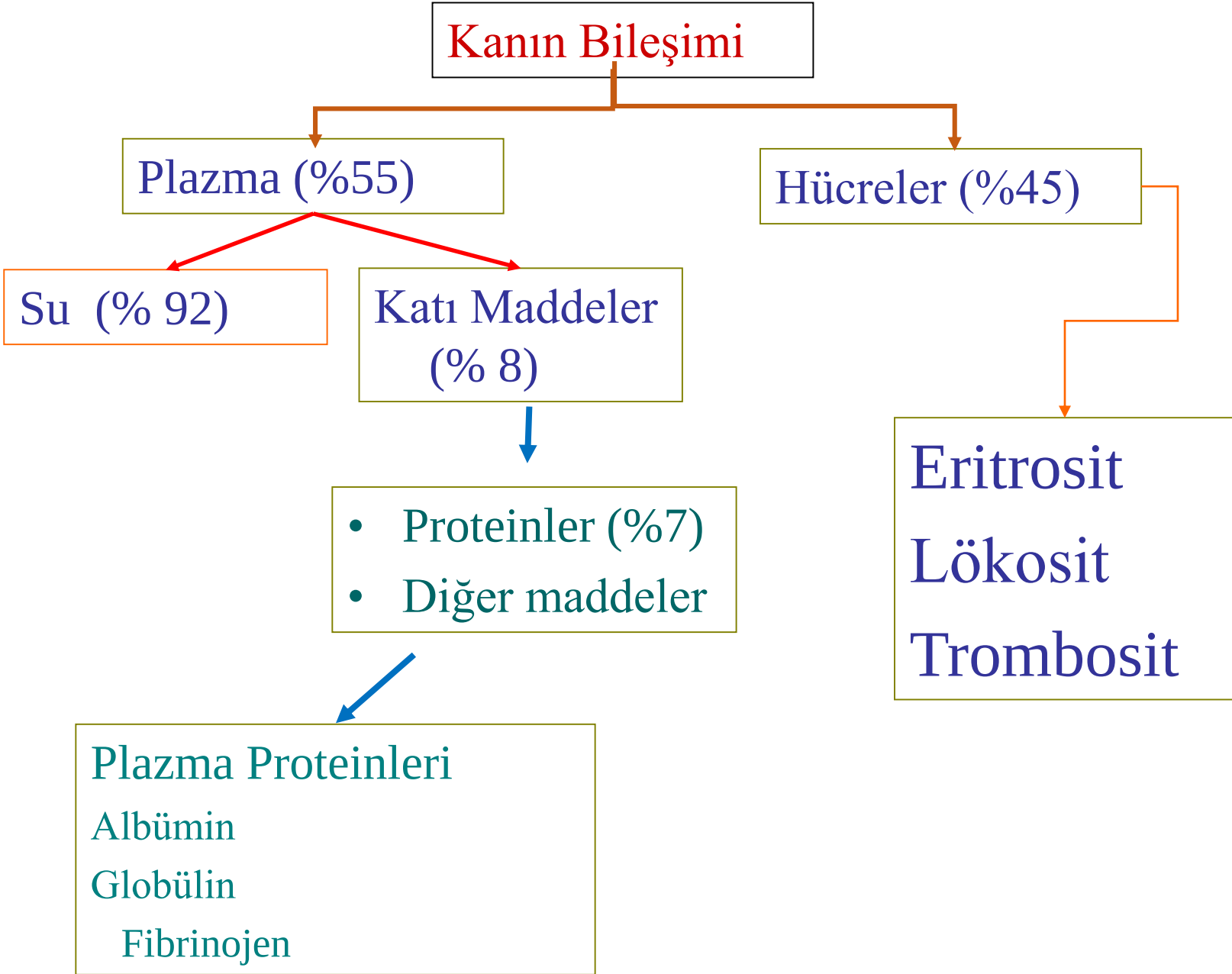


Kan

Kanın Bileşenleri

- Kan temel olarak iki bölümden oluşur:
 - Plazma olarak adlandırılan sıvı bölüm %55
 - Şekli elementlerden oluşan bölüm %45
 - Eritrositler % 99
 - Lökositler % 1
 - Trombositler < % 1

Kanın Bileşimi



```
graph TD; KB[Kanın Bileşimi] --> P[Plazma (%55)]; KB --> H[Hücreler (%45)]; P --> Su[Su (% 92)]; P --> KM[Katı Maddeler (% 8)]; KM --> PPro[Plazma Proteinleri<br/>Albümin<br/>Globülin<br/>Fibrinojen]; H --> ER[Eritrosit<br/>Lökosit<br/>Trombosit];
```

The diagram is a hierarchical flowchart titled 'Kanın Bileşimi' (Blood Composition). It starts with a root box 'Kanın Bileşimi' which branches into 'Plazma (%55)' and 'Hücreler (%45)'. 'Plazma (%55)' further branches into 'Su (% 92)' and 'Katı Maddeler (% 8)'. 'Katı Maddeler (% 8)' leads to a box listing 'Proteinler (%7)' and 'Diğer maddeler', which then points to a box listing 'Plazma Proteinleri' (Albümin, Globülin, Fibrinojen). 'Hücreler (%45)' leads to a box listing 'Eritrosit', 'Lökosit', and 'Trombosit'.

Plazma (%55)

Hücreler (%45)

Su (% 92)

Katı Maddeler
(% 8)

- Proteinler (%7)
- Diğer maddeler

Plazma Proteinleri

Albümin

Globülin

Fibrinojen

Eritrosit
Lökosit
Trombosit

Kanın Görevleri

Transport

Düzenleme

Savunma

Koruma

Kan gazlarının taşınması

Besin maddelerinin
taşınması

Metabolizama atıklarının
taşınması

Hormon, enzim vb.
maddelerin taşınması

Su miktarının
düzenlenmesi

Vücut ısının
Düzenlenmesi

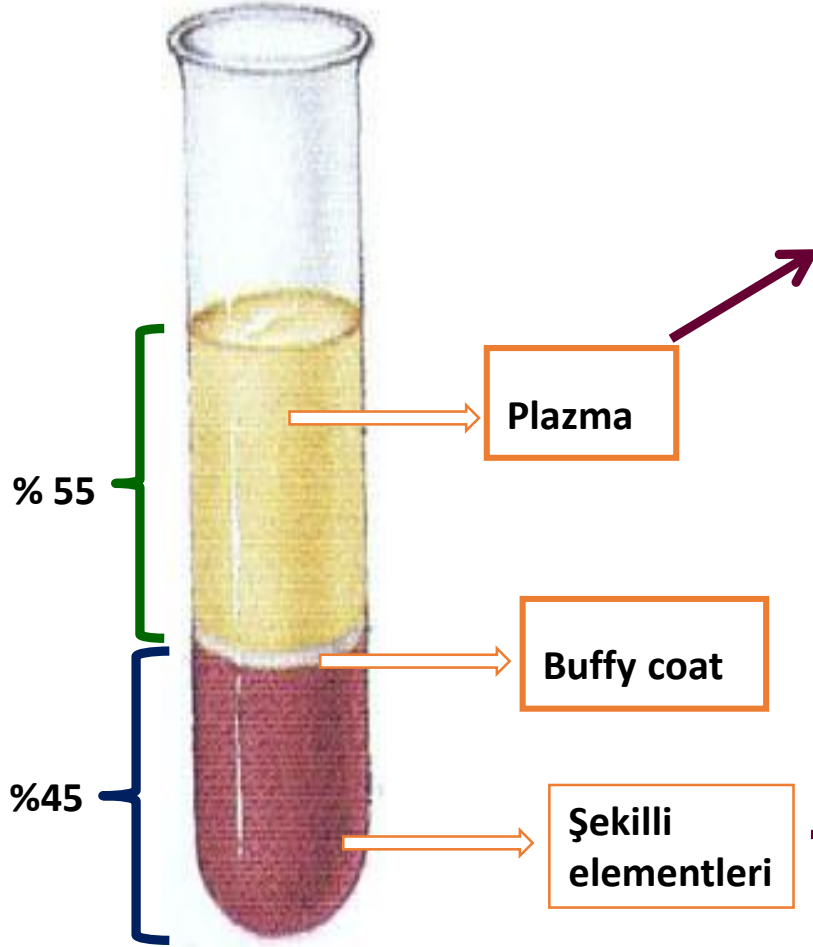
Onkotik basıncın
düzenlenmesi

pH'nın düzenlenmesi

Fagositoz
Antikor üretimi

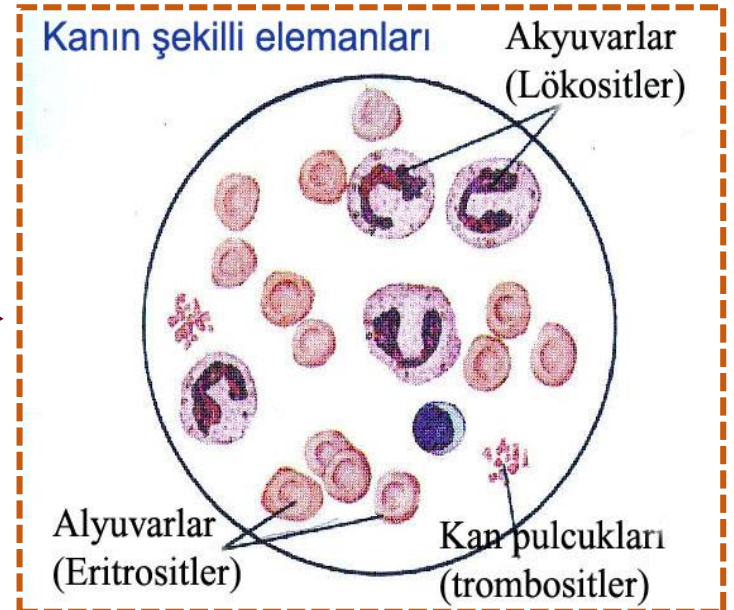
Pıhtılaşma

Kanın Bileşimi



❖ Kanın sıvı kısmına **plazma** denir. Antikoagülanlı kanın santrifüj edilmesiyle elde edilir. Plazmanın içinde fibrinojen ve pıhtılaşma faktörleri bulunur

❖ Antikoagülansız kandan elde edilen sıvıya **serum** denir. Serumda fibrinojen ve diğer pıhtılaşma faktörleri bulunmaz



•Serum

- Serum da kanın sıvı kısmıdır.
- Ancak serum kan pıhtılaştıktan sonra oluşan sıvı kısmıdır.
- Serumun plazmadan farkı, serum içerisinde fibrinojenin bulunmamasıdır.
- Serum elde edilmesi için kana herhangi bir madde ilave etmeksizin pıhtılaşması beklenir ve ardından dinlendirilerek yada santrifüj edilerek pıhtının (hücresel kısım) dibe çökmesi sağlanır.

Kanın şekilli elemanları/katı bölümü

- Kanın şekilli elemanları, diğer bir ifadeyle % 45 ini oluşturan katı bölümü kan hücrelerinden oluşur.
- Kan hücreleri kırmızı kan hücreleri (eritrositler-alyuvarlar), beyaz kan hücreleri (lökositler-akyuvarlar) ve trombositlerdir.

– Eritrositler % 99

– Lökositler % 1

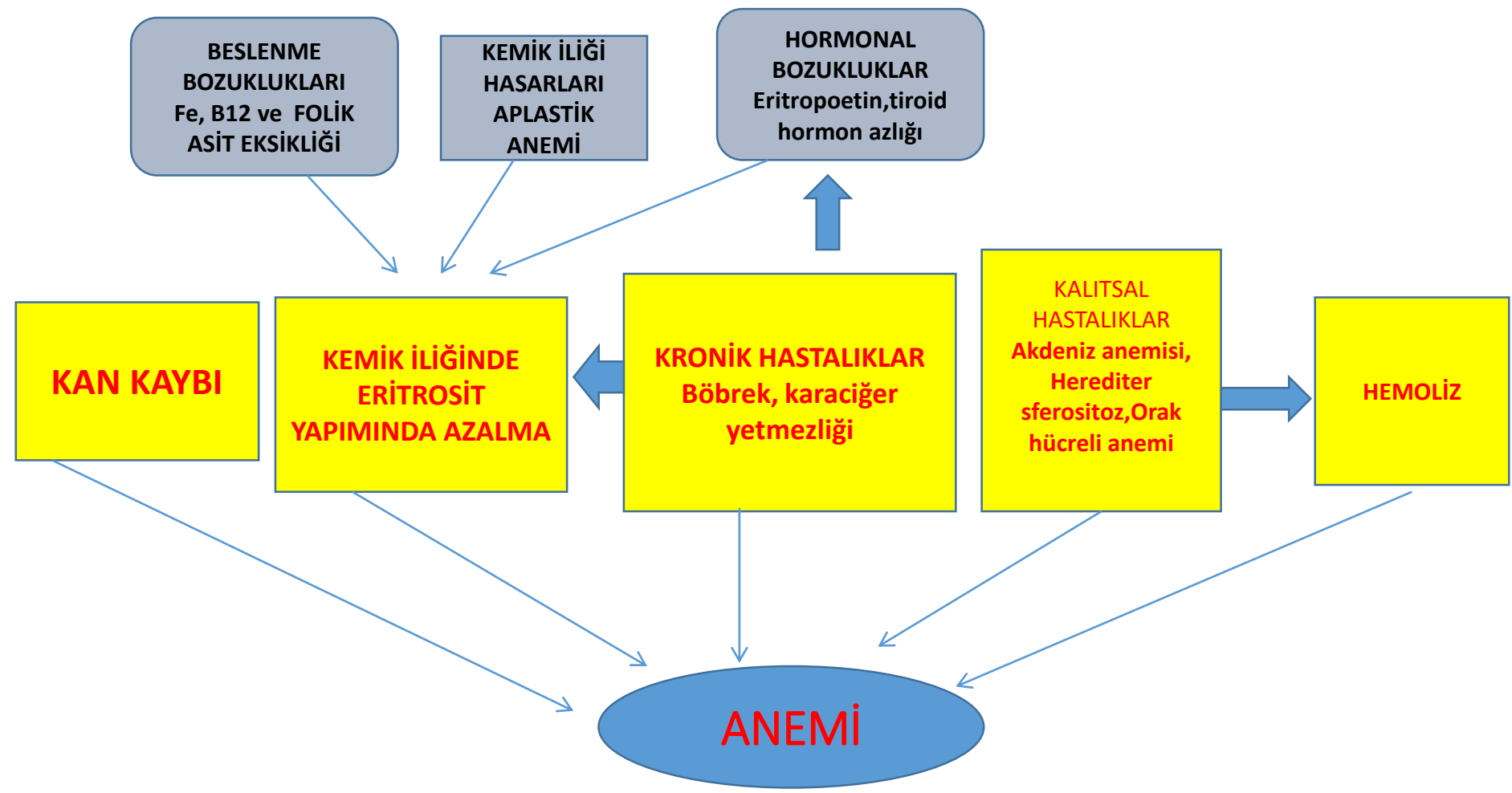
– Trombositler < % 1

- **Hematokrit**

- Kan hücrelerinin tüm kana oranına hematokrit denir.
- Değeri
 - Erkeklerde % 40-45
 - Kadınlarda % 35-45 arasındadır.

ANEMİ

- Anemide fizyolojik bozukluklar hemoglobin düzeyi 7-8 gr/dl altına düştüğü zaman gözlenir ve bu durum ağır anemi olarak adlandırılır.



• **Anemi**

- Çeşitli nedenlerle kandaki alyuvar sayısının azalmasına anemi denir.
- Anemi alyuvarların çok hızlı bir şekilde kaybı (kan kaybı-kanama) veya çok yavaş üretimi nedeniyle olabilir.

Kan kaybı anemisi

Aplastik anemi fonksiyonel kemik iliğinin yokluğu nedeniyle oluşan anemi.

Megaloblastik anemi Vit B12, folik asit ve intrinsek faktör gibi alyuvar yapımında etkili faktörlerden herhangi birinin azalması kemik iliğinde alyuvar üretimini yavaşlatır.

- Sonuçta tuhaf, geniş şekilli, olgunlaşmamış megaloblastlar oluşur.

• **Pernisiyöz anemi**

- Vitamin B12 nin yetersiz emilimi nedeniyle oluşan olgunlaşma kusuruna denir.

- Temel nedeni mide mukozasından salgılanan ve Vitamin B12 ye bağlanarak onu emilebilir hale getiren intrinsek faktör olarak bilinen bir glikoproteinin yetersiz salgılanmasıdır.

- **Hereditær sferositozis**

- Alyuvarlar bikonkav disk yerine küreseldir ve çok küçüktürler.
- Esnek değildirler ve hafif bir sıkışmada bile kolayca parçalanırlar.

- **Orak hücre anemisi**

- Anormal tipteki hemoglobin (hemoglobin S) molekülü nedeniyle oluşur.

Orak hücreli anemide, iki β zincirinde de belirli bir bölgedeki glutamik asitin yerine valin amino asidi geçmiştir. Bu tip hemoglobin düşük oksijene maruz kaldığında, alyuvarın içinde uzunluğu bazen 15 mikrometreyi bulan kristaller oluşturur. Hücrelerin küçük kapillerlerden geçişi hemen hemen olanaksız hale gelir, kristallerin sivri uçları hücre zarlarını yırtarak orak hücreli anemiye yol açar.

•Eritroblastozis fetalis

- Fetüsün Rh + alyuvarlarının RH – annenin antikorları tarafından haraplanmasıyla oluşur.
- Bu antikorlar bebeğin ciddi anemi ile doğmasına yol açarlar.

- **Aneminin etkileri**

- Aneminin dolaşım sistemine en önemli etkisi kalp debisinin artması nedeniyle kalbin iş yükünün artmasıdır.

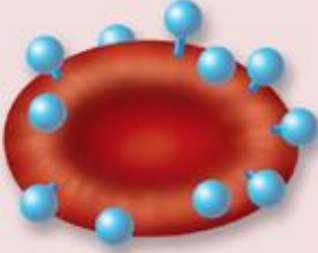
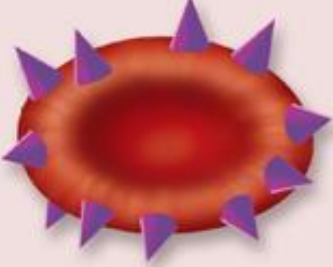
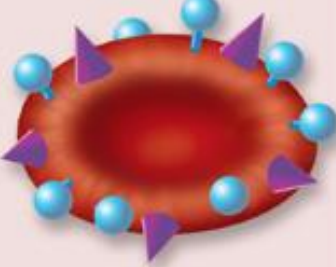
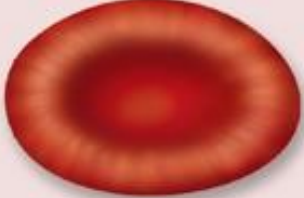
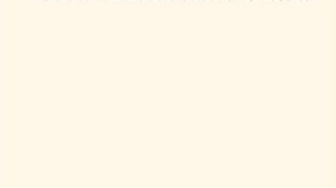
- **Polisitemi**

- Kandaki alyuvar sayısının artmasıdır.
- Sekonder polisitemi ve polisitemia vera olarak bilinen iki türü vardır.

- Agranülositler; monositler ve lenfositler
- Lenfositler tek çekirdekli lökosit alt grubudur,
 - Tüm lökositlerin % 30'unu oluştururlar.
 - Vücudun bağışıklık sisteminden sorumludurlar, iki lökosit alt grubu vardır;
 - B hücreleri; kemik iliğinden köken alır ve lenfoid dokularda olgunlaşırlar, hümmoral bağışıklıktan sorumludurlar.
 - T hücreleri;timus bezinden köken alırlar ve hüccresel bağışıklıktan sorumludurlar.

KAN GRUPLARI

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

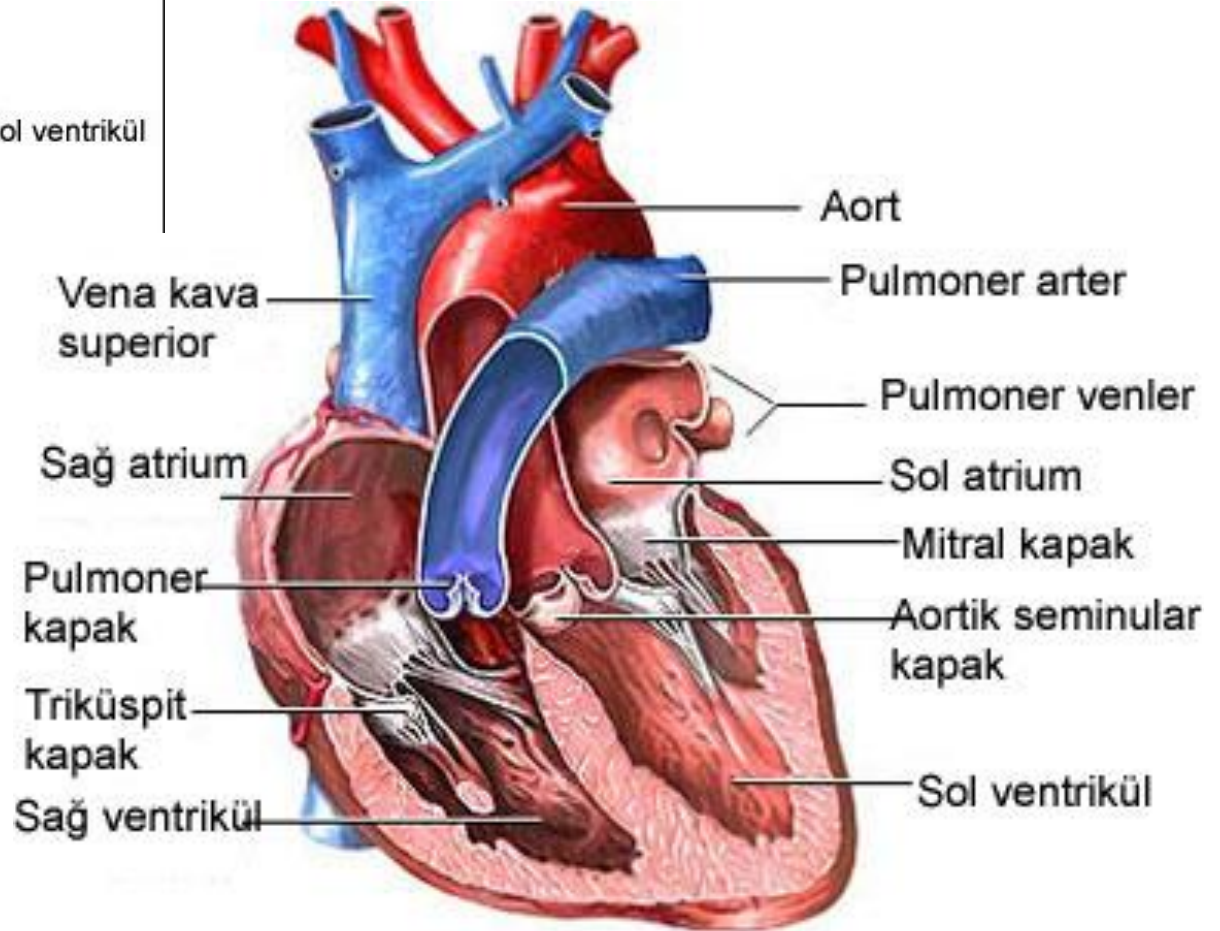
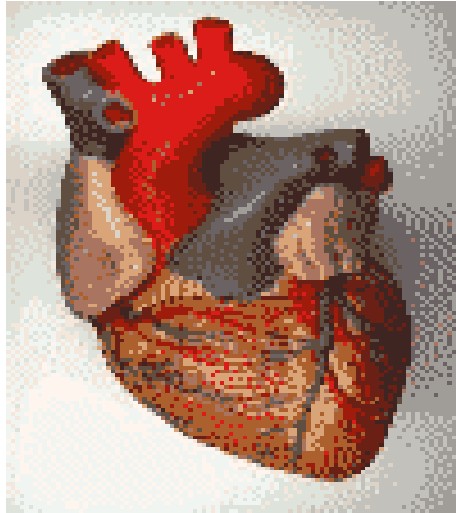
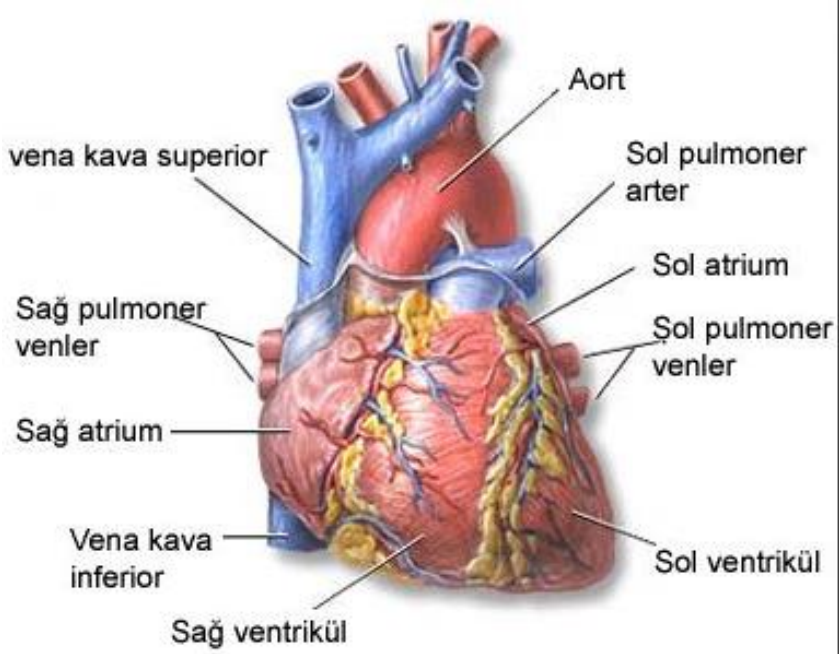
ABO Blood Types				
Erythrocytes	Antigen A 	Antigen B 	Antigens A and B 	Neither antigen A nor B 
Plasma	Anti-B antibodies 	Anti-A antibodies 	Neither anti-A nor anti-B antibodies 	Both anti-A and anti-B antibodies 
Blood type	Type A Erythrocytes with type A surface antigens and plasma with anti-B antibodies	Type B Erythrocytes with type B surface antigens and plasma with anti-A antibodies	Type AB Erythrocytes with both type A and type B surface antigens, and plasma with neither anti-A nor anti-B antibodies	Type O Erythrocytes with neither type A nor type B surface antigens, but plasma with both anti-A and anti-B antibodies

- ABO gruplandırma sistemi
- Buna göre 4 kan grubu bulunur;
 - A % 41
 - B % 9
 - AB % 3
 - O % 47

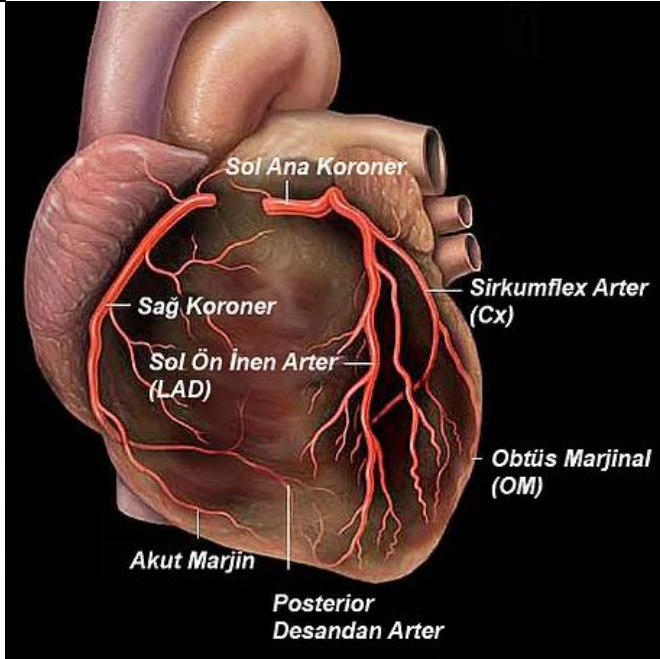
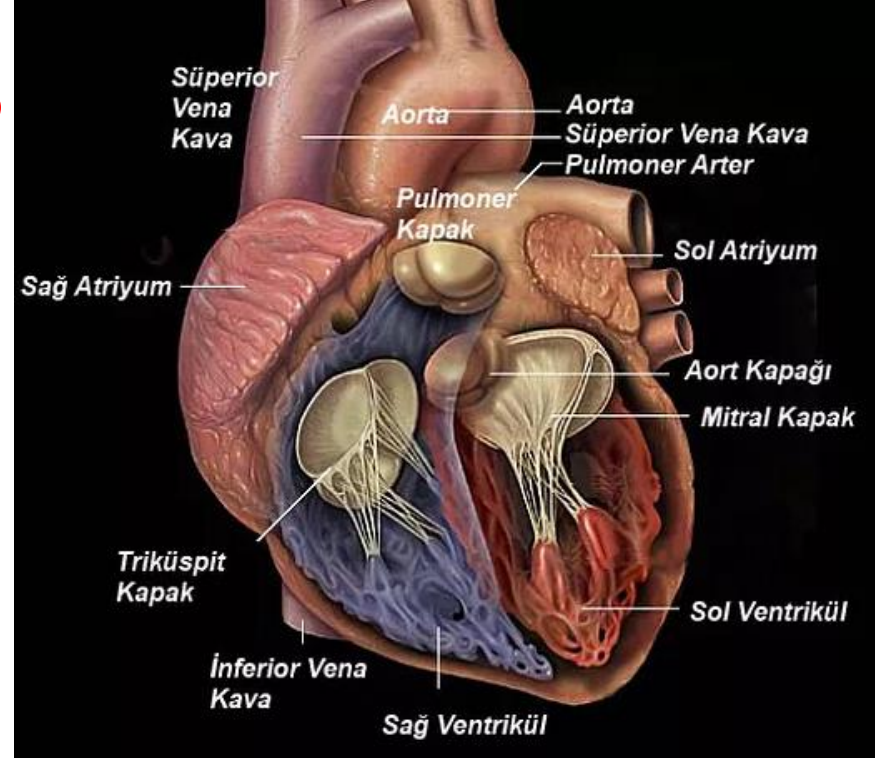
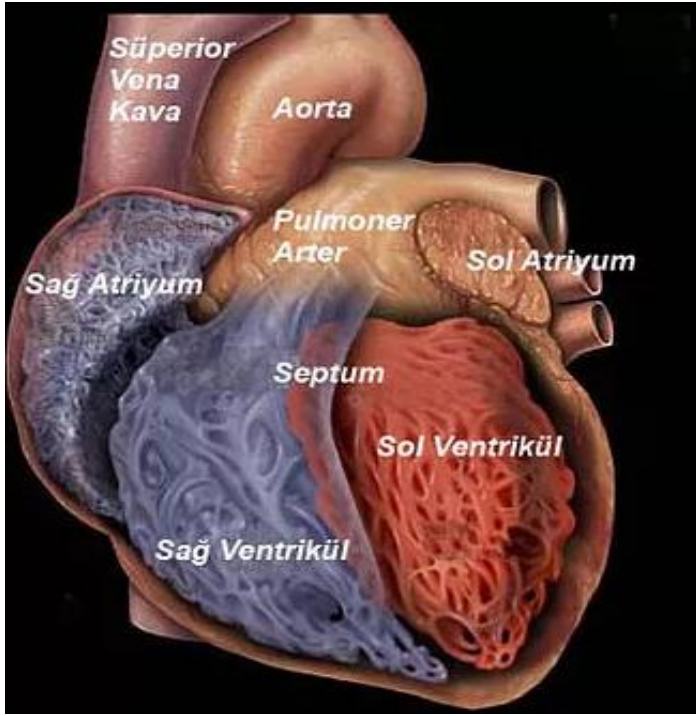
- **RH faktörü**

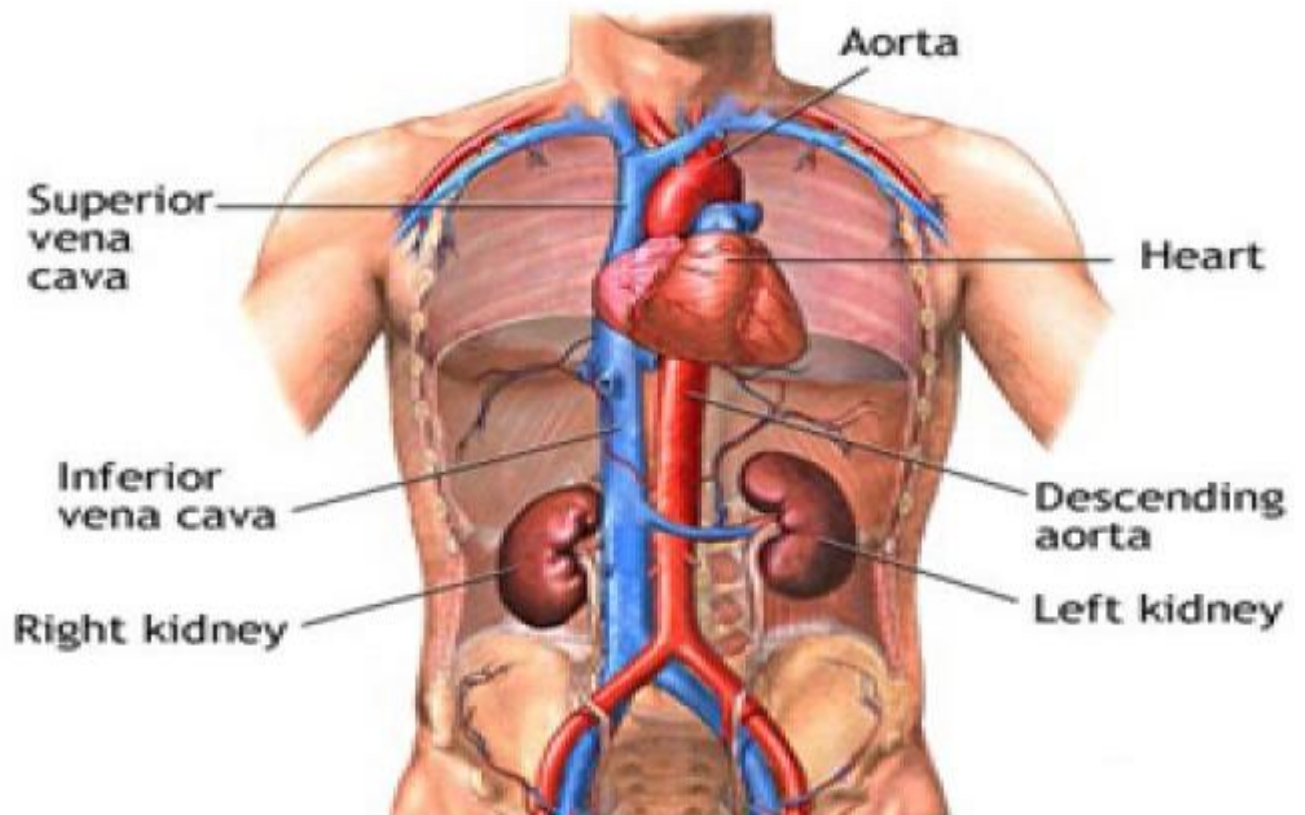
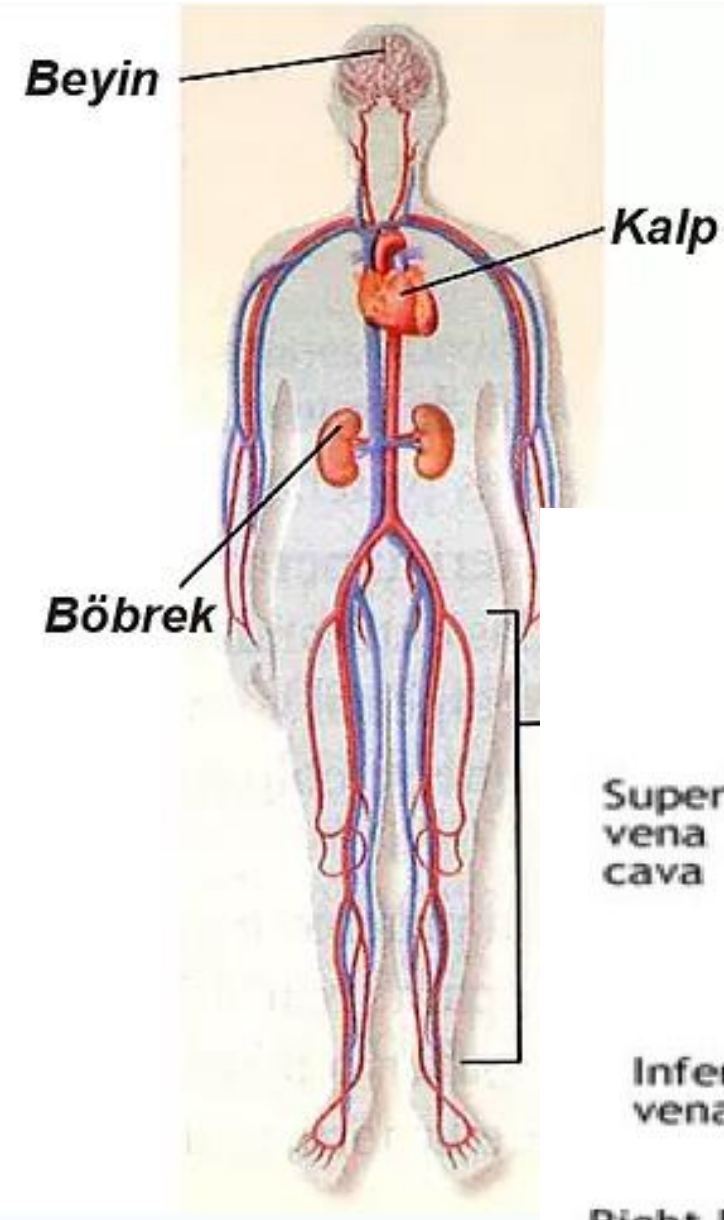
- Kandaki bir diğer sınıflama faktörü de RH faktörüdür.
- Kan RH faktörü taşıyıp taşıyamamasına göre RH negatif yada pozitif olarak ifade edilir.
- RH faktörü yeni doğanda hemolitik bozukluğa yol açar.
- Fetüs RH+, anne RH- ise ve anne daha önce RH+ fetüslü bir gebelik geçirmişse RH faktörü fetüs için ölümcül olabilir.

KALP



KALP





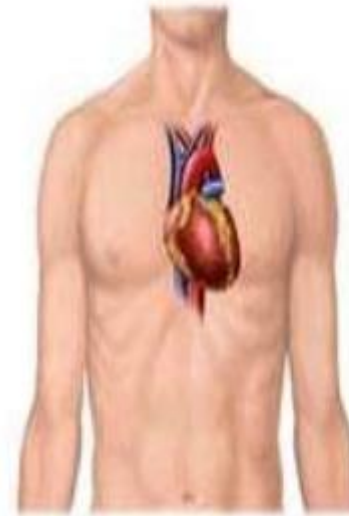
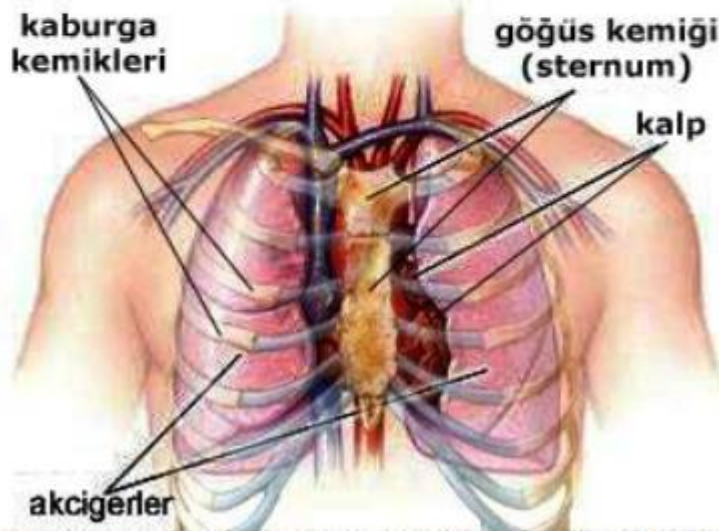
KALP

- Kalp, göğüs kafesi içinde yerleşmiş, kastan yapılı ve birbirine seri olarak bağlı iki pompadan oluşan bir sistemdir.



KALBİN ŞEKLİ, YERİ VE BÜYÜKLÜĞÜ

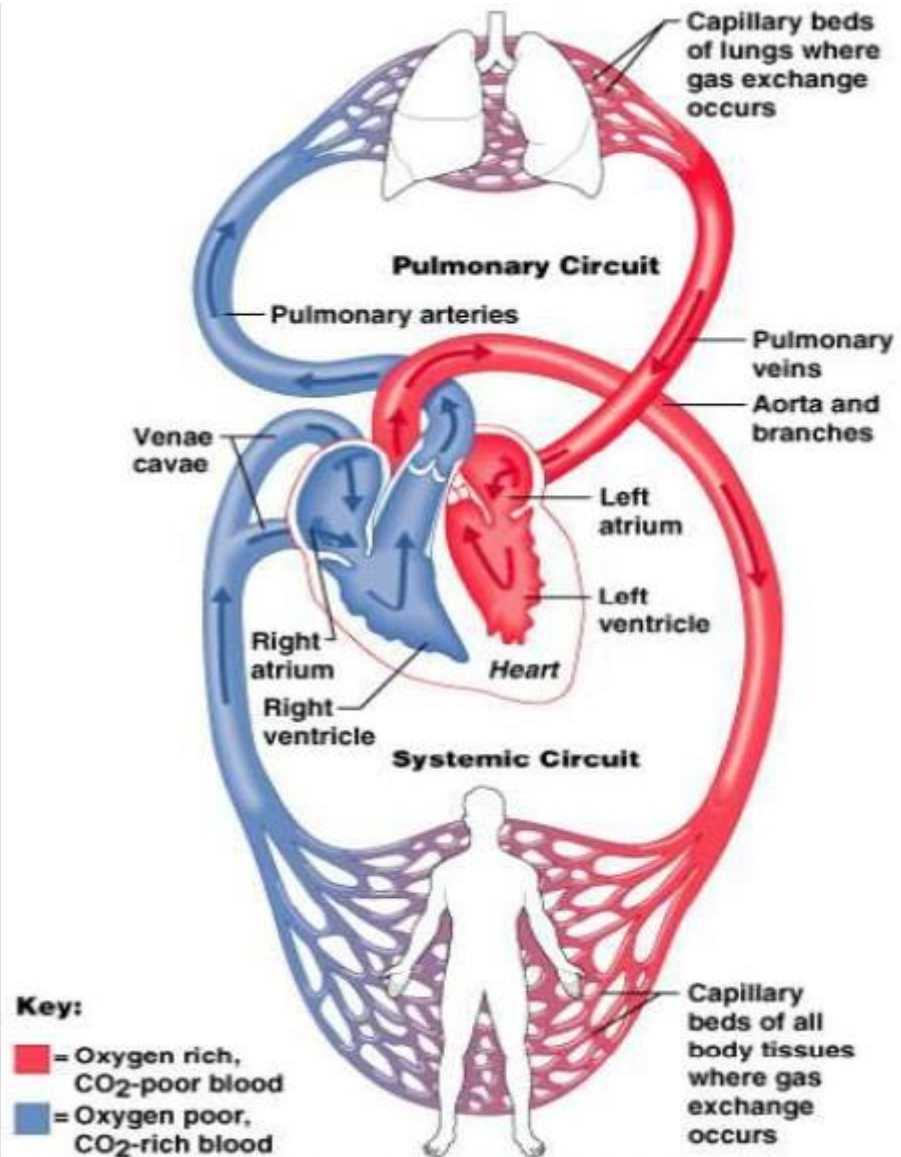
- Yeri: Mediastinumda yer alır.
- Ağırlığı ve Büyüklüğü: Yaş Cinsiyet Vücut Ölçüsüne göre değişir.
- Şekli: Asimetrik koniye benzer.



Kalbin göğüs kafesi içindeki pozisyonu

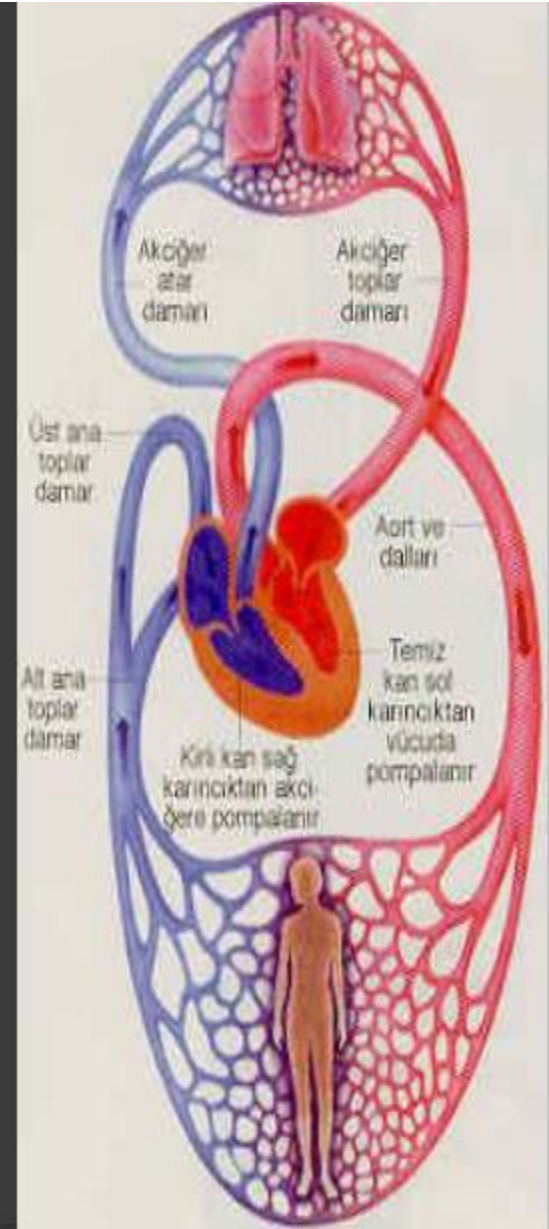
● Dolaşım Sistemleri

- Pulmoner dolaşım
- Sistemik dolaşım



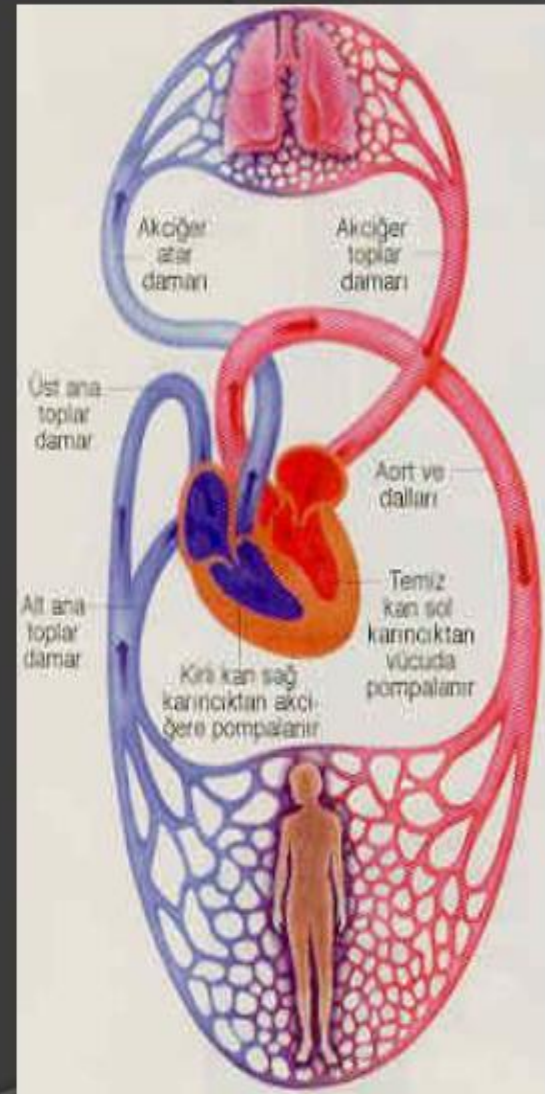
BÜYÜK DOLAŞIM

- Vena pulmonalislerle sol atriuma gelen arterial kan buradan sol ventriküle ulaşır. Aorta yolu ile dokulara pompalanır. Daha sonra venöz kan olarak vena cavae ile sağ atriuma gelir.

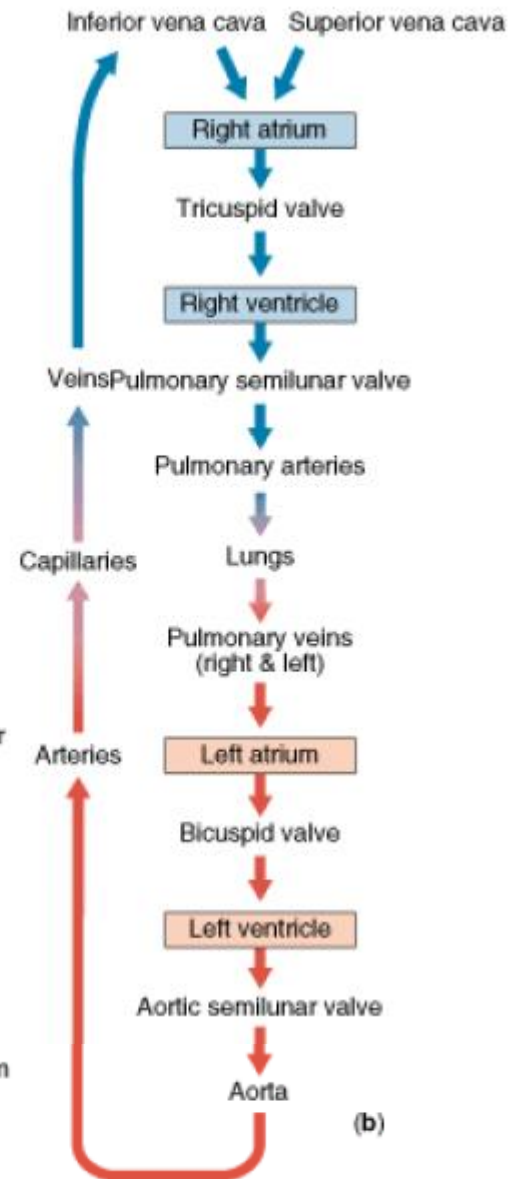
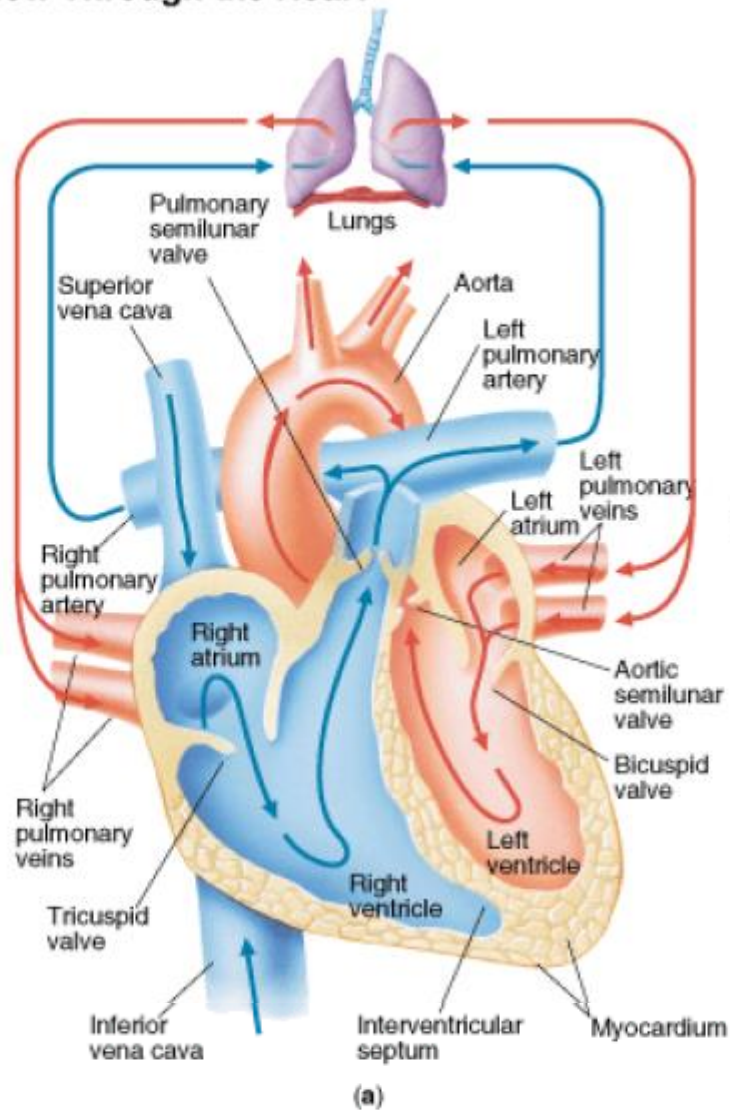


KÜÇÜK DOLAŞIM

- Sağ atriuma gelen venöz kan triküspid kapak yoluyla sağ ventriküle geçer. Arteria pulmonalis ile akciğerlere ulaşır. Akciğerlerde gaz değişimine uğradıktan sonra vena pulmonalislerle arterial kan olarak sol atriuma döner.

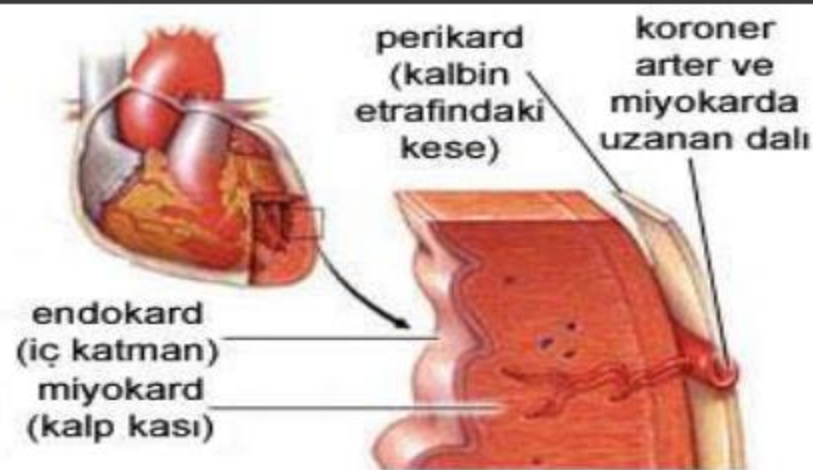


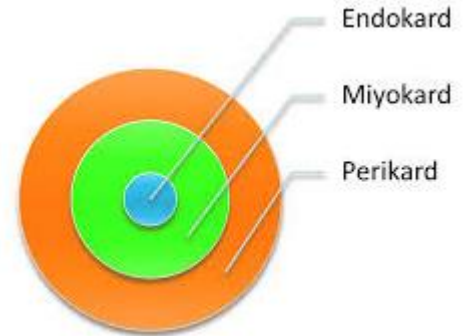
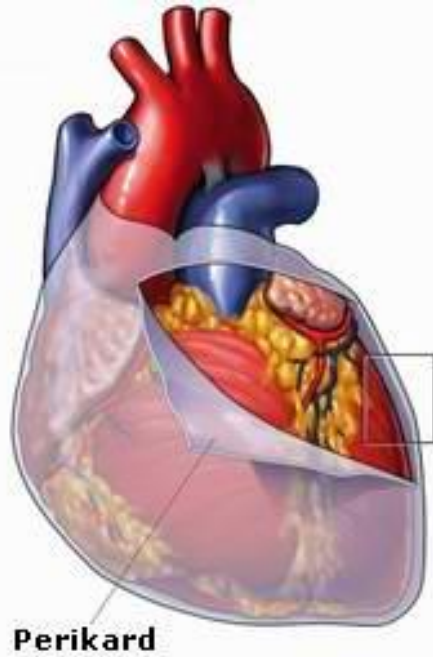
► Blood Flow Through the Heart



KALBİN TABAKALARI

- ◉ Endokard: En içte bulunan ince fibroz bir tabakadır.
- Myokard: Perikardın altında kalbin pompa yeteneğini sağlayan kas tabakasıdır. Kaslar çizgilidir.





KALBİN TABAKALARI

Miyokart:

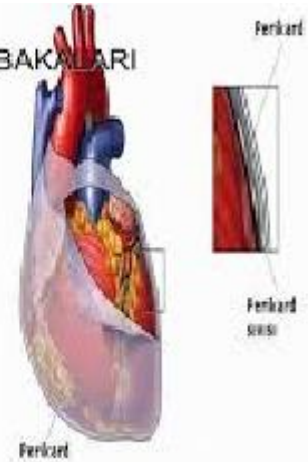
Kas tabakasıdır. İstem dışı çalışan çizgili kaslardır. Atriyumlarda çok ince ventriküllerde çok kalındır.

Endokart :

Kalp gözlerinin iç yüzünü örten epitel dokudur.

Perikart:

Kalbin içinde bulunduğu torbadır. İçte visseral perikart, dışta pariyetal perikart ve aralarında da perikart sıvısı vardır.



Kalp Kası

- ◉ Sadece kalpte bulunur
- ◉ Çizgilidir
- ◉ Her hücre sadece tek nükleos içerir
- ◉ İnterkalat disk ve gap-junction bulundurur
- ◉ Kendiliğinden uyarılma (otomasite) özelliğine sahiptir
- ◉ Kontraksiyonu Ca^{2+} regüle eder

- Kalp de tıpkı diğ er organlarda olduğu gibi hücrelerden oluşur ve oksijenlenmesi yani beslenmesi gerekir. Her ne kadar kalbin dört odacıklı kanla dolu olsa da kalp, kendi içindeki kanla değil aort damarından ayrılan sağ ve sol kalp atardamarlarından beslenir.
- Kalbi besleyen bu damarlara koroner arterler denir.
- Başlangıçta iki ana dal h linde olan bu arterler daha sonra kollara ve dallara ayrılarak tüm kalbi besler.

KALBİN ÇALIŞMASI

KALP KASI UYARI OLMADAN KENDİLİĞİNDEN ÇALIŞAN BİR KASTIR. Ancak kalbin çalışması OTONOM SİNİR SİSTEMİ DENİLEN BİR SİSTEMİN DENETİMİ ALTINDADIR.

Kalpteki özel bir mekanizma, kalbin ritmikliğini (ritmik uyarılar oluşturma yeteneği) sağlar.

- Aksiyon potansiyellerini tüm kalp kası boyunca ileterek ritmik kalp atımlarına neden olur.

- Otonom sinir sisteminden sempatik sinirler kalbin ritmik kasılma ve gevşeme hareketlerini hızlandırırken parasempatik sinirler yavaşlatılmasını sağlar.
- Kalp, sürekli kasılıp gevşeyerek çalışır. Kalbin kasılmasına “sistol”, gevşemesine “diyastol” denir. Kalpte her iki atrium ve her iki ventrikül birlikte kasılır ve gevşer. Atriumlar ve ventriküllerin kasılıp gevşemesi kanın hareketi için itici bir güç oluşturur. Ventriküllerin sistolünde artan basıncın etkisiyle triküspit ve mitral kapaklar kapanır.

- Böylece kanın atriumlara geri dönüşü engellenir. Kalbin bir sistol ve diastol hareketine bir kalp atışı denir. Kalp, her kasılışında basınç yaparak atardamarlara kan pompalar. Kalp atışı yetişkin bir insanda dakikada 60–80 ortalama 70'dir, çocuklarda bu sayı dakikada 90–140 arasındadır.
- Kan, damarlarda ritmik olarak ileriye doğru gider. Kanın damarlardaki bu hareketi, nabız dalgalarına sebep olur.

- Nabız, kalbin atış hızıyla aynı hızdadır. Kanın damar duvarlarına yaptığı basınca tansiyon denir.
- Kalbin kasılması sırasında oluşan basınca büyük tansiyon, kalbin dinlenmesi sırasında oluşan basınca küçük tansiyon denir. Kan basıncı, cıva basıncına göre belirlenen standart birim ile tespit edilir.
- Normal bir erişkin insanda sistolik basınç (büyük tansiyon) ortalama 120 mmHg, diyastolik basınç (küçük tansiyon) 80 mmHg olarak bilinir.

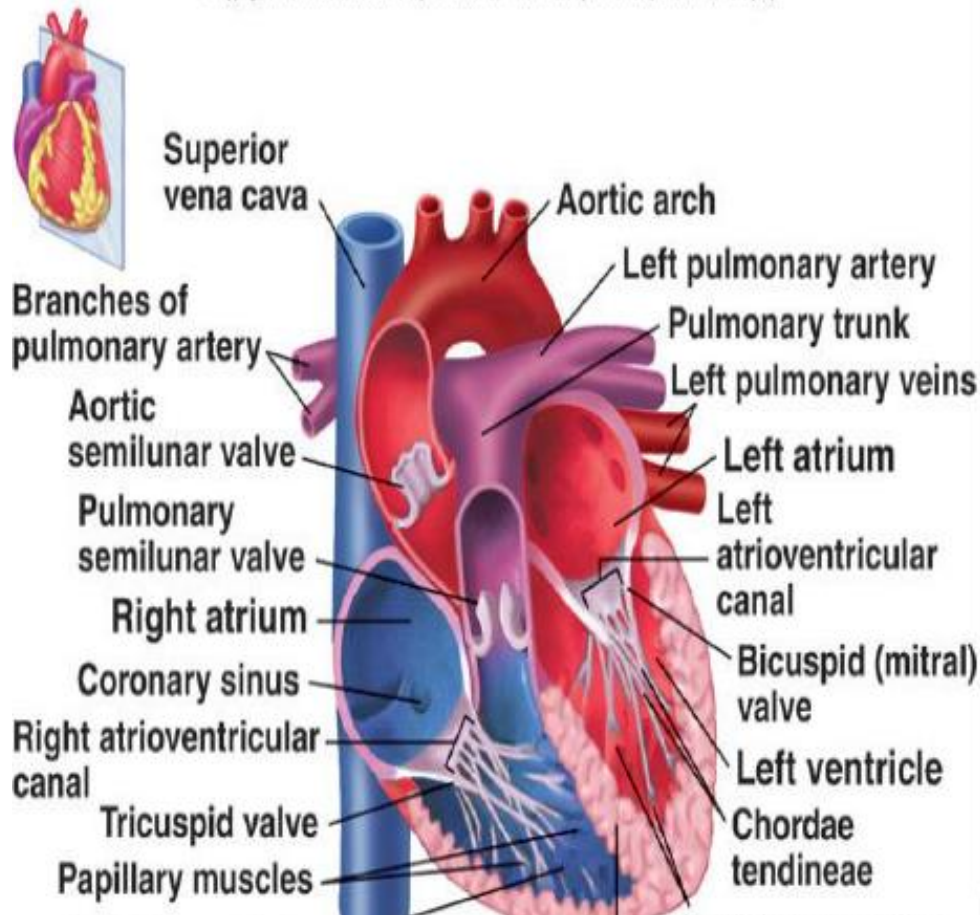
- Damarlar; vücutta kanı taşıyan kanallardır ve dolaşım sistemi organlarıdır. Görevleri kanı vücudun farklı bölümlerine taşımaktır. Üç tip damar vardır;
- 1. Atardamarlar (arteriae/ arterler)
- 2. Toplardamarlar (venae/venler)
- 3. Kılcal damarlar (kapiller)

- Atardamarlar kanı kalpten alıp vücudun farklı bölümlerine taşıırken, toplardamarlar vücudun farklı bölümlerinden kanı kalbe taşırlar. Atardamarlarda kanın akış yönü kalpten çevreye doğrudur.
- Atardamarların çapları merkezden uzaklaştıkça incelir. Atardamarlar her zaman temiz kan, toplardamarlarda kirli kan taşır. Bununla birlikte iki istisna mevcuttur: pulmoner arter kirli kan, pulmoner ven ise temiz kan taşır.

- Vücuttaki en büyük damar, kanın kendisi aracılığıyla tüm vücuda doğru pompalandığı aort atardamarıdır. Vücutta bulunan her organın en az bir tane temiz kanı kalpten getiren ve birden fazla kirli kanı kalbe götüren damarı vardır.

Kalp Kapakları

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

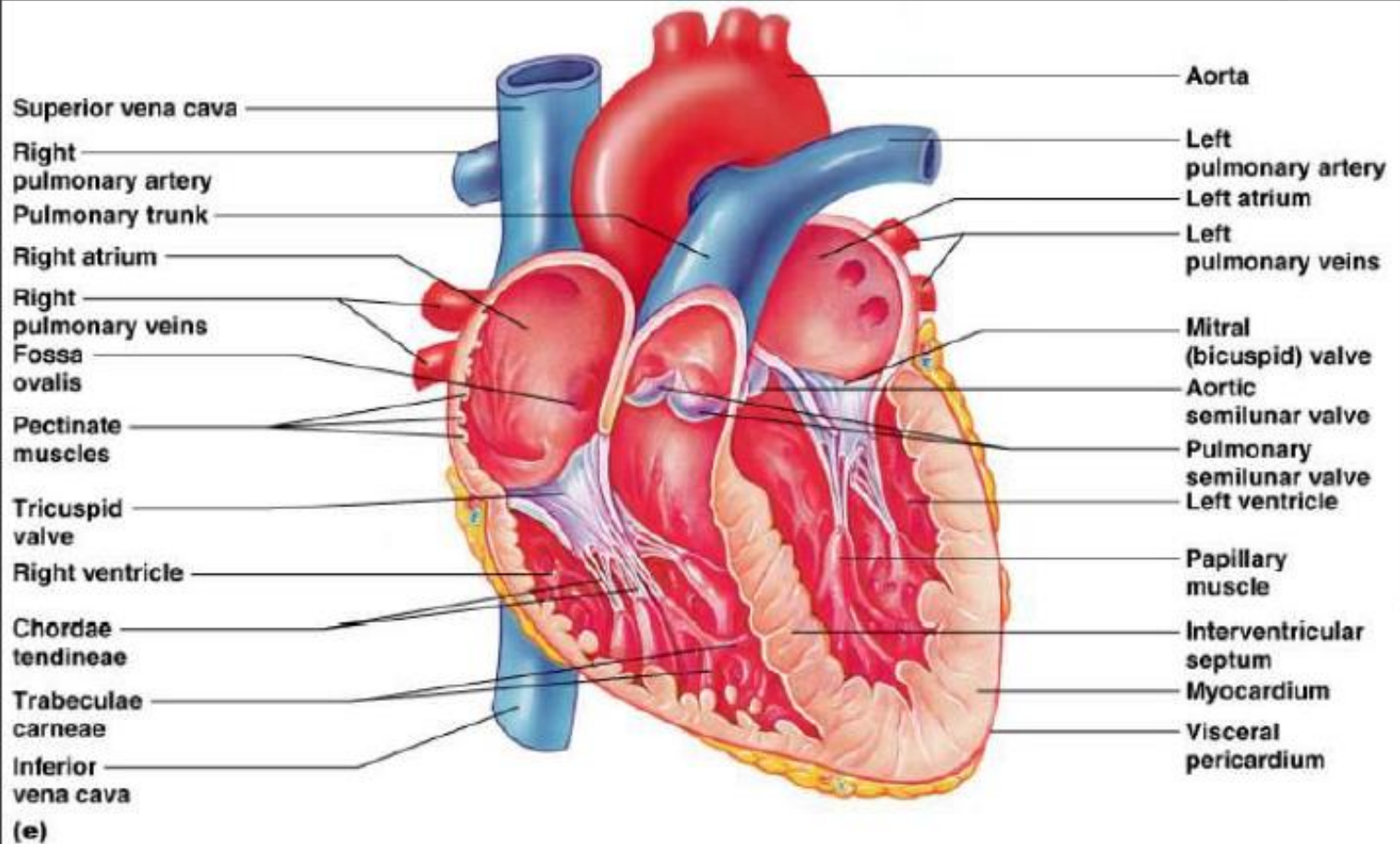


- **Atrioventricular**
 - Tricuspid
 - Bicuspid yada mitral
- **Semilunar**
 - Aortik
 - Pulmonar
- **Kanın geri kaçmasını engellerler**

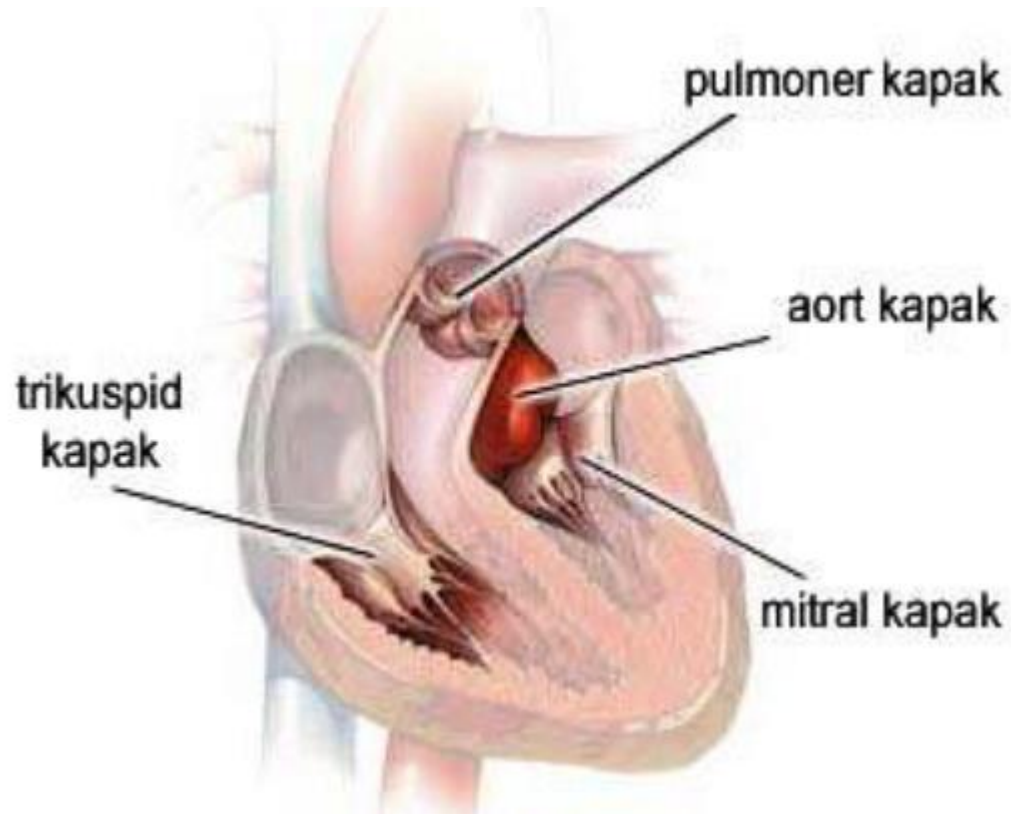
KALBİN KAPAKLARI

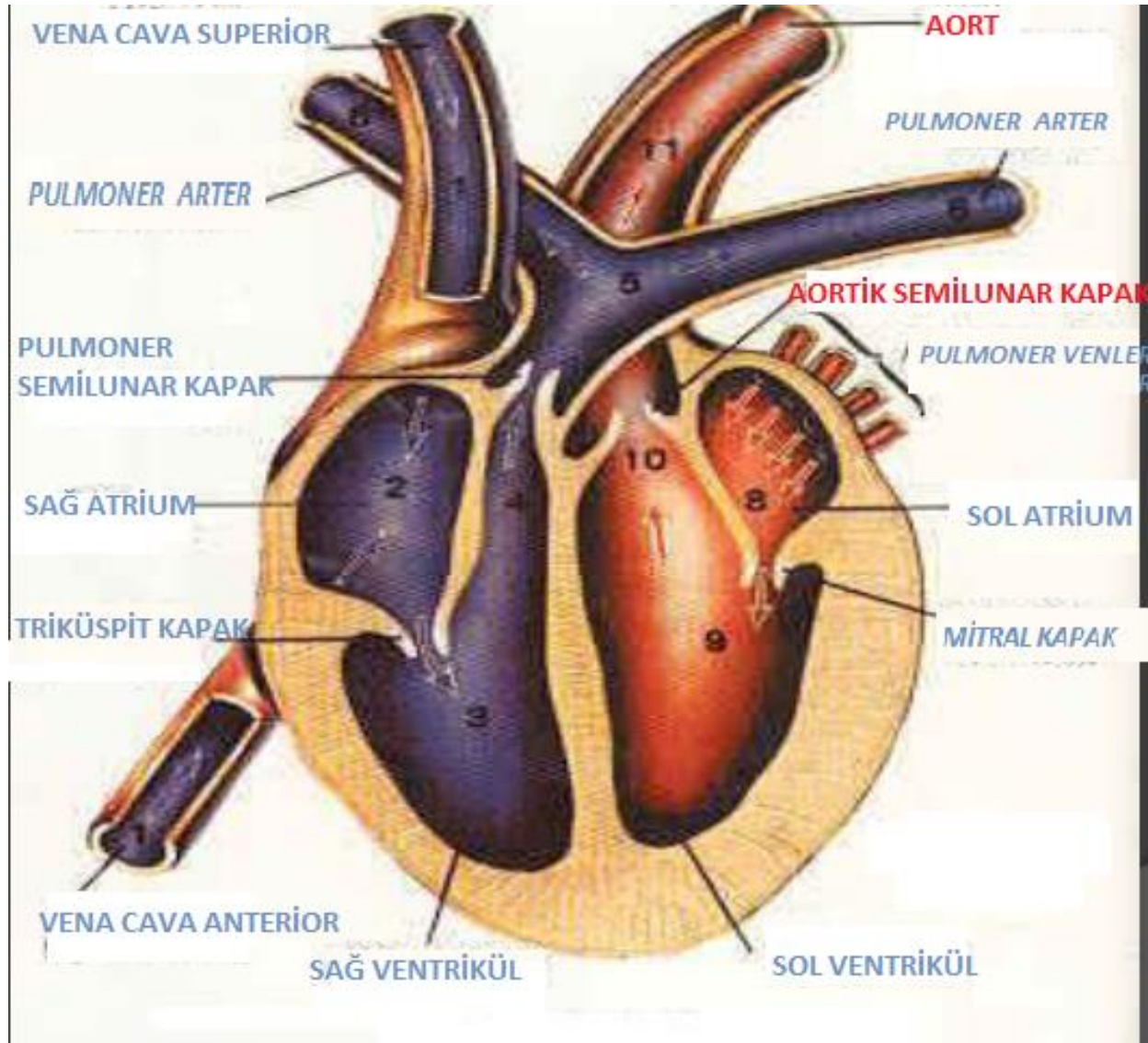
- Triküspid kapak: Sağ atrium ve sağ ventrikül arasında bulunan üç yapraklı kapaktır.
- Mitral kapak: Sol atrium ve sol ventrikül arasında bulunan iki yapraklı kapaktır.
- Aort kapak: Sol ventrikül ve aort arasındadır.
- Pulmoner kapak: Sağ ventrikül ile pulmoner arter arasındadır.

Kalp Kapakları

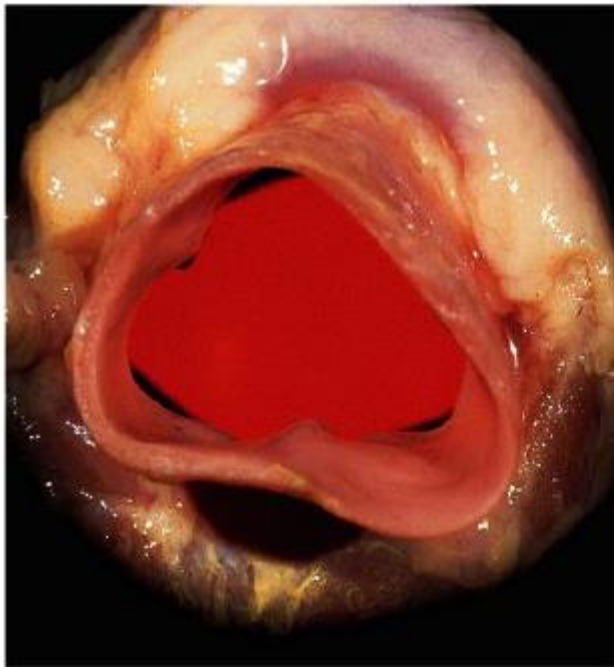


KALBİN KAPAKLARI

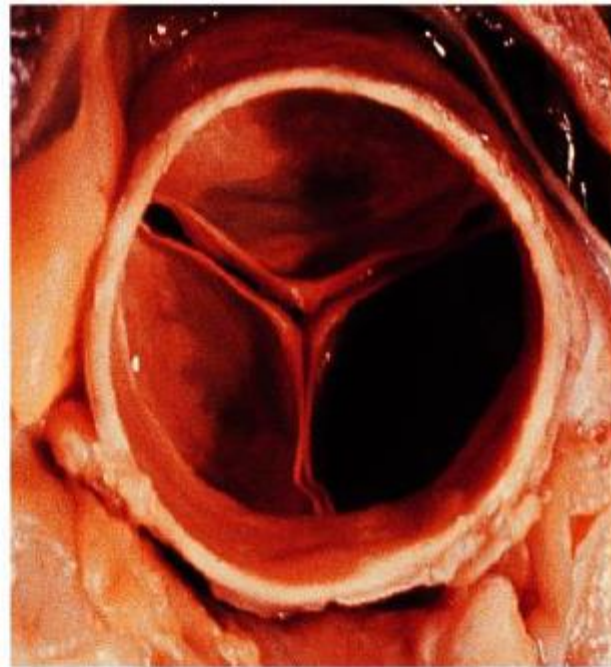




KAPAK FONKSİYONLARI



Open

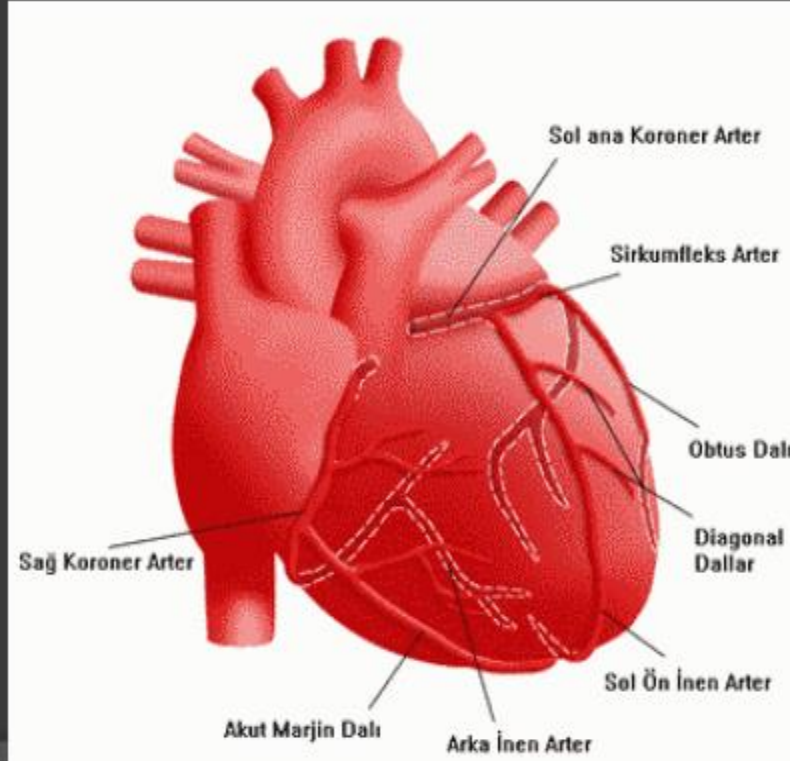


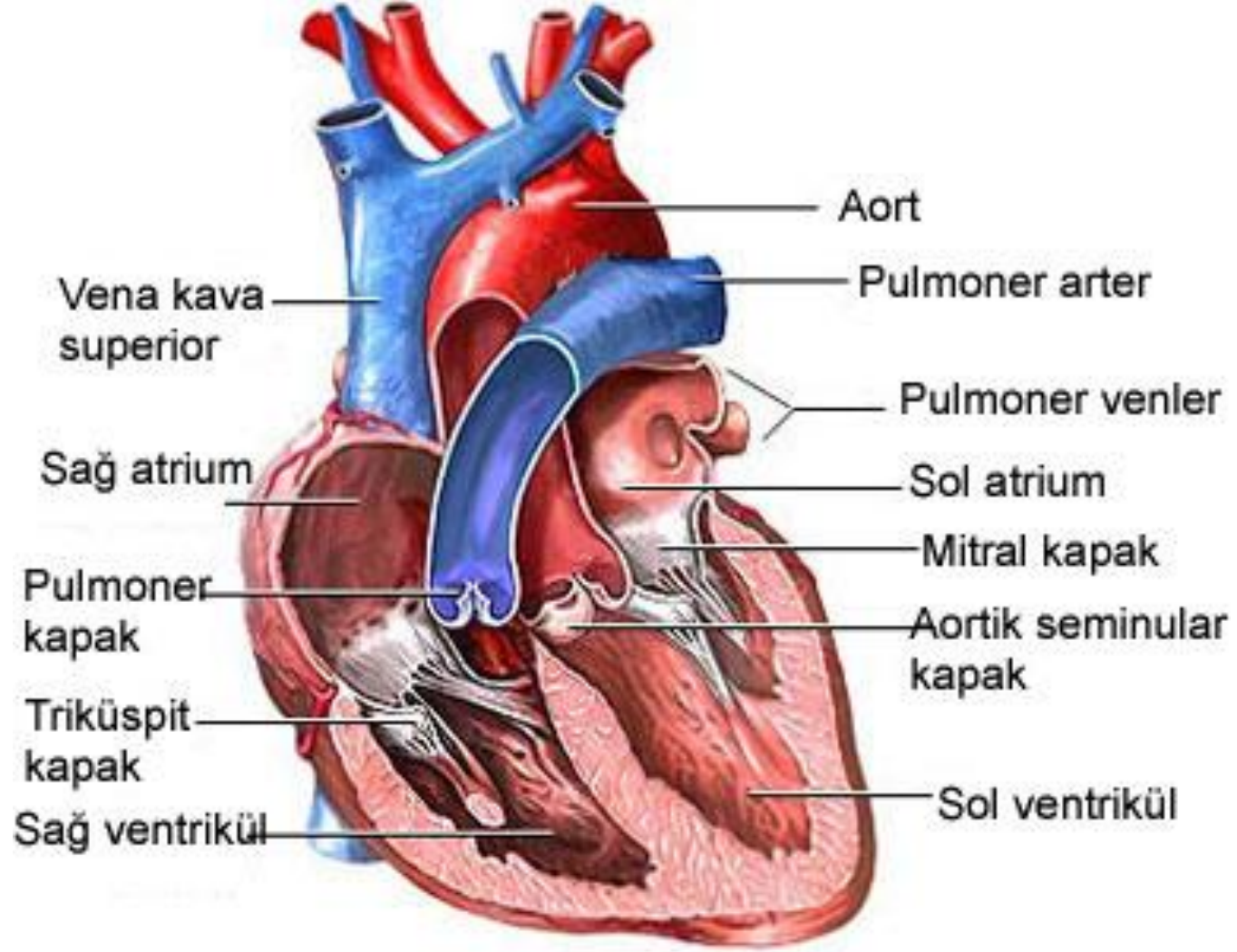
Closed

Semilunar valve function

KALBİ BESLEYEN DAMARLAR

- © Kalp Aort damarının başlangıcından ayrılan ve kalp duvarının içine uzanan koroner arterlerden gelen kanla beslenir.





Superior
vena cava

Right atrium

O_2

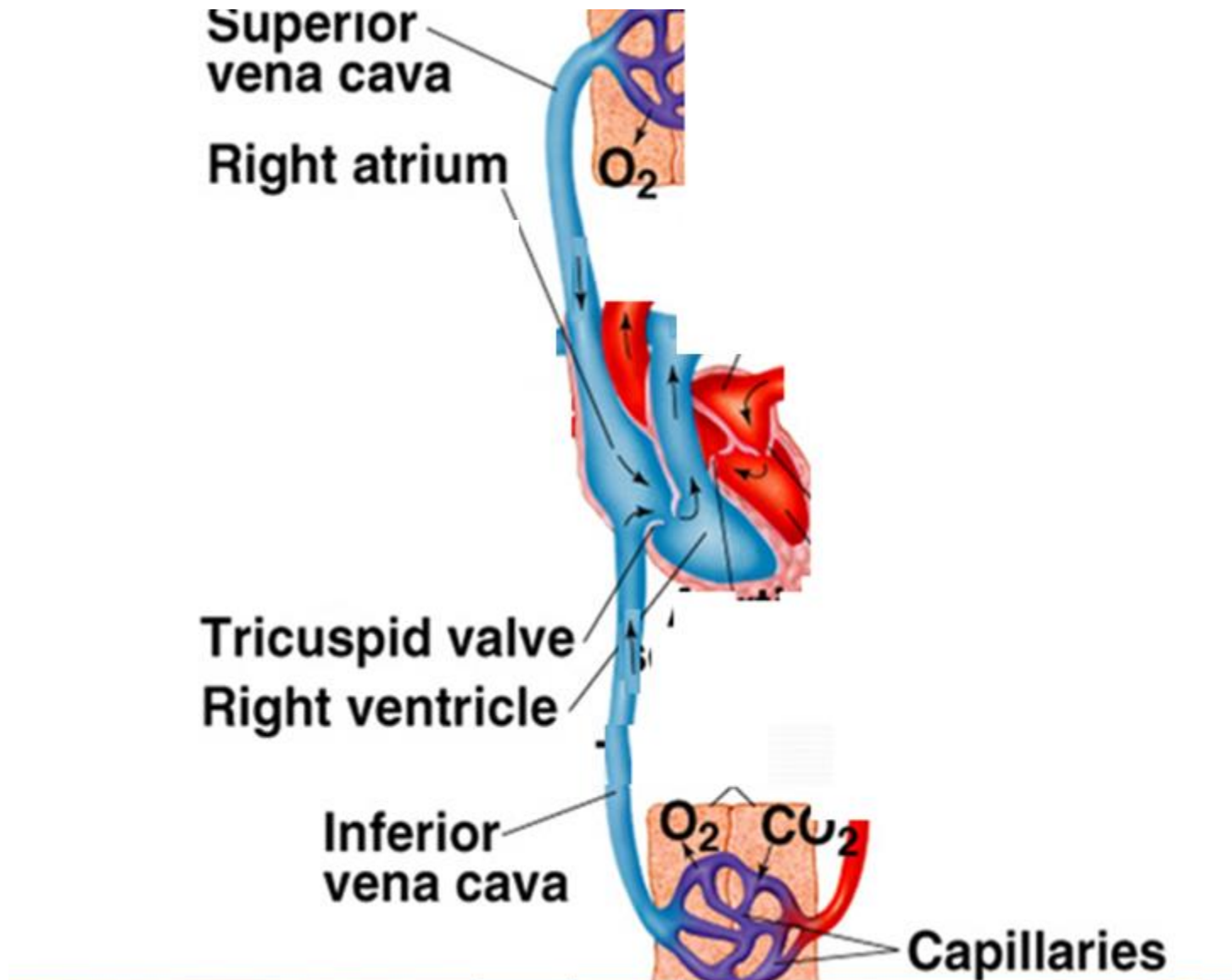
Tricuspid valve
Right ventricle

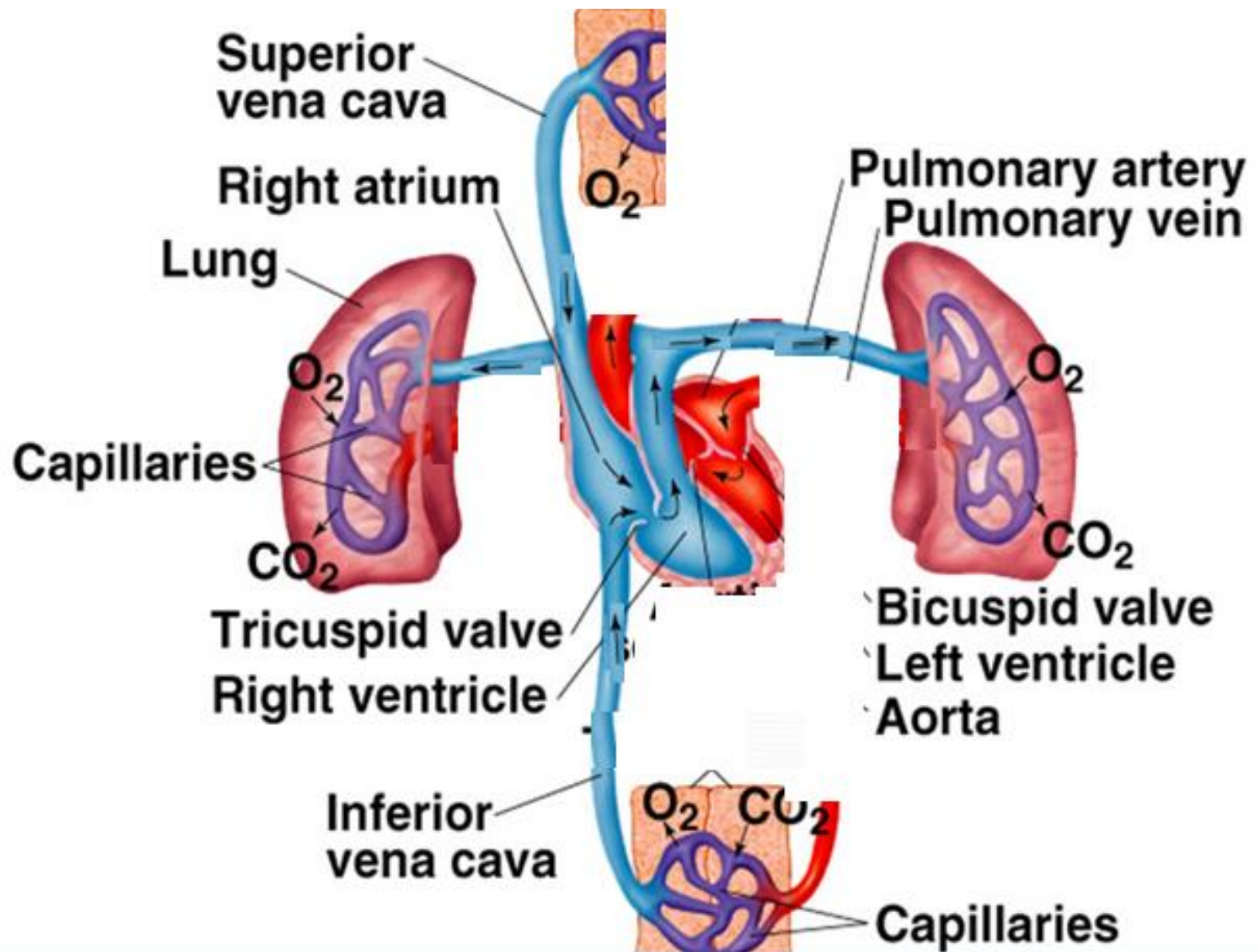
Inferior
vena cava

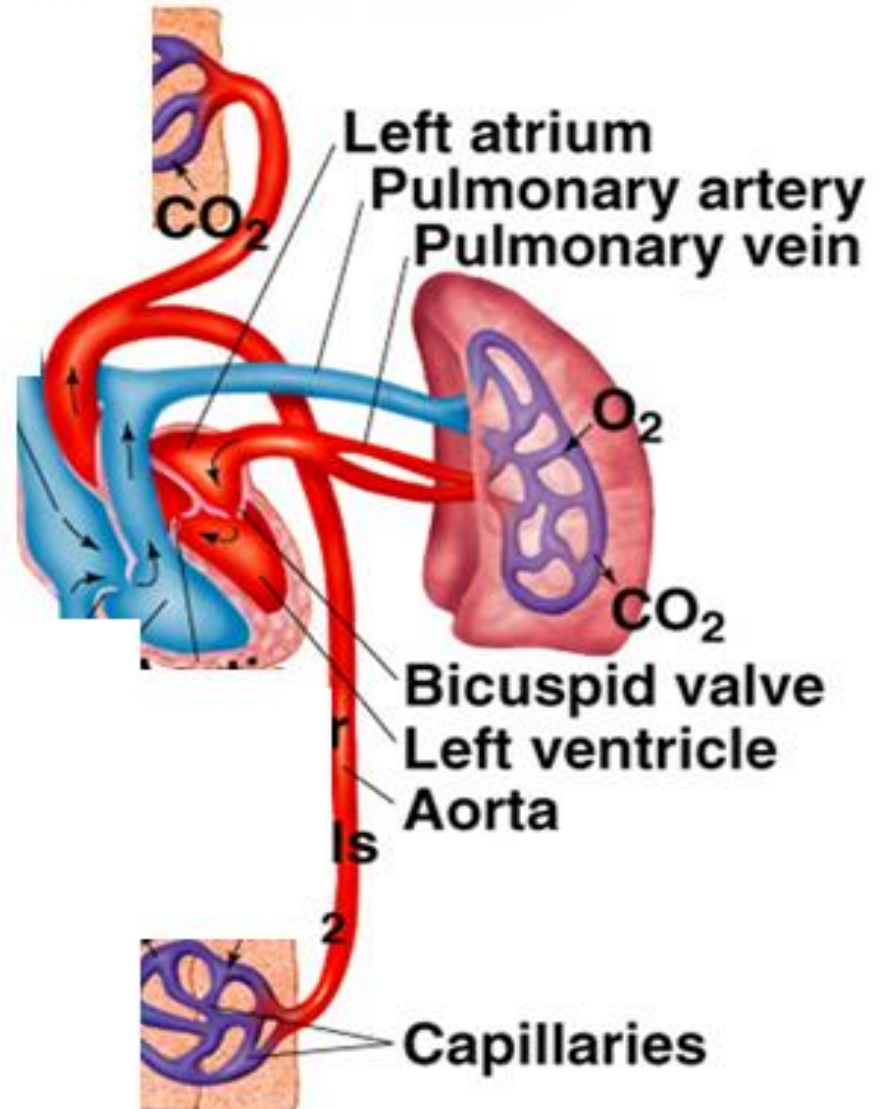
O_2

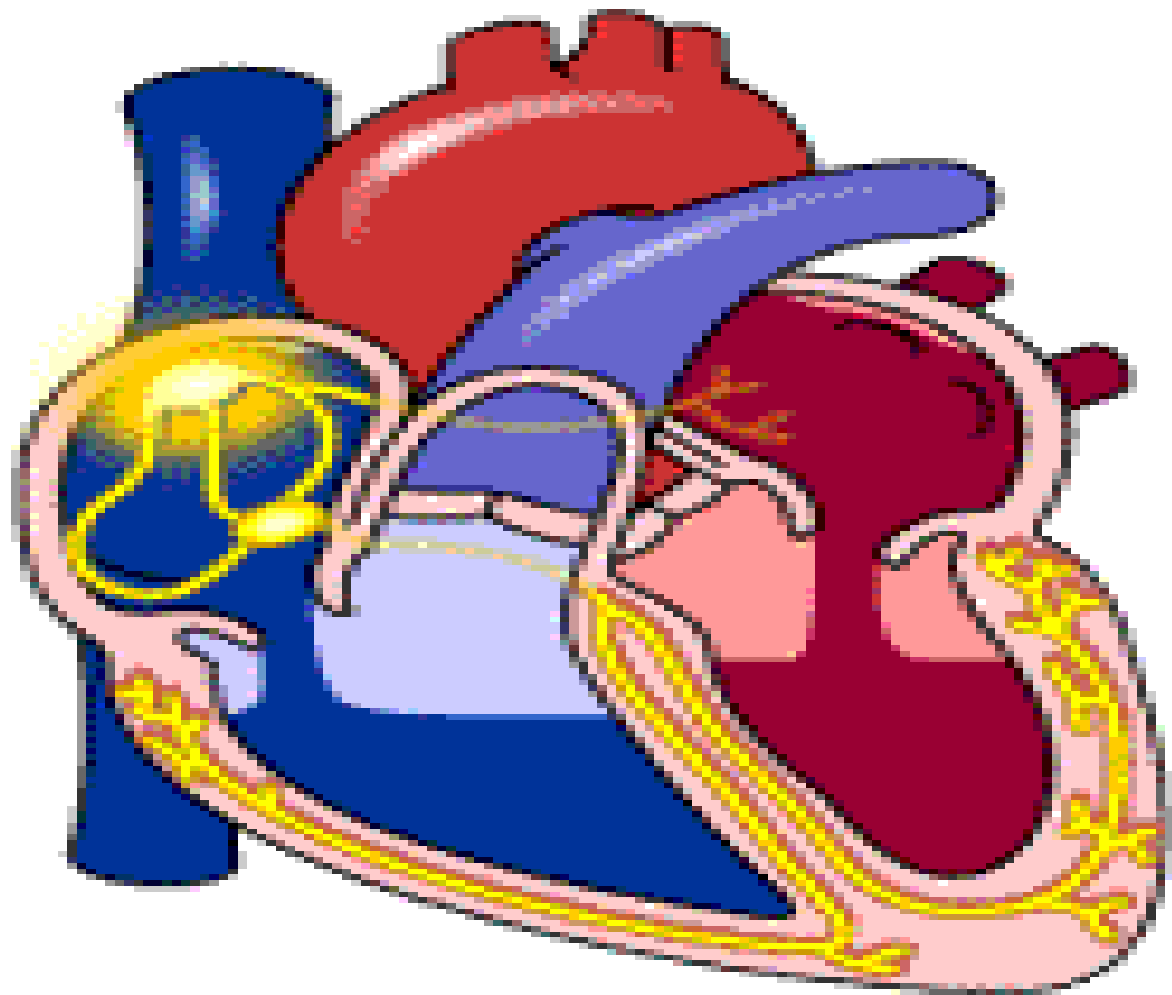
CO_2

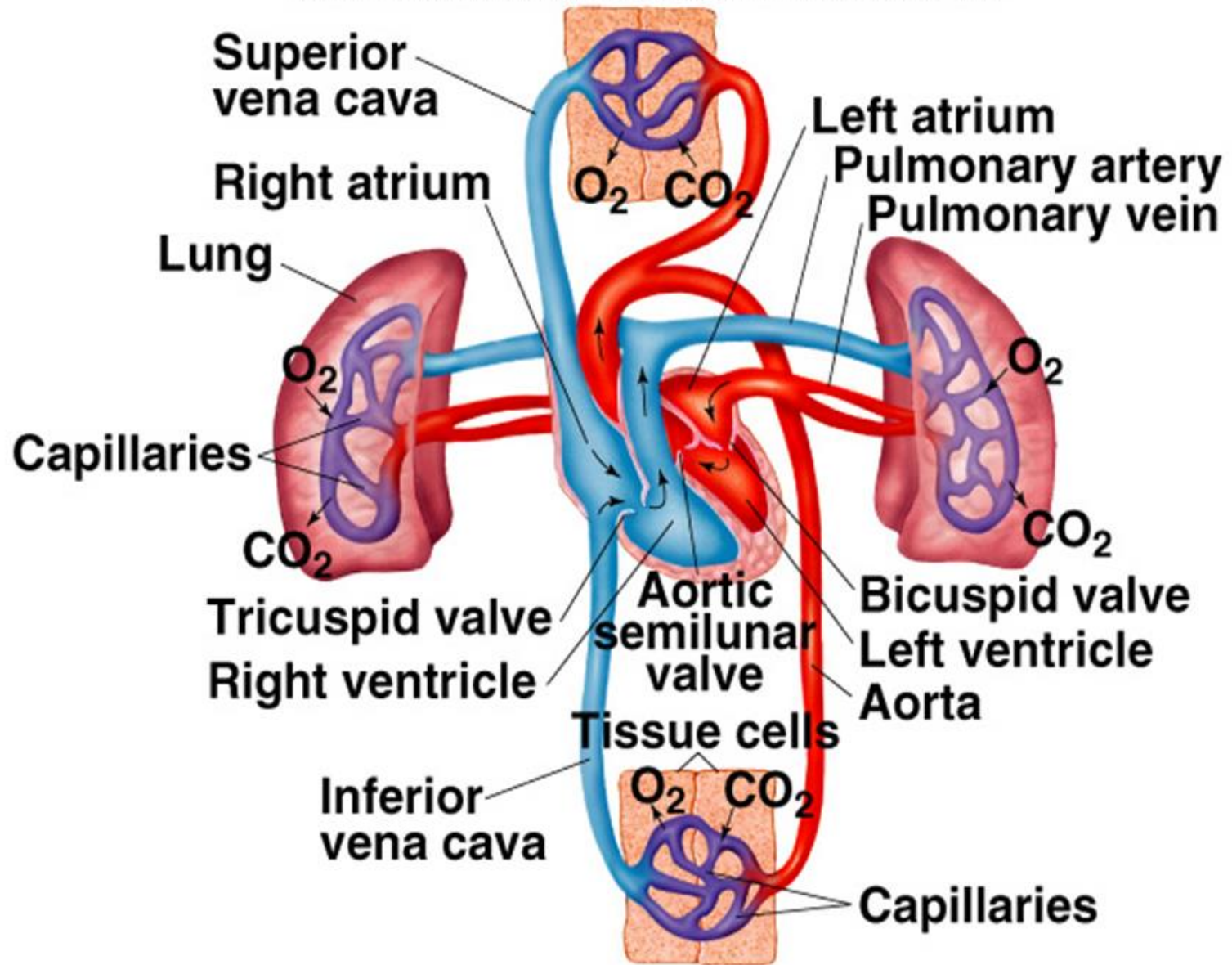
Capillaries



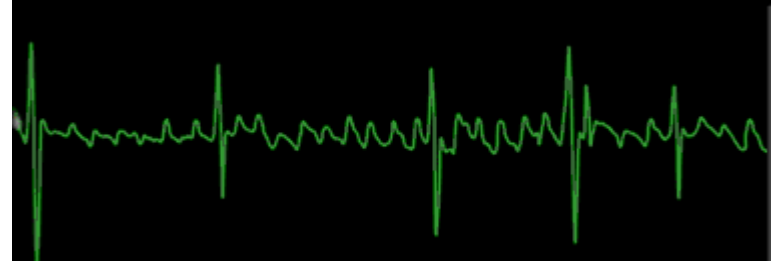
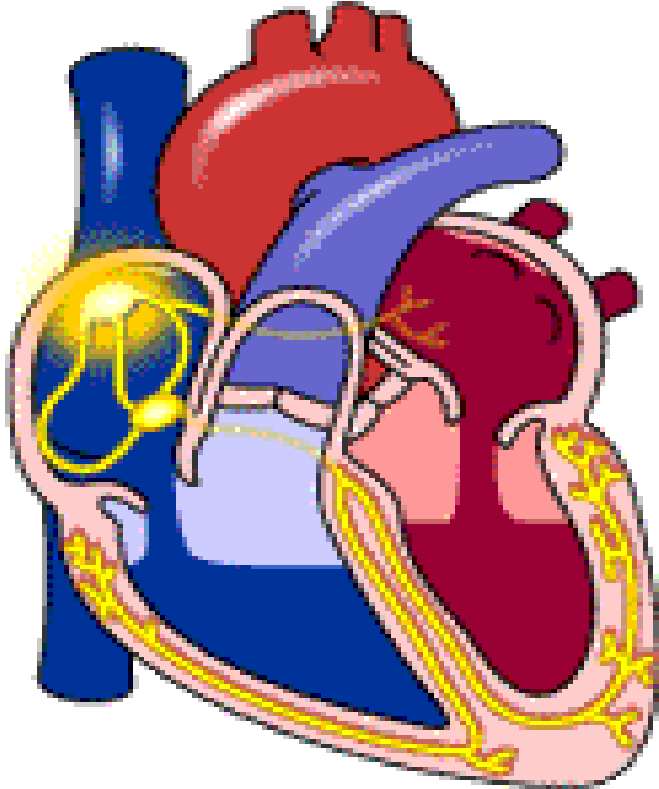




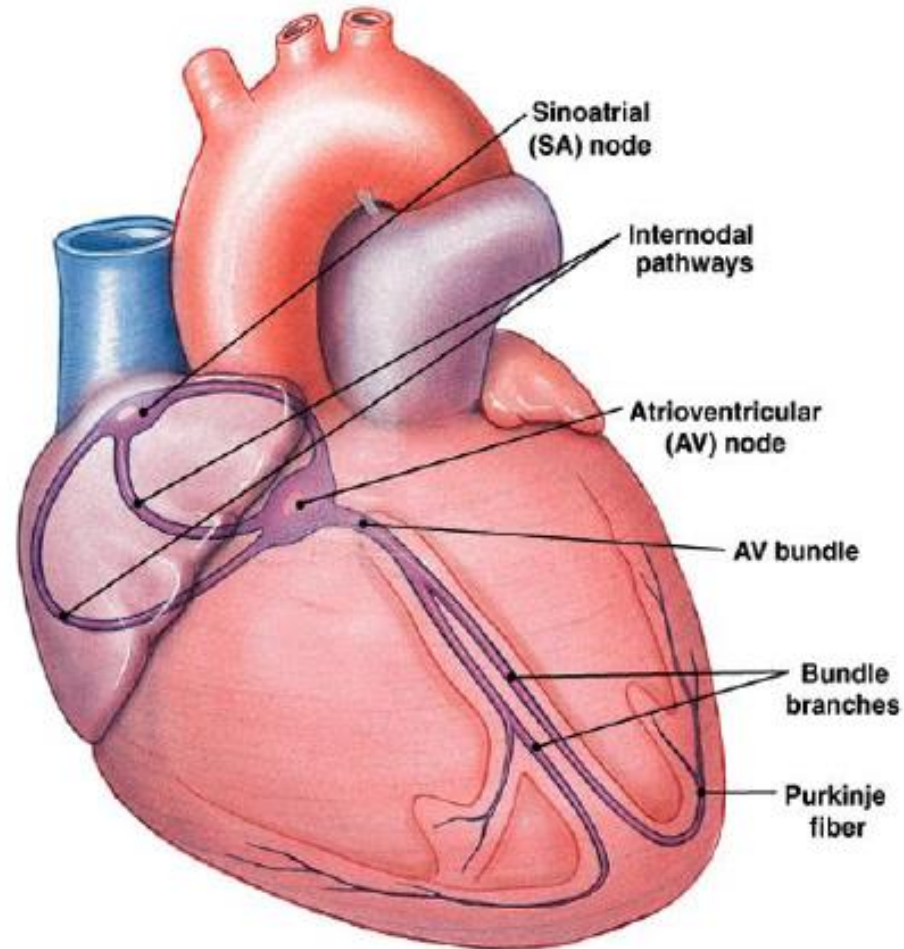




KALBİN İLETİ SİSTEMİ



Kalpte İleti Sistemi



- Kalp başlıca üç tip kalp kasından meydana gelir.

- Bunlar,

- 1-atriyum kası

- 2-ventrikül kası,

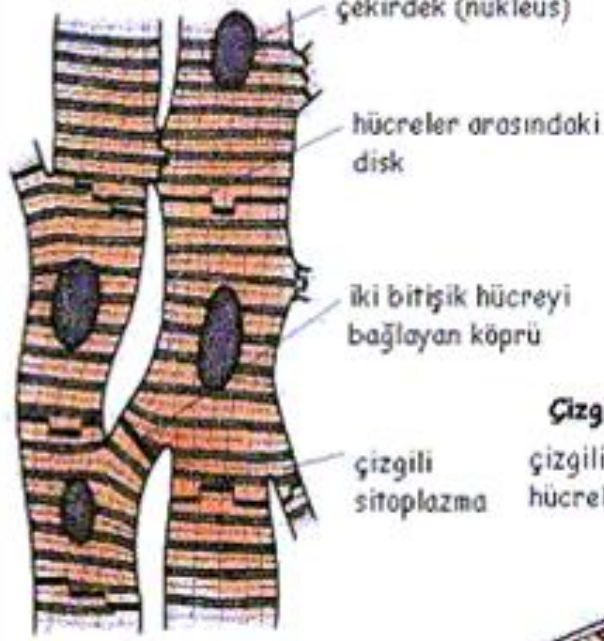
- 3-özelleşmiş uyarıcı ve iletici kas lifleridir.

- Kasılma süresinin daha uzun olması dışında, atriyum ve ventrikül kasları iskelet kasına oldukça benzer şekilde kasılırlar.

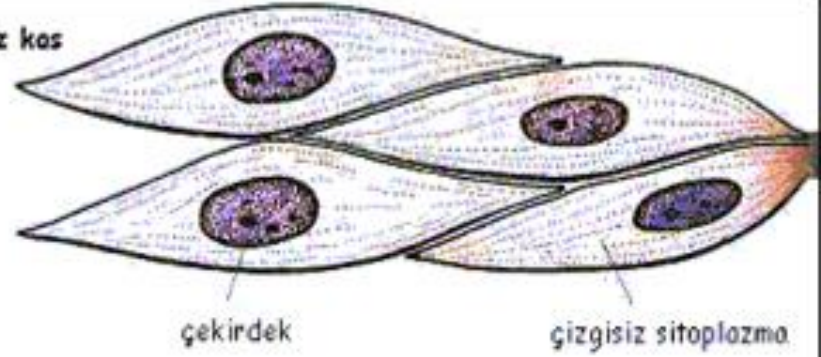
• KALP KASI

- Kalp kası lifleri interkale disk adı verilen hücre zarları ile birbirine bağlıdır.
- Kalp kası lifleri, birbirine seri ve paralel bağlanmış çok sayıda ayrı hücreden meydana gelirler.
- Hücre zarları interkale disklerde birbirleriyle kaynaşarak geçirgen "haberleşen bağlantılar" (gap junction) oluştururler. Bu bağlantılar iyonların hızla difüze olmalarına izin verir.
- Dolayısıyla işlevsel açıdan, iyonlar kalp kası liflerinin uzun eksenı boyunca hücre içi sıvısında kolaylıkla hareket ederler.
- kalp hücreleri birbirlerine öylesine bağlanmıştır ki, hücrelerden biri uyarılınca, aksiyon potansiyeli tüm ara bağlantılar boyunca hücreden hücreye geçerek hücrelerin tümüne yayılır.

Kalp Kası



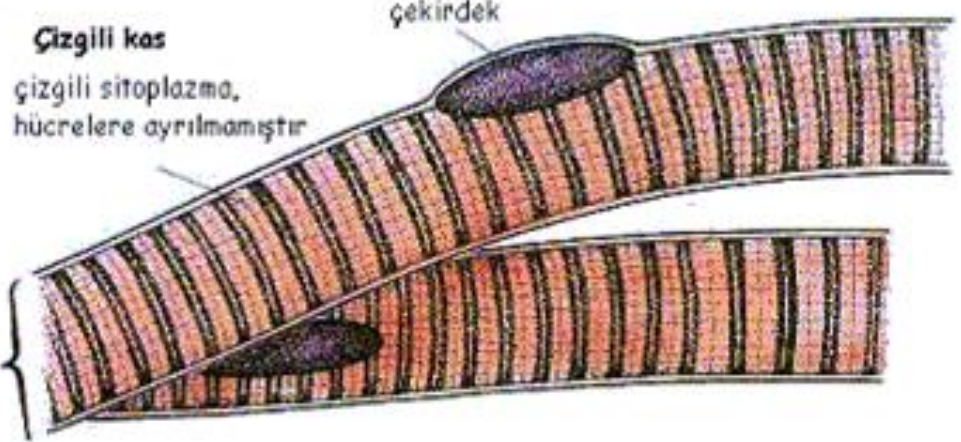
düz kas



Çizgili kas

çizgili sitoplazma,
hücelere ayrılmamıştır

bir kas
ipi



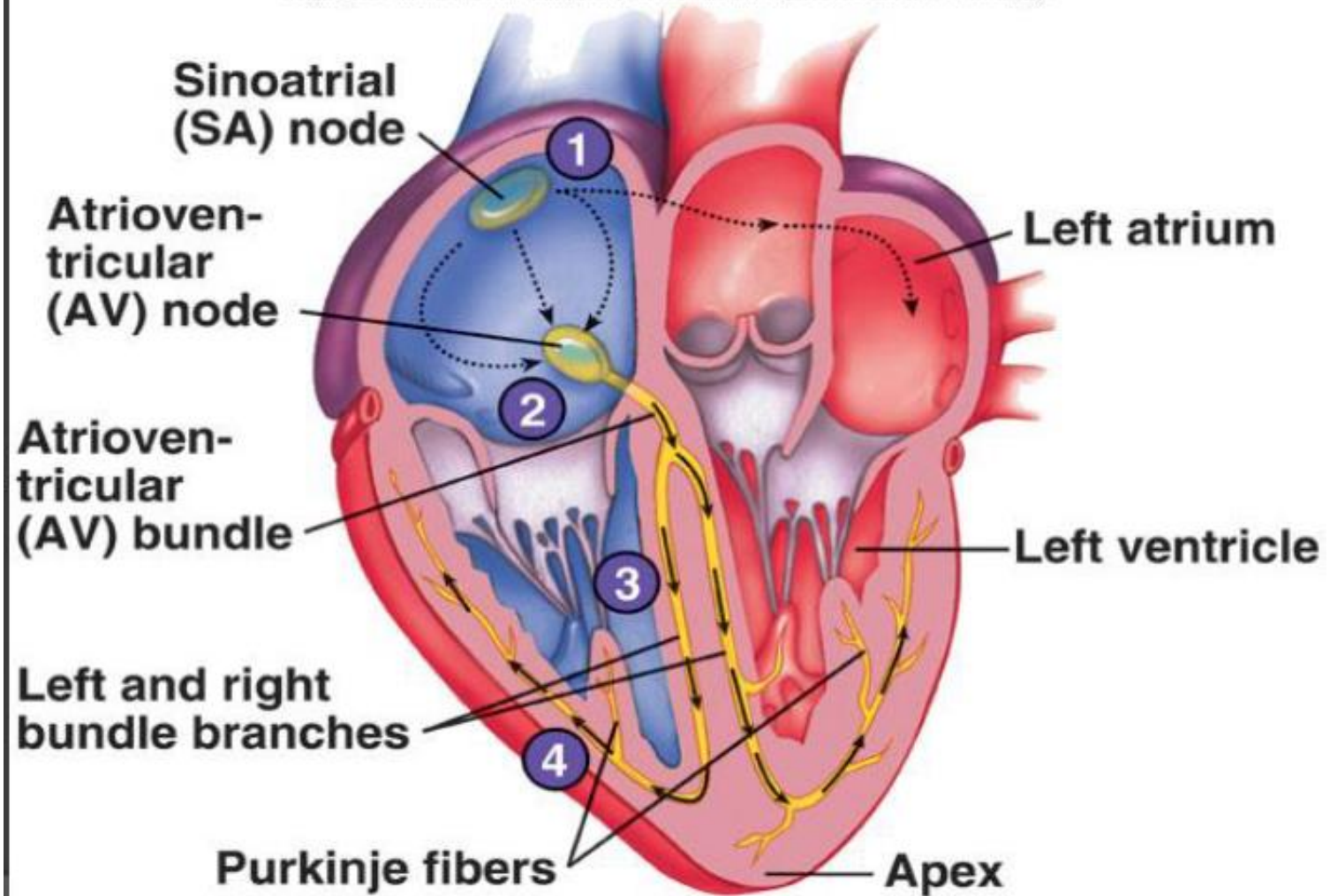
Üç tip kasın mikroskopik görünüşleri

- Atriyumlarla ventriküller arasındaki atriyoventriküler (AV) doku, atriyumları ventriküllerden ayırır.

Atriyumların ventriküllerden kısa bir süre önce kasılması önemlidir. Bu da kalp pompasının etkinliği açısından önemlidir.

KALBİN İLETİ SİSTEMİ

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



- Kalbin yapısı ve kalp kasının özellikleri
- Kalp kası çizgili (iskelet kası) kas yapısındadır ve aynı mekanizmalar ile çalışır, **çizgili kastan farkları şunlardır;**
 - Tüm kalp kası hücreleri interkaleted diskler ile birbirine bağlıdır ve bu sayede fonksiyonel bir bütünlük oluşturur.
 - Kalp kendi kendisine uyarı doğurabilen ve bunu tüm kalp hücrelerine yayabilen özel bir ileti sistemine (pace maker) sahiptir.
 - Kalp herhangi bir sinirsel bağlantısı olmaksızın uyarı doğurabilir.

BEYİN ÖLÜRSE KALP ÇALIŞIR MI?

- **Kalpde uyarı oluşumu ve uyarı iletiminin denetlenmesi**

- Kalp kası uyarılması için sinirsel impulsa gereksinimi olmayan, kendi uyarılarını kendisi oluşturabilme özelliği olan bir kasdır.
- Kalp kası otonom sinir sisteminin etkisi altındadır, ancak bu etki kalpteki uyarıları baslatma değil, kalbin kendiliğinden oluşturduğu kasılmayı düzenleyici niteliktedir.

- **Kalbin ileti sitemi**

- Kalp kasında uyarıların baslatıldığı ve iletildiği özel bir sistem vardır. Bu sisteme kalbin uyarı ve ileti sistemi denir.
- Kalp kası hücrelerinin özelleşmesi ile oluşan bu yapılar şunlardır.

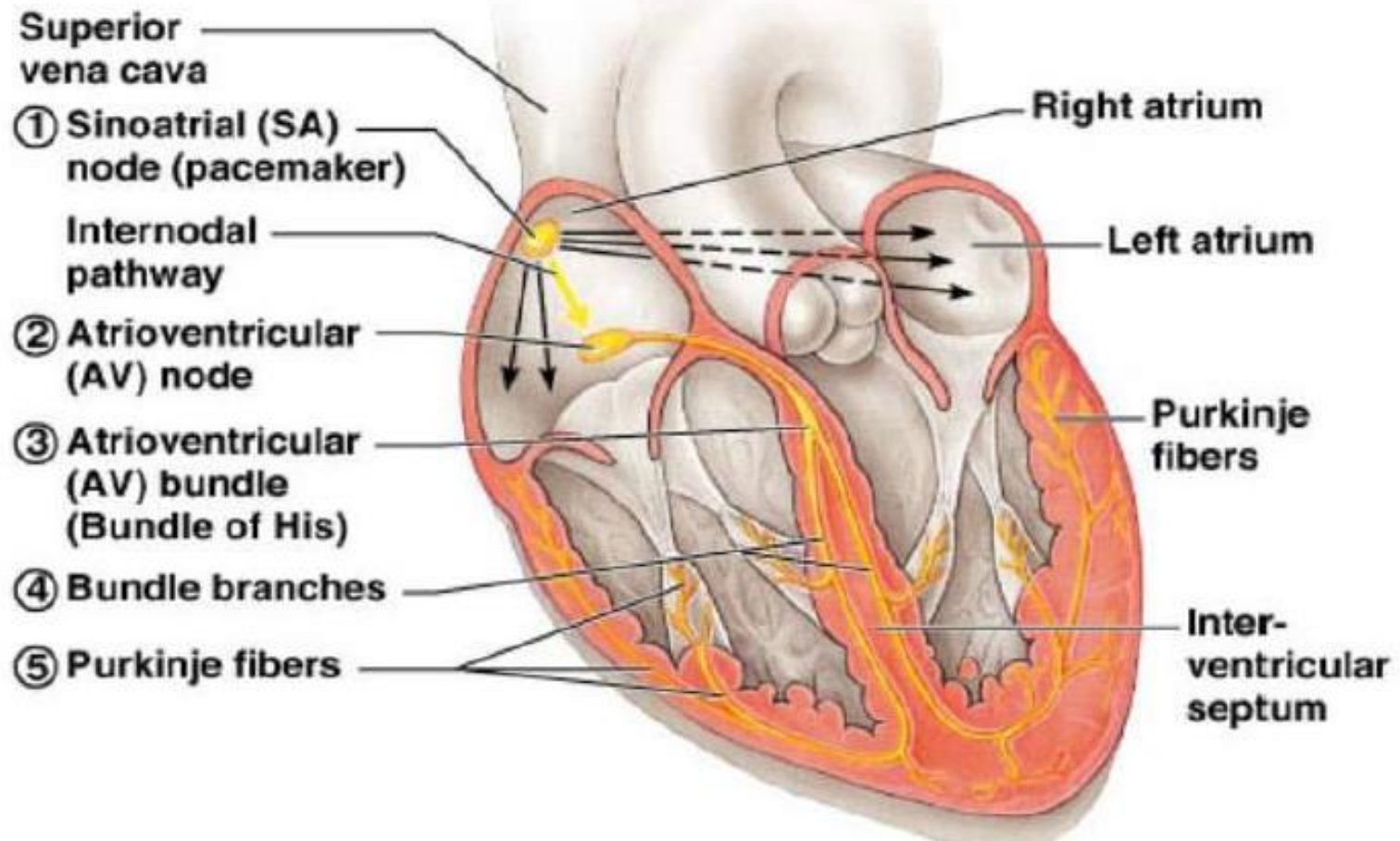
1) Sinoatrial düğüm

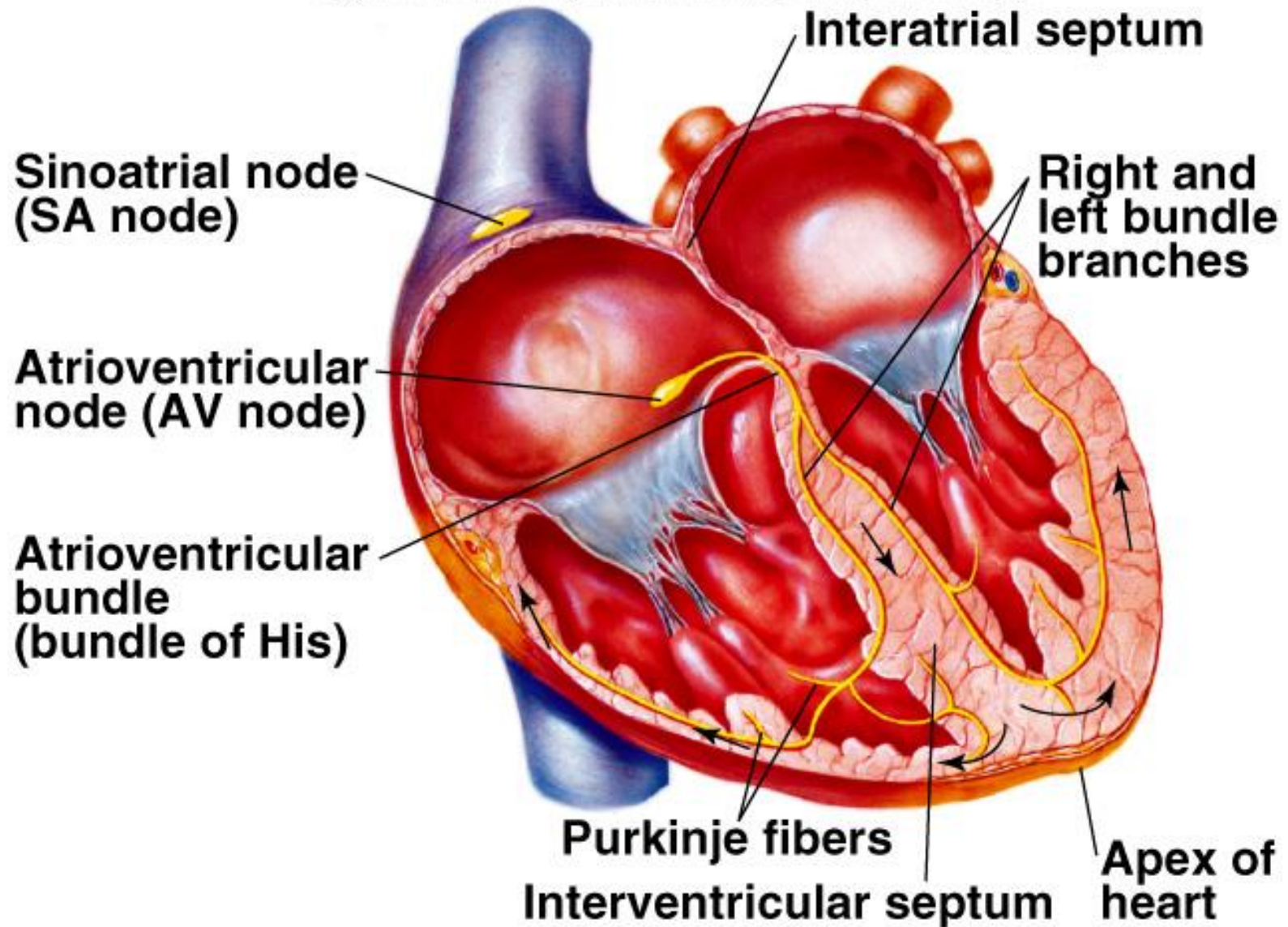
2) Atrioventriküler düğüm

3) His demeti, His demetinin sağ ve sol dalı

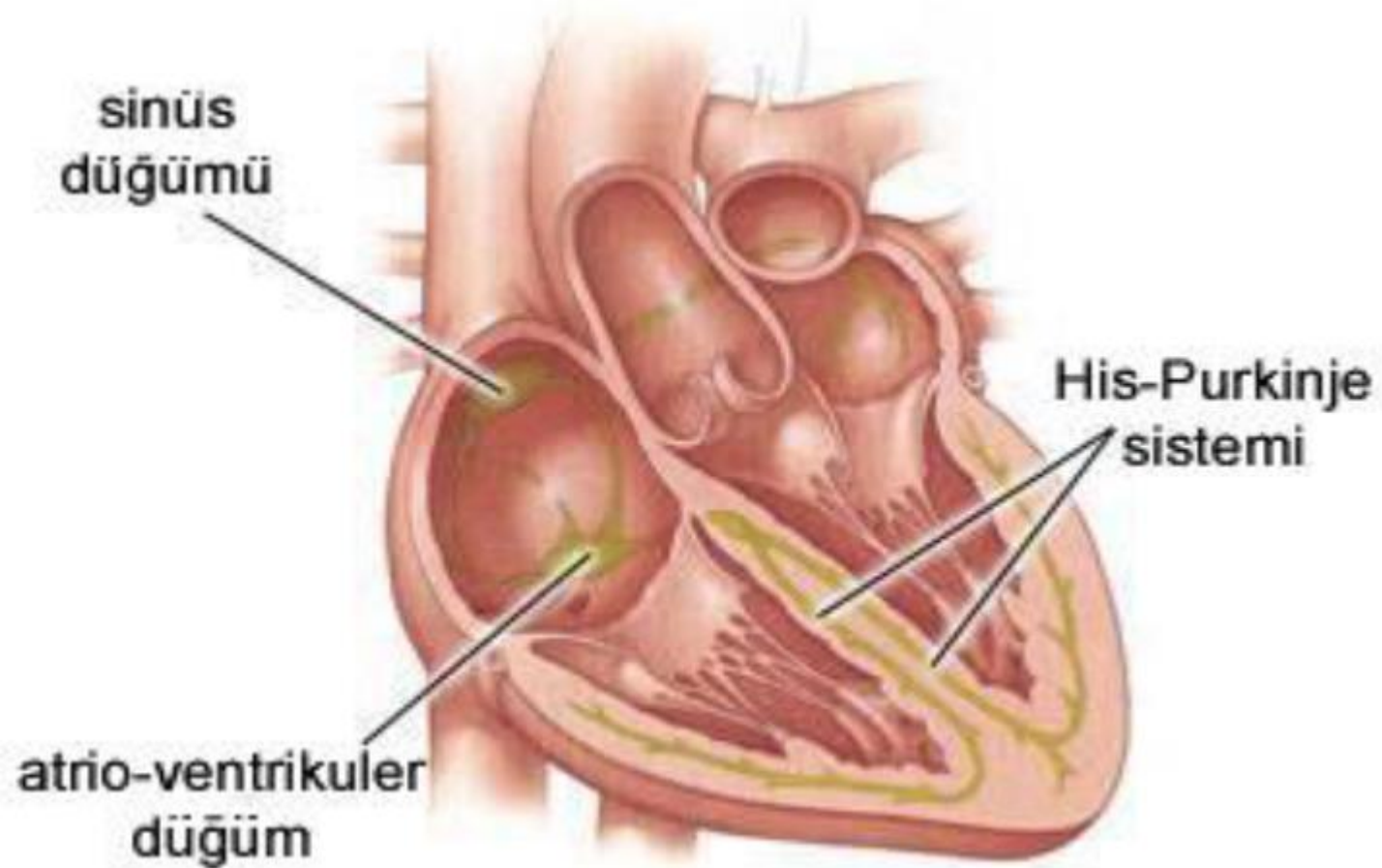
4) Purkinje sistemi

Kalpte İleti Sistemi:





KALBİN İLETİ SİSTEMİ

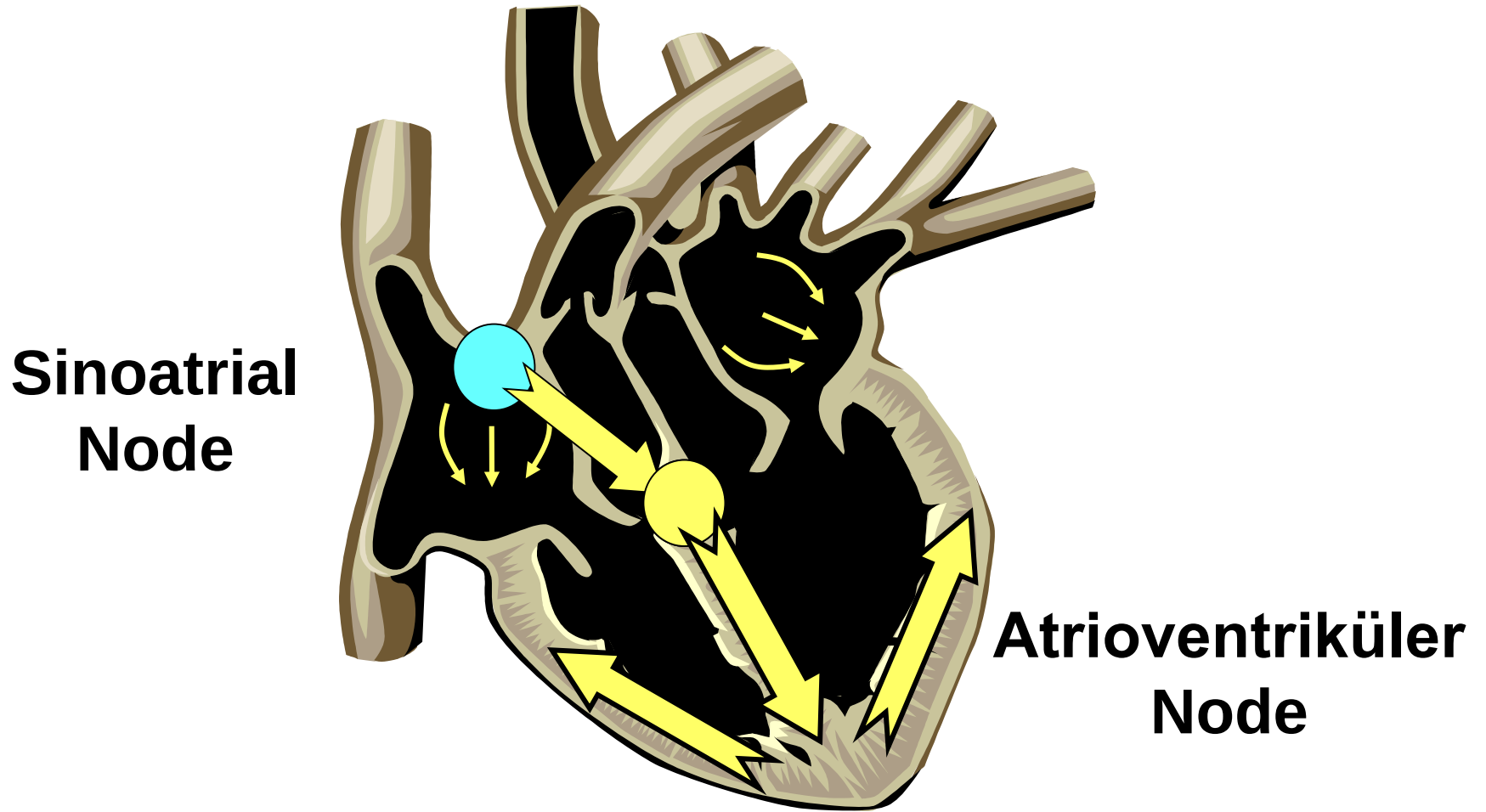


Kalbiniz doğal bir kalp pili özelliği taşıyan “sinüs nod” a sahiptir. Sinüs nod, elektriksel sinyaller üretir. Bu sinyaller kalbinizin kasılarak vücuda kan pompalamasını sağlar.

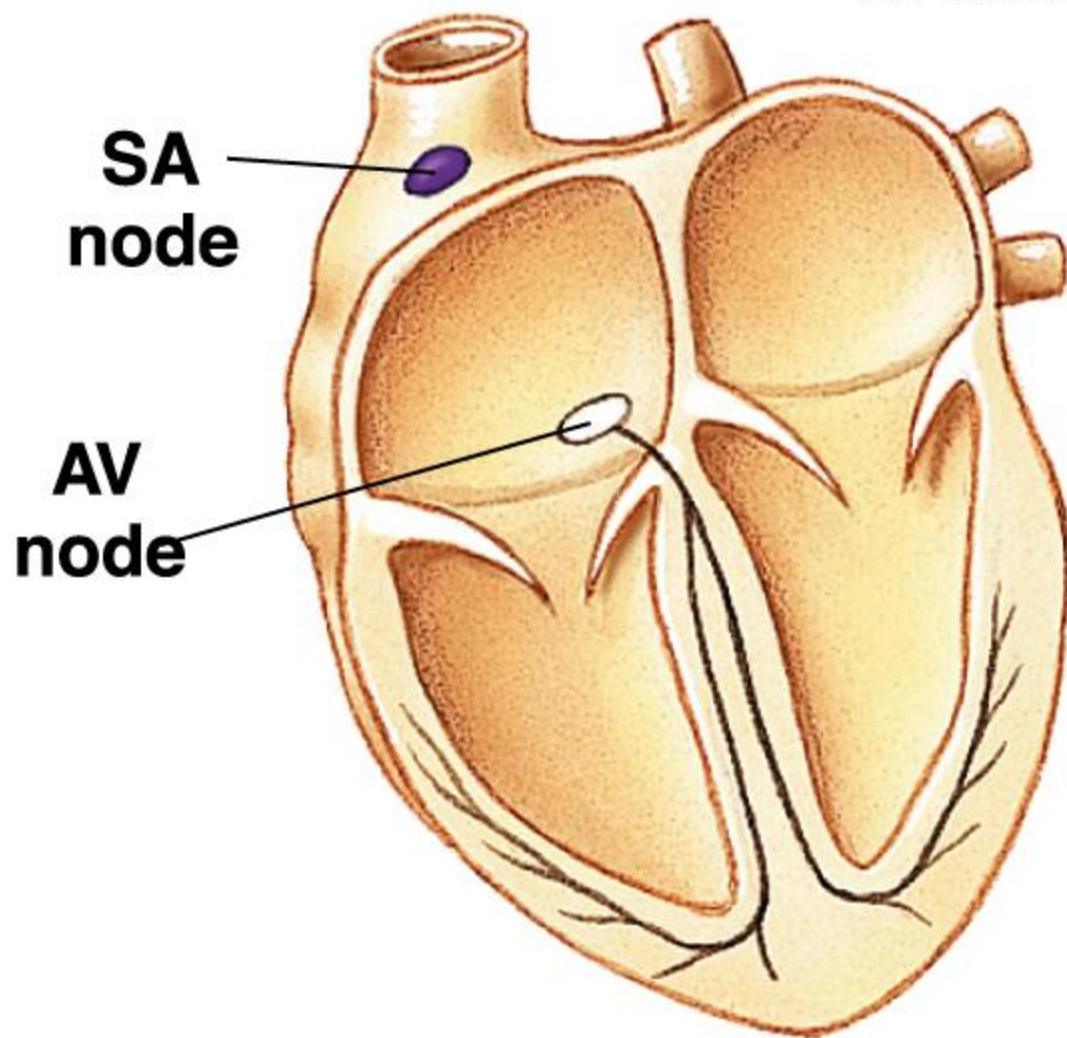


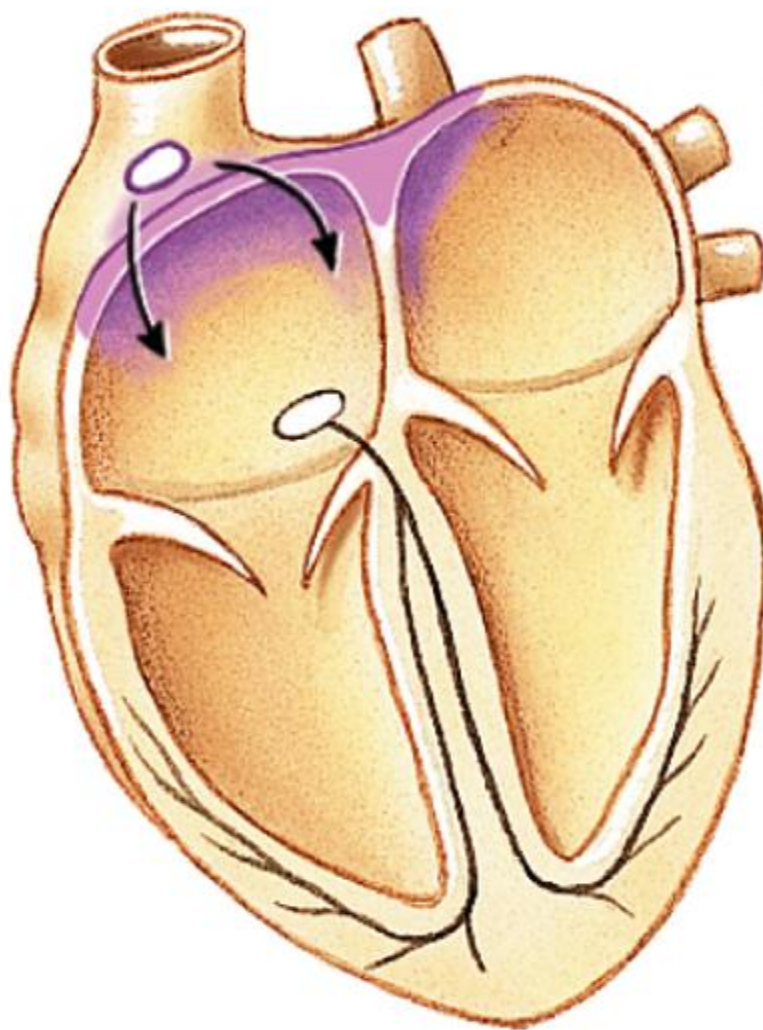
Yukarıdaki figürler normal iletim sistemi ve kasılmaları göstermektedir.

Kalbin İleti Sistemi

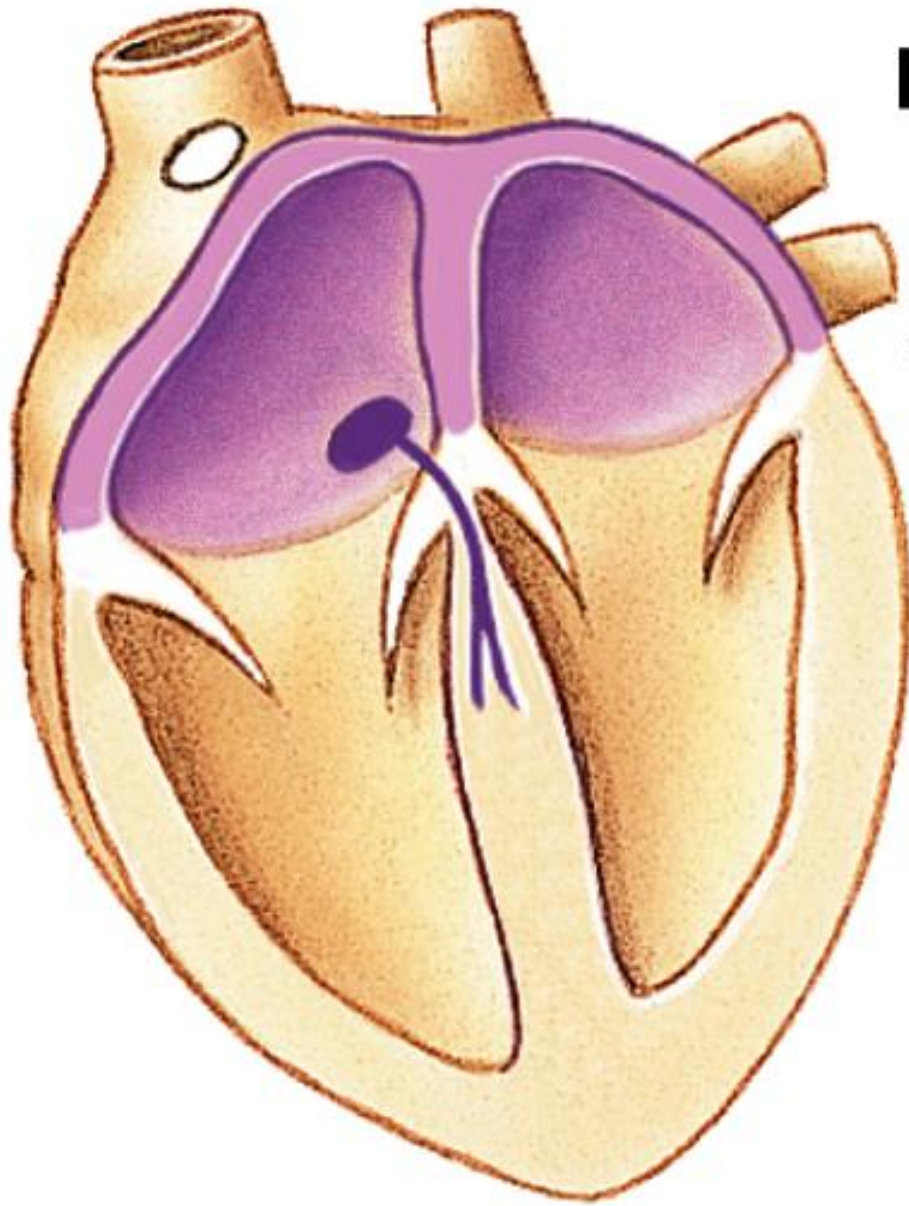


SA node depolarizes.

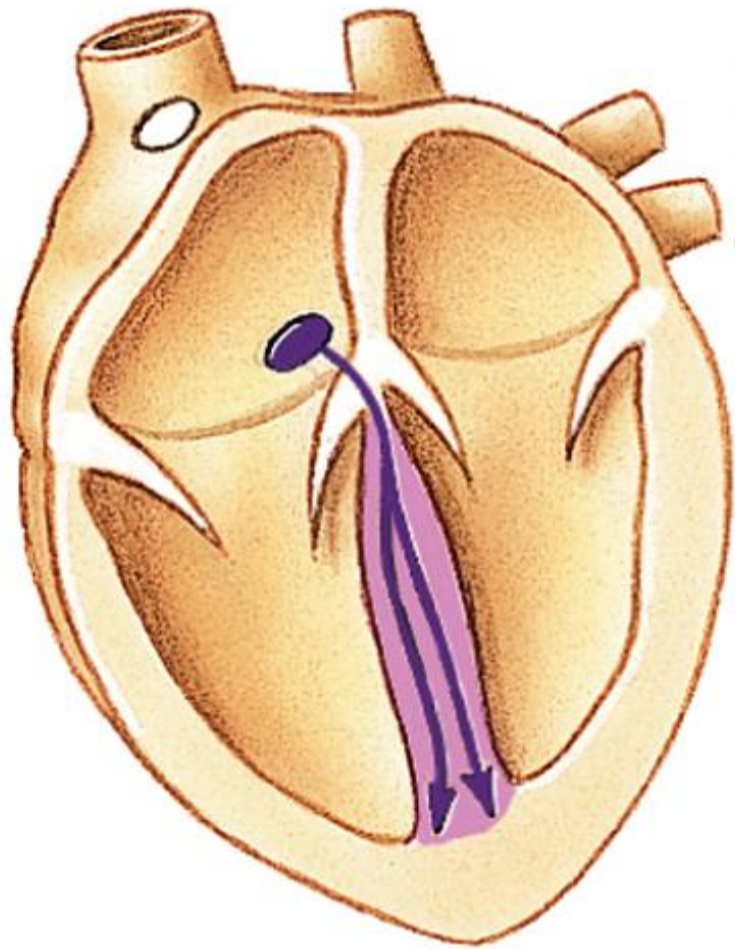




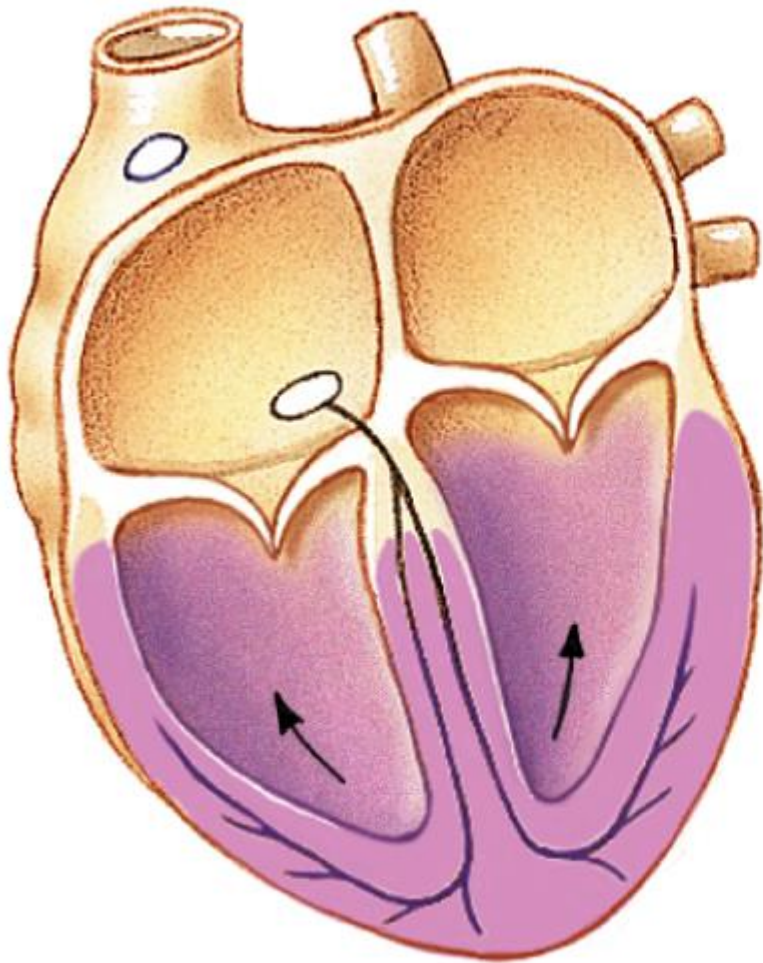
Electrical activity goes rapidly to AV node via internodal pathways.



Depolarization spreads more slowly across atria. Conduction slows through AV node.

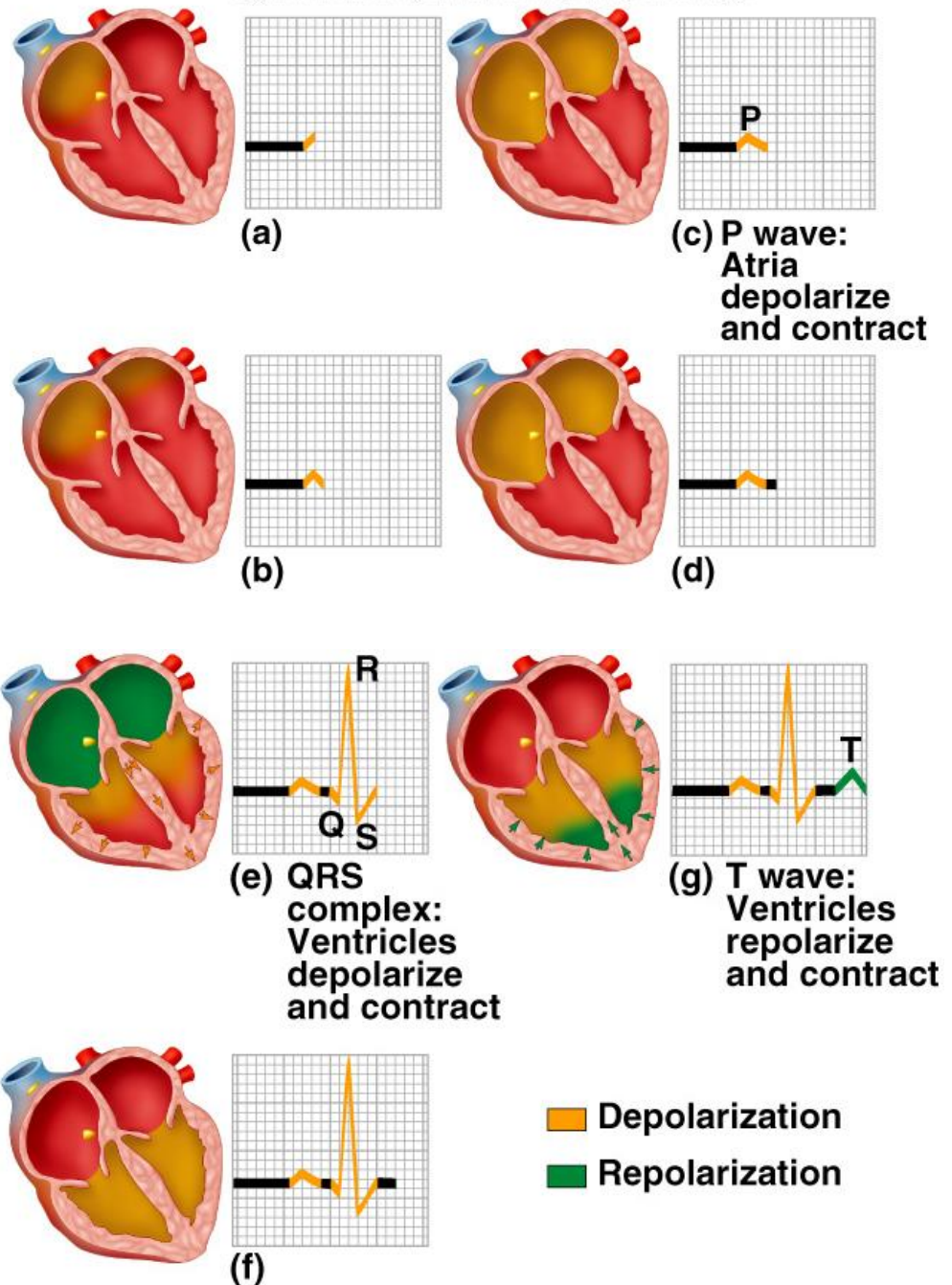


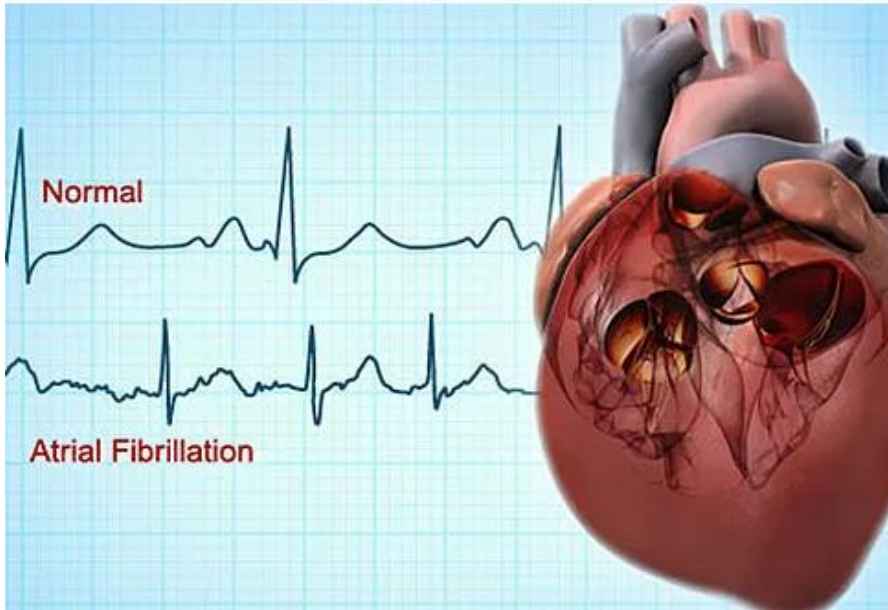
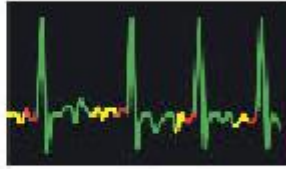
Depolarization moves rapidly through ventricular conducting system to the apex of the heart.



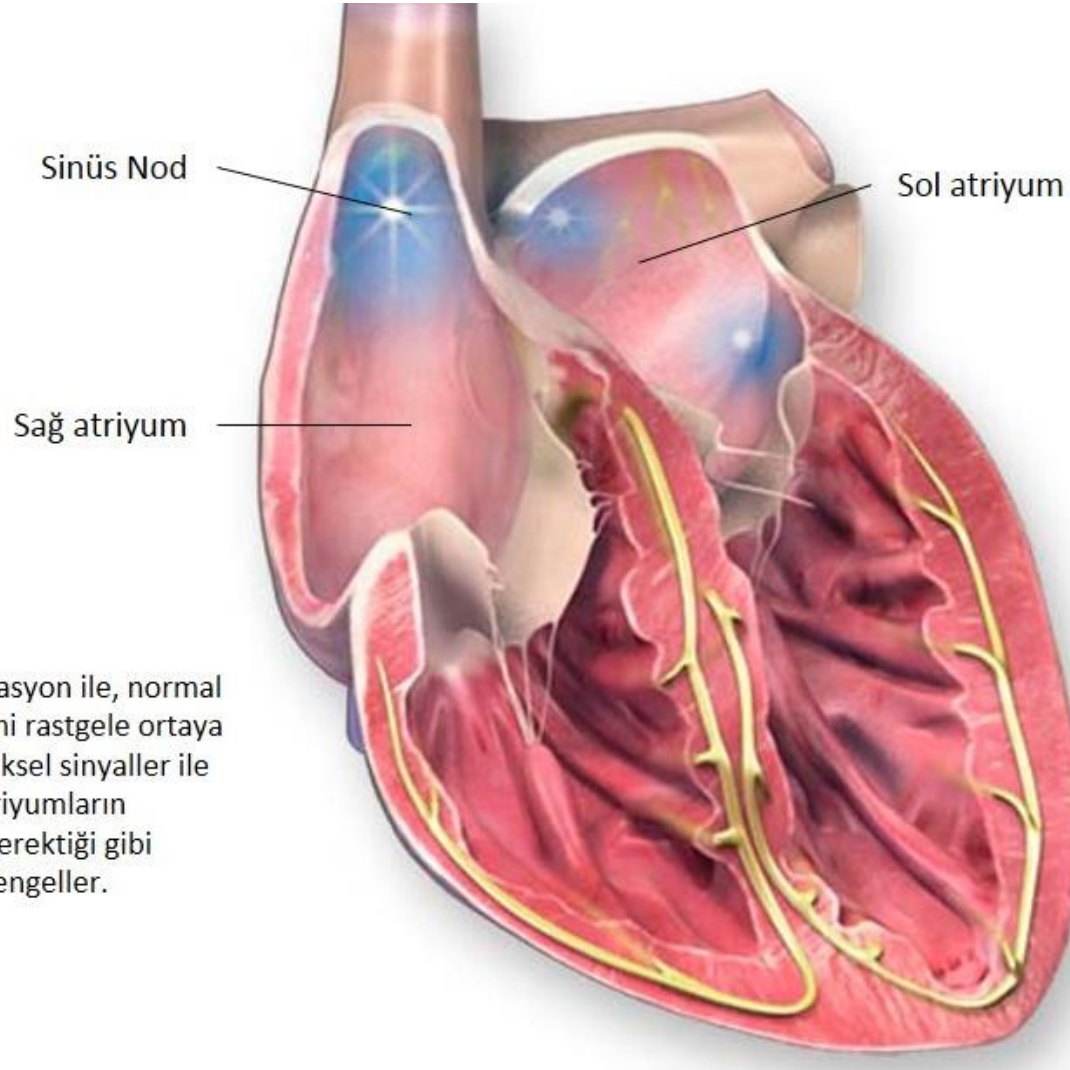
**Depolarization wave
spreads upward from
the apex.**

- **P wave:**
 - Atrial depolarizasyon
- **QRS complex:**
 - Ventriküler depolarizasyon.
 - Atrial repolarizasyon
- **T wave:**
 - Ventricular repolarizasyon





VENTRİKÜLER FİBRİLASYON



Atrial fibrilasyon ile, normal iletim sistemi rastgele ortaya çıkan elektriksel sinyaller ile kesilir ve atriyumların düzenli ve gerektiği gibi kasılmasını engeller.

KALP KASININ FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

- 1-KASILABİLME
- 2-İLETEBİLME
- 3-RİTMİK ÇALIŞMA (OTOMASİTE)

Arteriyel Kan Basıncı

- ⦿ Sistolik/diyastolik olarak ifadesi
 - Normal – 120/80 mmHg
 - Yüksek – 140/90 mmHg
- ⦿ **Sistolik basınç**
 - Ventriküler kontraksiyon sırasında meydana gelir
- ⦿ **Diyastolik basınç**
 - Kardiyak gevşeme sırasında oluşur

- Sinoatrial düğüm dakikada 70-80,
- atrioventriküler düğüm 40-60,

His demeti ve Purkinje lifleri ise daha düşük hızlarda (15-40 kez) kendiliğinden impuls oluşturma özelliğindedir.

- Kalbin normal çalışmasında uyarıların çıktığı yer *sinoatrial düğümdür*, bu nedenle bu düğüme hız belirleyici anlamına gelen *pacemaker* denilir.
- Atrioventriküler düğüm ve diğer uyarı doğurucu yapılar ancak sinoatrial düğüm çalışmadığı veya burdan çıkan uyarılar iletilemediği zaman uyarı doğurmaya başlarlar.
- Sinoatrial düğümden çıkan bir aksiyon potansiyeli önce atriumların kasını uyarır sonra atrioventriküler düğüme gelir.

- Uyarı atrioventriküler düğümü geçerken hızı biraz yavaşlar, burada 0,1 saniyelik bir gecikmeye uğrar.
- Daha sonra uyarı His demetine, His demetinin sağ ve sol dallarına geçerek sağ ve sol ventrikül kasındaki Purkinje sistemine ulaşır.
- Uyarının atrium kasında yayılması sonucunda atrium sistolü, ventrikül kasında yayılması sonucu ventrikül sistolü meydana gelir.
- Atriumların sistolü ile atriumlar içlerindeki kanı ventriküllere, ventrikül sistolü ile de ventriküllerin içindeki kan aort ve pulmoner arter içine pompalanır.

- Ektopik Pacemaker:
- Kalbin farklı bölümlerinde sıklıkla AV düğümü ve purkinje liflerinde sinüs düğümünden daha yüksek hızda uyarı doğurabilir.
- SA nodu dışındaki bu uyarı odaklarına ektopik pacemaker denir.
- Ektopik uyarılar kalbin çeşitli bölümlerinin kasılma sıralamasını bozar, kalbin pompalayıcı etkisinin zayıflamasına yol açar.

Damarlar

- Kan damarlarının birincil görevi hücrelere yeterli kan akışını sağlamak ve sonrasında ise hücrelerden bu kanı uzaklaştırmaktır. Farklı damar gruplarının damar sisteminde bulundukları yerlere göre, ilave önemli görevleri de bulunmaktadır.

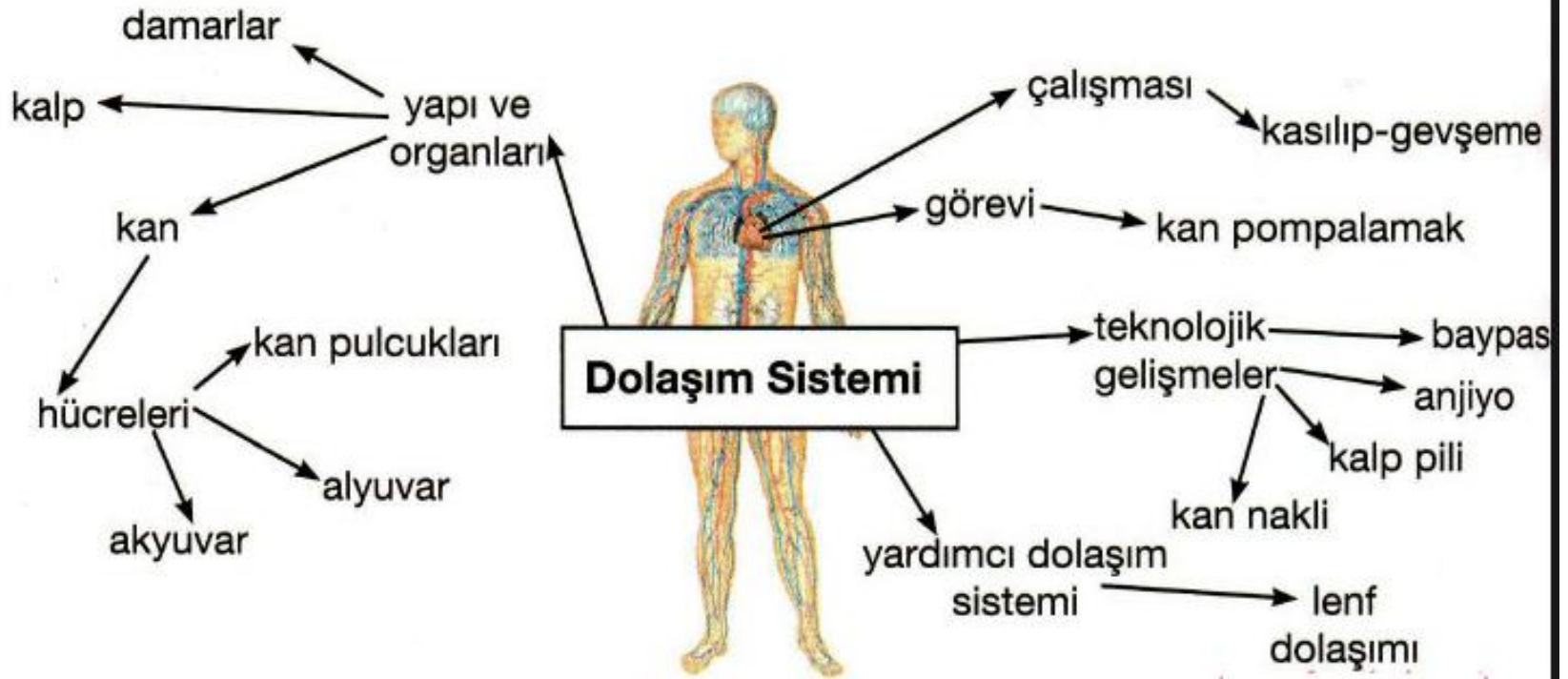
Venöz kan depoları ven duvarındaki düz kasların kasılmasıyla aktif olarak mobilize edilebilir.

- Alt ekstremitedeki büyük venlerde bulunan kapaklar kanın tek yönde akısını sağlarlar

- **Kardiyovasküler Sistem Organizasyonu (KVS)**

- KVS kalp ve kan damarlarından oluşmuş bir sistemdir.
- Kalp; Kanı damarlara pompalayan kassal bir pompa,
- Damarlar;
 - Kalpten çıkan tüm kanı vücuda dağıtan **arterler**,
 - Periferdeki kanı toplayıp tekrar kalbe taşıyan **venler**,
 - İkisi arasında bulunan ve
 - kan akımını azaltıp çoğaltabilen **arteriyoller** ile
 - metabolik değişimlerin yapıldığı **kapillerler** ve
 - kanın tekrar toplanmaya başladığı **venüllerden** oluşur

ÖZETLE



Soru ve Öneriler

Büyük dolaşım nedir?
Küçük dolaşım nedir?
Kalbin yapısı nasıldır?

Önerilen Haftalık Çalışmalar

Haftalık konu tekrarı

Kaynaklar

- 1.Çeviri:Doç.Dr.Hande yapışlar: Bir bakışta fizyoloji-İstanbul Tıp Kitapevi
- 2.Temel Fizyoloji. Prof.Dr.Halis Köylü-İstanbul Tıp Kitapevi
- 3.Prof.Dr.Berrak Ç. Yeğen: Yüksekokullar İçin Fizyoloji
4. Vander: İnsan Fizyolojisi
5. Prof. Dr.Levent Ertuğrul: Fizyoloji
6. Guyton ve Hall: Klinik Fizyoloji

Bir Sonraki Ders

Solunum sistemi fizyolojisi