دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی
درمانی شهید بهشتی
دانشکده پزشکی

Reform

درس نامه پایه دستگاه قلب و عروق

بهمن ۱۳۸۵

بسم الله الرحمن الرحيم

فـهـرست مـطـالـب

عـنـوان

صفـحه

مقدمه ..... ب

اسامی مولفین ..... ج

فصل اول
جنین شناسی.....

فصل دوم
آناتومی.....

فصل سوم
بافت شناسی .....

فصل چهارم
بیوشیمی .....

فصل پنجم
فیزیولوژی.....
و مبانی الکترو کاردیو گرافی

فصل ششم
اثرات سن روی سیستم قلب و عروق .....

فصل هفتم
ایمونولوژی.....

فصل هشتم
معاینه فیزیکی .....

بنام حق

نامه ی او میرسد دستت مدام
جان چو بی من شد بگیرد این پیام

مجموعه پیش رو حاصل کار گروهی از اعضاء هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می باشد. در جمع آوری مطالب و تدوین مجدد آن سعی شد به شکلی پاسخگوی نسبی اهداف طرح جدید آموزش پزشکی باشیم بهرحال ادعایی برکامل و بدون نقص بودن مجموعه وجود ندارد و هرگونه نظر در باب این مجموعه بدون تردید بررسی و در صورت لزوم اعمال خواهد شد. بدون شک جمع آوری این مجموعه بدون تبادل نظر و کارتیمی که کمتر در کشور ما سابقه دارد ممکن نمی شد و از این بابت مدیون مرکز پیشبرد آموزش دانشکده و تمامی دست اندرکاران تهیه و چاپ این مجموعه هستیم و امیدواریم باعث تغییر کوچکی در نگرش دیرینه آموزش در پزشکی باشیم .

تیم تالیف درسنامه قلب و عروق

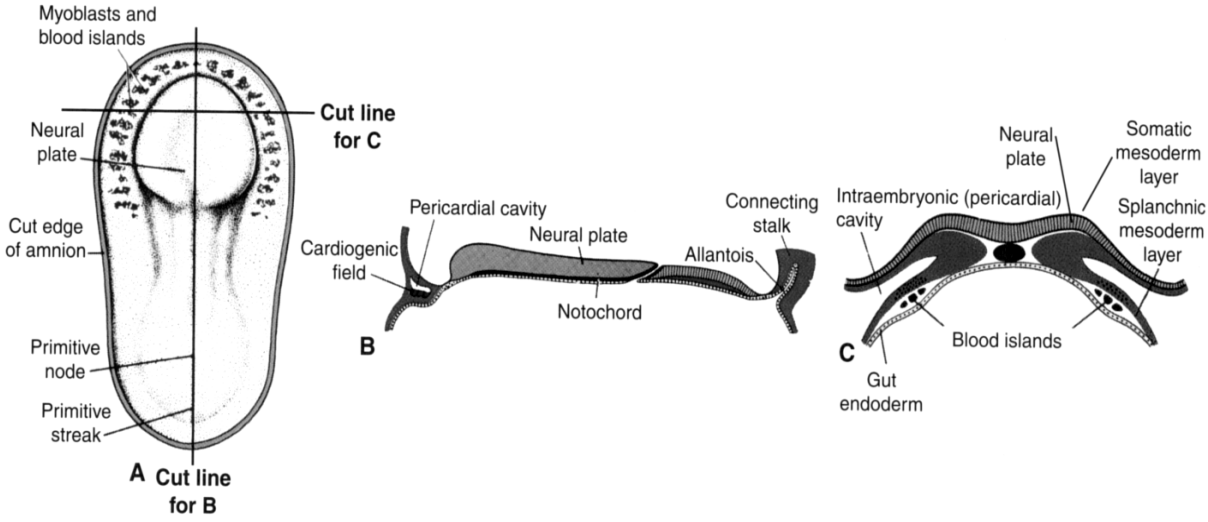
اسامی مولفین درسنامه قلب و عروق بترتیب حروف الفبا

دکتر حسین اردبیلی
دکتر افسانه الیاسی
دکتر عبدالحسین باستانی
دکتر محمد بیات
دکتر پرویز پاکزاد
دکتر نوشابه پژهان
دکتر مارینا پور افکاری
دکتر فرج تابعی
دکتر داود ساعدی
دکتر فرهاد شیخ الاسلامی
دکتر سید عباس فروتن
دکتر فرهاد گرجی
دکتر بهرام یغمائی

تکامل جنینی سیستم قلبی عروقی

تکامل قلب:

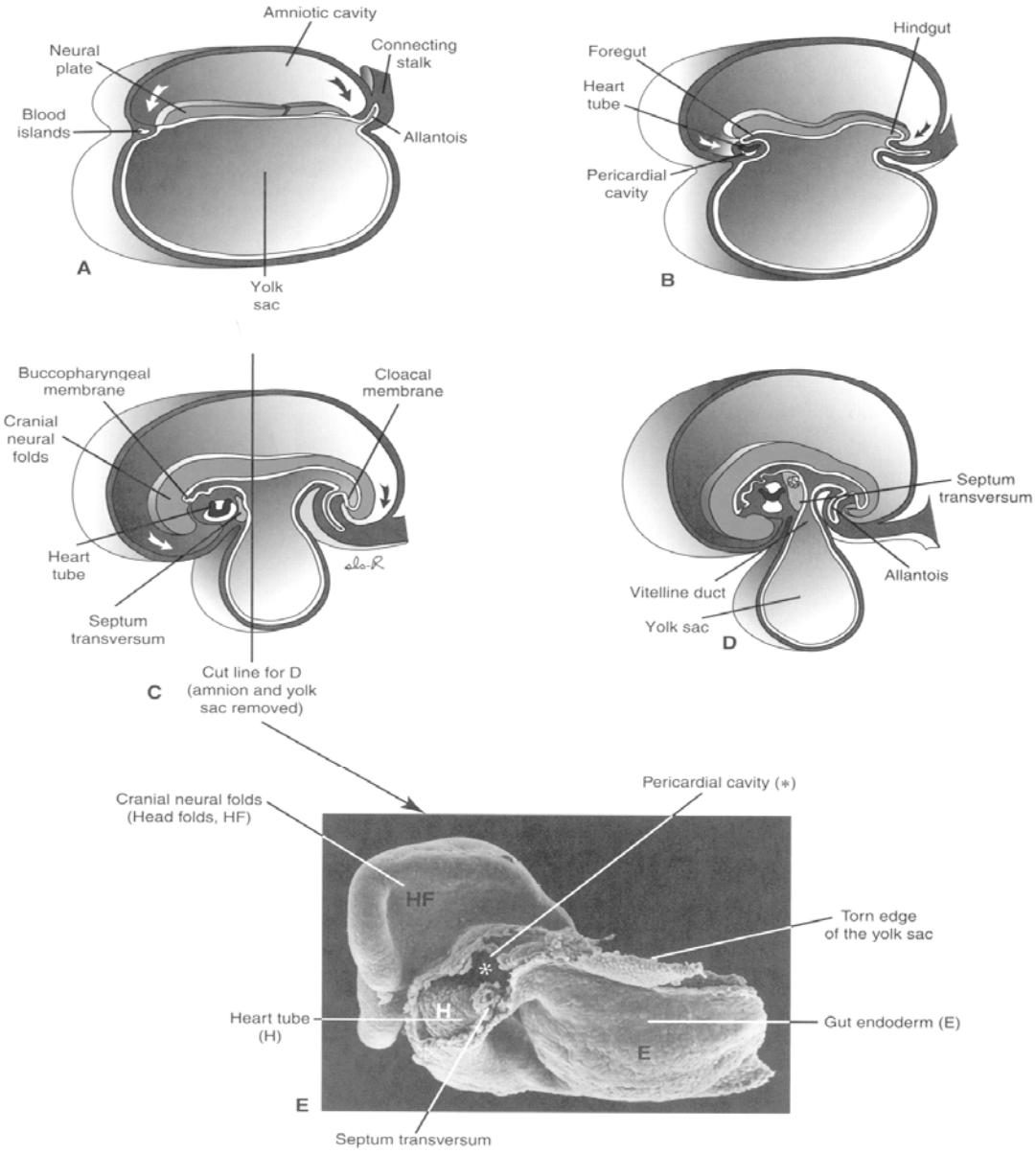
زمانی که رویان نمی تواند احتیاجات خود را تنها از طریق انتشار ساده تأمین نماید، سیستم قلبی عروقی در اواسط هفته سوم شروع به تشکیل می کند، اولین سلولهای تشکیل دهنده سیستم قلبی عروقی ، آنژیوبلاست ها (Angioblast) هستند که در ناحیه سری صفحه جنین پخش می شوند و قسمت هائی بنام توده های رگ ساز (Angiogenic Clusters) را می سازند که در مجموع شکل نعل اسبی دارند.شکل ۱ .



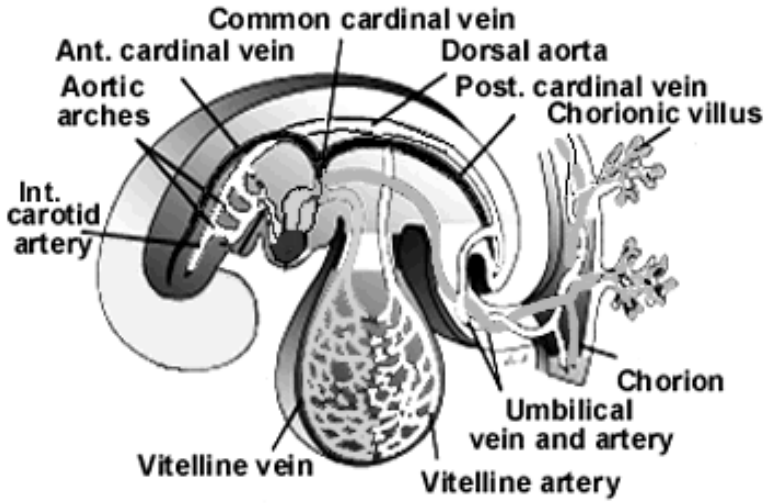
شکل ۱: A) نمای خلفی یک رویان تقریباً ۱۸ روزه در مراحل پایانی قبل از تشکیل سومیت و بعد از برداشتن آمنیون. توده های سلولی رگ زای مزودرم احشائی ، جلوی صفحه عصبی و در طرفین رویان مستقر شده اند،B) مقطع طولی از رویان مشابه که نشان دهنده موقعیت حفره پریکارد و ناحیه قلب ساز (کاردیوژنیک) است. C) مقطع عرضی از رویان مشابهی که نشان دهنده موقعیت توده های سلولی رگ زای مزودرم احشائی است.

این نواحی در قسمت قدامی میانی بنام (Cardiogenic Area) بوده و دو لوله آندوکاردی مجاور هم از این قسمت ساخته می شوند و حفره سلولی داخل رویانی که روی این منطقه را پوشانده حفره دور قلبی (Pericardial Cavity) را میسازد همچنین از این مرحله سلولهای جداری توده های رگ ساز ، اندوتلیم عروق را میسازند و سلولهایی که در قسمت میانی توده ها قرار دارند تبدیل به سلولهای اولیه خونی یا سلولهای اجدادی گلبولها می شوند.محل حفره دور قلبی در ابتدا در جلوی صفحه سری(Prochordal Plate) قرار دارد، ولی در مرحله بعدی بعلت پیدایش خمیدگی های سری دمی (بعلت تشکیل دستگاه عصبی) و خمیدگی های طرفی (بعلت پیدایش سومایت ها) در جنین ،حفره دور قلبی موقعیت داخل قفسه سینه ای پیدا می کند.در

مجموع از توده های رگ ساز و جوانه زدن متوالی آنها غیر از قلب و عروق همانطورکه ذکر شد سلولهای خونی هم ساخته می شوند همچنین توده های رگ ساز هم از مزودرم داخل جنینی وهم از مزودرم خارج جنینی که در اطراف کیسه زرد، (عروق زرده ای) ودر کوریون (عروق نافی) قرار دارند ساخته می شود و عروقی که از مزوردم داخل یا خارج جنین ساخته می شود با جوانه زدن های متوالی با هم ارتباط پیدا می کنند.شکل ۲ و ۳.



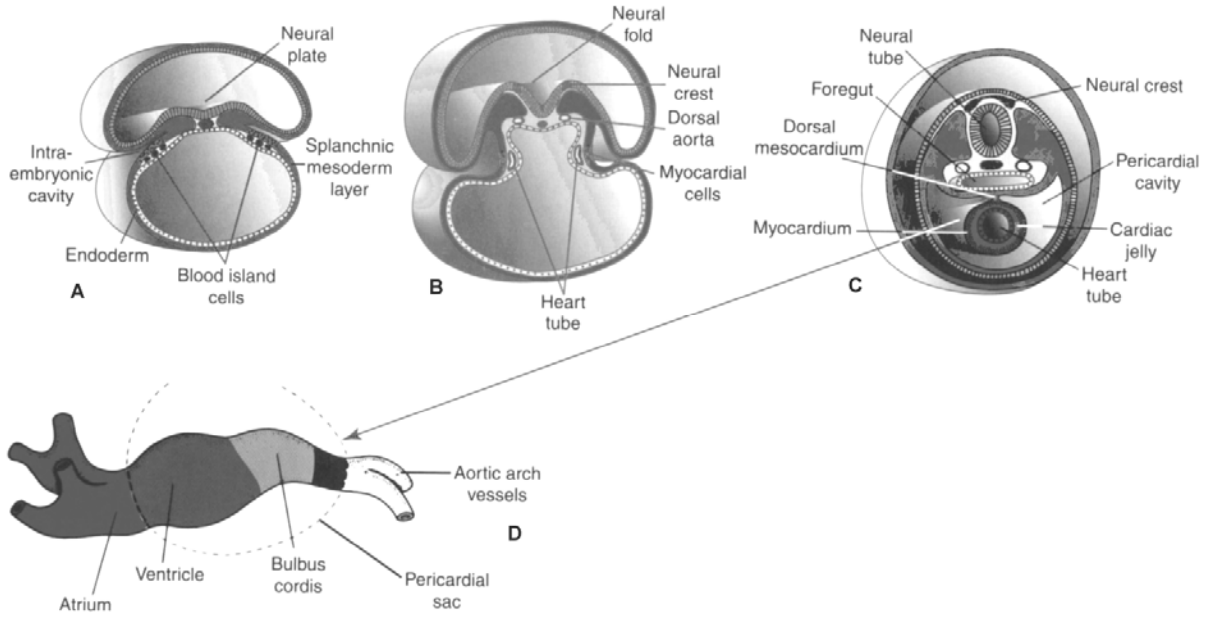
شکل ۲: ترسیمی برای نشان دادن نتیجه رشد سریع حباب های مغزی روی وضعیت حفره دور قلبی و لوله قلبی در حال تکامل . در ابتدا ناحیه قلب ساز و حفره دور قلبی در جلوی صفحه پروکوردی قرار گرفته است. در نتیجه چرخش در امتداد یک محور افقی که از صفحه پروکوردی می گذرد، ناحیه قلب ساز بالاخره در سطح پشتی حفره دور قلبی قرار می گیرد. A)۱۸ روزه، B)۲۰ روزگی، C)،۲۱ روزه، D) ۲۲ روزگی، E) تصویر میکروسکوپ الکترونی از رویان موش در مرحله ای که در تصویر C نشان داده شده است. آمنیون، کیسه زرده و نیمه کودال رویان برداشته شده اند. چینهای سری (HF) در حال گسترش و خم شدن بر روی قلب (H) و حفره پری کاردیال (ستاره) هستند. منفذ روده ای (پیکان) لوله گوارش که به داخل حلق ابتدایی باز می شود و اندودرم (E) ناحیه باز لوله گوارش دیده می شوند.



شکل ۳: نمایش عروق داخل و خارج جنین در آخر ماه اول تکامل (جنین ۵ میلیمتری) . فقط عروق نیمه چپ نشان داده شده است.

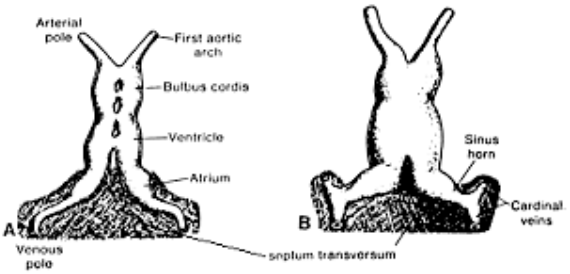
تشکیل لوله قلبی واحد:

بهم رسیدن لوله های آندوکاردی دو طرف بهم (که بعلت خمیدگی های صفحه جنین اتفاق می افتد) و از قسمت سری شروع و



شکل ۴- : برشهای عرضی شمائی از رویان در مراحل مختلف رشد برای نشان دادن تشکیل لوله واحد قلب از دو لوله آندوکاردی بدوی.A ، رویان در ابتدای مرحله پیش سومیتی (تقریباً ۱۷ روزه). B، رویان درآخر مرحله پیش سومیتی (تقریباً ۱۸ روزه) . C، مرحله چهار سومیتی (تقریباً ۲۱ روزه) .D، در مرحله هشت سومیتی (تقریباً ۲۲ روزه).

بطرف انتها ادامه می یابد باعث تشکیل لوله قلبی واحد می شود.شکل ۴ و ۵.



شکل ۵- : ادغام دو لوله قلب، A، سطح شکمی در رویان تقریباً ۲۱ روزه.B، در روز ۲۲. توجه داشته باشید که ناحیه دهلیزی آخرین قسمتی است که ادغام می شود و شاخهای سینوس در داخل بافت دیواره عرضی قرار گرفته است.

اولین انقباض قلب وقتی اتفاق می افتد که هنوز دو لوله بطور کامل یکی نشده اند(روز ۲۱) ، لوله قلبی در داخل حفره پریکاردی بوسیله عروق متصل به آن بحالت آویزان قرار می گیرد و سه لایه دارد.

اندوکارد:Endocardium که پوشش داخلی لوله قلبی را میسازد و از جنس سلولهای مزودرمی سازنده لوله قلبی است.

میوکارد:Myocardium که دیواره ماهیچه ای را می سازد و ضخیم ترین لایه قلبی می باشد و از مزودرم مجاور لوله قلبی منشاء میگیرد.

اپی کارد: Epicardium که از پریکارد احشائی پوشاننده لوله قلبی ساخته می شود.

تشکیل قوس قلبی:

در هفته سوم و چهارم رشد سریع لوله قلبی اولیه در داخل حفره پریکارد باعث قوسی شکل شدن آن می شود ، در قسمت سفالیک قوس قلبی، پیاز قلبی (Bulbus Cordis) و در زیر آن ناحیه بطنی (Ventricular Region) تشکیل میشود.از قسمت دمی قوس قلبی ناحیه دهلیزی (Atrium Region) و در زیر آن سینوس وریدی(Sinus Venosus) تشکیل می گردد بنابراین به ترتیب مسیر ورود و عبور خون از لوله قلب:

سینوس وریدی ⟵ ناحیه دهلیزی ⟵ ناحیه بطنی ⟵ پیاز قلبی ⟵ ریشه های آئورت

خواهد بود.تشکیل نواحی ذکر شده با رشد و جابجائی و تغییر موقعیت قسمت های مختلف قوس قلبی همراه است لذا مناطق دهلیزی و سینوس وریدی ابتدا موقعیت خارج پریکاردی داشته ولی سپس ناحیه دهلیزی و قسمت اعظم سینوس وریدی در حفره پریکارد قرار می گیرند.نواحی چهارگانه قوس قلبی در آخر هفته چهارم خصوصیات زیر را دارند.

سینوس وریدی:

در قسمت دمی لوله قلبی قرار گرفته، دارای یک قسمت میانی (قسمت عرضی) و دو شاخه راست و چپ است به داخل هر یک از شاخهای این سینوس یک ورید زرده ای یک ورید نافی و یک ورید کاردینال (که از بدن خود جنین می آید) وارد می شود.

ناحیه دهلیزی:

این ناحیه از پائین در امتداد و متصل به سینوس های وریدی بوده و از بالا و قدام متصل به ناحیه بطنی پیازی (Bulbo ventricular) است و بوسیله کانال دهلیزی بطنی(Atrio Ventricular)به ناحیه بطنی متصل می باشد و بتدریج نسبت به ناحیه بطنی پیازی موقعیت خلفی پیدا می کند و دو برجستگی بوجود می آورد این دو برجستگی ایجاد گوشک های (Auricles) دو دهلیز را میکند.

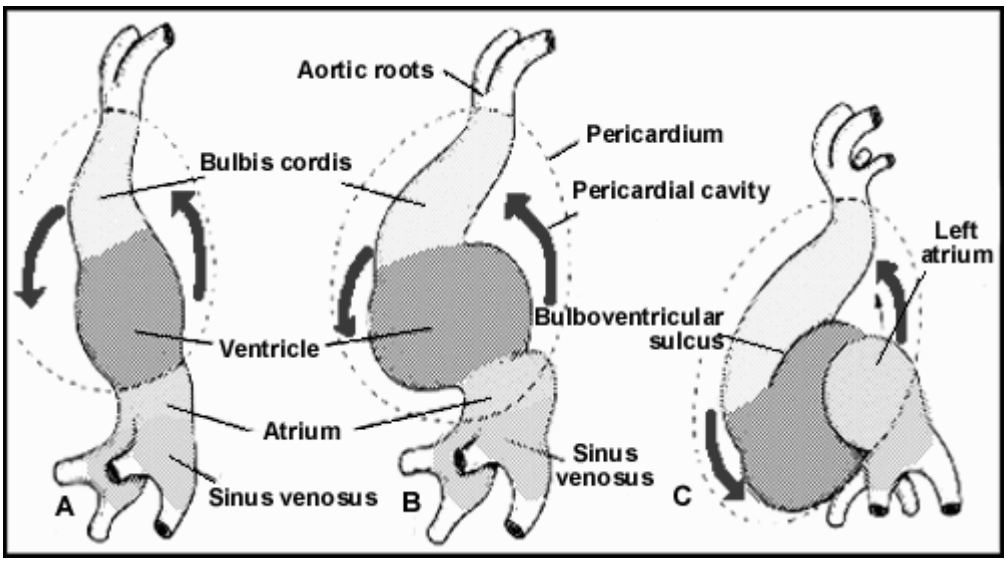
ناحیه بطنی:

بصورت متصل ودر جلوی ناحیه دهلیزی قرار دارد و بوسیله شیار بطنی پیازی(Bulbo Ventricular Sulcus) به قسمت ابتدائی ناحیه پیازی متصل می شود منفذ داخلی این شیار بعداً تبدیل به سوراخ بین بطنی اولیه Primary Inter Ventricular (Foramen)می گردد.

پیاز قلبی(Bulbus Cordis):

انتهائی ترین قسمت قوس قلبی اولیه می باشد و از ناحیه سفالیک خود به ریشه های آئورت متصل است در جنین ۵ میلیمتری سه قسمت دارد. قسمت اول یا پروگزیمال که متصل به ناحیه بطنی است و بعداً به قسمت ترابکوله بطن راست تبدیل می شود.

قسمت دوم یا میانی که مخروط قلبی(Conus Cordis) نام دارد و بعداً راه خروج خون از هر دو بطن را می سازد و قسمت سوم یا قسمت دیستال یا تنه شریانی (Truncus Arteriosus) که ریشه و قسمت پروگزیمال آئورت و شریان ریوی را می سازد.شکل ۶.

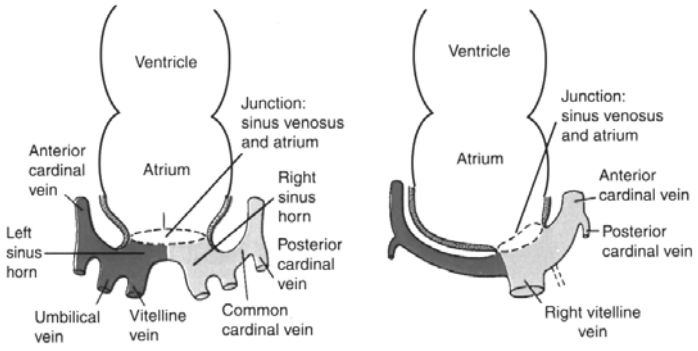


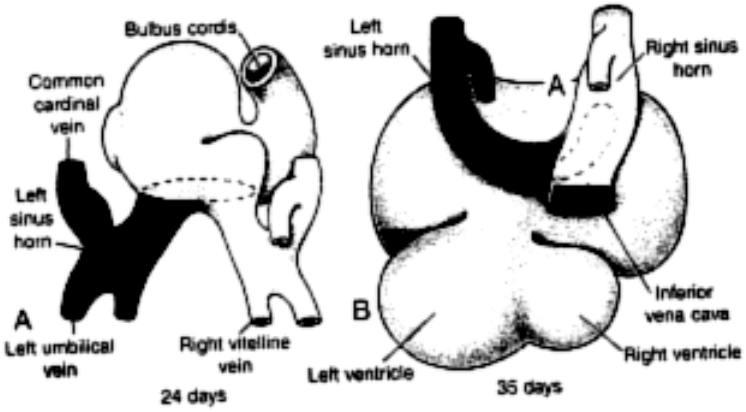
شکل ۶- : تشکیل حلقه قلبی A) ۲۲ روزگی B) ۲۳ روزگی C) ۲۴ روزگی ، خط چین، پری کاردیوم را نشان میدهد.

از هفته چهارم به بعد تغییرات زیادی در نواحی مختلف قوس قلبی ودر جهت تکامل بیشتر و تشکیل قلب چهار حفره ای صورت می گیرد که مهمترین این تغییرات که در روزهای ۲۷ تا ۳۷ می باشد بشرح زیر است:

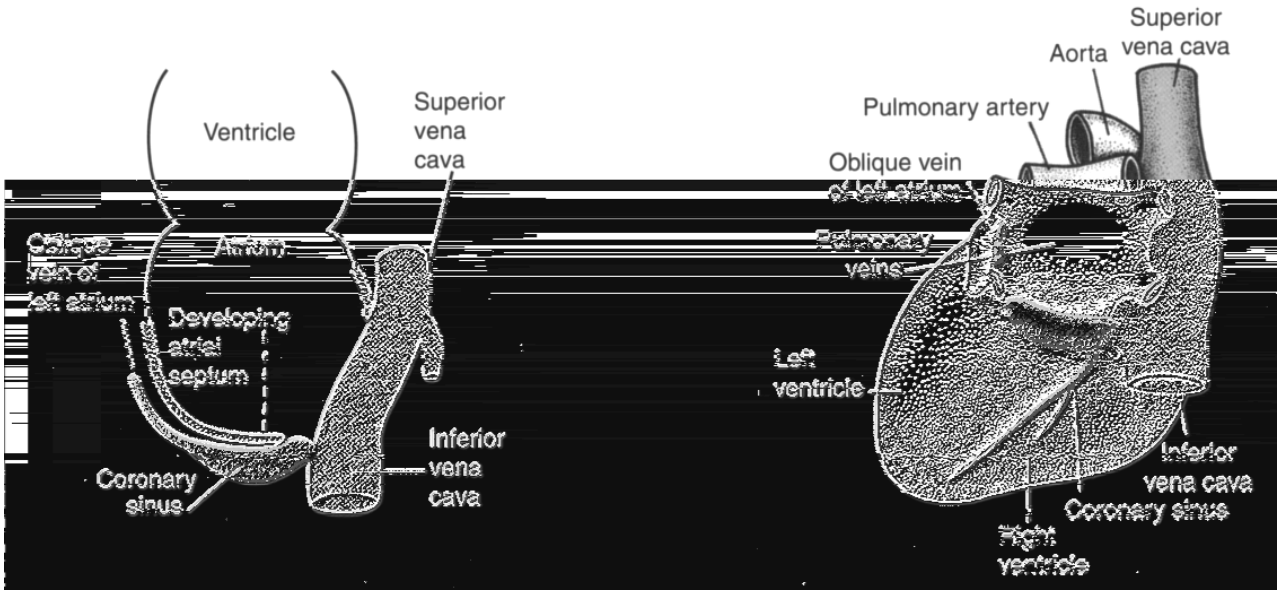
۱- تکامل سینوس وریدی (Sinus Venosus):

هر شاخ سینوس راست و چپ همانطور که ذکر شد خون خود را از سه ورید که دوتای آن ها منشاء خارج جنینی (نافی و زرده ای) و یکی منشاء جنینی (ورید کاردینال) دارند می گیرد در جنین ۵ میلیمتری قسمت پروگزیمال ورید نافی چپ مسدود می شود همچنین در جنین ۷ میلیمتری ورید زرده ای چپ هم مسدود می گردد، در نتیجه شاخ سینوس چپ تحلیل رفته و دو منطقه از آن باقی می ماند(بعداً در حدود هفته دهم ورید کاردینال چپ هم بسته می شود) ، ورید مورب دهلیز چپ یا ورید مارشال (Oblique Vein of left Atrium or Marshal Vein) در قسمت دیستال و سینوس کرونری (Coronary Sinus) در قسمت پروگزیمال، در همین زمان یک چین عمیق بین سینوس وریدی و دهلیز ایجاد می گردد در نتیجه مدخل سینوس وریدی بداخل حفره دهلیزی راست منحرف شده و بدین ترتیب سینوس کرونر بداخل دهلیز راست باز می باشد.با تکامل بیشتر ، شاخه راست سینوس وریدی ضمیمه دهلیز راست شده و بالاخره ایجاد قسمت صاف و خلفی دهلیز راست یا سینوس وناروم (Sinus Venarum) را میکند این قسمت از بقیه دهلیز بوسیله یک خط برجسته بنام Crista Terminalis متمایز می گردد.در اول محل ورود سینوس وریدی به داخل دهلیز در هر طرف بوسیله یک چین محدود می شود که به این چین ها ، دریچه های وریدی راست و چپ می گویند این دو چین در خلف ودر ناحیه سفالیک بهم چسبیده ایجاد یک برآمدگی بنام Septum Suprium را می کند.با ضمیمه شدن شاخه راست سینوس وریدی به دهلیز راست دریچه وریدی چپ از بین رفته و در دیواره بین دو دهلیزی محو می شود.دریچه وریدی راست نیز در قسمت سفالیک محو می شود و بقیه آن به دو قسمت تقسیم می گردد که عبارتند از دریچه ورید اجوف تحتانی یا دریچه استاش (Eustachian Value) و دریچه سینوس کرونر یا دریچه تبسیان (Thebesian Value). شکل های ۷و ۸و۹.

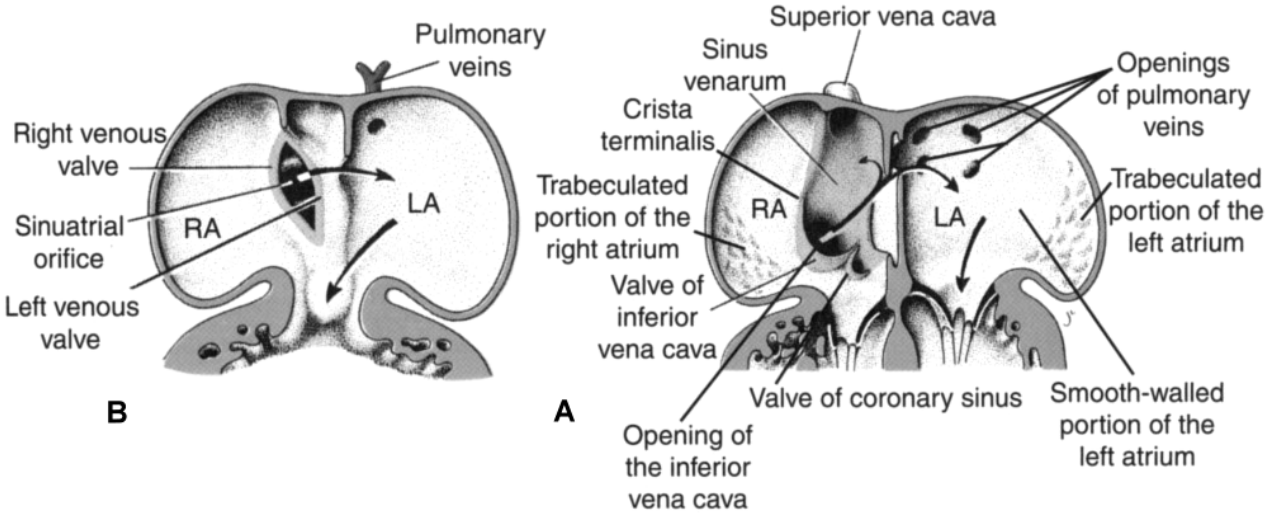




شکل ۷ - : نمای پشتی از دو مرحله تکامل سینوس وریدی در تقریباً A) روز بیست و چهارم و B) روز سی و پنجم. خط شکسته، ورودی سینوس وریدی به حفره دهلیزی را نشان می دهد. هر تصویر با طرحی همراه است که در مقطع عرضی، وریدهای بزرگ و رابطه شان را با حفره دهلیزی نشان می دهد



شکل ۸: مرحله نهائی در تکامل سینوس سیاهرگی و سیاهرگ های بزرگ.



شکل ۹: برشهای کرونال از قلب در محاذات مجرای دهلیزی بطنی که از سطح شکمی برای نشان دادن تکامل دریچه های سیاه رگی دیده می شود. A، در مرحله هفت تا هشت میلیمتری (۵ هفته ای). B، در انتهای بارداری، سینوس وناروم جداره صافی دارد و از شاخ سینوسی راست منشاء می گیرد پیکان ها جهت جریان خون را نشان می دهند.

۲- تشکیل دیواره بین دو دهلیز و دیواره کانال دهلیزی بطنی:

الف- دیواره اولیه بین دو دهلیز (Septum Primum) :

در ابتدا یک حفره واحد دهلیزی وجود دارد ولیکن در جنین ۵ میلیمتری حفره دهلیزی بوسیله یک دیواره داسی شکل بنام دیواره اولیه به دو قسمت راست و چپ تقسیم می شود. این دیواره از خط وسط سقف دهلیز که در خلف قرار گرفته بطرف قدّام و پائین به سوی کانال دهلیزی بطنی رشد می کند در همین موقع در کانال دهلیزی بطنی از تراکم مزانشیم دو بر آمدگی یکی در قدّام و دیگری خلفی پوشیده از اندوکارد پدیدار می شود که به آنها بالشتک های اندوکارد می گویند (Endocardial Cushions) منفذی که بطور موقت بین دیواره اولیه و بالشتک های اندوکارد وجود دارد بنام سوراخ اولیه Ostium (Primum) نامیده میشود با رشد بیشتر دیواره اولیه و اتصال آن به دیواره ایجاد شده در کانال دهلیزی بطنی (از رشد بالشتک ها و اتصال آنها به هم) سوراخ اولیه بسته می شود قبل از آنکه دو دهلیز کاملاً از هم جدا شوند قسمت فوقانی دیواره اولیه پاره شده و یک سوراخ جدیدی به نام سوراخ ثانوی بوجود می آیدOstium Secundum.

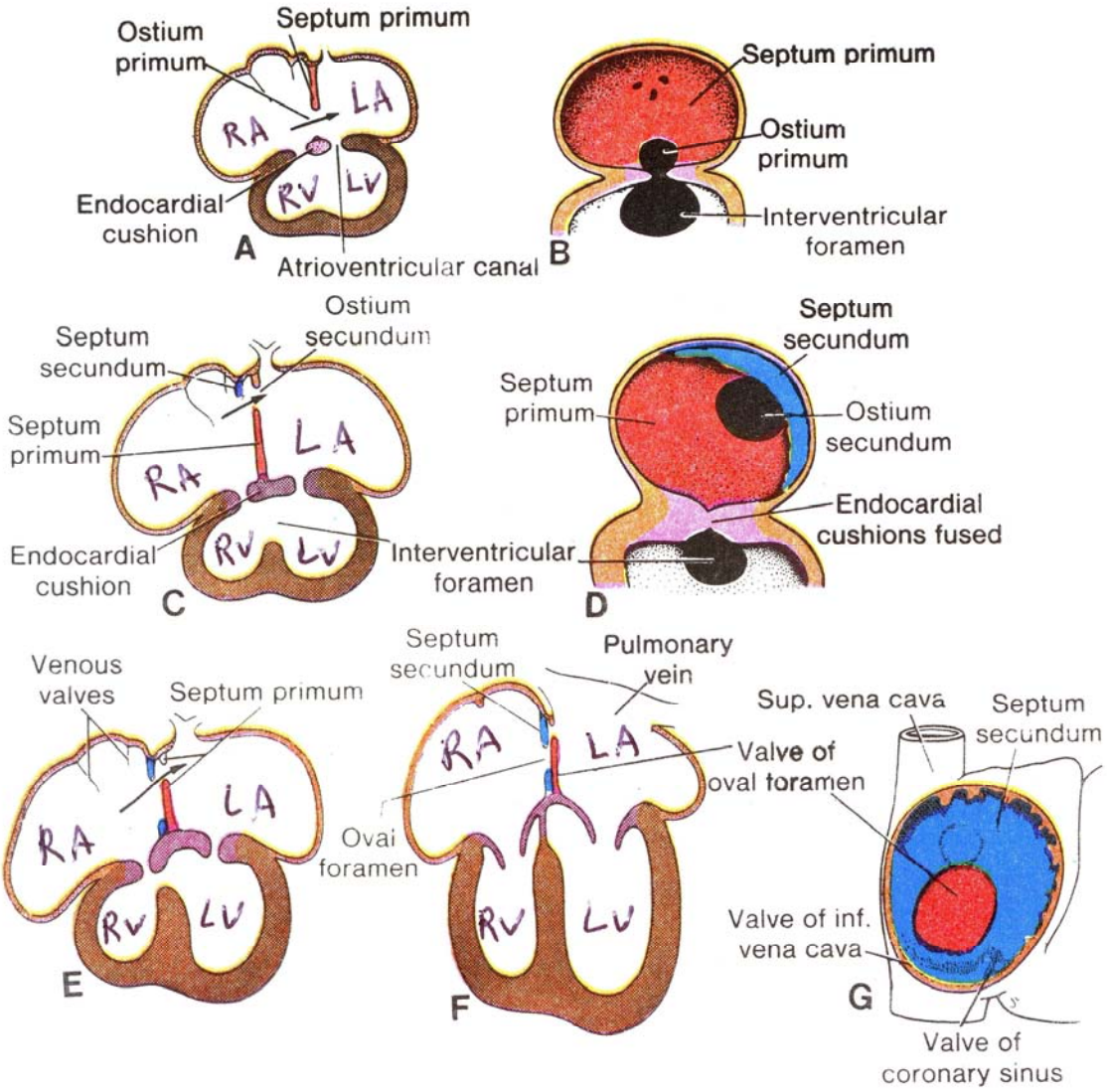
ب- دیواره ثانویه بین دو دهلیز (Septum Secundum) :

در انتهای پیدایش سوراخ ثانوی یک دیواره هلالی شکل دیگر بنام دیواره ثانوی از سقف دهلیز راست شروع شده و بطرف پائین وقدام رشد می کند ولی این دیواره هیچوقت یک پرده کامل را بین دو دهلیز تشکیل نمی دهد.

بدین معنی که شاخه یا بازوی قدامی آن بیشتر رشد کرده و به دیواره کانال دهلیزی بطنی متصل می شود واز آنجا به قاعده دیواره اولیه متوجه می شود و به این ترتیب لبه آزاد آن روی سوراخ ثانویه را می پوشاند ودر نتیجه منفذ موربی بین دو حفره دهلیزی باقی می ماند که به آن دریچه بیضی (Oval Foramen) گویند.

از آنجائیکه در دوره زندگی داخل رحمی فشار داخل دهلیز راست بیشتر از فشار داخل دهلیز چپ است دریچه بیضی باز بوده و اجازه می دهد که خون پر اکسیژن مستقیماً از طرف دهلیز راست بطرف دهلیز چپ جریان داشته باشد بعد از تولد که

جریان خون در ریه ها بکار می افتد و فشار خون در دهلیز چپ بیشتر از فشار داخل دهلیز راست می شود لبه فوقانی دیواره اولیه بر روی دیواره ثانویه فشرده شده و بطور فیزیولوژیک دریچه بیضی مسدود می شود ودر نتیجه دهلیز های راست و چپ از هم جدا می شوند (از لحاظ آناتومیک ممکن است همیشه باز بماند). شکل ۱۰.



شکل ۱۰ : دیواره بندی دهلیزی در مراحل مختلف تکامل. A، در رویان ۶ میلیمتری (تقریباً ۳۰ روزه)، B، مشابه همان مرحله A، منتهی از سمت راست دیده می شود. C، رویان ۹ میلیمتری (تقریباً ۳۳ روزه). D، مشابه همان مرحله C، منتتهی از سمت راست دیده می شود. E، رویان ۱۴ میلیمتری (تقریباً ۳۷ روزه).F، نوزاد، G، منظره دیواره دهلیزی در همان مرحله F که از راست دیده می شود

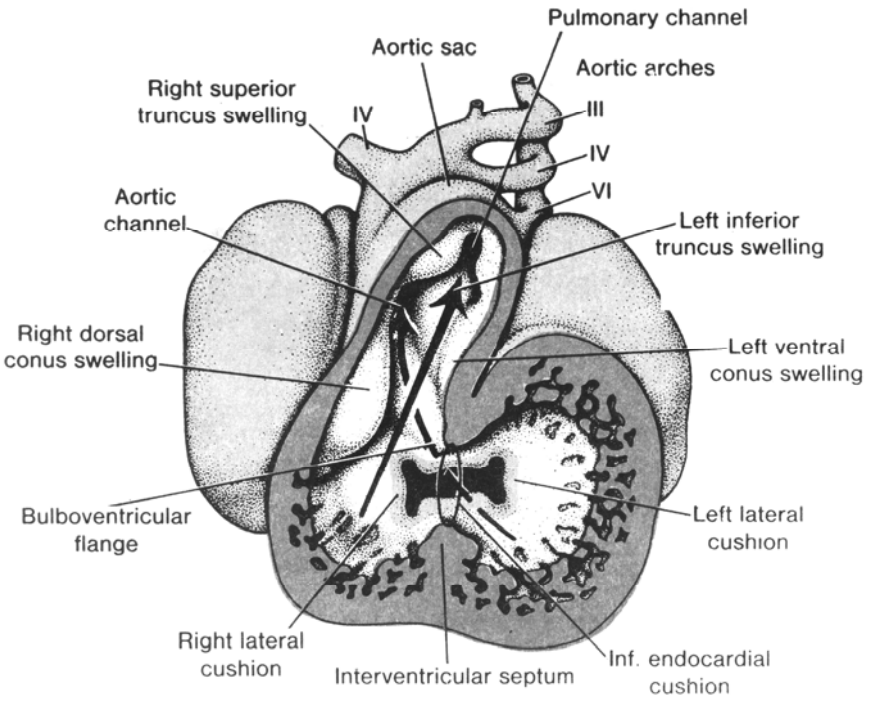
۳- دریچه های دهلیزی بطنی (Atrio ventricular Valves) :

بعد از درهم رفتن و اتصال بالشتک های آندوکاردی به یکدیگر کانال دهلیزی بطنی به سوراخ راست و چپ تقسیم می شود. هر سوراخ وسیله یک حلقه از بافت مزانشیم در حال رشد احاطه شده است و بتدریج طرف بطنی این حلقه ها خالی شده و بدین ترتیب لت های سه گانه تریکوسپید و لت های دوگانه میترال بوجود می آیند.

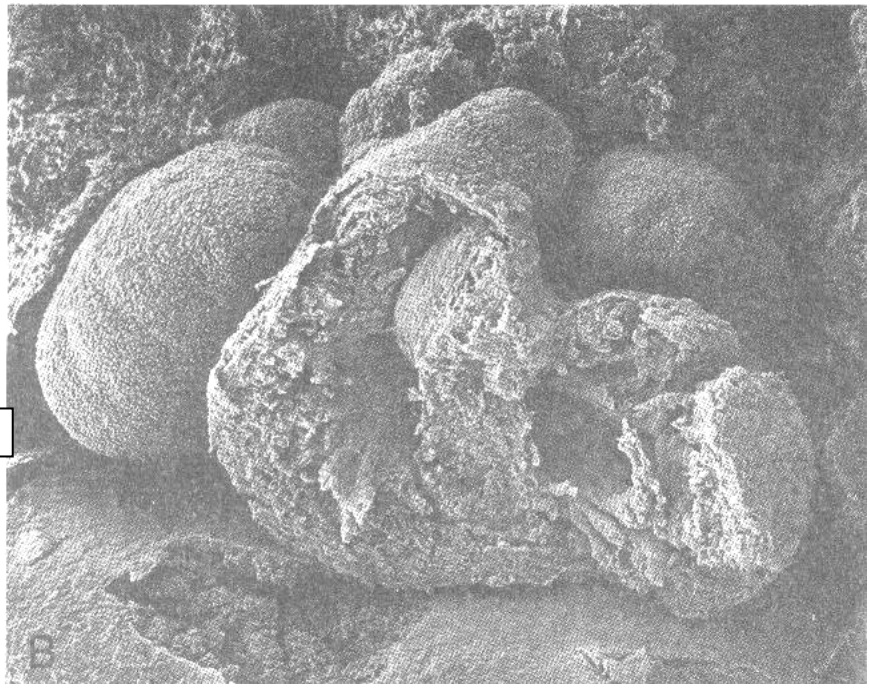
در اول لت های این دریچه ها به دیواره بطن ها بوسیله طنابهاي عضلانی مربوطند. بعداً بافت عضلانی تحلیل رفته و بافت همبند متراکم جای آن را میگیرد. بنابراین ساختمان نهائی دریچه ها عبارت خواهد بود از بافت همبند متراکم که روی آنها را اندوکارد پوشانیده است.لت های این دریچه ها وسیله رشته های کاملاً متراکم بافت همبند به عضلات دیواره بطن ها متصل هستند.

۴- تشکیل دیواره در ناحیه پیازی بطنی:

در آخر هفته چهارم در کف ناحیه پیازی (Bulbo Ventricular Region) یک برآمدگی عضلانی بنام قسمت عضلانی دیواره بین دو بطن ظاهر می شود.بازوی خلفی این دیواره عضلانی به طرف بالشتک خلفی اندوکارد و بازوی قدامی آن بطرف دیواره ای که در ناحیه پیاز قلبی در حال تشکیل است رشد می کند بنابراین قسمت وسطی این دیواره از طرف بالا مقعر است و همین لبه مقعر این دیواره است که قسمت مهمی از سوراخ بین دو بطن را که در این هنگام وجود دارد محدود می کند.به موازات رشد قسمت عضلانی دیواره بین دو بطن در ناحیه سفالیک تنه شریانی ، دو بر آمدگی مزانشیمال راست و چپ که از اندوکارد پوشیده شده اند بطرف بطن ها رشد کرده و بهم نزدیک می شوند. این دو برآمدگی بنام برآمدگی های مخروط شریانی (Truncoconal Ridges) نامیده می شوند واین برآمدگی ها در هم فرورفته ودر داخل تنه شریانی



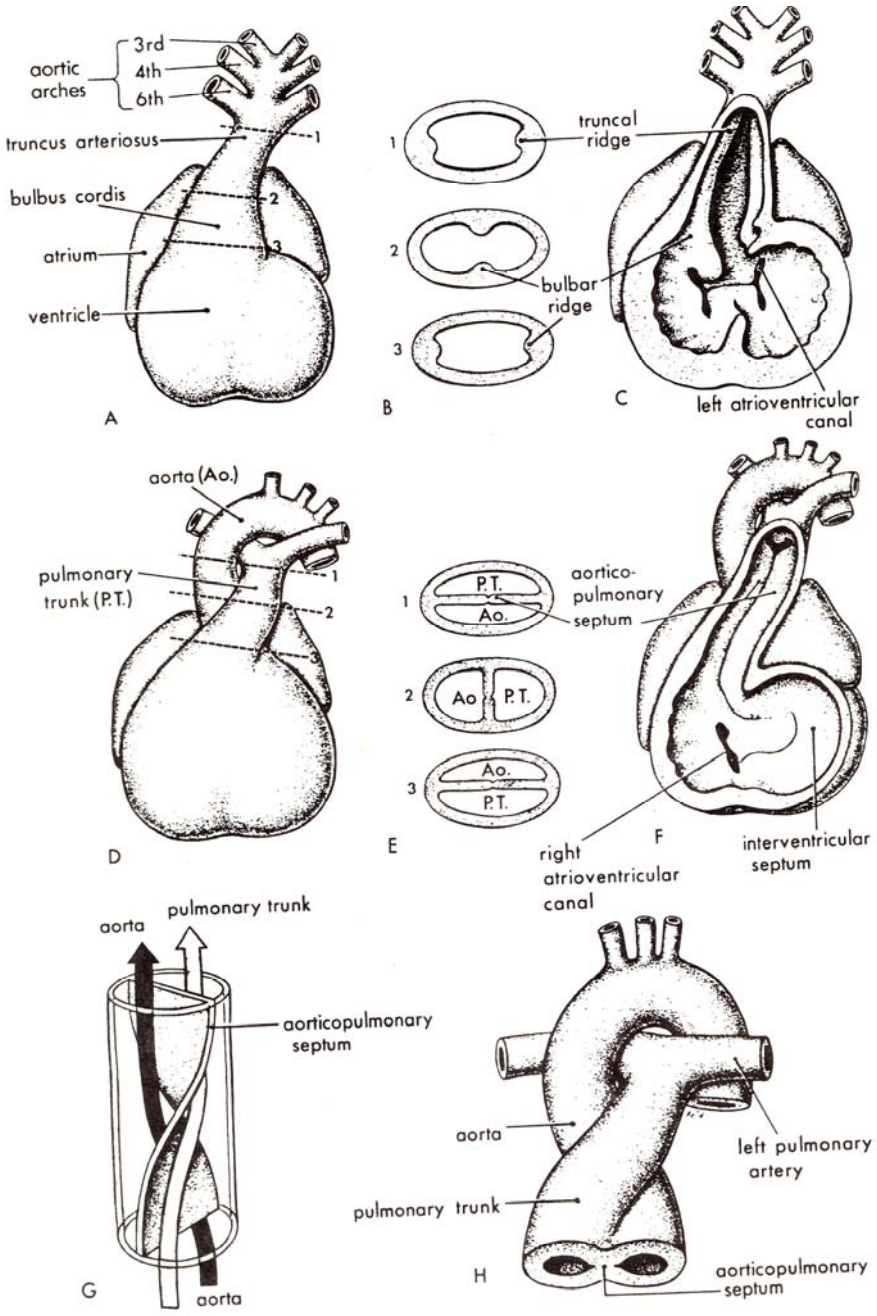
A



B

شکل A:۱۱، برش فرونتال از قلب رویان ۳۵ روزه . در این مرحله از تکامل، خون از حفره دهلیزی چپ به بطن چپ اولیه و هم چنین بطن راست اولیه وارد می شود. به تکامل بالشتک ها در مجرای دهلیزی بطنی توجه کنید. بالشتک های موجود در تنه و مخروط سرخ رگی کاملاً مشاهده می شوند. حلقه نمایانگر سوراخ بین دو بطنی اولیه است. پیکان مسیر جریان خون را نشان می دهد. B، تصویر الکترون اسکنینگ رویان موش در مراحل مختصر پیشرفته که ادغام بالشتک های دهلیزی بطنی و تماس بین آنها را در مجرای خروجی نشان می دهد.

یک دیواره مارپیچی بنام دیواره آئورتی ریوی درست میکند که در نتیجه مارپیچی بودن دیواره نامبرده، آئورت و شریان ریوی به یکدیگر پیچ می خورند. بدین معنی که در ناحیه دیستال تنه شریانی ،شریان ریوی در طرف چپ و خلف آئورت قرار داشته در صورتیکه در ناحیه پروگزیمال شریان ریوی در طرف راست و قدّام آئورت می باشد.شکل ۱۱ و ۱۲



شکل ۱۲: A، نمای شکمی از قلب در هفته پنجم B، برش عرضی از تنه شر یانی و بولبوس کوردیس کـه در آن برجستگی ها، در ناحیـه تنـه شریانی و بولبوس ترسیم شده است. C، بـرای نـشان دادن این برجستگی هـا دیـواره شـکمی قلـب و تنـه شـریانی برداشته شده اند . D، نمای شکمی قلب بعد از دیواره بندی تنه شریانی . E، برشهایی از آئورت تـازه تـشکیل شده (AO) و تنـه شریان ریوی (.P.T) . دیواره آئورتی – ریوی نیز نـشان داده شده است. F، هفتـه ششم، دیـواره شـکمی قلـب و تنـه ریـوی بـرای نشان دادن دیواره آئورتی – ریوی برداشته شده است. G، تصویر رسم شده شکل مـارپیچی دیـواره آئـورتی- ریـوی را نـشان مـی دهد. H، در این شکل پیچ خوردن شریانهای بزرگ قلب، ضمن خروج از قلب مشخص شده اند.

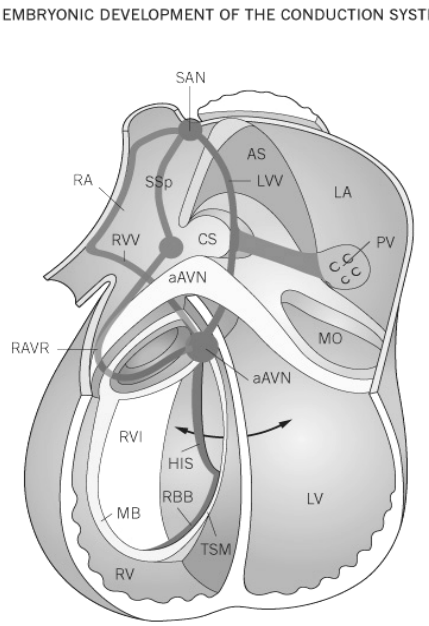
تا آخر هفته هفتم سوراخ بین دو بطن با پرولیفراسیون بافت مزانشیمال از سه منشاء مسدود می شود.

۱- بر آمدگی مخروط شریانی چپ
۲- برآمدگی مخروط شریانی راست
۳- بالشتک آندوکاردیال خلفی (بالشتک خلفی کانال دهلیزی بطنی)

قسمتی از دیواره بین دو بطن که از پرولیفراسیون این قسمت مزانشیمال تشکیل می شود ، بنام قسمت غشائی دیواره بین دو بطن خوانده می شود و در ناحیه فوقانی قسمت عضلانی دیواره بین دو بطن قرار دارد.

۵- تشکیل دریچه های هلالی شکل یا لانه کبوتری آئورت و شریان ریوی(Semilunar Values):
علاوه بر دو برآمدگی ترانکوکونال ، (بین قسمت های انتهائی و میانی پیاز قلبی) دو برآمدگی کوچکتر در بینابین دو برآمدگی اصلی ودر محل تلاقی تنه شریانی با مخروط شریانی تشکیل می شود.بعد از در هم فرو رفتن دو برآمدگی اصلی آئورت و شریان ریوی هر یک در مدخل خود دارای سه برآمدگی می باشد که این برآمدگی ها از بافت همبند سست تشکیل و بوسیله اندوتلیم پوشیده شده اند بتدریج این سه برآمدگی از قسمت فوقانی تو خالی شده و دریچه های هلالی شکل را بوجود می آورند.

تشکیل دستگاه هدایتی قلب:
بخش ضربان ساز قلب(Pace maker) در بخش تحتانی لوله قلبی چپ قرار دارد و بعداً سینوس وریدی این کار را انجام میدهد با وارد شدن سینوس به ساختمان دهلیز راست بافت ضربان ساز نزدیک ورودی ورید اجوف فوقانی قرار می گیرد و گره سینوسی دهلیزی (Sinoatrial Node) تشکیل می شود.



گره دهلیزی بطنی و رشته های دهلیزی بطنی (دسته هیس bundle of Hiss) از دو منشاء ایجاد می گردد:

الف: سلولهای واقع در دیواره چپ سینوس های وریدی

ب: سلولهایی از مجرای دهلیزی بطنی

با وارد شدن سینوس وریدی به ساختمان دهلیز راست این سلولها در موقعیت نهائی شان در قاعده دیواره بین دهلیزی جا میگیرند. دستگاه هدایتی قلب رشته هائی از واگ (پاراسمپاتیک) و اعصاب سمپاتیک دریافت می کند و تمایز آن ها تا بعد از تولد ادامه دارد.

شایعترین ناهنجاریهای قلبی عبارتند از:
نقص دیواره بین دو دهلیز A.S.D or Atrial septal defect - نقص دیواره بین دو بطنVSD تترالوژی فالوت (Tetralogy of Fallot) و بازماندن کانال شریانی (P.D.A) که همراه با موارد دیگر در راهنمای مطالعه قلب توضیح داده خواهد شد.

تکامل سیستم شریانی:

سیستم عروقی بطوریکه ذکر شد اول بصورت چند حفره خونی مجزا می باشد و بعد این حفرات بهم پیوند یافته یک شبکه در هم پیچیده عروق کوچک را بو جود می آورند از الحاق این عروق کوچک به یکدیگر عروق بزرگ تشکیل می شود. اولین رگهای قابل تشخیص که بدین ترتیب درست می شوند آئورت های اولیه راست و چپ (ریشه های راست و چپ آئورت) می باشند این عروق در دنباله لوله قلبی بوده و لوله نامبرده در جلو (ناحیه شکمی) روده قدامی قرار دارد ، از این ناحیه دو آئورت اولیه روده قدامی را دور زده ودر خلف آن بطرف دم جنین ادامه می یابند بعد از تشکیل قوس دو شریان نامبرده به نام آئورت های پشتی نامیده می شوند.

هر آئورت پشتی شاخه های زیر را در طول خود منشعب می کند:

۱- شرایین بین سگمانی که دیواره تنه را مشروب می کند.

۲- شرایین وتیلین که به دیواره کیسه زرد مربوطند.

۳- شرایین نافی که به جفت می روند.

با یکی شدن دو لوله آندوکاردی و ادامه الحاق در لوله نامبرده در خارج از حفره پریکارد قسمت شکمی قدامی دو آئورت اولیه یکی شده و کیسه آئورت (Aortic Sac) را بوجود می آورند با تشکیل تدریجی قوس های حلقی (برانشیال) کیسه آئورت یک شاخه شریانی بداخل هر یک از قوس ها می فرستد در نتیجه شش جفت شاخه شریانی یا قوس های شریانی برانشیال یا قوس های آئورتیک از کیسه نامبرده منشعب شده ، طول قوس ها را پیموده ،حلق را دور زده داخل آئورت پشتی می شوند این شش قوس شریانی هیچ وقت همزمان وجود ندارند ، بدین معنی که در موقع تشکیل زوجهای آخر زوجهای اولی مسدود شده و از بین رفته اند.

مسیر تکاملی شش زوج قوس آئورتی به شرح زیر است:

زوج اول:این زوج بنام زوج ماندیبولار (Mandibular) گفته می شود فقط یک قسمت کوچک از آن به نام شریان ماگزیلر باقی می ماند.

زوج دوم:بنام قوس لامی (Hyoid) نامیده می شود قسمت کوچکی از آن به نام شریان رکابی(Stapedial Artery) باقی می ماند.

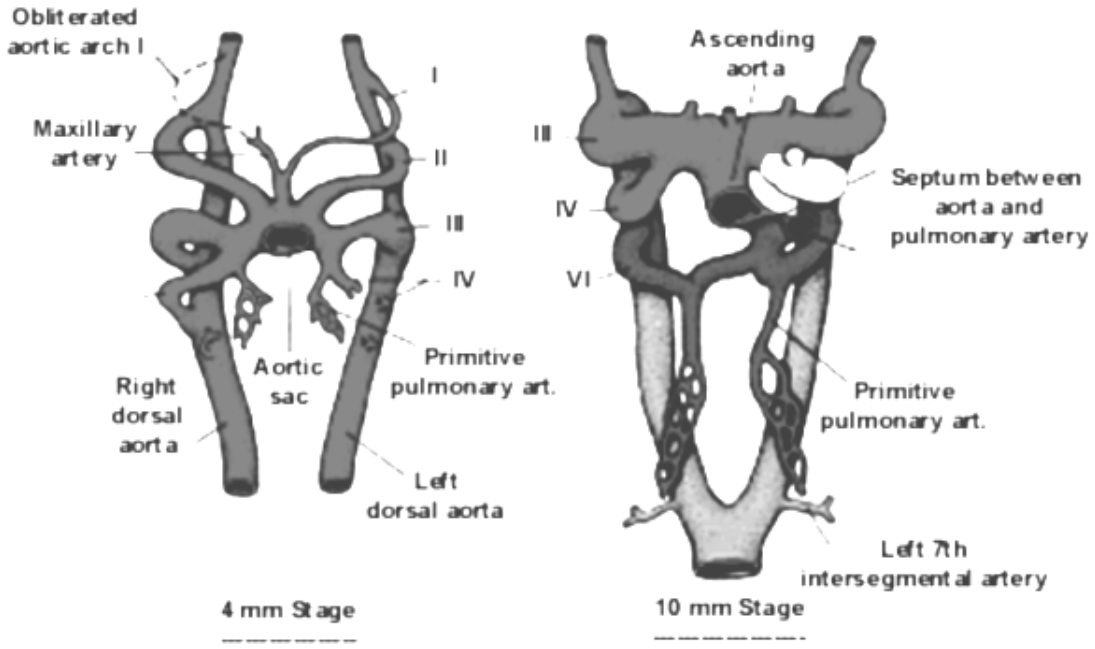
زوج سوم:در هر طرف ایجاد شرایین کاروتید اصلی و قسمت ابتدائی شریان کاروتید داخلی را میکند بقیه شریان کاروتید داخلی بوسیله قسمت جمجمه ای (Cranial Part) آئورت پشتی درست می شود.برای تشکیل شریان کاروتید خارجی یک جوانه از سومین قوس شریانی در هر طرف شروع شده و این جوانه با باقیمانده قوس های اول و دوم یکی می شود .

زوج چهارم:قوس های زوج چهارم در هر طرف باقی می ماند.قوس چهارم طرف چپ ایجاد کمان آئورت را میکند و قوس چهارم طرف راست ، تنه شریان تحت ترقوه راست را میسازد بقیه شریان تحت ترقوه راست بوسیله آئورت پشتی راست و

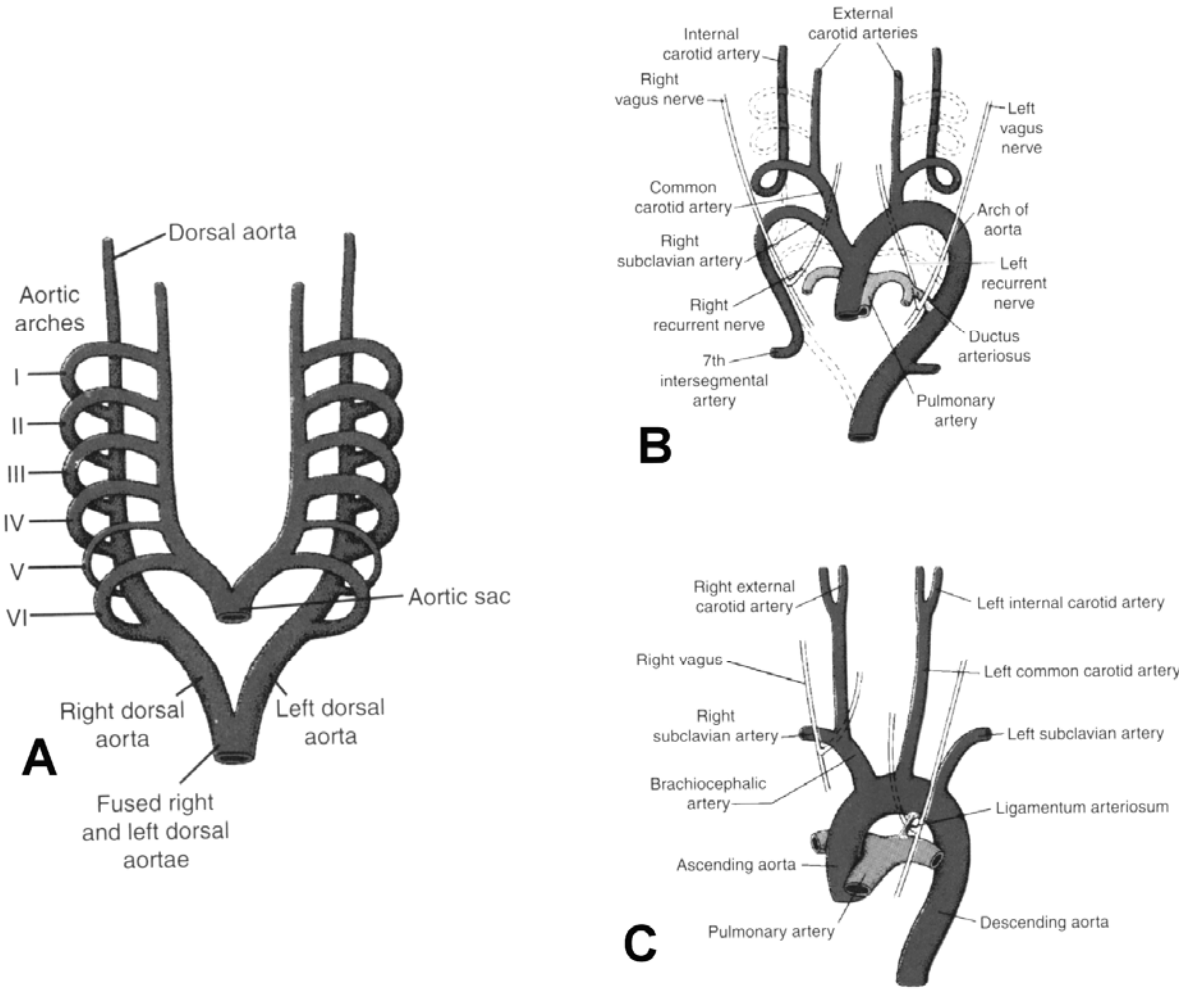
هفتمین شریان بین سگمانی راست درست می شود . شریان تحت ترقوه چپ فقط از هفتمین شریان بین سگمانی چپ بوجود می آید.

زوج پنجم: در هر طرف در شروع تشکیل محو می شود

زوج ششم:این قوس های شریانی بنام قوس های ریوی هم نامیده می شوند از هر قوس یک شاخه شریانی بوجود می آید که به سمت جوانه های ریوی می رود. در طرف راست قسمت ابتدائی قوس، قسمت ابتدائی شریان ریوی راست را می سازد و قسمت انتهائی این قوس ارتباط خود را با آئورت پشتی از دست داده و محو می شود.در سمت چپ قوس ششم تبدیل به مجرای شریانی (Ductus Arteriosus) می شود که در دوران جنینی ارتباط بین آئورت و شریان ریوی را بر قرار می کند و بعد از تولد مسدود شده و تبدیل به لیگامان شریانی می گردد.شکل ۱۳و ۱۴.



شکل ۱۳: A) شکلی از قوس های آئورتی در پایان هفته چهارم. قوس اول قبل از این که قوس ششم تشکیل شود از بین میرود.B) سیستم قوس های آئورتی در ابتدای هفته ششم



شکل ۱۴: A، طرح کمان های آئورتی و آئورت پشتی قبل از تبدیل آنها به ساختمانهای رگهای قطعی.B، طرح کمان های آئورتی و آئورت پشتی پس از تبدیل. قسمتهای مسدود شده توسط خطوط شکسته نشان داده شده است. به مجرای سرخ رگی بازمانده و موقعیت هفتمین سرخرگ بین قطعه ای در طرف چپ توجه کنید.C، سرخرگهای بزرگ در بالغین ، فاصله بین منشأ سرخرگ کاروتید مشترک طرف چپ و زیر چنبره ای چپ را در Bو C با هم مقایسه کنید. پس از محو قسمت دور ششمین کمان آئورتی و پنجمین کمان در طرف راست، عصب حنجره ای راجعه راست سرخرگ زیر چنبره ای راست را دور می زند. در طرف چپ عصب در جای خود باقی مانده و بدور رباط سرخ رگی می چرخد.

تغییرات شرایین ویتلین:

در اول تعداد زیاد عروق کیسه زرد ثانوی را مشروب می کند که بتدریج بهم ملحق شده و بالاخره یادگار این عروق در شخص بالغ سه شریان سلیاک (Celiac Artery) مزانتریک فوقانی و مزانتریک تحتانی Superior And Inferior Mesenteric Arteries) میباشد که به ترتیب روده قدامی ،میانی و خلفی را مشروب می نمایند.

تغییرات شرایین نافی:

در موقع تشکیل آئورتهای پشتی از سطح شکمی هریک ، یک شریان نافی منشعب می شود که در دو طرف آلانتو ا به سمت جفت می رود.

در اثنای هفته چهارم تکامل، هر شریان نافی به یک شاخه از آئورتهای پشتی (به نام شرایین ایلیاک اصلی) متصل شده و به تدریج ارتباط اولیه خود را با آئورت از دست می دهد بعد از تولد فقط قسمت های پروگزیمال شرایین نافی به نام شرایین ایلیاک داخلی(Internal Iliac Artery) و شرایین مثانه ای فوقانی (Superior Vesical Arteries) باقی می ماند در حالیکه قسمت های دیستال مسدود شده ایجاد لیگامانهای طرفی مثانه ای نافی (Lateral Vesico Umbilical Ligament) را میکند.

تکامل سیستم وریدی:
در جنین ۵ هفته ای سه جفت ورید مشخص است .

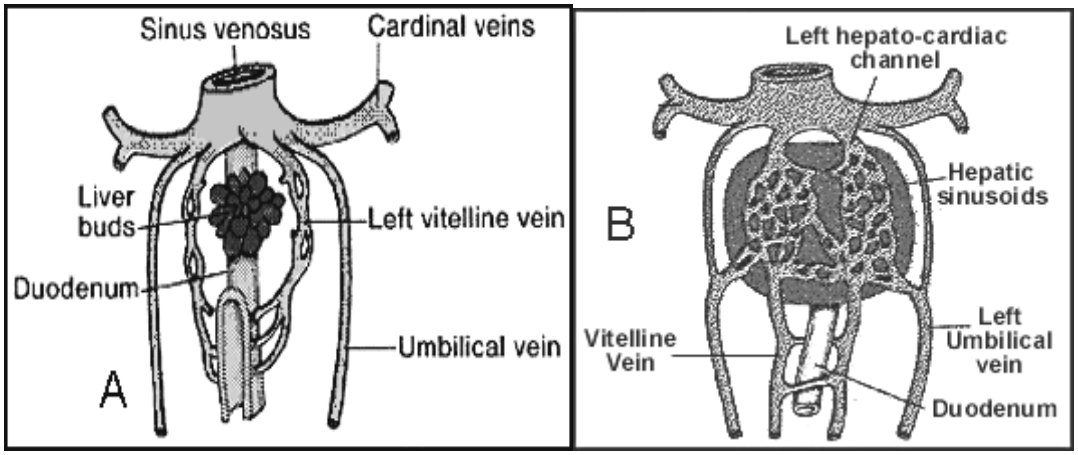
۱- ورید های ویتلین یا (Omphalomesenetric) که خون کیسه زرده را به قلب می رسانند .

۲- ورید های نافی که از ویلوزیته های جفت سرچشمه گرفته و خون اکسیژن دار را وارد بدن جنین می کند.

۳- ورید های کاردینال که خون کم اکسیژن بدن خود جنین را به قلب بر میگرداند.

ورید های ویتلین:
ورید های ویتلین از ساقه کیسه زرده (اطراف کانال آمفالومزانتریک) وارد بدن جنین شده یک شبکه در اطراف اثنی عشر تشکیل داده و سپس وارد دیواره عرضی شده در اینجا این ورید ها بوسیله طناب های سلولی کبد (که در حال تشکیل و رشد هستند) به انشعابات متعددی تقسیم و یک شبکه وسیع در داخل کبد بوجود می آید(سینوزوئید های کبدی) بعد مجدّداً دو ورید ویتلین تشکیل می شود که به شاخه های راست و چپ سینوس وریدی می ریزند کمی بعد شبکه وریدی اطراف اثنی عشر تبدیل به یک تنه وریدی بنام ورید باب (Portal Vein) می شود .قسمت دیستال ورید ویتلین راست، ورید مزانتریک فوقانی را بوجود می آورد و قسمت پروگزیمال آن بخش کبدی قلبی ورید اجوف تحتانی یا مجرای کبدی قلبی راست (Right Heapato cardiac canal) را می سازد، ورید ویتلین چپ هم با مسدود شدن شاخ سینوسی چپ از بین می رود.

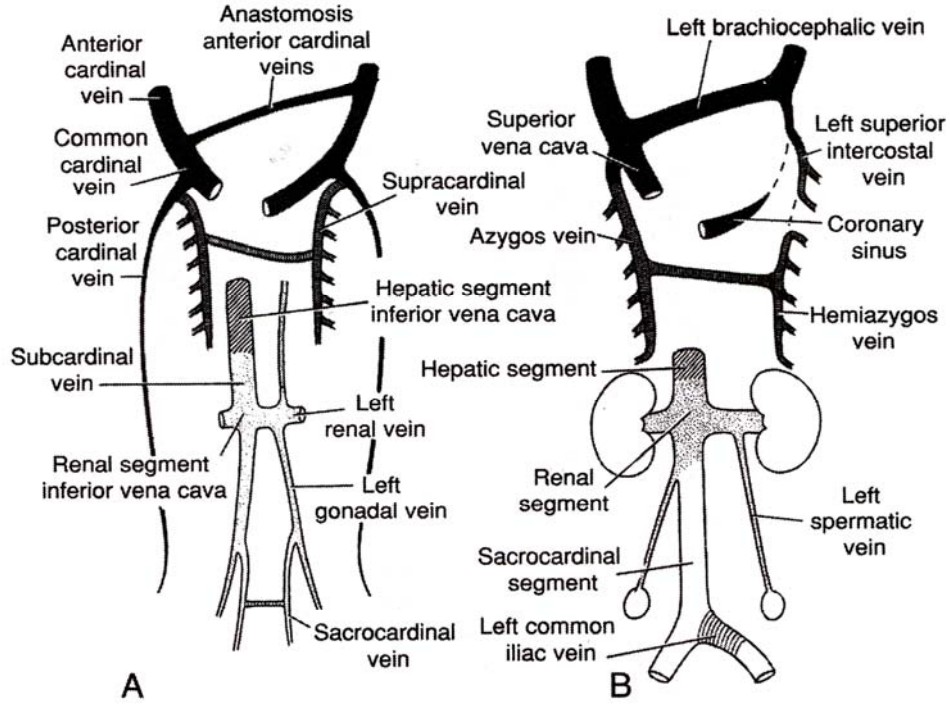
ورید های نافی:
ورید های نافی از راه ساقه اتصالی وارد جنین شده و از داخل دیواره عرضی گذشته بطرف قلب رفته و به شاخه های راست و چپ سینوس وریدی میریزد در اول این دو ورید در دو طرف کبد قرار داشته وبا کبد ارتباط ندارند ولیکن در ادامه هر یک با سینوزوئید های وریدی کبد ارتباط می یابند و مقدار زیادی از خون آنها وارد کبد می شود در نتیجه قسمت پروگزیمال هر دو ورید نافی و همچنین باقیمانده ورید نافی راست محو می شود و تنها ورید نافی چپ می ماند که خون اکسیژن دار را از جفت به کبد میرساند و با تکامل بیشتر جنین و افزایش مقدار خون ورید نافی یک ارتباط مستقیم بین این ورید و ورید اجوف تحتانی از زیر کبد برقرار می شود به این ارتباط مجرای وریدی(Ductus Venosus) گفته می شود . وسیله این مجرا مقدار از خون جفت بدون گذشتن از کبد از طریق ورید اجوف تحتانی جنین مستقیماً به قلب او می رسد . بعد از تولد ورید نافی چپ و مجرای وریدی بسته می شوند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵: تکامل وریدهای زرده ای و نافی در ماه دوم (A) و سوم (B). به تشکیل مجرای وریدی، ورید باب و بخش کبدی ورید اجوف تحتانی توجه کنید. وریدهای طحالی و مزانتریک فوقانی به ورید باب وارد می شوند

ورید های کاردینال یا اصلی (Cardinal Veins) :

ورید های داخل جنین در اول در دو طرف قرینه می باشند ولیکن با پیشرفت تکامل وریدی طرف راست جنین بزرگتر شده و برعکس ورید های طرف چپ ، خون خود را از راه پیوندهای عرضی به داخل ورید های طرف راست ریخته ودر نتیجه خود آنها کوچک مانده و اغلب مسدود می شوند و در نهایت بعد از تغییرات متعدد مهمترین ساختمانهای وریدی که ورید های اجوف هستند از ورید های کاردینال منشأ می گیرند (به شکل مربوطه توجه کنید)(شکل ۱۶).



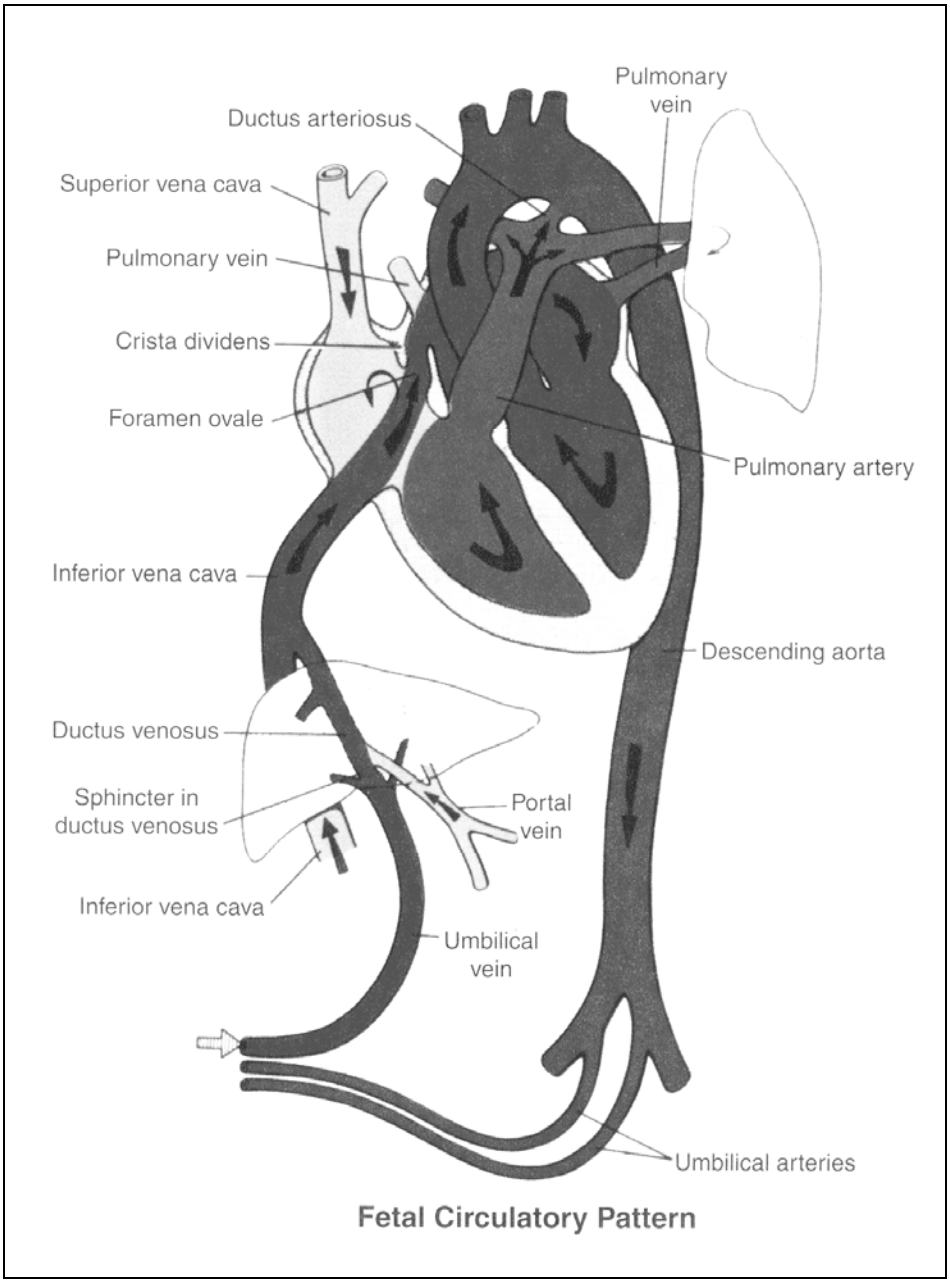
شکل ۱۶: نمائی که تکامل بزرگ سیاهرگ زیرین، سیاهرگ آزیگوس، و بزرگ سیاهرگ ز برین را نشان میدهد. A ،در هفتمین هفته، به پیوندهایی را که بین ساب کاردینال ها ، سوپرا کاردینال ها، ساکرو کاردینال های قدامی برقرار شده توجه کنید.B، دستگاه سیاهرگی در زمان تولد، به سه قسمتی که بزرگ سیاهرگ زیرین را تشکیل می دهد توجه کنید.

تکامل سیستم لنفاوی:جهت مطالعه به درس نامه خون مراجعه شود.

خلاصه ای از سیستم گردش خون در جنین و تغییرات آن در موقع تولد:

برای درک تغییرات جریان خون در موقع ویا بلافاصله بعد از تولد بایستی اول سیستم گردش خون را در جنین مطالعه کنیم . قبل از تولد خون پر اکسیژن از جفت وسیله ورید نافی وارد بدن جنین شده به طرف کبد می رود قبل از اینکه این خون به کبد برسد قسمت اعظم آن از راه مجرای وریدی (Ductus Venosus) مستقیماً وارد ورید اجوف تحتانی می شود در شروع مجرای وریدی یک اسفنکتر وجود دارد که مقدار خونی را که باید از کبد بگذرد تنظیم می کند بدین معنی که د ر مواقع انقباض رحم که مقدار زیادی خون یکدفعه از راه ورید نافی وارد بدن جنین می شود اسفنکتر نامبرده بسته می شود تا از ورود مستقیم و ناگهانی مقدار زیاد خون به قلب و نارسائی قلب جلوگیری کند. مقدار کمی از خون ورید نافی که بطور معمول از کبد می گذرد در سینوزوئید های کبدی با خون سیستم باب مخلوط می شود و به قلب می رود . خون ورید اجوف تحتانی وارد دهلیز راست شده و قسمت اعظم آن بوسیله دریچه ورید اجوف تحتانی بطرف سوراخ بیضی هدایت شده و به دهلیز چپ می رود. مقدار کمی از خون ورید اجوف تحتانی از سوراخ بیضی نگذشته و این مقدار با خون کم اکسیژن که بوسیله ورید اجوف فوقانی به دهلیز راست آمده است (خون برگشته از سرو گردن و اندام فوقانی) مخلوط شده وارد بطن راست و شریان ریوی می شود. چون فشار عروق ریوی در دوره جنینی زیاد است بیشتر این خون از راه مجرای شریانی(Ductus Arteriosus) وارد آئورت می شود و فقط مقدار کمی از آن از ریه ها می گذرد و به دهلیز چپ می ریزد . خون از دهلیز چپ وارد بطن چپ و از آنجا وارد آئورت می شود.

از آنجائیکه اولین شاخه های آئورت شرایین کرونر و شرایین کاروتید می باشند عضلات قلب و مغز وسیله خون پر اکسیژن مشروب می شوند.بعد از انشعابات مختلف از انتهای آئورت دو شاخه شریانی بنام شرایین نافی بداخل بند ناف ادامه می یابد این دو شریان خون کم اکسیژن را به جفت بر میگردانند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: وضع جریان خون قبل از تولد. فلش ها جهت جریان خون را مشخص می کنند .

بطور خلاصه خون پر اکسیژن ورید نافی در مسیر خود در چند محل با خون کم اکسیژن مخلوط می گردد.
۱- در کبد با خون وریدی سیستم باب.

۲- در ورید اجوف تحتانی با خون وریدی اندام های تحتانی ، لگن و کلیه ها.

۳- در دهلیز راست با خون وریدی سرو گردن و اندام های فوقانی.

۴- در دهلیز چپ با خون وریدی که از ریه ها برگشته است.

۵- در محل ورود مجرای شریانی به آئورت نزولی.

تغییرات گردش خون در موقع تولد با بلافاصله بعد از آن:

در موقع تولد تغییرات ناگهانی در گردش خون جنین به وقوع می پیوندد این تغییرات به دو علت است:
۱- قطع ناگهانی جریان خون بین جفت و نوزاد.

۲- تنفس ریوی نوزاد.

در اثر قطع جریان خون ورید نافی ، فشار داخل دهلیز راست کم می شود در همین موقع فشار داخل دهلیز چپ بطور ناگهانی زیاد می شود و در نتیجه دیواره اولیه بین دو دهلیز بر روی دیواره ثانویه فشرده شده و سوراخ بیضی عملاً بسته می شود(قطع ارتباط بین خون وریدی و شریانی).

علت افزایش فشار ناگهانی دهلیز چپ این است که در اثر فشاری که در موقع تولد بر روی قفسه صدری نوزاد وارد می آید مایع ریوی موجود در برونش ها به خارج رانده میشود وبا اولین تنفس ریه ها باز شده پر از هوا می شوند. در نتیجه از یکطرف مقاومت از سر راه خون شریان ریوی برداشته می شود و از طرف دیگر مجرای شریانی به علت انقباض دیواره عضلانی ا ش بسته می شود.این دو عامل باعث می شوند که مقدار زیادی خون از ریه ها گذشته وارد دهلیز چپ شود(افزایش فشار دهلیز چپ).انسداد مجرای شریانی اول بطور عملی است ولیکن یک تا سه ماه بعد از تولد سلولهای طبقه داخلی این مجرا پرولیفراسیون پیدا می کنند و مجرا را بطور آناتومیک نیز مسدود می کنند. بقایای مجرای شریانی در افراد بالغ نسج رباط مانند است که به آن لیگامان شریانی(Ligamentum Arteriosum) گویند.

انسداد سوراخ بیضی نیز در اول بطور عملی است ولی بتدریج در اثر تماس دائم دو دیواره بین دهلیزی به هم و از نظر تشریحی نیز سوراخ بیضی بسته می شود با این حال در ۲۰ تا ۲۵ درصد افراد ممکن است سوراخ بیضی از نظر تشریحی در تمام عمر باز بماند. علاوه بر انسداد مجرای شریانی و سوراخ بیضی در موقع تولد (بازماندن کانال شریانی و سوراخ بیضی بعد از تولد از ناهنجاری های شایع قلبی هستند) شرایین و ورید نافی نیز به ترتیب زیر بسته میشوند:

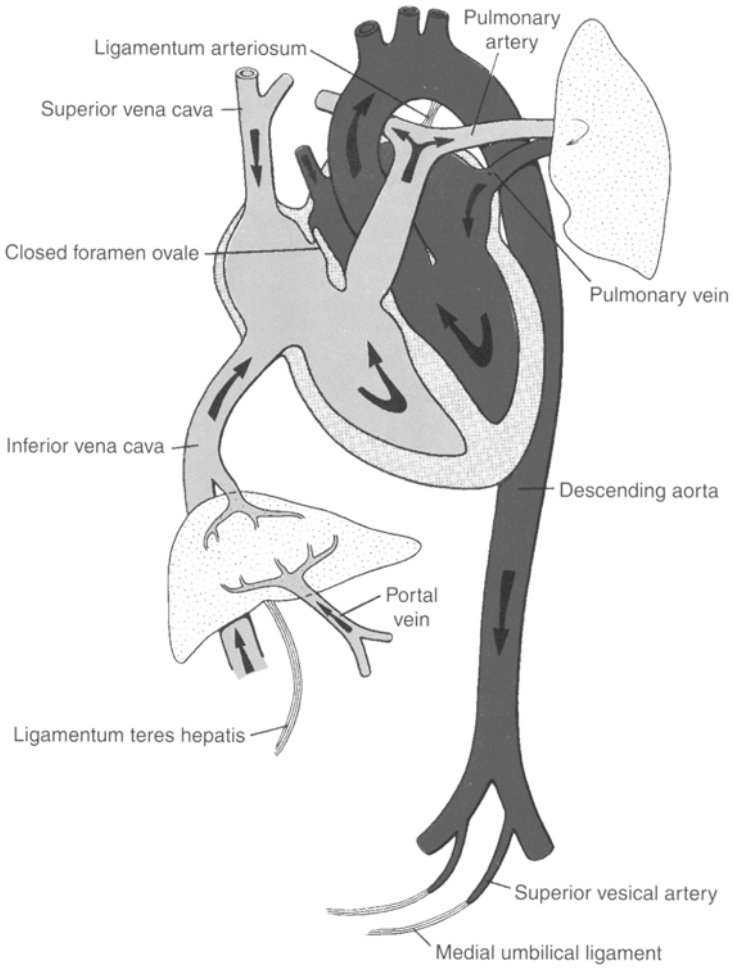
۱- بسته شدن شرایین نافی:
دو شریان نافی بلافاصله بعد از تولد شروع به انسداد میکنند. انسداد عملی شرایین نامبرده در اثر انقباض عضلات صاف دیواره آنهاست که به علت کمبود اکسیژن و یا تحت اثر محرک های حرارتی و مکانیکی صورت می گیرد. انسداد تشریحی این شرایین با پرولیفراسیون بافت همبند معمولاً دو سه ماه طول می کشد. بعد از انسداد کامل قسمت دیستال شرایین نافی لیگامانهای طرفی مثانه ای نافی (Lateral Vesico Umbilical Ligaments) را بوجود می آورد ولیکن قسمت پروگزیمال آنها بازمانده شرایین مثانه ای فوقانی (Superior Vesical Arteries) را تشکیل مي دهد.

۲- بسته شدن ورید نافی و مجرای وریدی:
انسداد ورید نافی و مجرای وریدی کمی بعد از انسداد شرایین نافی صورت می گیرد بنابراین در حین تولد مقداری خون از جفت به نوزاد می رسد ولی به جفت بر نمی گردد این مقدار خون اضافی بین یک تا چهار و نیم درصد وزن جنین تخمین زده شده است.

بعد از انسداد کامل قسمتی از ورید نافی که بین ناف و کبد است ایجاد لیگامان گرد (Round Ligament) را می کند که در لبه تحتانی

لیگامان داسی شکل قرار دارد.مجرای وریدی نیز که از ناف کبد تا ورید اجوف تحتانی ادامه دارد مسدود شده لیگامان وریدی (Ligamentum Venosum) را تشکیل مي دهد .شکل ۱۸.

شکل ۱۸: تصویر ساده ای از جریان خون در نوزاد.عروق مشتق شده از عروق خونی جنین و مواردی که به هنگام تولد از نظر عملی غیرفعال می باشند نیز نشان داده شده اند. پیکان ها مسیر جریان خون نوزاد را نشان میدهند. بعد از تولد، سه مسیر خونی که جریان خون را در دوره جنینی کوتاه می کردند، از نظر عملی فعالیت خود را از دست می دهند و در نتیجه جریان خون ریوی و سیستمیک از هم مجزا می شوند.



Postnatal Circulatory Pattern

منابع مبحث:

۱- کتاب رویان شناسی پزشکی لانگمن تألیف T.W.Sadler ترجمه چاپ نهم دکتر مسلم بهادری و همکاران.

۲- کتاب جنین شناسی انسان تألیف دکتر رضا سلطانی – دکتر فرهاد گرجی . چاپ هفتم.

۳- کتاب تکامل جنینی انسان تألیف K.L.Moore ترجمه چاپ چهارم دکتر علیرضا فاضل و همکاران.

فصل دوم

آناتومی

درس نامه آناتومی قلب و عروق

اهداف

۱- شناخت آناتومی مدیاستن و جایگاه پریکارد

۲- شناخت پریکارد.

۳- شناخت ساختمان بیرونی قلب

۴- شناخت ساختمانی درونی قلب

۵- شناخت اسکلت لیفی قلب

۶- شناخت دستگاه هدایتی قلب و تامین عصبی آن

۷- شناخت شریانها و وریدهای قلب

۸- شناخت آناتومی سطحی قلب

۹- شناخت عروق بزرگ قفسه سینه

فهرست مطالب

۱- کلیات تقسیم بندی حفره قفسه سینه و جایگاه پریکارد در آن .

۲- پرده پریکارد ، پریکارد لیفی ، پریکارد سروزی ، عروق و اعصاب ، سینوس ها ، و نکات بالینی .

۳- قلب ، ابعاد ، شکل و مشخصات نمای بیرونی قلب ، سطوح و شیارهای قلب ، کناره های قلب .

۴- حفرات قلب و ساختمان درونی آنها ، دهلیز راست ، بطن راست . دهلیز چپ، بطن چپ

۵- اسکلت لیفی قلب ، اعمال اسکلت لیفی قلب

۶- دستگاه هدایتی قلب

۷- تامین اعصاب قلب (شبکه قلبی)

۸- شرایین قلب

۹- ورید های قلب

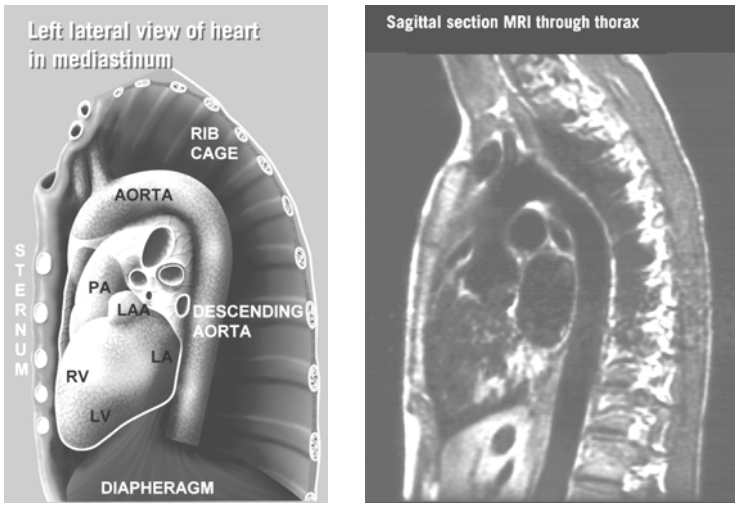
۱۰- آناتومی سطحی قلب ، تصویر دریچه های قلب روی جدار قدامی قفسه سینه و محل سمع صدای دریچه های قلب

۱۱- عروق بزرگ قفسه سینه

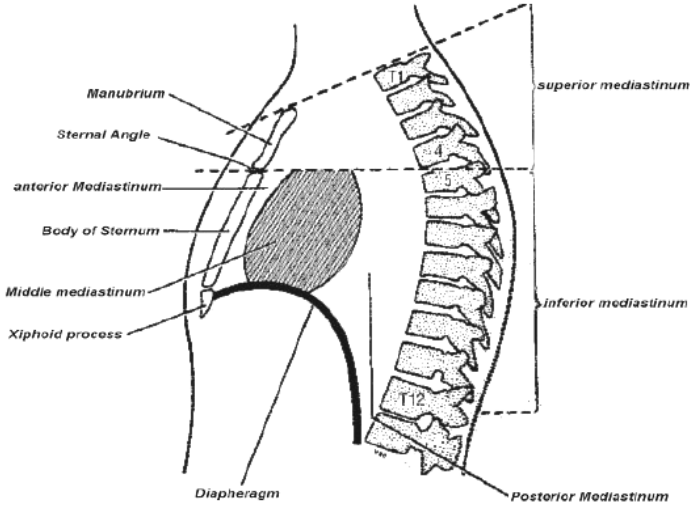
۱۲- منابع

کلیات تقسیم بندی حفره قفسه سینه و جایگاه پریکارد در آن

حفره قفسه سینه به دو قسمت طرفی که جایگاه ریه های راست و چپ هستند و یک قسمت میانی بنام میان سینه (Mediastinum) تقسیم بندی می شود . مدیاستن بین استرنوم در جلو و ستون مهره در خلف قرار گرفته است و از دهانه فوقانی توراکس (inlet) تا عضله دیافراگم کشیده شده است . مدیاستن به دو ناحیه بنام های مدیاستن فوقانی و تحتانی تقسیم می شود که مرز بین آن دو، یک صفحه فرضی است که از مفصل مانوبریو استرنال (زاویه استرنال) و کنار تحتانی مهره T_4 می گذرد مدیاستن تحتانی بر اساس قرار گیری پریکارد و قلب به قسمتهای قدامی، میانی و خلفی تقسیم می شود . مدیاستن میانی پهن ترین قسمت مدیاستن تحتانی است و محتوی قلب ، پریکارد ، آئورت صعودی، نیمه تحتانی ورید اجوف فوقانی ، انتهای ورید آزیگوس ، دو شاخه شدن تراشه و برونش های اصلی راست و چپ ، شریان ریوی و دو شاخه راست و چپ آن ، وریدهای ریوی اعصاب فرنیک ، شبکه عمقی قلب و عقده های لنفی تراکئو برونشیال است . مدیاستن قدامی فضای باریکی بین تنه استرنوم و پریکارد است و محتوی لیگامانهای استرنو پریکاردیال فوقانی و تحتانی می باشد . در بعضی از اشخاص قسمتی از تیمو س یا باقیمانده آن در مدیاستن قدامی قرار دارد . مدیاستن خلفی بین مدیاستن میانی و مهره های $T_4 - T_{12}$ است و محتوی قسمت توراسیک آئورت نزولی ، ازوفاژ ، وریدهای آزیگوس و همی آزیگوس ، اعصاب واگ و اعصاب احشائی، مجرای توراسیک و عقده های لنفی است (شکل ۱).



شکل ۱. الف. حفره قفسه سینه

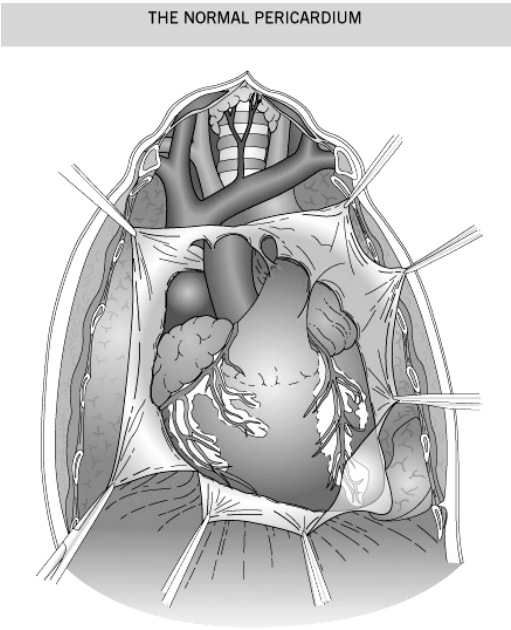


شکل ۱.ب. تقسیم بندی مدیاستن به نواحی کوچکتر

پریکارد (Pericardium):

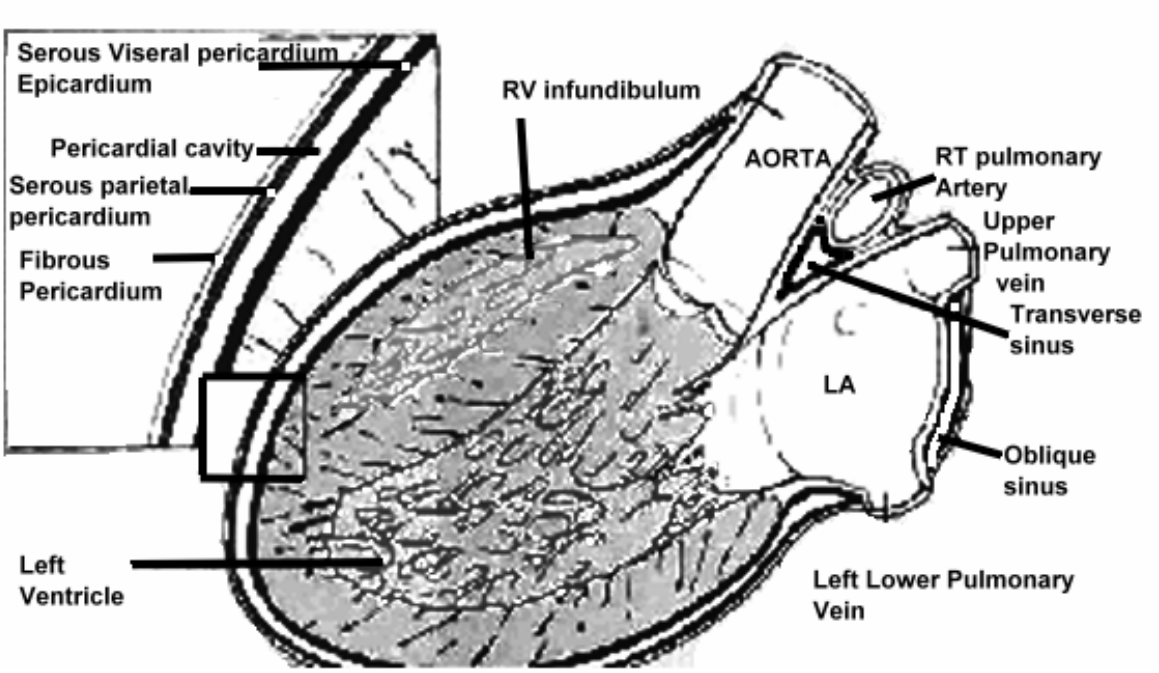
پریکارد کیه لیفی سروزی است که قلب و عروق درشت منتهی به آن را در بر میگیرد . پریکارد در خلف تنه استرنوم و غضروفهای دنده ای دو الی شش و در جلوی مهره های پنج الی هشت سینه ای قرار گرفته است (شکل ۲).

پریکارد متشکل از یک کیسه بیرونی بنام پریکارد لیفی (Fibrous Pericardium) است که در بیرون قرار گرفته است و قلب را پوشانده است و پریکارد سروز (Serous Pericardium) که دو لایه است و سطح بیرونی قلب و سطح درونی پریکارد لیفی را پوشانده است ، تشکیل شده است (شکل ۳).



شکل ۲. موقعیت پریکارد لیفی از قدّام بعد از برداشتن اسکلت جدار قدامی قفسه سینه

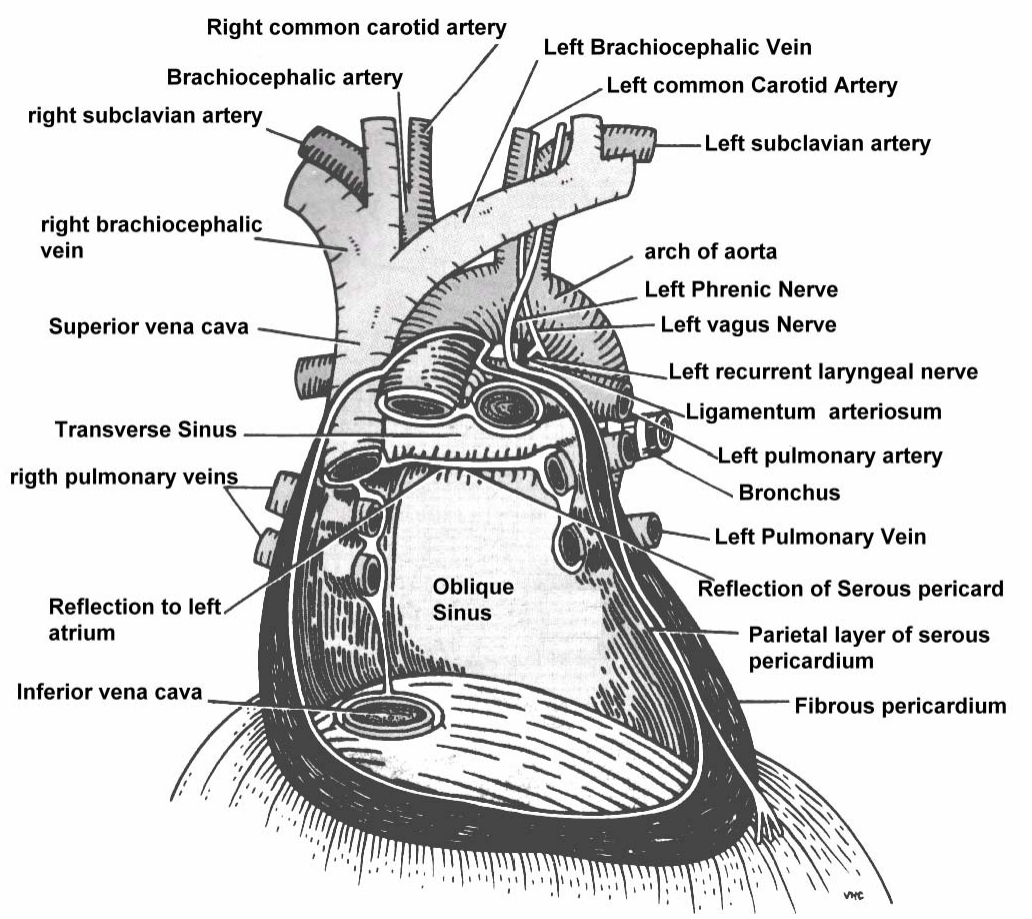
پریکارد لیفی شبیه مخروط است در راس آن با لایه بیرونی (exterior) عروق درشت و فاسیای پره تراکئال (از فاسیای عمقی گردن) ادامه پیدا می کند و قاعده آن به تاندون مرکزی عضله دیافراگم و ناحیه عضلانی کوچکی از نیمه چپ آن چسبیده است . پریکارد لیفی بوسیله لیگامانهای استرنو پریکاردیال فوقانی و تحتانی به انتهای فوقانی و تحتانی تنه



شکل ۳. لایه های مختلف پریکارد

استرنوم چسبیده است . پریکارد بوسیله این اتصالات موقعیت قلب را در حفره قفسه سینه تثبیت می کند . این عقیده که پریکارد مانع اتساع بیش از حد قلب می شود به نظر می رسد که کاملا تصوری (Speculative) باشد پریکارد لیفی در جلو بوسیله ریه ها و پلوراهای آنها از دیواره قدامی قفسه سینه جدا شده و فقط ناحیه کوچکی از سمت چپ نیمه تحتانی تنه استرنوم و انتها ی استرنال غضروف دنده های چهار و پنج سمت چپ در تماس مستقیم با پریکارد است . پریکارد لیفی در خلف با برونش های اصلی ، ازوفاژ و آئورت نزولی توراسیک مجاورت دارد پریکارد در طرفین با پلور مدیاستینال و سطح مدیاستینال ریه ها مجاورت دارد سطح تحتانی پریکارد لیفی بوسیله دیافراگم از کبد و فوندوس معده جدا می شود . امتداد پریکارد لیفی آئورت ، ورید اجوف فوقانی ، شرایین ریوی راست و چپ و چهار ورید ریوی را می پوشاند.

پریکارد سروز شامل دو لایه بنام های پریکارد سروز جداری احشابی است . لایه احشایی (Visceral) یا اپیکارد (epicardial) قلب و عروق درشت را پوشانده و سپس با عنوان لایه جداری (Parietal) امتداد پیدا می کند و به سطح داخلی پریکارد لیفی می چسبد شکاف باریکی که بین سروز احشایی و جداری وجود دارد حفره پریکارد (Pericardial cavity) نامیده می شود . حفره پریکارد بطور طبیعی محتوی مقدار کمی مایع بنام مایع پریکاردیال است و بعنوان روان کار (Lubricant) عمل می کند تا حرکات قلب تسهیل شود .



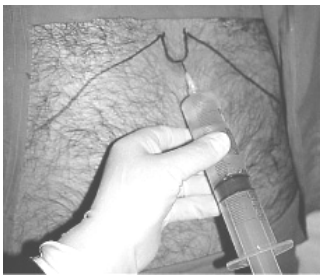
شکل ۴. موقعیت سینوس های عرضی و مایل

برگشت پریکارد سروز در اطراف قلب و عروق درشت منتهی به آن منجر به تولید دو بن بست بنام سینوس پریکاردیال عرضی (transverse sinus) و مایل (oblique sinus) می شود آئورت صعودی و تنه شریان پولمونری درون غلاف شریانی قرار می گیرند و وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی و ورید های ریوی بوسیله غلاف وریدی پوشیده می شوند که شکل کلی آن همانند حرف انگلیسی J است . فضای بن بستی که درون انتهای J قرار دارد و در پشت دهلیز چپ واقع شده است بن بست مایل نامیده می شود . فضایی که بین غلاف شریانی در جلو و دهلیز ها و ورید ها ی بزرگ در خلف واقع شده است سینوس عرضی نامیده می شود (شکل ۴).

عروق و اعصاب . شریانهای تغذیه کننده پریکارد لیفی و سروزی جداری شاخه های شریانهای توراسیک داخلی و موسکولوفرنیک و آئورت نزولی توراسیک هستند و برگشت وریدی آنها به وریدهای آزیگوس و همی آزیگوس منتهی می شود پریکارد سروز احشایی از شریانهای کرونری خون می گیرد و برگشت وریدی آن به ورید های قلبی می ریزد .

عصب پریکارد لیفی و سروز جداری از عصب فرنیک است پریکارد سروز احشایی از اعصاب واگ و تنه سمپاتیک عصب می گیرد .

نکات بالینی



برای تهیه نمونه از مایع پریکاردی (Pericardial Puncture or Paracentesis) سوزن باید از فضاهای بین دنده ای پنج و فضای شش سمت چپ در نزدیکی استرنوم (به منظور پرهیز از صدمه به شریان توراسیک داخلی) یا در زاویه کوستوگزیفوئید طرف چپ عبور داده شود . جهت سوزن باید بطرف بالا و عقب به سوی حفره پریکارد باشد . در این حالت پلور آسیب نمی بینند . زیرا بریدگی قلبی ریه چپ در این ناحیه واقع شده است (شکل ۵).

شکل ۵. موقعیت و جهت سوزن برای تهیه نمونه از مایع پریکاردی

میزان این مایع بین ۱۵ تا ۵۰ سی سی میباشد ولی با افزایش آن در جریان بیماریها و یا ضربه به قلب فشار داخل پریکارد افزایش یافته و باعث فشرده شدن عناصر نازک داخل پریکارد شامل دهیز ها و بطن راست میشود وبه تابلوی بالینی تامپوناد منجر میگردد .

قلب (The Heart)

قلب انسان از دو تلمبه عضلانی دریچه دار تشکیل شده است که یکی در سمت راست و دیگری در سمت چپ قرار گرفته اند و وقتی در کنار همدیگر قرار می گیرند یک ارگان واحد بنام قلب را درست می کنند که از نظر فیزیولوژی از هم تفکیک شده هستند و دو گردش خون جداگانه را تشکیل داده اند . قلب راست متشکل از دهلیز راست است که خون را از وریدهای اجوف فوقانی و تحتانی و سینوس کرونری دریافت می کند . خون از سوراخ دهلیزی بطنی راست و دریچه سه لتی می گذرد و وارد مسیر ورودی خون در بطن راست می شود . انقباض بطن راست موجب می شود که دریچه فوق بسته شود و فشار داخل بطن راست افزایش یابد و به حدی برسد که جهش خون(ejection) از طریق مسیر خروجی (قیف یا مخروط شریانی و دریچه پولمونری) حاصل شود . خون خارج شده وارد شریان پولمونری می شود و از اینجا هم وارد بستر عروق کم فشار ریوی می شود . قلب چپ ، شامل دهلیز چپ است که همه خون ریه ها و مقداری از خون برگشتی شریانهای کرونری را دریافت کند و سپس منقبض می شود که پر شدگی بطن چپ از طریق سوراخ دهلیزی بطنی چپ و دریچه دولتی آن کامل شود ، خون سپس وارد مسیر ورودی خون در بطن چپ می شود و انقباض آن موجب باز شدن دریچه آئورت و دفع خون از طریق مسیر خروجی خون به آئورت و همه سیستم درخت شریانی بدن (شامل شرایین کرونری قلب) شود . این بستر عروقی عظیم مقاومت محیطی بالایی دارد (شکل ۶).

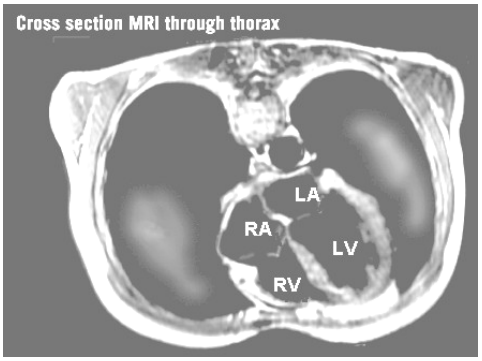
ابعاد ، شکل و مشخصات نمای بیرونی قلب

قلب یک ارگان لیفی عضلانی توخالی است که شبیه یک هرم است که دارای یک راس و یک قاعده و یک سری سطوح و کناره ها است . قلب در مدیاستن میانی بین ریه ها و پرده جنب و درون پریکارد قرار گرفته است . قلب بطور مایل در پشت استرنوم و

غضروفهای دنده ای و دنده های چپ واقع شده است . یک سوم قلب در سمت راست خط وسط بدن (صفحه ساژیتال) قرار دارد و راس آن در قدام و سمت چپ و قاعده آن در خلف و سمت راست قرار دارد . برخی از ابعاد قلب یک فرد بالغ (adult) از این قرار هستند : فاصله راس تا قاعده 12cm پهن ترین بعد عرضی (راست به چپ) 8-9cm ، بیشترین بعد قدامی خلفی 6cm . میانگین وزن قلب در مرد ۳۰۰ گرم و در زن ۲۵۰ گرم است از نظر توصیفی قلب دارای یک قاعده آناتومیک و یک راس است و سطوح آن عبارتند از : استرنوکوستال (قدامی) ، دیافراگماتیک ،(تحتانی) ، راست و چپ (ریوی) . کناره های آن عبارتند : فوقانی ، تحتانی ، راست و چپ.

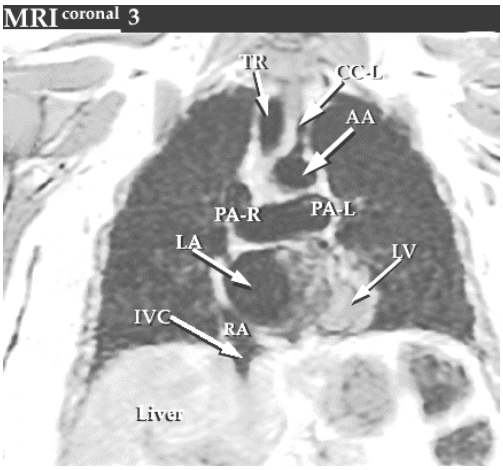
سطوح و شیارهای قلب

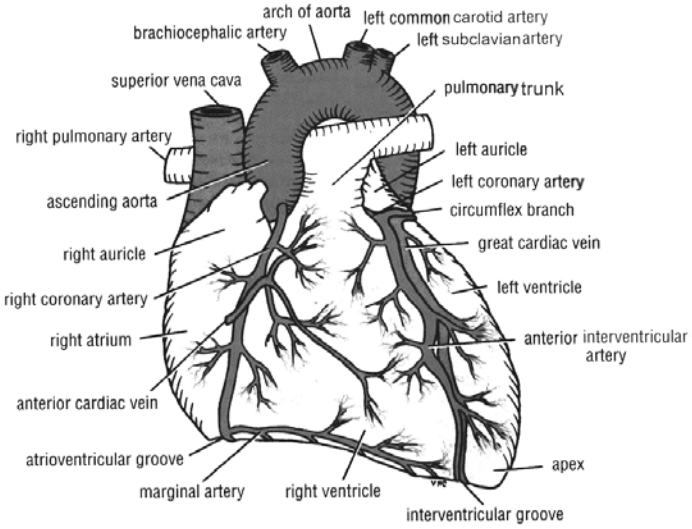
بدنبال تقسیم بندی قلب به چهار حفره در سطح بیرونی قلب شیارهایی دیده می شود که بعضی عمیق و واضح هستند و ولی بقیه از وضوح کمتری برخوردار هستند .بین دهلیز ها و بطن ها شیار کرونری (Coronary Sulcus) قرار دارد که محتوی تنه های اصلی شریانهای کرونری است . این شیار مایل قرار گرفته و در سطوح مختلف قلب ، دهلیز ها را از بطن ها جدا می کند . در ساختمان درونی قلب ، دیواره بین دهلیزی ، دهلیز ها را از هم جدا کرده است و دیواره بین بطنی ، بطن ها را از هم جدا کرده است .محل اتصال دیواره بین بطنی روی سطح بیرونی قلب بصورت شیارهای بین بطنی قدامی و تحتانی ظاهر می شود که ادامه شیار بین بطنی قدامی روی کنار تحتانی قلب بریدگی راسی را می سازد .



شکل ۶. موقعیت حفرات قلب

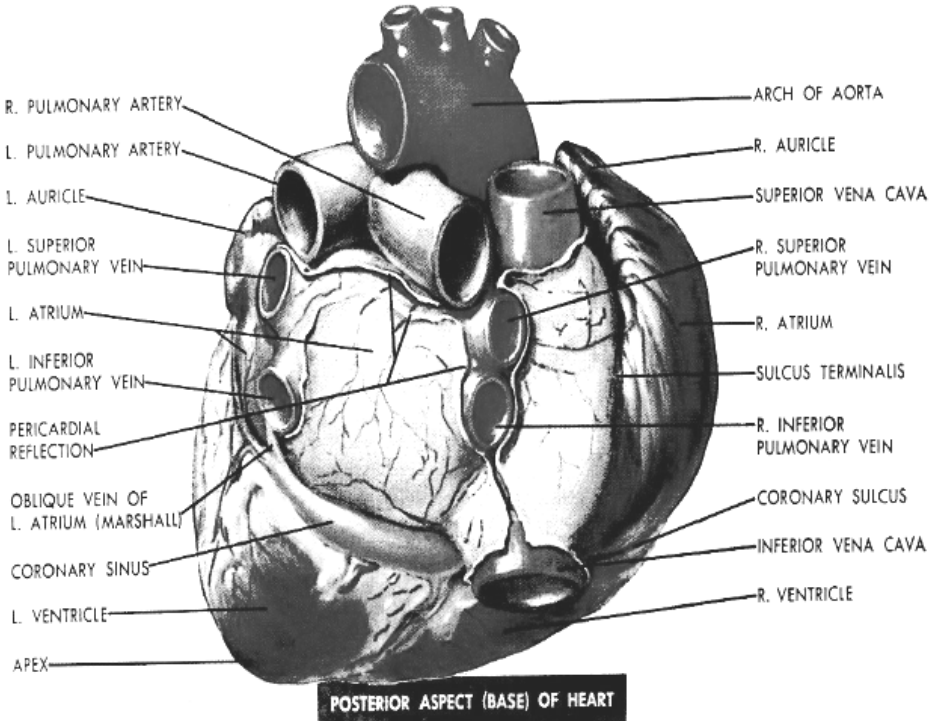
قاعده قلب یا سطح خلفی: این سطح تقریبا چهار گوش است و بطرف عقب و سمت راست نگاه می کند . قاعده قلب در حالت ایستاده در مجاورت مهره های شش الی نهم سینه ای و در حالت خوابیده در محاذات مهره های پنج الی هشت سینه ای است و بوسیله پریکارد ، ورید های ریوی راست ، ازوفاژ و آئورت نزولی توراسیک از ستون مهره ای فاصله دارد در حد فوقانی آن دو شاخه شدن تنه پولمونری و در حد تحتانی آن شیار کرونری که محتوی سینوس کرونری است قرار دارد . حدود راست و چپ از کناره های دهلیزی راست و چپ تشکیل می شود دهلیزهای راست و چپ بوسیله شیار کم عمق بین دهلیزی از هم تفکیک می شوند . وریدهای ریوی راست و چپ در این سطح به دهلیز چپ می ریزند . به جایی که شیارهای کرونری و بین دهلیزی و بین بطنی خلفی یا تحتانی بهم می رسند صلیب قلب (Crux of heart) اطلاق می شود . راس قلب که در حقیقت راس بطن چپ است متوجه پایین ، جلو و سمت چپ است و پلور و ریه چپ روی آنرا پوشانده اند . راس قلب معمولا در پنجمین فضای بین دنده ای چپ نزدیک با داخل خط میدکلاویکولار چپ قرار دارد (شکل ۷)





شکل ۷. نمای سطح قدامی (تصویر بالا) و قاعده قلب (تصویر پایین)

سطح استرنو کوستال یا قدامی این سطح شامل یک ناحیه دهلیزی است که در بالا و



سمت راست شیار کرونری قرار دارد و یک ناحیه بطنی است که در پایین و سمت چپ آن شیار قرار دارد . ناحیه دهلیزی تقریبا بطور کامل بوسیله دهلیز راست ایجاد شده است و دهلیز چپ عمدتا بوسیله آنورت صعودی و تنه شریان ریوی پوشیده شده است و قسمت کمی از گوشک آن از کناره چپ تنه شریان ریوی بیرون زده است . از ناحیه بطن ، $\frac{1}{3}$ متعلق به بطن چپ و $\frac{2}{3}$ متعلق به بطن راست است . موقعیت دیواره بین بطنی دراین سطح بوسیله شیار بین بطن قدامی مشخص می شود . سطح

استرنوکوستال بوسیله پریکارد ، کناره قدامی ریه های راست و چپ و پرده های پلور آنها ،از دیواره قدامی قفسه سینه جدا شده است .

سطح دیافراگماتیک یا تحتانی

این سطح عمدتا افقی است و قسمت اعظم آنرا بطن چپ تشکیل داده است سطح تحتانی روی وتر مرکزی عضله دیافراگم و بخش کوچکی از قسمت عضلانی طرف چپ آن تکیه می کند .در این سطح شیار بین بطنی خلفی (تحتانی) قرار دارد و بوسیله شیار کرونری که محتوی سینوس کرونری است از دهلیز ها جدا می شود .

سطح چپ

این سطح به بالا ، عقب و چپ نگاه می کند و تقریباً بطور کامل از بطن چپ درست شده است و کمی از دهلیز چپ و گوشک چپ هم در ساخت آن مشارکت می کنند . از این سطح هم شیار کرونری می گذرد . این سطح بوسیله پریکارد از عصب فرنیک و عروق پریکاردیوفرنیک همراه آن از ریه و پلور چپ جدا می شود .

سطح راست

این سطح بوسیله دیواره راست دهلیز تشکیل شده است و بوسیله پریکارد و پلور از سطح مدیاستینال ریه راست جدا شده است . این سطح تحدّب به طرف سمت راست دارد برجسته ترین قسمت (یا لبه آن) در پایین با کناره راست قسمت سینه ای ورید اجوف تحتانی و در بالا با کناره راست ورید اجوف فوقانی ادامه می یابد در این سطح شیار انتهایی (Sulcus Terminalis) مشاهده می شود که تقریبا در تلاقی سطوح استرنوکوستال و راست دهلیز راست واقع است .

کناره های قلب

کناره فوقانی

این کناره از دهلیز ها و عمدتا دهلیز چپ درست شده است و در طول آن آئورت صعودی و تنه شریان ریوی قرار دارد . ورید اجوف فوقانی در منتهی الیه سمت راست آن به دهلیز راست وارد می شود .

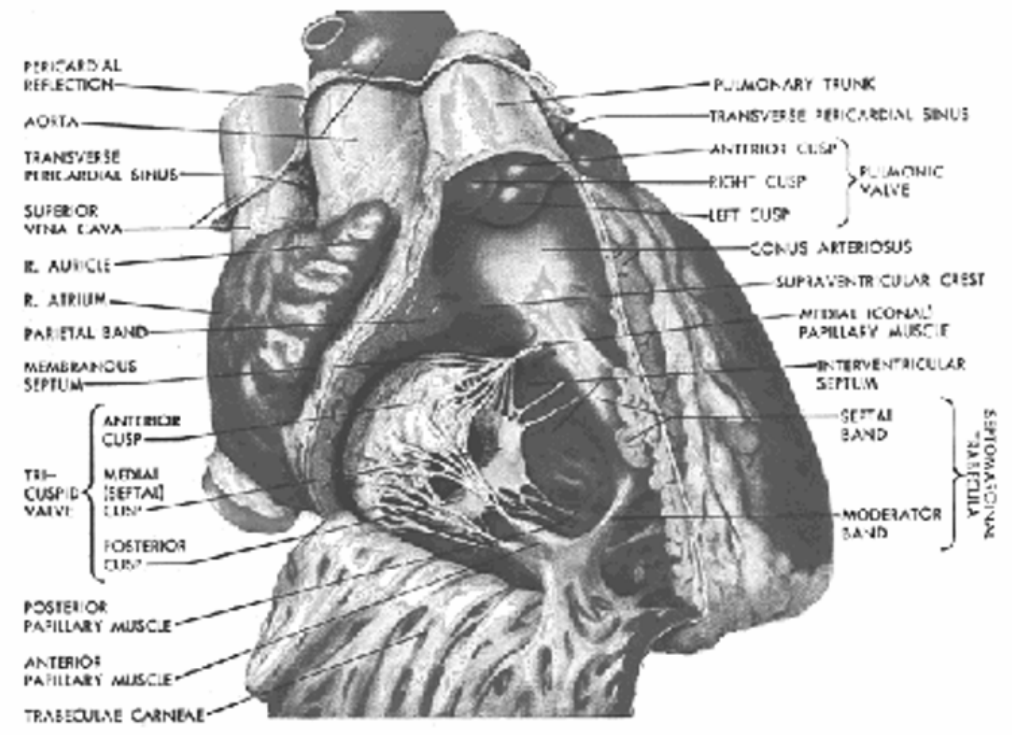
کناره تحتانی

این کناره تیز و نازک است و تقریبا افقی قرار گرفته است . از حد تحتانی کناره راست قلب الی راس آن کشیده است . این کناره عمدتا از بطن راست و کمی هم از بطن چپ در نزدیکی راس قلب درست شده است .

کناره چپ ین کناره مدور است و سطح قدامی را از سطح چپ قلب جدا می کند این کناره عمدتا از بطن چپ و کمی هم از دهلیز چپ درست شده است .

حفرات قلب و ساختمان درونی آنها دهلیز راست

سطح داخلی حفرات قلب از ورقه نازکی بنام آندوکارد (endocardium) پوشیده شده است . دیواره بین دهلیزی بطور مایل قرار گرفته است از اینرو دهلیز راست که یک اطاقک تقریبا مکعبی است نسبت به دهلیز چپ در قدام و راست قرار دارد . دهلیز راست از دو قسمت اصلی خلفی و قدامی تشکیل شده است (شکل ۶) .



شکل ۸. الف. نمای قدامی داخل دهلیز و بطن راست و عضلات پاپیلری قسمت

خلفی . این قسمت دیواره صافی دارد و وریدهای بزرگ به آن منتهی می شوند و در دوران جنینی از شاخ راست سینوس و ریوی مشتق می شود و به آن سینوس وریدی گفته می شود و دیواره های خلفی و خارجی دهلیز راست را تشکیل می دهد . در قدام آن ناحیه ناصافی است که از دهلیز اصلی جنینی مشتق شده است و در جلو با گوشک ادامه می یابد . در دیواره خارجی دهلیز و بین ایندو قسمت ، ستیغ گوشتی بنام ستیغ انتهایی وجود دارد (این ستیغ در مقابل شیار انتهایی قرار دارد) .عروق زیر به سینوس وریدی باز می شوند :

۱- ورید اجوف فوقانی : این ورید خون ناحیه فوقانی بدن را به دهلیز راست بر می گرداند و به نمای فوقانی خلفی دهلیز باز می شود دهانه آن دریچه ندارد .

۲- ورید اجوف تحتانی که بزرگتر از فوقانی است و خون را از قسمت تحتانی بدن به دهلیز در نزدیکی دیواره بین دهلیزی منتقل می کند . در قسمت قدامی سوراخ دریچه هلالی شکل بنام دریچه ورید اجوف تحتانی وجود دارد این دریچه در دوران جنینی خون را از ورید اجوف تحتانی به سوراخ بیضی هدایت می کند .

۳- سینوس کرونری که قسمت اعظم خون برگشتی قلب را بر می گرداند و بین سوراخهای ورید اجوف تحتانی و دریچه دهلیزی بطنی راست واقع شده است قسمت تحتانی دهانه سینوس بوسیله دریچه سینوس کرونری که هلالی شکل است محافظت می شود . دریچه در طی انقباض دهلیز مایع برگشت خون به سینوس می شود .

۴- سوراخهای وریدهای کوچک قلبی (Venae Cordis minimarum) بخش کوچکی از خون وریدی قلب را بر میگردانند . آنها در دیواره دهلیزی بیشتر هستند . وریدهای قلبی قدامی و گاهی اوقات ورید مارژینال راست وارد دهلیز می شوند .

در دهلیز اصلی عضلات شانه ای (Musuli pectinate) ستیغ های عضلانی موازی همدیگر هستند که از ستیغ انتهایی بسوی سوراخ دهلیزی بطنی راست کشیده شده اند .در قسمت تحتانی دیواره بین دهلیزی حفره بیضی وجود دارد که کف آن از دیواره اولیه جنینی مشتق شده است . قسمتهای قدامی ، فوقانی و خلفی لبه حفره بر جسته است و لیمبوس حفره نامیده می شود و معرف دیواره دوم (در دوران جنینی) است .

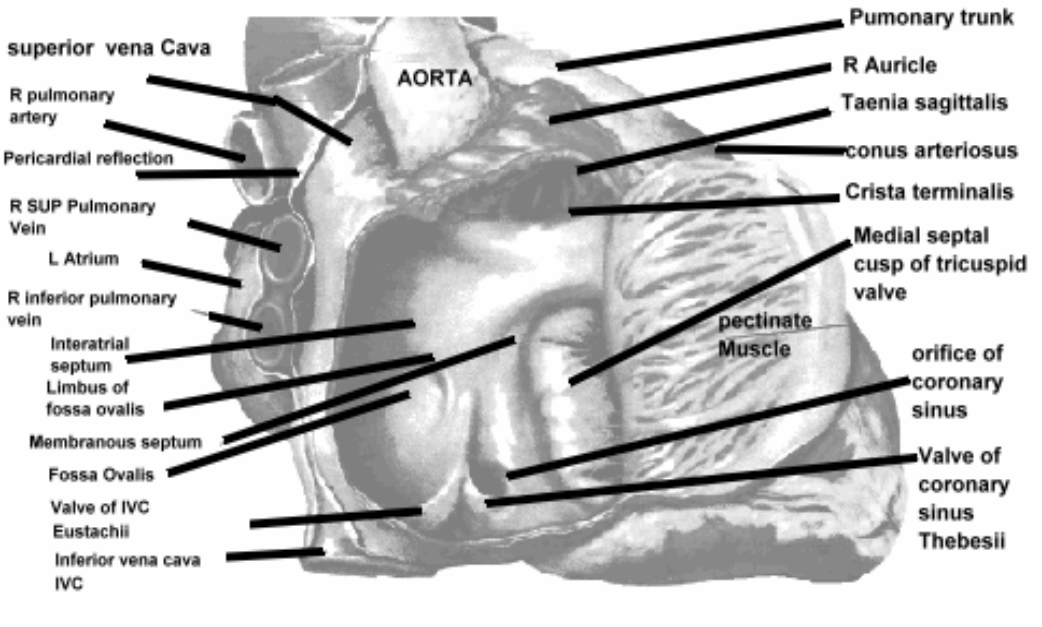
بطن راست

در ساختمان درونی بطن راست مسیرهای ورودی و خروجی مشاهده می شوند. مسیر ورودی از دریچه دهلیزی بطنی راست تا راس بطن کشیده شده است و مسیر خروجی از راس بطن الی دریچه پولمونری کشیده شده است . بین این دو قسمت ستیغ فوق بطنی و ترابکولای سپتومارژینال وجود دارد . ستیغ فوق بطنی قوس عضلانی حجیمی است که بین سوراخهای دهلیزی بطن راست و پولمونری کشیده شده است .مسیر ورودی بوسیله ترابکولاهای قلبی (Trabeculae Carneae) ناصاف شده است .

ترابکولاهای قلبی شامل ۱- ستیغ های ظریف ۲- ستونهایی که در دو انتها به جد اره متصل هستند و قسمت میانی آنها آزاد است ۳- عضلات پاپیلري (Papillary Muscles) . قاعده عضلات پاپیلري به جدار بطن متصل است و از راس آنها آزاد طنابهاي وتری از جنس کلاژن (Chordae tendinous) بسوی لتهای دریچه دهلیزی بطنی کشیده شده است.

نوار سپتومارژینال باند عضلانی قوسی است که از دیواره بین بطنی به مجاور قاعده عضله پاپیلری قدامی کشیده شده است . نام دیگر آن (Moderate band) اشاره به این عقیده قدیمی دارد که این تراپکولا مانع اتساع بطن می شود .

مسیر خروجی (مخروط شریانی یا قیف) دیواره صافی دارد و از ستیغ فوق بطنی تا سوراخ دریچه پولمونری کشیده شده است .ممکن است دیواره ترابکوله مسیر ورودی سرعت خون ورودی به بطن در طی دیاستول را کاهش دهد و انقباض آن ممکن است کارائی انقباض عضلانی(volumetric efficiency) بطن را در طی خالی شدن بطن افزایش دهد . دیواره صاف مسیر خروجی سرعت دفع خون را افزایش می دهد . ملاحظات مشابه برای بطن چپ وجود دارد (شکل ۸).



شکل ۸.ب. نمای داخلی بطن راست

مجموعه دریچه ای سه لتی (The tricuspid valvular complex)

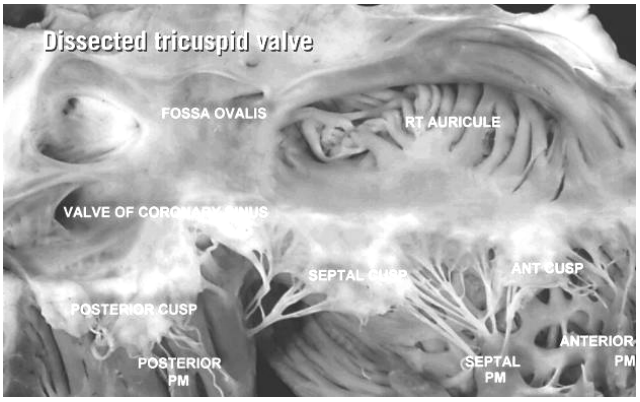
دریچه های سه لتی و دولتی ساختمانهای ایزوله ای نیستند بلکه آنها قسمتهای عملکردی از یک مجموعه هستند (شکل۹).مجموعه دریچه دهلیزی بطنی شامل موارد ذیل است :

۱- سوراخ دهلیزی بطنی سه لتی و حلقه لیفی (annulusfibrosus) که از بافت کلاژن است و سوراخ را در بر گرفته است .

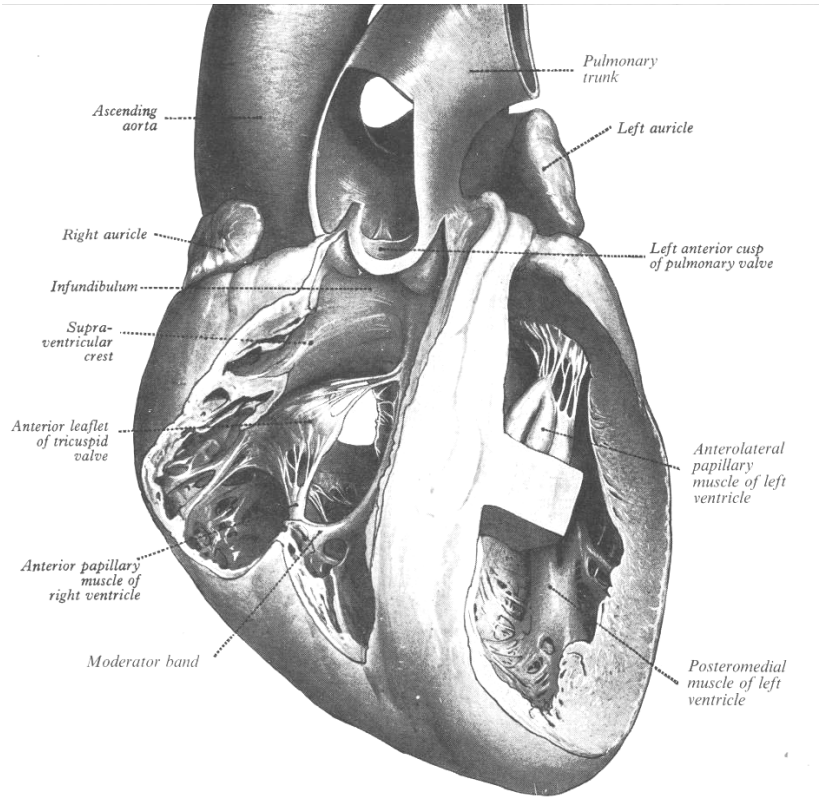
۲- لتهای دریچه دهلیزی بطنی . سه عدد هستند و مطابق محل اتصالشان به حاشیه سوراخ لتهای سپتال ، قدامی و خلفی نامیده میشوند . هر لت چین خوردگی اندوکارد است که درون چین یک تیغه فیبروزی قرار دارد . لت قدامی از بقیه بزرگتر و سپتال از بقیه کوچکتر است .

۳- طنابهاي وتری (Chordae tendinous) طناب های کلا ژنی لیفی سفیدی هستند که از راس عضلات پاپیلري به لتها متصل می شوند .

۴- عضلات شانه ای . این عضلات شامل قدامی ، خلفی و سپتال هستند قدامی از بقیه بزرگتر است و سپتا ل از بقیه کوچکتر است و به دیواره های هم نام بطن راست متصل می شوند .



شکل ۹.الف. تصویر دریچه سه لتی

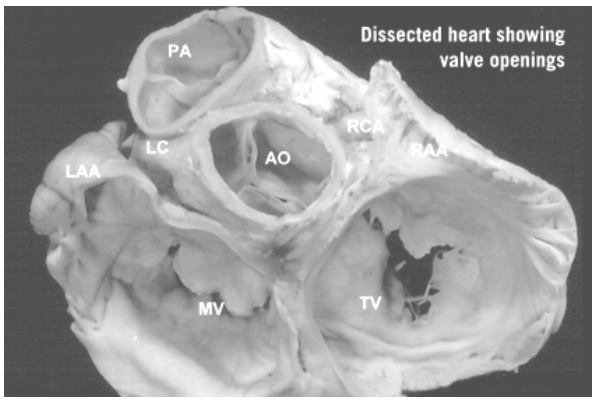


شکل ۹. ب. نمای داخل بطن راست از خلف عضلات پاپیلري

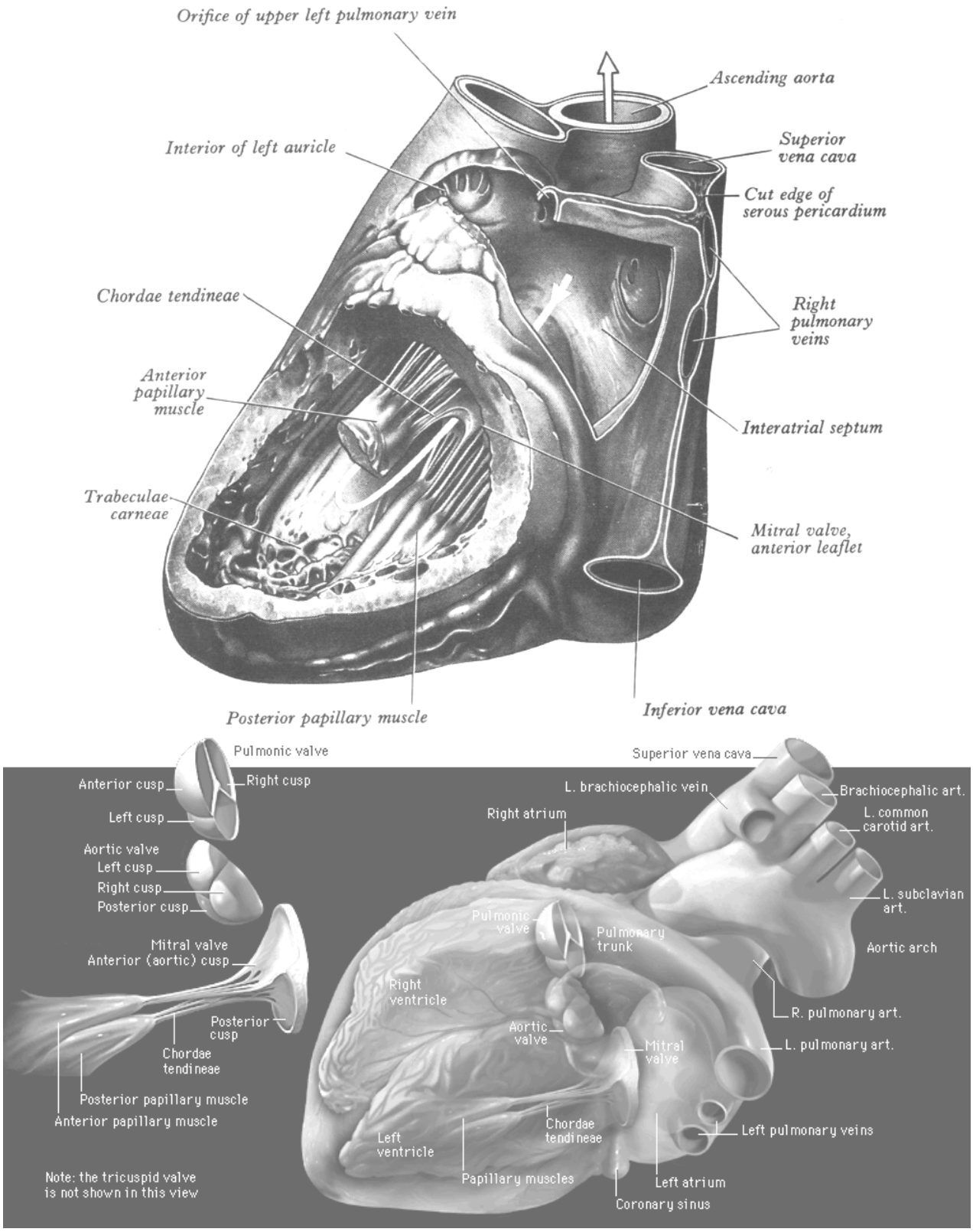
دریچه پولمونری

دریچه خروجی بطن راست است و در راس قیف بطن راست واقع است در قدّام و بالای سایر دریچه های قلب واقع است .

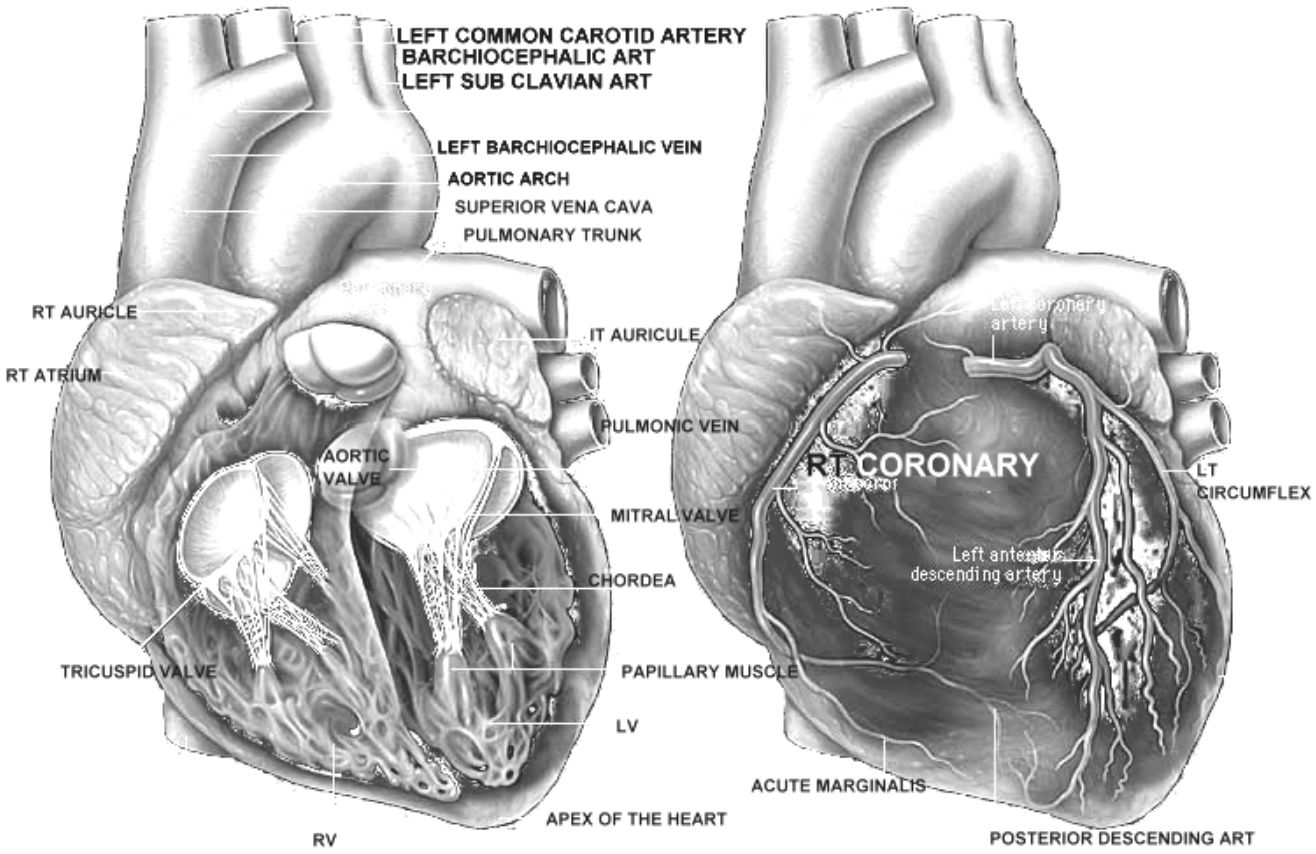
این دریچه سه لت هلالی دارد که بوسیله کناره چسبنده خود به حلقه لیفی سه چینی (trilunate A.F.) متصل می شوند . کناره آزاد لتها به داخل حفره شریان باز می شوند . در قلب افراد بالغ (در مقایسه با قلب دوره جنینی) دو لت قدامی راست و چپ و یک لت خلفی وجود دارد .هر لت چین خوردگی اندوکارد است که حاوی یک تیغه فیبروزی است . در نقطه میانی کناره آزاد هر لت ، ضخیم شدگی کلاژن بنام (Nodules (Aranti وجود دارد . در مقابل در ابتدای دیواره شریان سینوس Valsalva وجود دارد دیواره شریان در این جا نازکتر از سایر نقاط شریان است (شکل ۹)



شکل ۱۰.الف. دریچه های قلب



شکل ۱۰.ب . تصویر دریچه های پولمونری و آئورتیک و میترال و بطن چپ



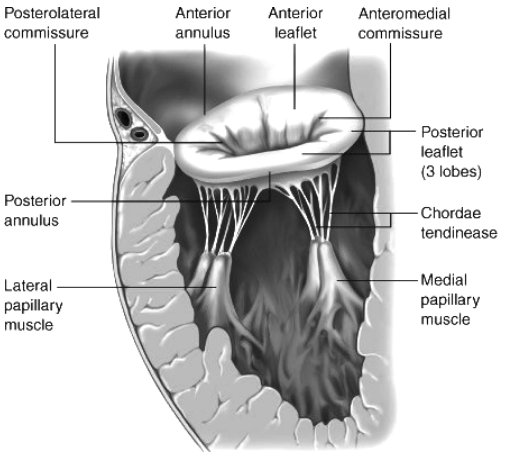
شکل ۱۰.ج. نمای دریچه ها و شرایین کرونری

دهلیز چپ

هر چند حجم کمتری نسبت به دهلیز راست دارد اما ضخامت بیشتری نسبت به آن دارد . سطح قدامی دهلیز چپ توسط بخش ابتدائی شرایین ریوی و آئورت پوشیده می شود و قسمتی از سینوس عرضی پریکارد بین دهلیز و شرایین فوق قرار دارد . سطح قدامی تحتانی دهلیز بوسیله سوراخ دهلیزی بطنی و دریچه میترال به قاعده بطن چپ مرتبط می شود . سطح خلفی دهلیز قسمت اعظم قاعده قلب را می سازد و انتهای ورید های ریوی را دریافت می کند و دیواره قدامی سینوس ما یل پریکارد را می سازد . گوشک چپ در محل اتصال به دهلیز چپ واقع شده و درازتر و باریکتر از گوشک راست است .داخل دهلیز چپ مدخل وریدهای ریوی و سوراخ وریدهای قلبی کوچک مشاهده می شود عضلات شانه ای نسبت به دهلیز راست کمتر و کوچکتر هستند . در دیواره بین دهلیزی در مقابل حفره بیضی فرورفتگی هلالی شکلی وجود دارد که محل ostium secundum را مشخص می کند .

بطن چپ

نظیر بطن راست سوراخ و مسیرهای ورودی و خروجی وجود دارد . خون از دریچه میترال در طی دیاستول بسوی نوک قلب جریان پیدا می کند و بعد از بسته شدن دریچه میترال در پی فاز(ejection) خون از راس به طرف دریچه آئورت می رود(مسیرخروجی). (شکل۱۰). برخلاف بطن راست ، در بطن چپ مسیرهای خروجی در تماس نزدیک با یکدیگر هستند و بوسیله لت قدامی دریچه میترال از هم جدا می شوند .ترابکولاهای قلبی در بطن چپ نسبت به راست بزرگتر و در هم پیچیده تر هستند .دیواره اندوکارد در مسیر خروجی صاف است و قسمت انتهایی آن که وستیبول آئورت نامیده می شود بافت لیفی بیشتری دارد و کمتر عضلانی است .ابتدای دیواره بین بطنی ، غشائی و ادامه آن عضلانی است .



شکل ۱۱. دریچه میترال

مجموعه دریچه میترال

این مجموعه نظیر مجموعه طرف راست دارای اجزای ذیل است

۱- سوراخ دهلیزی بطن چپ و حلقه لیفی آن

۲-لت قدامی که بزرگتر است و خلفی که کوچکتر است .

۳- طناب های وتری

۴-عضلات پاپیلري قدامی و خلفی

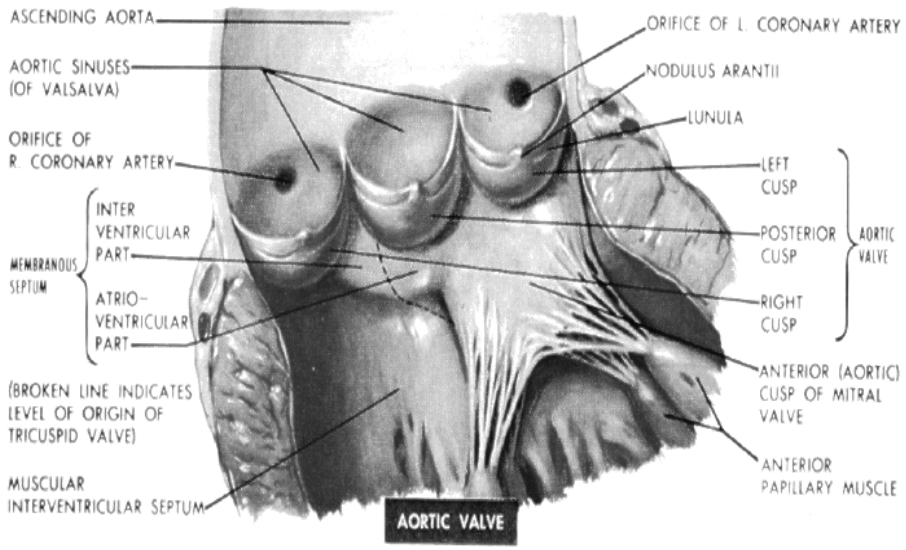
دریچه آئورتیک

دریچه آئورتیک شبیه دریچه پولمونری است ولی ساختمان قوی تری دارد (شکل ۱۲)

نامگذاری لتهای دریچه آئورتیک بر اساس نامگذاری در حالت بالغ شامل یک لت قدامی و دولت خلفی راست و چپ است .

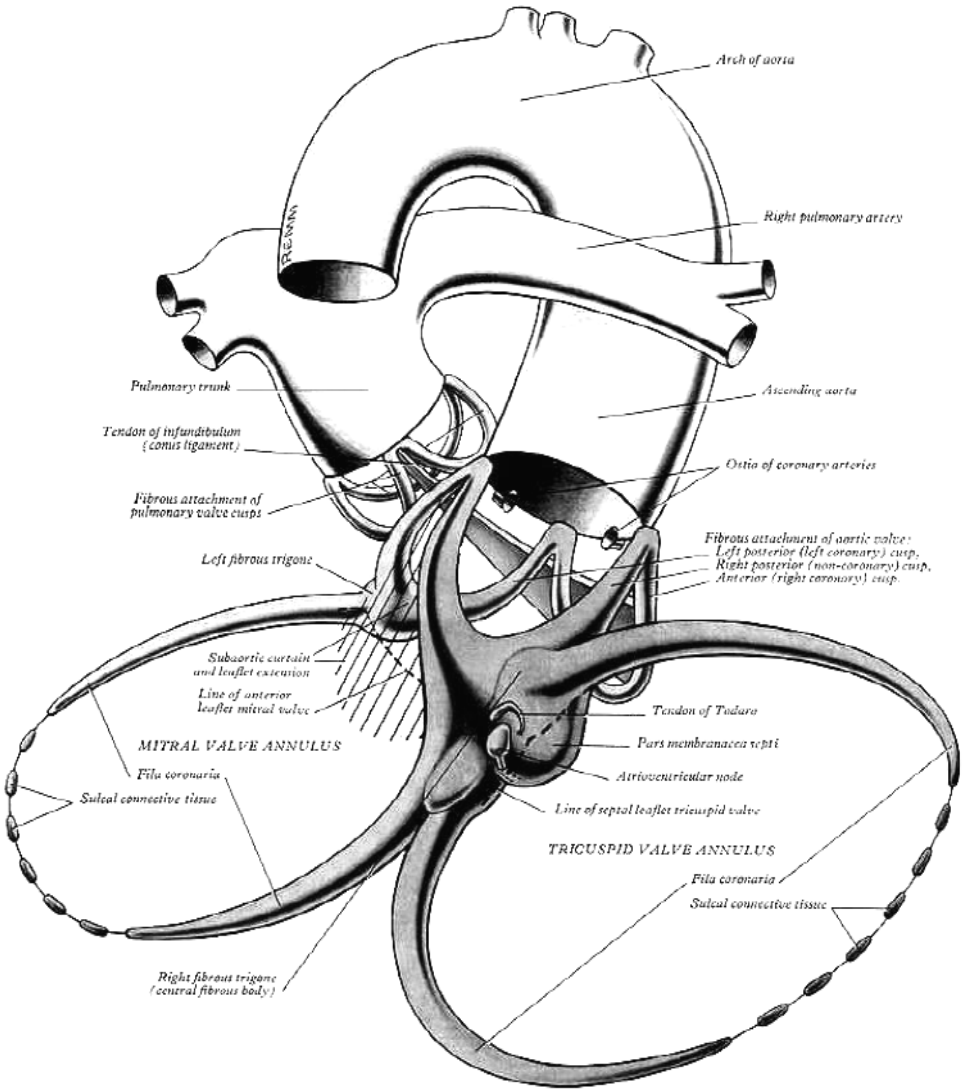
شـــکل ۱۲.

دریچـــــــه آئورتیک



که با ملاحظه شروع شرایین کرونری از لتها ، به لت قدامی یا لت کرونری راست ، به لت خلفی چپ ، لت کرونری چپ و به لت خلفی راست ، لت غیر کرونری اطلاق میشود سینوس های آئورتیک (Valsalva) از سینوس های پولمونری برجسته تر هستند و دهانه شرایین کرونری از نزدیک حد فوقانی سینوس های آئورتیک شروع می شود .

اسکلت لیفی قلب (Fibrous Skeleton)



شکل ۱۲. تصویر اسکلت لیفی قلب

حلقه های لیفی دریچه های دهلیزی بطنی و پولمونری و آئورتیک بهمراه قسمت غشائی دیواره بین بطنی اسکلت لیفی قلب را تشکیل دهند (شکل ۱۲).

اعمال اسکلت لیفی قلب از این قرار است :

۱- تضمین فقدان ارتباط الکترو فیزیولوژیک میوکارد دهلیزی و بطنی به استثنای ارتباط از طریق بافت هدایتی

۲- عمل کننده بعنوان محل اتصال میوکارد بطنی و دهلیزی

۳- کمک به حفظ موقعیت قلب درون حفره پریکارد

۴- تثبیت یک تکیه گاه قابل انعطاف برای اتصال حلقه های لیفی

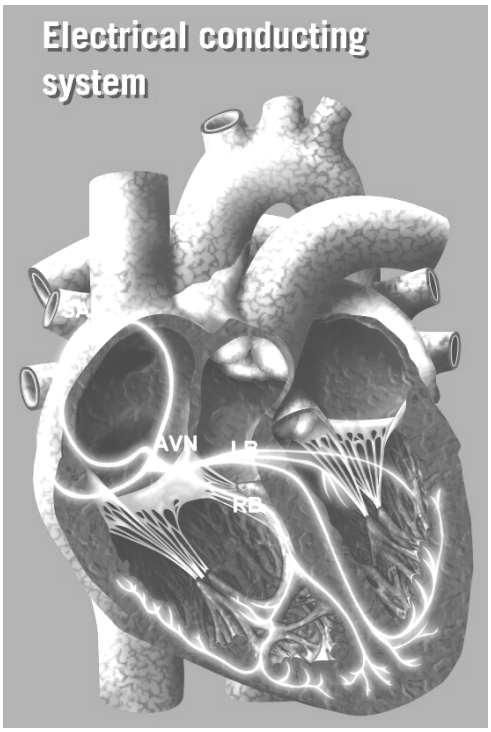
اجتماع بخشی از حلقه های لیفی دریچه های آئورتیک و میترال مثلث لیفی چپ (Left fibrous triangle) نامیده می شود .اجتماع بخشی از حلقه های لیفی دریچه های آئورتیک ، میترال و سه لتی مثلث لیفی راست یا مرکزی را می سازند مثلث لیفی مرکزی دارای دو زائده است . قسمت غشائی دیواره بین بطنی که بین دهلیز راست و بطن چپ واقع است و of Todaru

مجاورت سیستم هدایت قلبی با دریچه ائورت بواسطه عبور از مثلث فیبری راست باعث صدمه این سیستم در جریان جراحی دریچه ائورت ویا عفونت دریچه ائورت میگردد

tendon که به دیواره دهلیز راست کشیده می شود و یکی از اضلاع Triangle of Koch است .

دسته دهلیزی بطنی از بافت سیستم هدایتی قلب بعد از عبور از ضخامت مثلث لیفی راست در امتداد کناره خلفی تحتانی قسمت غشایی دیواره بین بطن می گذرد تا به قسمت عضلانی آن برسد و در اینجا به شاخه های راست و چپ خود تقسیم شود .

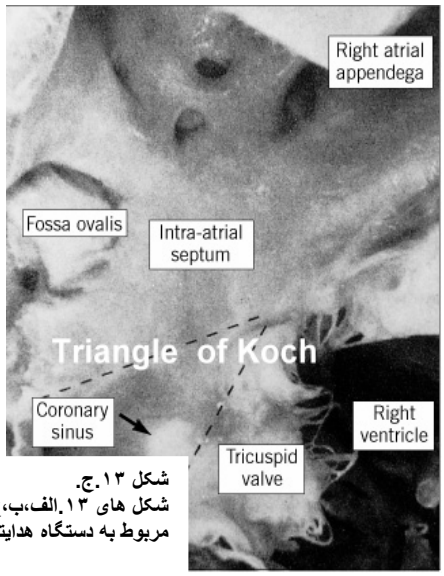
دستگاه هدایتی قلب (Conducting system of heart)



قلب طبیعی در فرد بالغ در حال استراحت بطور ریتمیک حدود ۷۰ الی ۹۰ بار در دقیقه منقبض می شود فرآیند انقباض ریتمیک بطور خودبخود در دستگاه هدایتی قلب منشاء می گیرد و پیامها به نواحی مختلف قلب می روند .بنابراین ابتدا دهلیز ها با هم منقبض می شوند کمی وقفه زمانی در عبور پیامها از دهلیز ها به بطن ها رخ می دهد تا دهلیز ها فرصت داشته باشند تا محتوی خون خود را به بطن ها خالی کنند و سپس باهم منقبض می شوند (شکل ۱۳)

دستگاه هدایتی قلب شامل سلول عضله قلبی اختصاصی شده است که در گره های سینوآتریال و دهلیزی بطنی و دسته دهلیزی بطنی و شاخه های راست و چپ آن و شبکه زیر آندوکاردی رشته های پورکنژ وجود دارد .

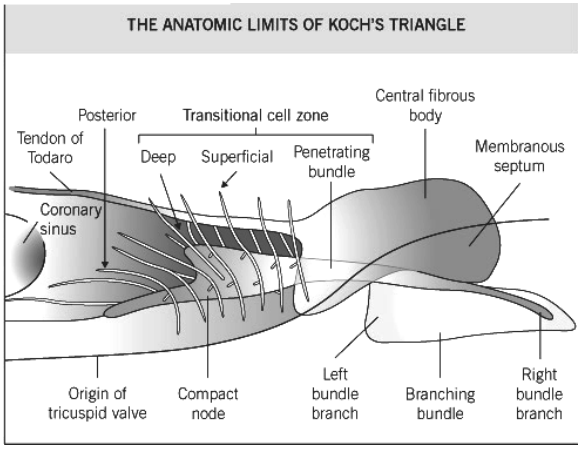
گره سینوآتریال جایی است که انقباض عضله قلبی را شروع میکند و اغلب ضربان ساز قلب (Pacemaker) نامیده می شود این گره کوچک است و در قسمت فوقانی شیار انتهایی بلافاصله در سمت راست دهانه ورید اجوف فوقانی قرار گرفته است .



شکل ۱۳.ج.
شکل های ۱۳.الف،ب،ج.
مربوط به دستگاه هدایتی قلب

گره دهلیزی بطنی در زیر آندوکارد دهلیز راست در پشت اتصال قاعده ای لت سپتال دریچه دهلیزی بطنی راست و در عمق مثلث کخ (triangle of Koch) واقع است که دو ضلع دیگر آن عبارتند از تاندون تودارو و سوراخ سینوس وریدی کرونری

وجود جمعیت زیادی از میوسیتهای انتقالی با سرعت انتقال آهسته مسئول احتمالی وقفه در هدایت دهلیزی بطنی هستند . دسته دهلیزی بطنی از قطب قدامی تحتانی گره دهلیزی بطنی شروع شده و از کانالی در ضخامت مثلث لیفی راست می گذرد و از امتداد کناره خلفی تحتانی

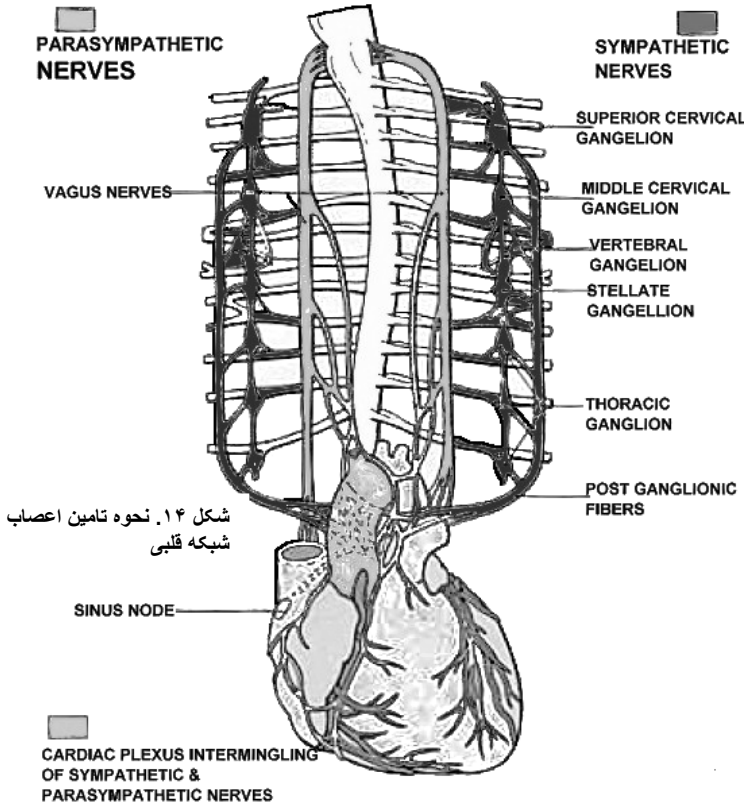


قسمت غشائی دیواره بین بطنی می گذرد تا به لبه پشتی قسمت عضلانی آن برسد و در اینجا به دو شاخه(ستون) راست و چپ تقسیم می شود شاخه راست بصورت گروهی از دسته ها ابتدا در ضخامت میوکارد است سپس در زیر آندوکارد بسوی راس بطن راست می رود و وارد نوار سپتومارژینال می شود تا به عضله پاپیلري قدامی برسد . شاخه چپ بصورت یک لایه پهن شده در دیواره بین بطنی قرار گرفته و سپس دو قسمت می شود تا به عضلات پاپیلري قدامی و خلفی بروند .رشته های ظریفی از انتهای شاخه راست و چپ دسته دهلیزی بطنی خارج می شوند و در زیر آندوکارد شبکه پورکنژ را تشکیل می دهند

که از میوسیتهای پورکنژ تشکیل شده است به غیر از این عقیده که حاکی از تحریک همه میوسیتهای دهلیزی بوسیله گره سینوآتریال از طریق ارتباطات (nexuses) بین سلولی است برخی از محققان معتقد هستند مسیرهای بین گرهی قدامی ، میانی و خلفی نیز وجود دارد .

تامین اعصاب قلب (شبکه قلبی)

همانطور که قبلا ذکر شد قلب یک تلمبه عضلانی است تغییراتی که در طی پر شدن از خون و خالی شدنش رخ می دهد که سیکل قلبی نامیده می شود .سیکل قلبی از نظر تعداد ، قدرت و خروجی بوسیله اعصاب اکسترینسیک (extrinsic) هماهنگ می شود . این اعصاب روی بافت گرهی (Nodal) و امتداد آن روی عروق کرونری و احتمالا روی عضله قلبی اثر می گذارند .



شکل ۱۴. نحوه تامین اعصاب شبکه قلبی

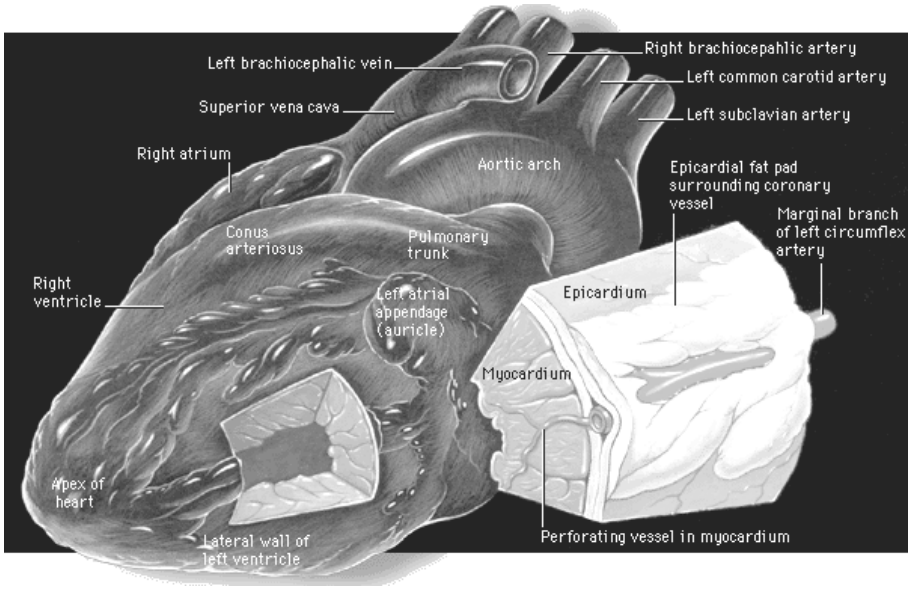
ماهیت این اعصاب خودکار(autonomic) است و شامل رشته های آوران و وابران است . رشته های پاراسمپاتیک از طریق شاخه های عصب واگ به قلب می رسند . رشته های سمپاتیک از طریق شاخه های زنجیره سمپاتیک به قلب می رسند . اکسون های پیش گانگلیونی شاخه های قلبی را ترک می کنند تا بدون انقطاع به شبکه قلبی برسند . رشته های پیش گانگلیونی سمپاتیک در گانگلیونهای سمپاتیک گردنی و سوم و چهارم سینه ای تمام می شوند و از همه آنها رشته های بعد عقده ای بعنوان اعصاب قلبی دو طرفه به قلب می روند . در نزدیکی قلب این اعصاب شبکه قلبی را تشکیل می دهند که اغلب به دو قسمت ، شبکه قلبی شکمی (سطحی) پشتی (عمقی) تقسیم بندی می شوند . شبکه قلبی سطحی در زیر قوس آئورت و جلوی شریان ریوی است . شبکه قلبی عمقی در پشت قوس آئورت و جلوی دو شاخه شدن نای است در شبکه سطحی گانگلیون قلبی وجود دارد و نورونهای آن ماهیت بعد عقده ای پاراسمپاتیک دارند . اعصاب تشکیل دهنده شبکه سطحی شاخه قلبی گانگلیون سمپاتیک گردنی فوقانی چپ و شاخه قلبی گردنی تحتانی واگ چپ هستند این قسمت با شبکه عمقی قلب ،شبکه کرونری راست و شبکه ریوی قدامی ارتباط دارد .اعصاب تشکیل دهنده شبکه عمقی قلب شاخه های قلبی گردنی و فوقانی سینه ای سمپاتیک و واگ و راجعه واگ می باشند ، به استثنای اعصاب شبکه سطحی ، شبکه عمقی با شبکه سطحی ، شبکه های کرونری ، شبکه های ریوی قدامی و دهلیز ها ارتباط دارد . همه شاخه های قلبی واگ و سمپاتیک محتوی رشته های آوران و وابران هستند : بجز شاخه قلبی عقده سمپاتیک گردنی فوقانی .رشته های بعد عقده ای سمپاتیک به گره های قلبی ، رشته های عضلانی قلب و شرایین کرونری منتهی می شوند و قلب را شتا ب می دهند و قدرت انقباض آنرا بیشتر و شرایین کرونری را متسع می کنند .

رشته های وابران پاراسمپاتیک در گره های قلب و شرایین کرونری تمام می شوند و ضربان قلب را آهسته می کنند و قدرت آنرا کاهش می دهند و باعث انقباض شرایین کرونری می شوند رشته های آوران از طریق اعصاب سمپاتیک پیامها را منتقل می کنند اما در سطح هوشیاری درک نمی شوند بهر حال اگر جریان خون میوکارد نقصان یابد پیامهای درد از طریق اعصاب سمپاتیک منتقل و در سطح هوشیاری درک می شوند رشته های آوران عصب واگ در رفلکس های قلبی عروقی شرکت می کنند (شکل ۱۴).

شرایین قلب

خونرسانی به قلب از طریق شرایین کرونری راست و چپ که از ابتدای آئورت صعودی جدا می شوند صورت می گیرد .این شریانها شاخه های انها روی سطح قلب و درون بافت همبندی زیر اپیکارد قرار گرفته اند (شکل ۱۵)

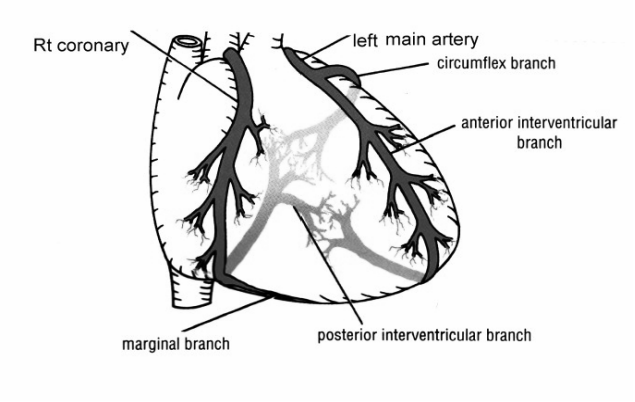
شریان کرونری راست از سینوس آئورتیک قدامی منشاء گرفته و بین شریان تنه پولمونری و گوشک راست به جلو می رود و در قسمت قدامی شیار کرونری قرار می گیرد (قسمت اول شریان) سپس کنار تحتانی قلب را قطع می کند و د ر قسمت خلفی شیار کرونری تا حدود صلیب قلبی پیش می رود و درآنجا تمام می شود (قسمت دوم) اولین شاخه ، شریان مخروط شریانی است که با شاخه مشابه شریان کرونری چپ حلقه ویوسانس (Annulus Vieussens) را جلوی انفاندیبولوم بطن راست تشکیل می دهد از قسمت اول شریان کرونری راست شاخه های بطنی قدامی راست تولید می شود از قسمت دوم شاخه های بطنی خلفی جدا می شود. شریان در محل صلیب قلبی شریان بین بطن خلفی را میدهد که در شیار بین بطنی خلفی قرار می گیرد و عمدتاً به بطن راست خونرسانی میکند و همچنین شاخه های دیواره ای (Septal) را می دهد که به قسمت خلفی دیواره بین بطنی خون می دهد اولین شاخه دیواره ای در ۸۰ درصد اشخاص به گره دهلیزی بطن خون میدهد . شاخه های دهلیزی شریان کرونری راست که از شاخه های دهلیزی است در ۶۵ درصد اشخاص به گره سینوآتریال خون می دهد .



شکل ۱۵.الف. قرار گرفتن عروق کرونر اصلی در سطح اپی کارد و شاخه های نفوذ کننده بداخل میوکارد از شاخه اصلی

شریان کرونری چپ

شریان کرونری چپ قطر بیشتری از شریان کرونری راست دارد و به حجم بیشتری از میوکارد خون می دهد . ساقه (تنه) اولیه آن از سینوس کرونری خلفی چپ شروع می شود و در فاصله بین انفاندیبولوم گوشک چپ به جلو می رود تا به شیار کرونری برسد و در اینجا دو شاخه انتهایی بنامهای شریان بین بطنی قدامی (شاخه کرونری نزولی) و شریان سیرکومفلکس تقسیم می شود شریان بین بطنی قدامی در شیار بین بطنی قدامی قرار می گیرد و شریانهای قدامی بطن چپ،مخروط شریانی و شاخه های دیواره ای را می دهد . شاخه های دیواره ای $2/3$ قدامی دیواره بین بطنی رامی دهد .

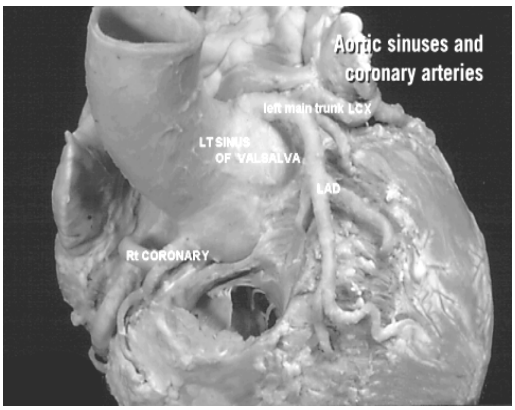


شریان سیرکومفلکس

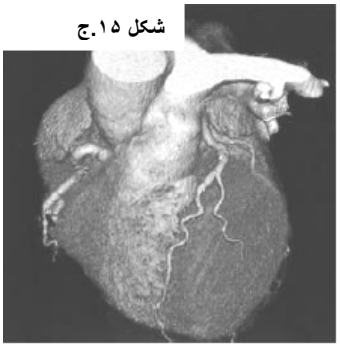
در شیار کرونری به طرف چپ می رود و کنار چپ قلب را دور می زند تا به قسمت خلفی شیار کرونری برسد و در طرف چپ صلیب قلبی تمام می شود . شاخه های آن عبارتند از :

۱-شریان مارژینال چپ که روی کنار چپ قلب طی مسیرمی کند . ۲- شریانهای بطنی قدامی و خلفی ۳- شاخه های دهلیزی قدامی ، خارجی و خلفی

شکل ۱۵.ب. نمای کلی شرایین قلب



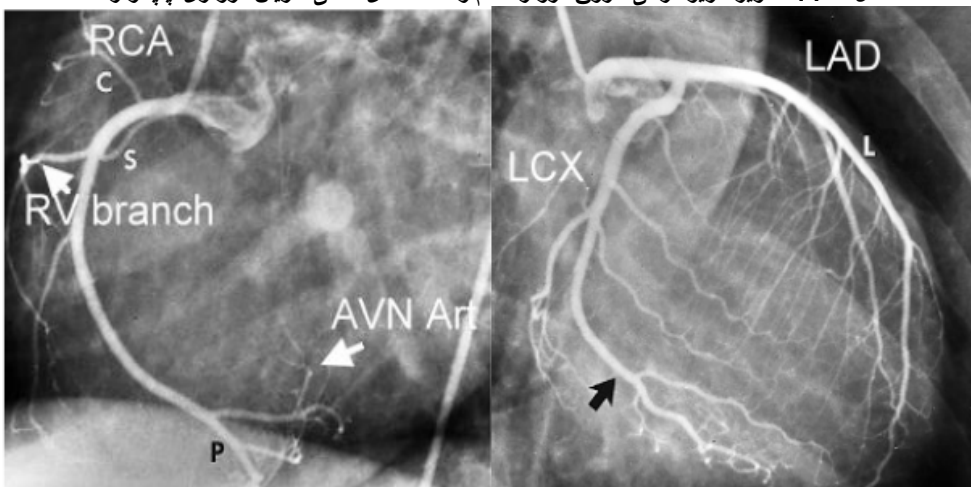
شکل ۱۵.ج



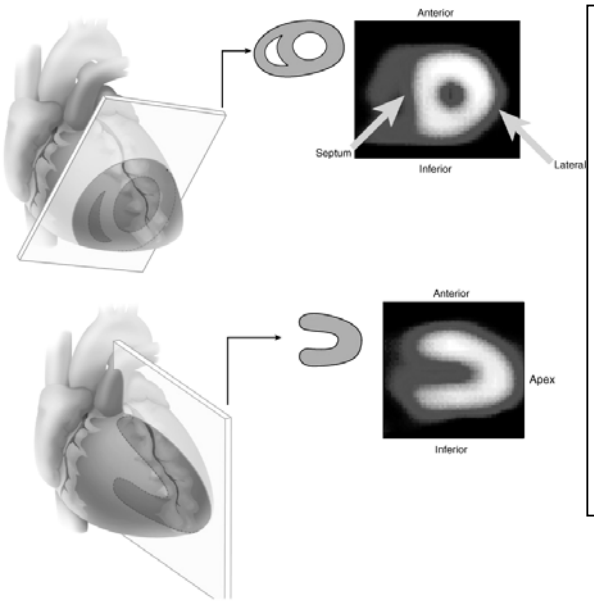
تصویر سه بعدی قلب و شرایین کرونری در CT

شریان گره سینوآتریال در ۳۵% اشخاص از شریان سیرکومفلکس جدا می شود و شریان گره دهلیزی بطنی در ۲۰% موارد در نزدیکی صلیب قلبی از شریان سیرکومفلکس جدا می شود .آناستوموز های کرونری آناستوموز بین شاخه های شرایین کرونری در سطح ساب اپی کارد ، میوکارد و بین شرایین کرونری و عروق اکستراکاردیاک از نظر بالینی بسیار مهم هستند . تجربیات بالینی نشان داده است که آناستوموزها در موارد انسداد شرایین کرونری باسرعت مسیرهای کولاترال را فراهم نمی کنند . بنابراین مرسوم شده است که شرایین کرونری را بعنوان شرایین انتهایی (end-arterial) در نظر بگیرند .

شکل ۱۵.د. تصویر انژیو گرافی عروق کرونر سالم و شاخه های اصلی شریان کرونری چپ و راست

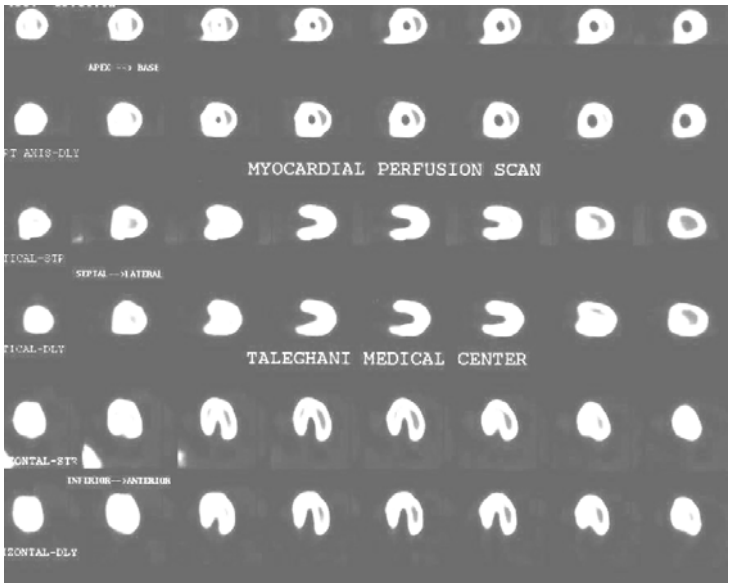


وجه تمایز روشهای تشخیصی پزشکی هسته ای با سایر روشهای تصویر برداری مثل CT اسکن ،سونوگرافی و رادیولوژی و MRI در این است که در روش های فوق عمدتاً اطلاعات ساختاری (Structural) و آناتومیک مثل شکل و اندازه اندام ها حاصل شده در حالیکه در روشهای تصویر برداری پزشکی هسته ای ، علاوه بر اطلاعات ساختاری و آناتومیک ، اطلاعات عملکردی (Functional) و فیزیولوژیک اندام های تحت مطالعه نیز بدست می آید. تصویر برداری برش نگاری یا توموگرافیک از قلب با دو روش عمده SPECT و PET انجام شده و روش هائی مثل تصویر برداری از بطن ها (Ventriculography) ، خونرسانی قلب (Perfusion) و میزان زنده بودن (Viability) را شامل می گردد. مواد پرتو داروی (Radiopharmaceuticals) مورد استفاده عمدتاً مواد پروتو زای Tl^{201} و Tc^{99m} در فرم های شیمیائی مختلف بوده که بعد از تزریق جذب میوکارد قلب شده ویا در حوضچه خونی قلب (Cardiac Blood pool) گردش می نمایند.

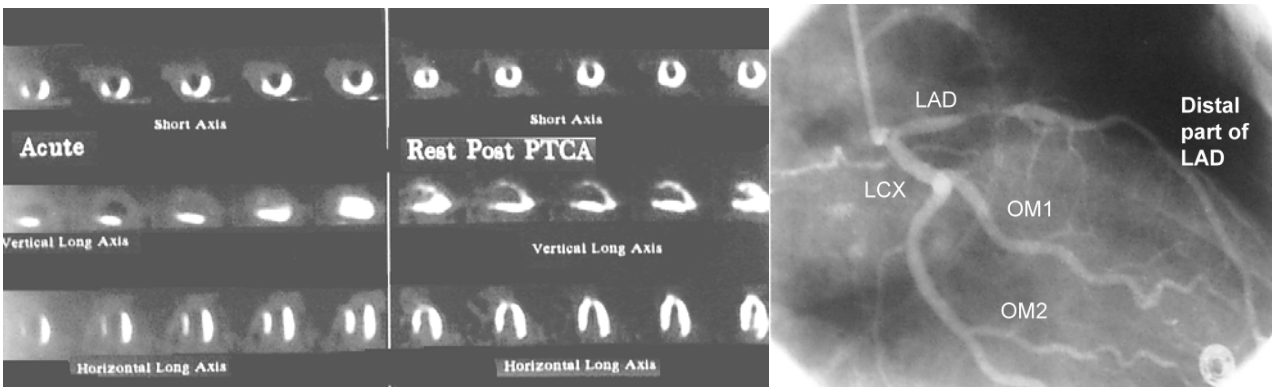


تصویر برداری رادیو ایزوتوپیک قلب و تطبیق آن با آناتومی قلب

(شکل ۱۶)



شکل ۱۶.الف. تصویربرداری رادیوایزوتوپیک



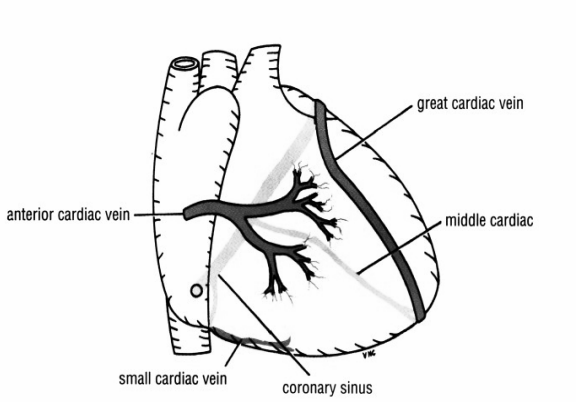
شکل ۱۶.ب.
تصویر پرفیوژن میوکارد که در دو حالت قبل از باز نمودن رگ با بالون PTCA (چپ) و بعد از عمل (وسط) گرفته شده است. اسکن های فوق کاهش شدید پرفیوژن در دیواره قدامی و قدامی دیواره ای را قبل از عمل نشان می دهد که در آنژیوگرافی (راست) تنگی شدید در رگ LAD را نشان میدهد . تکرار اسکن بعد از عمل، برقراری مشخص پرفیوژن را در دیواره های فوق الذکر نشان می دهد.

وریدهای قلب

تخلیه وریدی قلب بصورت زیر دسته بندی می شود (شکل ۱۷).

۱- سینوس کرونری و شاخه های آن The coronary sinus وریدهای قلبی قدامی The anterior cardiac veins

2- وریدهای قلبی کوچک The venuae Cordis minimaeسینوس کرونری ۲ الی ۳ سانتیمتر طول



شکل ۱۷.تصویر کلی وریدهای قلب

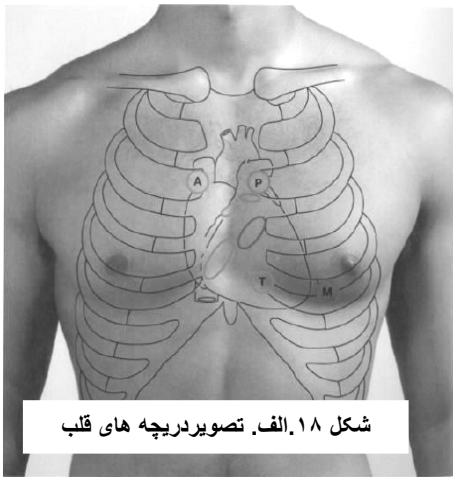
دارد و در قسمت خلفی شیار کرونری بین دهلیز و بطن چپ قرار گرفته است و در دهلیز راست تمام می شود . وریدهایی که به آن می ریزند عبارتند از وریدهای قلبی بزرگ ، میانی و کوچک ، ورید خلفی بطن چپ و ورید مایل دهلیز چپ ورید قلبی بزرگ(The Greater cardiac vein) از نزدیک راس قلب شروع می شود و در شیار بین بطنی قدامی قرار دارد و ورید مارژینال چپ که در کنار چپ قلب است به آن می ریزد . این ورید به سینوس کرونری منتهی می شود . (The Middle c.v.) در شیار بین بطنی خلفی (تحتانی) قرار دارد و از نزدیک راس قلب شروع می شود به سینوس کرونری منتهی می شود The small c.v.در شیار کرونری بین دهلیز و بطن راست قرار دارد و به سینوس کرونری می ریزد . ورید خلفی بطن چپ و ورید مایل دهلیز چپ به سینوس کرونری می ریزند .

۲- وریدهای قلبی قدامی،خون برگشتی سطح قدامی بطن راست را مستقیما به دهلیز راست منتقل می کنند.

ورید مارژینال راست که در کنار تحتانی قلب واقع است جزو این گروه است . ۳- وریدهای قلبی کوچک به حفرات قلب باز می شوند و در دهلیز و بطن راست زیاد هستند و به تعداد کمتر در دهلیز چپ و به تعداد خیلی کم در بطن چپ وجود دارند

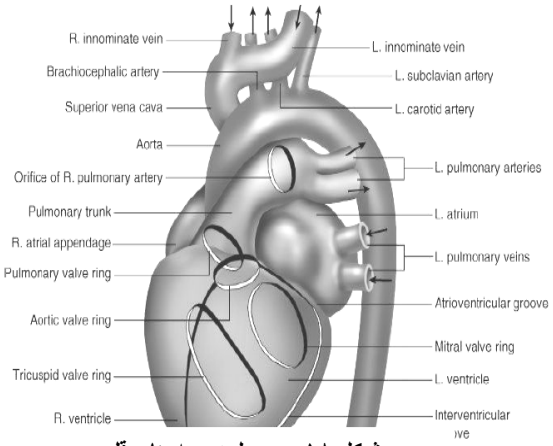
آناتومی سطحی قلب

تصویر قلب روی جدار قدامی قفسه سینه یک چهار ضلعی نا منظم است کنار راست قلب از کنار فوقانی غضروف دنده ای سوم بافاصله 1.2 cm از کناره استرنوم در امتداد با خطی تحدب بطرف خارج (سمت راست) بطرف ششمین غضروف دنده ای می رود . کنار تحتانی از این نقطه بسوی نقطه راس قلب می رود که از تلاقی گیزیفواسترنال هم می گذرد . از محل راس قلب (در پنجمین فضای بین دنده ای چپ طرف داخل خط میدکلاویکولار چپ) کنار چپ قلب شروع می شود و بطرف بالا و سمت راست می رود و به کنار تحتانی دومین غضروف دنده ای بفاصله 1.2 cm از کناره استرنوم می رسد . کنار فوقانی قلب از نقطه اخیر بسمت کنار فوقانی



شکل ۱۸.الف. تصویردریچه های قلب

غضروف دنده سوم سمت راست بفاصله 1.2 cm از کناره استرنوم کشیده می شود . که مسیر آن بطرف سمت راست و پایین است تصویر دریچه های قلب روی جدار قدامی قفسه سینه دریچه پولمونری ، پشت کناره فوقانی سومین غضروف دنده چپ و قسمت مجاور از استرنوم قرار گرفته است و 2.5 cm طول دارد (شکل ۱۸).دریچه آئورتیک . در زیر و پایین دریچه پولمونری است و از پشت انتهای داخلی سومین فضای بین دنده ای چپ بطول 2.5 cm بطرف پایین و راست می رود . دریچه دهلیزی بطنی راست، از



شکل-۱۸.ب. محل دریچه های قلب

پشت چهارمین غضروف دنده ای راست شروع می شود و به طرف پایین و راست می رود و مرکز آن در چهارمین فضای بین دنده ای راست است .دریچه دهلیزی بطن چپ . در پشت نیمه چپ استرنوم در مقابل چهارمین غضروف دنده ای چپ است و 3 cm طول دارد و بطرف راست نزول می کند .

محل سمع صدای دریچه های قلب

تصویر دریچه های قلب روی جدار قفسه سینه مناسبترین محل برای شنیدن صداهای دریچه های قلب نیست . با استفاده گوشی پزشکی دو صدای Lob . dop شنیده می شود صدای اول (Lob) مربوط به انقباض بطن ها و بسته شدن دریچه های دهلیزی بطنی است صدای دوم مربوط به بسته شدن ناگهانی (Sharp) دریچه های آئورتیک و پولمونری است (شکل ۱۸) .بهترین محل سمع صدای دریچه های قلب در محل های ذیل قرار دارد :

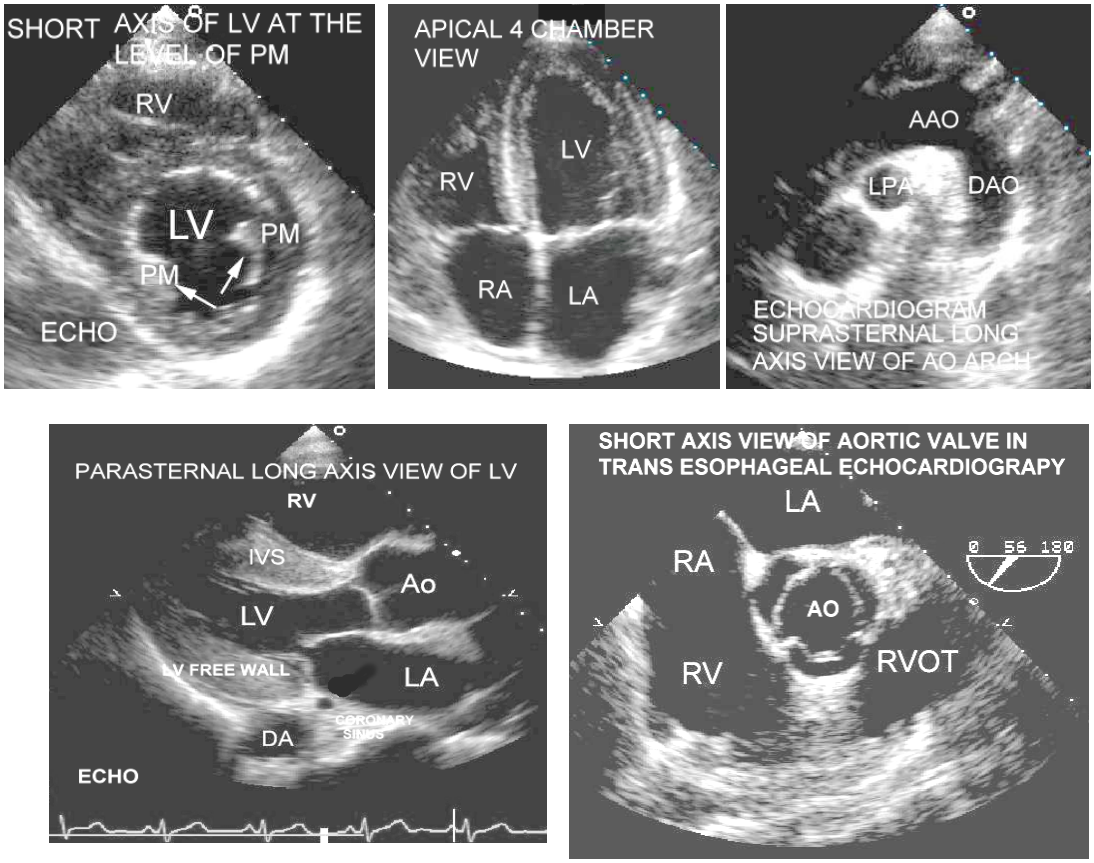
دریچه سه لتی : در پشت نیمه راست انتهای تحتانی تنه استرنوم قرار دارد .

دریچه دولتی : در محل راس قلب است که در پنجمین فضای بین دنده ای چپ بفاصله 9cm از خط وسط بدن قرار دارد

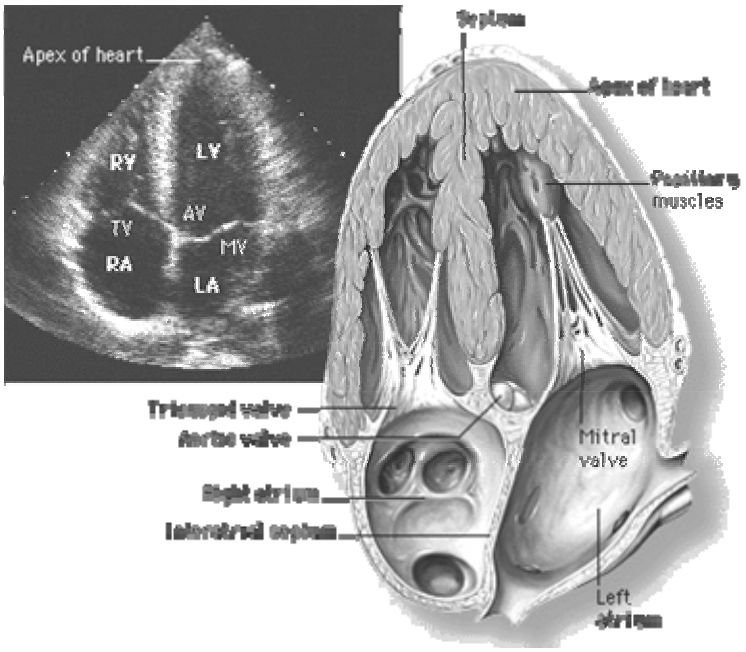
دریچه پولمونری : در پشت انتهای داخلی دومین فضای بین دنده ای چپ قرار دارد .دریچه آئورتیک : در پشت انتهای داخلی دومین فضای بین دنده ای راست قرار دارد .

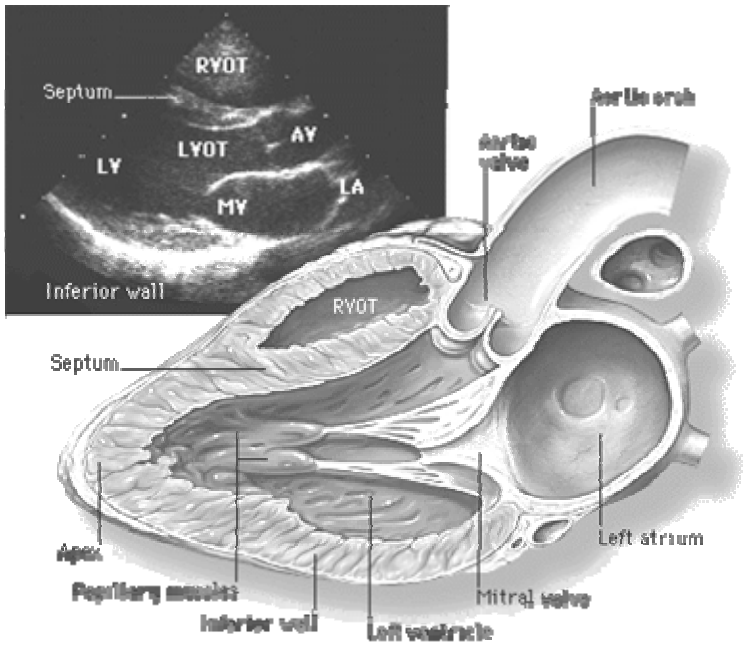
آناتومی تصویری قلب در روشهای گوناگون تصویر برداری(سری شکلهای ۱۹)

اکو کاردیو گرافی و مقاطع ان برای تعیین آناتومی قلب و عروق

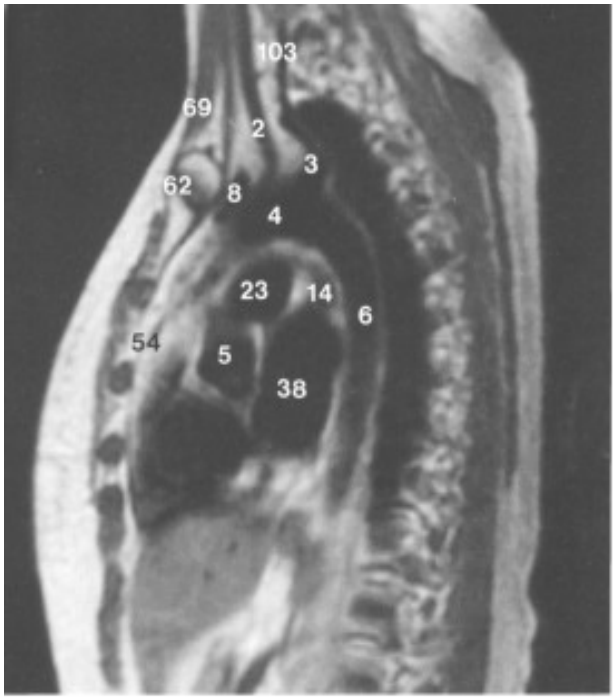


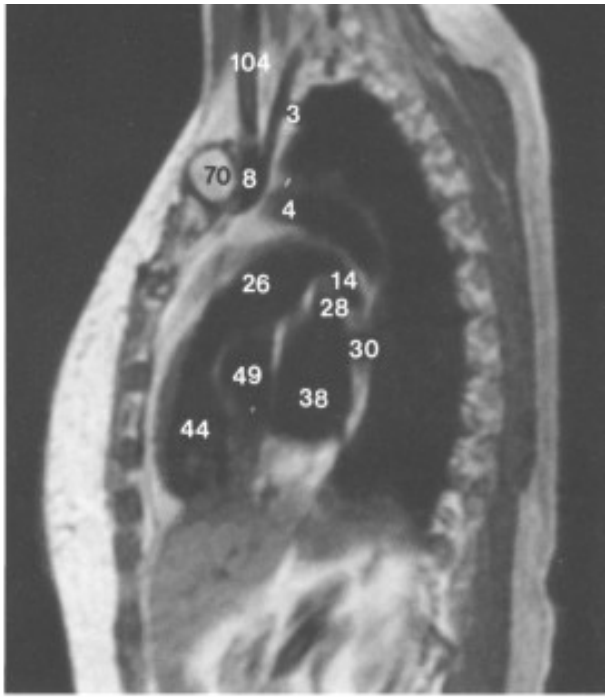
سری شکلهای ۱۹


Apex of heart
RV
LV
TV
AV
MV
RA
LA
Septum
Apex of heart
Papillary muscles
Tricuspid valve
Aortic valve
Mitral valve
Right atrium
Interatrial septum
Left atrium

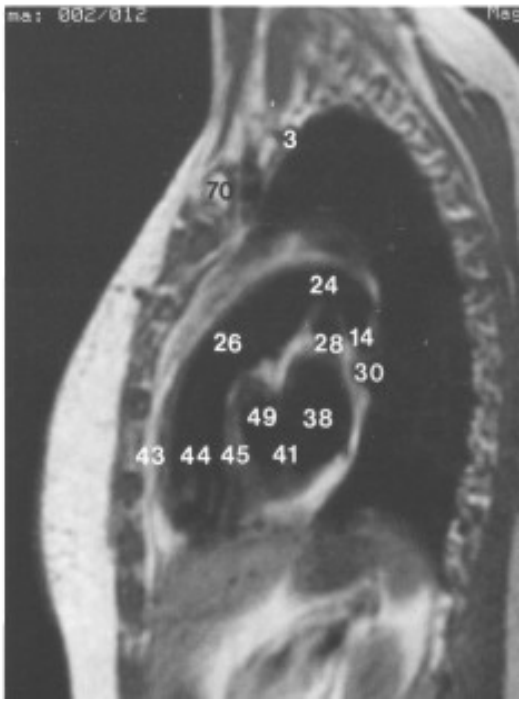

RVOT
Septum
LVOT
AV
LV
MV
LA
Inferior wall
Aortic arch
Aortic valve
RVOT
Septum
Apex
Papillary muscles
Inferior wall
Left ventricle
Mitral valve
Left atrium

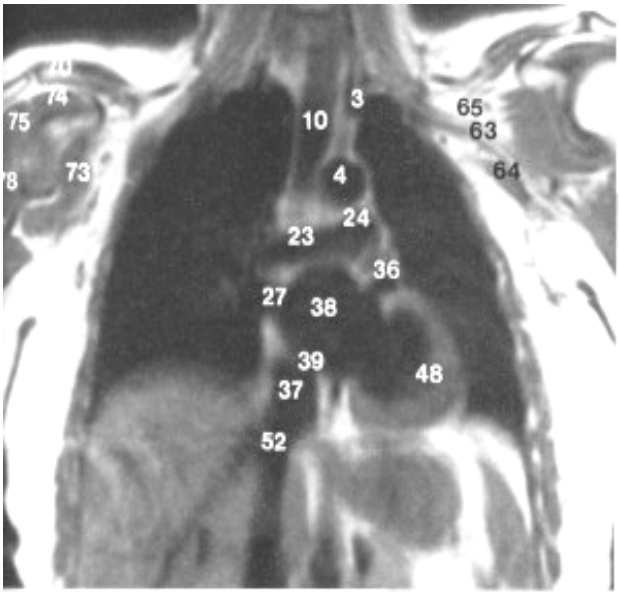
آناتومی نرمال قلب در MRI و CT SCAN

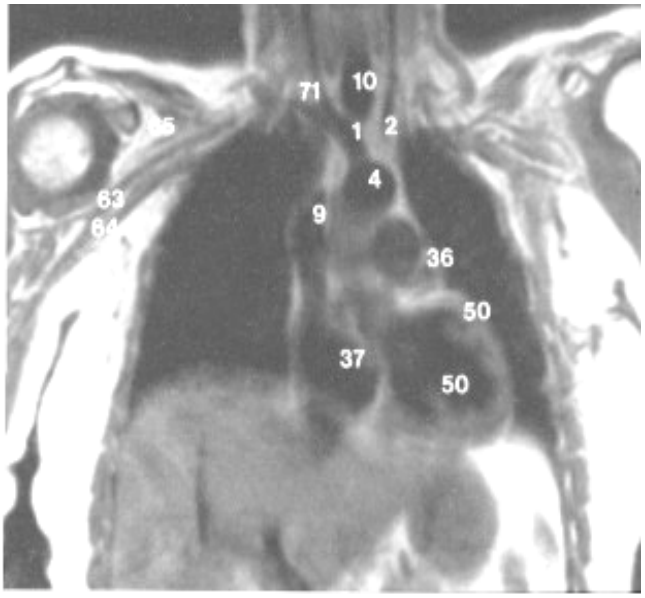




53 Posterior interventricular branch of right coronary artery
54 Pericardium
55 Pericardial recess
56 Internal thoracic artery and vein
57 Manubrium } of sternum
58 Body }
59 Body of vertebra
60 Pectoralis major muscle
61 Pectoralis minor muscle
62 Sternoclavicular joint
63 Axillary artery
64 Axillary vein
65 Brachial plexus
66 Serratus anterior muscle
67 Trapezius muscle
68 Erector spinae muscle
69 Sternocleidomastoid muscle
70 Clavicle
71 Right subclavian artery
72 Right subclavian vein
73 Subscapularis muscle
74 Supraspinatus muscle
75 Infraspinatus muscle
76 Latissimus dorsi muscle
77 Teres major muscle
78 Teres minor muscle
79 Rhomboid major muscle
80 Pedicle
81 Lamina
82 Transverse process
83 Vertebral foramen
84 Spinal cord
85 Head } of rib
86 Joint of head }
87 Costotransverse joint
88 Plane of oblique fissure
89 Middle lobe } segmental
90 Lingular } bronchus
91 Apical segment } inferior lobe
92 Basal segment } bronchus
93 Anterior segment } superior
94 Posterior segment } lobe
95 Medial segment } middle lobe
96 Lateral segment }
97 Superior } lingular segment
98 Inferior }
99 Apical segment } inferior lobe
100 Basal segment }
101 Right and left parietal pleura (anterior junctional line)
102 Right common carotid artery
103 Vertebral artery
104 Internal jugular vein
105 Thyroid lobe

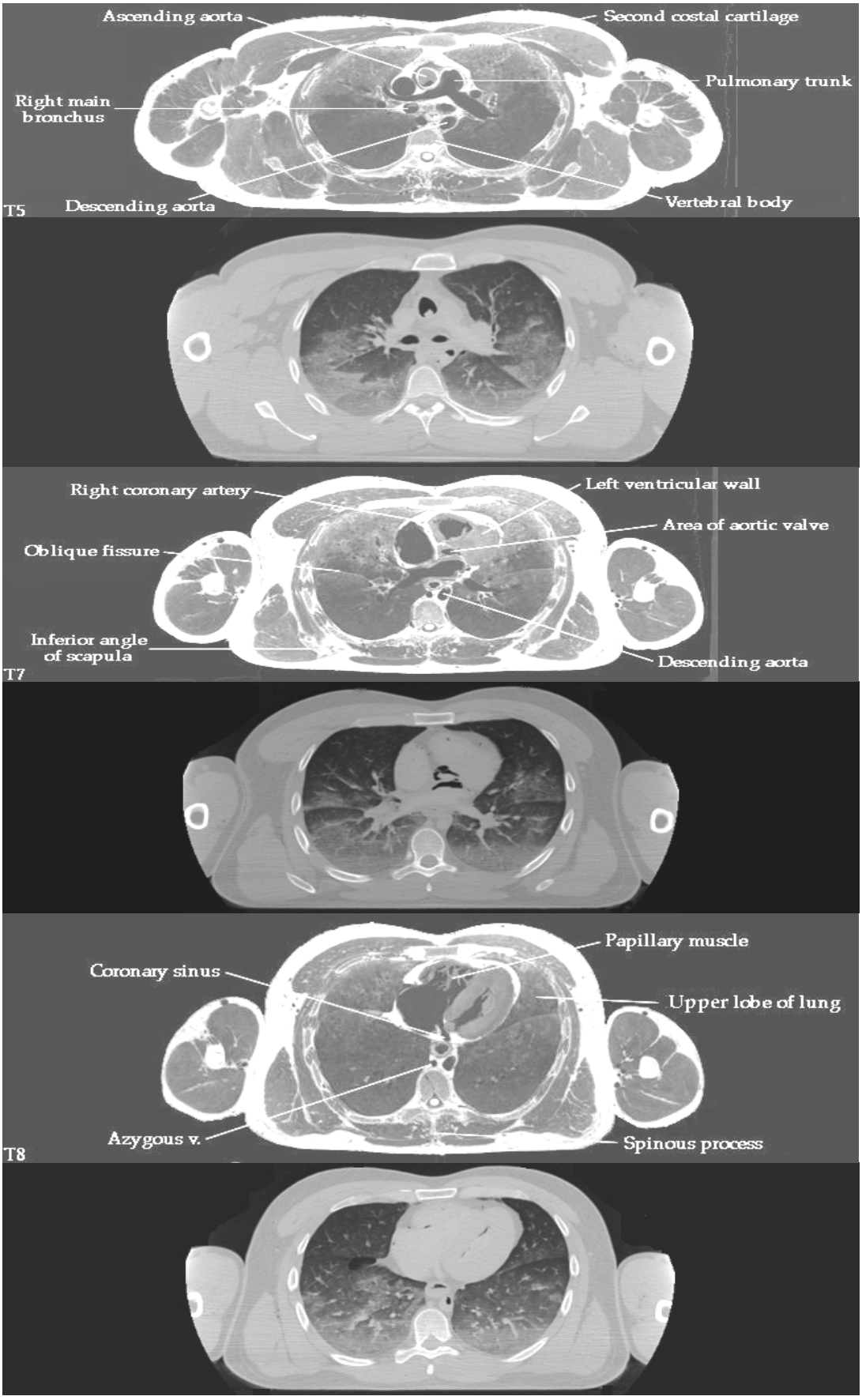




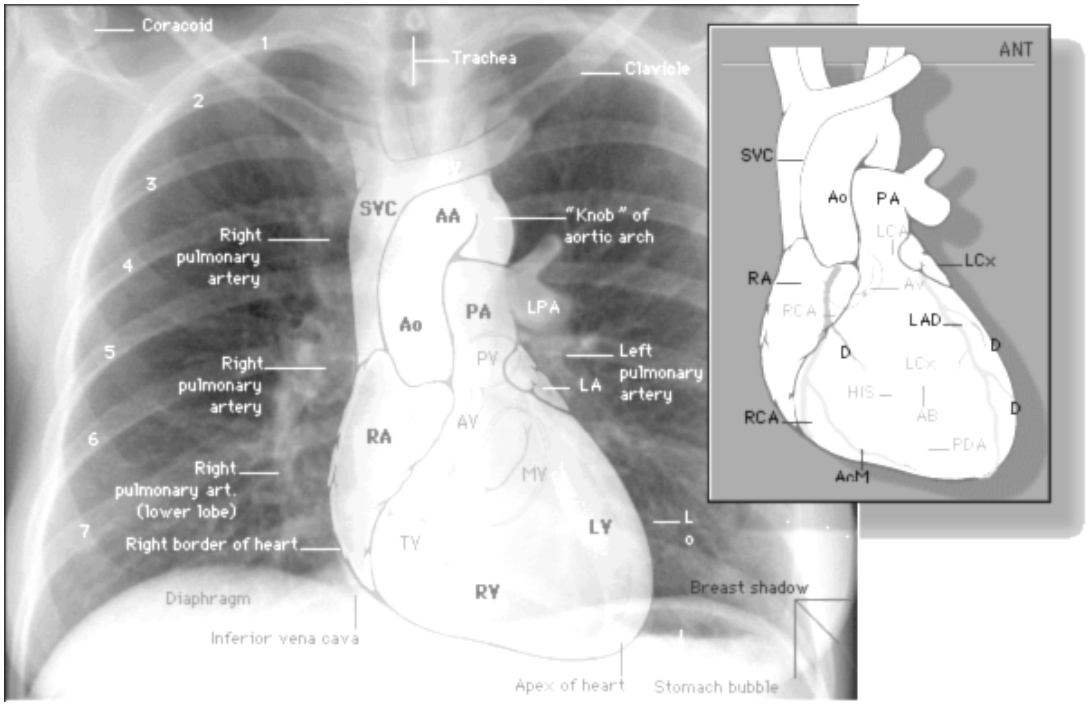


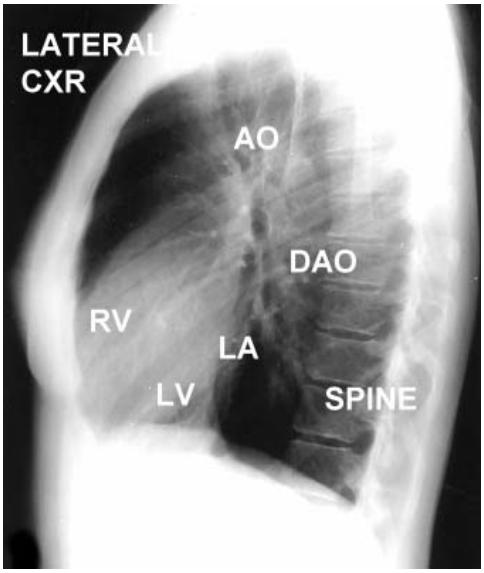
3 Posterior interventricular branch of right coronary artery
4 Pericardium
5 Pericardial recess
6 Internal thoracic artery and vein
7 Manubrium } of sternum
8 Body }
9 Body of vertebra
0 Pectoralis major muscle
1 Pectoralis minor muscle
2 Sternoclavicular joint
3 Axillary artery
4 Axillary vein
5 Brachial plexus
6 Serratus anterior muscle
7 Trapezius muscle
8 Erector spinae muscle
9 Sternocleidomastoid muscle
0 Clavicle
1 Right subclavian artery
2 Right subclavian vein
3 Subscapularis muscle
4 Supraspinatus muscle
5 Infraspinatus muscle
6 Latissimus dorsi muscle
7 Teres major muscle

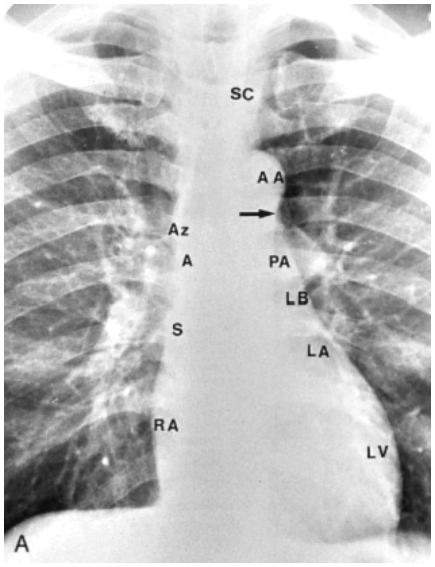
79 Rhomboid major muscle
80 Pedicle
81 Lamina
82 Transverse process
83 Vertebral foramen
84 Spinal cord
85 Head } of rib
86 Joint of head }
87 Costotransverse joint
88 Plane of oblique fissure
89 Middle lobe } segmental
90 Lingular } bronchus
91 Apical segment } inferior lobe
92 Basal segment } bronchus
93 Anterior segment } superior
94 Posterior segment } lobe
95 Medial segment } middle lobe
96 Lateral segment }
97 Superior } lingular segment
98 Inferior }
99 Apical segment } inferior lobe
100 Basal segment }
101 Right and left parietal pleura (anterior junctional line)
102 Right common carotid artery
103 Vertebral artery
104 Internal jugular vein


Ascending aorta
Second costal cartilage
Pulmonary trunk
Right main bronchus
T5
Descending aorta
Vertebral body
Right coronary artery
Left ventricular wall
Area of aortic valve
Oblique fissure
Inferior angle of scapula
T7
Descending aorta
Papillary muscle
Coronary sinus
Upper lobe of lung
Azygous v.
T8
Spinous process

رادیوگرافی سینه و بخشهای آناتومیک مربوط



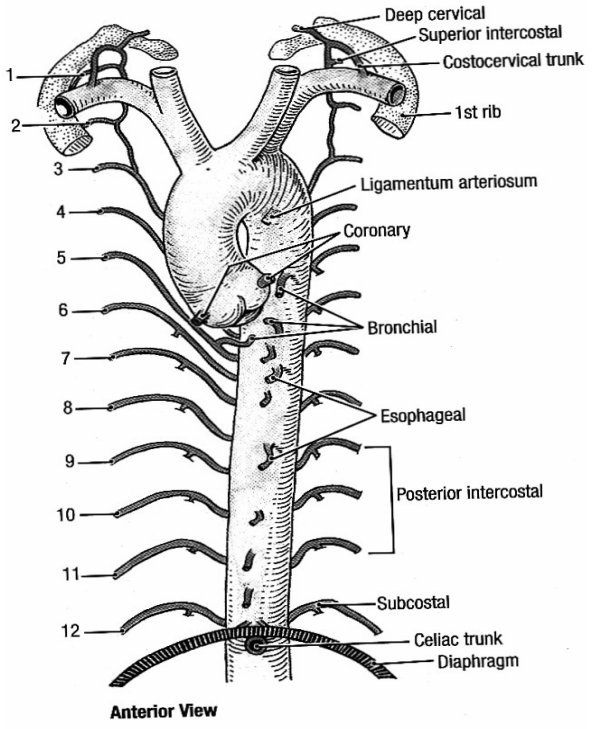




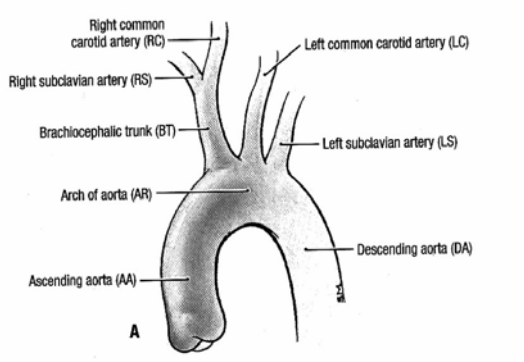
عروق بزرگ قفسه سینه

شریان آئورت Aorta

آئورت را میتوان به سه قسمت تقسیم کرد : آئورت صعودی , قوس آئورت،و آئورت نزولی آئورت صعودی از خروجی بطن چپ منشا میگیرد و به طرف بالا و جلو سیر میکند تا به پشت نیمه راست زاویه استرنا ل استخوان جناغ برسد و از این نقطه قوس ائورت شروع میشود .ائورت صعودی و شریان ریوی مجموعا توسط غلافی از پریکارد پوشیده شده اند .شاخه های آئورت صعودی شرایین کرونری چپ و راست هستند که از سینوس ائورتیک راست و چپ منشا میگیرند .قوس ائورت در پشت دسته استخوان جناغ قرار دارد و به طرف بالا و عقب و چپ از جلوی نای میگذرد تا به کناره چپ مهره چهارم سینه ای برسد از این نقطه به بعد ائورت نزولی توراسیک نامیده میشود .از قوس ائورت سه شاخه به نامهای شریان براکیوسفالیک ،شریان کاروتید مشترک چپ و شریان ساب کلا وین چپ جدا میشود که شریان براکیوسفالیک در پشت مفصل استرنوکلاویکولار به دو شاخه شریان ساب کلا وین و کاروتید مشترک راست تقسیم میشود . شاخه های ائورت نزولی توراسیک عبارتند از شرایین بین دنده ای خلفی فضاهای ۳-۱۱ شرایین ساب کوستا ل و شاخه های کوچک پریکاردیال ،ازوفاژیال و برونشیال (شکل ۲۰).



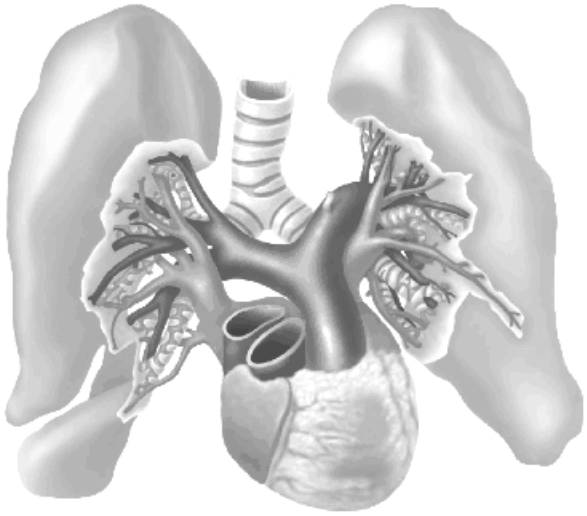
شکل ۲۰. ب. شاخه های آئورت توراسیک



شکل ۲۰. الف. شاخه های قوس آئورت

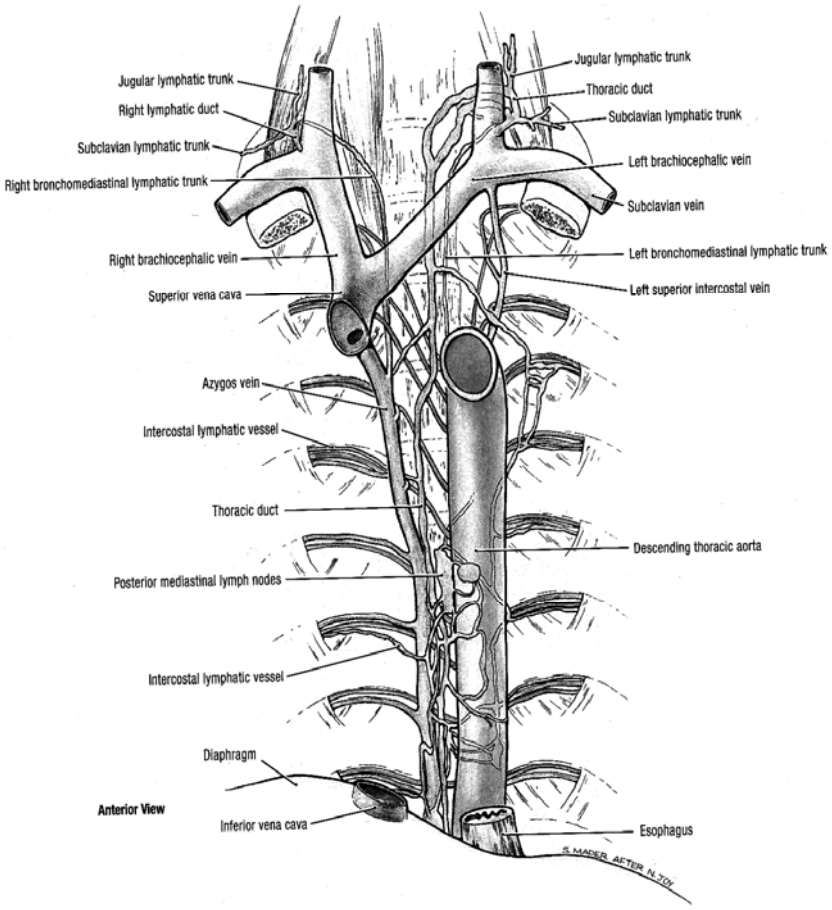
تنه شریان ریوی(pulmonary trunk) :

شریان ریوی ناقل خون وریدی از بطن راست به ریه ها میباشد شریان پس از ترک بخش فوقانی بطن راست به طرف بالا و عقب و چپ حرکت میکند و ۵ سانتی متر طول دارد و پس از رسیدن به زیر قوس ائورت به شرایین ریوی راست و چپ تقسیم میشود (شکل ۲۱).



شکل ۲۱. شریان ریوی

ورید های قفسه سینه



شکل ۲۲.الف. وریدهای قفسه سینه

وریدهای براکیو سفالیک (Brachio cephalic veins)

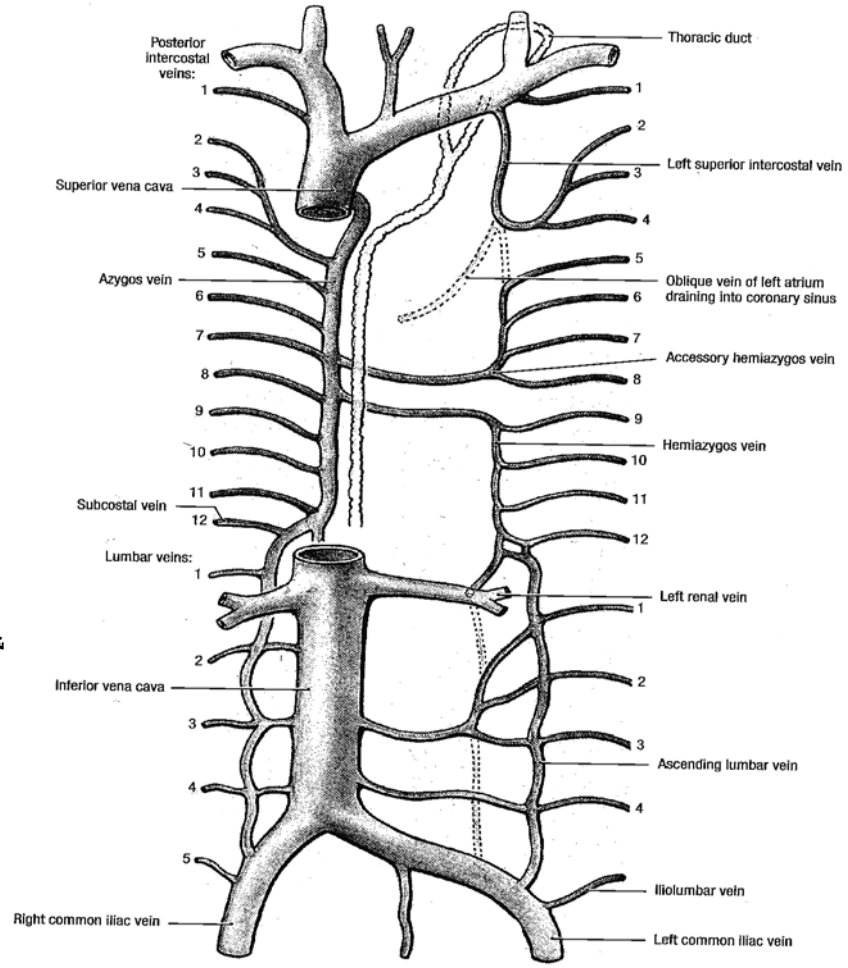
ورید های براکیوسفالیک راست و چپ از پشت مفصل استرنوکلاویکولار از اتصال ورید های ساب کلا وین و ژوگولر داخلی همان طرف به و جود میایند. ورید براکیو سفالیک چپ بطور مایل به سمت راست آمده و به ورید براکیو سفالیک سمت راست ملحق میشود و ورید اجوف فوقانی را به وجود میآورند(شکل ۲۲)

ورید اجوف فوقانی SVC(superior vena cava)

این ورید حامل خون وریدی سر و گردن و هر دو اندام فوقانی راست و چپ میباشد این ورید از منشا خود به سمت پائین سیر کرده و به دهلیز راست ختم میشود و قبل از ورود به فضای پریکارد ورید آزیگوس به بخش خلفی ان میریزد(۲۲)

ورید اجوف تحتانی IVC (Inferior vena cava)

این ورید بزرگتر از SVC بوده و خون نیمه تحتانی بدن را حمل می کند و دیافراگم را در مقابل مهره T8 سوراخ میکند و تقریبا بلافاصله وارد پائین ترین نقطه دهلیز راست میشود(شکل ۲۲)

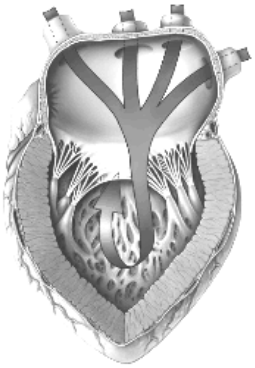


شکل ۲۲. وریدهای قفسه

ورید های ریوی:

حاوی خون اکسیژنه از ریه ها به دهلیز چپ هستند و به بخش خلفی دهلیز چپ میریزند(شکل ۲۳)

ورید آزیگوس (Azygos vein):



این ورید از جدار خلفی شکم منشاء می گیرد و پس از عبور از سوراخ آئورتیک عضله دیافراگم ، خون برگشتی قسمت خلفی جدار قفسه سینه را دریافت میکند و پس از عبور از بالای پایه ریوی راست به ورید اجوف فوقانی می ریزد (شکل ۲۲)

شکل ۲۳. وریدهای ریوی

بافت شناسی دستگاه گردش خون

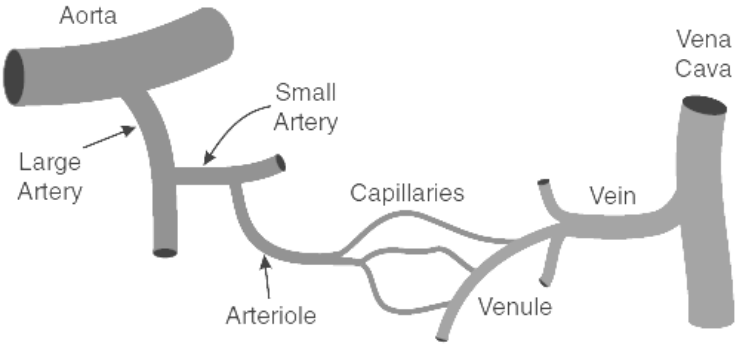
دستگاه گردش خون

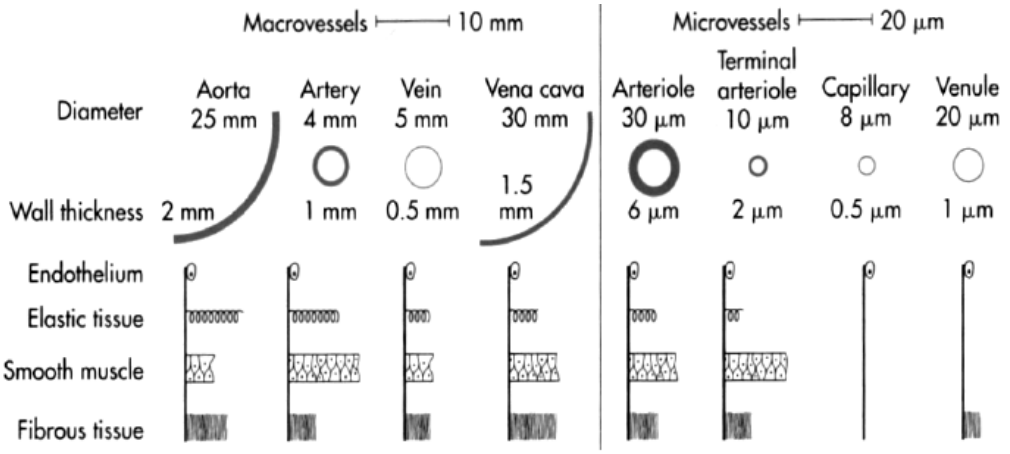
اهداف

پس از مطالعه این فصل قا در باشید به سئولات زیر پاسخ دهید

۱- تفاوت های ساختاری بین انواع مختلف عروق خونی را توضیح دهید
۲- ارزش پری سیت را در پدیده ترمیم توضیح دهید
۳- تعریف مویرگهای پیوسته (continous)، مویرگهای منفذ دار (fenestrated) ومویرگهای سینوزوئیدی ناپیوسته را بیان کنید
۴- اعمال سلولهای اندوتلیال را لیست کنید
۵- لایه های مختلف یک رگ را لیست کنید و اهمیت هر لایه را توضیح دهید
۶- انواع شریانها را نام ببرید
۷- صدمات لایه های مختلف شریان را لیست کنید
۸- گیرنده های مکانیکی و شیمیائی جداره عروق را نام ببرید و اهمیت انها را بیان کنید

دستگاه گردش خون





دستگاه گردش خون شامل عروق خونی ، عروق لنفی و قلب است.معمولا دستگاه گردش خون را به بخش رگهای درشت (macro vasculature) (رگهایی با قطر بیش از ۰/۱ میلیمتر) (شریانچه های بزرگ ، شرایین عضلانی و الاستیک ، و وریدهاي عضلانی)، و رگهای ریز (microvasculature) (شریانچه ها، مویرگها ، و وریدچه های پس مویرگی) که تنها

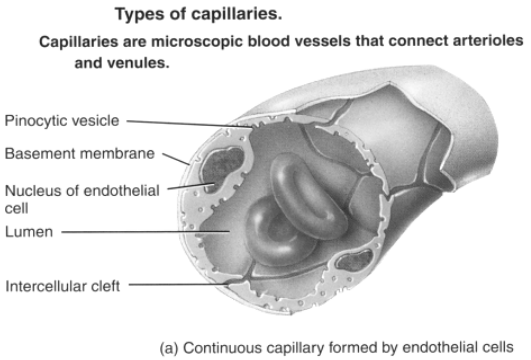
SIZE AND FUNCTION OF DIFFERENT TYPES OF BLOOD VESSELS IN THE SYSTEMIC CIRCULATION

VESSEL TYPE	DIAMETER (MM)	FUNCTION
Aorta	25	Pulse dampening and distribution
Large arteries	1.0–4.0	Distribution
Small arteries	0.2–1.0	Distribution and resistance
Arterioles	0.01–0.20	Resistance (pressure/flow regulation)
Capillaries	0.006–0.010	Exchange
Venules	0.01–0.20	Exchange, collection, and capacitance
Veins	0.2–5.0	Capacitance function (blood volume)
Vena cava	35	Collection

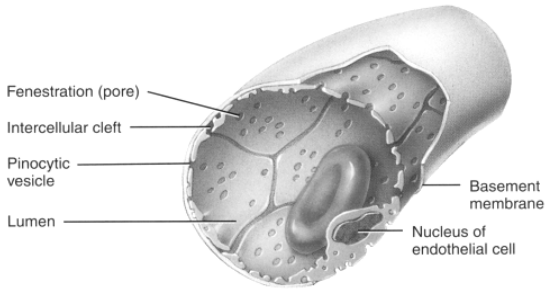
با میکروسکوپ قابل مشاهده اند ، تقسیم کنند . رگهای ریز بویژه از آن جهت اهمیت دارند که محل مبادله مواد بین خون و بافتهای اطراف در شرایط طبیعی و در روندهای التهابی هستند.مویرگها با تنوع ساختمانی ای که دارند سبب انتقال مقادیر متفاوتی از تبادلات متابولیک بین خون و بافتهای اطراف می شوند . مویرگها از یک لایه واحد سلولهای آندوتلیال تشکیل شده اند که همچون لوله ای بدور خود پیچیده شده است . قطر متوسط مویرگها بین ۷ تا ۹ میکرومتر تغییر می کند ، و طول آنها معمولاً بیش از ۵۰ میکرومتر نیست .

تخمین زده شده که طول مجموع مویرگهای بدن انسان ، برابر ۹۶۰۰۰ کیلومتر است . در برش عرضی ، دیواره مویرگها از قسمتهایی از یک یا چند سلول تشکیل شده است . معمولاً قسمت خارجی این سلولها روی یک لایه قاعده ای که فرآورده ای با منشاء آندوتلیال است ، قرار دارد.عموماً ، سلول های آندوتلیال چند وجهی هستند و در جهت جریان خون کشیده شده اند . هسته سلول باعث می شود که سلول به داخل فضای درونی مویرگ برجسته شود. سیتوپلاسم آن محتوی اندامک های اندکی – شامل یک دستگاه گلژی کوچک ، میتوکندریها ، ریبوزومهای آزاد و چند حفره شبکه آندوپلاسمیک خشن است .پیوندهایی از نوع اتصالات انسدادی بین اغلب سلولهای آندوتلیال وجود داشته و اهمیت فیزیولوژیک دارند. این پیوندها ، نسبت به مولکولهای درشتی که نقش مهمی در شرایط طبیعی و پاتولوژیک ایفا می کنند . نفوذ پذیری متغیری دارند.

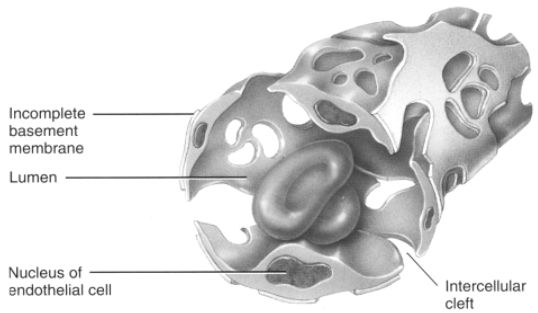
در فواصل متغیری از طول مویرگها و وریدچه های پس مویرگی ، سلولهایی با منشاء مزانشیمی و دارای استطاله های سیتوپلاسمی بلند که تا حدودی سلولهای آندوتلیال را احاطه می کنند ، وجود دارند . این سلولها پری سیت نام دارند . آنها در داخل لایه قاعده ای مخصوص به خود که ممکن است با لایه قاعـده ای سلولهای آندوتلیال یکی شود ، محصور هستند. وجود میوزین ، اکتین و تروپومیوزین ، در پری سیت ها ، قویاً مویـــد آن است که این سلولهـــا نقش انقباضی نیز دارند . بدنبال صدمه بافتی ، پری سیت ها تکثیر یافته و تمایز می یابند و سلولهای بافت همبند و عروق خونی تشکیل می دهند و بدین ترتیب در روند ترمیم شرکت می کنند.مویرگهای خونی را می توان بر حسب پیوستگی هم غلاف آندوتلیال و هم لایه قاعده ای ، به ۴ نوع گروه بندی کرد:



(a) Continuous capillary formed by endothelial cells



(b) Fenestrated capillary



(c) Sinusoid

۱ – مویرگهای پیوسته (continuous)

یا سوماتیک که مشخصه آنها ، فقدان منفذ در دیواره شان است . این نوع مویرگ در تمامی انواع بافتهای عضلانی ، بافت همبند ، غدد برون ریز و دستگاه عصبی یافت می شود . در برخی مناطق ، ولی نه در دستگاه عصبی ، تعداد زیادی وزیکول پینوسیتوزی در هر سطح سلول های آندوتلیال یافت می شوند .وزیکول های پینوسیتوزی همچنین بصورت وزیکول های مجزا در سیتوپلاسم این سلول ها یافت می شوند و مسئول انتقال ماکرومولکول ها از خلال سیتوپلاسم سلول های آندوتلیال در هر دو جهت هستند.

۲ – مویرگهای منفذ دار (fenestrated) یا احشائی (visceral)

که مشخصه آنها ، وجود منافذ وسیعی در دیواره سلولهای آندوتلیال است . این منافذ توسط دیافراگمی که نازکتر از غشاء سلول است ، بسته شده اند . این دیافراگم ها ، ساختمان ۳ لایه ای غشاء واحد را ندارند. لایه قاعده ای مویرگهای منفذ دار پیوسته است . مویرگهای منفذ دار در بافتهائی که در آنها تبادل سریع مواد بین بافت و خون صورت می گیرد (مثل کلیه ، روده ها و غدد

درون ریز) ، یافت می شوند . ماکرومولکول هایی که بطور آزمایشی به داخل جریان خون تزریق می شوند ، می توانند از طریق منفذ ها از دیواره مویرگ عبور کنند و وارد فضاهای بافتی شوند .

۳ –مویرگ منفذ دار دارای دیافراگم :

مویرگ مشخصه گلومرول کلیوی است . این یک مویرگ منفذ دار است و دیافراگم ندارد . در این نوع مویرگ ، خون فقط توسط یک لایه قاعده ای بسیار ضخیم و پیوسته که در زیر منافذ قرار دارد ، از بافتها جدا می شود.

۴ – مویرگهای سینوزوئیدی ناپیوسته:

از ویژگی های زیر برخوردارند :

الف) این مویرگها مسیری پر پیچ و خم و قطری بسیار بزرگ (۴۰ – ۳۰ میکرومتر) دارند که باعث کندی جریان خون می شود .

ب) سلول های آندوتلیال یک لایه ناپیوسته تشکیل می دهند و توسط فضاهای عریضی از یکدیگر جدا می شوند.

ج) در سیتوپلاسم سلول های آندوتلیال تعداد زیادی منفذ بدون دیافراگم دیده می شود .

د) ماکروفاژها در بین یا خارج از سلول های آندوتلیوم قرار گرفته اند.

ه) لایه قاعده ای ناپیوسته است .

مویرگهای سینوزوئیدی اساساً در کبد و اعضای خونساز مثل مغز استخوان و طحال یافت می شوند . تبادلات میان خون و بافتها ، توسط ساختمان دیواره مویرگی بسیار تسهیل می شود.

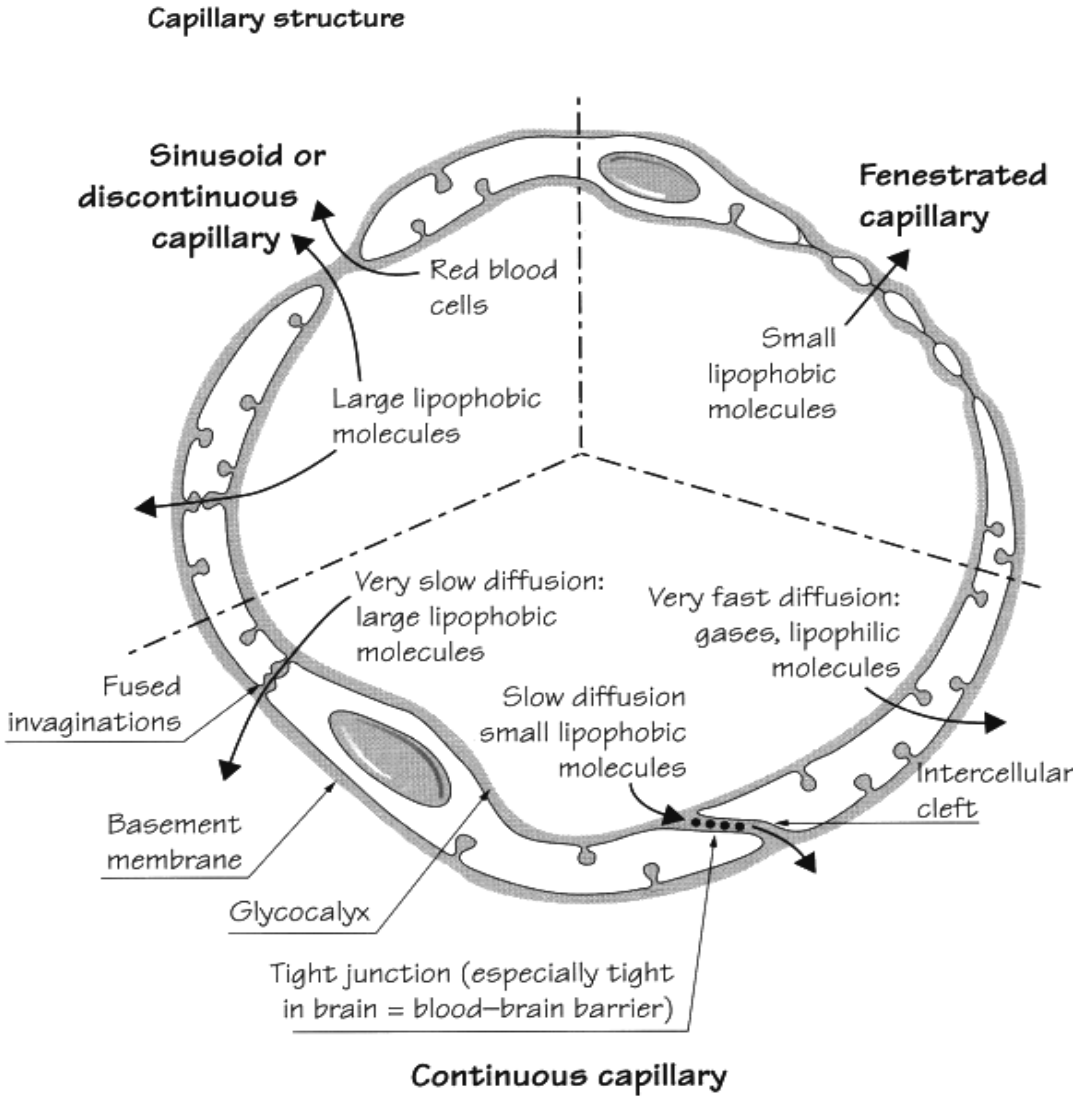
مویرگها به آسانی با یکدیگر پیوند یافته ، شبکه ای غنی بمنظور ارتباط شریانها و وریدهاي کوچک بوجود می آورند . شریانچه ها بصورت رگهای کوچکی بنام شریانچه (metarteriole) که توسط لایه غیر پیوسته ای از عضله صاف احاطه شده اند ، منشعب می شوند رگهای اخیر به مویرگها منشعب می شوند . هنگامی که بافت نیاز به آن ندارد که خون در سرتاسر کل شبکه مویرگی جریان داشته باشد ، تنگ شدن پس شریانچه ها به تنظیم جریان خون کمک می کند .

در برخی بافته ، پیوندهای شریانی – وریدی وجود دارند که این امکان را برای شریانچه ها فراهم می کنند که مستقیماً درون وریدچه ها تخلیه شوند . این یک مکانیسم دیگر است که در تنظیم جریان خون مویرگ نقش دارد . این ارتباطات متقابل (به هم پیوستگی ها) در عضله اسکلتی و پوست دست و پا فراوانند . هنگامی که عروق پیوند های شریانی وریدی منقبض می شوند ، تمام خون باید از درون شبکه مویرگی بگذرد . هنگامی که این عروق منبسط می شوند ، مقداری از خون مستقیماً درون یک ورید جریان می یابد (به جای آن که در مویرگها به گردش درآید) . گردش خون مویرگی توسط تحریک عصبی و هورمونی تنظیم می شود. فراوانی شبکه مویرگی با فعّالیت متابولیک بافتها در ارتباط است . بافتهای با میزان بالای متابولیسم ، مانند کلیه

، کبد و عضله قلبی و اسکلتی ، میزان زیادی شبکه مویرگی دارند عکس این مطلب درباره بافتهای با میزان پائین متابولیسم ، مانند عضله صاف و بافت همبند متراکم ، صادق است.

قطر مویرگها روی هم تقریباً ۸۰۰ برابر قطر آئورت است . سرعت خون در آئورت بطور میانگین ۳۲۰ میلی متر در ثانیه و در مویرگ در حدود ۰/۳ میلی متر در ثانیه است . مویرگها بعلت دیواره ناز کشان و آهسته بودن جریان خون در آنها ، مکانی مناسب برای مبادله آب ، مواد محلول و ماکرومولکول بین خون و بافت ها هستند.

سلول های آندوتلیال بر حسب رگی که آن را مفروش می کنند ، کارکرد های متفاوتی دارند . مویرگها را غالباً رگهای مبادله ای (exchange vessels) می نامند ، زیرا در این مکانها است که اکسیژن ، دی اکسید کربن ، سوبسترا و متابولیتها ها از خون به بافت ها و بالعکس انتقال میابند.



ماهیت مکانیسمهای که از طریق آنها مبادله مواد بین خون و بافت صورت می گیرد ، کاملاً روشن نیست . این مکانیسم ها به نوع ملکول و نیز به ویژگی های ساختمانی و آرایش سلول های آندوتلیال در هر نوع مویرگ بستگی دارند.

مولکولهای هیدروفوب و هیدروفیل کوچک (از قبیل اکسیژن ، دی اکسید کربن و گلوکز) ، می توانند انتشار یافته یا بطور فعال از پلاسما لم سلولهای آندوتلیال مویرگ عبور داده شوند. سپس این مواد ، از طریق انتشار از خلال سیتوپلاسم سلول آندوتلیال به سطح دیگر سلول منتقل شده و در آنجا به فضای خارج سلولی تخلیه می گردند. آب و برخی از مولکولهای هیدروفیل با قطر کمتر از ۱/۵ نانومتر و وزن ملکولی زیر ۱۰۰۰۰ ، می توانند با انتشار از اتصالات بین سلولی (مسیر پا را سلولر Para cellular pathway) ، از دیواره مویرگ رد شوند . منافذ مویرگهای منفذ دار ، فضاهای میان سلول های آندوتلیال مویرگهای سینوزوئیدی ، و وزیکول های پینوسیتوزی مسیرهای دیگري برای عبور ملکول های بزرگ هستند.

سلول های آندوتلیال ، علاوه بر نقش شان در تبادلات میان خون و بافتها ، اعمال مختلف دیگری انجام می دهند.

اعمال دیگر سلولهای آندوتلیال :

۱ – آندوتلیوم دارای یک فعالیت ضد تشکیل لخته است و جلوی انعقاد خون را می گیرد . برای نمونه ، هنگامی که سلولهای آندوتلیال توسط ضایعات آترواسکلروزی صدمه می بینند ، بافت همبند زیر آندوتلیال در صورتیکه پوشش آندوتلیالی خود را از دست دهد موجب تجمع پلاکت های خون می شود . این تجمع ،آبشاری از واکنش ها را شروع میکند که موجب تولید فیبرین از فیبرینوژن خون می شوند . یک لخته درون رگی (یا ترومبوس۱) تشکیل می شود که ممکن است آ آنقدر رشد کند که جریان موضعی رگ را کاملاً مسدود نماید . از این ترومبوز ، ممکن است توده های تو پری به نام آمبولی جدا و توسط خون حمل شوند و عروق خونی دوردست را مسدود کنند . در هر دو مورد ، جریان خون در رگ ممکن است متوقف شود ، که یک وضعیت بالقوه تهدید کننده حیات است. بنابراین ، یکپارچگی لایه آندوتلیال که از تماس میان پلاکت ها و بافت همبند زیر آندوتلیوم جلوگیری می کند ، یک مکانیسم مهم بر ضد تشکیل لخته است.

۲ – تبدیل آنژیوتانسین I به آنژیوتانسین II در سلولهای آندوتلیال عروق ریه

۳ – تبدیل برادی کینین ، سروتونین ، پروستاگلاندینها ، نوراپی نفرین ، ترومبین و غیره به ترکیبات بیولوژیک خنثی

۴ – لیپولیز لیپوپروتئین ها توسط آنزیم های مستقر بر سطح سلول های آندوتلیال ، جهت تولید تری گلیسریدها و کلسترول (مواد لازم برای ساخت هورمون استروییدی و ساختمان غشاء

۱۵ – تولید عوامل وازواکتیو که بر تون عروقی تاثیر دارند ، مانند آندوتلین ها ، عوامل تنگ کننده رگ و اکسید نیتریک (که یک عامل شل کننده رگ است) .

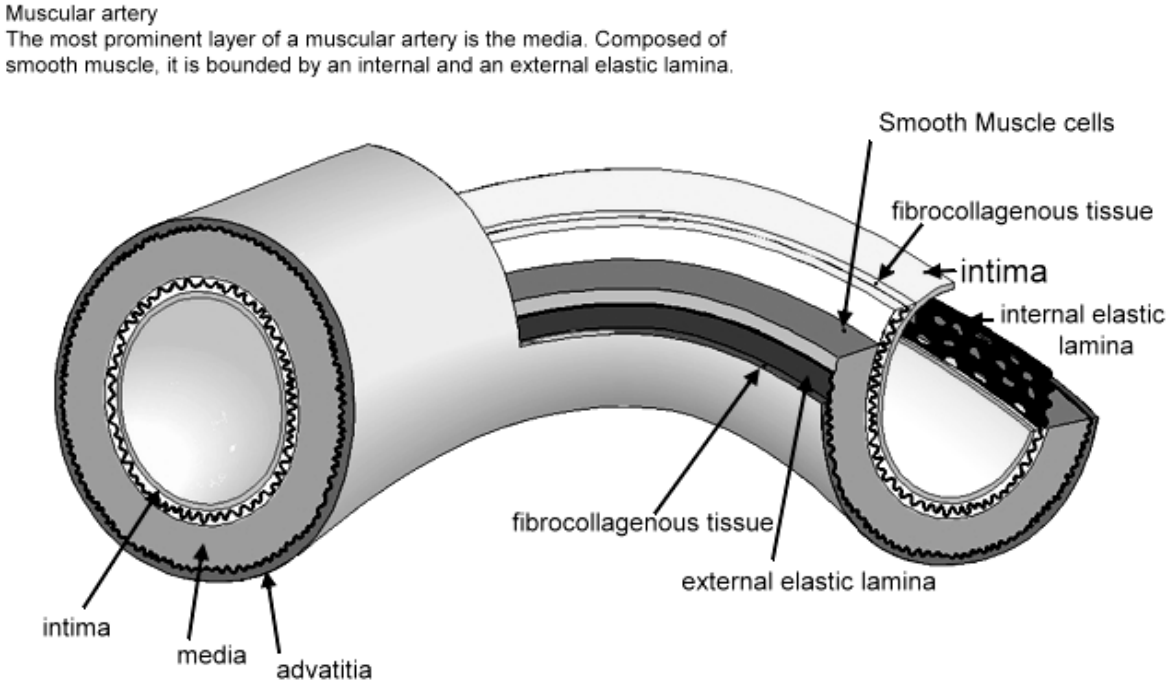
---

[1] - vascular endothelial growth factor

2 – thrombus

عوامل رشد مانند VEGF ۳ ها در تشکیل دستگاه عروقی در خلال تکامل رویان ، در تنظیم رشد مویرگها تحت شرایط طبیعی و پاتولوژیک در بزرگسالان و در برقراری (حفظ) وضعیت طبیعی دستگاه عروقی نقش محوری دارند.توجه کنید که اگر چه سلول های آندوتلیال عروق خونی مختلف از نظر مورفولوژي به هم شباهت دارند ، ولی ویژگی های عملکردی متفاوتی از خود نشان می دهند.

رگهای خونی با قطر بیش از یک حد خاص :



کلیه رگهای خونی که قطر شان از یک حد خاص بیشتر است ، در برخی ویژگی های ساختمانی مشترک هستند و منطبق با نقشه کلی ساخته می شوند . اما ، در یک نوع خاص رگ ممکن است تفاوتهای ساختمانی قابل ملاحظه ای دیده شود . از سوی دیگر ، تمایز بین انواع گوناگون رگ اغلب واضح و مشخص نیست ، زیرا تبدیل یک نوع رگ به نوع دیگر تدریجی است.رگهای خونی معمولاً از سه لایه (tunica) تشکیل شده اند.

۱ - لایه داخلی (tunica intima) :

انتیما شامل لایه ای از سلولهای آندوتلیال است که توسط یک لایه زیر آندوتلیال ۴ متشکل از بافت همبند سست که بطور پراکنده حاوی سلولهای عضلانی صاف است ، پشتیبانی می شود . در شریانها ، مدیا بوسیله یک لایه الاستیک داخلی (internal elastic lamina) (خارجی ترین جزء انتیما) از انتیما جدا می شود . این لایه که مرکب از الاستین است ،

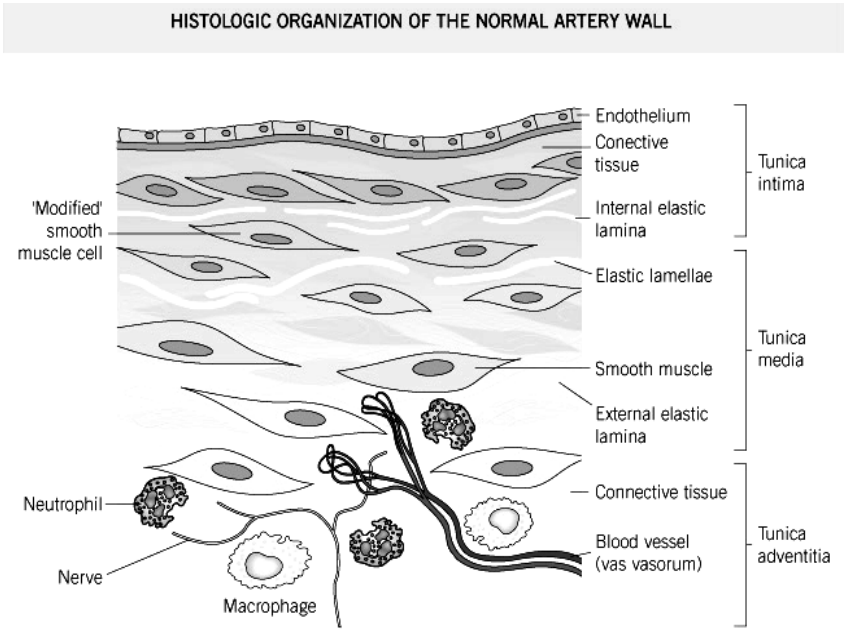
3 – embolus
4 – sub endothelial layer

دارای شکافهایی (منافذ fenestrate) است که از طریق آنها مواد می توانند بداخل این لایه انتشار یافته و سلولهایی را که در عمق دیواره رگ قرار گرفته اند ، تغذیه نمایند . در نتیجه نبود فشار خون و انقباض رگ هنگام مرگ ، لایه انتیما شریانها در برشهای بافتی عموماً دارای یک ظاهر موج دار است .

۲ - لایه میانی (tunica media) :

مدیا عمدتاً از لایه های متحدالمرکز متشکل از سلولهای عضلانی صاف که بطور مارپیچ قرار گرفته اند ، تشکیل یافته است . بین سلولهای عضلانی صاف ، مقادیر متغیری از رشته ها و تیغه های الاستیکی ، رشته های رتیکولر (کلاژن نوع III) ، پروتئوگلیکان ها و گلیکوپروتئین ها بطور پراکنده قرار گرفته اند . سلولهای عضلانی صاف ، منبع سلولی این ماتریکس خارج سلولی محسوب می شوند . در شریانها مدیا لایه نازکتر دیگری موسوم به لایه الاستیک خارجی (external elastic lamina)دارد ، که آن را از لایه آدوانتیس جدا می کند.

۳ - لایه ادوانتیس (tunica adventitia) :



ادوانتیس اساساً از رشته های کلاژن و الاستیک تشکیل شده است . کلاژن موجود در ادوانتیس کلاژن نوع I می باشد . لایه ادوانتیس به تدریج در امتداد بافت همبند عضوی که رگ از آن عبور می کند ، قرار می گیرد.

رگهای رگ (Vasa Vasorum) :

عروق بزرگ معمولاً دارای vasa vasorum (رگهای رگ) هستند این رگها شریانچه ها ، مویرگها و وریدچه هایی هستند که در حد گسترده ای در آدوانتیس و بخش خارجی مدیا انشعاب می یابند . رگهای رگ ، بخش خارجی مدیا انشعاب می یابند . رگهای رگ مواد متابولیک را برای ادوانتیس و لایه میانی رگهای بزرگتر تامین می کنند ، زیرا در این رگها این لایه ها چنان ضخامتی دارند که نمی توانند با انتشار مواد از خون موجود در مجرای داخلی رگ تغذیه شوند . رگهای رگ در وریدها بیشتر از شریانها وجود دارند . در شریانهای با قطر متوسط و کوچک ،انتیما و داخلی ترین ناحیه مدیا فاقد رگهای رگ هستند. این لایه ها اکسیژن و مواد غذائی را از طریق انتشار از خونی که درون مجرای رگ جریان دارد ، دریافت می کنند.

عصب دهی

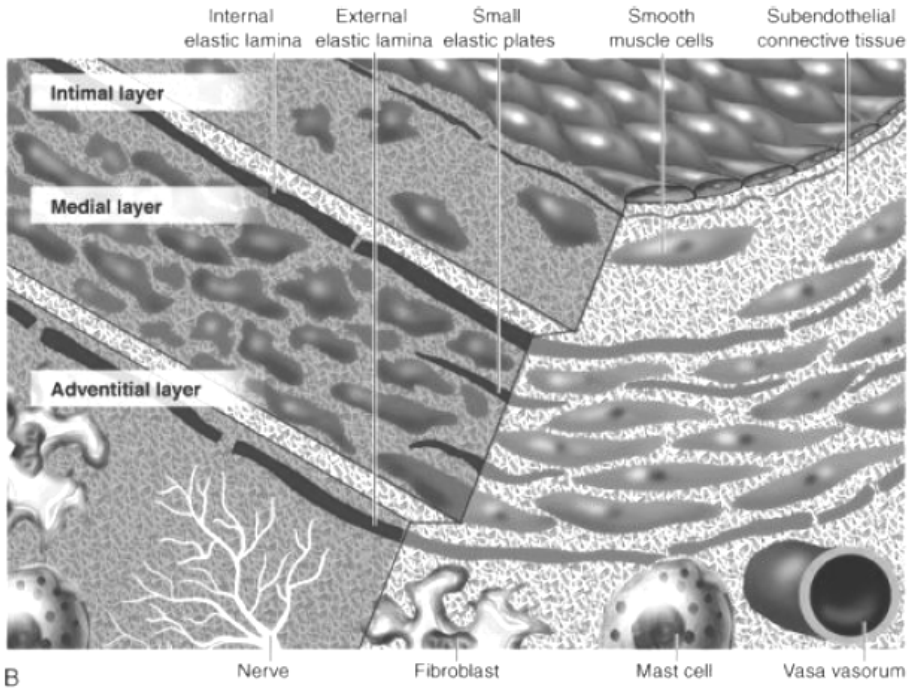
اکثر رگهای خونی که در جدار خود حاوی عضله صاف هستند ، توسط شبکه وسیعی از رشته های عصبی بدون میلین سمپاتیک (اعصاب وازوموتور) که واسطه عصبی آنها نوراپی نفرین است ، عصب دهی می شوند . تخلیه نوراپی نفرین از این اعصاب ، باعث تنگ شدن رگ می گردد. چون این اعصاب وا بران عموماً وارد لایه میانی شریانها نمی شوند ، واسطه های عصبی باید از یک فاصله چند میلیمتری بگذرند تا روی سلولهای عضلانی صاف لایه میانی اثر کنند. اتصالات شکاف دار موجود در بین سلولهای عضلانی صاف لایه میانی ، باعث انتشار این پاسخ به واسطه عصبی به طرف لایه های داخلی تر سلولهای عضلانی می شوند . در وریدها ، پایانه های عصبی در واحد حجم وریدها کمتر از شریانها می باشد شریانهای موجود در عضلات اسکلتی ، اعصاب کلینرژیک گشاد کننده رگها را نیز دریافت می کنند . استیل کولین آزاد شده از این اعصاب گشاد کننده رگ بر آندوتلیوم اثر می کند تا اکسید نیتریک تولید نماید ماده اخیر درون سلول های عضله صاف انتشار می یابد و یک دستگاه GMP حلقوی از پیامبران درون سلولی را فعال می کند بدین ترتیب سلولهای عضلانی شل می شوند ، و مجرای رگ گشاد می گردد.برای مقاصد آموزشی ، رگهای خونی شریانی بر حسب قطـــرشان به شریانچه ها، شرایین با قطر متوسط (شرایین عضلانی) , و شرایین بزرگتر (الاستیک) طبقه بندی می شوند.

شریانچه ها (Arterioles) :

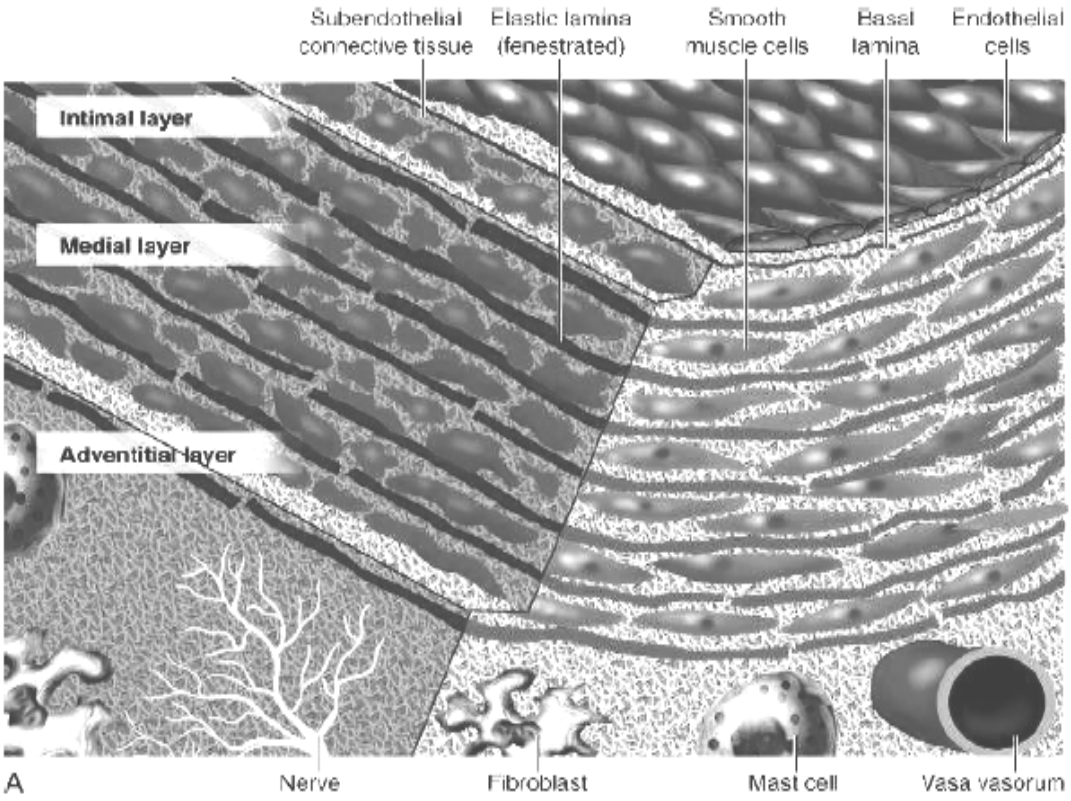
شریانچه ها بطور کلی قطری کمتر از ۰/۵ میلی متر دارند و فضای داخلی آنها نسبتاً تنگ است . لابه زیر آندوتلیال بسیار نازک است . در شریانچه های بسیار کوچک ، لایه الاستیک داخلی وجود ندارد ، و مدیا عموماً متشکل از یک یا دو لایه سلول عضلانی صاف با آرایش حلقوی است و لایه الاستیک خارجی ندارد. در بالای شریانچه ها شریانهای کوچک قرار دارند که در آنها لایه مدیا نمو بیشتری یافته است و مجرای شان بزرگ تراز شریانچه ها است. در شریانچه ها و شریانهای کوچک هر دو ، لایه آدوانتیس بسیار نازک است.

شریانهای با اندازه متوسط (عضلانی) :

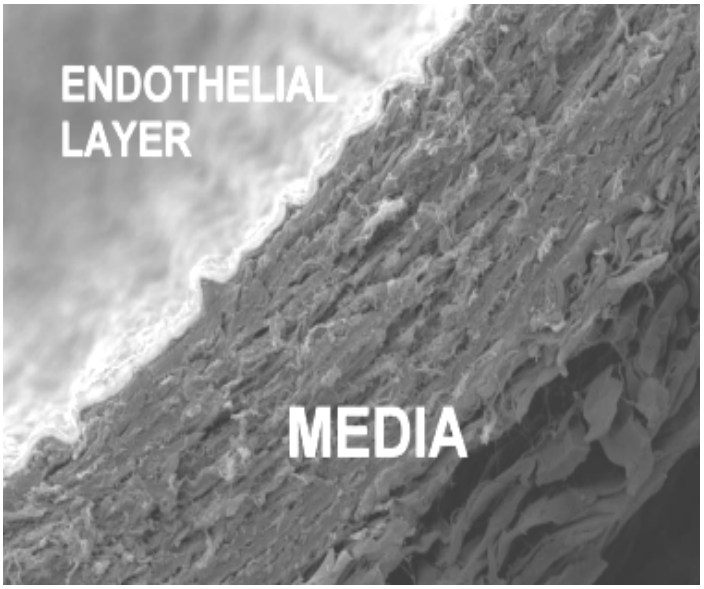
شریانهای عضلانی می توانند با انقباض یا انبساط سلولهای عضلانی صاف لایه مدیا ، میزان جریان خون به اندامها را تنظیم کنند. انتیما یک لایه زیر آندوتلیال دارد که تا حدی ضخیم تر از این لایه در شریانچه ها است . لایه الاستیک داخلی (خارجی ترین جزء انتیما) برجسته است و لایه مدیا می تواند تا ۴۰ لایه سلول عضلانی صاف داشته باشد . این سلولها ، با تعداد متغیری از تیغه های الاستیک (بر حسب اندازه رگ) و نیز رشته های رتیکولر و پروتئوگلیکان که همگی توسط رشته های عضلانی صاف ساخته شده اند مخلوط شده اند .



یک لایه الاستیک خارجی (آخرین جزء مدیا) ، فقط در شریانهای عضلانی بزرگتر وجود دارد . ادوانتیس حاوی بافت همبند است . مویرگهای لنفاوی ، رگهای رگ(vasorum vasa) و اعصاب نیز در ادوانتیس وجود دارند ، و این ساختمانها ممکن است بداخل قسمت خارجی لایه میانی (media) نفوذ کنند.



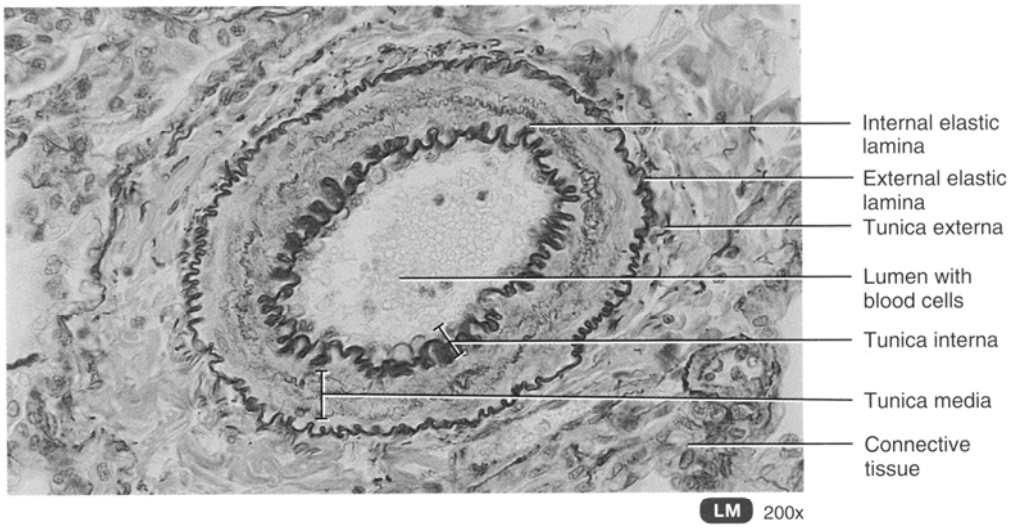
شریانهای بزرگ الاستیک :



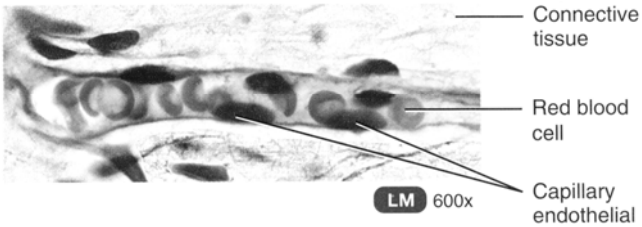
شریانهای بزرگ الاستیک به ثبات (پایداری) جریان خون کمک می کنند . شریانهای الاستیک شامل آئورت و شاخه های بزرگ آن هستند. این رگها به علت تجمع الاستین در لایه میانی ، رنگ مایل به زرد دارند لایه داخلی (انتیما) آن از لایه مربوط در شریانهای عضلانی ضخیم تر است . لایه الاستیک داخلی ، اگر چه وجود دارد ممکن است بوضوح دیده نشود ، زیرا مشابه لایه های الاستیک موجود در لایه بعدی است . لایه میانی (مدیا) متشکل از رشته های الاستیک و تعدادی لایه الاستیک سوراخ دار هم مرکز است که تعداد آنها با افزایش سن زیاد می شود (۴۰ عدد در نوزادان ، ۷۰ عدد در بالغین) . بین لایه های الاستیک ، سلولهای عضلانی صاف ، رشته های رتیکولر ، پروتئوگلیکانها و گلیکوپروتئین ها وجود دارند . لایه ادوانتیس نسبتاً نمو نیافته است.

لایه های الاستیک مختلف در عملکرد مهم یکدست (یکنواخت) کردن بیشتر جریان خون نقش دارند . در طی انقباض بطن ها (سیستول) ، لایه های الاستیک شریانهای بزرگ کشیده شده و باعث کاهش تغییر فشار می شوند . در خلال استراحت بطن ها (دیاستول) ، فشار بطنی تا مقادیر بسیار پائین افت می کند ولی نیروی ارتجاعی ناشی از شریانهای بزرگ ، باعث حفظ فشار شریانی می شود . در نتیجه ، فشار شریانی و سرعت خون کاهش پیدا می کنند و هر چه فاصله از قلب افزایش یابد ، مقدار آنها کمتر دستخوش تغییر می شود.

Capillary



Transverse section through a muscular artery



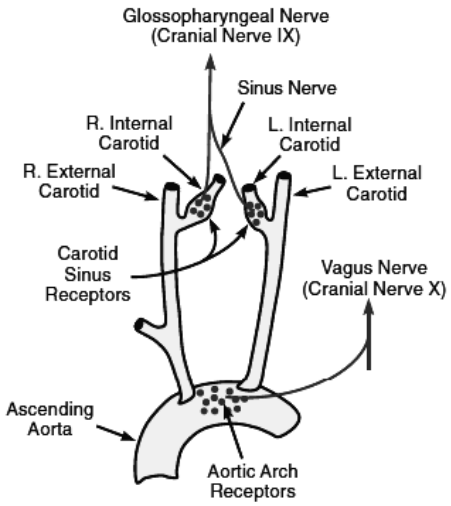
Red blood cells passing through a capillary

تغییرات تخریبی شریانها :

شریانها از زمان تولد تا مرگ ، دستخوش تغییراتی پیشرونده و تدریجی می شوند و مشکل می توان گفت که فرآیندهای طبیعی رشد کجا خاتمه می یابند و فرآیندهای قهقرایی از کجا آغاز می شوند. هر شریان ، الگوی سالخوردگی مخصوص به خود را دارد.ضایعات آترواسکلروزی ، بر اساس ضخیم شدن موضعی لایه داخلی ، ازدیاد سلولهای عضلانی صاف و عناصر خارج سلولی بافت همبند ، و رسوب کلسترول در سلولهای عضلانی صاف و ماکروفاژها ، مشخص می شوند . به این سلولها در صورتی که شدیداً مملو از چربی باشند ، سلولهای کف آلود (foam cells) اطلاق می گردد. سلولهای مزبور رگه ها و پلاکهای چربی را بطور ماکروسکوپیک قابل مشاهده بوده و مشخصه آترواسکلروز (atherosclerosis) هستند ، بو جود می آورند . این تغییرات ممکن است تا قسمتهای داخلی لایه میانی گسترش یابند . ضخیم شدن دیواره رگ می تواند به حدی برسد که

باعث انسداد رگ شود . شریانهای کرونر از جمله شریانهای هستند که بیش از همه ، مستعد آترواسکلروزند . ضخیم شدن یکنواخت لایه داخلی یکی از پدیده های طبیعی سالخوردگی محسوب می شود.

برخی شریانها فقط خونرسانی به نواحی مشخصی از اعضاء ویژه ای را انجام می دهند و انسداد و قطع خونرسانی آنها منجر به نکروز (یعنی مرگ بافتی بعلت فقدان متابولیتها) می گردد . این انفارکتوس ها (infarcts) عموماً در قلب ، کلیه ، مغز و اعضاء معین دیگر رخ می دهند . در سایر نواحی از قبیل پوست ، شریانها به میزان گسترده ای با یکدیگر پیوند یافته و در نتیجه انسداد یک شریان منجر به نکروز بافت نمی شود ، زیرا جریان خون (از طریق شریان دیگری) برقرار می ماند.



هنگامی که لایه میانی یک شریان به علت نقص ، بیماری یا ضایعه ای جنین ضعیف باشد دیواره شریان جا باز می کند و بشدت اتساع می یابد . بتدریج که این روند اتساع پیشرفت می کند ، یک آنوریسم (aneurysm) بو جود می آید . پارگی در آنوریسم با عواقب و خیمی همراه است و می تواند موجب مرگ شود.

اجسام کاروتید (Carotid Bodies)

اجسام کاروتید ، که در محل دو شاخه شدن شریان کاروتید مشترک وجود دارند ، بعنوان گیرنده های شیمیایی حساس به غلظت دی اکسید کربن و اکسیژن خون عمل می کنند.

این ساختمانها توسط مویرگهای منفذ دار که سلول های نوع I و نوع II را احاطه می کنند ، به شدت مشروب می شوند . سلول های نوع II سلول های پشتیبان هستند ، در حالی که سلول های نوع I محتوی تعداد زیادی وزیکول با هسته متراکم هستند که دوپامین ، سروتونین و آدرنالین را ذخیره می کنند . بیشتر اعصاب جسم کاروتید رشته های آوران هستند (تکانه ها را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می کنند) . اجسام کاروتید به فشار پایین اکسیژن ، غلظت بالای دی اکسید کربن و pH پایین خون شریانی حساس هستند . در مورد اینکه سلول های نوع I یا پایانه های عصبی آوران عناصر اصلی گیرنده های شیمیایی هستند ، اختلاف نظر وجود دارد . اجسام آئورتی (aortic bodies) که روی قوس آئورت قرار دارند ، ساختمانی مشابه اجسام کاروتید داشته و تصور می شود که عملی مشابه آنها نیز داشته باشند.

سینوس های کاروتید :

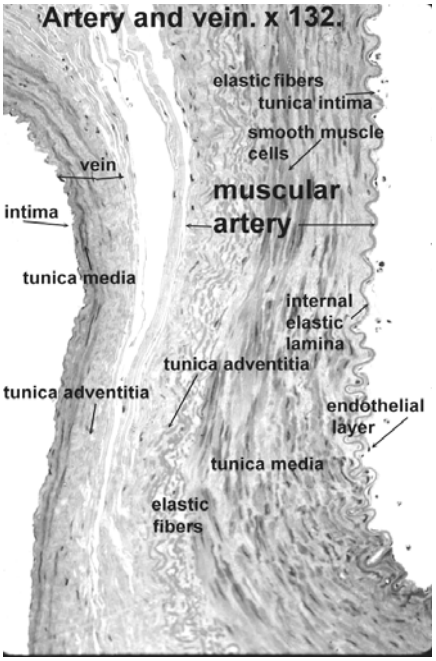
سینوس های کاروتید نواحی متسع کوچک در شرایین کاروتید داخلی هستند . این سینوس ها محتوی گیرنده های فشاری هستند که تغییرات فشار خون را دریافت کرده و اطلاعات (مربوطه) را به دستگاه عصبی مرکزی می فرستند . لایه مدیای شریان در سینوس نازک تر است تا این امکان را برای آن فراهم کند که به تغییرات فشار خون پاسخ دهد. انتیما و آدوانتیس بسیار پر

از پایانه های عصبی هستند . تکانه های عصبی آوران در مغز پردازش می شوند تا روند انقباض رگ را کنترل کنند و فشار خون را در حد طبیعی نگه دارند.

پیوندهای شریانی – وریدی

پیوندهای شریانی – وریدی ۱ ، از طریق ایجاد ارتباط مستقیم میان شریان چه ها و وریدچه ها ، در تنظیم جریان خون در مناطق خاصی از بدن شرکت دارند . قطر داخلی مجرای رگهای پیوندی ، بر حسب شرایط فیزیولوژیک عضو مربوطه متغیر است . تغییر در این قطر سبب تنظیم فشار خون ، میزان جریان خون ، دمای خون و حفظ گرما در مناطق معین می شود . علاوه بر این ارتباطات مستقیم ، ساختمانهای پیچیده تری موسوم به کلافه یا گلوموس (glomus) ، عمدتاً در سر انگشتان ، بستر ناخن ها و گوش یافت می شوند . وقتی شریان چه کپسول کلافه را که از جنس بافت همبند است سوراخ می کند و وارد آن می شود ، یک غشای الاستیک داخلی را از دست داده و یک دیواره عضلانی ضخیم و مجرای داخلی کوچک پیدا می کند.

اعتقاد بر آن است که پیوندهای شریانی – وریدی در پدیده های فیزیولوژیکی مانند تنظیم فشار خون و جریان خون موضعی شرکت دارند . کلیه پیوندهای شریانی – وریدی بوسیله دستگاههای عصبی سمپاتیک و پاراسمپاتیک بطور غنی عصب دهی می شوند.ورید چه های پس مویرگی و مویرگها در تبادلات میان خون و بافتها نقش دارند . وریدچه ها قطری از ۰/۲ تا ۱ میلی متر دارند . لایه انتیما آنها متشکل از آندوتلیوم و یک لایه زیر آندوتلیال بسیار نازک است . مدیا در وریدچه های کوچک ممکن است فقط محتوی پری سیت های انقباضی باشد . این رگها وریدچه های پس مویرگی ۱ یا پری سیتی نام دارند . قطر مجرای آنها ۵۰ μ m است . اما بیشتر وریدچه ها عضلانی هستند و دست کم چند سلول عضلانی صاف در دیواره شان دارند . وریدچه های پی مویرگی چندین ویژگی مشترک با مویرگها دارند ، مانند شرکت در روندهای التهابی و تبادل سلول ها و مولکولهای میان خون و بافتها . وریدچه ها همچنین با تولید و ترشح مواد وازواکتیو انتشار پذیر ، می توانند بر جریان خون در شریان چه ها تاثیر بگذارند.

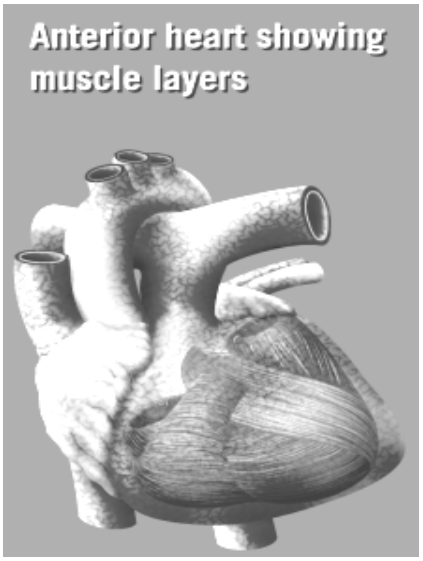


وریدها (سیاهرگ ها) Veins :

قسمت عمده وریدها کوچک یا با اندازه متوسط هستند و قطر آنها ۹ – ۱ میلی متر است . انتیما معمولاً یک لایه زیر آندوتلیال نازک دارد ، که در بسیاری از موارد ممکن است وجود نداشته باشد. مدیا محتوی دسته های کوچکی از سلولهای عضلانی صاف آمیخته با رشته های رتیکولر و شبکه ظریفی از رشته های الاستیک است. لایه کلا ژنی آدوانتیس بسیار تکامل یافته است.

تنه های وریدی بزرگ ، نفوذ قلب ، وریدهای بزرگ هستند . وریدهای بزرگ یک لایه انتیما به خوبی تکامل یافته دارند ، ولی مدیا بسیار نازکتر و اندکی از سلول های ۲عضلانی صاف و مقدار فراوانی بافت همبند دارد. لایه آدوانتیس ضخیم ترین و تکامل یافته ترین لایه در وریدها است . این لایه غالباً محتوی دسته های طولی عضله صاف است . این وریدها ، بویژه بزرگترین آنها ، درون خویش دریچه هایی دارند . این دریچه ها از ۲ چین هلالی لایه انتیما تشکیل شده اند که به درون مجرای رگ برجسته می شوند . آنها از بافت همبند غنی از رشته های الاستیک تشکیل و در هر طرف توسط آندوتلیوم پوشیده شده اند . دریچه ها ، که بویژه در وریدهای اندامها (دست و پا) فراوان هستند ، خون وریدی را به سوی قلب هدایت می کنند . نیروی رانش قلب توسط انقباض عضلات اسکلتی احاطه کننده این وریدها تقویت می شود.

قلب:قلب عضوی عضلانی است که بطور ریتمیک منقبض می شود و خون را بداخل دستگاه گردش خون پمپ می کند . قلب همچنین مسئول تولید هورمونی بنام فاکتور ناتریورتیک یا فاکتور ناتریورتیک یا فاکتور دهلیزی دفع ادراری سدیم (atrial natriuretic factor) می باشد .



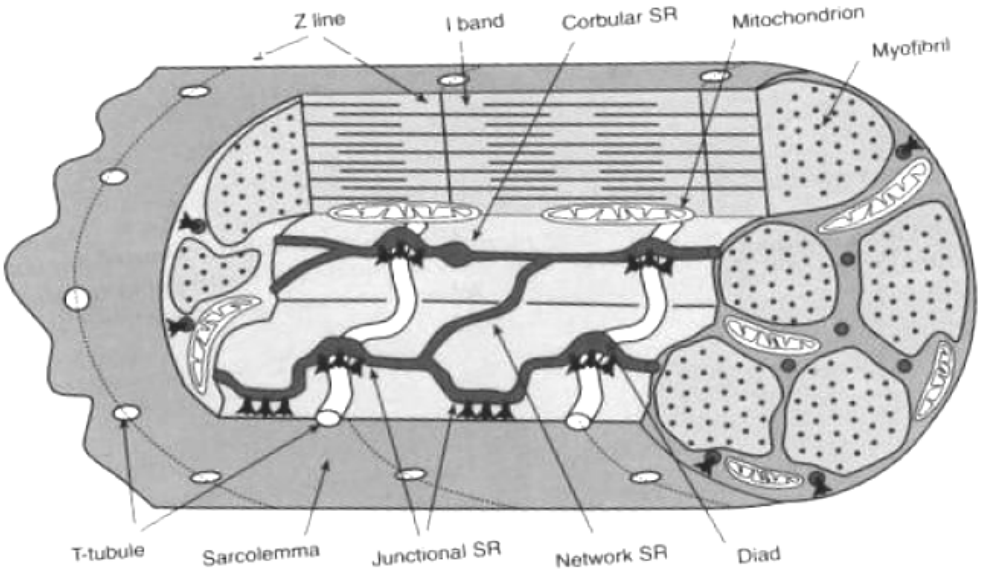
دیواره قلب از سه لایه تشکیل شده است : لایه داخلی یا اندوکارد ، لایه میانی یا میوکارد و لایه داخلی یا اندوکارد ، لایه میانی یا میوکارد و لایه خارجی یا پریکارد.

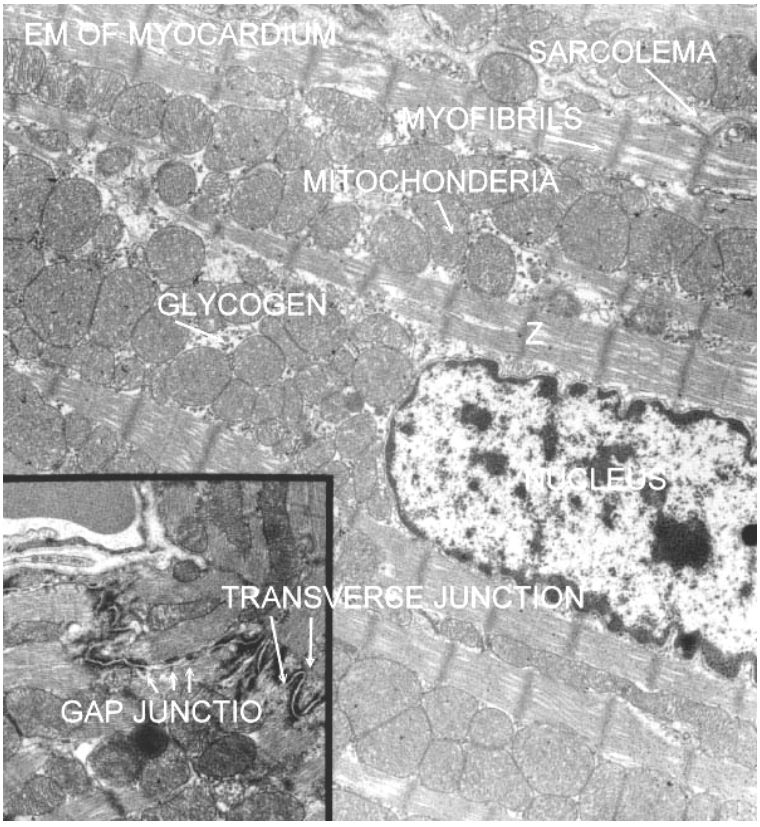
۱ – **اندوکارد (endocardium)** ، مشابه لایه داخلی رگها و متشکل از یک لایه آندوتلیال سنگ فرشی می باشد که بر روی یک لایه نازک زیر اندوتلیم حاوی رشته های الاستیک و کلاژن و تعدادی سلول عضلانی صاف ، قرار دارند . رابط میوکارد و لایه زیر آندوتلیال ، لایه ای از بافت همبند موسوم به لایه زیر اندو کاردی (subendocardial layer) است که حاوی وریدها ، اعصاب ، و شاخه هایی از دستگاه هدایت تکانه قلب (سلولهای پورکنژ) می باشد.

۲ – **میوکارد (myocardium)** ،

1 – post capillary venules

ضخیم ترین لایه قلب و شامل سلولهای عضلانی قلبی می باشد و بصورت لایه هایی حفرات قلب را بصورت مارپیچ های درهم پیچیده می پوشانند ، تعداد زیادی از این لایه ها خود را روی اسکلت

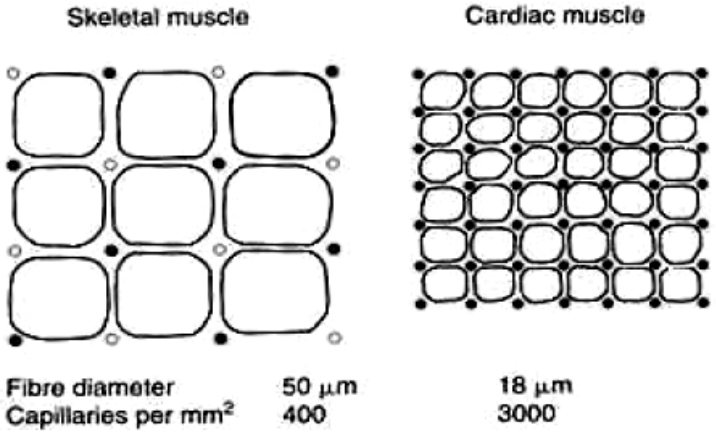




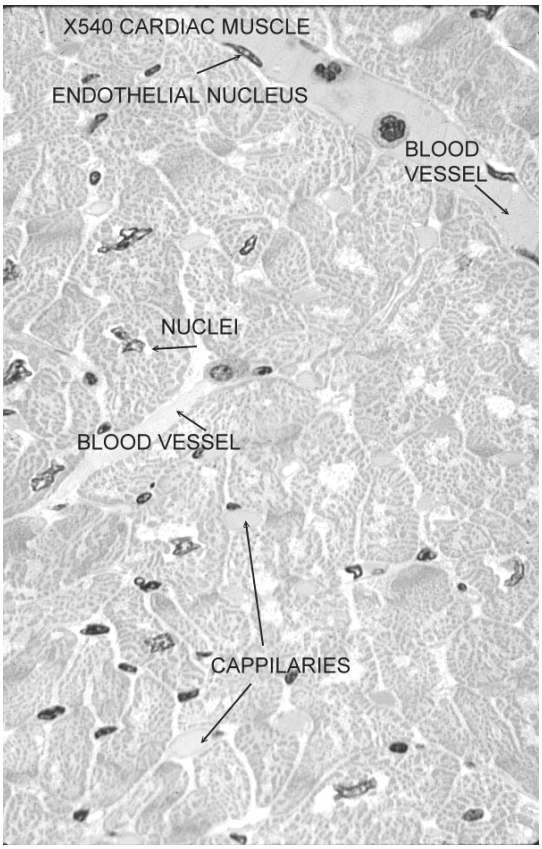
فیبری قلب می چسابنند . نحوه آرایش این سلولهای عضلانی بسیار متغیر است.

سلولهای عضلات قلبی بر خلاف عضله اسکلتی به جای اتصال به یکدیگر و ایجاد سنسیشیوم اتصالات پیچیده ای بین استطاله های خود ایجاد می کنند.سلولهای درون یک زنجیره غالباً دو یا چند شاخه شده و به سلولهای زنجیره مجاور اتصال می یابند و بگونه ای به هم بافته می شوند که بتوانند موج انقباضی را که سبب انقباض بطن های قلب می شود ایجاد نمایند.

بر خلاف سلولهای چند هسته ای عضلات اسکلتی دارای یک تا دو هسته کم رنگ در مرکز میباشند و دارای خطوط عرضی مشابه عضلات اسکلتی هستند .اطراف سلول عضلات قلبی را یک غلاف ظریف از بافت همبند (اندومیزیوم) حاوی یک شبکه عروقی غنی احاطه کرده است.یک خصوصیت منحصر بفرد و شاخص عضله قلبی وجود خطوط عرضی تیره رنگی است که زنجیره های سلولهای قلبی را با فواصل نامنظم قطع می کنند.



تفاوت شبکه عروقی میوکارد و عضله مخطط



این صفحات بینابینی (Intercalated disks) نمایانگر مجموعه های اتصالی هستند که در بین سلولهای مجاور هم در عضله قلبی یافت می شوند . این اتصالات ممکن است بصورت خطوط مستقیم و یا با نمای پله ای دیده شوند . در اتصالات پله ای می توان دو بخش تشخیص داد : یک بخش عرضی (transverse portion) که از عرض رشته ها گذشته و با آنها زاویه قائمه می سازد و یک بخش طرفی (lateral portion) که به موازات میوفیلامانها قرار گرفته است . در این صفحات ، سه بخش تخصص یافته اتصالی وجود دارند . فاسیاهای چسبیده (fasciae adherents) ، مشخص ترین بخش غشائی تخصص یافته در بخشهای عرضی صفحات بوده و به عنوان مناطق اتصالی برای رشته های اکتین