

Kardivasküler Sistem

KALP VE DOLAŞIM

Kalp Fonksiyonları

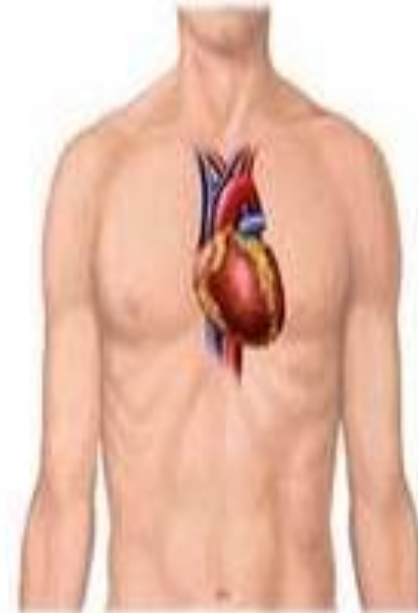
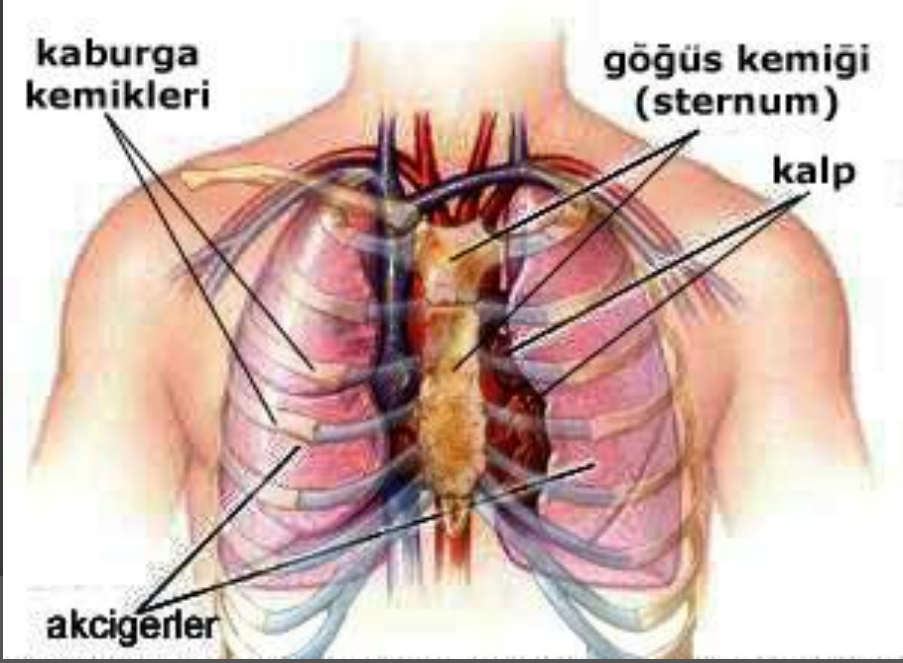
- Kan damarları yoluyla oksijeni ve barsaklarda emilen besin maddelerini dokulara iletir
- Metabolizma sonucu oluşan artık maddeler ve CO₂'nin dokulardan uzaklaştırılmasında rol oynar
- Vücut temperaturünün düzenlenmesine katılır
- Hormonların salgılandıktan sonra etki yerlerine ulaştırılmasında yer alır
- Tüm bu işlevleri yaparken kalp, kan damarlarından oluşan sistemik dolaşımı ve pulmoner dolaşımı kullanır

Kalp Fonksiyonları

- ⦿ Kan basıncını oluşturur
- ⦿ Kan sirkülasyonunu yönlendirir
 - Kalp, **sistemik** ve **pulmoner dolaşımı** birbirinden ayırır.
- ⦿ Kanın tek yönlü akışını sağlar
 - Bunda kalp kapakları büyük rol oynar
- ⦿ Kan gereksinimini düzenler
 - Metabolik ihtiyaçta değişikliğe paralel olarak kontraksiyon gücünü ve kasılma hızını ayarlar

KALBIN ŐEKLİ, YERİ VE BÜYÜKLÜŐÜ

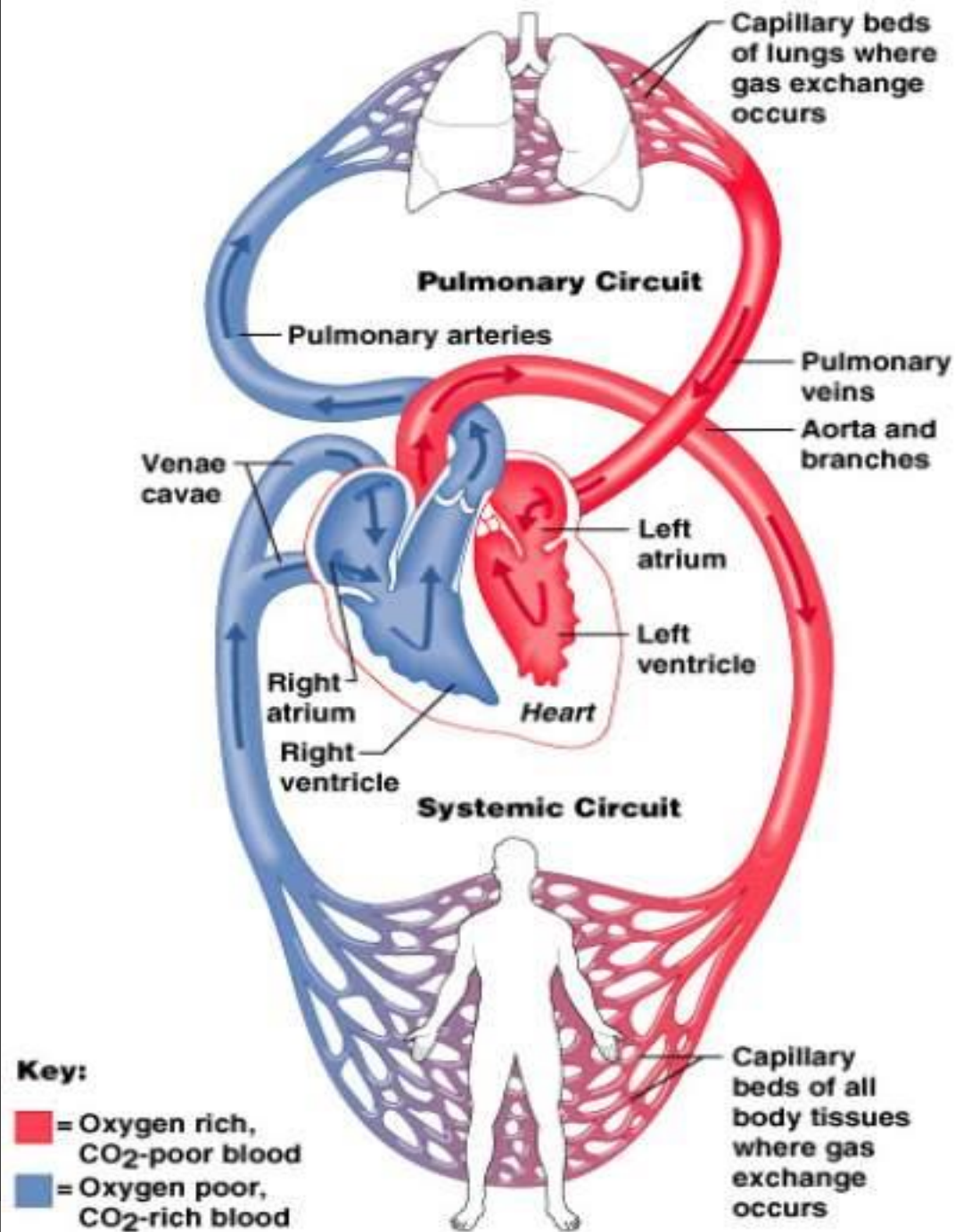
- Yeri: Mediastinumda yer alır.
- Ağırlığı ve Büyüklüğü: Yaş Cinsiyet Vücut Ölçüsüne göre değişir.
- Őekli: Asimetrik koniye benzer.



Kalbin göğüs kafesi içindeki pozisyonu

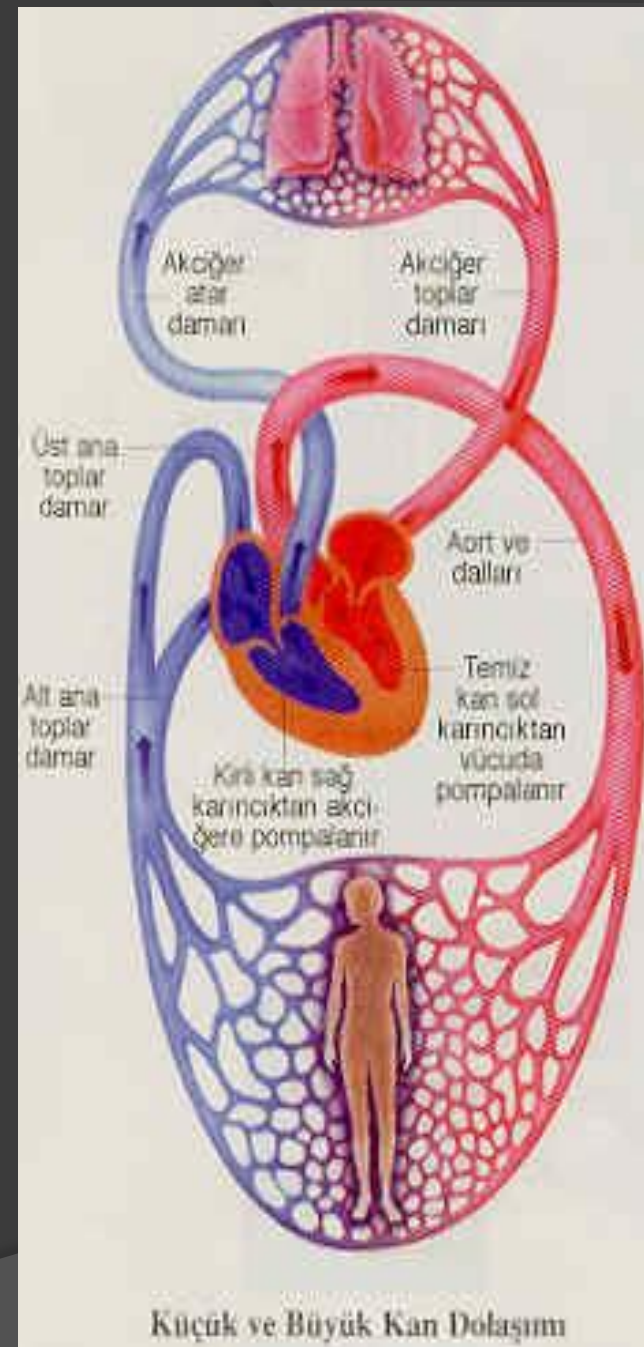
● Dolaşım Sistemleri

- Pulmoner dolaşım
- Sistemik dolaşım



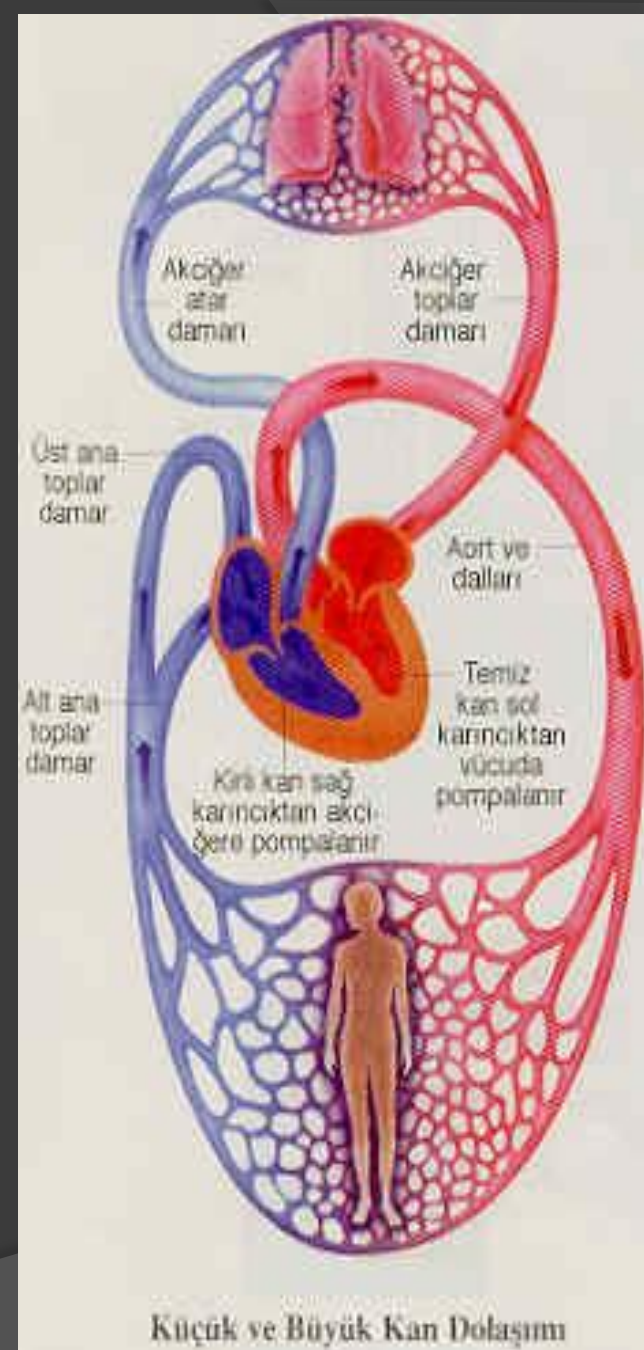
BÜYÜK DOLAŞIM

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

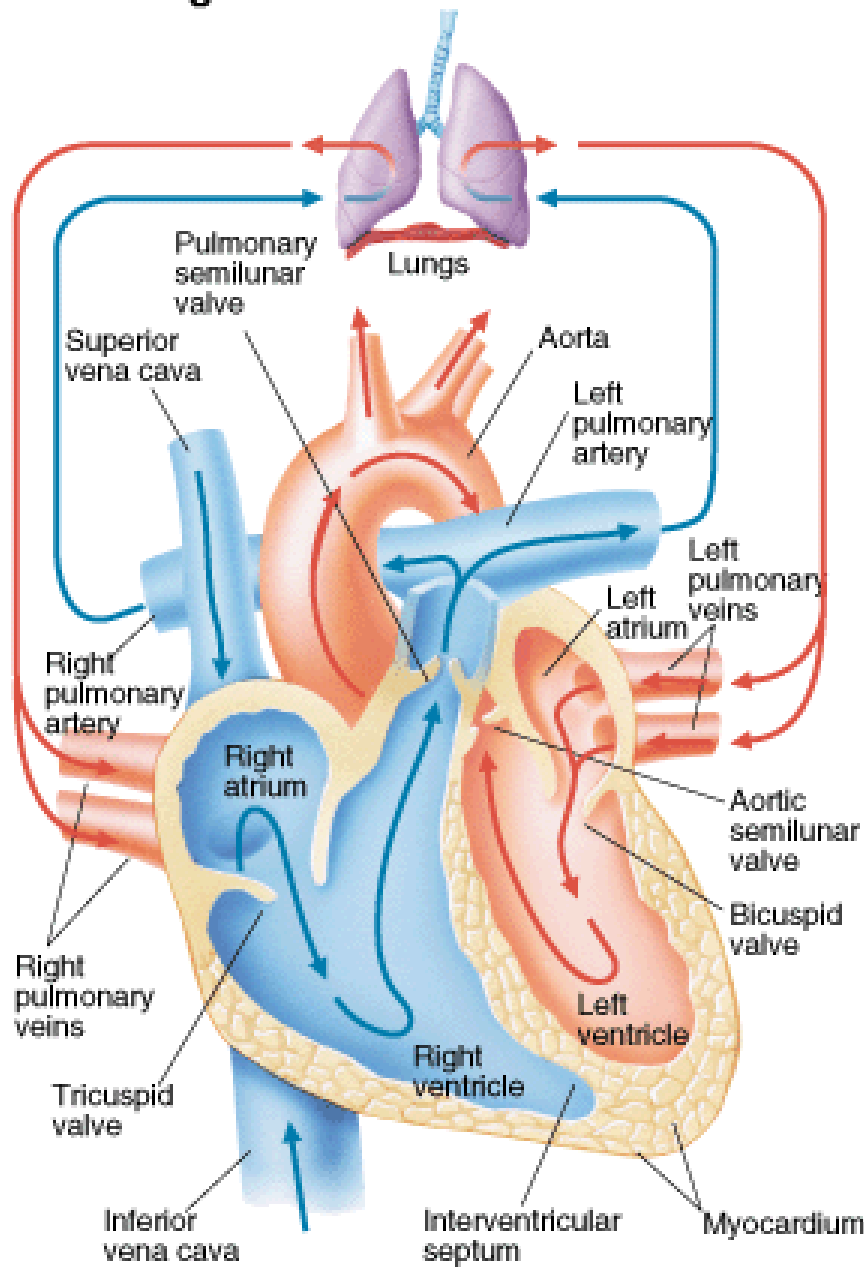


KÜÇÜK DOLAŞIM

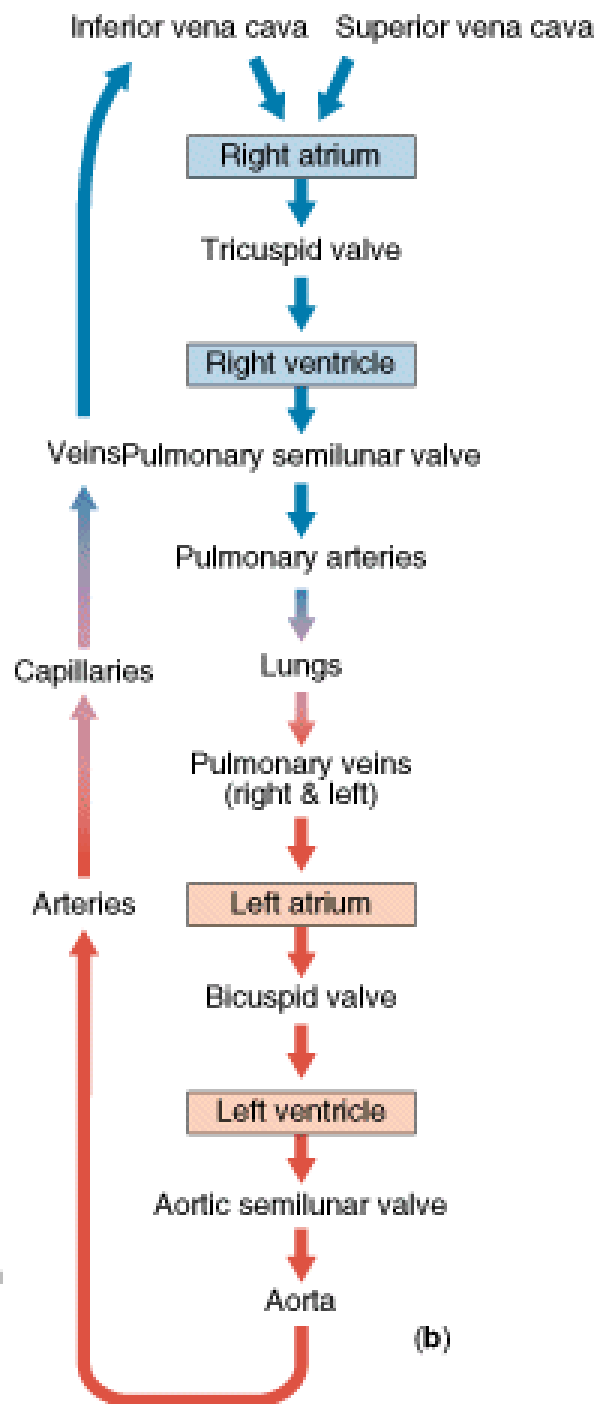
- Sağ atriuma gelen venöz kan triküspid kapak yoluyla sağ ventriküle geçer. Arteria pulmonalis ile akciğerlere ulaşır. Akciğerlerde gaz değişimine uğradıktan sonra vena pulmonalislerle arterial kan olarak sol atriuma döner.



► Blood Flow Through the Heart

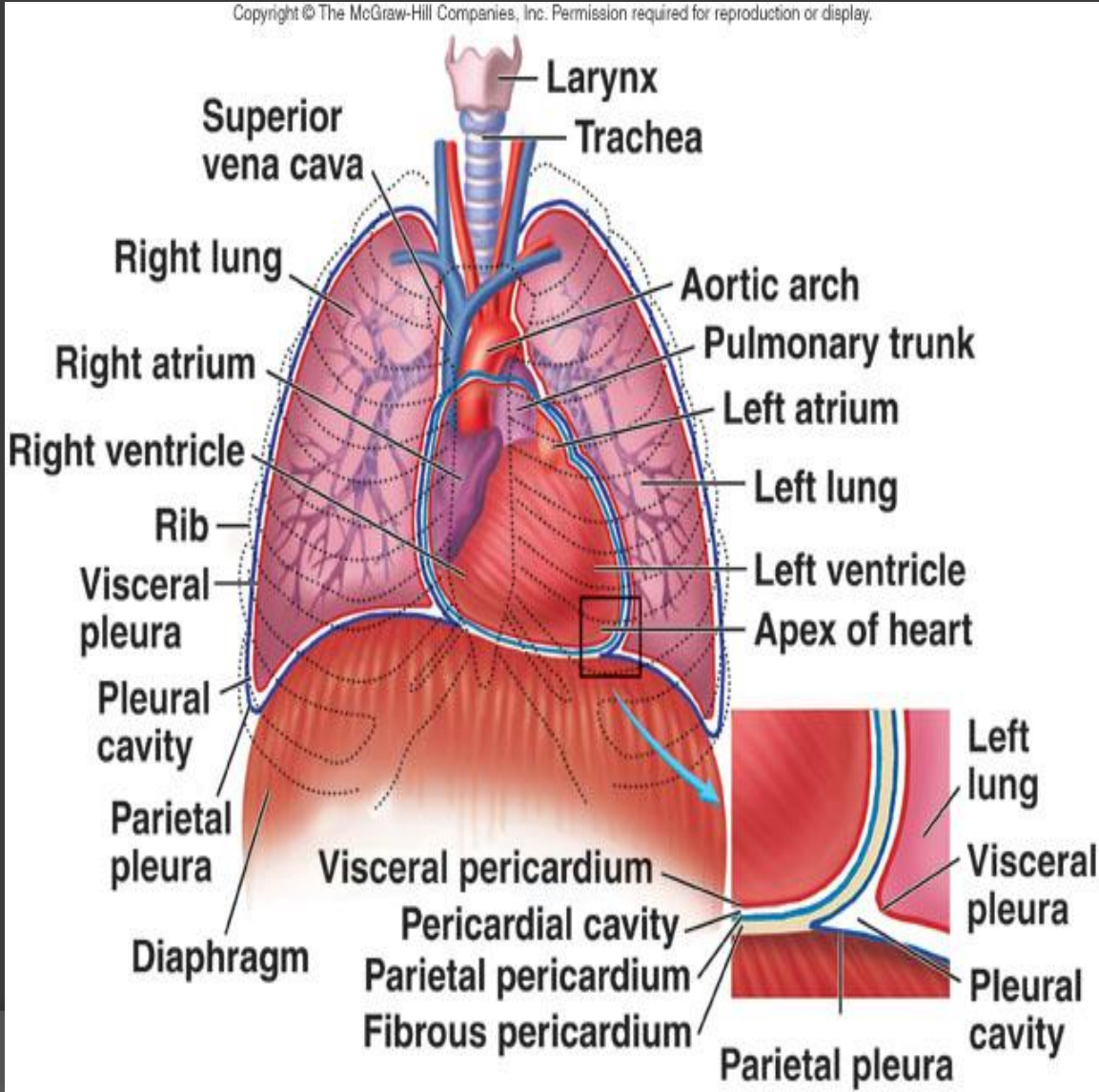


(a)



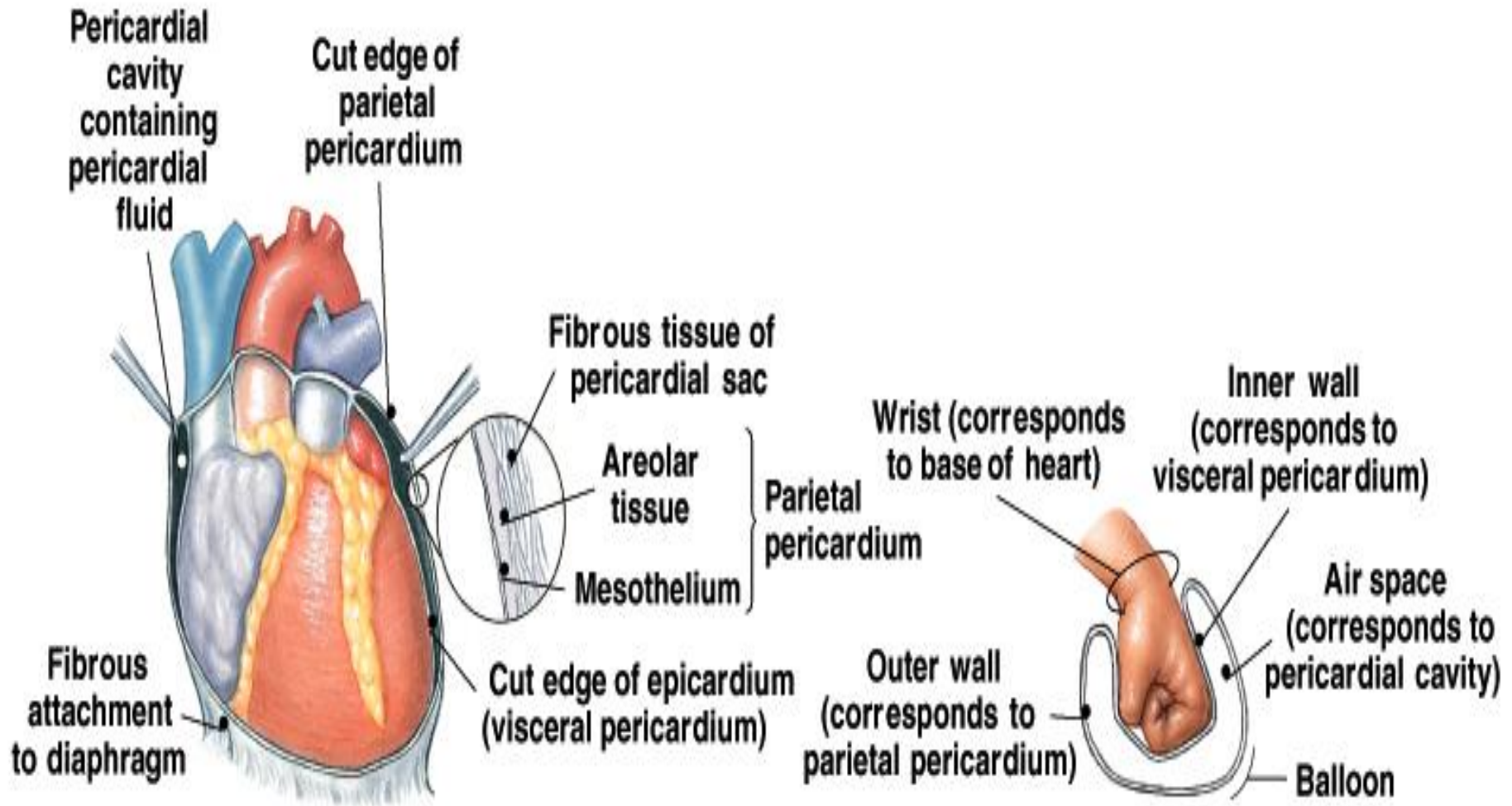
(b)

Kalbin Lokalizasyonu ve Ölçüleri



- Yaklaşık yumruk ölçülerindedir
- Şekil
 - **Apex**: koni biçiminde yuvarlaktır
 - **Base**: Apekse oranla daha düz bir şekildedir
- Mediastinumda torasik kavite içinde lokalize olmuştur

Kalbin Lokalizasyonu ve Ölçüleri

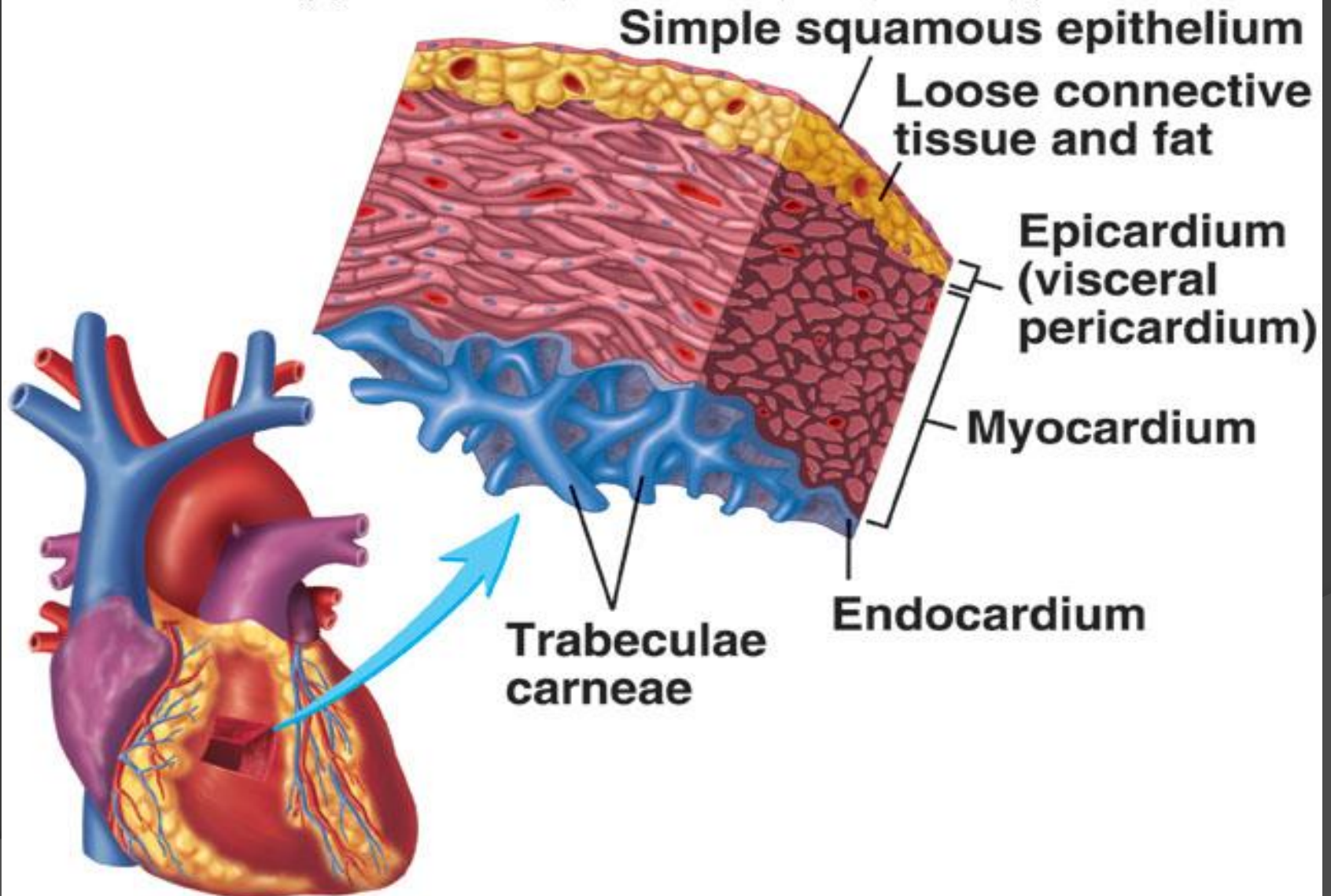


Kalp Duvarı

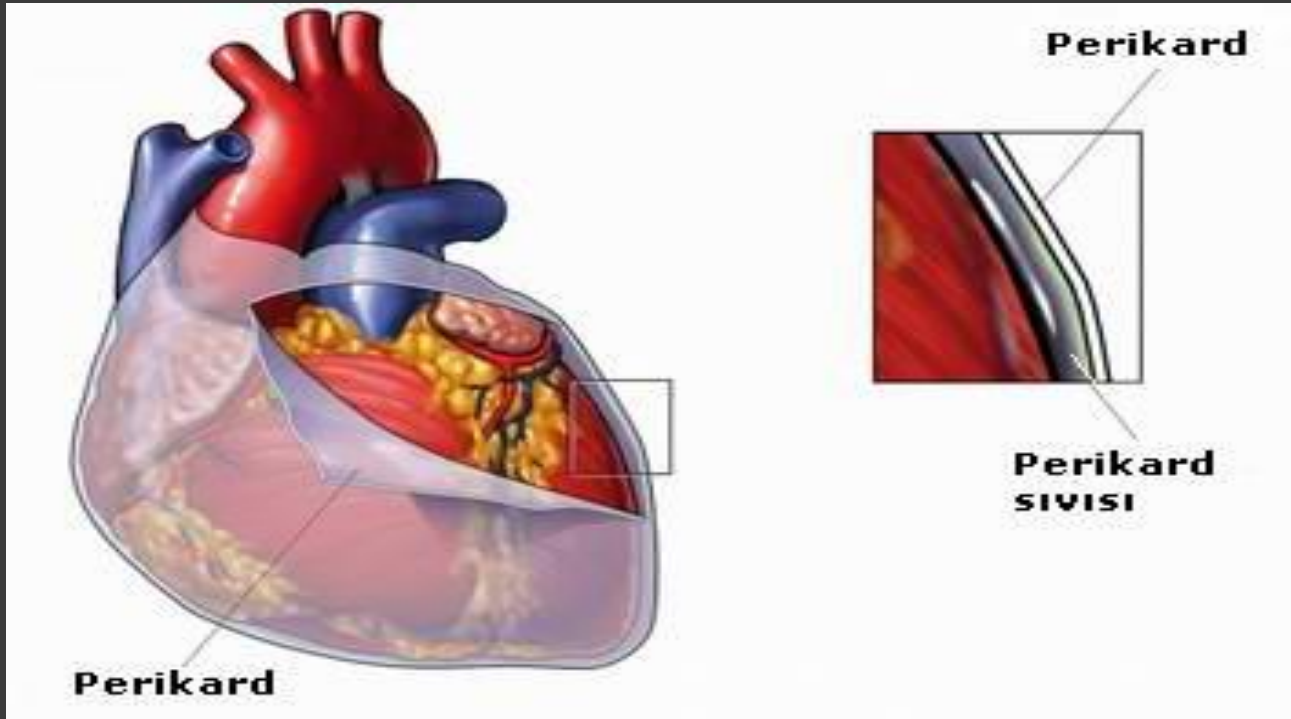
- ⦿ Üç tabakadan oluşur:
 - **Epicardium:** Kalbin yüzeyini kaplayan seröz membrandır
 - **Myocardium:** Kalp kasılmasından sorumlu kaslardan oluşan orta tabakadır
 - **Endocardium:** Kalbin iç boşluğunu kaplayan en içteki tabakadır

Kalp Duvari

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



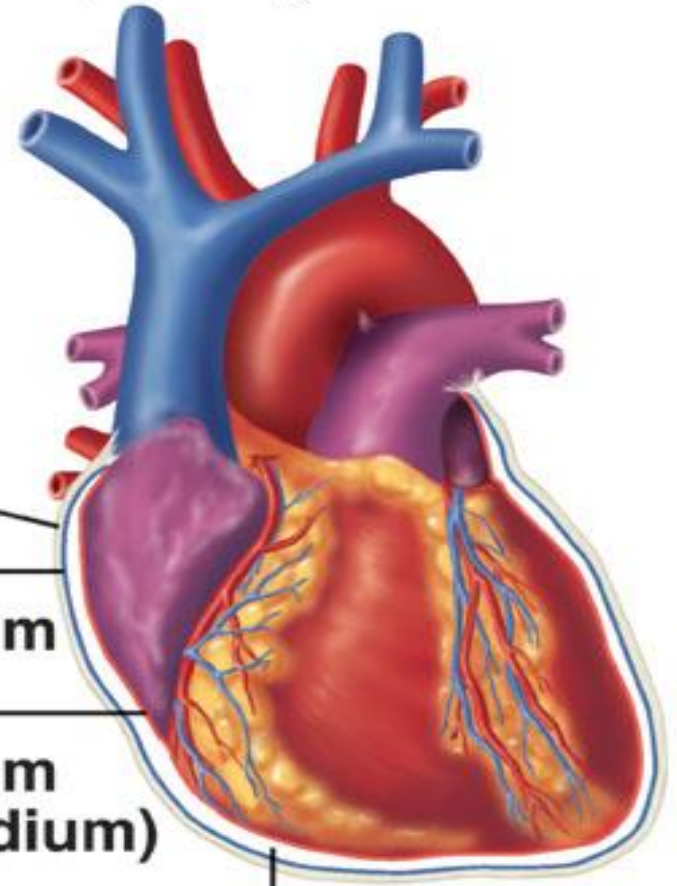
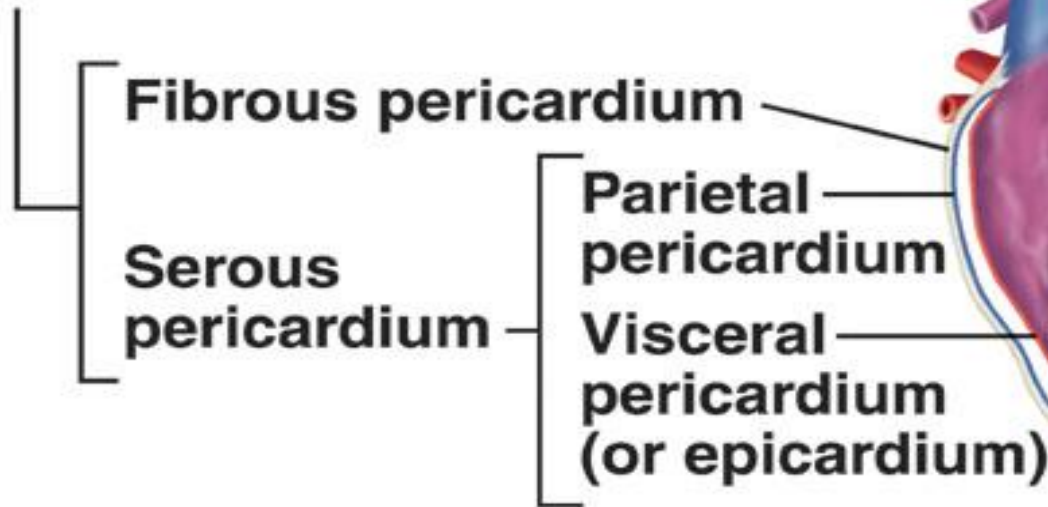
- Perikard: Kalbi dıştan epeevre saran zardır..



Pericardium

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

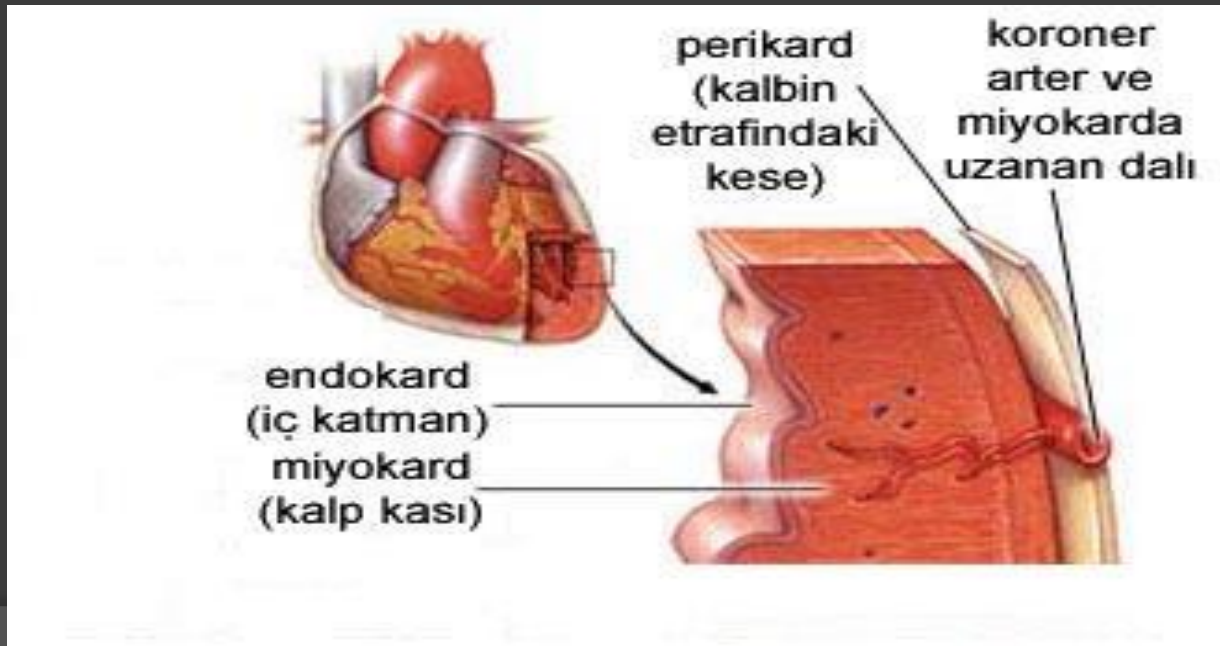
Pericardium



Pericardial
cavity filled with
pericardial fluid

KALBİN TABAKALARI

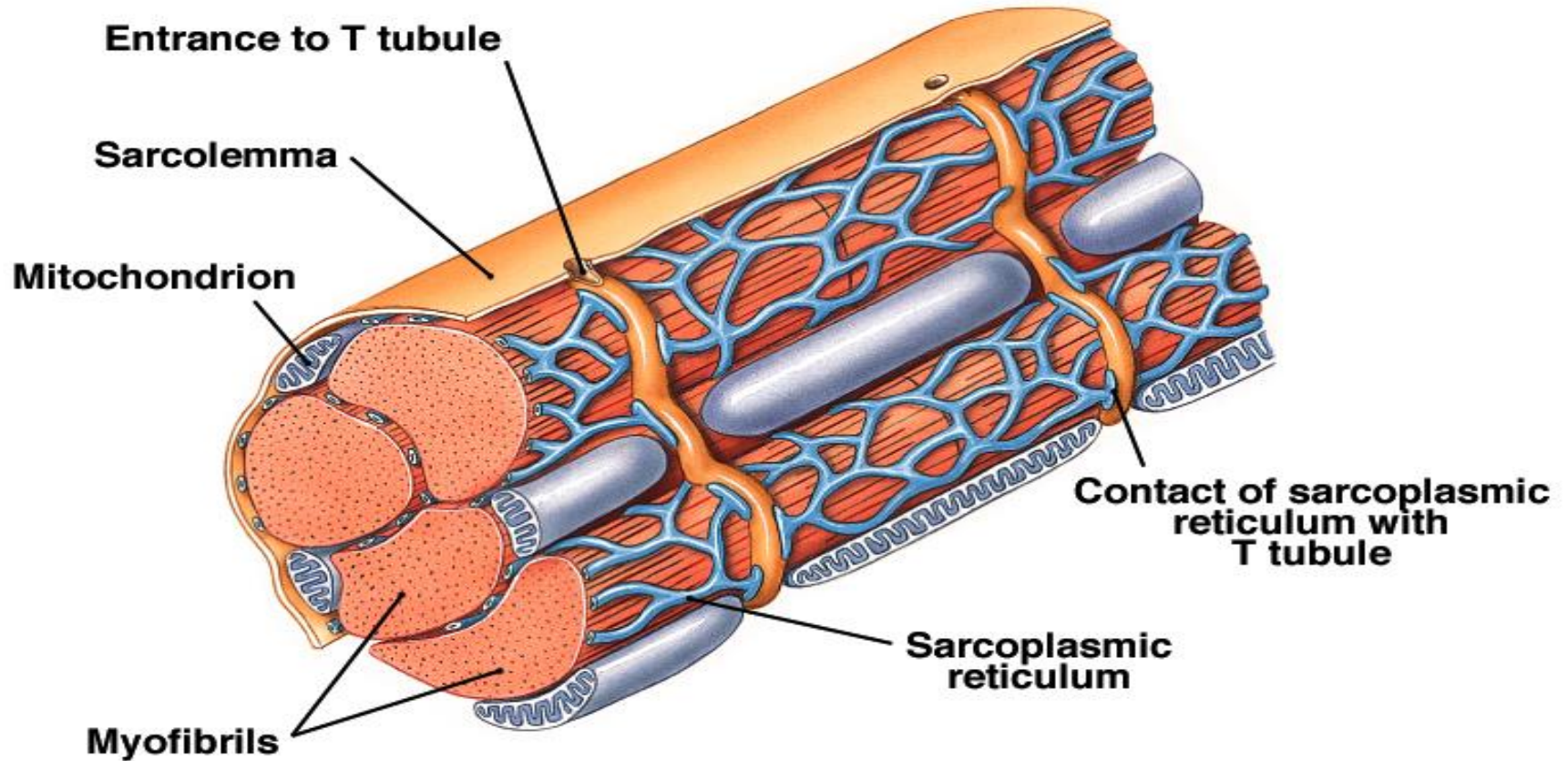
- Endokard: En içte bulunan ince fibroz bir tabakadır.
- Myokard: Perikardın altında kalbin pompa yeteneğini sağlayan kas tabakasıdır. Kaslar çizgilidir.



Kalp Kası

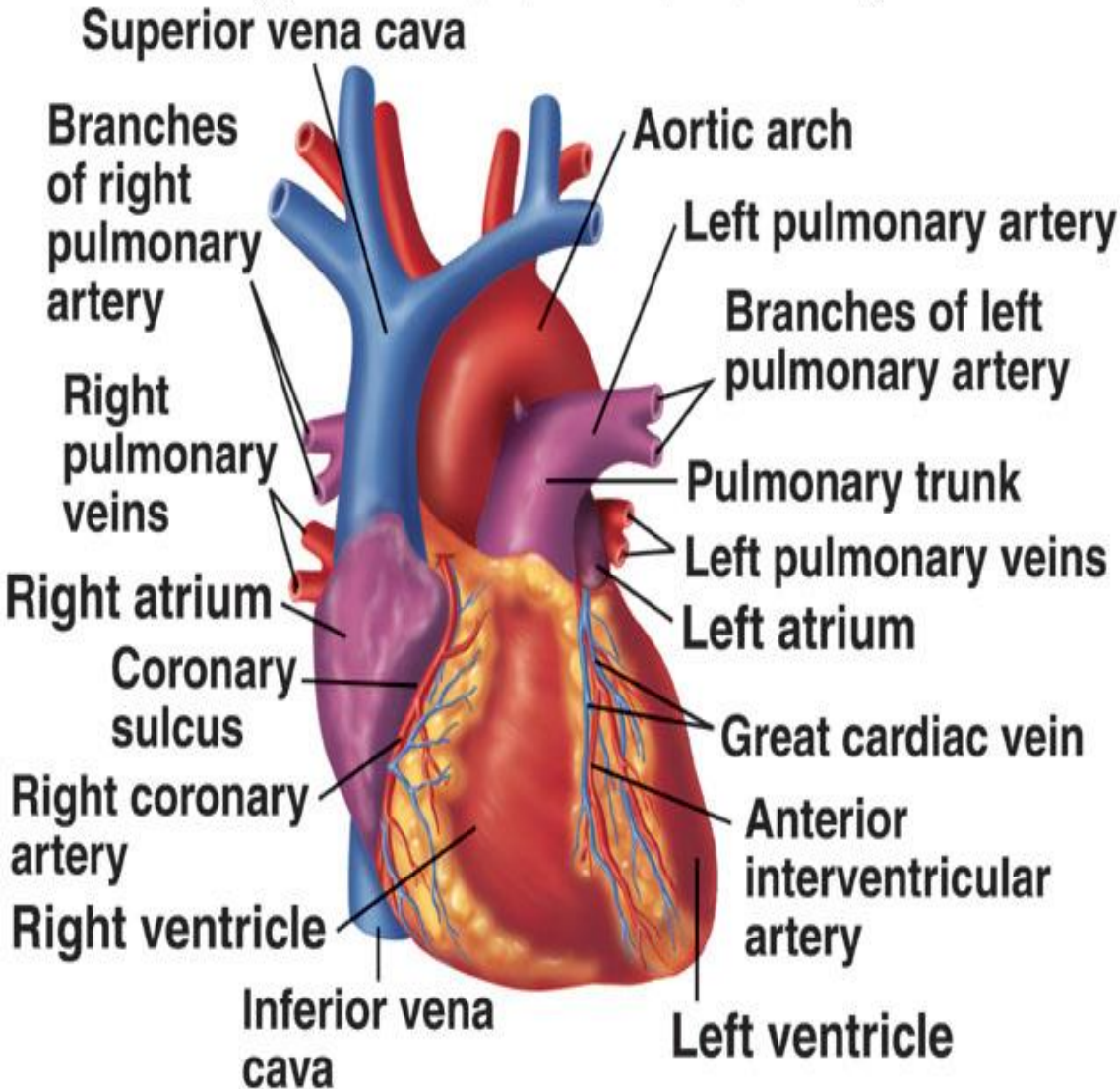
- Sadece kalpte bulunur
- Çizgilidir
- Her hücre sadece tek nükleos içerir
- İnterkalat disk ve gap-junction bulundurur
- Kendiliğinden uyarılma (otomasite) özelliğine sahiptir
- Aksiyon potansiyeli uzun sürelidir ve aynı zamanda uzun refraktör periyoda sahiptir
- Kontraksiyonu Ca^{2+} regüle eder

Kalp Kasi



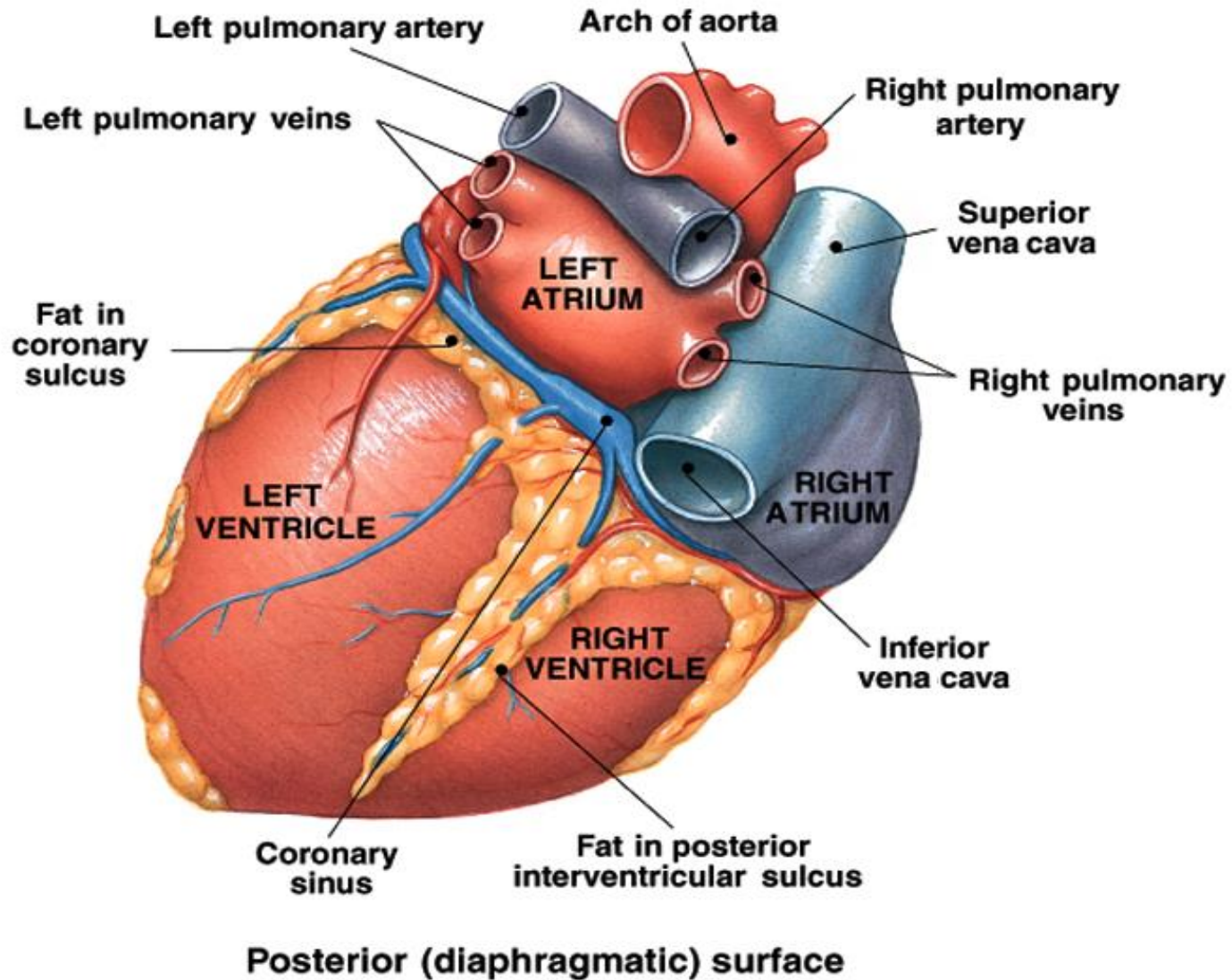
Eksternal Anatomi

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



- Dört boşluk içerir
 - 2 atrium
 - 2 ventrikül
- Auricles
- Major venler
 - Superior vena cava
 - Pulmonar venler
- Major arterler
 - Aorta
 - Pulmoner trunkus

Kalp



- Kalp de tıpkı diğer 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.

- Kalbi saran üç tabaka vardır. Kalbi saran bu tabakalar; en dışında dış tabaka veya perikart, orta tabaka veya miyokart ve son olarak da iç tabaka ya da endokart tabakalarıdır.
- **Kalbin çalışması :**
- Kalp kası uyarı olmadan kendiliğinden çalışan bir kastır. Ancak kalbin çalışması otonom sinir sistemi denen bir sistemin denetimi altındadır.

- ⦿ 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 diyastol 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.

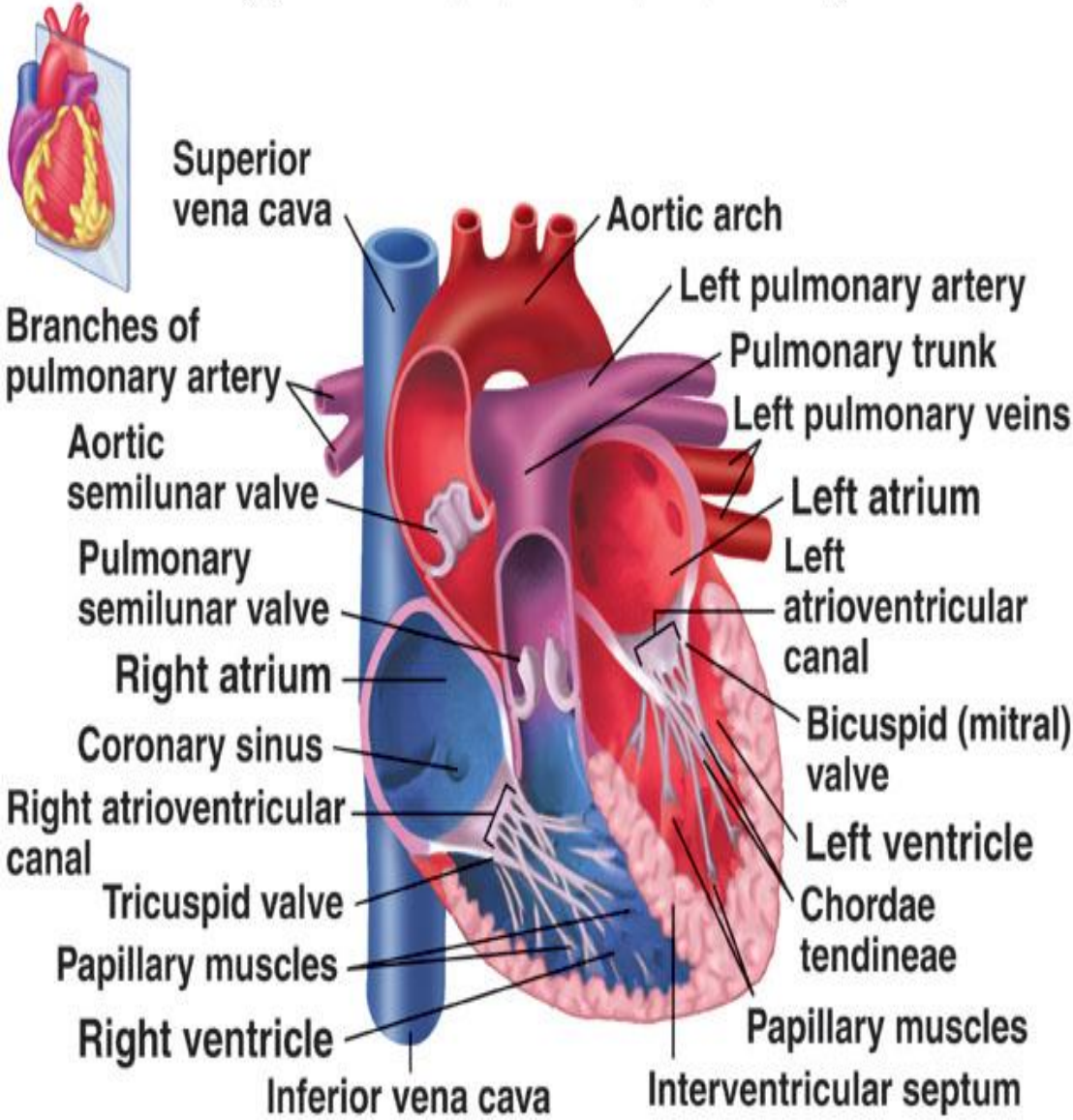
- ⦿ Damarlar; vücutta kanı taşıyan kanallardır ve dolaşım sistemi organlarıdır. Görevleri kanı vücudun farklı bölümlerine taşımaktır. Üç tip damar vardır;
- ⦿ 1. Atardamarlar (arteriae/ arterler)
- ⦿ 2. Toplardamarlar (venae/venler)
- ⦿ 3. Kılcal damarlar (kapiller)

- 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 taşıır. Bununla birlikte iki istisna mevcuttur: pulmoner arter kirli kan, pulmoner ven ise temiz kan taşıır.

- 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.



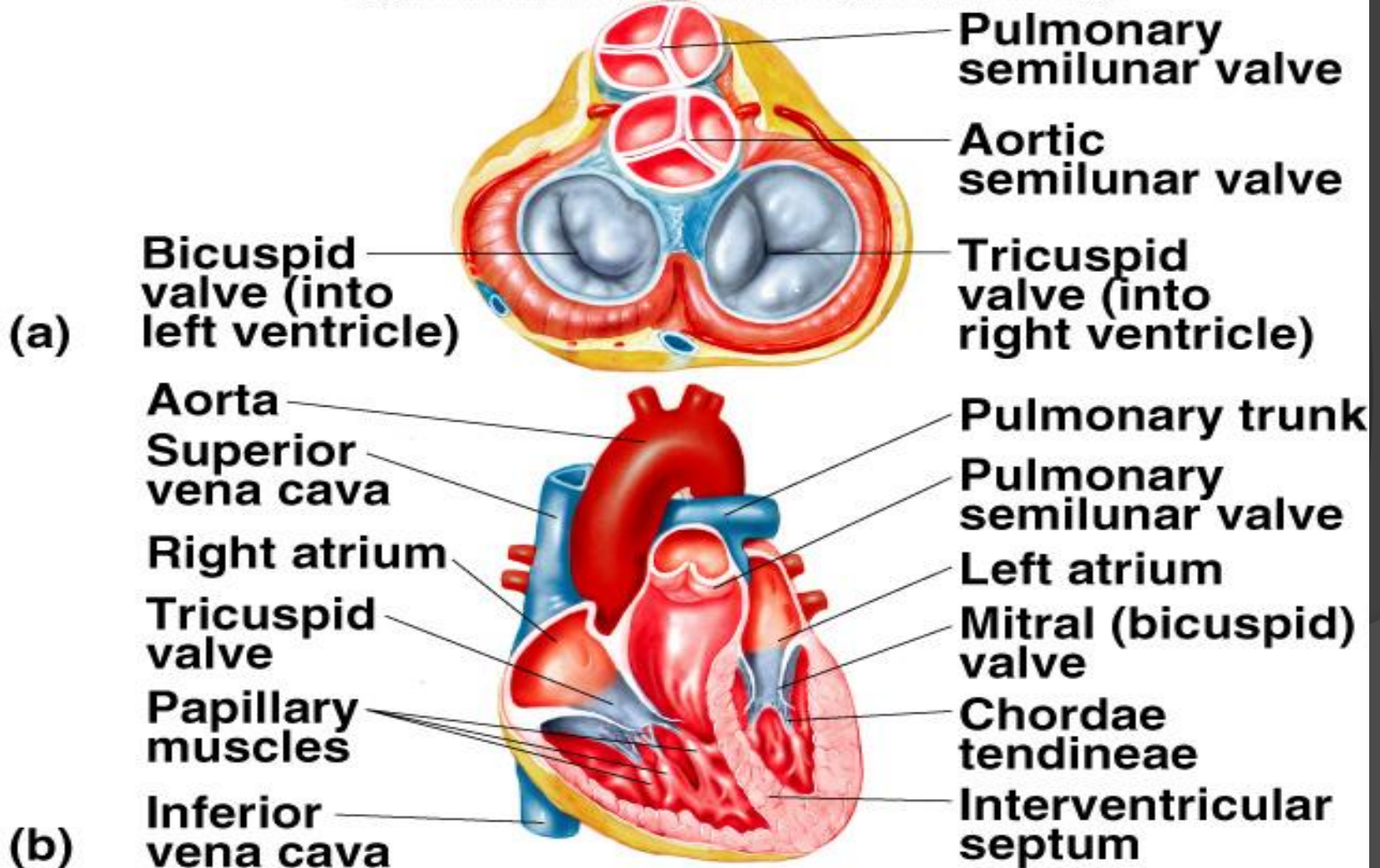
- **Atrioventricular**
 - Tricuspid
 - Bicuspid yada mitral
- **Semilunar**
 - Aortik
 - Pulmonar
- **Kanın geri kaçmasını engeller**

KALBİN KAPAKLARI

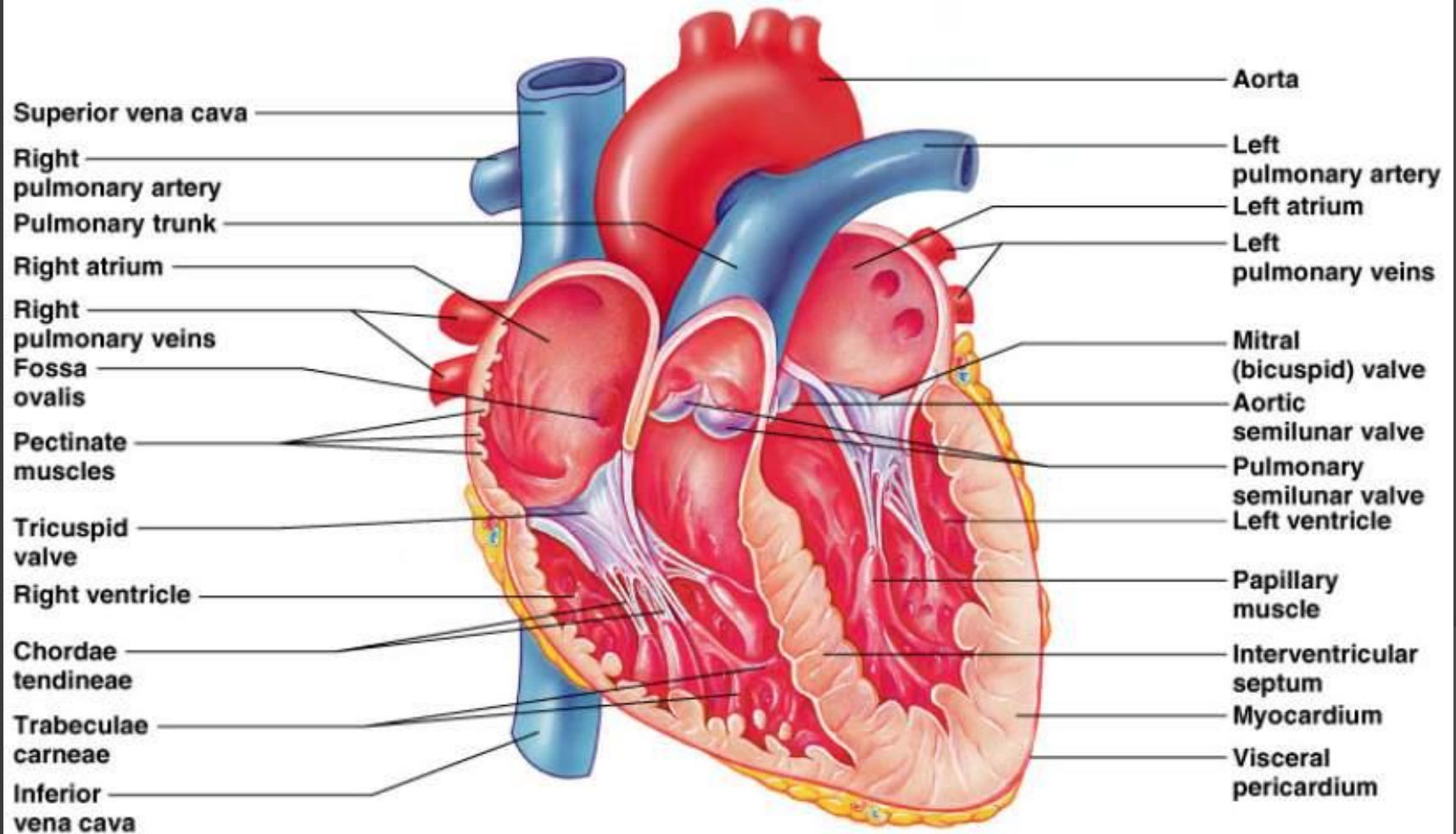
- Triküspid kapak: Sağ atrium ve sağ ventrikül arasında bulunan üç yapraklı kapaktır.
- Mitral kapak: Sol atrium ve sol ventrikül arasında bulunan iki yapraklı kapaktır.
- Aort kapak: Sol ventrikül ve aort arasındadır.
- Pulmoner kapak: Sağ ventrikül ile pulmoner arter arasındadır.

Atrioventriküler ve Semilunar Kapaklar

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

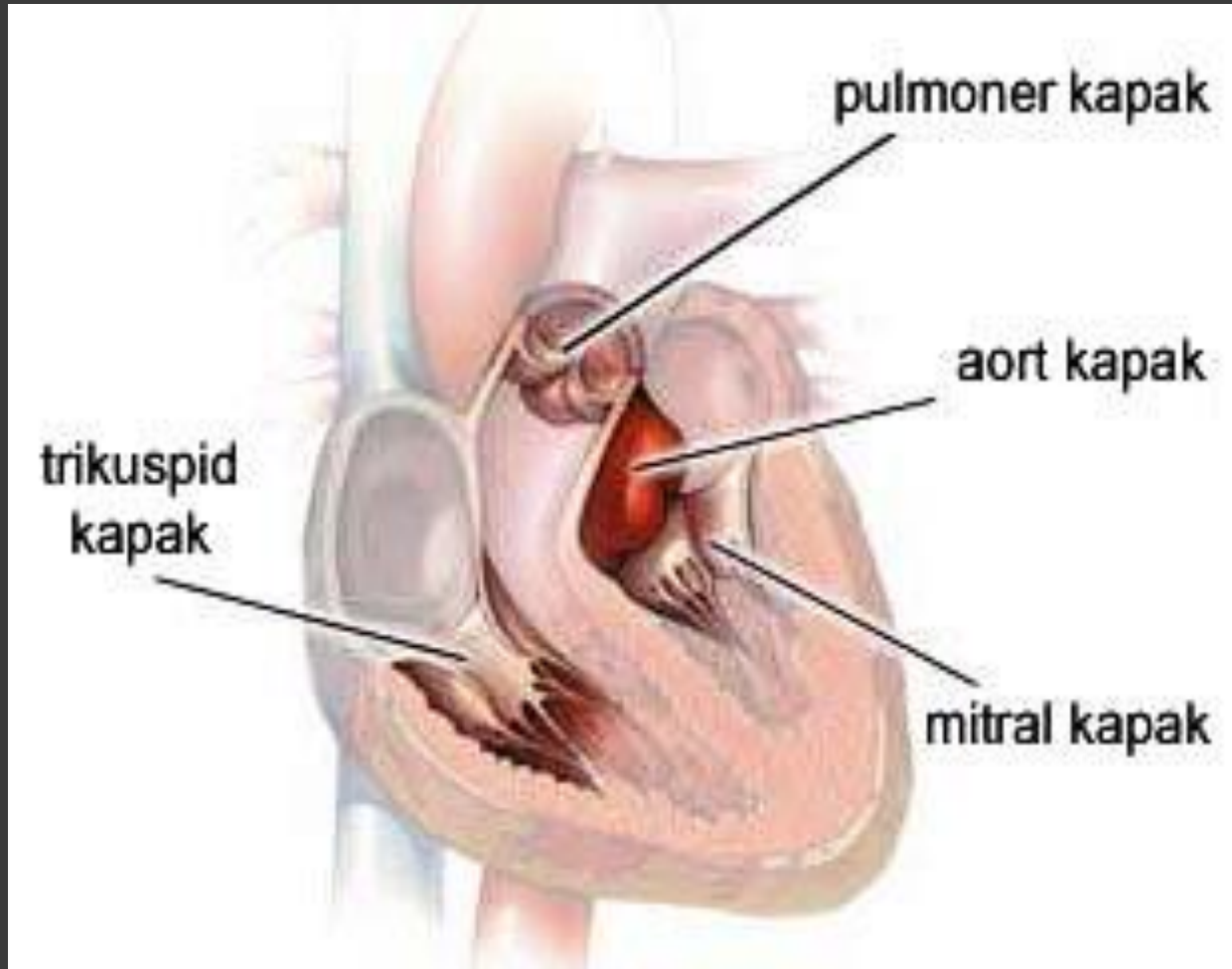


Kalp Kapakları

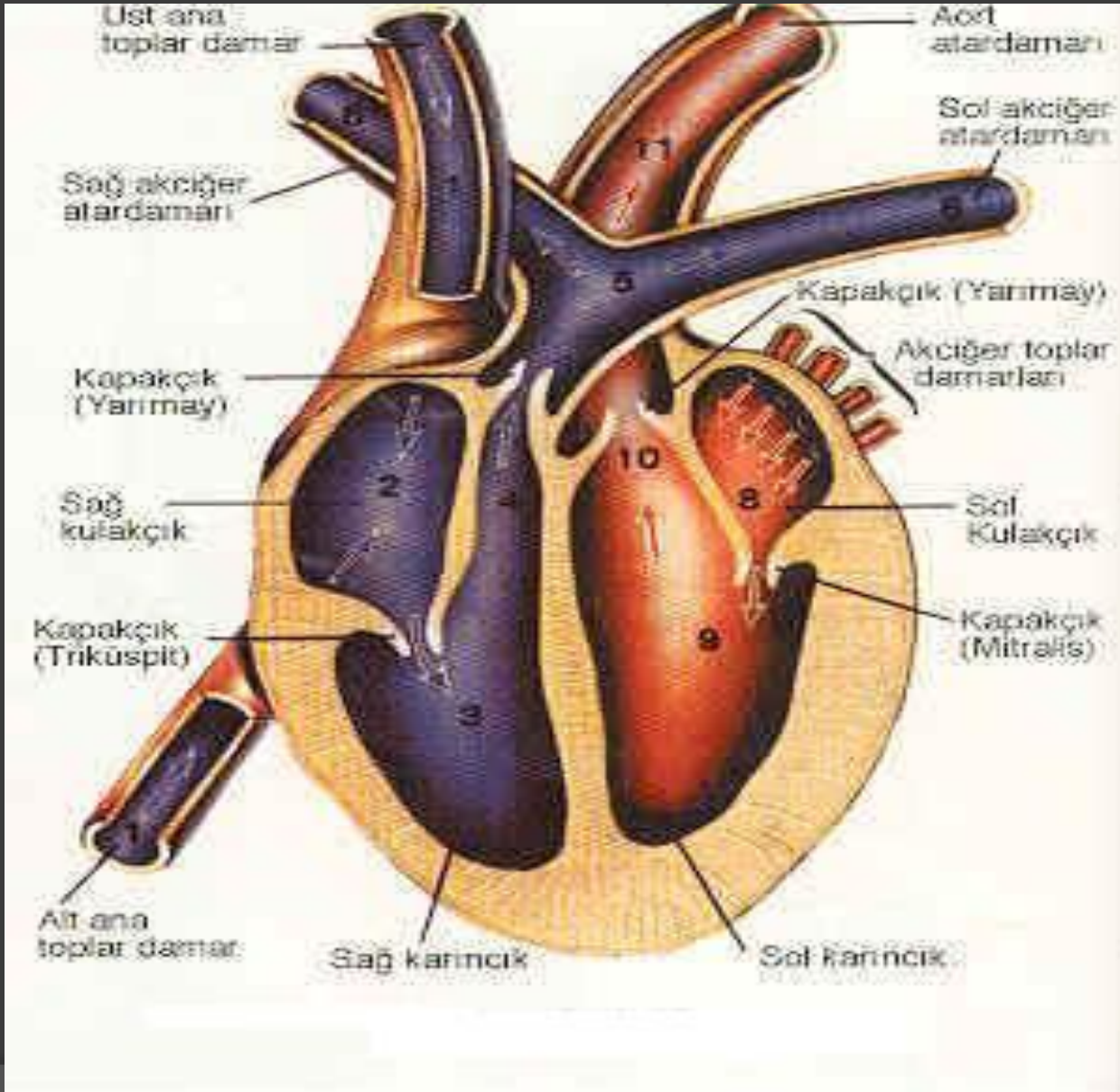


(e)

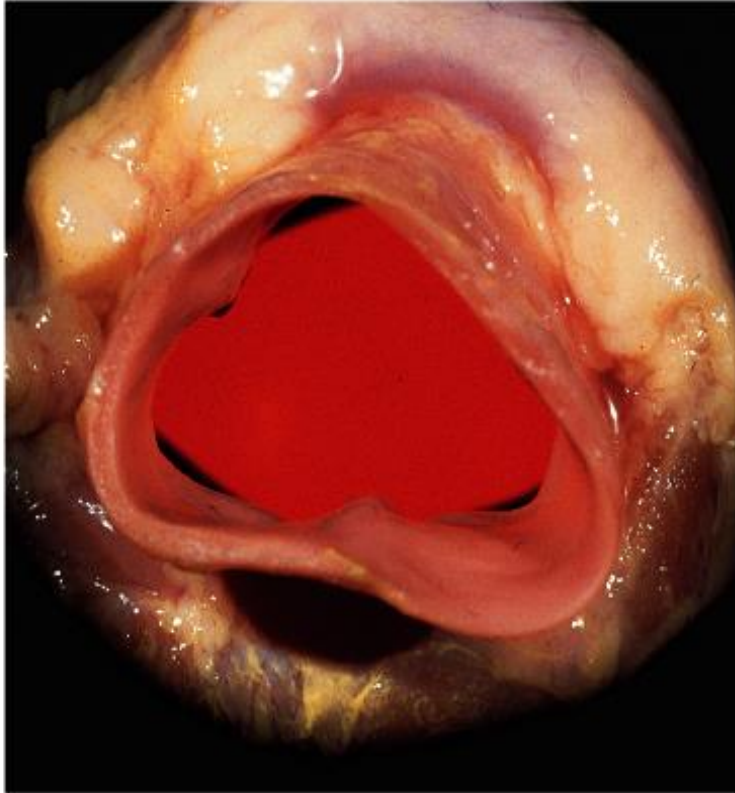
KALBİN KAPAKLARI



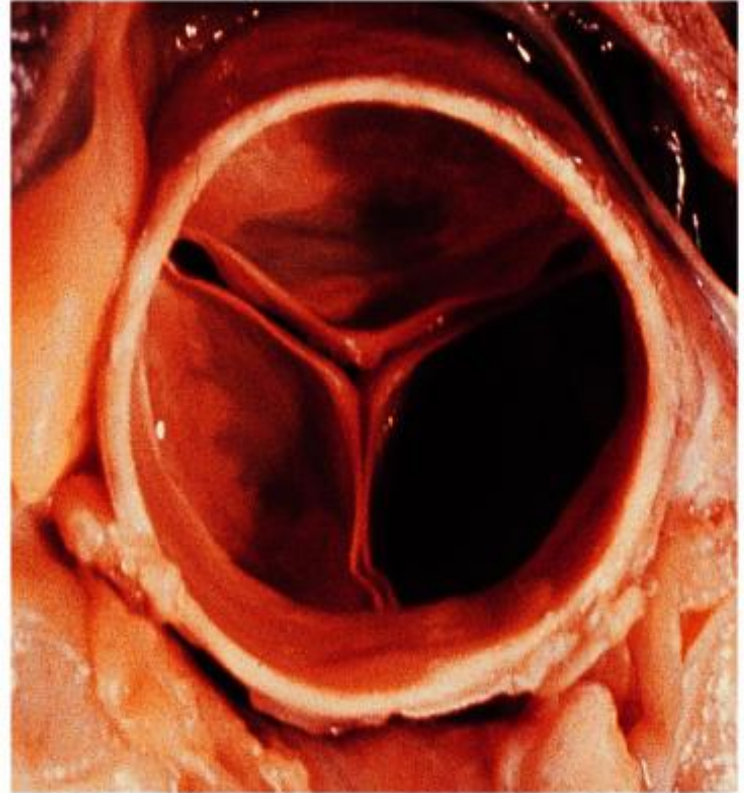
KALBİN BÖLÜMLERİ



Kapak fonksiyonları:



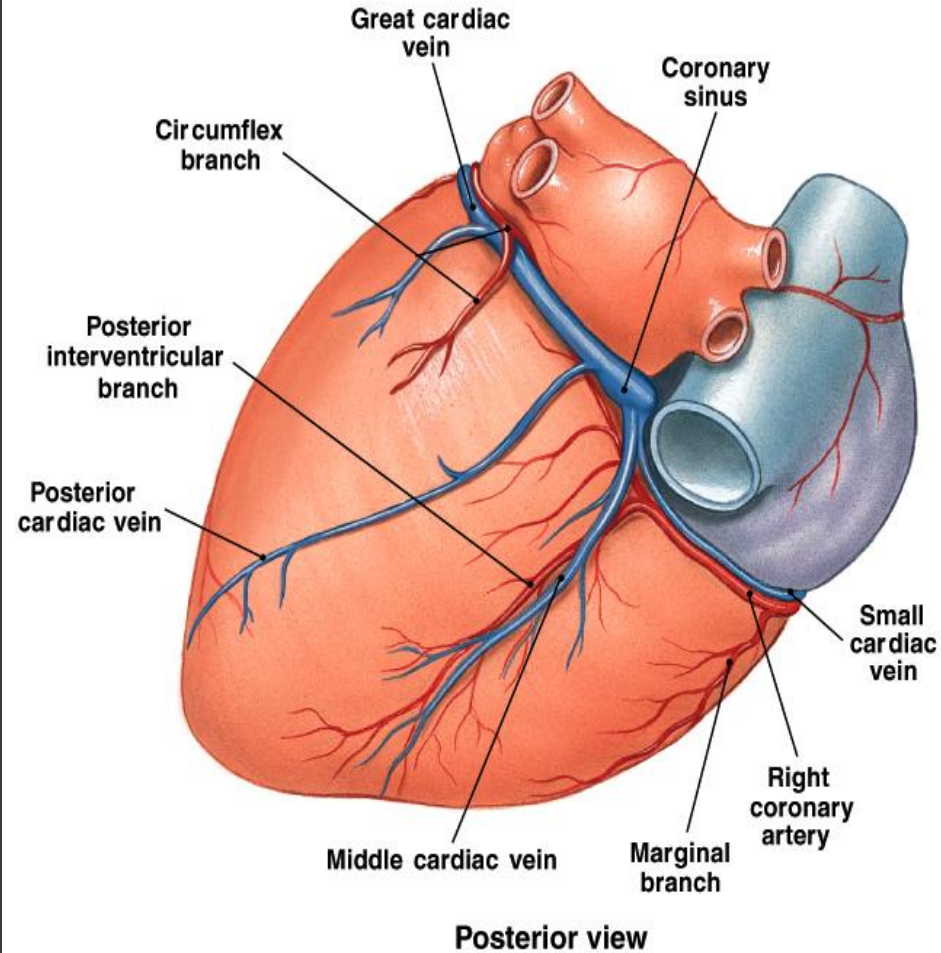
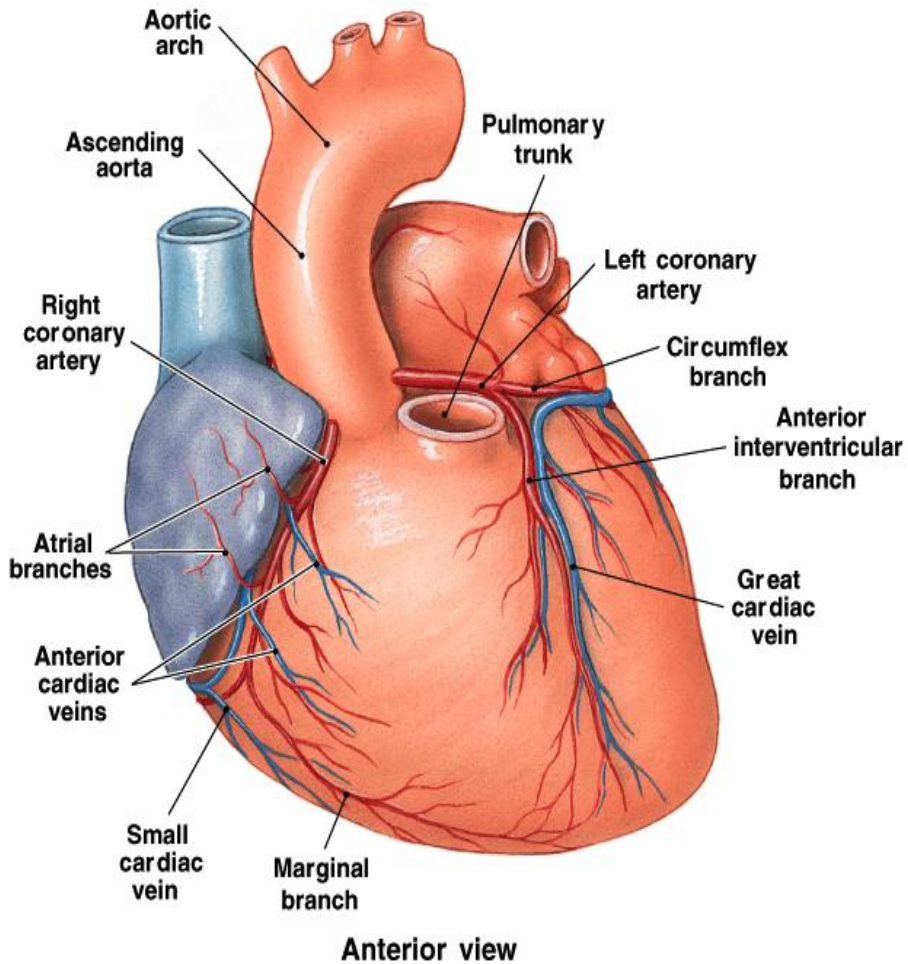
Open



Closed

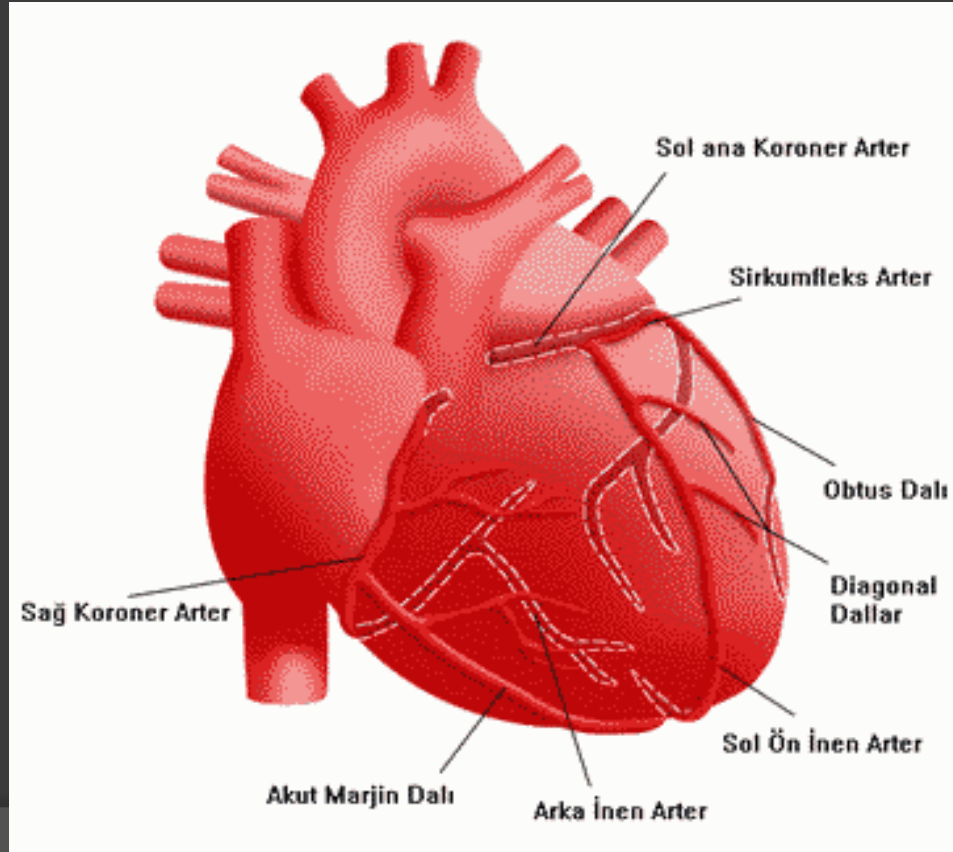
Semilunar valve function

Koroner dolaşım:

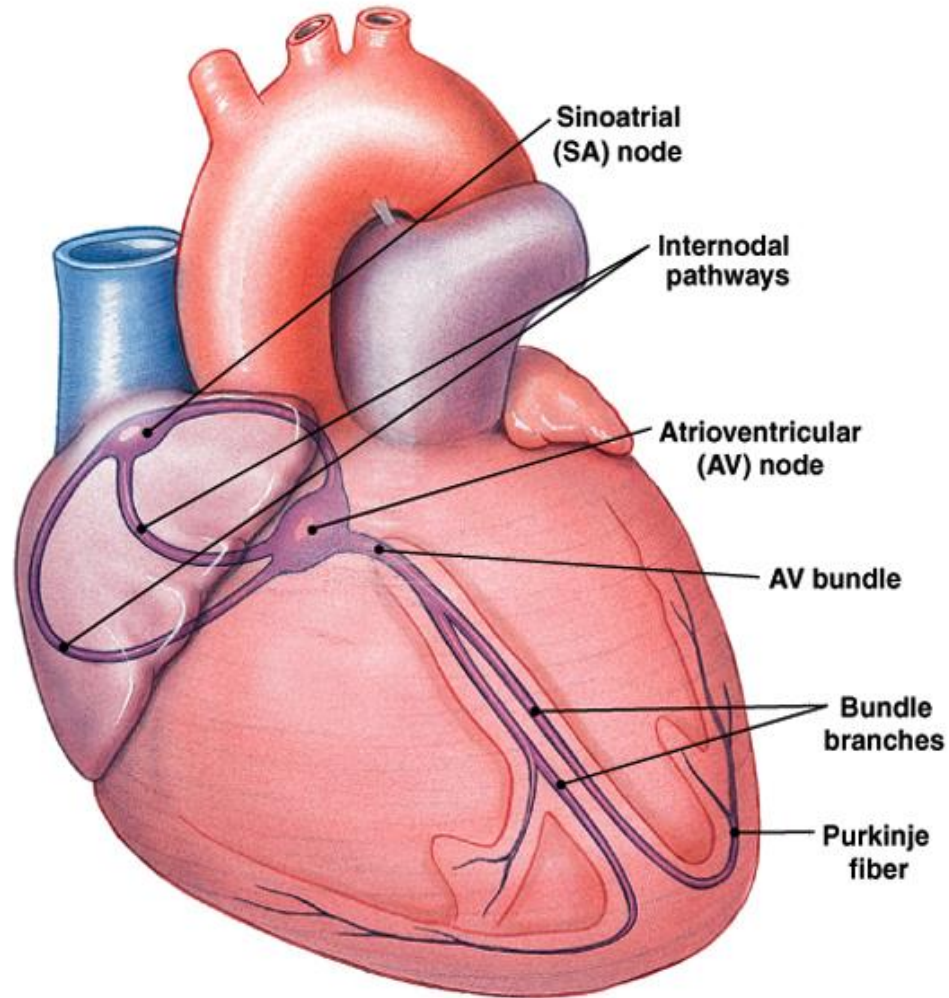


KALBİ BESLEYEN DAMARLAR

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



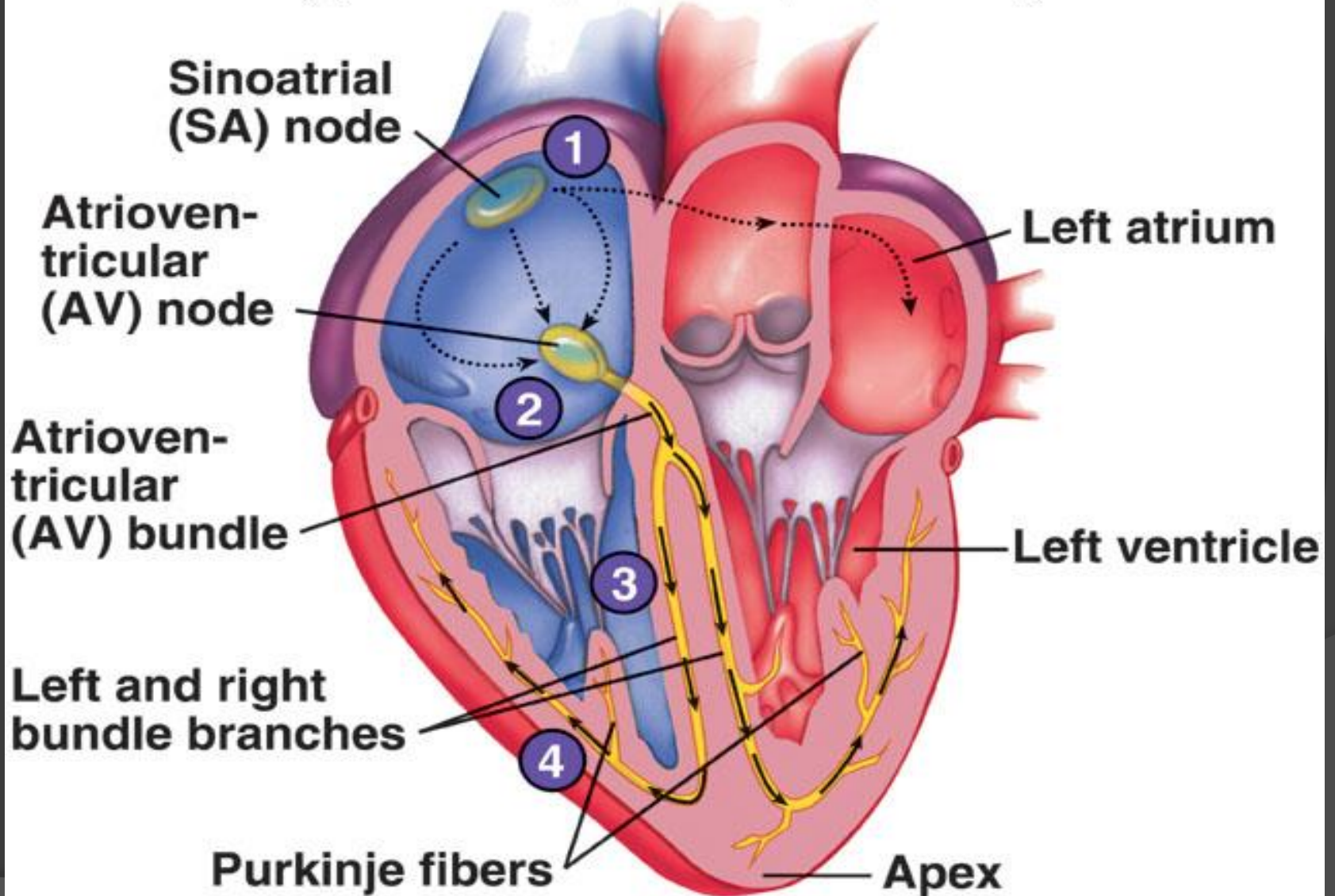
Kalpte İleti Sistemi



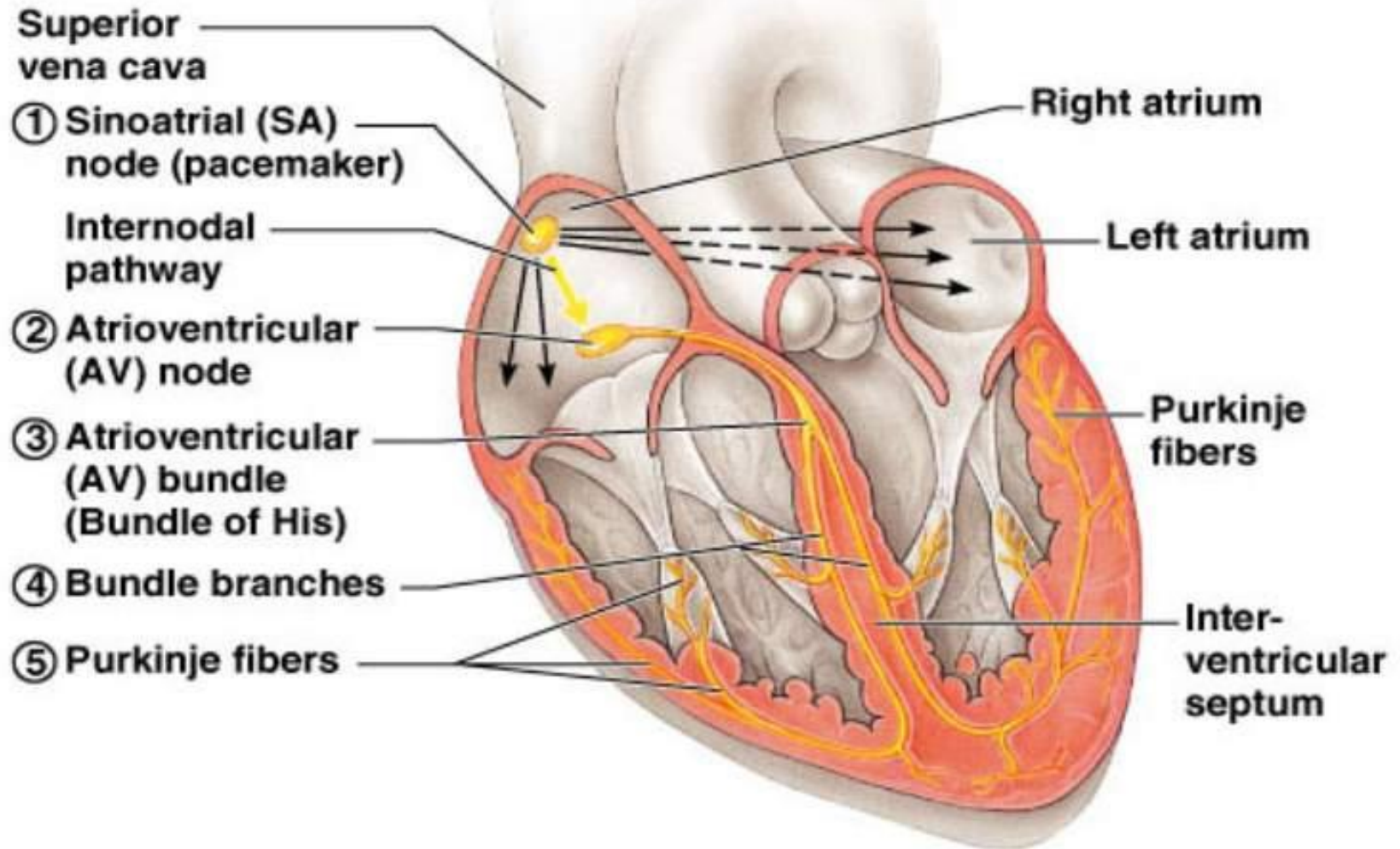
The conducting system

Kalpte İleti Sistemi:

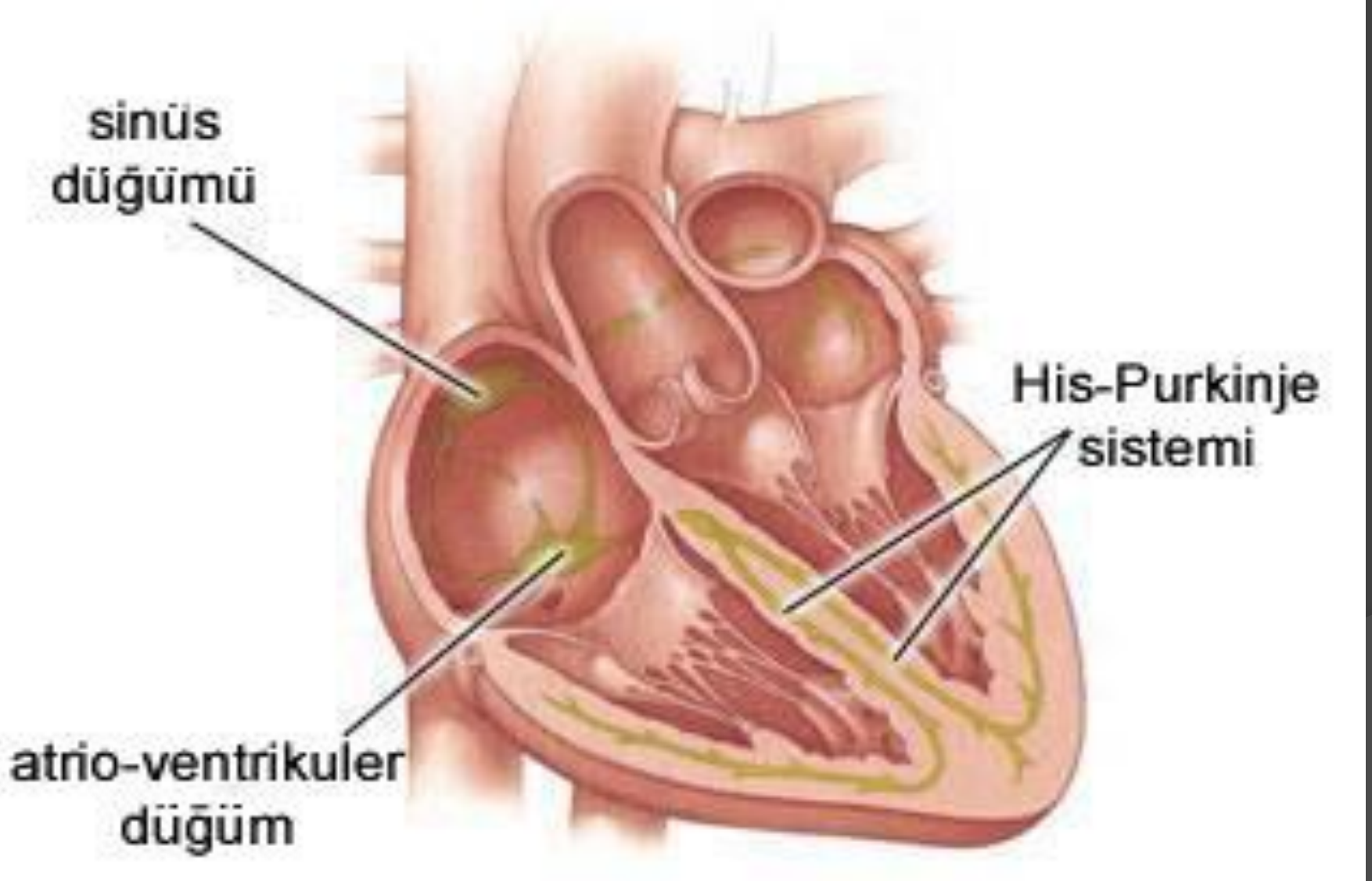
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Kalpte İleti Sistemi:



KALBİN İLETİ SİSTEMİ



Kalp Kasının Fonksiyonel Özellikleri

1. Eksitabilite ve Kasılabilme

- Kalp kası ritmik kasılma (sistol) ve ritmik gevşeme (diyastol) özelliği gösterir
- Kasılma **Hep-Hiç Yasası** kurallarına göre gerçekleşir
- “**Merdiven olayı**” yoğunlaşan Ca^{2+} iyonlarına bağlı gelişebilir
- **Kasılma kuvveti** kas lifinin içinde bulunduğu koşullara göre değişir. Bunlar:
 - Liflerin başlangıç boyları,
 - Diyastol süresinin uzunluğu,
 - Beslenme ve oksijenlenme durumu,
 - pH, ısı, ekstraselüler sıvının iyon içeriği.

Kalp Kasının Fonksiyonel Özellikleri

● 2. İletibilme:

- Kalp kası AP akımlarını 0,3 m/s bir hızla iletir
- Bu hız iskelet kasının 1/10 kadar bir hızdır
- Purkinje liflerinde hız 2-5 m/s
- A-V düğümde 0,05 m/s
- İleti A-V düğümde gecikmeye neden olur

Kalp Kasınının Fonksiyonel Özellikleri

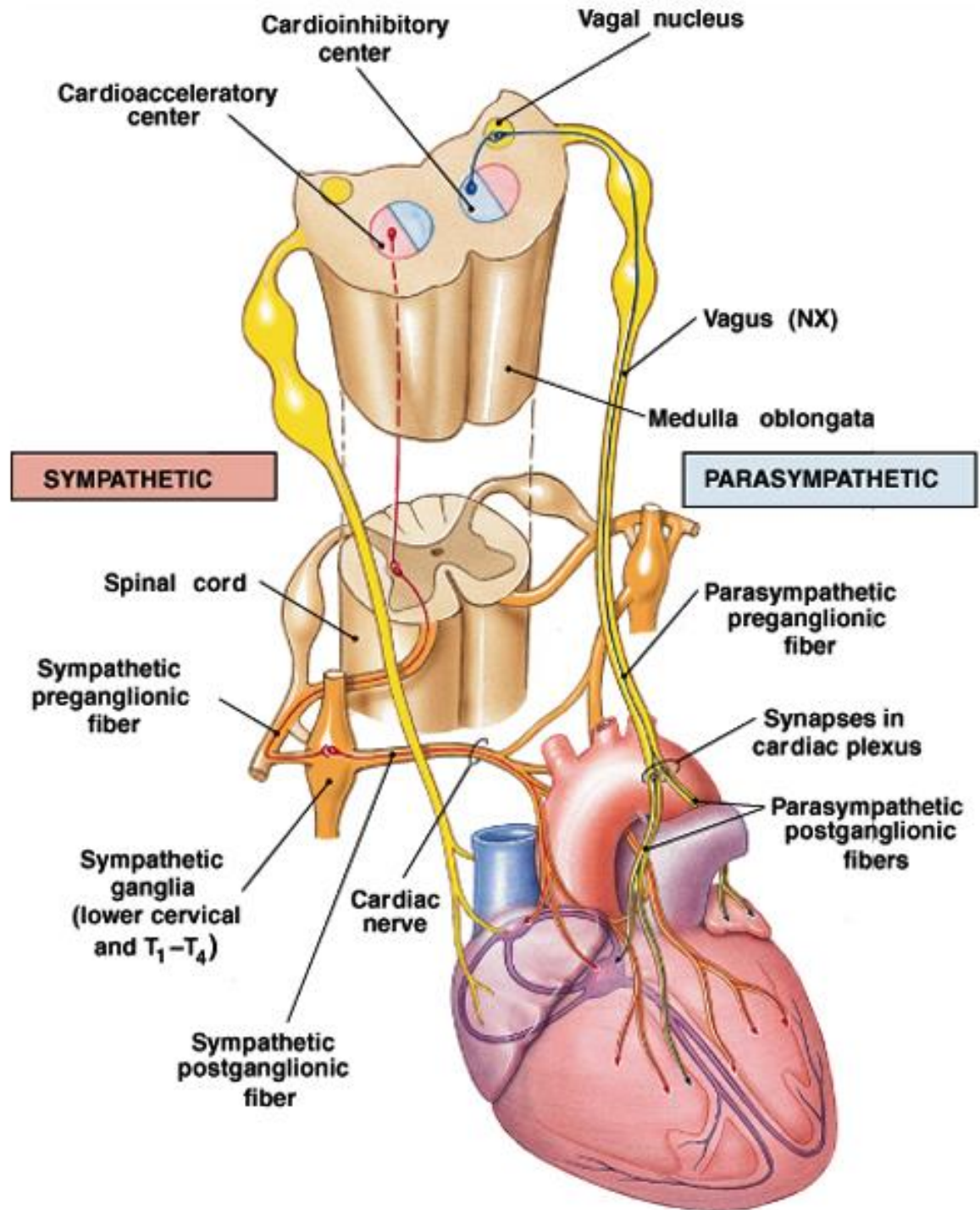
3. Ritmik Çalışma (Otomasite)

- Kalbin çeşitli bölümleri eksitasyon yaratma özelliğine sahiptir
- Normal şartlarda kalp kası 70-80 /dak birhızla çalışır
- A-V düğümde bu hız 40-60 /dak,
- Pürkinje liflerinde 15-40 /dak olacak şekildedir

OTONOM SİNİR SİSTEMİNİN KALP ÜZERİNE ETKİLERİ

- PARASEMPATİK S.S.
- N.Vagus ile taşınır.
- Nörotransmitteri asetilkolindir
- Kalp atım hızını azaltır
- Atriyoventriküller iletiyi azaltır
- Myokard kontraktilitesi üzerine etkisi yoktur.
- SEMPATİK S.S.
- Torasik sempatik sinirler ile taşınır.
- Nörotransmitteri nöradrenalindir.
- Kalp atım hızını arttırır.
- Atriyoventriküler iletiyi arttırır.
- Myokard kontraktilitesini arttırır.

Kalp İnnervasyonu



Kalp Siklusu

- Kalp sağ ve solda bulunan **iki adet pompadan** oluşur. Bu pompaların çalışmasında sağda **triküspit** solda ise **mitral** kapak önemli rol oynar
- Kalp pompası çalışırken başlıca iki evre meydana gelir:
 - **Sistol** → Kalp kasının kasılması
 - **Diyastol** → Kalp kasının gevşemesi
- Dolaşım sisteminde kan akışı daima yüksek basınçlı alandan düşük basınçlı alana doğru gerçekleşir
 - Kalp kontraksiyonu ise basıncı oluşturur

Kardiyak Siklus

● Sistol

- Kalbin kontraktıl fazı
- Elektriksel ve mekanik deęişiklikler meydana gelir
- Kan P deęişiklikleri olur
- Kan volumü değişir

● Diyastol

- Kalbin gevşeme fazıdır
- Sistolün yaklaşık 2 katı kadar sürer
- E.g. resting HR = 60
- Sistol = 0.3 s
- Diyastol = 0.6 s

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

Kan Basıncı

⦿ Nabız P (Pulse Pressure-PP)

- Sistolik ve diyastolik basınç arasındaki fark
- PP = systolic - diastolic

⦿ Ortalama Arter P (Mean Arterial Pressure -MAP)

- Arterlerdeki ortalama arter basınç
- MAP = diyastolik + 1/3 (sistolik – diyastolik)

- SAĞ KULAKÇIK (ATRIUM DEXTER): Vena Cava Superior ile Vena Cava Inferior vücut dokularındaki venöz kanı bu boşluğa toplar.
- Sağ atrium ve sağ ventrikül arasında sağ atrioventriküler delik bulunur.

- SAĞ KARINCIK (VENTRÍCULUS DEXTER): Venöz kanı pulmoner arter aracılığı ile akciğerlere pompalayan boşluktur.

- **SOL KULAKÇIK (ATRIUM SİNİSTER):** Akciğerlerde oksijenlenmiş kan Vena Pulmonales aracılığıyla bu boşluğa gelir.
- **SOL KARINCIK (VENTICULUS SİNİSTER):** Arterial kanı aort yoluyla vücudun bütün dokularına pompalayan boşluktur.

- S-A DÜĞÜMÜ::Sağ atriyumda bulunur.
 - Kalbin impuls yaratıcısıdır.
 - Dakikada 70-80 impuls oluşturur.
-
- A-V DÜĞÜMÜ:Sağ atriumun alt bölümünde yer alır.
 - Atriumların elektriksel aktiviteleri ventriküllere AV düğüm aracılığıyla geçer.
 - Tek başına dakikada 40-60 impuls çıkarabilir.

- HİS DEMETİ:AV düğümün ön uzantısından başlar.
- İmpuls iletimi oldukça hızlıdır.
- Ventriküllerin aynı anda kasılmalarını sağlar.
- PURKİNJE SİSTEMİ:His demetinin sağ ve sol kollarının myokard içerisine giren ince dallarına denir.
- Her iki karıncığın birden ve hızlı bir şekilde kasılmalarını sağlamaktır.