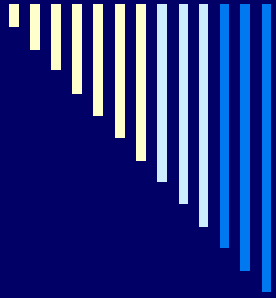




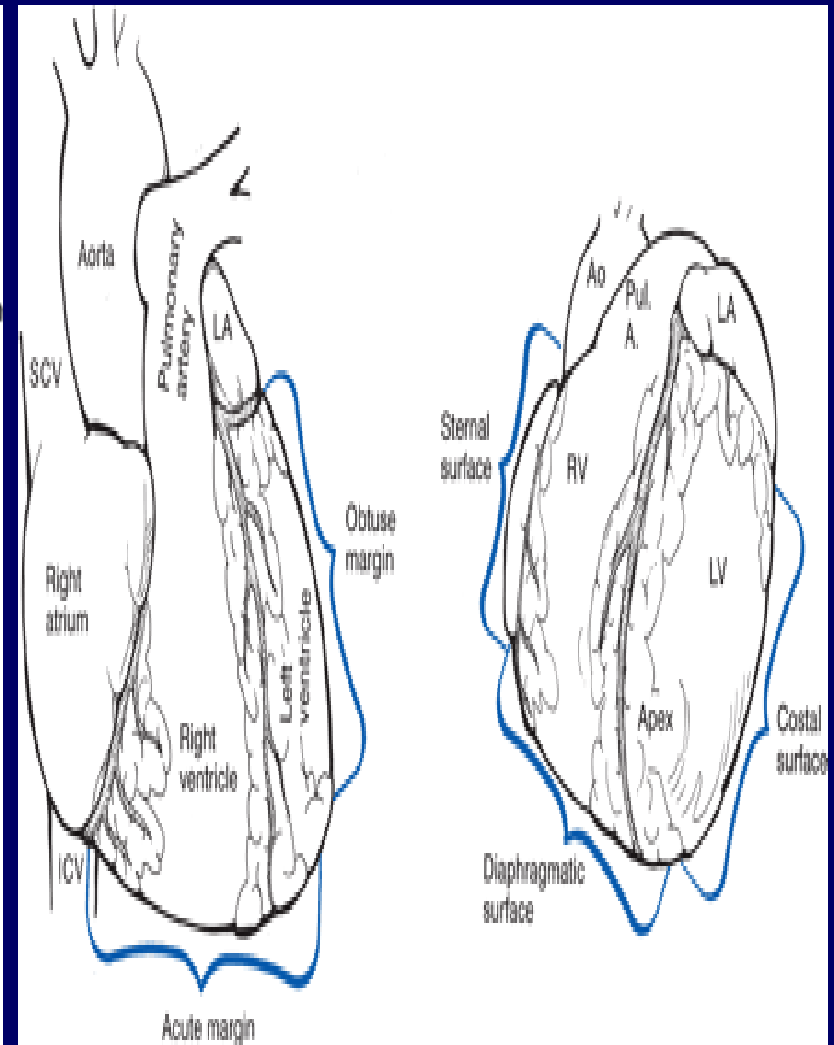
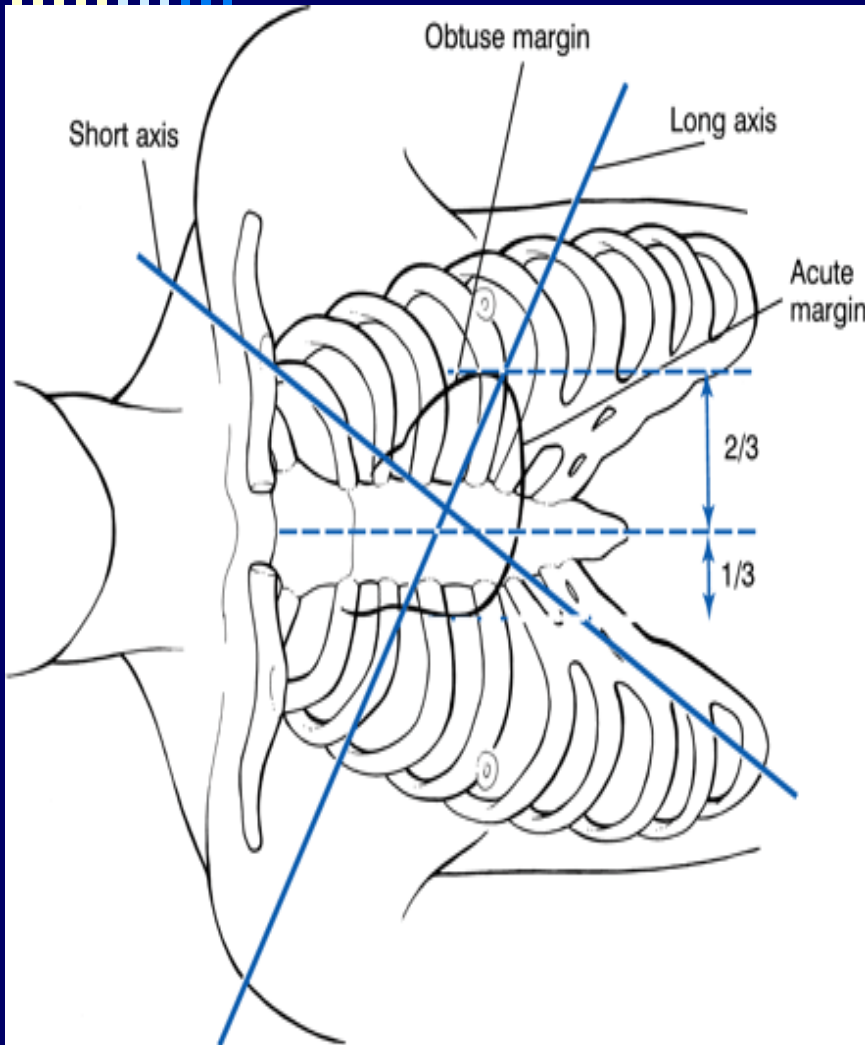
# Kardiyak Anatomi ve Fizyoloji

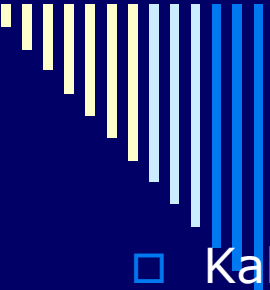
Dr.Canan Balcı

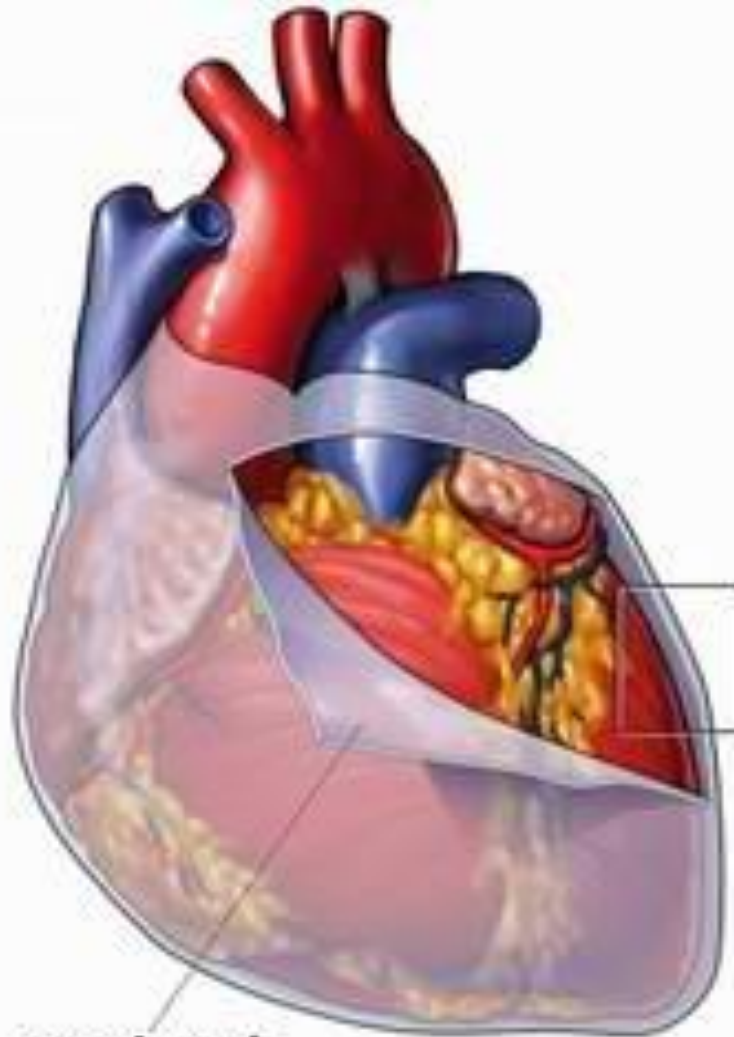


# Kalp

- Göğüs boşluğunda mediastinum anteriorda bulunur. Akciğerlerle her iki taraftan sarılan, arkada özefagus, aorta descendens, ductus torasikus ve columna vertebralis ile, önde sternum ve kostalarla, aşağıda diyafragma, üstte kalpten çıkan ve kalbe giren büyük damarlar ile komşuluk yapar.
- Kalp yatan bir kişide 5 -8, ayakta duran bir kişide 6 - 9 toraks omuru düzeyindedir.



- 
- Kalbe giren ve çıkan damarların kalbe yakın bölümlerini ve kalbi içine alan torba şeklindeki örtüye **perikard** denir. Kalp perikardın içinde bulunur.
  - Pericard korpus sterni'nin arkasında 2 - 6 kıkırdak kaburgaların arasında ve T 5 - 8 omurların önünde bulunur.
  - Pericard iki yapraktan meydana gelir. Bunun dış yaprağına *Pericardium fibrosum*, içerdeki seroz zar kısmına *pericardium serosum* denir. Dış yaprak kalbe giren ve çıkan damarların kalbe girdikleri yerlerde bu damarlara tutunarak kalbi bir torba gibi sarar. Sadece v.cava inferiora tutunmaz. Pericardium fibrosum büyük damarların adventsyası ile kaynaşır.

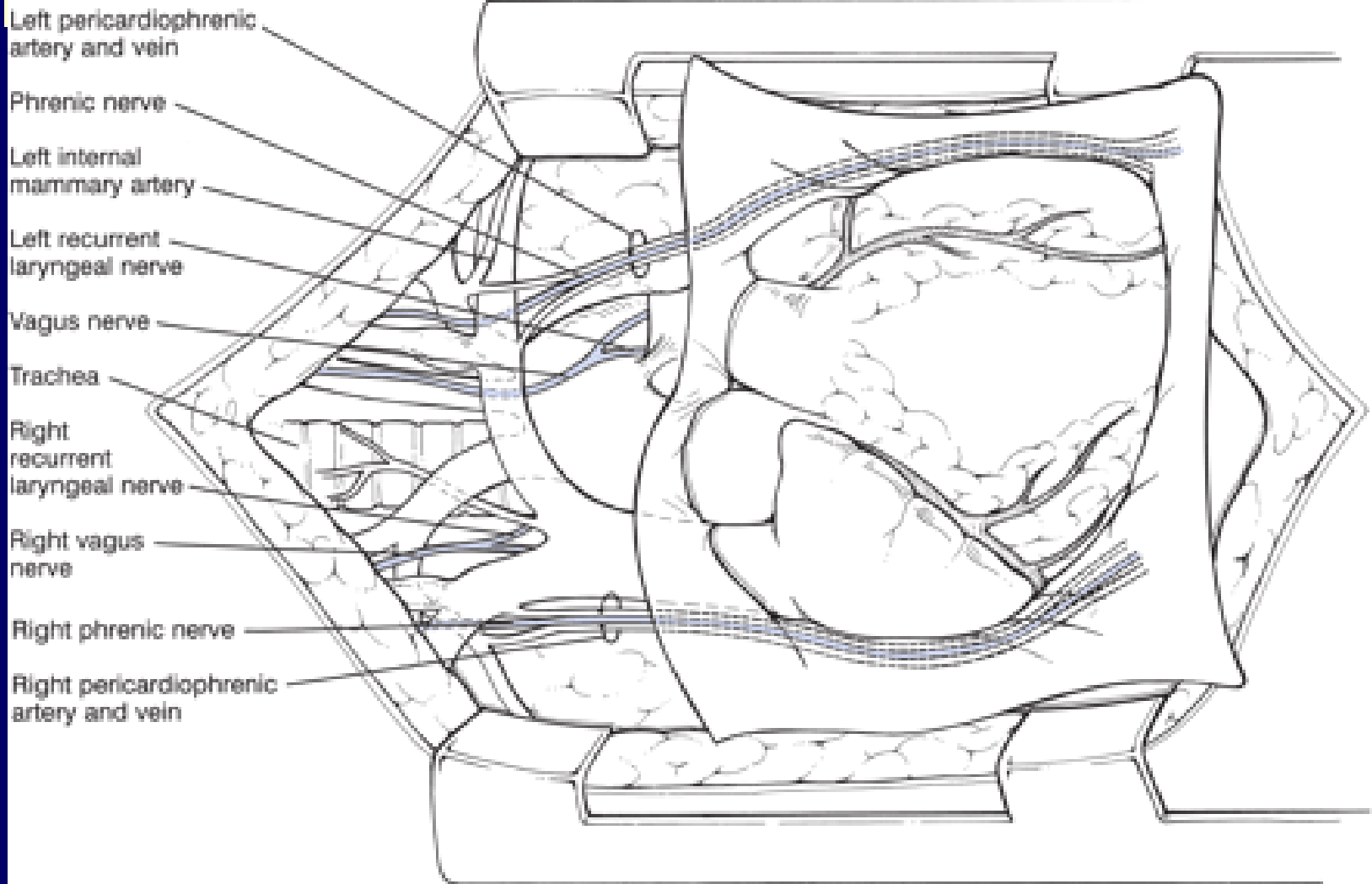


**Perikard**

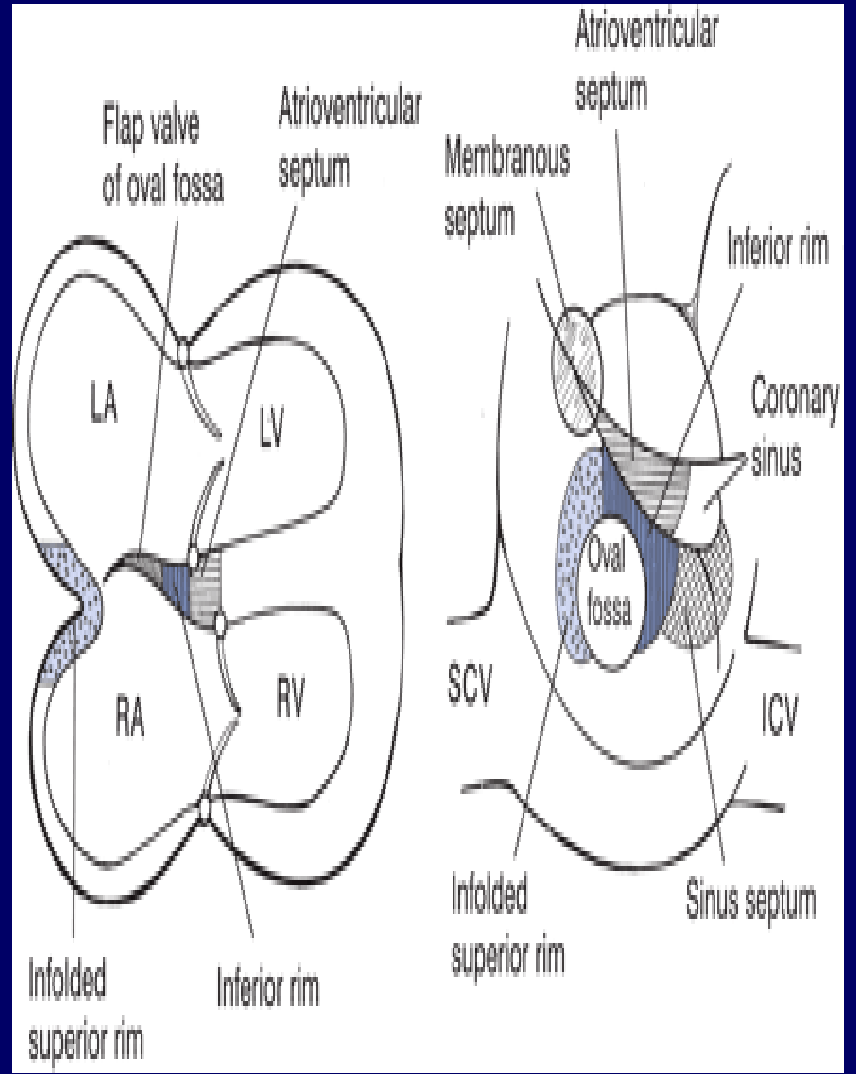
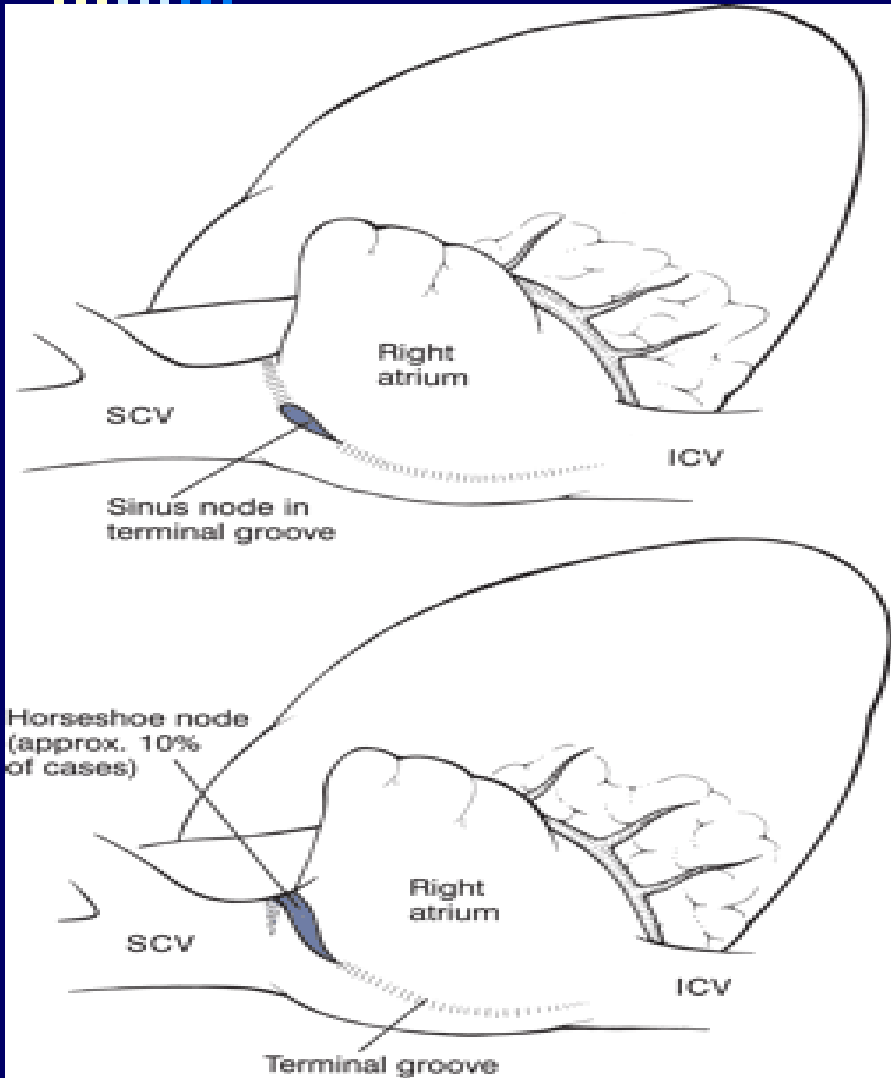
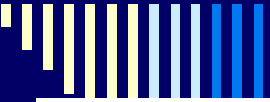


**Perikard**

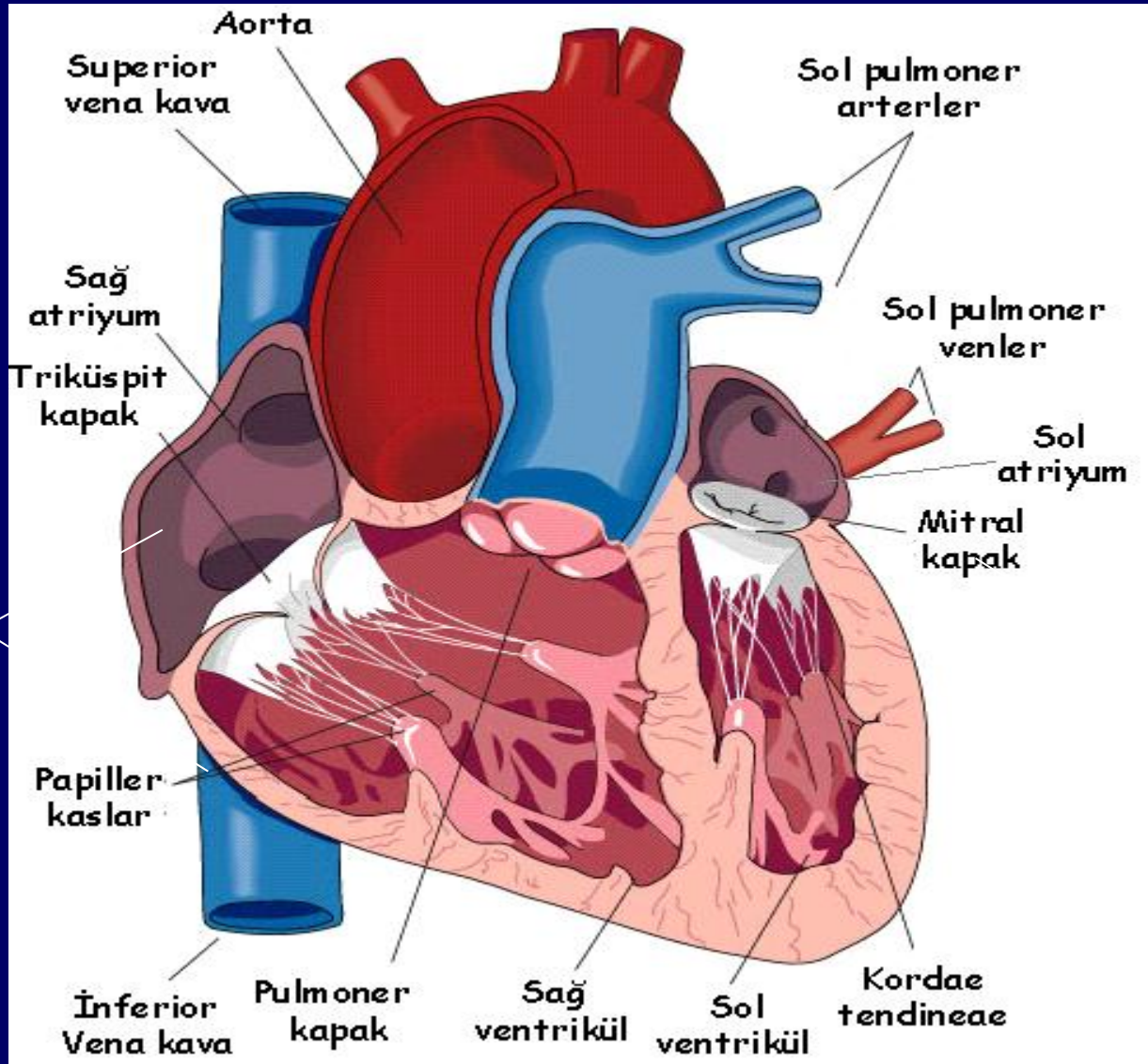
**Perikard  
sivişi**



*Lawrence H. Kohn Cardiac Surgery In Adult Third Edition*

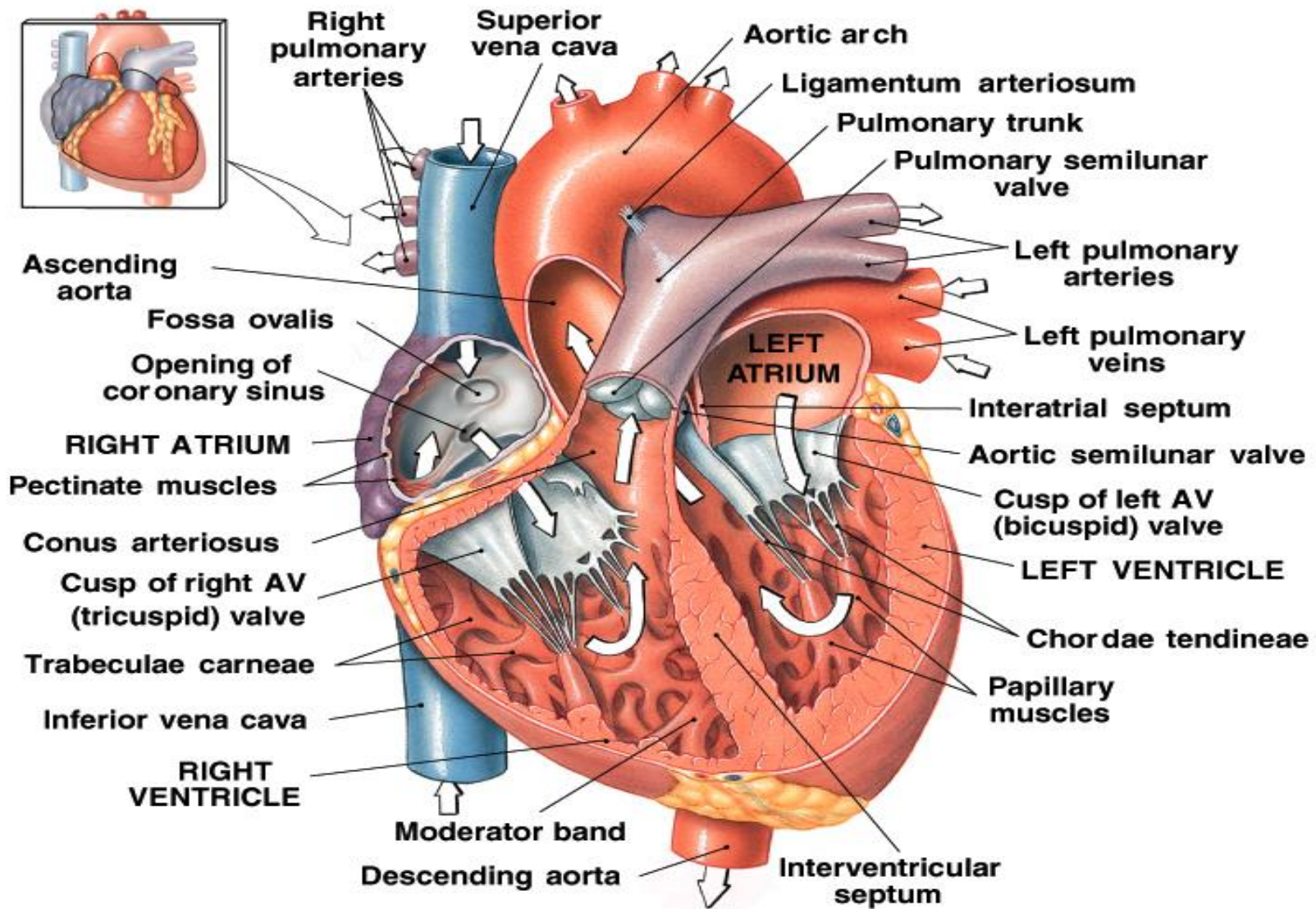


S  
A  
Ğ  
K  
A  
L  
P



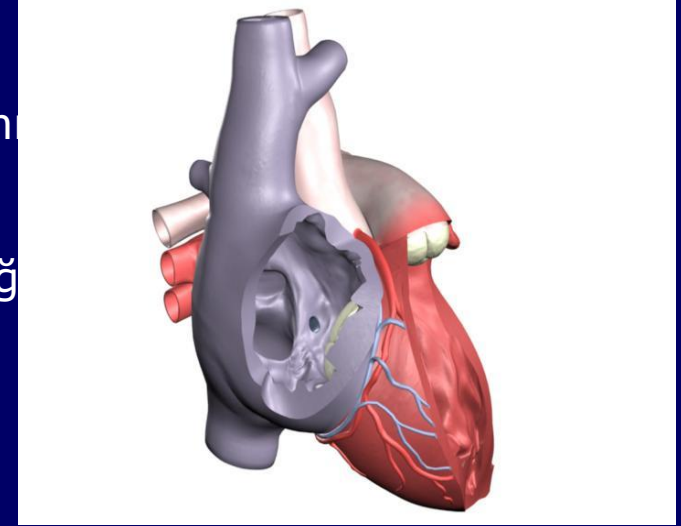
S  
O  
L  
K  
A  
L  
P





# Sağ Atriyum

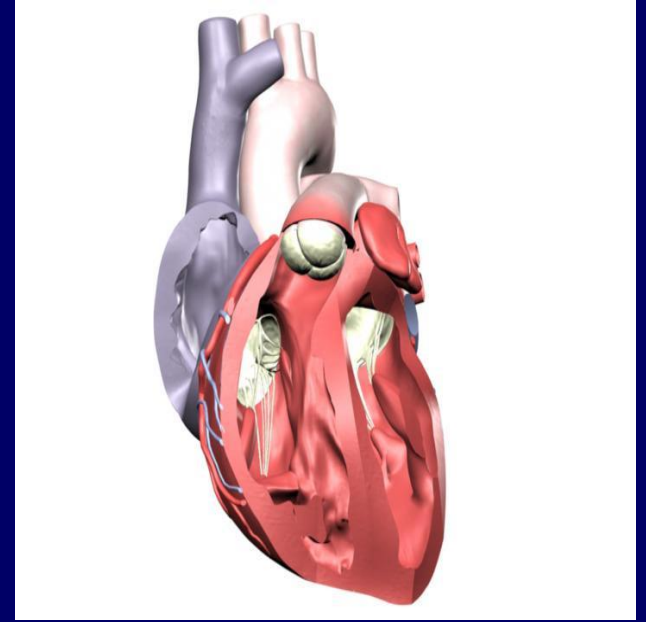
- Kalbin sağ yanında bulunur sağ atriyal apendiks, sinus venosus ve sinoatriyal nod, koroner sinus açılımını, inter atriyal ileti yollarını içerir.
- Ana fonksiyonu deoksijenize kanın vücuttan sağ ventriküle transferidir.
- Kardiyovasküler hastalıklarda önemi: Atriyal aritmilerin kaynağı olabilir, triküspid kapak darlığı ve yetmezliğinde genişleyebilir, konjenital defektlere ev sahipliği yapar.
- *2006 The University of Minnesota Library Atlas of Human Cardiac Anatomy*



# Sağ Ventrikül

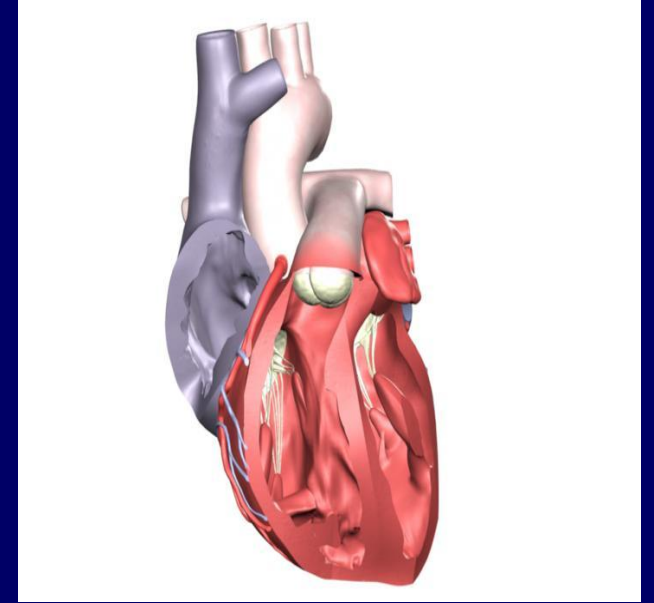
Sağ atriyumdan kalp apeksine kadar uzanır, Kalbin ön yüzünün büyük büyük bir kısmını meydana getirir.

- Ana fonksiyonu sağ atriyumdan aldığı deoksijenize kanın akciğerlere pompalanmasıdır.
- Kardiyovasküler hastalıklarda önemi pulmoner hipertansiyon ve darlıklarda hipertrofiye uğrayarak kardiyak kitleyi artırarak pompa yetmezliği, iskemik kalp hastalıklarında fonksiyon kaybı, ventriküler aritmilerin kaynağı olabilir, yine tüm kalp boşluklarında olduğu gibi konjenital kalp hastalıklarına ev sahipliği yapabilir.
- Ventriküler pace lead lerinin ana yerleşim yeri, perkütan operasyonların uygulanım merkezi, ablasyon uygulanması.
- *2006 The University of Minnesota Library Atlas of Human Cardiac Anatomy*



# Pulmoner arter

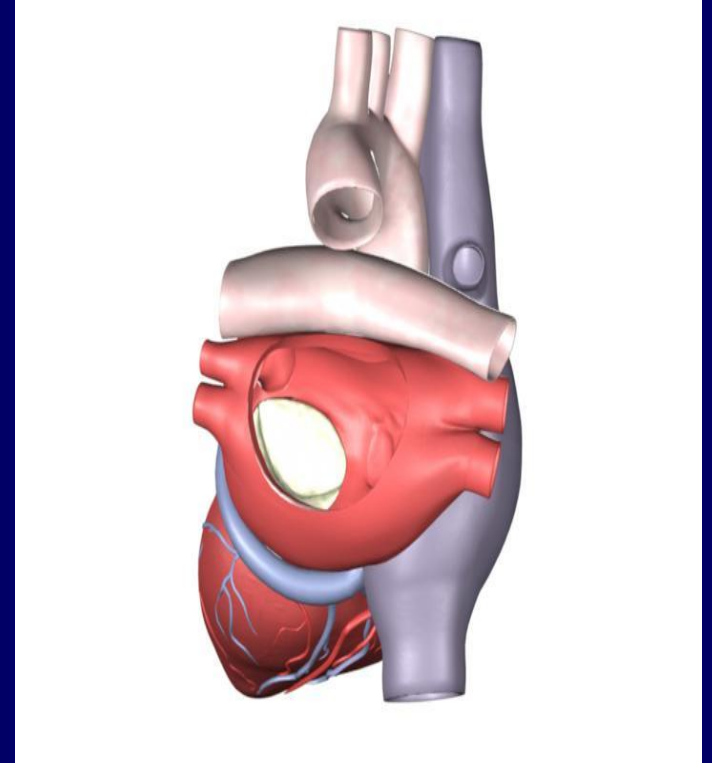
- Trakea ve özefagusun önünde, aortanın sol yanında yer alır.
- Sağ ventikülden gelen deoksijenize kanın pulmoner kapağın yönlendirmesi yolu ile akciğerlere yöneltilmektedir. Sağ ve solana branşlara ayrılır.
- Pulmonary valv patolojileri, patent duktus arteriosus, Fallot tetralojisi,



*2006 The University of Minnesota Library Atlas of Human Cardiac Anatomy*

# Sol Atriyum

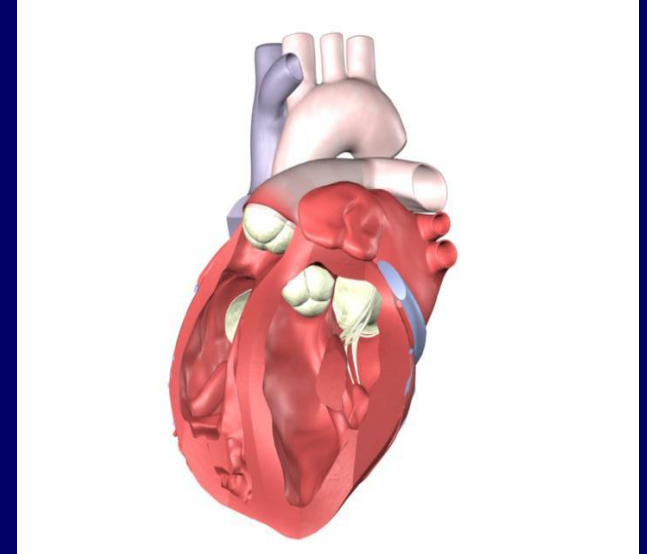
- Sol ventrikülün üzerinde yer alır, pulmoner venlerin açılış bölgesi olup mitral kapak çıkış noktasını oluşturur.
- Oksijenize kanın akciğerlerden sol ventriküle drene olmasında en büyük rolü oynar.
- Atriyal fibrilasyonun oluşumunda en önemli kaynak bölgesidir özellikle mitral kapak hastalıklarında genişleyerek birçok semptomu nenden olur.



- 2006 *The University of Minnesota Library Atlas of Human Cardiac Anatomy*

# Sol Ventrikül

- Sağ ventriküle göre kalbin posterolateralinde yer alarak sağ ventrikül ile birlikte apekdise meydana getirir.
- Ana fonksiyonu; sol atriyumdan gelen oksijenize kanın akciğerlerden vücuda pompalanmasıdır.
- İskemik kalp hastalıklarında myokardiyal fonksiyonlarda azalma, myokardit kapak hastalıkları ve diğer myopatiler.



*2006 The University of Minnesota Library Atlas of Human  
Cardiac Anatomy*

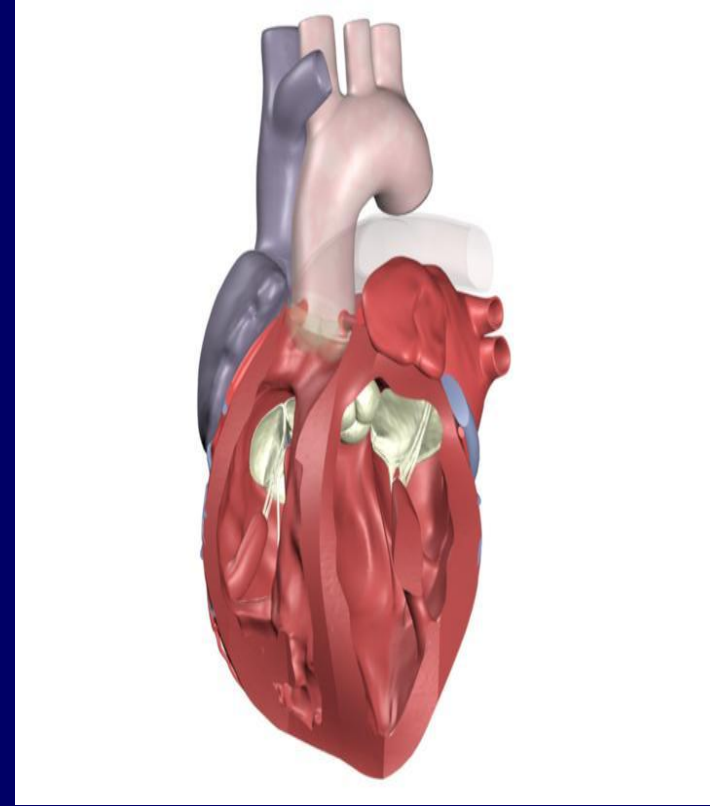
# Aorta

-Trakea ve özefagusun önünde yer alır. Ön tarafta pulmoner arter ile komşudur.

-Asıl fonksiyonu vücudun en önemli damarlarının kaynağını oluşturmaktır.

-Arteriosklerosis, aort diseksiyonu, aort koartasyonu

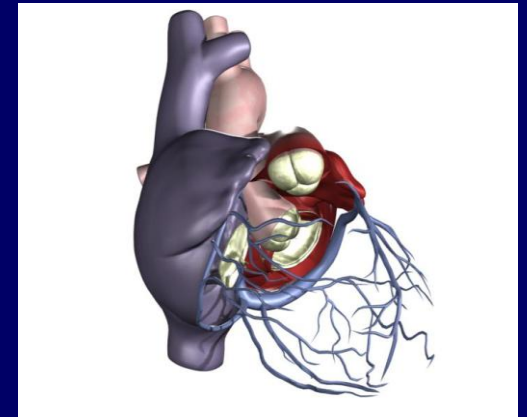
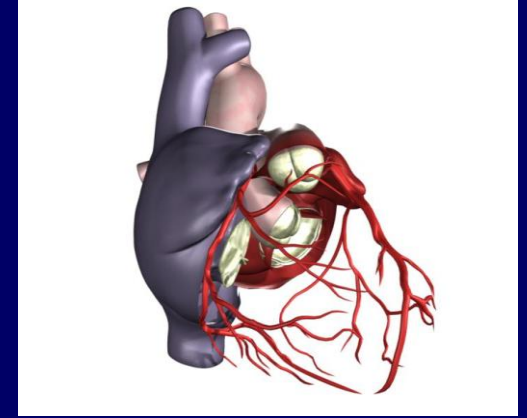
*2006 The University of Minnesota Library Atlas of Human Cardiac Anatomy*



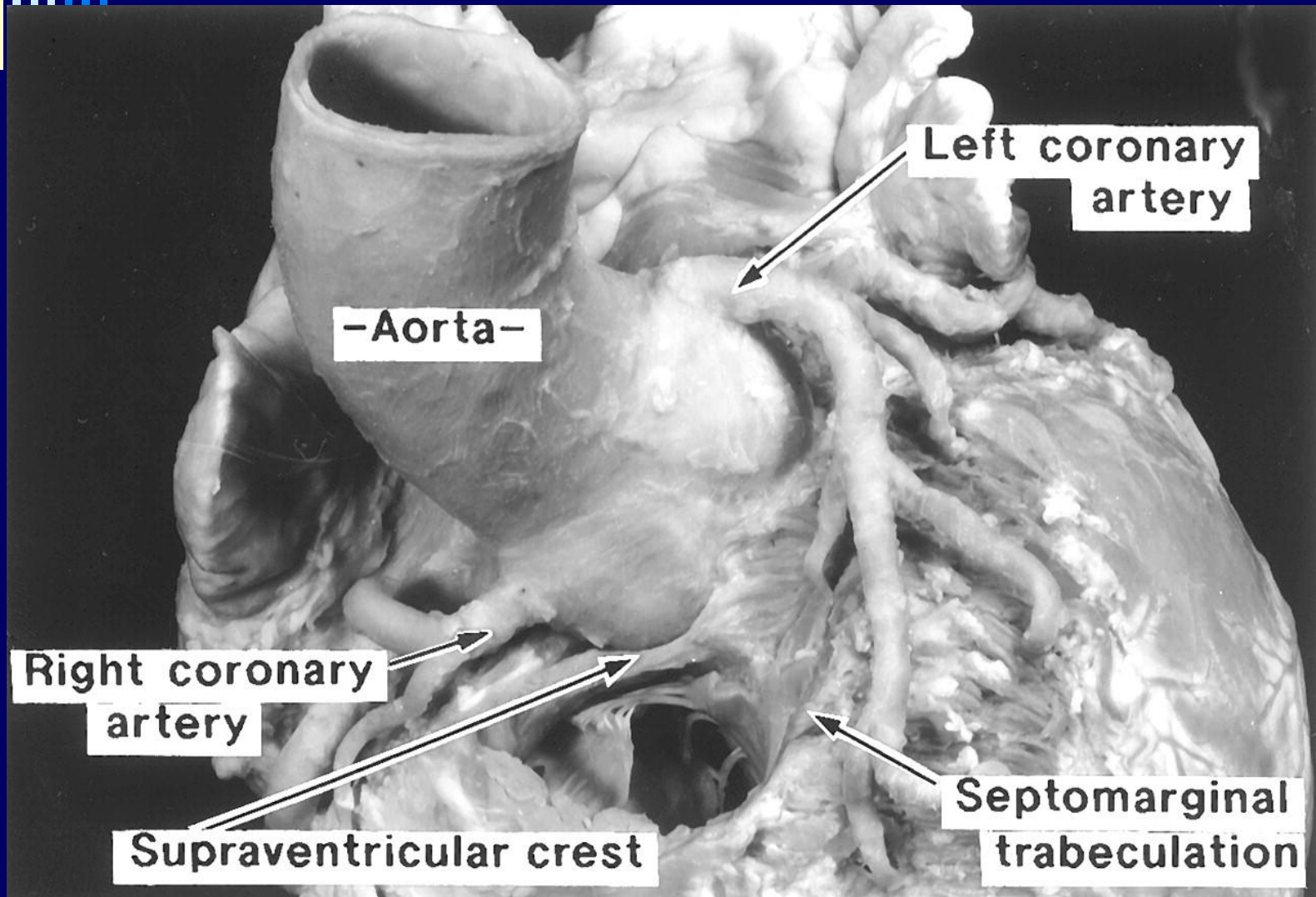
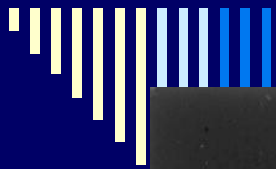


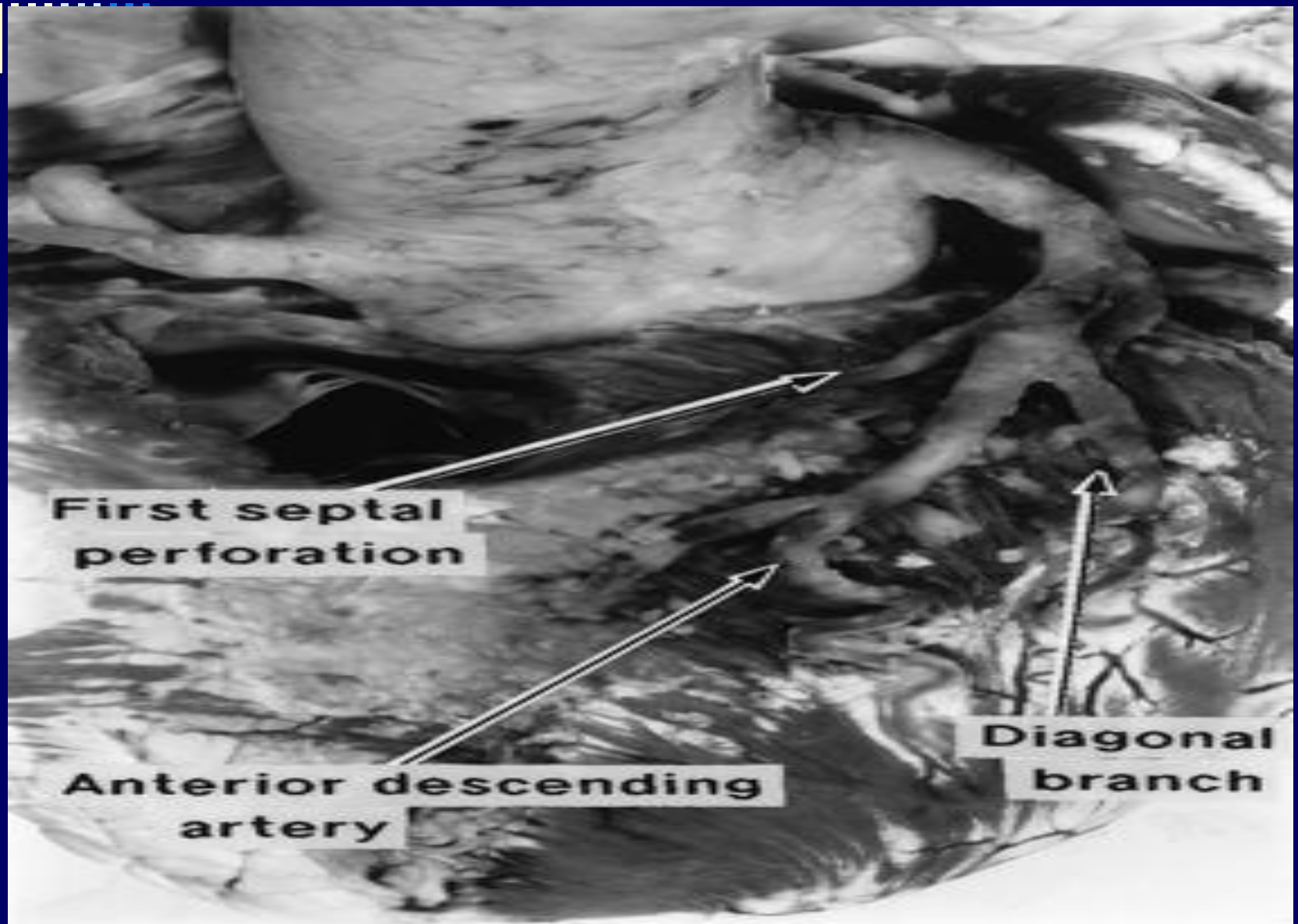
# Koroner Sistem

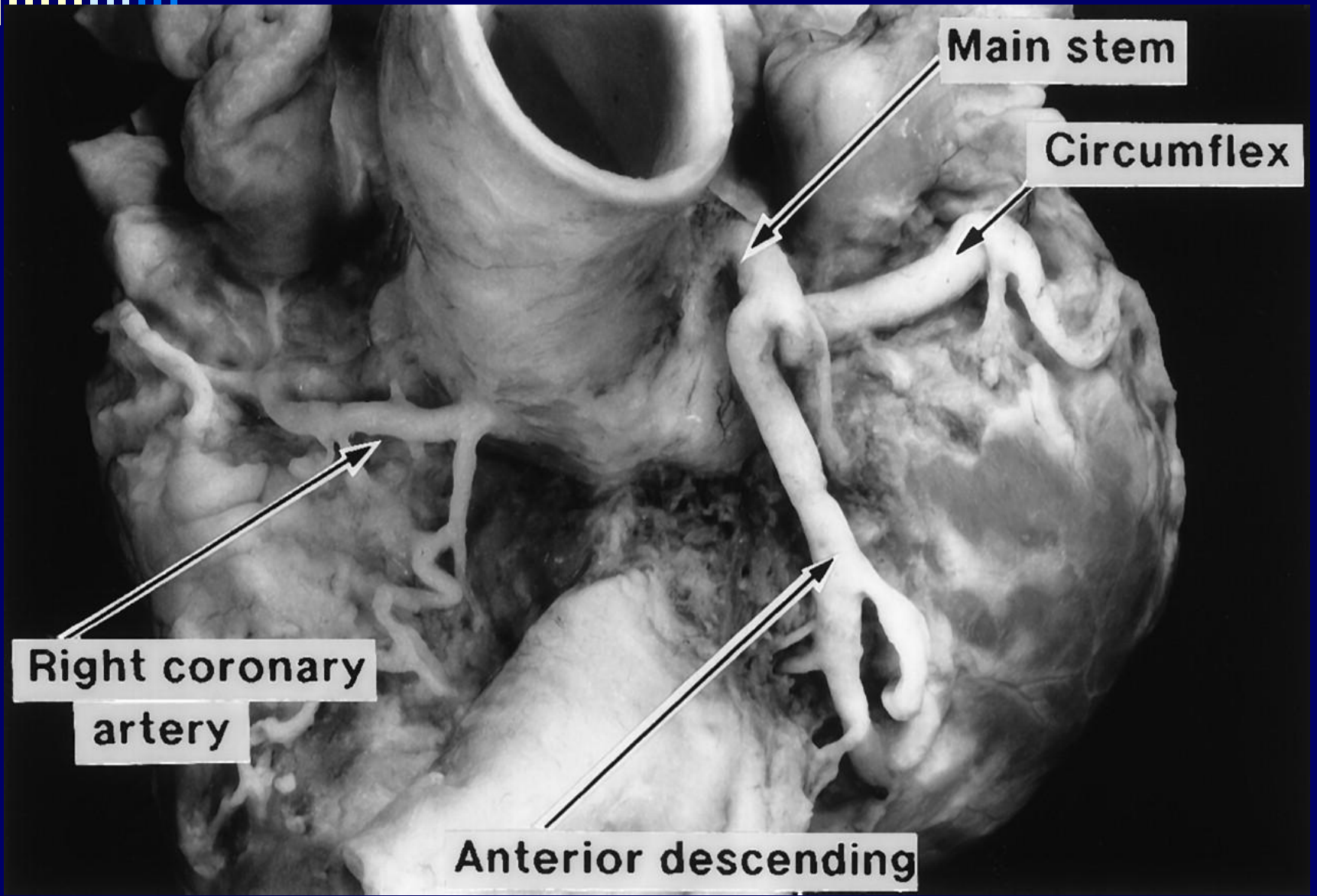
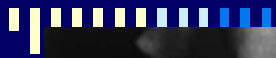
- Koroner sistem arterler, kapillerler, venüller, ve venlerden meydana gelir. Koroner arterler aortadan orijin alarak sağ ve sol koroner arter olarak ayrılır. Ayrım noktaları genelde aort kapağın üzerindeki koroner ostiumlardan olur. Bu iki ana dal epikard üzerinde ilerleyerek çeşitli dallar verir. Epikarddan penetre olarak uç dalları ile myokardiyal kas kitlesini besler.
- Koroner arterlerin ana fonksiyonu myokardiyal kas kitlesini oksijenize kanla kanlandırmaktır.
- Özellikle iskemik kalp hastalıklarında myokardiyal kas kitlesinde yarattığı hasar ile günümüzün yapılan kardiyak operasyonlarının büyük kısmını oluşturan aorto koroner bypass operasyonlarının kaynağını oluşturur.
- Perkütan girişimlere ev sahipliği yapar.





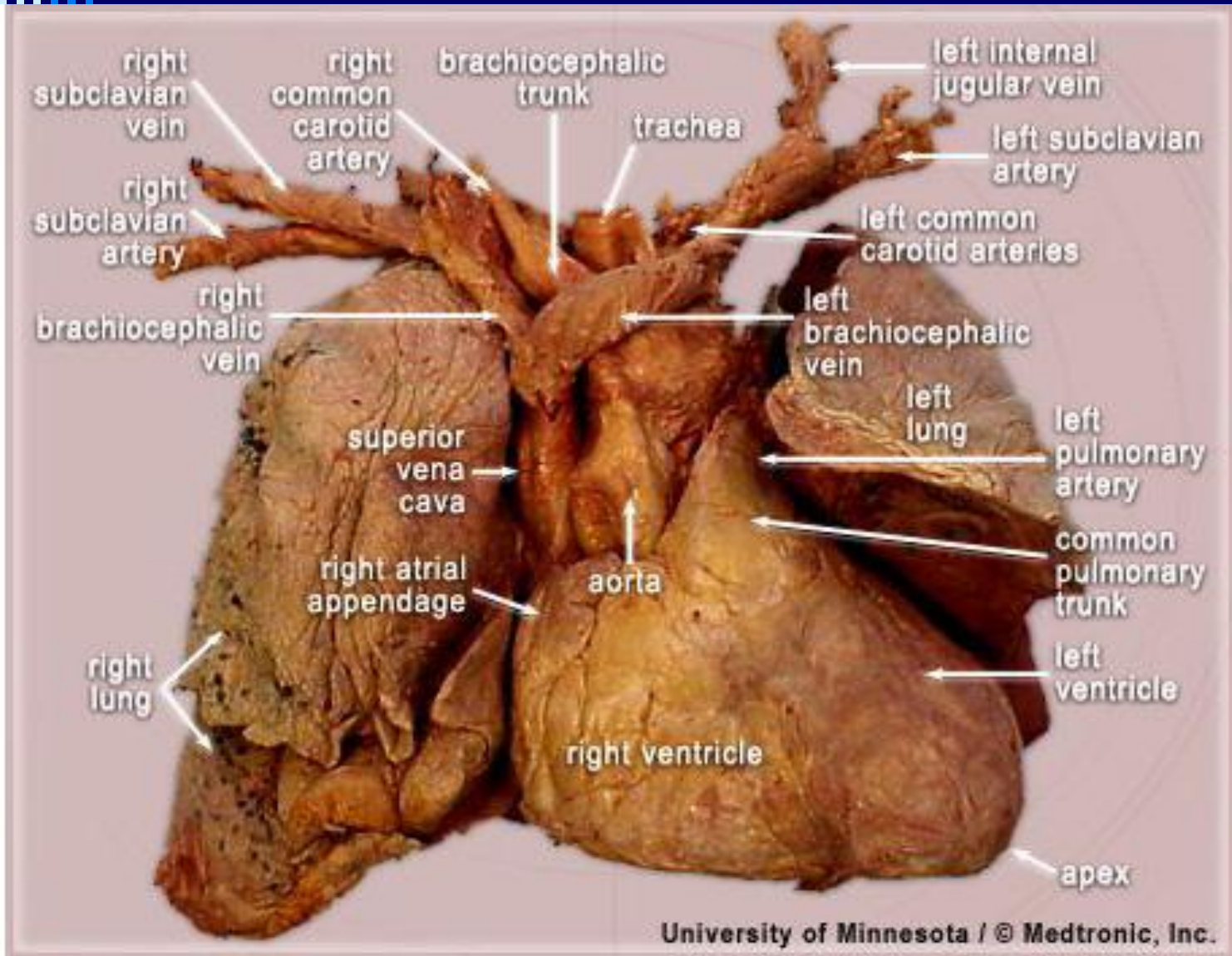










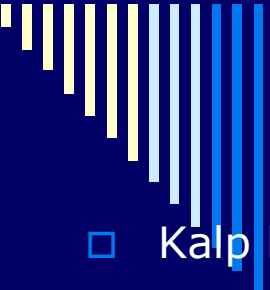




# Kapaklar

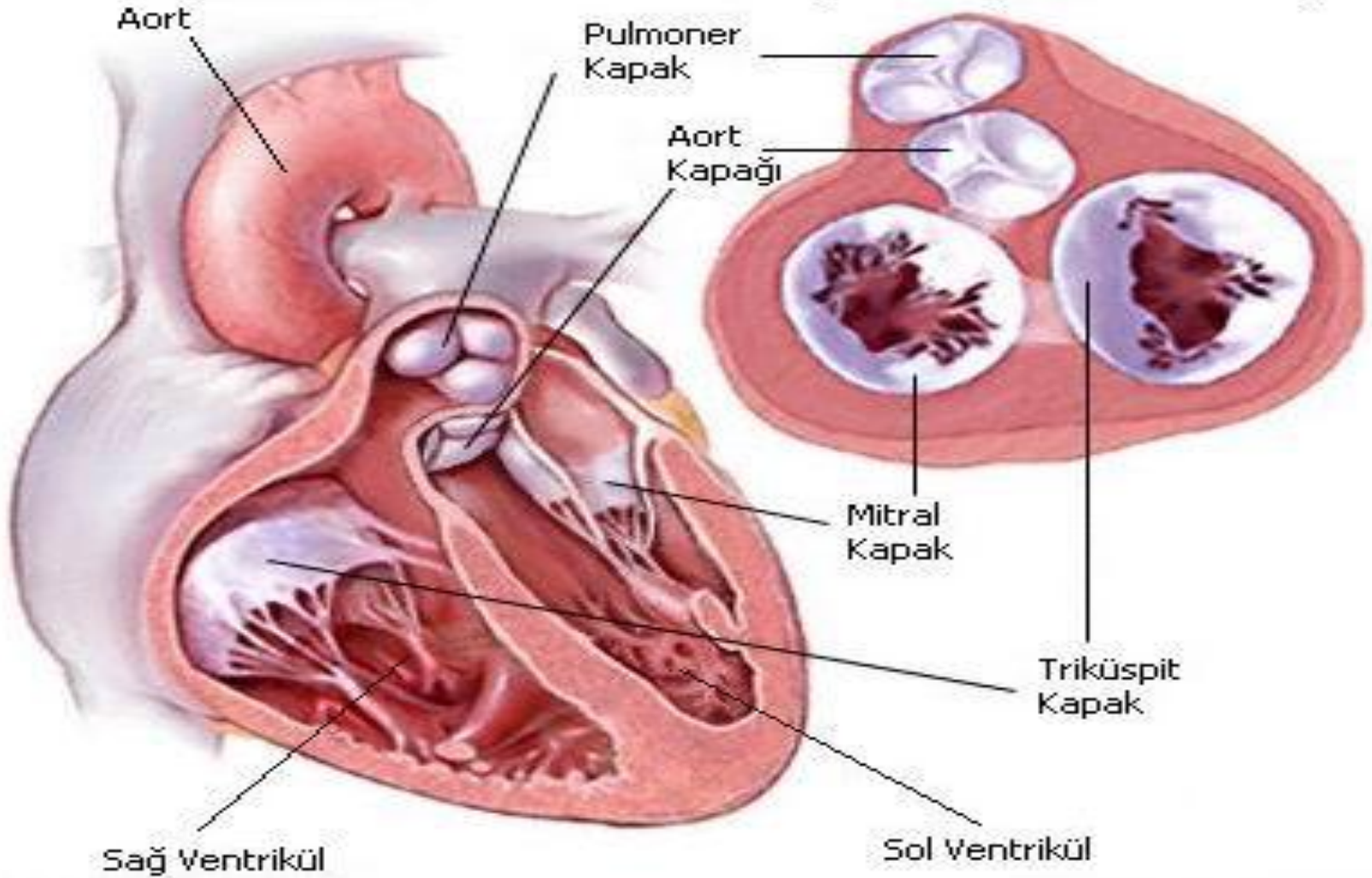
Atriyumlar ile venriküller, ventriküllerle buradan çıkan damarlar arasında kapaklar bulunur. Kapaklar, kanın tek yönlü akmasını, dolayısıyla kanın geri kaçışını engellemeye yarar. Kapaklar, kanın karıncıklara tek yönlü girişini sağlarken tek yönlü de çıkışını sağlarlar. Her kapak (2 yaprakçıktan oluşan mitral kapak hariç) 3 yaprakçıktan oluşur.



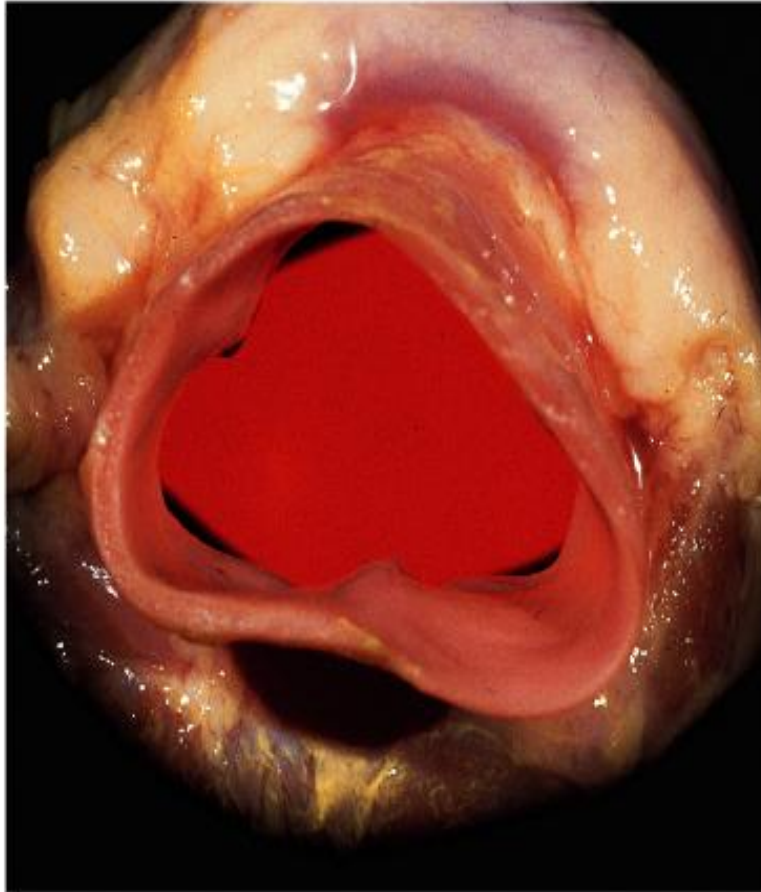
- 
- Kalp kası kasılıp gevşedikçe kapaklar açılır ve kapanır. Bu şekilde kan atriyum ve ventriküllere yönlendirir.
  - Sol atriyum gevşedikten sonra aort kapağı kapanır ve sol atriyumdan sol ventriküle kan akışını sağlamak için mitral kapak açılır.
  - Sol atriyum kasılır ve sol ventriküle daha fazla kan akışı olur.
  - Daha sonra sol ventrikül kasılır, mitral kapak kapanır ve böylece kanın tekrar sol atriyuma kaçması önlenir. Aynı zamanda aort kapağı açılır, böylece kan aortaya atılır. Daha sonra sol ventrikül gevşer aort kapağı kanın sol ventriküle geri kaçmasını engellemek için kapanır ve böylece döngü devam eder.
  - Benzer olaylar sağ tarafta, triküspit kapak ile pulmoner kapak arasında olur.

## Önden Görünüş

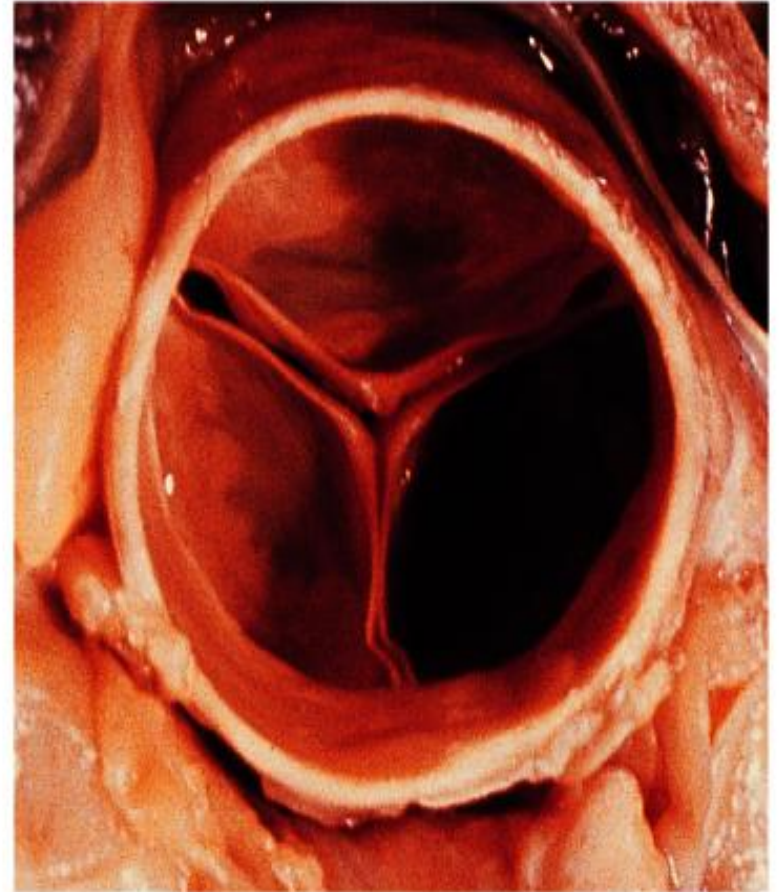
## Üstten Görünüş (Atriumlar çıkarıldıktan sonra)







**Open**



**Closed**

**Semilunar valve function**

**Aortic-mitral continuity**

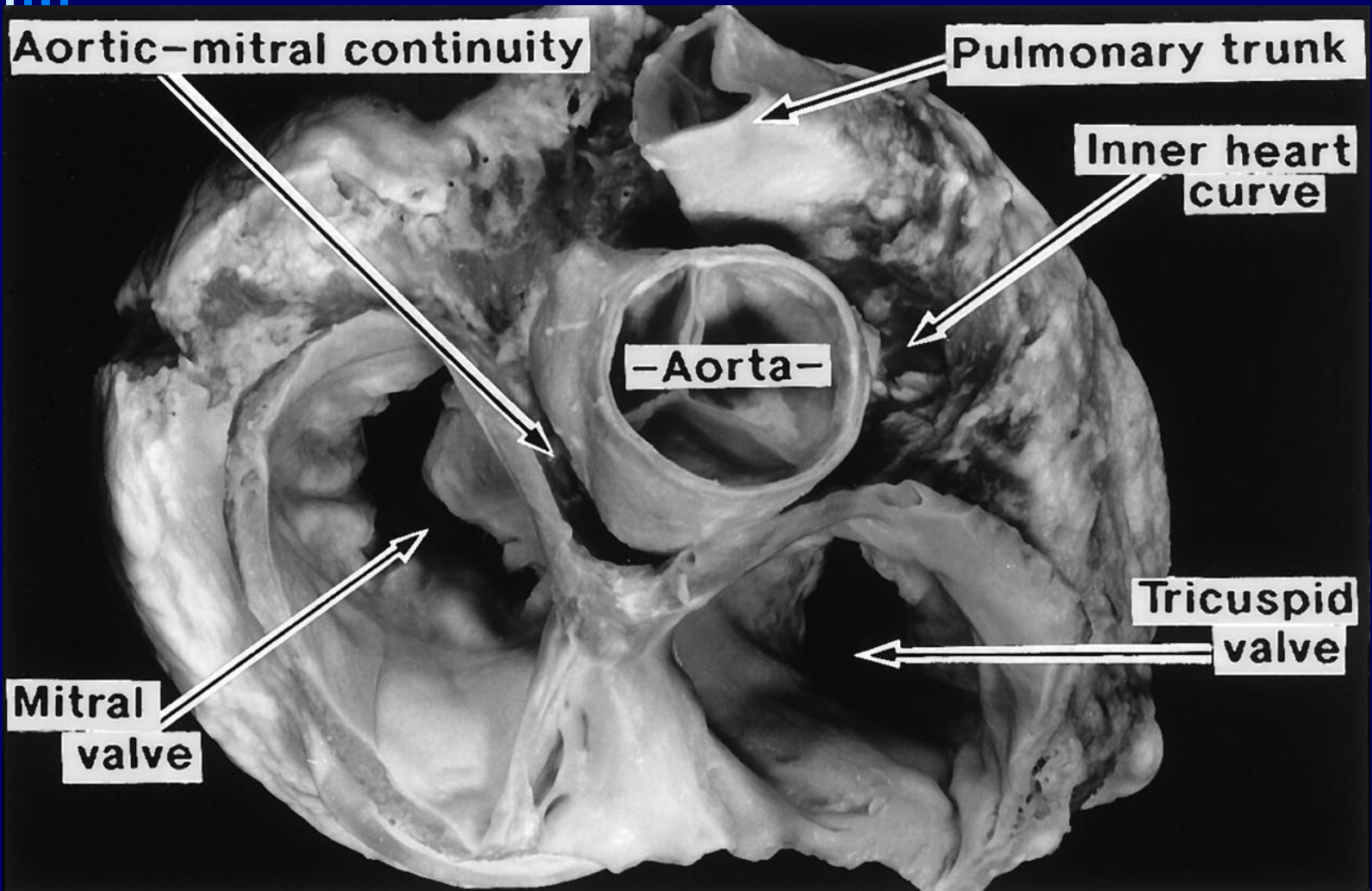
**Pulmonary trunk**

**Inner heart curve**

**-Aorta-**

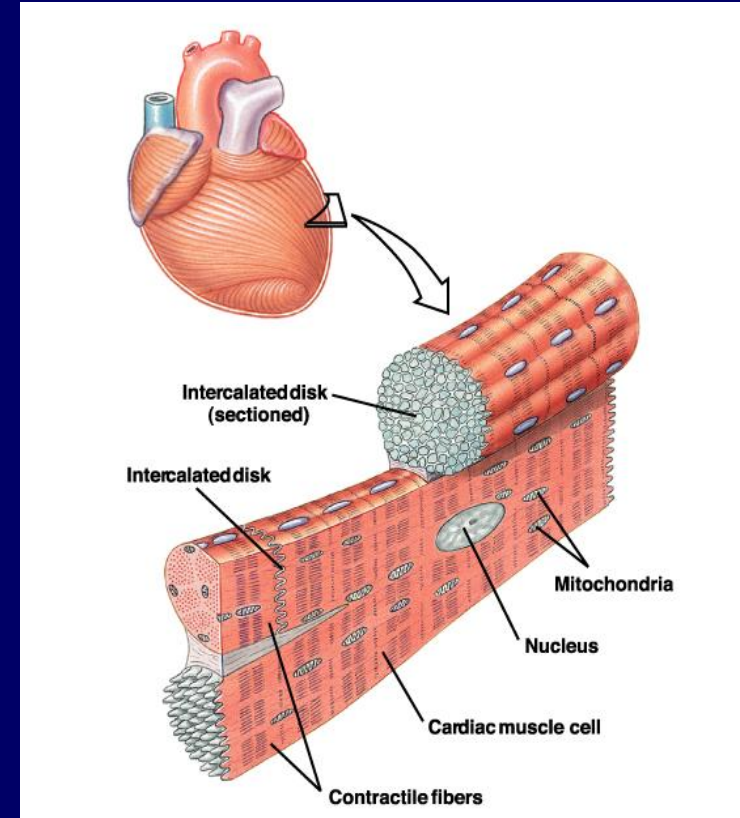
**Tricuspid valve**

**Mitral valve**

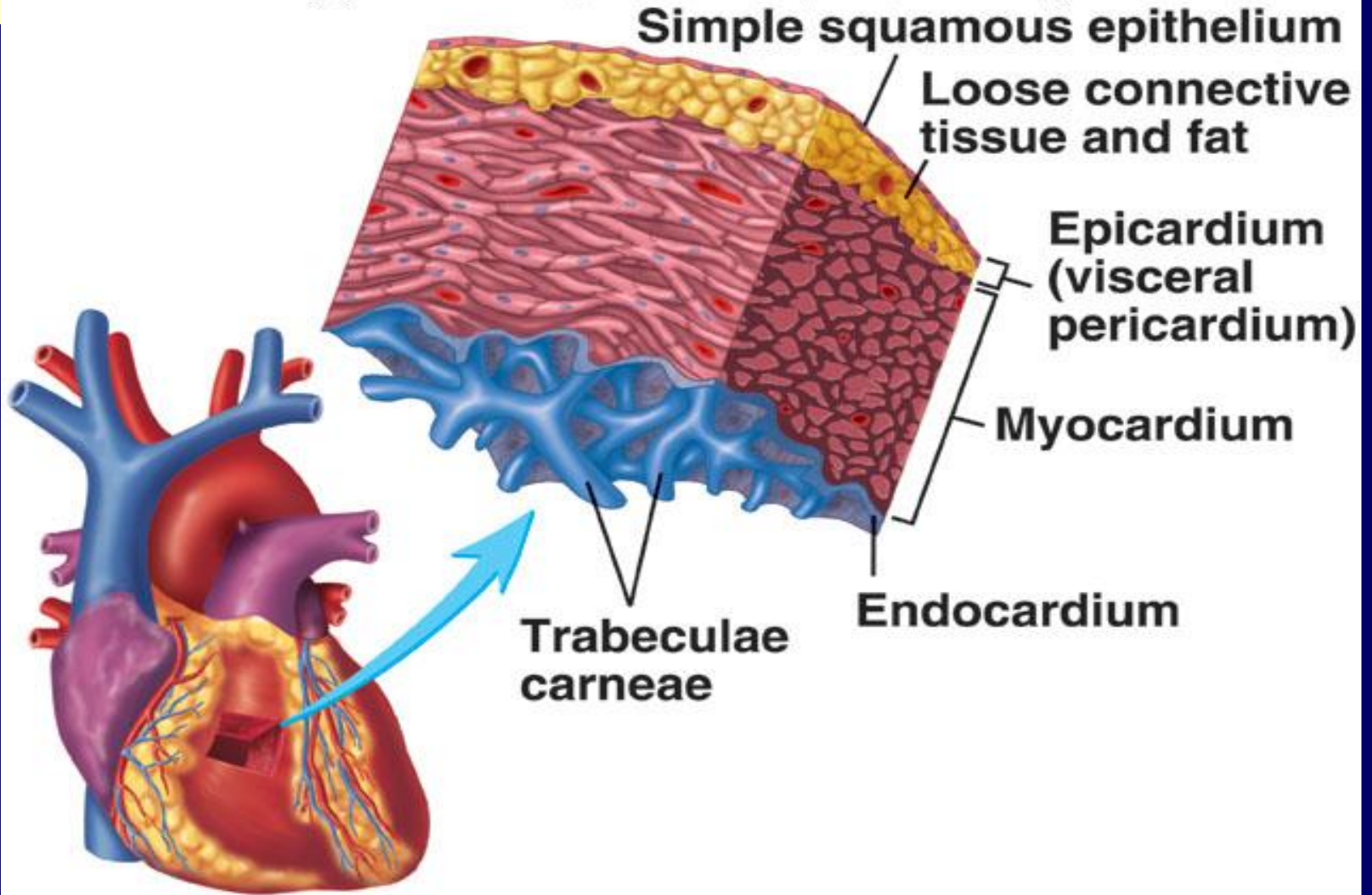


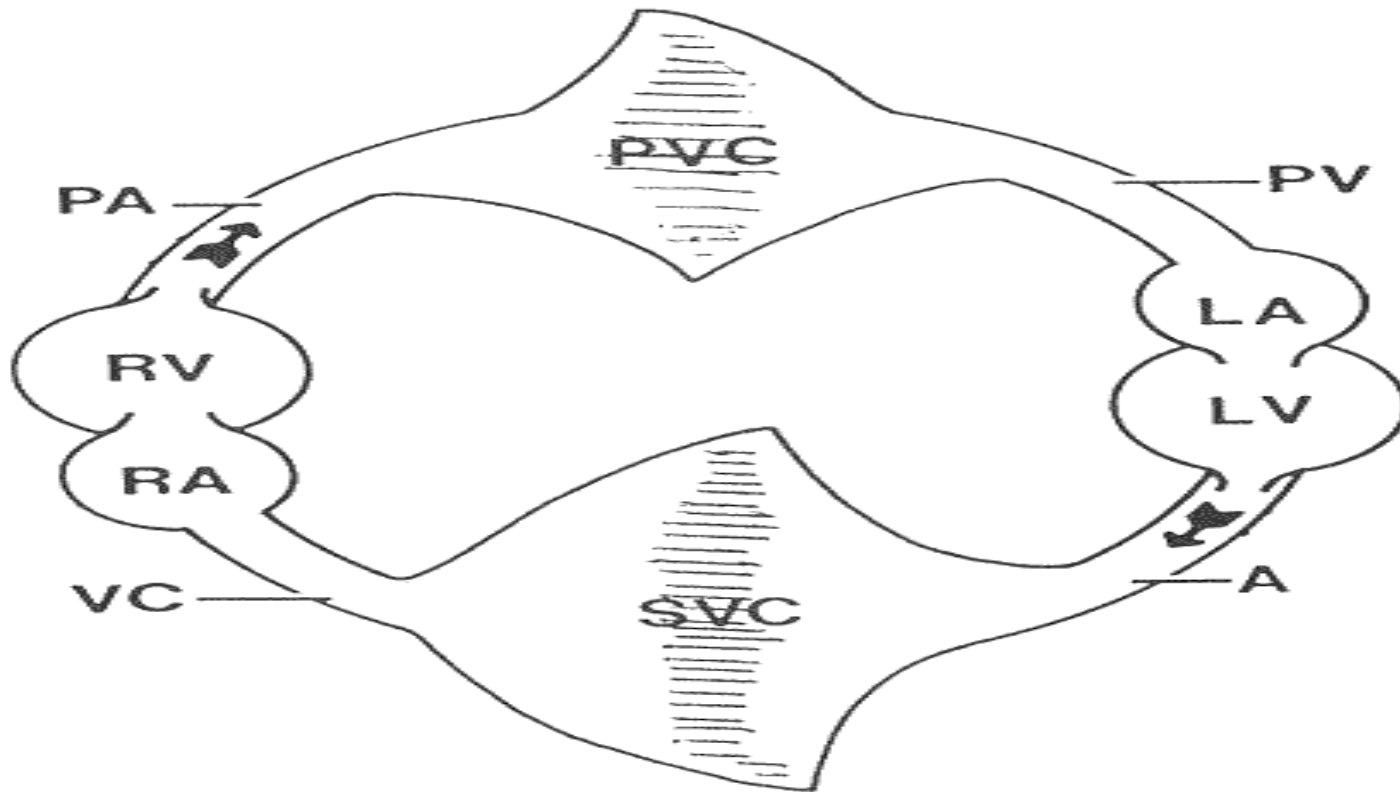
# Kalp Kası

- ❑ Sadece kalpte bulunur
- ❑ Çizgilidir
- ❑ Her hücre sadece tek nükleos içerir
- ❑ İnterkalat disk ve gap-junction bulundurur
- ❑ Kendiliğinden uyarılma özelliğine sahiptir
- ❑ Aksiyon potansiyeli uzun sürelidir ve aynı zamanda uzun refraktör periyoda sahiptir
- ❑ Kontraksiyonu  $Ca^{2+}$  regüle eder.
- ❑ Çizgili kalp kası, iskelet kasından farklı olarak, daha kısa lif boyu vardır, mitokondri oranı daha yüksektir. Daha az oranda SR içerir.
- ❑ Başlangıç kasılması için ekstraselüler  $Ca^{2+}$  iyonlarına gereksinim gösterir.

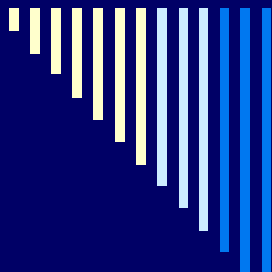






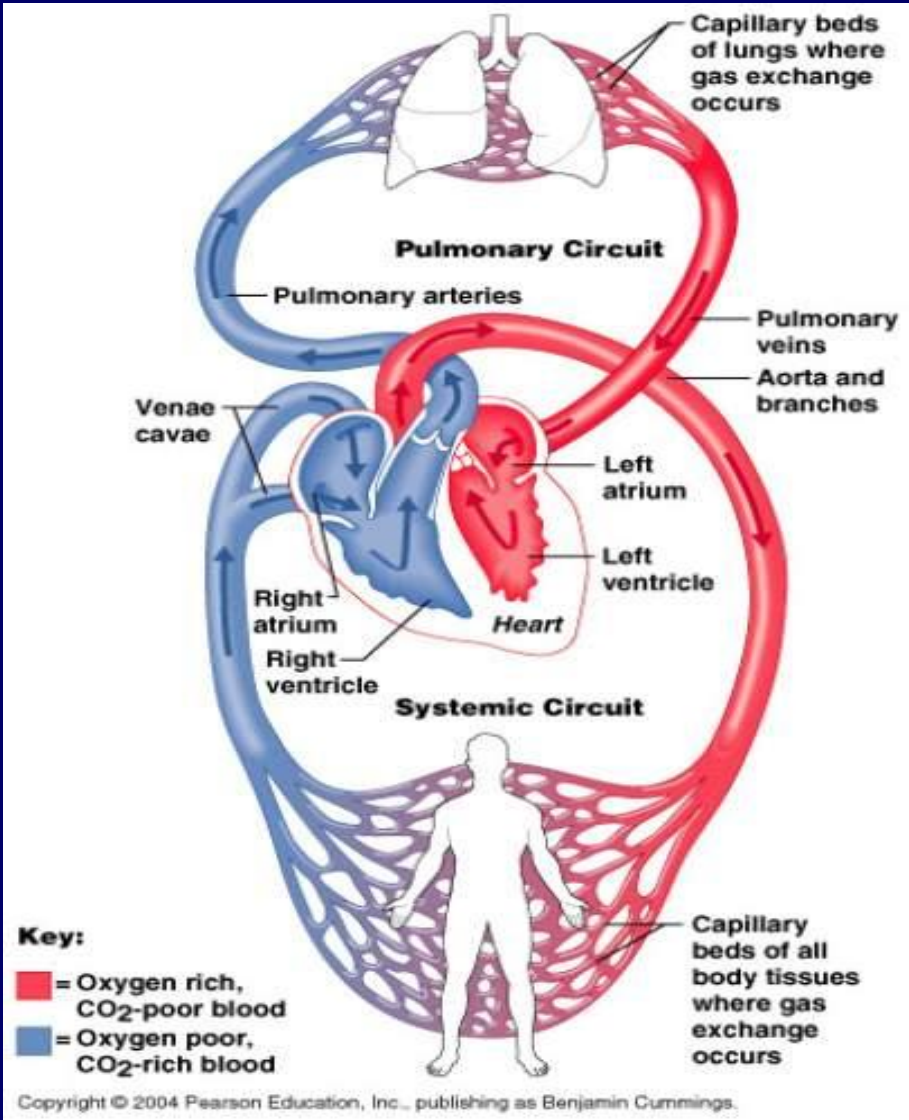


**Fig.1. THE ELASTIC, FLUID FILLED, CARDIOVASCULAR CIRCLE.** Diastolic blood volume in the left ventricle (LV) is pumped into the aorta (A), from which it flows sequentially into the systemic vascular compartment (SVC), vena cavae (VC), right atrium (RA), right ventricle (RV), pulmonary artery (PA), pulmonary vascular compartment (PVC), pulmonary veins (PV), left atrium (LA), left ventricle (LV), "and around and around it goes". As the ventricles can only pump out the blood that runs into them, you might ask "Which came first, the chicken or the egg?" We shall see!



# □ Dolaşım Sistemleri

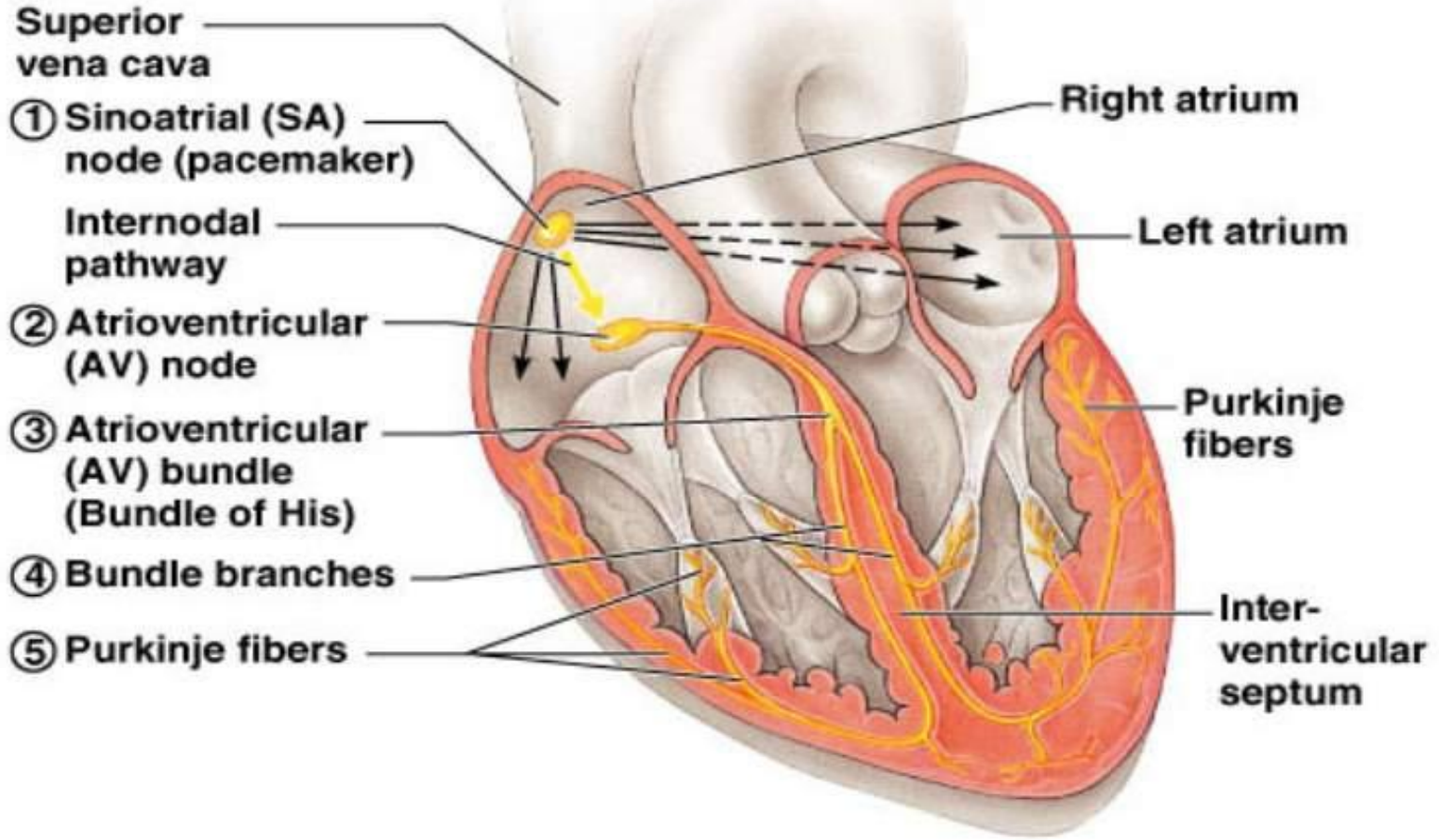
- Pulmoner dolaşım
- Sistemik dolaşım



## Normal İnttrakardiyak Basınçlar

	Ortalama (mmHg)	Aralık (mmHg)
Sağ Atriyum Basıncı	5	1-10
Sağ Ventrikül Endsistolik Basıncı	25	15-30
Sağ Ventrikül Enddiastolik Basıncı	5	0-8
Pulmoner Arter Sistolik Basıncı	23	15-30
Pulmoner Arter Diastolik Basıncı	9	5-15
Pulmoner Arter Ortalama Basıncı	15	10-20
Pcwp	10	5-15
Sol Atriyum Basıncı	8	4-12
Sol Ventrikül End-Diastolik Basıncı	8	4-12
Sol Ventrikül Sistolik Basıncı	130	90-140

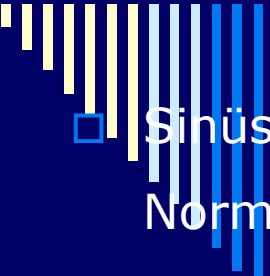
Burada kalbin ön bölümü çıkarılmış halde, sarı ile gösterilen iletim sistemini görüyoruz. İletim sistemini, kalbin içinde elektriksel uyarıların çok hızlı hareket ettiği "otoban yollar" olarak düşünebiliriz.





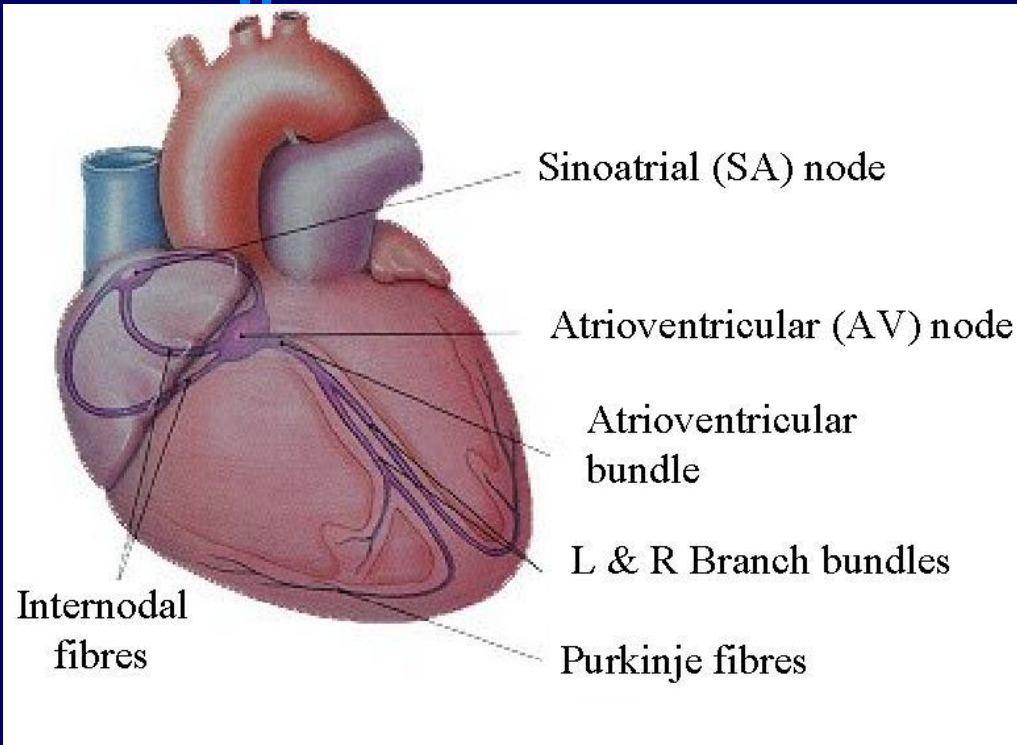


- Miyokard hücreleri elektriksel uyarının spontan oluşturulması ve iletimi konusunda yetersiz kalırlar. Bu fonksiyonlar için kalbin belirli bölgelerine yerleşmiş özel kardiyak pacemaker ve iletim sistemi hücrelerine bağımlıdırlar. Normal kardiyak elektriksel uyarı sağ atriyumun süperior ve posterioruna yerleşmiş sinoatriyal düğümde (sinüs düğümü) başlar. Bu bölge kalbin doğal pili olarak bilinir (pacemaker).



□ Sinüs düğümü çıkardığı uyarılarla kardiyak döngüyü başlatır. Normalde sinüs düğümünden dakikada 60-100 civarında uyarı çıkar. Bu da kalp hızını oluşturur. Burada oluşan uyarı sağ atriyum boyunca yayılarak sol atriyum ve interventriküler septumun tepesinde yerleşmiş diğer bir özel bölgeye atriyoventriküler noda (AV düğümü) ulaşır. AV düğümde yavaşlayan uyarı AV düğüm ile bağlantılı His demeti ve bunun dalları olan ventrikül fasikülleri ve son olarak Purkinje liflerinde hızlanır. Purkinje liflerinin dalları ise ventrikül miyokard hücreleri ile bağlantılıdır. Miyokard hücrelerine ulaşan elektriksel uyarı kontraksiyonu başlatır. İletim sisteminin uyarı oluşturma ve iletim işlevinin hızı, otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik bileşenlerinin kontrolü altındadır.

# İletim Sisteminde Depolarizasyon Hızı



■ SA düğüm dakikada 70 - 80 defa depolarize olur

■ AV düğüm dakikada 35-50 defa depolarize olur

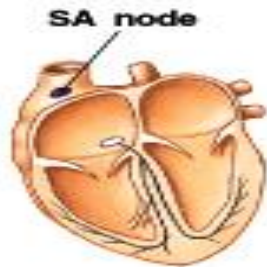
■ His demetleri dakikada 15-35 defa,

■ Purkinje lifleri dakikada 15-30 defa depolarize olurlar

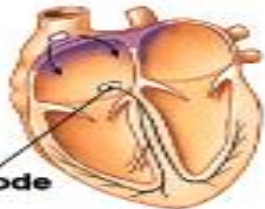
SA düğüm: primer

AV düğüm: sekonder

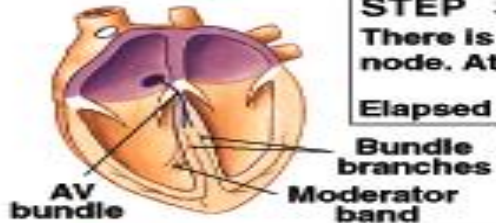
His demetleri / purkinje lifleri: tersiyer



**STEP 1:**  
SA node activity and atrial activation begin.  
Time = 0



**STEP 2:**  
Stimulus spreads across the atrial surfaces and reaches the AV node.  
Elapsed time = 50 msec



**STEP 3:**  
There is a 100-msec delay at the AV node. Atrial contraction begins.  
Elapsed time = 150 msec



**STEP 4:**  
The impulse travels along the interventricular septum within the AV bundle and the bundle branches to the Purkinje fibers and, via the moderator band, to the papillary muscles of the right ventricle.  
Elapsed time = 175 msec



**STEP 5:**  
The impulse is distributed by Purkinje fibers and relayed throughout the ventricular myocardium. Atrial contraction is completed, and ventricular contraction begins.  
Elapsed time = 225 msec

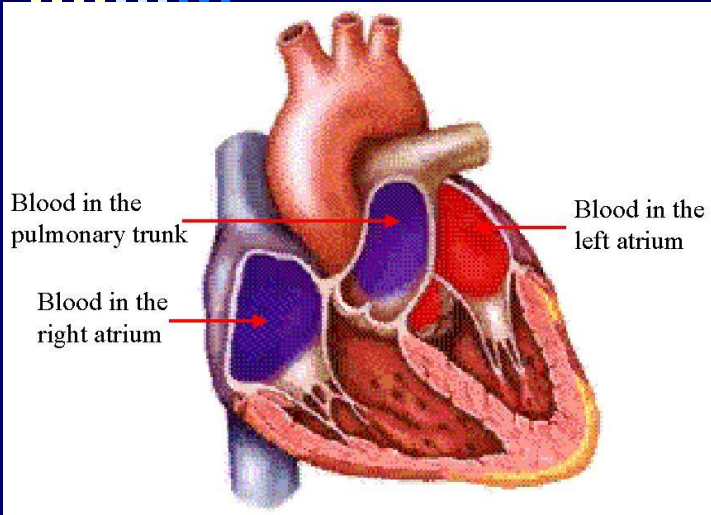
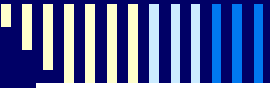
# Miyokardın Oksijen Dengesi

## SUNUM

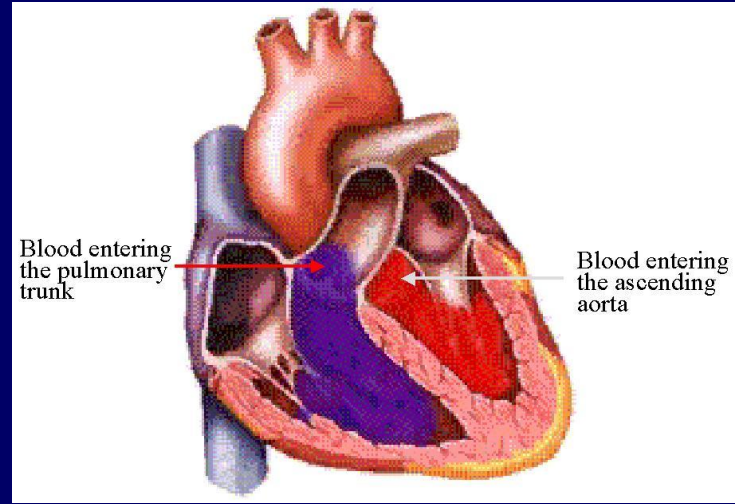
- Koroner kan akımı
- Oksijen alımı
- PaO<sub>2</sub>, Hb
- Kalp hızı

## GEREKİNİM

- Bazal gereksinim
- Afterload
- Preload
- Kontraktilite
- Kalp hızı

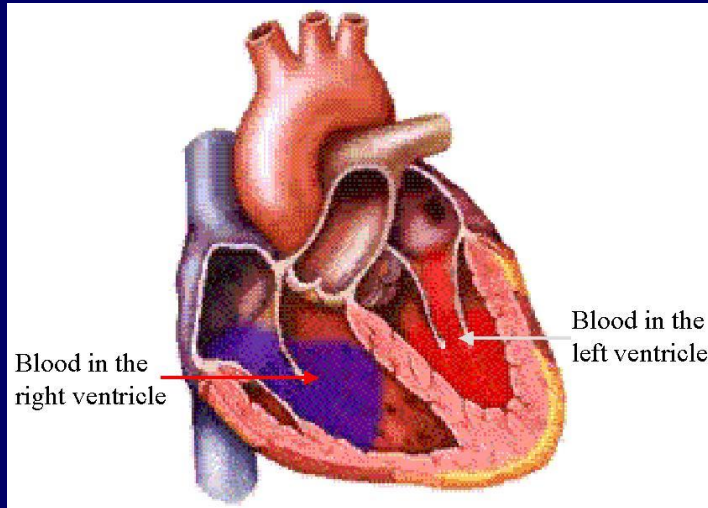


Atrial dolum



Ventriküler kasılma

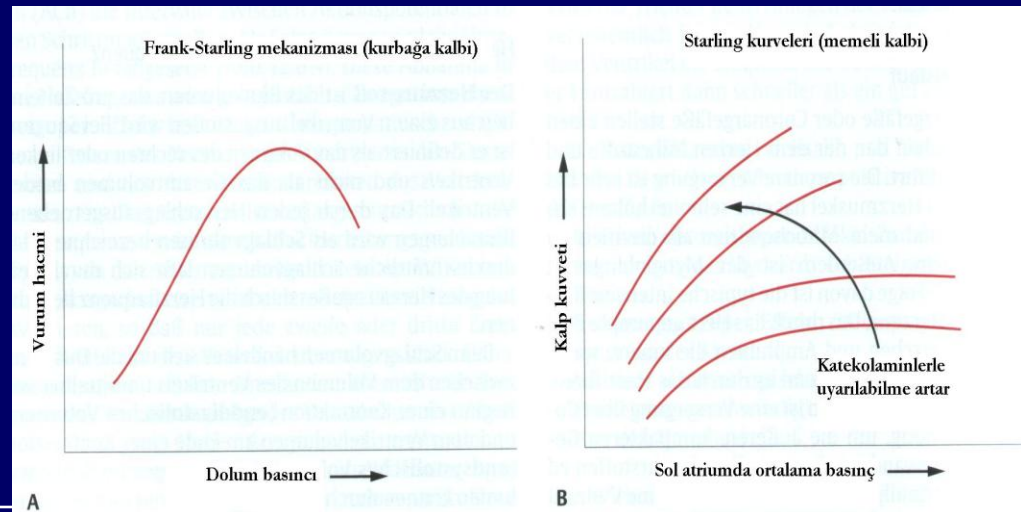
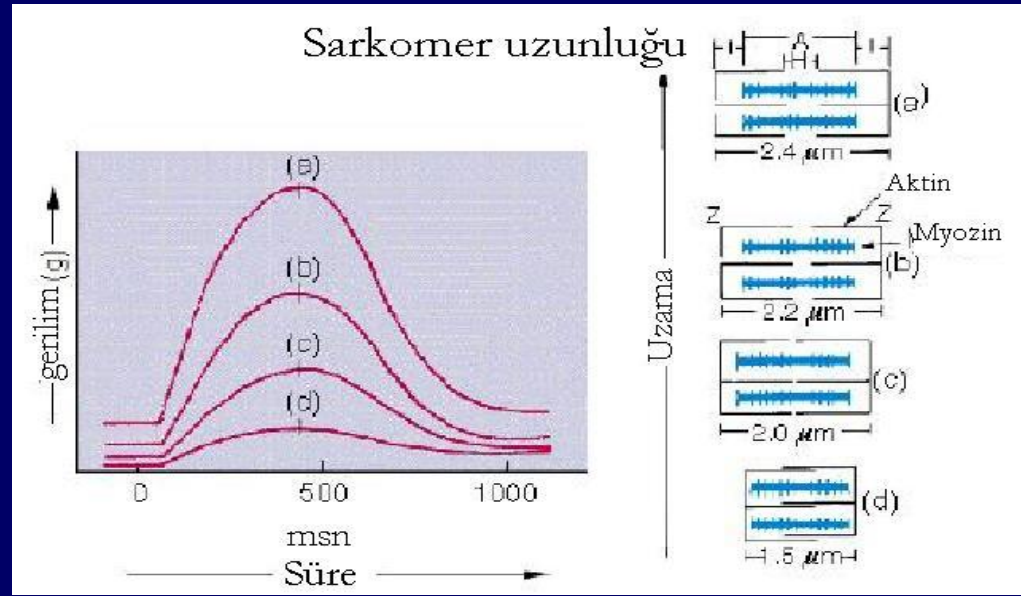
Ventriküler dolum





# Frank Starling Mekanizması

- Kalp kası ne kadar fazla gerilirse, o kadar fazla kasılır ve kalbin yaptığı mekanik iş o kadar artar.

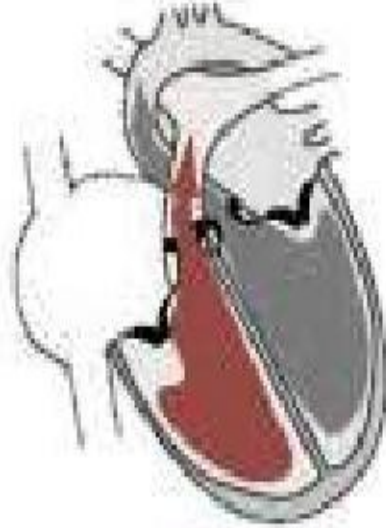


# Kalp siklusü



Gerilim fazı (sistol)

- Myokard gerilir (izovolumetrik)
- Semiluner kapaklar kapanır



Fırlatma fazı (sistol)

- Myokard gerilir
- Semiluner kapaklar açılır

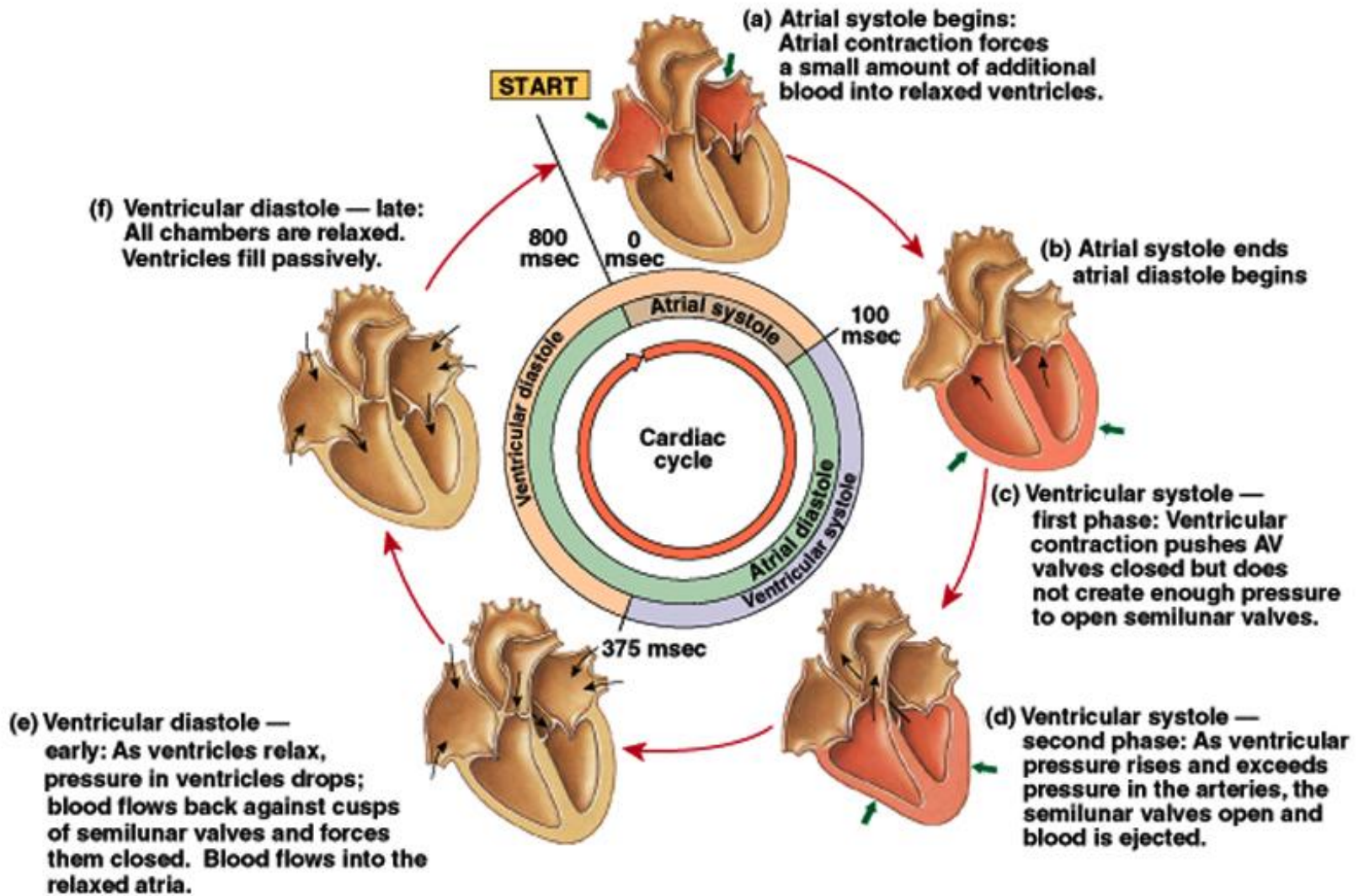


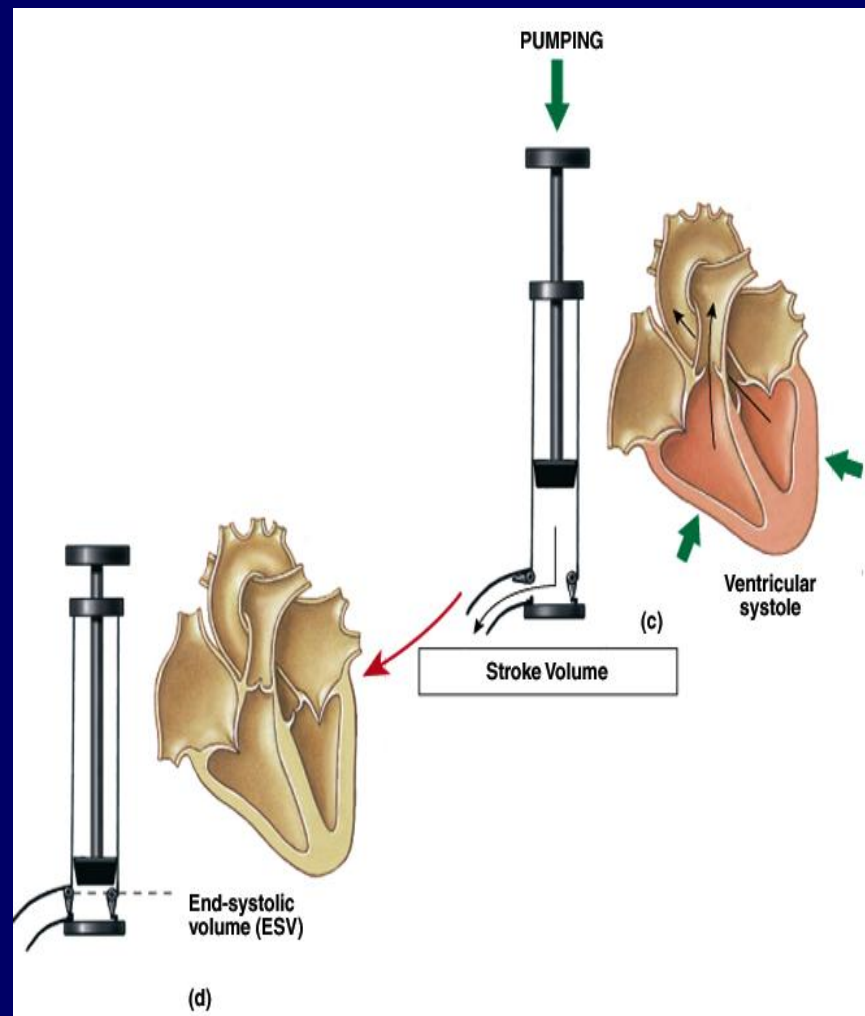
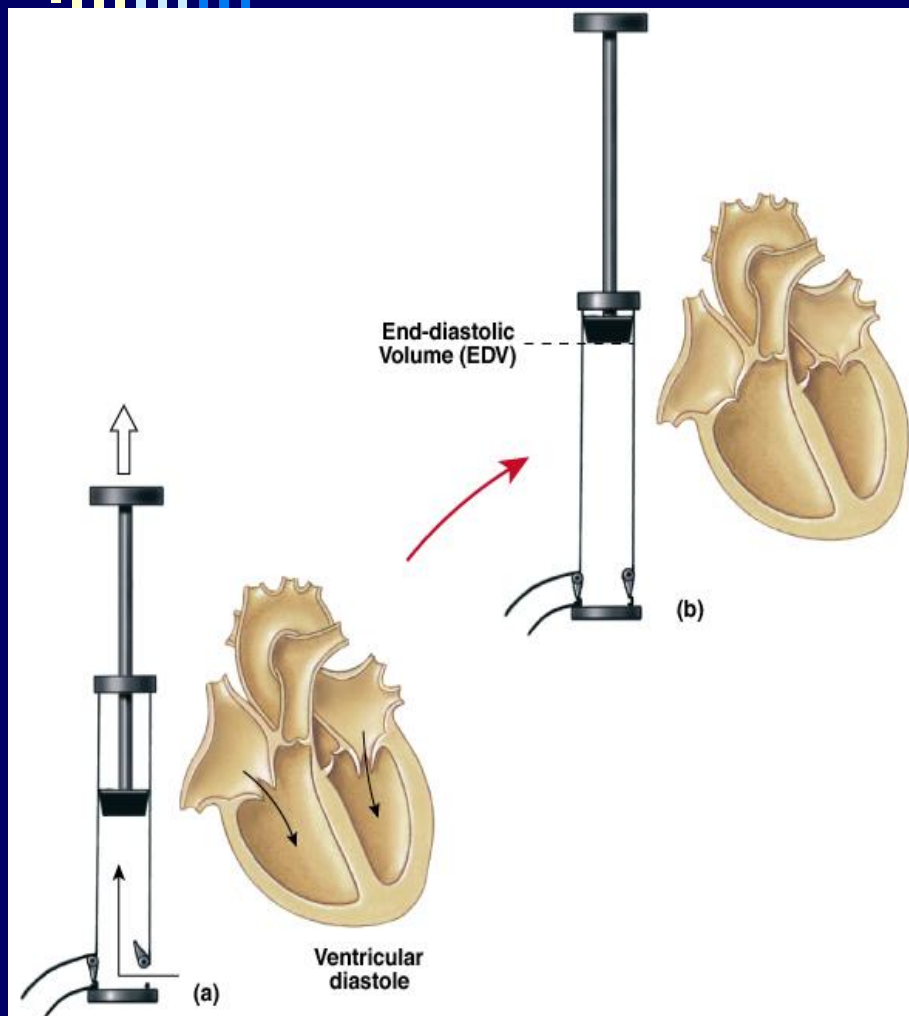
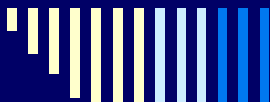
Dolum fazı (diyastol)


- Myokard gevşer
- Atrioventriküler kapaklar açılır

Bir ventrikül kasılmasından diğerine kadar geçen süreye "bir kalp dönemi" denir (EKG de R-R arası).

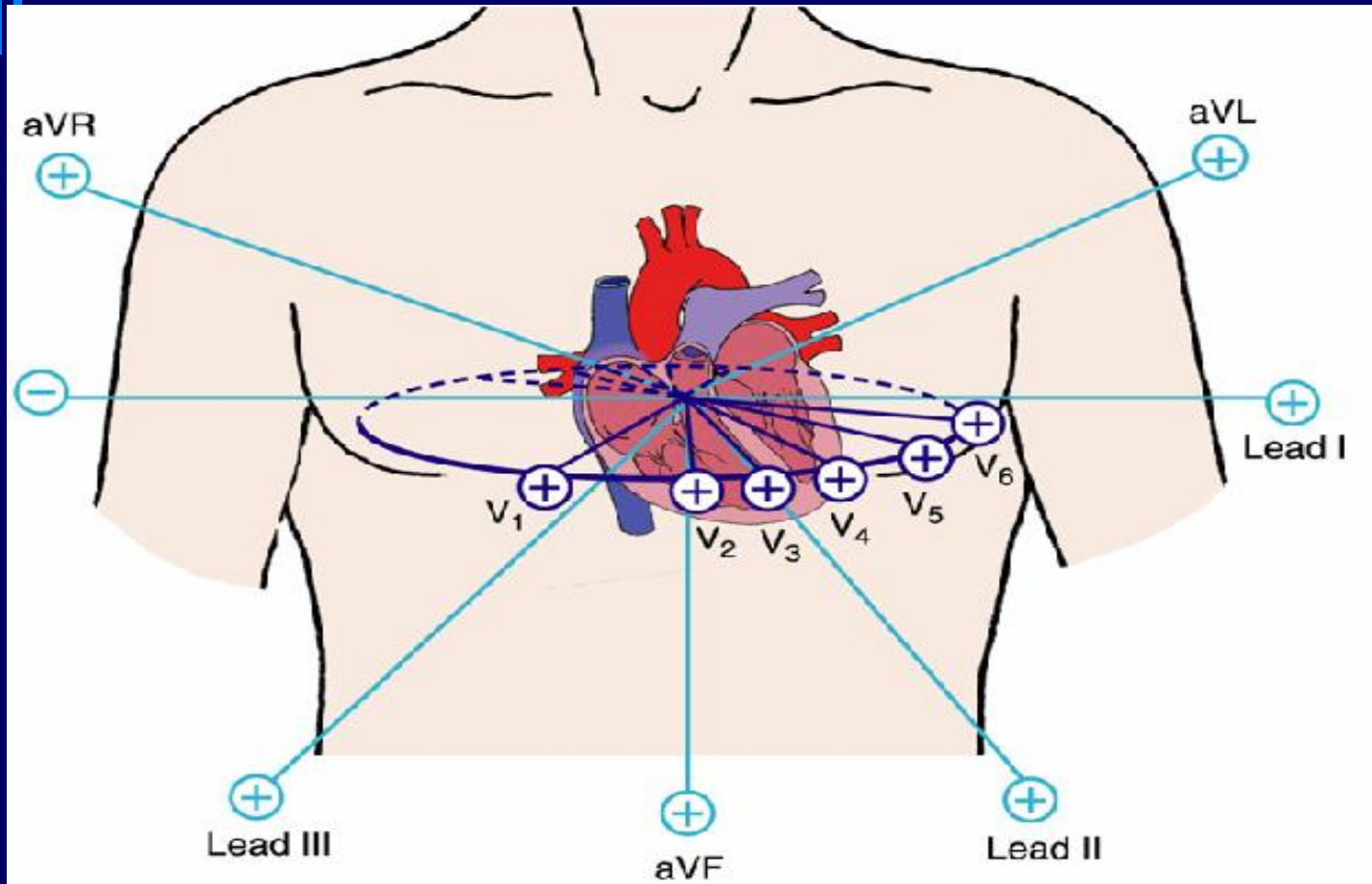


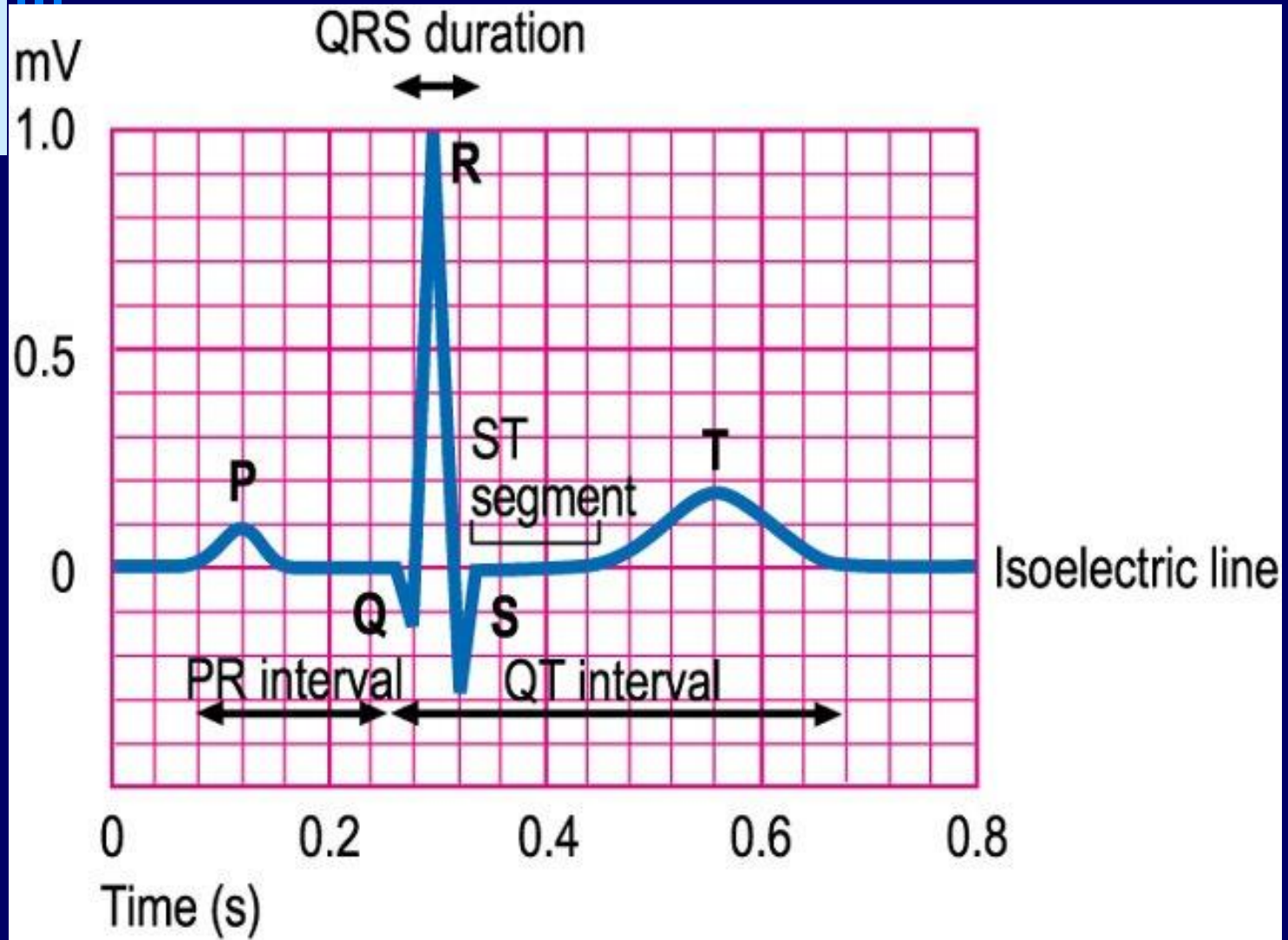




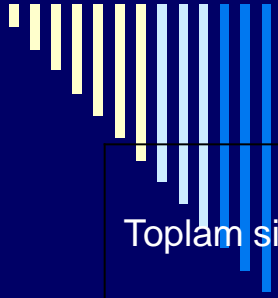
- 
- Kardiyak siklüs, hem elektriksel hem de mekanik olaylarla tanımlanabilir. Sistol kontraksiyona, diyastol de relaksasyona karşı gelir. Diyastolik ventriküler doluşun çoğunluğu atrial kontraksiyondan önce pasif olarak oluşur. Atriyal basınç trajesinde genelde üç dalga ayırt edilebilir. Atrial sistole bağlı olarak a dalgası oluşur. c dalgası, ventriküler kontraksiyona denk gelir ve atrioventriküler (AV) valvin atrium içine şişkinlik yapmasında kaynaklanır. v dalgası, AV kapak yeniden açılmadan önce venöz dönüşün oluşturduğu basınca bağlıdır. x inişi; c ve v dalgaları arasında basıncın azalmasına bağlı olup atriumun ventriküler kontraksiyon ile aşığı doğru çekilmesi ile oluşur. AV kapağın yetersizliği durumunda x dalgası kaybolur ve bariz bir bir cv dalgası ortaya çıkar. y iniş, v dalgasını izler ve AV kapaklar açıldığında atrial basınçtaki azalmayı yansıtır.
  - Aortik basınç trajesindeki çentik ise incisura olarak adlandırılır ve aortik valv kapanmadan önce kanın LV'e doğru geçici olarak geri akmasından kaynaklanır.

# Elektrokardiyografi









Toplam siklus	0.80-0.85 saniye
PR intervali	0.16-0.20 saniye
QT intervali	0.32-0.39 saniye
PR segmenti	0.09-0.11 saniye
ST segmenti	0.08-0.09 saniye
QRS süresi	0.06-0.09 saniye



# Myokardiyal Koruma Teknikleri

Açık kalp cerrahisi tekniği gereği ameliyat süresince tüm vücut organları vücut dışındaki bir pompa yardımıyla perfüze edilirken sadece myokardın kendisi bu süre içinde perfüze edilememekte, dolayısıyla global iskemik hasara maruz kalmaktadır. Teknik açıdan başarılı olarak gerçekleşen kalp ameliyatlarını takiben görülen mortalite ve morbiditenin en önemli sebebi işte bu myokardiyal, özellikle subendokardiyal hasardır. Bu nedenle myokardın ameliyat öncesinde, ameliyat sırasında ve ameliyat sonrasında korunması, iskemik hasarın minimumda tutulması kalp cerrahisinde başarıyı direkt olarak etkileyen en önemli faktördür.

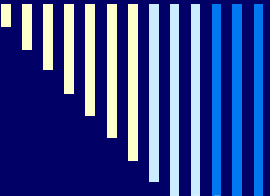


## Pre-iskemik dönem:

Ameliyat öncesi dönemde myokard metabolizması mümkün olan en iyi şartlarda tutulmalıdır. Hipotansiyon, hipertansiyon, taşikardi, düşük kalp debisi, elektrolit bozuklukları, asit baz dengesi bozuklukları gibi kalbin enerji ihtiyacını artırarak var olan ATP depolarını azaltacak olan negatif olaylar önlenmelidir.

## İskemik dönem:

- Ameliyat süresince global iskemiye maruz kalacak olan myokardın enerji harcamasını minumuma indirerek iskemik hasarı olabildiğince hafif atlatmak en önemli amaçtır. Bu amaçla myokard dokusu topikal olarak 8-14 C' a kadar soğutularak enerji gereksinimi azaltılır . Yapılan araştırmalar myokardın en az enerjiyi diastolde asistol durumunda iken harcadığını göstermiştir. Bu sonuç kalbin ameliyat süresince diastolde durdurularak muhafaza edilmesi fikrini doğurmuştur.
- Kalp cerrahisindeki en önemli gelişmelerden biri de 1970 lerde geliştirilen kardiyopleji solüsyonlarıdır. Kardiyopleji solüsyonlarının temel amacı kalbi en az enerji harcayacak şekilde diastolde durdurmak ve kalbin iskemik kaldığı süre içerisinde kalbin metabolik gereksinimlerini minimal de olsa karşılamaktır.

- 
- Kardiyopleji solüsyonlarının içeriği ve kullanım yöntemleri konusunda geniş araştırmalar halen sürmektedir. Günümüzde kardiyopleji solüsyonu olarak yüksek potasyumlu (20 mEq/l) soğuk kristaloid solüsyonlar veya potasyum eklenmiş ve dilüe edilmiş soğuk kan kullanılmaktadır.
  - Özellikle kalbi iskemi sonrasındaki reperfüzyon hasarından korumak amacıyla kalp çalıştırılmadan önce ikinci bir kardiyopleji verilmekte (sıcak kardiyopleji) ve bu solüsyonlara serbest radikal scavenger'ları eklenmektedir. kardiyopleji solüsyonlarının veriliş şekli ve yöntemi konusunda da değişik teknikler vardır. Günümüzde kardiyopleji ya aort kökünden (anterograd) yada koroner sinüsten (retrograd) uygulanmaktadır. Soğuk kardiyopleji solüsyonları ve genel vücut hipotermisi yöntemleriyle halen kalp 3-4 saat süreyle güvenli olarak durdurulabilmektedir. Ancak genede myokardı korumanın en iyi yolunun iskemi süresini mümkün olduğunca kısa tutmak olduğu unutulmamalıdır.






□ **Rozenkranz ve Buckberg** tarafından kardiyoplejik solüsyonlar için altı fizyolojik gereklilik bildirilmiştir.

**1- Hızlı Arrest:** Kimyasal olarak indüklenen diastolik arrest ve elektromekanik işin sonlandırılması ile kalbin enerji ihtiyacı azaltılır, ATP ve substratlar saklanarak sadece iskemi süresince hücre bütünlüğünün devamı amacı ile kullanılır.

**2- Hipotermi:** Hipotermimin kalp korumasındaki temel etkisi, miyokardın bazal metabolik hızında ve oksijen talebinde azalma sağlamasıdır. 8-10 C'a kadar soğutulan solüsyonlar kalp ısısını da bu dereceye kadar hızlıca düşürür. Ancak hipotermi ne kadar derin olursa olsun metabolizmayı hiç bir zaman sıfıra indiremez. Hipotermi tek başına miyokardiyal oksijen tüketimini %10 düşürürken, kardiyak arrest ile kombine edildiğinde bu oran %97'yi bulmaktadır

**3- Substrat İçeriği:** Arrest esnasında enerji düşük seviyelerde de olsa kullanılmaktadır. Bu nedenle metabolik ihtiyaçlar karşılanmalıdır. Glukoz aerobik ve anaerobik metabolizmalarda en önemli kaynaktır. Yağ asitlerinin kullanımı anaerobik metabolizma ile birlikte kesilmekte ve reperfüzyonun erken safhalarına kadar bu kesinti devam etmektedir. Aminoasitlerin anaerobik ve aerobik metabolizmaları iskemi esnasında artar. Aminoasitlerin iskemi esnasında kullanılan en önemli enerji kaynaklarından biri olduğu düşünülmektedir. ATP ve kreatin fosfat öncüleri de faydalı etkiler göstermektedir.



**4- Uygun pH regülasyonu:** Alkali pH oldukça önemli yer tutmaktadır. Çeşitli tampon maddeler intraselüler asidozu önlemek ve uygun pH'yı sağlamak amacı ile kardiyoplejik solüsyonlara eklenmektedir.

**5- Reperfüzyon Hasarından Korunma:** Reperfüzyon hücre membranında bozulma ve hücre içinde veya organellerde kalsiyum birikimi ile gider. Kalsiyumun etkisini azaltmak için şelatlar ile solüsyon içindeki kalsiyum bağlanabilir veya kalsiyum kanal blokörleri ile hücreye girişi önlenir. Oksijen radikallerini oluşturan enzimlerin inhibitörleri, katabolizmalarını arttıran enzimler veya onları bağlayan substratlar ile oksijen radikallerinin zararlı etkileri azaltılabilir. Reperfüzasyonun içerisindeki lökositlerin filtrasyonu da oksijen radikallerinin miktarını azaltır.

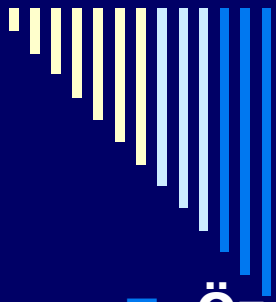
**6- Ödem Önlenmesi:** Ödem hücre hacmini koruyan ATP bağımlı membran pompalarının çalışmaması ve hücre zarı bütünlüğünün bozulması sonucu oluşur. Mannitol, glukoz veya albumin gibi maddelerle kardiyoplejik solüsyonun osmalalitesi arttırılarak ödem önlenmeye çalışılır.

## Post-iskemik dönem

- Özellikle son yıllarda yapılan araştırmalar, iskemik kalan dokuların tekrar perfüzyonuyla ortaya çıkan reperfüzyon hasarını tanımlamışlar ve konuyu aydınlatmışlardır. Bu hasara temelde reperfüzyon sırasında oluşan serbest oksijen radikalleri neden olmaktadır. Kalp ameliyatlarında reperfüzyon sırasında ortaya çıkabilecek hasarı engellemek için aorta klempini kaldırıldığında perfüze edilen kanın parsiyel oksijen basıncı düşürülmelidir. Gene bu amaçla reperfüzyon öncesi koronerlerin düşük oksijenli ve çeşitli oksijen scavenger'larını içeren kan veya solüsyonlarla perfüzyonu konusunda araştırmalar sürmektedir.



- Miyokardiyal koruma tekniklerinin hepsi miyokardın oksijen ihtiyacı ile miyokarda sunulan oksijen miktarını dengelemeyi amaçlamaktadır. Miyokardın oksijen ihtiyacı, kalbin elektromekanik aktivitesinden, bazal metabolik hızından ve duvar geriliminden etkilenmektedir. Bu nedenle miyokardiyal korumanın temelini, genelde potasyum ile oluşturulan elektromekanik arrest, hipotermi ile sağlanan bazal metabolik hızdaki azalma ve dekompresyon oluşturmaktadır.
- *Mauney MC, Kron IL. The physiologic basis of warm cardioplegia. Ann Thorac Surg 1995; 60: 819- 23.*



- **Özetle**, günümüzde kullanılan geliştirilmiş miyokardiyal koruma yöntemleri ile daha riskli hastalar düşük mortalite ve morbidite ile opere edilebilmektedirler. Yıllardır yapılan bir çok araştırma sonucunda kan kardiyoplejisinin, soğuk kristalloid kardiyoplejiye göre miyokardı daha iyi koruduğu ortaya konmuştur. Kan kardiyoplejisinin glutamat/ aspartat ile zenginleştirilmesi, kardiyoplejiye antioksidan ajanların eklenmesi, L- Arginine kullanımı ile nitrik oksit konsantrasyonun artırılması ve kardiyoplejide kalsiyum homeostazının sağlanması miyokardiyal korumanın etkinliğini belirgin olarak artırmaktadır .





*SABRINIZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİM*