



Dolaşım Sistemi

Fizyolojisi

Hemşirelik Bölümü

2017-2018 Öğretim Yılı

AÜTF Fizyoloji Anabilim Dalı
Arş.Gör.Dr. Fırat AKAT
akatfirat@gmail.com



https://twitter.com/Cld_Brnrd

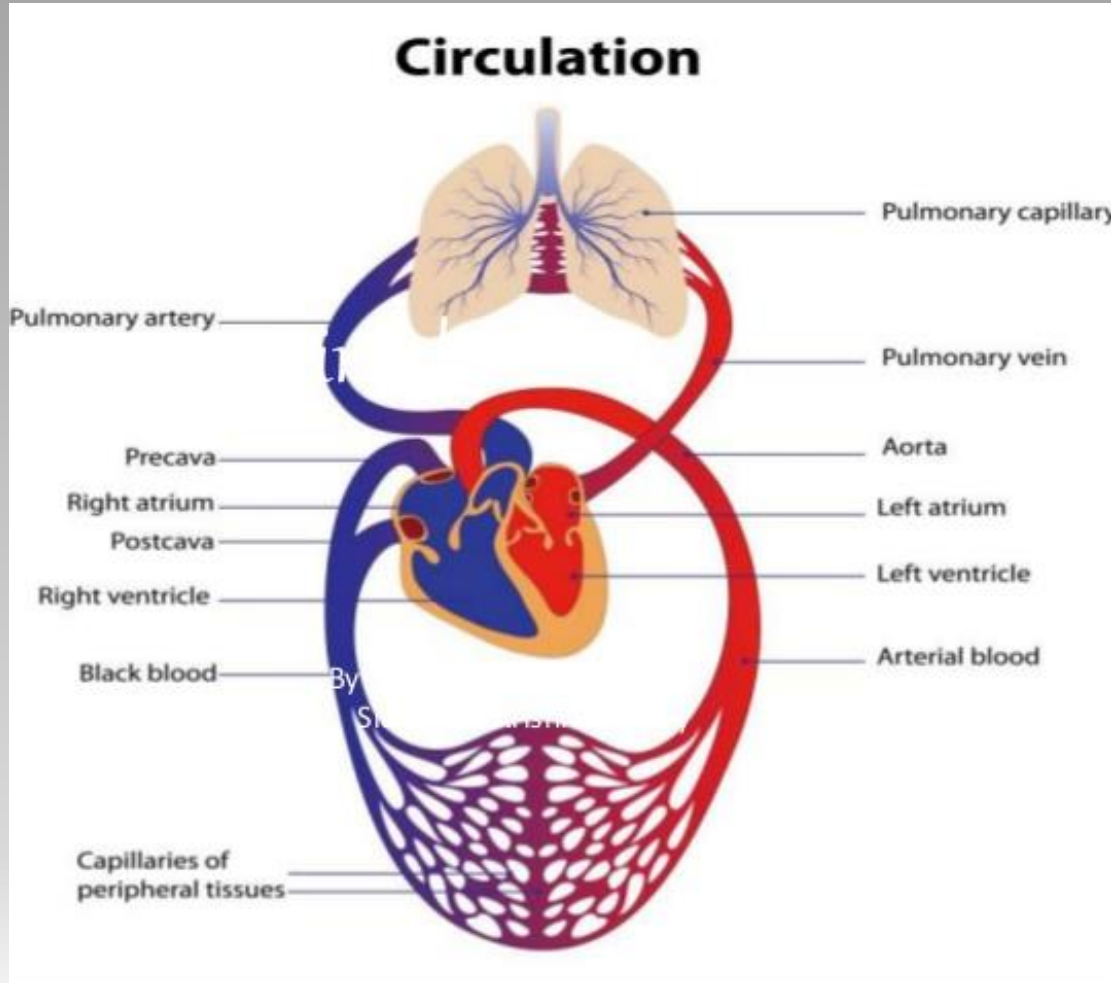
Ders Planı

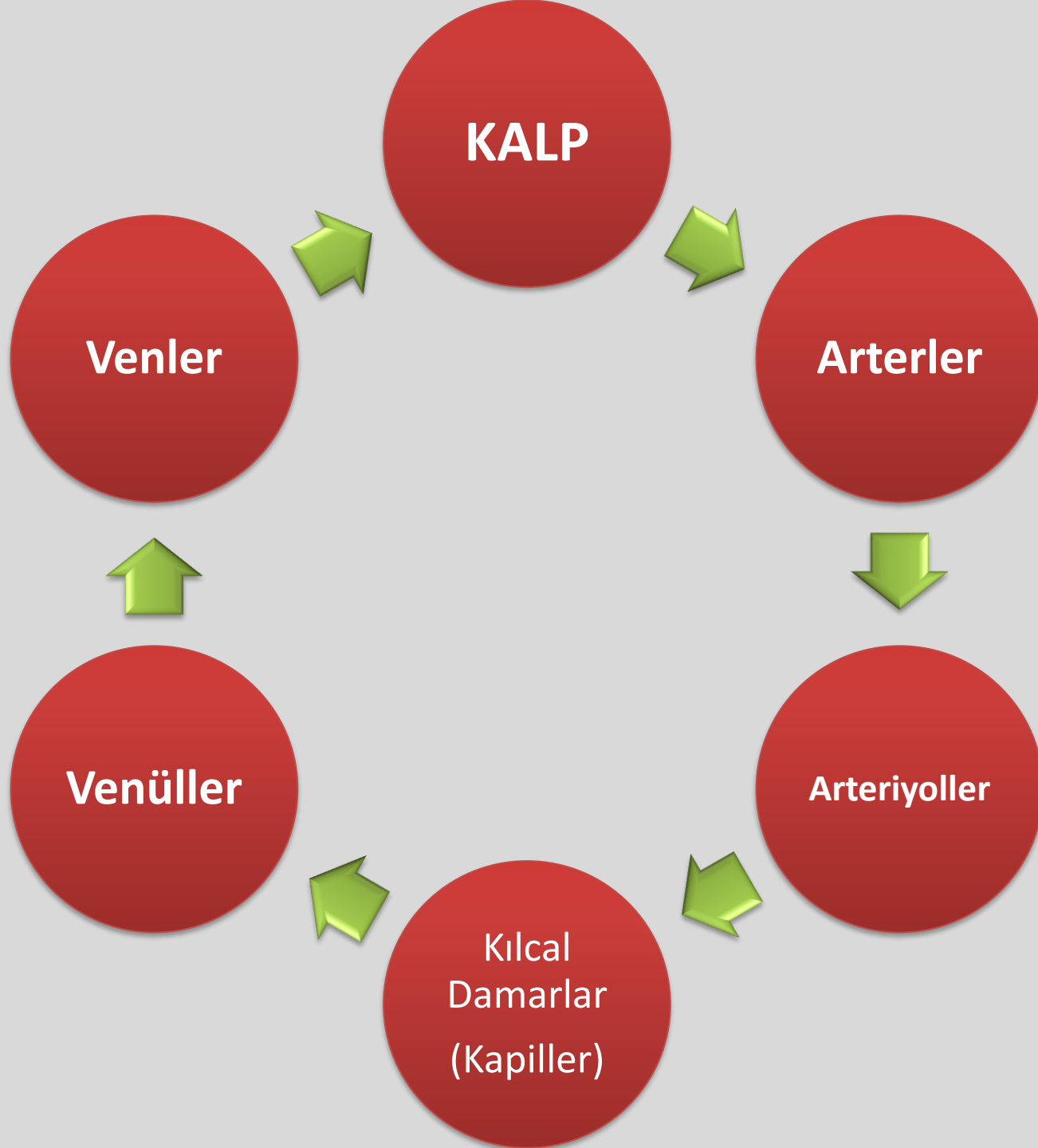
1. Kalbin Yapısı
2. Kalbin Yapısı
3. Kalp Kasının Fizyolojik Özellikleri
4. Kalp Kasının Elektriksel Özellikleri
5. EKG
6. Kalp Siklusu

Dolaşım Sistemi

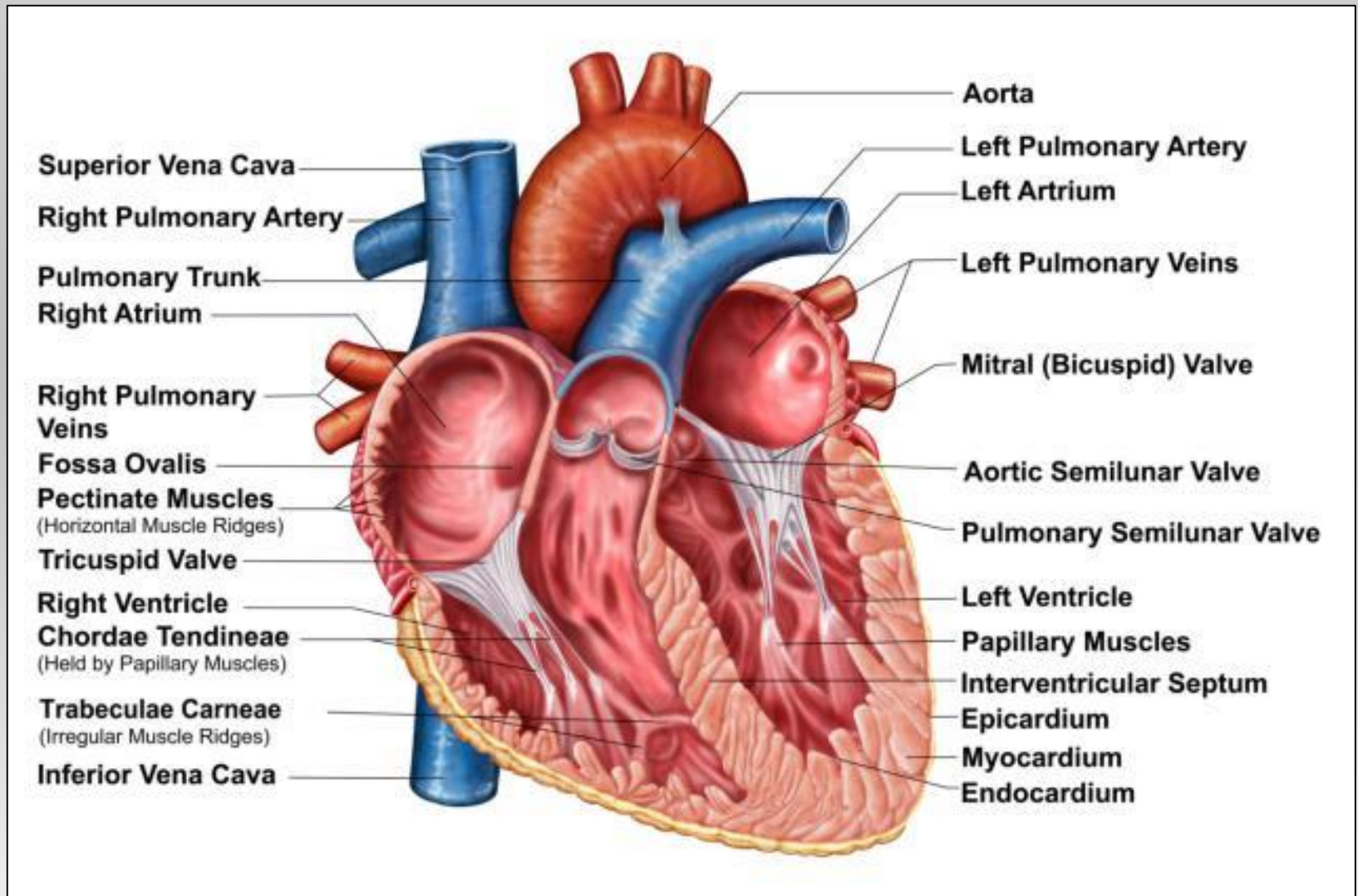
- Hücreslerin canlılığını koruyabilmesi için;
 - ✓ Oksijen ve besin maddelerini almaları
 - ✓ Karbondioksit ve atık maddeleri atmalarıgerekir.
- Dolaşım sistemi kapalı ve süreklidir.

Dolaşım Sisteminin Şematik Gösterimi





KALP



Kalbin Yapısı

- Kalp dört boşluktan (odacıktan) oluşur.
 - İki adet atrium (kulakçık)
 - İki adet ventrikül (karıncık)
- Atriumlar kanın kalbe geldiği, ventriküller kanın kalbi terk ettiği yapılardır.
- Kalbi besleyen damarlara “koroner damarlar” adı verilir.

Kalbin Yapısı

- Atrium ve ventriküllerin duvarları dıştan içe, **epikard**, **miyokard** ve **endokard** olmak üzere üç tabakadan oluşmuştur.
 - Epikard, kalbi saran perikardiyumun (kalp zarı) visseral parçasıdır.
 - Miyokard kalbin kas tabakasıdır.
 - Endokard, kalp boşluklarının içine astarlayan endotel tabakasıdır.

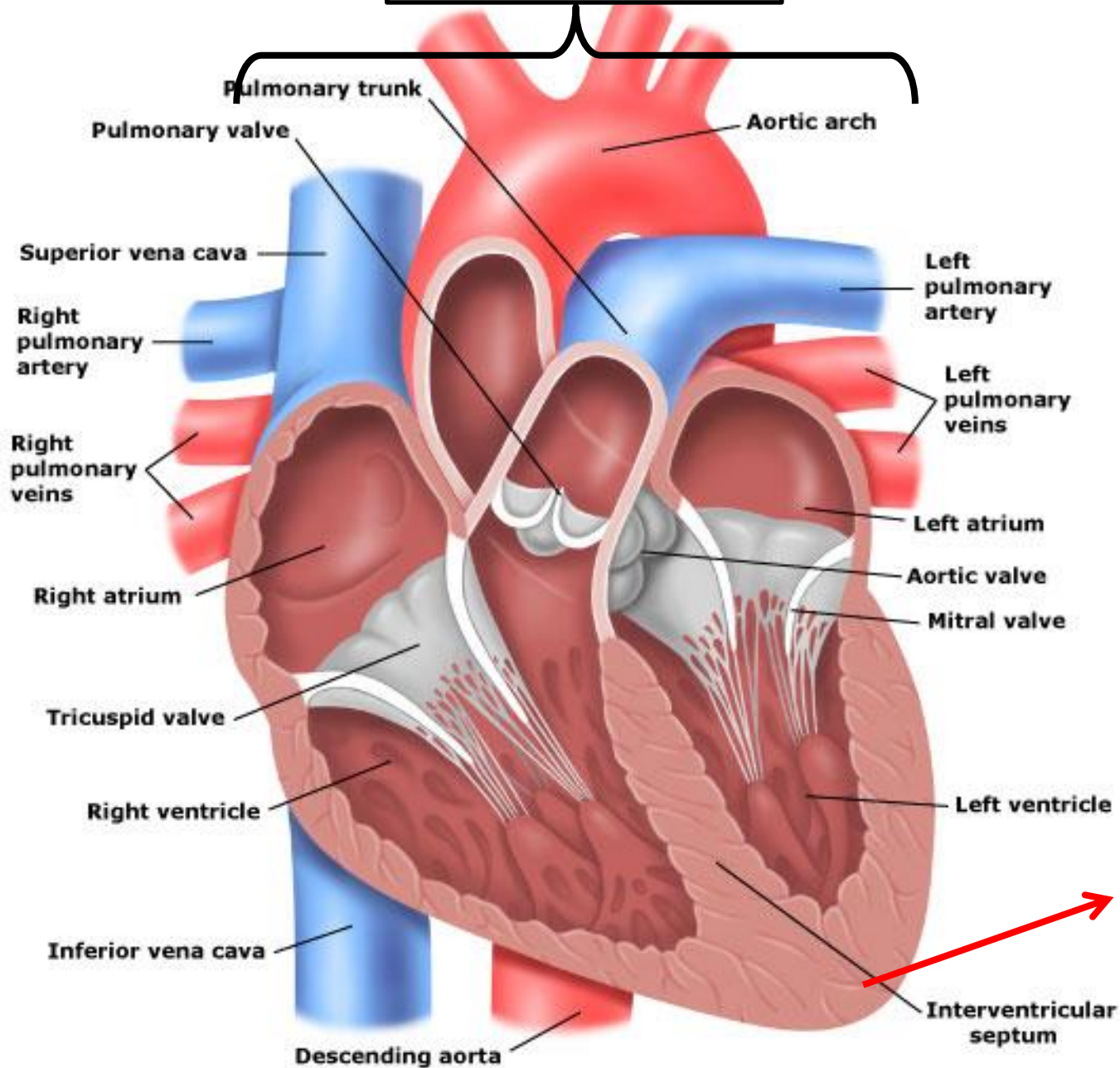
Kalbin Yapısı

- Sağ atrium ve sağ ventrikül birlikte sağ pompa yapısını, sol atrium ve sol ventrikül birlikte sol pompa yapısını oluşturur.
- Sağ ve sol pompa birbirlerinden **interatrial** ve **interventriküler septum** yapıları ile ayrılır.
- Septumlar kalbin iki tarafındaki kanın karışmasını engeller.
- Sağ ve sol kalpteki kanın karışmaması oksijenden zengin kan ile oksijenden fakir kanın karışmasını engeller.

Kalbin Yapısı

- Atrium ve ventrikül arasında ise atriyoventriküler septum bulunur. Bu septumun üzerinde **atriyoventriküler kapaklar** yer alır.
- Sağ kalpte **triküspit** kapak, sol kalpte ise **mitral** (biküspit) kapak bulunur.
- Kapaklar, atrium ve ventrikül arasındaki kan geçişini kontrol eder.

Kalbin Basi



Kalbin Apeksi

Kalbin Yapısı

- **Semilunar kapaklar** ise aort ve pulmoner trunkusun çıkış yerlerinde bulunur.
- Aort çıkışındaki kapağa **aort kapağı**, pulmoner trunkus çıkışındaki kapağa ise **pulmoner kapak** adı verilir.
- Semilunar kapaklar, kanın pulmoner ve sistemik dolaşıma geçişini kontrol eder.
- Tüm kapaklar sadece tek yöne açılır ve açılmaları için belirli bir basınç gereklidir.

İki Farklı Dolaşım Sistemi

- Sistemik Dolaşım (büyük dolaşım):
 - **Sol ventrikülden** aorta atılan kan arterler aracılığı ile vücuda gönderilir.
 - Kapillerlerdeki madde değiş tokuşundan sonra venlerde toplanarak **sağ atriuma** döner.
- Pulmoner Dolaşım (küçük dolaşım):
 - **Sağ ventrikülden** pulmoner artere gönderilen kan akciğerlerde oksijenlendikten sonra pulmoner venler ile **sol atriuma** döner.

Kalp Kası Tipleri

- Kalpte üç çeşit kas hücresi vardır
 1. Atriyum kas lifleri
 2. Ventrikül kas lifleri
 3. Özelleşmiş uyarıcı-iletici kas Lifleri
- Atrium ve ventrikül kas liflerinin kendi kendilerine impuls çıkarma yetisi (pacemaker) yoktur.

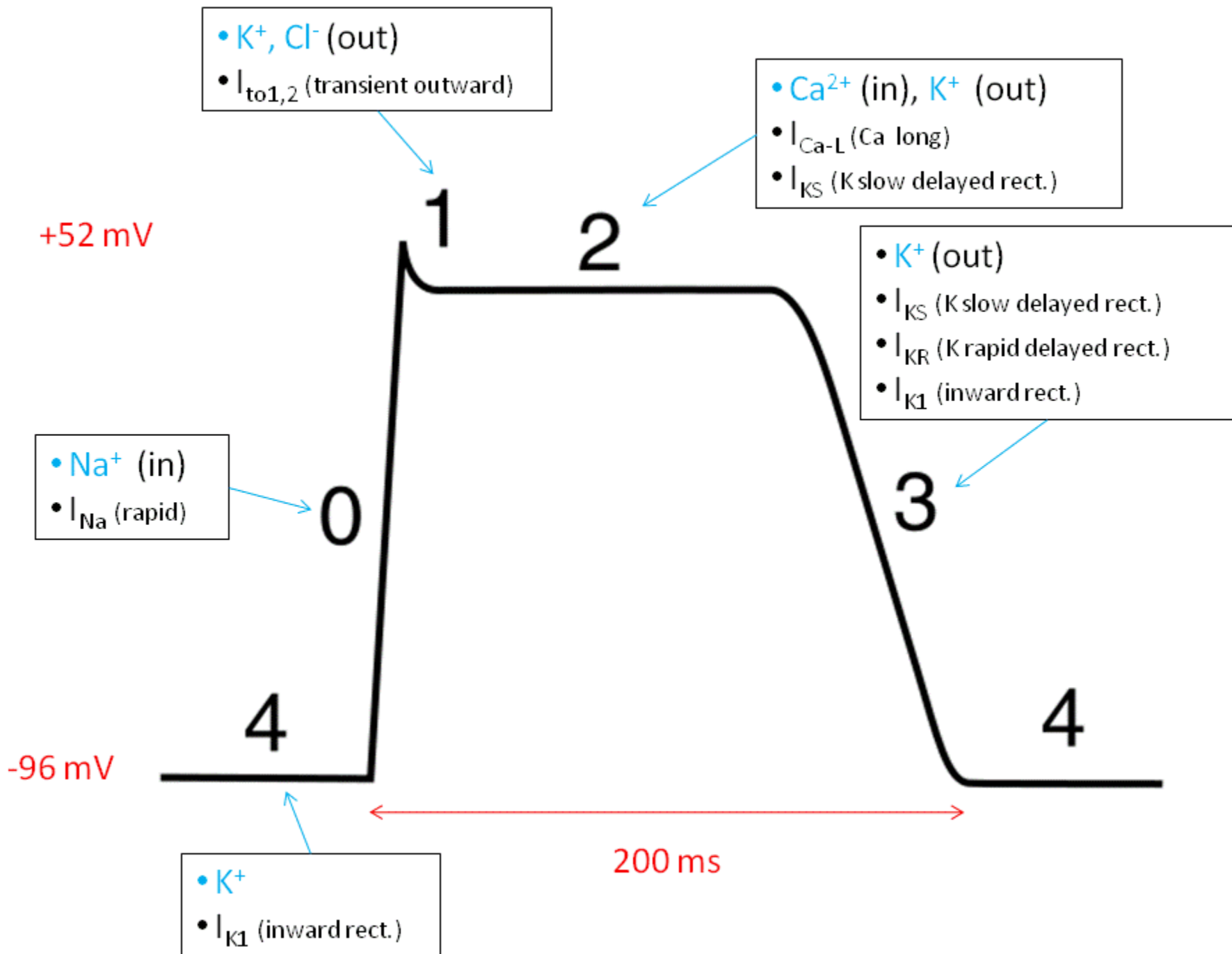
Büyük Çoğunluk

Kalp Kasının Fizyolojik Özellikleri

- Kalp kası hücreleri
 - İskelet kası gibi çizgili kas yapısındadır.
 - İskelet kasının aksine kalp kasında bol miktarda “**gap junction**” içerir.
 - Bu yapılar kas kitlesinin bütün olarak uyarılmasına neden olur. Bu olaya “**fonksiyonel sinsityum**” adı verilir.

Kalp Kasının Elektriksel Özellikleri

- Kardiyak aksiyon potansiyeli beş ayrı fazdan oluşur:
 - Faz 0: Hızlı depolarizasyon
 - Faz 1: Erken repolarizasyon
 - Faz 2: Plato
 - Faz 3: Final Repolarizasyon
 - Faz 4: Dinlenim Membran Potansiyeli

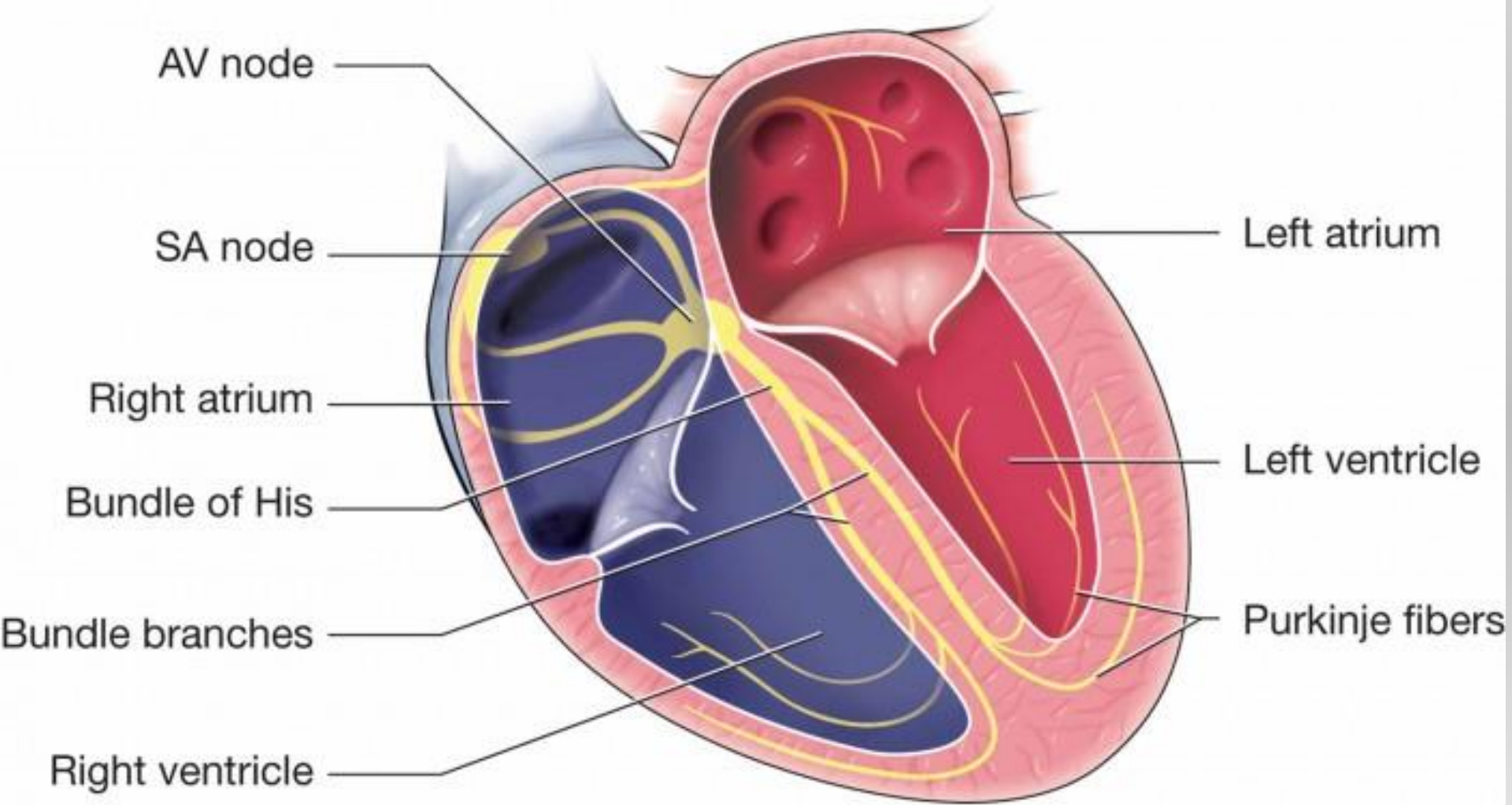


Kalp Kasınının Mekanik Özellikleri

- Kasılma mekanizması iskelet kasına benzemekle birlikte;
 - Plato fazında içeriye giren Ca^{+2} kasılmayı etkiler.
- Kalp kasının kasılmasına **sistol** adı verilir.
- Kalp kasının gevşemesine **diastol** adı verilir.

Kalbin Özel Uyarı-İleti Sistemi

- Kendi kendilerine impuls çıkarma yeteneğine sahip KAS hücrelerdir. Bu hücrelere **pacemaker hücreler** olarak adlandırılır.
- Kasılmadan ziyade impuls üretme ve iletmede özelleşmişlerdir.
- Bu hücrelerin oluşturduğu sisteme kalbin özel uyarı-ileti sistemi denilir.

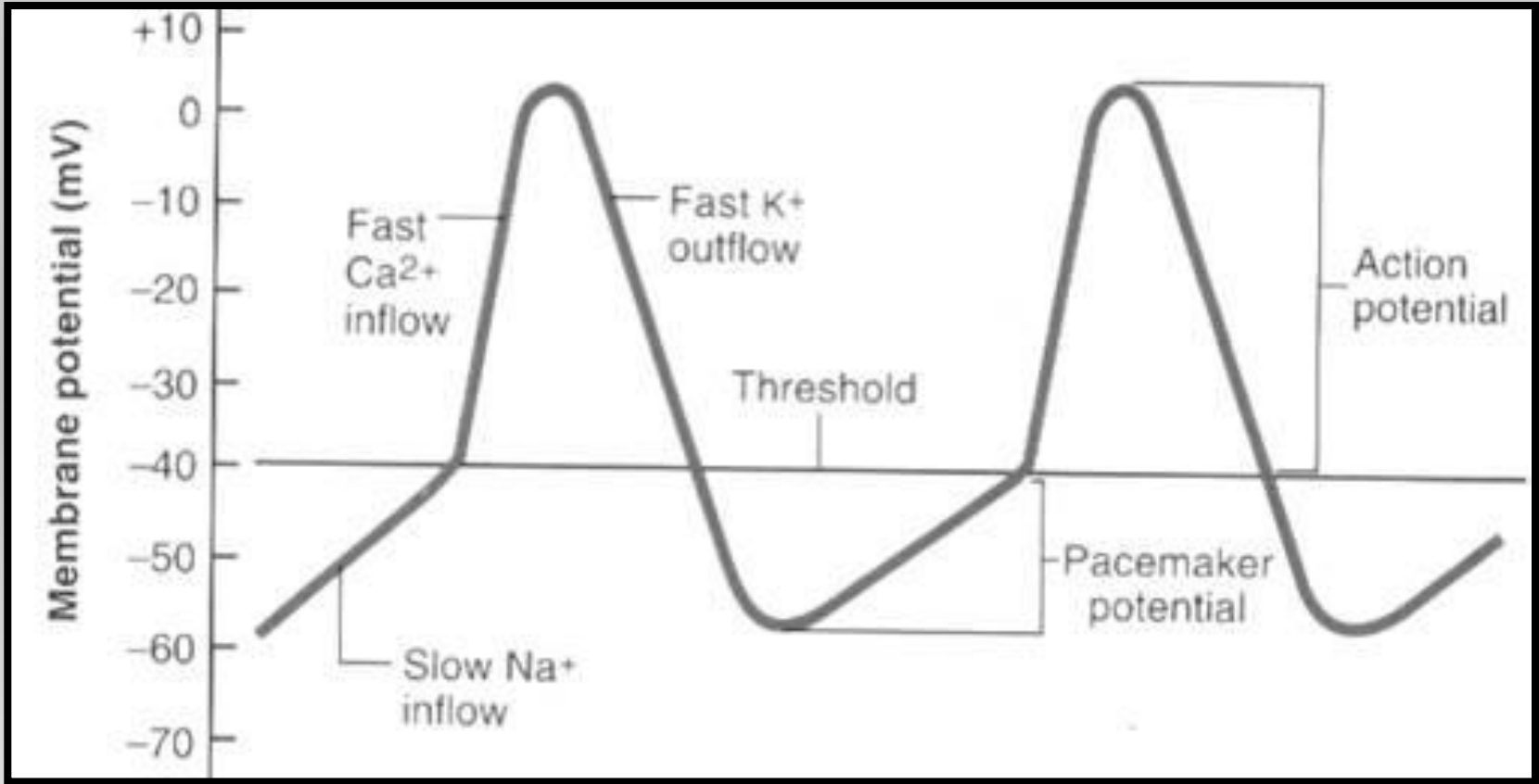


Kalbin Özel Uyarı-İleti Sistemi

- **Sinoatriyal Düğüm (SA Nodu):** Normalde kalpte ritmik impulsların kaynağıdır. En yüksek ritme sahiptir.
- **İnternodal Yollar:** Kalp impulslarını SA düğümden AV düğümüne hızlı bir şekilde iletirler.
- **Atriyoventriküler Düğüm (AV Nodu):** Kalp impulslarının atriumlardan ventriküllere geçerken gecikmeye uğradığı yerdir.
- **Atriyoventriküler Demet (His Demeti):** Kalp impulslarını atriumdan ventriküllere ileten bölümdür.
- **Purkinje Sistemi:** Kalp impulslarının ventriküllerin bütün bölümlerine iletilmesinden sorumludur.

Pacemaker Potansiyeli (Prepotansiyel)

- Pacemaker hücrelerde dinlenim membran potansiyeli (Faz 4) stabil değildir.
- Bu faz **pacemaker potansiyel** ya da **prepotansiyel** olarak anılır.
- Pacemaker potansiyeller otomatisitenin (*kendi kendine impuls çıkarma yeteneği*) temelini oluşturur.



AV Nodu

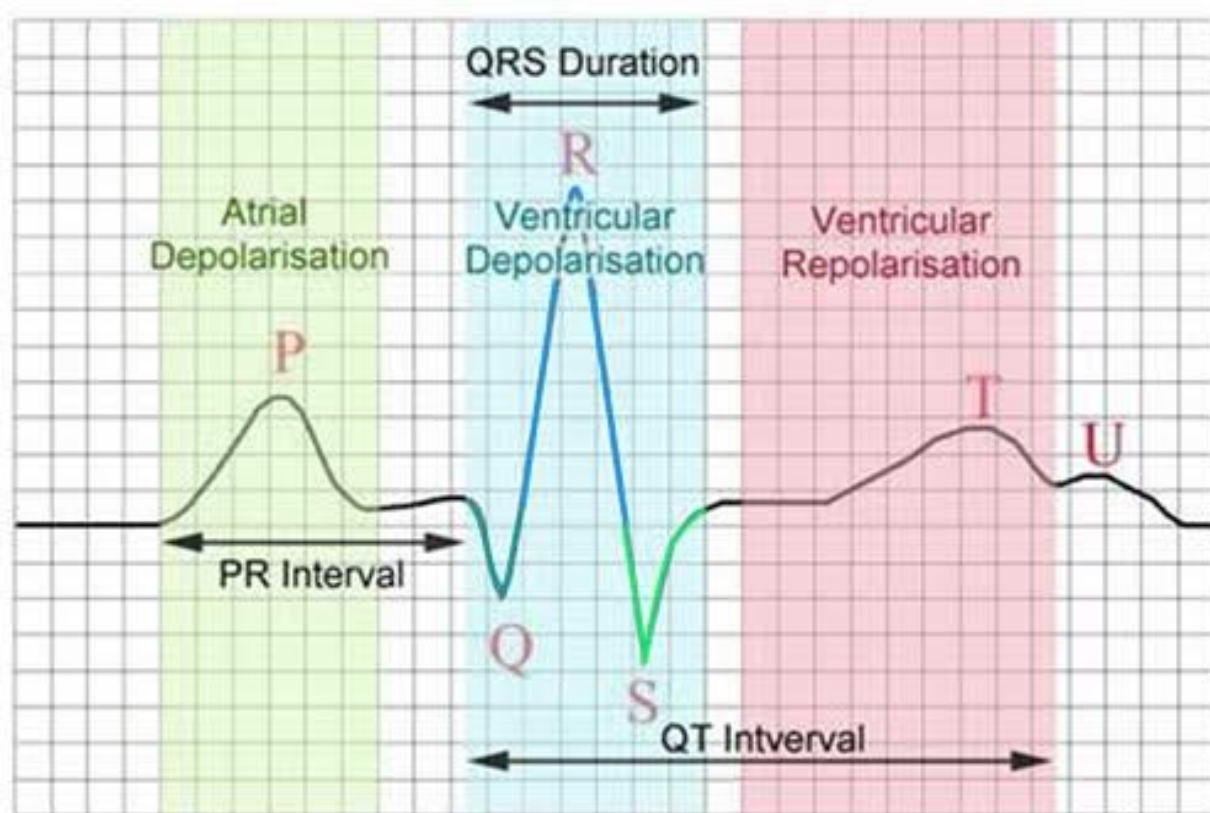
- SA düğümünden başlayan impulslar AV noduna ulaşır.
- AV düğümü impulsların atriumdan ventriküle geçişini geciktiren başlıca yapıdır. Yaklaşık 0,1 saniyelik bir gecikmeye sebep olur.

Purkinje Sistemi

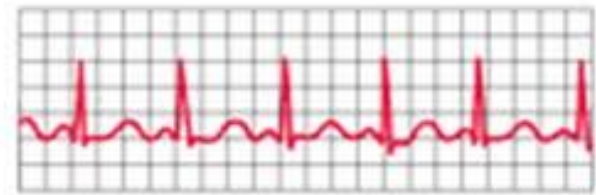
- ✓ Purkinje sistemi impuls iletiminin en hızlı olduğu bölgedir.
- ✓ His demetinden geçen impuls purkinje sistemi sayesinde ventrikülün tüm yüzeyine yayılır.

Elektrokardiyografi (EKG)

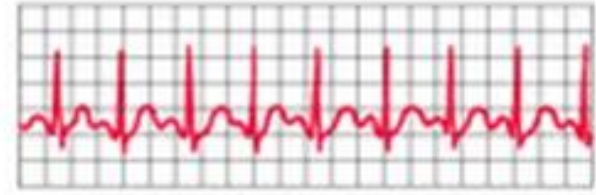
- ✓ EKG kaydındaki dalgalar aksiyon potansiyeli değildir!!!
- ✓ Depolarizasyon dalgasının kalpte yayılması sırasında depolarize olan alanlar ile repolarize alanlar arasındaki potansiyel farkın ölçülmesi prensibi ile çalışır.
- ✓ Elde edilen EKG kayıtlarına elektrokardiyogram denilir. EKG klinikte çok geniş kullanım alanı olan bir yöntemdir.



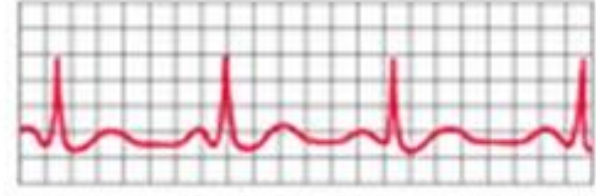
Normal Heartbeat



Fast Heartbeat



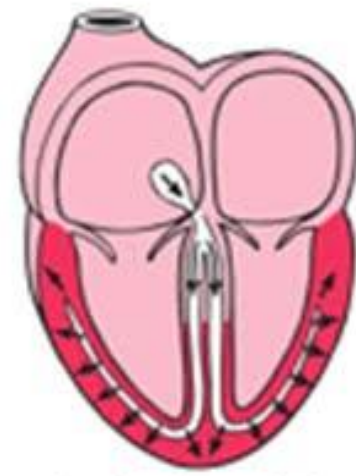
Slow Heartbeat



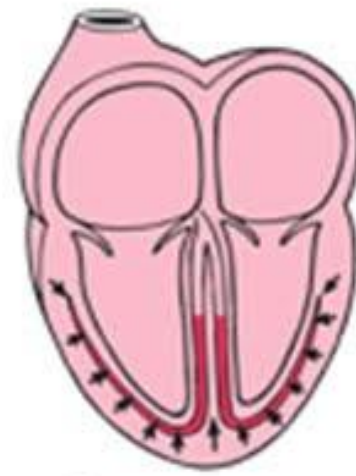
Irregular Heartbeat



Activation of the atria



Activation of the ventricles



Recovery wave

Kalp Sesleri

- 4 adet kalp sesi vardır.
 - **1. kalp sesi:** AV kapakların (mitral ve triküspit) kapanmasıyla başlayan titreşimlere bağlı olarak meydana gelir.
 - **2. kalp sesi:** Semilunar kapakların (aort ve pulmoner) kapanması ile başlayan titreşimlere bağlı olarak meydana gelir.

Kalbin Etkinliđi Üzerinde Etkili Faktörler

- Kalp Hızı: Kalbin bir dakikada yaptığı atım sayısıdır. Normalde, dinlenim koşullarında kalp-hızı 60-100 atım/dakikadır.
- Atım Hacmi: Bir ventrikül sırasında sistol sırasında pompalanan kan miktarıdır. Dinlenim durumunda yaklaşık 70 ml'dir.
- Kalp Debisi: Bir ventrikülden 1 dakikada pompalanan kan miktarıdır. Dinlenim halinde 5-6 L/dakika'dır. Kalp Debisi = Atım hacmi x Kalp hızı
- Diyastol Sonu Hacim: Ventrikül diyastolünün sonunda bir ventrikülde bulunan kan miktarıdır. Dinlenim durumunda 120 ml kadardır.
- Venöz Dönüş: Bir dakikada atriumlara dönen kan miktarıdır.

Atım Hacmi Üzerinde Etkili 4 Faktör

1. Diyastol sonu hacim (Frank-Starling Yasası)
2. Miyokard Kontraktilitesi
3. Kalbin Art-Yükü (Afterload)
4. Kalp Hızı

Sempatik Aktivite



Kalp Hızı ↑
(+) kronotropik etki

Kontraktilite ↑
(+) inotropik etki



KALP DEBİSİ ↑

Parasempatik Aktivite

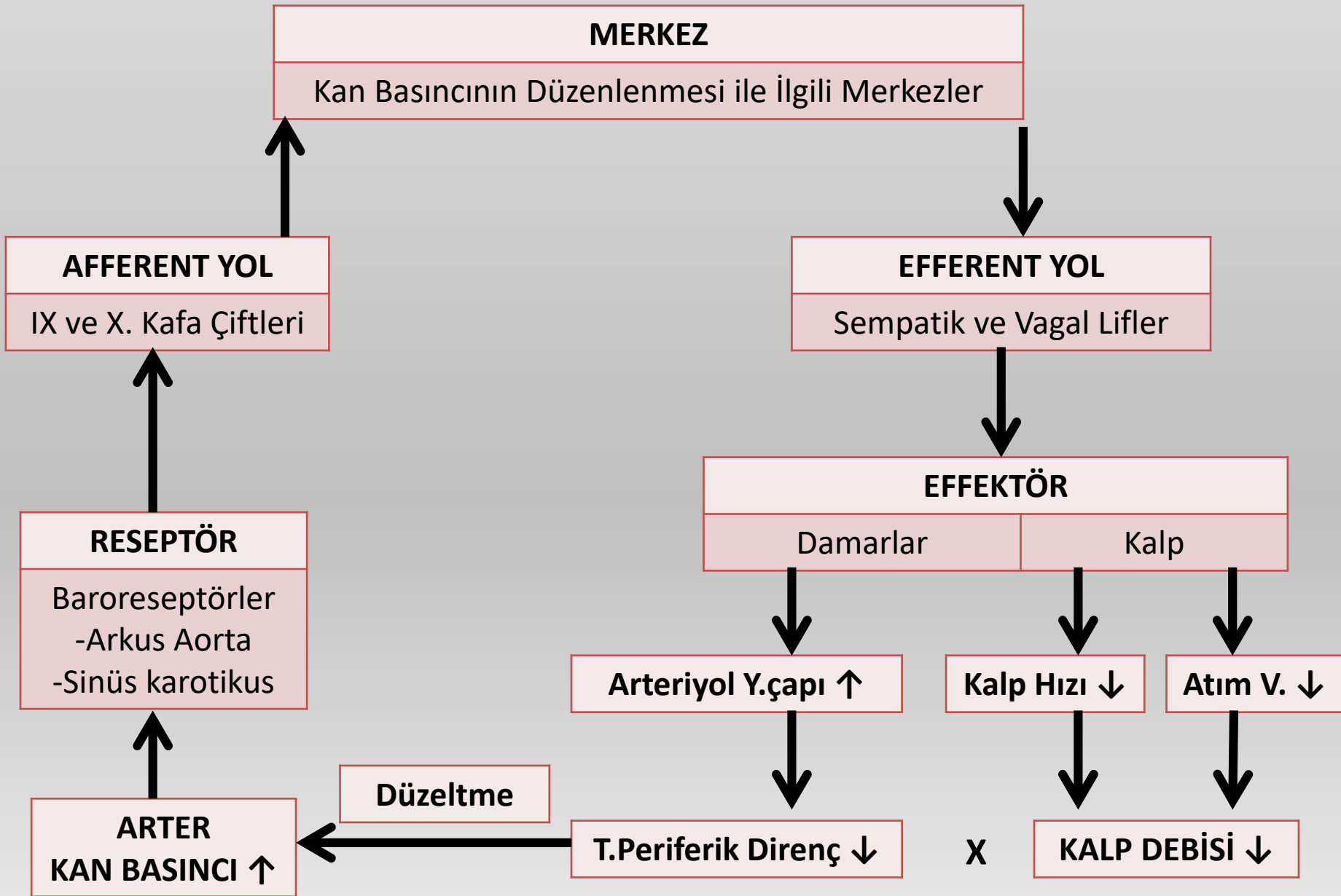


Kalp Hızı ↓
(-) kronotropik etki

Kontraktilite ↓
(-) inotropik etki



KALP DEBİSİ ↓





Öldüğüm zaman beni deniz sesi işitecek bir yere defnediniz...

Barbaros Hayrettin Paşa