

## **KALP ANATOMİSİ**

### **• Kalbin Yapısı**

- Kalp toplam dört odacıktan oluşur.
- Sağ ve sol atriyumlara venöz sistemden kan gelir.
- Sağ ve sol ventrikül ise kanı arteriyel sisteme pompalar.
- Sağ atriyum ve ventrikül (sağ kalp), sol atriyum ve ventrikülden (sol kalp), septum olarak adlandırılan bir duvar ile ayrılır.
- Septum normalde sağ ve sol kalpteki kanın karışmasına engel olur.
- Sağ ventrikül kanı akciğerlere pompalarken, sol ventrikül oksijenlenmiş kanı tüm vücuda pompalar.

### **Kalbin Yapısı**

- Atriyumlar ve ventriküller arasında yoğun fibröz dokudan oluşan kalbin fibröz iskeleti bulunur.

• Atriyumlarda bulunan kalp kası hücreleri tek bir fonksiyonel ünite, miyokardiyum, oluşturarak fibröz iskeletin üstüne bağlanırlar.

• Ventriküllerde bulunan kalp kası hücreleri ise aynı şekilde farklı bir miyokardiyum oluşturarak fibröz iskeletin altına bağlanırlar.

• Sonuç olarak , atriyumlar ve ventriküller yapısal ve fonksiyonel olarak birbirinden ayrılmıştır.

• Özelleşmiş bir ileti sistemi aksiyon potansiyellerini atriyumlardan ventriküllere taşır.

• Kalbin fibröz iskeleti ayrıca annuli fibrosi adı verilen halkalar oluşturur.

• Bu halkalar içinde kalp kapakçıkları bulunur.

### **Pulmoner ve Sistemik Dolaşım**

• Dokularda meydana gelen metabolizmanın sonucu olarak oksijen miktarı azalan ve karbondioksit miktarı artan kan sağ atriyuma döner.

- Buradan sağ ventriküle geçer ve pulmoner artere pompalanır.
- Pulmoner arterler dallanarak kanı akciğerlerde gaz değişiminin geręekleştii alveolleri çevreleyen kapiller damarlara ulaştırır.
- Burada oksijen havadan kapiller kana geğerken karbondioksit ters yönde difüzyon ile havaya atılır.
- Oksijen yönünden zenginleşen kan pulmoner venler aracılığıyla sol atriyuma gelir.
- Sağ ventrikülden çıkan kanın akciğerlerden geğererek sol atriyuma geldiği bu dolaşıma pulmoner dolaşım adı verilir.

### **Pulmoner ve Sistemik Dolaşım**

- Oksijenden zengin kan sol ventriküle geçer ve en büyük arter olan aorta pompalanır.
- Aort yukarı doğru uzanan kısa bir bölümden sonra aşığya dönerek aort kavisini yapar; göğüs boşluğundan abdominal boşluğa devam eder.

- Aorttan ayrılan arterler organ sistemlerine oksijenden zengin kanı taşırlar.

### **Pulmoner ve Sistemik Dolaşım**

- Kapiller damarlardan geçer kanın oksijen konsantrasyonu düşer, karbondioksit konsantrasyonu yükselir.
- Bu kan sistemik venler aracılığıyla toplanır ve en büyük venler olan vena kava superior veya vena inferior tarafından sağ atriyuma ulaştırılır.
- İşte sol ventrikülden başlayarak tüm vücudu dolaştıktan sonra sağ ventriküle ulaşan dolaşım bölümüne sistemik dolaşım adı verilir.

### **Atriyovenriküler kapaklar (AV)**

- Triküspit kapak sağ atriyum ile sağ ventrikül arasında bulunur ve üç kapakçıktan oluşur.
- Mitral kapak ise sol atriyum ve sol ventrikül arasında

bulunur ve iki kapakçıktan oluşur.

- AV kapaklar kanın atriyumlardan ventriküllere geçmesine izin verir ve normal şartlarda ters yönde akıma engel olurlar.

- Kapakların açılıp kapanması atriyum ve ventrikül arasındaki basınç farklarına bağlı olarak gerçekleşir. Semilunar kapaklar

- Semilunar kapaklar, pulmoner arter ve aortun kalbi terk ettiği çıkışlarda bulunur ve sırasıyla pulmoner kapak ve aort kapağı adını alırlar.

- Bu kapaklar ventriküllerin kasılması sırasında açılarak kanın pulmoner ve sistemik dolaşıma geçmesine izin verirler.

- Ventriküller gevşeyince sağda pulmoner arter basıncı sağ ventrikülden ve solda aort basıncı sol ventrikülden yüksek olduğu için semilunar kapaklar

kapanarak kanın ventriküllere geri kaçmasına engel olurlar.

### Kalbin Uyarı ve İleti Sistemi

- Kalbin sürekli çalışmasını sağlayan özel bir yapısı vardır.

- Bu özel yapı uzmanlaşmış kalp kası liflerinden oluşmuştur.

- Kalbin düzenli bir şekilde sistol ve diastolünü sağlayan bu işlevi idare eden ve içinde sinir elemanları bulunan özel yapıdaki kas demetine kalbin uyarı ve ileti sistemi denir.

## **Kalbin Uyarı ve İleti Sistemi**

- Kalbin uyarı ve ileti

sistemi özel hücre

kümeleri, hücre

demetleri ve liflerden

oluşur.

- Bunlar:

– sinoatrial düğüm (SA),

– atrioventriküler düğüm

(AV),

– atrioventriküler demet

(his demeti) ve

– purkinje lifleri

- olmak üzere dört

bölümden meydana gelir.

## **Kalbin Uyarı ve İleti Sistemi**

- Sinoatrial düğüm; kalp

atımlarını başlatan ve ritmini

kontrol eden elektriksel

uyarıların başladığı bölgedir.

- Sağ atriyumun alt duvarında

özelleşmiş hücre kümesidir.

- SA düğüm pace maker (uyarı odağı) olarak tanımlanır.

- Sinoatrial düğümde oluşan

uyarılar, atriyal kasılmayı

sağlar ve düğümler arası

yollarla atrioventriküler

düğümüne gelir.

## **Kalbin Uyarı ve İleti Sistemi**

- Atrioventriküler düğümüne

gelen uyarılar 0,1

saniyelik bir gecikmeyle

his demetine geçer.

- Bu gecikme, ventriküller

kasılmaya başlamadan,

atriyumların

kasılmalarını

tamamlamalarına ve

ventriküllerin kanla

dolmasına olanak sağlar.

## **Kalbin Uyarı ve İleti Sistemi**

- His demetine

(atrioventriküler demet)

gelen uyarı his demetinin

sağ ve sol dallarına

ilerleyerek sağ ve sol

ventrikül kasındaki

purkinje sistemine ulaşır.

- Purkinje lifleri gelen uyarıyı ventrikül kaslarına ileterek ventriküllerin kasılmasını sağlar.

### Kalp Sesleri

- Kalp sesleri AV ve semilunar kapakların kapanması ile oluşur.

- Kalp sesleri genellikle birbirini takip eden “lap dap” sesleri şeklinde ifade edilir.

- Birinci kalp sesi ventriküllerin kasıldığı sistol

evresinde oluşur ve ”lap” sesi olarak algılanır.

- İkinci kalp sesi, ventriküllerin gevşediği

diyastol evresinde oluşur ve “dap” sesi olarak

algılanır.

- Kalp sesleri göğüs duvarından steteskop yardımı

ile dinlenebilir.

### Kalbin Elektriksel Aktivitesi

- Kurbağa kalbi deneysel olarak çıkartılıp vücuttan tamamen

ayrıldığında, miyokard hücreleri hayatta kaldığı sürece aynı

şekilde elektriksel aktivite göstermeye ve atmaya devam eder.

- Kalbin bu şekilde otomatik çalışmasına “otomatisite” adı verilir.

- Kalpte kendi başına elektriksel aktivite üretme özelliğine sahip

üç bölge bulunur.

- Bunlar sırasıyla;– sinoatriyal düğüm, atriyoventriküler düğüm ve purkinje

hücreleridir.

- Sinoatriyal düğüm (SA) kalbin uyarı üreten “pacemaker” merkezi olarak çalışır.

- SA düğümün baskılandığı durumlarda ise sırasıyla

atriyoventriküler düğüm ve purkinje hücreleri devreye girer.

### Pacemaker Potansiyeli

- SA düğüm özelleşmiş miyokard hücrelerinden oluşur.

- Bu hücreler iskelet kası ve sinir hücrelerinden farklı

olarak sabit bir dinlenme zar potansiyeline sahip

değillerdir.

- Bunun yerine SA düğüm hücrelerinde diyastol süresi

boyunca “pacemaker potansiyeli” adı verilen yavaş

spontan depolarizasyon oluşur.

- Zar potansiyeli -60 mV’ dan başlayarak -40mV’a

kadar yavaş yavaş yükselir.

- -40mV bu hücrelerde aksiyon potansiyeli oluşumu

için eşik değerdir ve bu değere erişildiğinde aksiyon

potansiyeli oluşur.

### Venler

- Toplam kan hacminin büyük bir bölümü venöz sistemde bulunur.

- Kan akımına direnç gösteren arterlerin tersine, venler fazla miktarda

kan ulaşınca genişlerler.

- Arterlerdeki ortalama basınç 100mmHg iken venlerde 2mmHg dır.

- Bu değerler kanın damar duvarına uyguladığı hidrostatik basınç değerleridir.

- Bu düşük venöz kan basıncı değerleri özellikle alt ekstremiteden kanı yerçekimine karşı yönde kalbe geri pompalamak için yeterli değildir.

- Ancak venler iskelet kası gruplarının içinden geçerler.

- Kas grupları kasıldığında venleri sıkıştırır.

- Venlerin içinde bulunan venöz kapaklar kanın sadece kalbe doğru geçişine izin verir.

#### Venler

- Bu sayede kan alt ekstremiteden kalbe doğru iskelet kaslarının yardımı ile pompalanmış olur.
- Dolayısıyla kalbe venöz kan dönüşü büyük ölçüde kas aktivitesine bağlıdır.
- Bu nedenle sürekli hareket etmeden ayakta duran kişilerde veya yatağa bağımlı hastalarda kan venlerde birikir ve venlerin genişlemesine neden olur.
- Kişi daha aktif olarak hareket ettiğinde ise kan daha büyük oranda kalbe döner ve venöz sistemdeki kan miktarı azalır.
- Lenfatik sistemin üç temel görevi vardır:

– 1. Kandan filtre olarak oluşan interstisyel

sıvıyı kana geri taşır

– 2. İnce bağırsaktan emilen yağları kana taşır.

– 3. Lenfosit adı verilen hücreleri bağışıklık

sisteminde görev alır.

#### Lenfatik Sistem

- Lenfatik sistemin en küçük damarları lenfatik kapillerlerdir.

- Lenfatik kapiller ucu kapalı tüplerdir; birçok organda bulunurlar ve hücrelerarası alanda gelişmiş bir damar ağı oluştururlar.

- Lenfatik kapillerlerin damar duvarı endotel hücrelerinden meydana gelir ve porlar içerir.

- Bu nedenle interstisyel sıvı, proteinler, damar

dışına çıkan kan hücreleri, mikroorganizmalar ve ince bağırsaktan emilen yağlar damar içine geçebilir.

- Lenfatik kapillerlerin içine giren maddeler lenf adı verilir.

- Birleşen lenfatik kapillerler, lenfi lenfatik kanallara taşır.

- Lenfatik kanalların duvarı venlere benzer

şekilde üç tabakadan oluşur ve lenfin geri

kaçmasına engel olan kapakları vardır.

- Lenf sıvısının lenf kanalları içinde tek yönlü hareketi damar duvarında bulunan düz kaslarda oluşan peristaltik kasılma dalgası ile gerçekleşir.

- Bu düz kasların pacemaker özelliği vardır ve hücre içine  $Ca^{2+}$  girişi aksiyon potansiyeli oluşumunu başlatarak kasılmayı tetikler.

- Lenf kanalı genişledikçe, yani içerdiği lenf miktarı arttıkça pacemaker aktivitesi ve

dolayısıyla peristaltik kasılma dalgası oluşumu hızlanır.

- Lenf kanalları sonuç olarak torasik kanal veya

sağ lenfatik kanaldan birine dökülürler.

- Bu kanallar da içeriklerini sırasıyla sol veya sağ

subklaviyen vene iletirler.

- Sonuç olarak, plazmanın kapiller damarlardan

süzülmesiyle oluşan interstisyel sıvı tekrar

dolaşım sistemine kazandırılmış olur.

- Lenf dolaşım sistemine dökülmeden önce

lenf bezlerinde filtre edilir.

- Lenf bezlerinde bulunan patojenleri ayırabilecek fagositoz yapabilen hücreler bulunur.



- Lenf bezleri ayrıca lenfositlerin yapıldığı alandır.

- Tonsiller, timus ve dalak lenfositlerin üretildiği diğer merkezlerdir ve lenfoid organlar olarak adlandırılırlar.

- Lenfositler bağışıklık sisteminde görev alırlar.

- Lenfatik sistem her ne kadar bağışıklık

sisteminin bir bölümü olsa da, porlu yapısı nedeniyle kanser hücrelerinin girişine ve başka dokularda ortaya çıkışına elverişlidir.

- Bu nedenle kanserin yayılmasına yani

metastazına olanak sağlayabilir

### **Kan Basıncının Ölçülmesi**

- Fizyolojik koşullarda kan, damar içinde laminar olarak akar.

- Laminar akım, damar içinde kanın damarın

merkezindeki akıma paralel ve damar boyunca

olacak şekilde düz olarak akması anlamına gelir.

- Vücuttaki herhangi bir arter steteskop ile dinlenmeye çalışıldığında steteskoptan herhangi bir ses duyulmaz; çünkü damar içinde akarken damar duvarında titreşimler meydana getirmez.

- Ancak kan damarının çapını daraltan bir sebep varsa

laminar akım bozulur ve turbülen akım meydana gelir.

- Turbülen akım damar duvarında titreşimlere yol açar.

- Kan basıncı ölçülürken tansiyon aletinin manşonu kişinin

omuzu ile dirseği arasına takılır.

- Manşon şişirildikçe kola dışarıdan basınç uygulanmış olur.

- Bu basınç dokular tarafından arter üzerine iletilir.

- Sistolik kan basıncından daha yüksek bir basınç manşon

tarafından kola uygulandığında, arter sıkışır ve içinde kan akımı durur.

- A. brachialis üzerindeki steteskoptan ses duyulmaz.

- Manşon basıncı biraz azaltılarak sistolik değerin hemen

altına geldiğinde sadece sistol sırasında bir miktar kan

manşonun altından geçebilir.

- Bu akım bir engelden geçtiği için trblandır ve

steteskoptan kanın geçiş anında ses duyulur.

- Duyulan bu ses, bu bulguyu ilk kez tanımlayan Nikolay Korotkoff tarafından Korotkoff sesleri olarak adlandırılmıştır.

- Dolayısıyla sesin ilk duyulduğu basınç değeri sistolik değer

olarak kaydedilir.

- Manşon basıncı yavaş yavaş azaltılmaya devam edilir.

- Diyastolik değere ulaşılıncaya kadar her sistolde kan türbülan

olarak manşonun altından geer, Korotkoff sesleri oluşur ve steteskopta duyulur.

- Manşon basıncı diyastolik değere eşit olduğu anda, artık manşon arteri sıkıştıramaz duruma gelmiştir; akım tekrar laminar akıma döner ve steteskoptan ses duyulmaz.

- Dolayısıyla en son sesin duyulduğu basınç değeri diyastolik değerolarak kaydedilir.

- Sistemik dolaşımda arteriyel kan basıncı ortalama 120/80mmHgdir.

### **Nabız**

- Nabız, deriye yakın yerleşimli bir arter palpe edilerek ölçülür.

- Hissedilen basınç arterin her kalp sistolnde gelen kan ile genişlemesine bağlıdır ve nabız sayısı kalp atım hızına eşittir.

- Sistol esnasında, kalbin sol ventrikülünden aortta atılan kanın oluşturduğu basınç arter duvarında dalgalanmalara yol açar.

- Basıncın etkisiyle arterlerde oluşan dalgalanmalara nabız denir.
- Bir dakikalık süre içinde kalbin kasılmasıyla atılan kanın arter duvarına yaptığı basıncın sayısına nabız sayısı denir.
- Nabız sayısı normal insanda 60–80/dk. arasındadır.
- Nabız, kalbin bir dakikalık süre içerisinde arterlere kaç defa kan pompalandığının ve pompalama işleminin ritmik olup olmadığının göstergesidir.
- Nabız genellikle arteria radialisten alınır.

## **Kaynaklar**

Arıncı K, Elhan A. (2006). *Anatomi, Dördüncü Baskı. Güneş Kitabevi. Ankara, Türkiye*

Elhan, A. (2003). *Anatomi terimleri sözlüğü. Birinci Baskı. Güneş Kitabevi. Ankara, Türkiye*

Moore KL, Dalley AF. (1999) *Clinically Oriented Anatomy. Fourth Edition. Lippincott Williams Wilkins. Baltimore, USA.*

Standring, S. (2008). *Gray's Anatomy. Fortieth Edition. Churchill Livingstone Elsevier. Spain.*

Valerie C. Scanlon, Tina Sanders (2007), *Fifth Edition, Essentials of Anatomy and Physiology, F.A. Davis Company*