



ANATOMY & PHYSIOLOGY

اناتومی و فزیولوژی



Learning Objective:

Identify, describe, and interpret anatomy and physiology of the heart

هدف آموزش:

شناسایی، توضیح، و تفسیر آناتومی و فزیولوژی قلب



Anatomy:

- The heart is rotated to the left and tilted forward so 2/3 of the heart is to the left of the midline.
 - The right ventricle sits most forward in the chest
 - The left atrium sits furthest posterior in the chest

اناتومی:

- قلب خون را به طرف چپ به دوران می انداخته و به پیش میراند پس 2/3 قلب از خط متوسط قلب چپ می باشد.
- بطنین راست بیشتر به بطرف قدام صدر قرار گرفته
- اذین چپ بیشتر به طرف خلف صدر قرار گرفته



- Located in the mediastinum and bordered by the following:
 - Anteriorly: the sternum and left-sided costal cartilages 3-5
 - Posteriorly: the descending aorta, esophagus, trachea, posterior lungs
 - Laterally: the lungs
 - Superiorly: Ascending aorta and superior vena cava

• در منصف موقعیت داشته و توسط ذیل احاطه گردیده است:

• قداماً: قص و غضاريف ضلعي چپ 3 – 5

• خلفاً: ابهر نازلہ، مری، شزن، ریتان خلفی

• وحشی: ریتان

• علوی: ابهر صاعده و ورید وداجی علوی

Anatomy:



- Cardiac exam based on anatomical position
 - Aortic area: right upper sternal border, 2nd intercostal space
 - Pulmonic area: left upper sternal border, 2nd intercostal space
 - Erb's point: left sternal border, 3rd intercostal space
 - Tricuspid area: left lower sternal border
 - Mitral area: just medial to the midclavicular line, 5th intercostal space

• قلب به اساس موقعیت آناتومیک آن معاینه میگردد

• ساحه ابهر: سرحد راست علوی قص، فضای بین الضلعی دوم

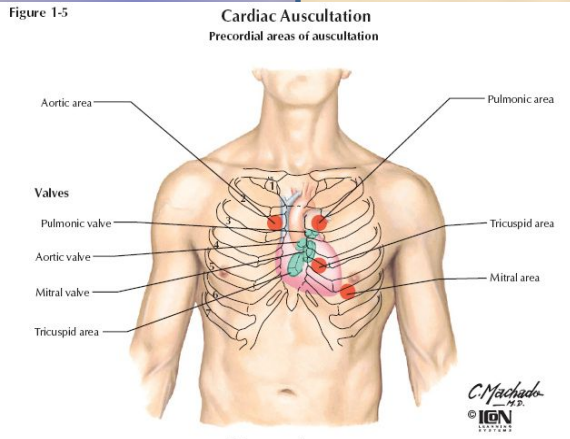
• ساحه ریوی: سرحد چپ علوی قص، فضای بین الضلعی دوم

• نقطه ارب: سرحد چپ قص، فضای بین الضلعی سوم

• ساحه تریکوسپید: ساحه سفلی چپ قص

• ساحه میترال: فقط وسط خط وسطی کلویکولا،

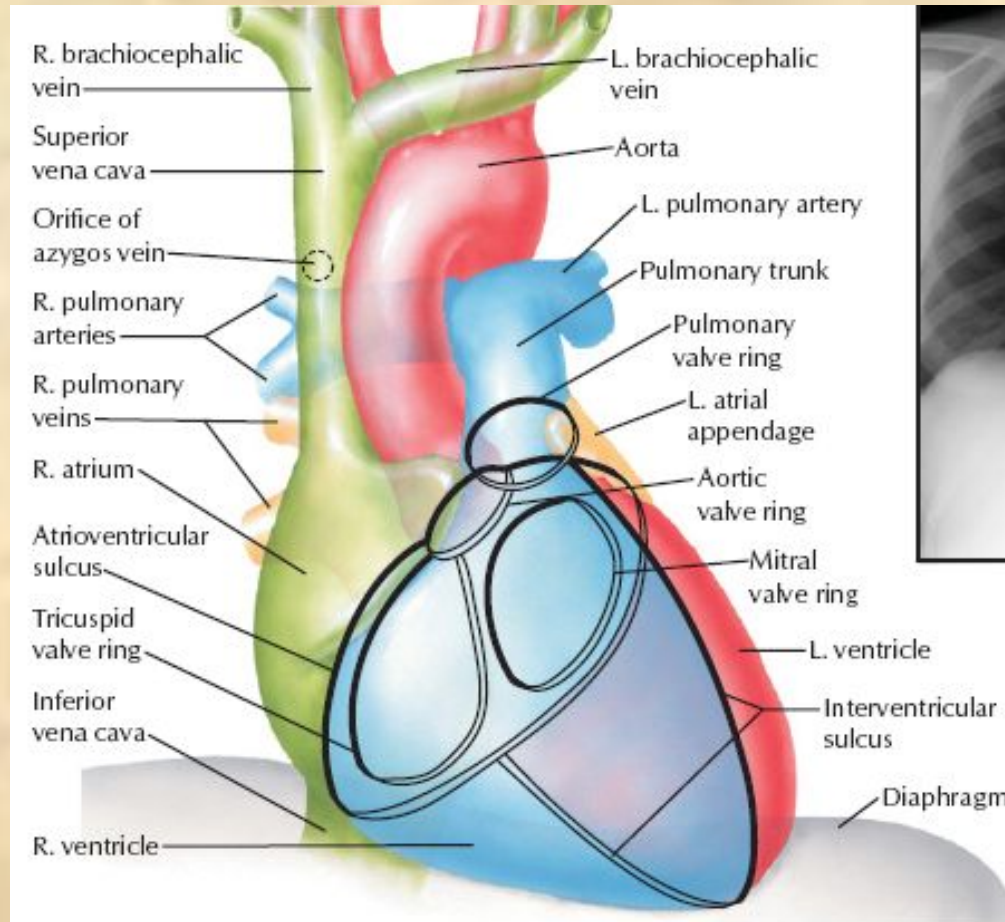
فضای بین الضلعی پنجم





Radiological Anatomy:

اناتومی رادیولوژیکی:

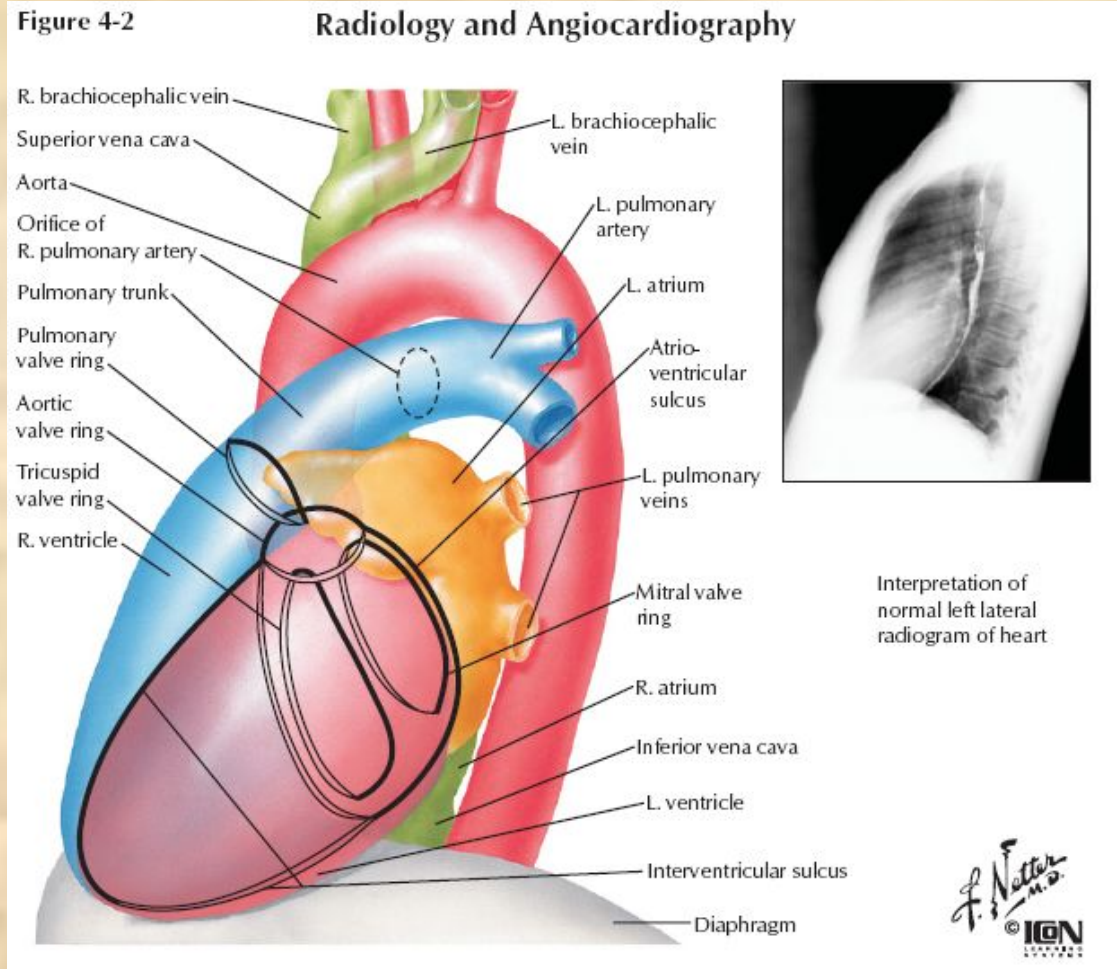


Interpretation of normal anteroposterior radiogram of heart



Radiological Anatomy:

اناتومی رادیولوژیکی:





Cardiac chambers:

Right atrium:

- Accepts deoxygenated venous blood from the superior vena cava, inferior vena cava, and coronary sinus
- Blood drains from right atrium through **tricuspid valve** to right ventricle (diastole)
- Both atria contract at the end of diastole. This is known as “atrial kick.”
- Correlates with S4 in pathological heart

اجواف قلب:

اذین راست:

- خون بدون اکسیجن وریدی را از ورید وداجی علوی، ورید وداجی سفلی، و جیوب اکلیلی میگیرد.
- خون از اذین راست از طریق دسام ترای کسپید به بطن راست (دیاستول) تخلیه میگردد
- هر دو اذین در ختم دیاستول تقبض میکند. این بنام “ لگد اذینی ” شناخته شده
- با صدای 4 قلب در قلب پتالوژیک همنا می باشد.



Cardiac chambers:

- Right ventricle:
 - Accepts blood from the right atrium
 - Ejects un-oxygenated blood across the **pulmonic valve** into the pulmonary trunk during systole.
 - Blood enters the lungs and becomes oxygenated at the capillary level

اجواف قلب:

• بطین راست:

- خون را از اذین راست میگیرد
- خون بدون اوکسیجن را از طریق دسام ریوی به ستون ریوی در هنگام سیستول.
- خون به ریتان داخل شده و حاوی اکسیجن میشود در سطح کاپیلری (شریانچه)



Cardiac chambers:

Left atrium:

- Receives oxygenated blood from the pulmonary veins
- Blood drains from the left atrium through the **mitral valve** into the left ventricle during diastole
- Both atria contract at the end of diastole

اجواف قلب:

اذین چپ:

- خون حاوی اکسیجن را از آورده ریوی میگیرد
- خون از اذین چپ از طریق دسام میترا ل به بطن چپ در هنگام دیاستول تخلیه میگردد
- هر دو اذین در ختم دیاستول تقبض میکنند



Cardiac chambers:

- Left ventricle:
 - Thick muscle wall (8-15 mm thick)
 - Receives oxygenated blood from left atrium
 - Ejects oxygenated blood through the **aortic valve** into the aorta during systole.

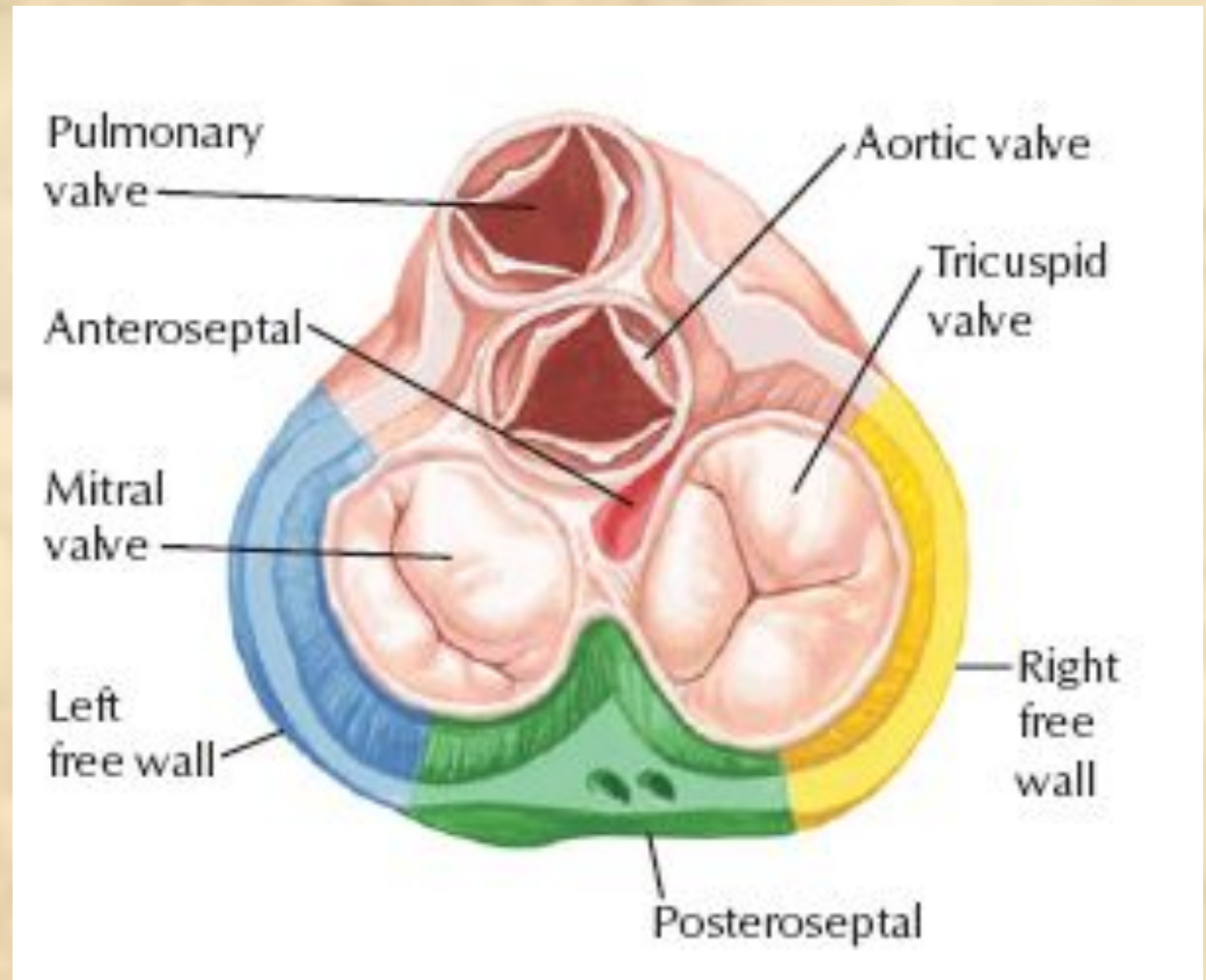
اجواف قلب:

• بطین چپ:

- جدار عضلی ضخیم (8 – 15 ملیمتر ضخامت)
- خون حاوی اکسیجن را از اذین چپ میگیرد
- خون حاوی اکسیجن را از طریق دسام ابهر به شریان ابهر در هنگام سیستول میراند.

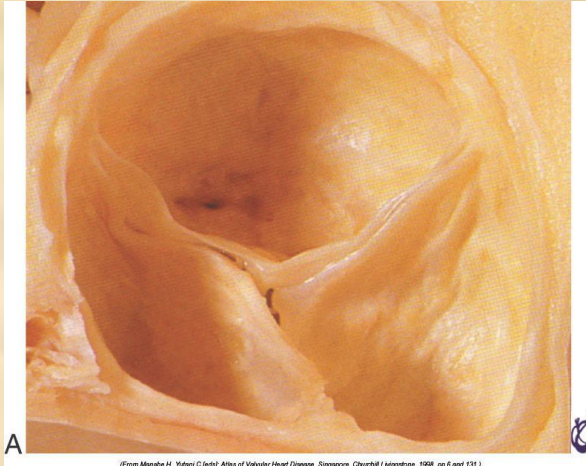


Valves: دسامات:





Valves: دسامات :



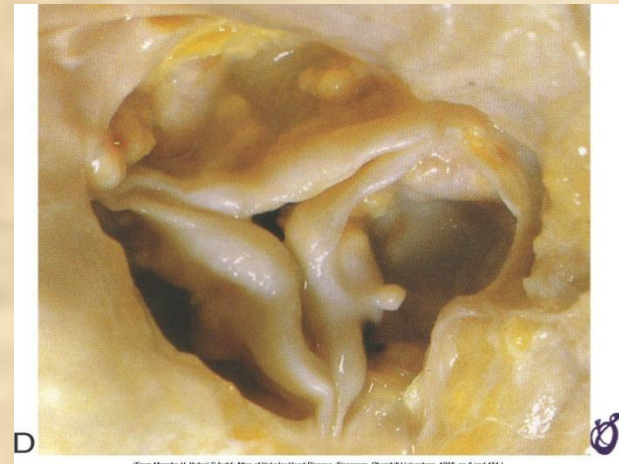
(From Marabbi H, Yafar C (eds) Atlas of Valvular Heart Disease. Singapore, Churchill Livingstone, 1998, pp 6 and 131.)



(Courtesy of William C. Roberts, MD.)



(Courtesy of William C. Roberts, MD.)



(From Marabbi H, Yafar C (eds) Atlas of Valvular Heart Disease. Singapore, Churchill Livingstone, 1998, pp 6 and 131.)

Valves:



Semi-lunar valves: have three cusps, open during systole and close during diastole. Closure correspond to **S2 heart sound**.

- Aortic Valve
 - 3 cusps
 - Right coronary cusp~right coronary artery
 - Left coronary cusp~left coronary artery
 - Non coronary cusp
 - Left ventricular outflow tract

دسامات :

دسام نیمه هلالی: دارای سه برگه است، در جریان سیستول باز شده و در هنگام دیاستول بسته میگردد. نزدیک به صدای S2 صدای قلب.

• دسام ابهر

• سه برگه

• برگه اکلیلی راست-شریان اکلیلی راست

• برگه اکلیلی چپ-شریان اکلیلی چپ

• برگه غیر اکلیلی

• مجرای خروجی بطن چپ



Valves: دسامات :

- Pulmonic Valve
 - 3 cusps
 - Anterior
 - Right
 - Left
 - Right ventricular outflow tract

• دسام ریوی

• 3 برگه

• قدامی

• راست

• چپ

• مجرای خروجی بطن چپ

Valves: دسامات :



Atrio-ventricular valves (A-V): open during diastole and close during systole. Closure correspond to **S1 heart sound**.

- Mitral Valve (bicuspid valve)
 - Located between LA and LV
 - 2 leaflets
 - Anteromedial
 - Posterolateral

دسام اذین ی - بطینی (A - V): در هنگام دیاستول باز شده و هنگام سیستول بسته میگردد. نزدیک به صدای S1 قلب.

- دسام میترال (دسام دوبرگه)
 - بین اذین چپ و بطن چپ واقع شده است
 - 2 برگه
 - قدامی انسی
 - خلفی وحشی



Valves:

- Tricuspid Valve
 - Located between RA and RV
 - 3 leaflets
 - Anterior
 - Medial
 - Posterolateral

• دسام ترای کسپید

• بین اذین راست و بطنین راست واقع شده

• سه برگه

• قدامی

• انسی

• خلفی وحشی



Valves: دسامات :

Papillary muscles

- Muscles arise from the ventricular walls
- Connect to MV and TV by chordae tendineae
- Contraction of papillary muscles
 - Pulls the leaflets together and downward at onset of isovolumetric ventricular contraction.
 - Keeps orifice closed during systole

عضلات پاپیلری (ریشه مانند)

- عضلات از جدار های بطن سر میزند
- به دسام میترال و دسام تریکسپید وصل میگردد
- تقبض عضلات پاپیلری
- براگه ها با هم کش میکند و بطرف پائین در وقوع تقبض ایزوولیومتریکی بطن.
- روزه را هنگام سیستول بسته نگه میدارد



Pericardium:

- Connective tissue that encloses the heart
- 2 layers
 - Visceral pericardium (synonymous with epicardium)
 - Parietal pericardium (thick fibrous tissue)
- Pericardial fluid
 - 10-20 cc of lubricating fluid
 - Layers separated by smooth, glistening, serous tissue

پریکارد:

- نسج منضم که قلب را میپوشاند
- دو طبقه ای
- پریکارد حشوی (مترادف با ایپیکارد است)
- پریکارد جداری (نسج فیروز ضخیم)
- مایع پریکارد
- 10 – 20 سی سی مایع لبریکانت (روان سازنده)
- طبقه ها توسط نسج سیروز لشم و با درخشش جدا شده اند



Innervations: تعصیب:

- Autonomic nervous system

- Controls rate of impulse (heart rate)
- Controls conductivity (impulse speed)
- Contractility (force of contraction)

- سیستم تعصیب اتونوم

- کنترل کننده تعداد ضربان (ضربان قلب)
- کنترل کننده انتقال (سرعت ضربان)
- تقبض (قوه تقبض)

- Sympathetic innervation

- Originates from the thoracic ganglia 1-5
- Branches meet at cardiac plexus near the arch of the aorta

- تعصیب سسیمیپاتیک

- از عقدات صدري 1 – 5 منشأ میگیرد
- شعباتی که با عقده کاردیالیک یکجا میشود نزدیک به قوس ابهر



Innervations: تعصیب:

and innervate the following through Beta-1 receptors

- SA Node-increased heart rate
- Atria-increased contractility and conduction velocity
- AV Node-increased conduction velocity
- Ventricles-increased contractility and conduction velocity
- Increased sympathetic tone may increase irritability

و تعصیب قرار ذیل از طریق اخذه های بیتا -1

- عقده SA (اذینی جیوبی) ضربان قلب را افزایش میدهد
- اذین تقبضیت و سرعت انتقال را افزایش میدهد
- عقده AV (اذینی بطینی) سرعت انتقال را افزایش میدهد
- بطینات تقبضیت و سرعت انتقال را افزایش میدهد
- افزایش مقویت سیمپاتیک ممکن تخرشیت را افزایش دهد



Innervation: تعصیب:

- Parasympathetic innervation
 - Impulse transmitted via vagus nerve
 - SA Node-decreased heart rate
 - Atria-decreased contractility
 - AV Node-decreased conduction velocity
 - Ventricles-NO parasympathetic innervation

• تعصیب پاراسیمپاتیکی

• تحرک از طریق عصب واگوس انتقال میابد

- عقده اذینی جیوبی ضربان قلب را تنقیص میدهد
- اذین تقبضیت را تنقیص میدهد
- عقده اذینی بطنی سرعت انتقال را کاهش میدهد
- تعصیب پاراسیمپاتیکی NO بطنیات

Coronary arteries: شرایین اکلیلی:

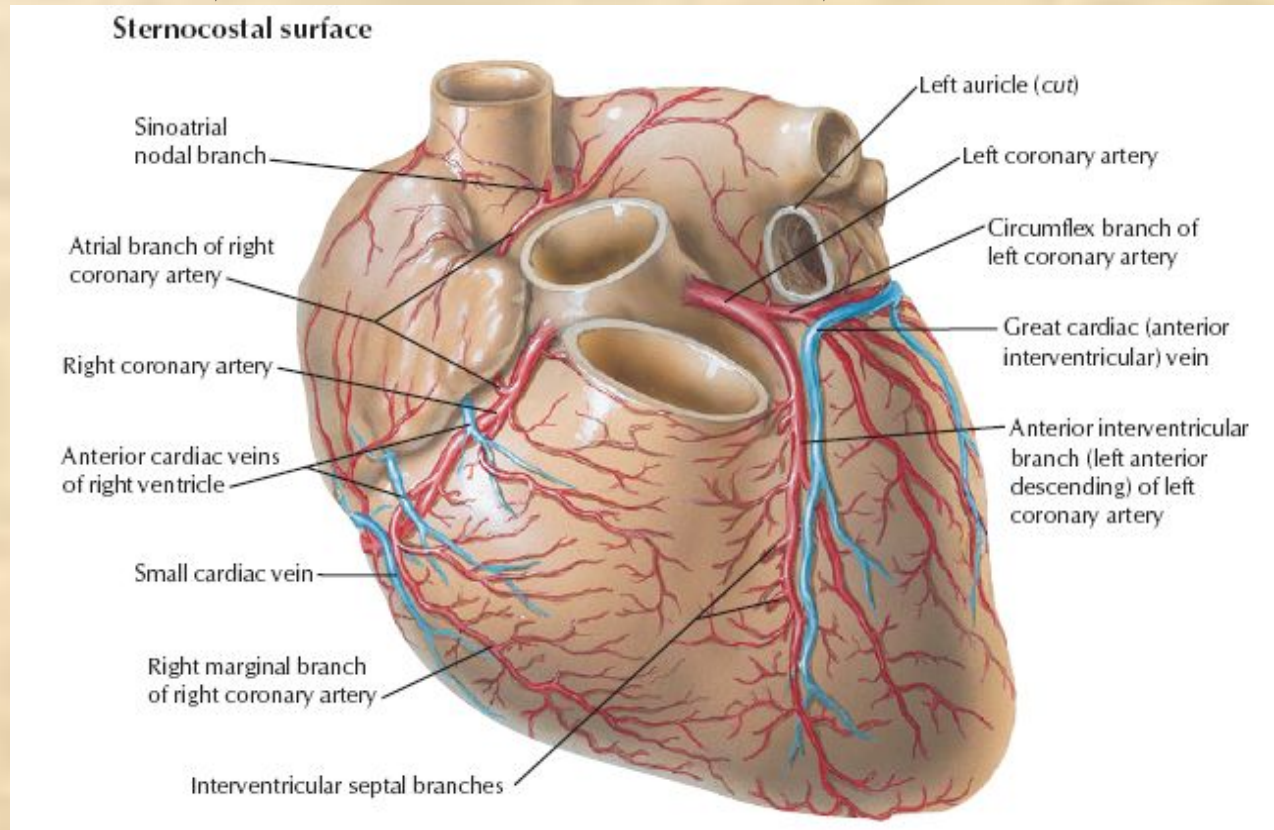


- The ostia “small openings” of the left and right coronary artery are located behind the left and right coronary cusps of the aortic valve

- Coronary arteries fill during diastole (low pressure backwash)

• اوستیا “روزنه کوچک” از شریان اکلیلی راست و چپ در عقب برگه های دسام ابهر قرار گرفته اند

- شرایین اکلیلی در هنگام دیاستول پر میگردند (فشار کم مراجعت)



Coronary arteries: شرایین اکلیلی:

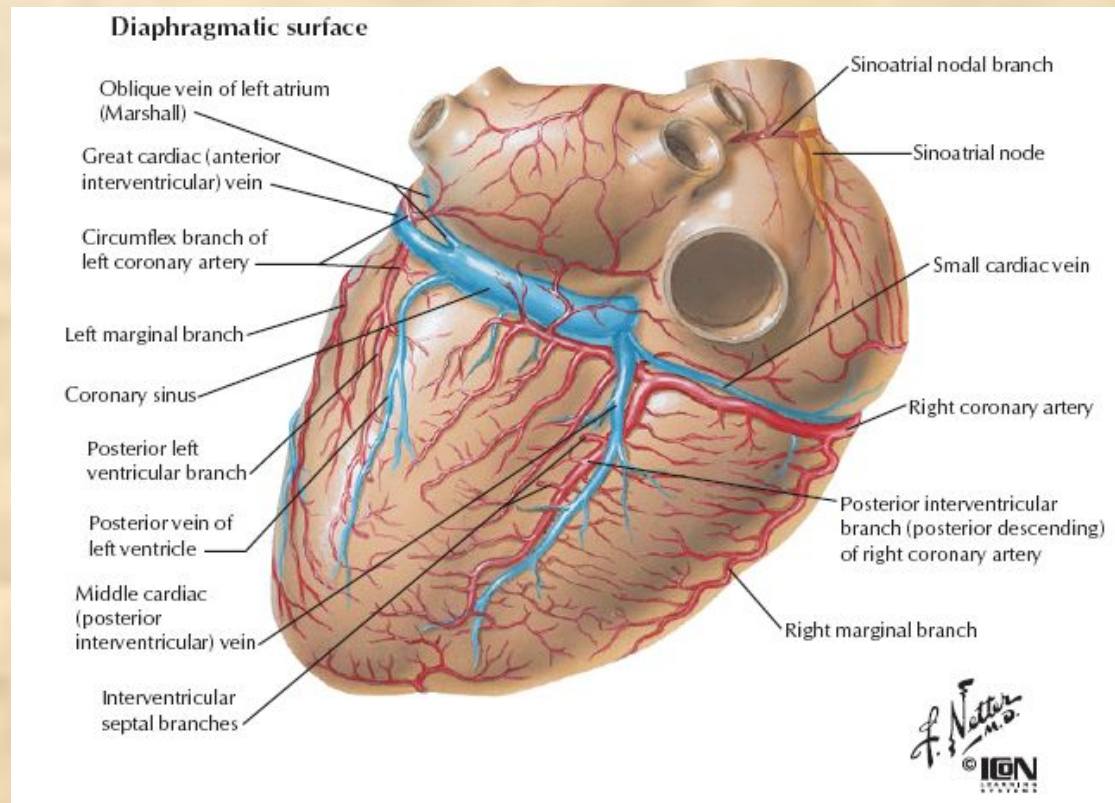


- The ostia “small openings” of the left and right coronary artery are located behind the left and right coronary cusps of the aortic valve

- Coronary arteries fill during diastole (low pressure backwash)

• اوستیا “روزنه کوچک” از شریان اکلیلی راست و چپ در عقب برگه های دسام ابهر قرار گرفته اند

- شرایین اکلیلی در هنگام دیاستول پر میگردند (فشار کم مراجعت)



Blood Supply: اروای خون:



- Right Coronary Artery (RCA):
 - Inferior wall of the left ventricle
 - Right atrium
 - Right ventricle
 - Part of the septum
 - SA node in 70% of patients
 - AV node
 - PDA in 85% of patients

• شریان اکلیلی راست (RCA)

• جدار سفلی بطن چپ

• اذین راست

• بطن چپ

• بخش از جدار (دیواره بین البینی)

• عقده اذینی جیوبی را در 70% مریضان

• عقده اذینی بطنی

• PDA نزد 85% مریضان



Blood Supply: اروای خون:

- Left Main Coronary Artery (divides into LAD and CFX)
- Left Anterior Descending Artery (LAD):
 - Part of the septum & Bundle Branches
 - Bulk of the left ventricle

• شریان اساسی اکلیلی چپ (به دو بخش LDA و CFX)

• شریان نزولی قدامی چپ (LDA):

• بخش از جدار و بندل برانچس را

• جسم بطن چپ را

- Circumflex Artery
 - SA node in 25% of patients
 - Lateral /Part of Posterior wall of left ventricle, LA
 - PDA in 10%
- Posterior Descending Artery (PDA)
 - Part of septum

• شریان احاطه کننده

• عقده SA نزد 25% مریضان

• وحشی/ بخش از جدار خلفی بطن چپ، اذین چپ

• PDA در 10%

• شریان نزولی خلفی (PDA)

• بخش از جدار بین البینی



Physiology: فزیولوژی:

- The function of the heart is to deliver oxygenated blood to the tissues
- The primary measure of this function is Cardiac Output (CO)
- Cardiac Output

- وظیفه قلب اینست که خون اکسیژنه را به انساج برساند
- اندازه ابتدایی این عمل عبارت از برون ده قلب (CO) میباشد
- بازده قلب

- Stroke volume x heart rate
- Measure in total blood volume per minute
 - 4-6 liters per minute
 - Measured in hospitalized patients with a Swan-Ganz catheter

- حجم راندن X ضربان قلب
- به اساس حجم مجموعی خون فی دقیقه اندازه میگردد
- 4 – 6 لیتر فی دقیقه
- نزد مریضان داخل بستر توسط کتیر سوان گانز اندازه میگردد

- CO is affected by factors that affect stroke volume or rate
- CO توسط فکتور های که حجم راندن و ضربان را متاثر میسازد متاثر میگردد.



Physiology: فزیولوژی:

- Stroke volume

- Volume of blood exiting the left ventricle into the aorta with each contraction

• حجم تحریک دهنده

• حجم خون بطن چپ را تحریک میکند بسوی ابهر با هر تقبض

- Preload:

- The load that stretches the heart muscle prior to contraction (at end diastole when the ventricle has its maximum volume and therefore its greatest stretch)

• پرلود:

• باریکه عضله قلب را بسط میدهد قبل از تقبض (در ختم دیاستول زمانی که بطن حجم اعظمی خود را دارد و به این نسبت بزرگترین بسط آن)



فزیولوژی: Physiology:

- Stroke volume
- Preload:
 - Four major components of preload:
 - Total blood volume
 - Distribution of blood volume
 - Atrial contraction
 - Compliance

• حجم تحریک دهنده

• پریلود

• چار اجزای پریلود

• حجم مجموعی خون

• توزیع حجم خون

• تقبض اذینی

• برآوردن



Physiology: فزیولوژی:

- Stroke volume
 - Afterload:
 - The tension developed in the wall of the ventricle during contraction
 - Determined by two factors

• حجم تحریک دهنده
• افترلود

- کشش در جدر بطین در هنگام تقبض بوجود میاید
- توسط دو فکتور شناخته میشود



فزیولوژی: Physiology:

1. Aortic pressure (mean blood pressure)
 - The resistance against which the ventricles must contract
 - Influenced by
 - Peripheral vascular resistance
 - Blood volume
2. The volume of the ventricular cavity and the thickness of the ventricular wall

1. فشار ابهر (فشار اساسی خون)
 - مقاومت علیه آن که بطن ضرور تقبض میکند
 - توسط ذیل تحت تاثیر قرار میگیرد
 - مقاومت او عیه محیطی
 - حجم خون
2. حجم خالیگاه بطنی و ضخامت جدار بطنی



Physiology: فزیولوژی:

- Stroke volume
 - Myocardial Contractility
 - Force of contraction generated by the ventricles
 - Affected by:
 - Increased by:

• حجم تحریک دهنده

• تقبضیت میوکار د

• قوه تقبض تولید شده توسط بطنینات

• متاثر میشود با:

• افزایش میابد توسط:



Physiology: فزیولوژی:

- Adrenergic nervous system
- Catecholamines
- Positive inotropic drugs/substances
 - Digoxin
 - Isoproterenol
 - Dopamine
 - Dobutamine
 - Calcium
 - Caffeine

- سیستم عصب ادرنرژیک
- کاتیکول آمین ها
- ادویه/ مواد انوتروپیک مثبت
 - دایجوکسین
 - ایزوپروترینول
 - دوپامین
 - دوبوتامین
 - کلسیم
 - کافئین



فزیولوژی: Physiology:

- Stroke volume
 - Myocardial Contractility
 - Force of contraction generated by the ventricles
 - Affected by:
 - Decreased by:
 - Negative Inotropic Drugs
 - Some antiarrhythmics

• حجم تحریک دهنده

• تقبضیت میوکار دیل

• قوه تقبضیت تولید شده توسط بطنات

• متاثر می گردد با

• تنقیص میابد توسط:

• ادویه انوتروپیک منفی

• برخی از ادویه انتی اریتمیک



فزیولوژی: Physiology:

- Quinidine
- Procainamide
- Disopyramide
- Calcium channel blockers
- Beta Blockers
- Hypoxia
- Hypercapnea
- Ischemia/Infarct
- Acidosis
- ETOH
- کوینیدین
- پروکائین اماید
- دیسوپاراماید
- بلاک کنندگان چینل کلسیم
- بیتا بلاکرها
- هیپوکسی
- هایپرکپنی
- ایسکیمیا/احتشا
- اسیدوز
- ETOH



Physiology: فزیولوژی:

- Heart Rate

- Increased heart rate results in increased cardiac output
- Decreased heart rate results in decreased cardiac output

- ضربان قلب

- افزایش ضربان قلب در نتیجه افزایش در برون ده قلب بوجود میاید
- تنقیص ضربان قلب در نتیجه تنقیص برون ده قلب بوجود میاید



Physiology: فزیولوژی:

- Ejection Fraction (EF)
 - Means of assessing primary cardiac function
 - Fraction of end diastolic volume ejected from the ventricle during each systolic contraction
 - Normally between 55 and 75%

• ایجکشن فرکشن (EF)

• به معنی ارزیابی عمل ابتدایی قلب

• برخی حجم رانده شده بطین در ختم دیاستول هنگام هر تقبض

سیستولیک

• بصورت نارمل بین 55 و 75%