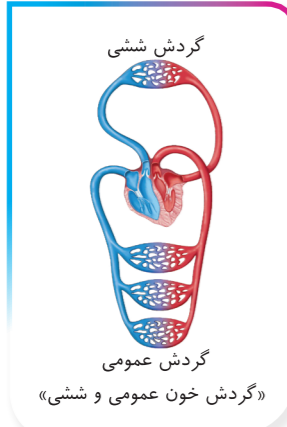


گفتار ۱

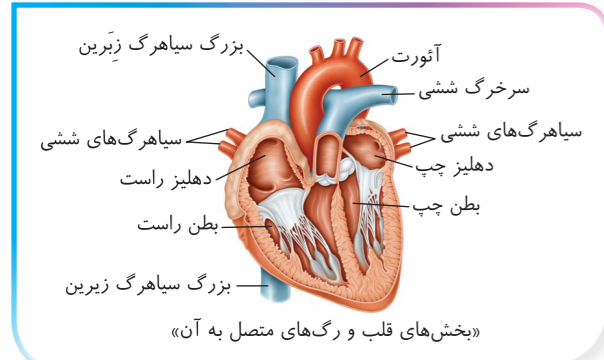
انواع گردش خون انسان

- گردش عمومی**
 - هدف: انتقال خون در سراسر بدن می‌باشد.
 - مسیر: **بطن چپ** ← خون روشن ← سرخرگ آئورت ← سراسر بدن ← **تبادل** ← خون تیره ← **دهلیز راست**
- گردش ششی**
 - هدف: تصفیه خون در شش‌ها می‌باشد و خون آن از قفسه سینه خارج نمی‌شود.
 - مسیر: **بطن راست** ← خون تیره ← سرخرگ ششی ← شش‌ها ← **تبادل** ← خون روشن ← **دهلیز چپ**
 - سرخرگ ششی که به سمت شش سمت راست می‌رود از زیر قوس آئورت عبور می‌کند.



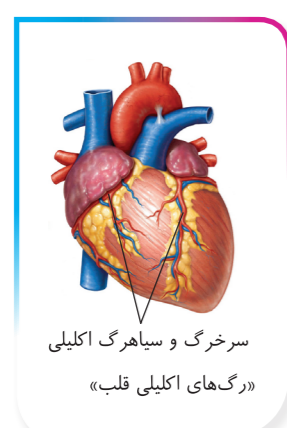
حفرات قلب

- دهلیز راست**
 - خون تیره را از دو بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی دریافت می‌کند.
 - خون خود را در هنگام استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، از راه دریچه سه‌لختی به بطن راست می‌دهد.
 - در دیواره پشتی خود دو گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی دارد.
 - حاوی مسیرهای بین‌گره‌ای می‌باشد.
- دهلیز چپ**
 - خون روشن را از چهار سیاهرگ ششی گرفته و توسط دریچه دولختی (میترا) به بطن چپ می‌دهد.
 - دسته تارهای دهلیزی متصل به گره سینوسی دهلیزی در آن قرار دارد.
- بطن راست**
 - خون تیره را از طریق دریچه سه‌لختی از دهلیز راست می‌گیرد.
 - خون تیره را با انقباض خود از طریق دریچه سینی وارد سرخرگ ششی می‌کند.
- بطن چپ**
 - خون روشن را از طریق دریچه دولختی از دهلیز چپ می‌گیرد.
 - قطرترین ماهیچه را دارد و انقباض آن خون را در بدن پخش می‌کند.
 - خون روشن را از طریق دریچه سینی آئورتی وارد سرخرگ آئورت می‌کند.



تامین اکسیژن و مواد مغذی ماهیچه قلب

- خون درون حفرات قلب نمی‌تواند همه نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برآورده کند.
- ماهیچه قلب از سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) که از آئورت منشعب شده‌اند، غذا و O_2 می‌گیرد.
- خون تیره تبادل شده در یاخته‌های قلبی با هم یکی شده و توسط یک سیاهرگ کرونری (اکلیلی) به دهلیز راست می‌ریزد.
- بسته شدن سرخرگ‌های اکلیلی توسط لخته یا سخت شدن دیواره آن‌ها با رسوب کلسترول LDL یا... (تصلب شرایین) ← نرسیدن O_2 به ماهیچه قلب ← سکنه یا حمله قلبی دو ورودی سرخرگ اکلیلی بالای دریچه سینی، در ابتدای سرخرگ آئورت می‌باشد.

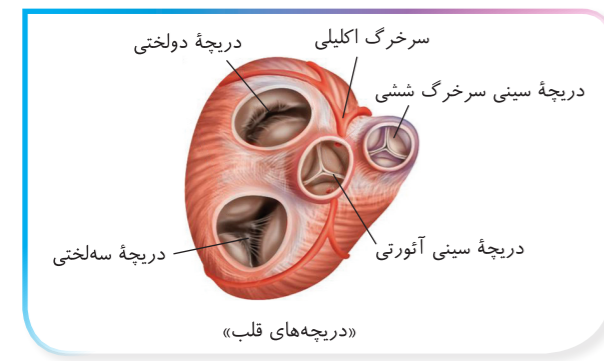


دریچه‌های قلب

- سبب یک‌طرفه شدن جریان خون در قلب یا خروج از قلب می‌شوند.
- دریچه‌های قلبی بافت پوششی چین‌خورده هستند که بافت پیوندی سبب استحکام آن‌ها می‌شود.
- این دریچه‌ها فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند و فقط با تفاوت فشار جریان خون دو طرف آن‌ها و ساختار خاص خود، باز و بسته می‌شوند.
- دریچه‌های قلبی توسط بافت پیوندی رشته‌ای به استحکام می‌رسند ولی جنس خود دریچه از بافت پوششی می‌باشد.
- دریچه‌ها از جنس بافت پوششی ولی بنداره‌ها از جنس بافت ماهیچه‌ای و حلقوی‌شکل می‌باشند.

انواع دریچه‌ها در قلب

- دریچه‌های دهلیزی بطنی**
 - سمت چپ ← دریچه دولختی (میترا) ← از دو قطعه آویخته شده است.
 - در هنگام انقباض بطن‌ها، مانع بازگشت خون روشن به دهلیز چپ می‌شود.
 - سمت راست ← دریچه سه‌لختی
 - بین دهلیز و بطن راست قرار دارد و از سه قطعه آویخته شده است.
 - در جلوی گره دهلیزی بطنی قرار دارد و بزرگ‌ترین دریچه می‌باشد.
 - بسته شدن آن‌ها در ابتدای انقباض بطن‌ها سبب ایجاد صدای اول قلب می‌شود.
- دریچه‌های سرخرگی (سینی‌ها)**
 - در ابتدای سرخرگ آئورت می‌باشد.
 - در استراحت بطن‌ها، مانع برگشت خون روشن به بطن چپ می‌شود.
 - در ابتدای سرخرگ ششی می‌باشد و کوچک‌ترین دریچه می‌باشد.
 - در استراحت بطن‌ها، مانع برگشت خون تیره از سرخرگ ششی به بطن راست می‌شود.
 - همگی سه‌قسمتی هستند.
 - بسته شدن آن‌ها در ابتدای مرحله استراحت عمومی، سبب ایجاد صدای دوم قلب می‌شود.
- طبق شکل مقابل دریچه سینی ششی به سینی آئورتی نزدیک‌تر از دریچه‌های دهلیزی بطنی می‌باشد.
- طبق شکل مقابل در بین دریچه‌های سینی، دریچه سینی آئورتی به دریچه‌های دهلیزی بطنی نزدیک‌تر می‌باشد.



صداهای قلبی

صداهای طبیعی قلب

صدای اول

صدایی قوی، گنگ، کشیده و طولانی‌تر از صدای دوم به حالت صدای **پووم** می‌باشد. در اثر بسته شدن دریچه‌های دو و سه‌لختی در ابتدای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. نزدیک به ثبت موج **QRS** می‌باشد که هنوز بطن‌ها پر خون هستند. بعد از شنیدن این صدا، دریچه‌های سینی باز شده و خون از بطن‌ها خارج می‌شود.

صدای دوم

صدایی واضح‌تر و کوتاه‌تر از صدای اول و به حالت صدای تاک می‌باشد. در اثر بسته شدن دریچه‌های سینی در شروع مرحله استراحت عمومی شنیده می‌شود. هم‌زمان با پایان ثبت موج **T** می‌باشد که بطن‌ها کم خون شده‌اند. نیروی برگشت خون سرخرگ‌های متصل به قلب به سمت بطن، سبب ایجاد آن می‌شود. بعد از شنیدن این صدا، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز شده و خون جمع شده در حفره دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.

صداهای غیرعادی قلب

در برخی بیماری‌ها ایجاد می‌شوند. اختلال در ساختار دریچه‌ها و بزرگ شدن قلب از علل ایجاد آن‌ها است. نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب می‌تواند سبب آن شود.

ساختار بافتی در قلب

ماهیچه قلب

پیوندی

پیوندی رشته‌ای بین یاخته‌های میوکاردی است. رشته‌های کلاژن **ضخیم** دارد. بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به کلاژن ضخیم این بافت چسبیده است. باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

رشته‌های عصبی **خودمختار** نیز در بین یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای قرار دارد چون تنظیم قلب به این اعصاب نیز وابسته است.

سطح داخلی حفره‌های قلبی (درون‌شامه)

لایه نازکی سنگ‌فرشی ساده به نام درون‌شامه دارد. در تماس با خون حفرات قلبی می‌باشد. در تشکیل بافت پوششی دریچه‌های قلبی مؤثر است. توسط یک لایه پیوندی به ماهیچه قلب از خارج وصل می‌شود (این لایه پیوندی جزئی از درون‌شامه نبع‌باشد).

انواع بافت‌های اصلی در ساختار لایه‌های قلب

لایه خارجی

بافت پیوندی رشته‌ای دارد. بافت پوششی سنگ‌فرشی دارد.

ماهیچه قلب

بافت ماهیچه قلبی دارد. بافت پیوندی رشته‌ای دارد. بافت عصبی دارد.

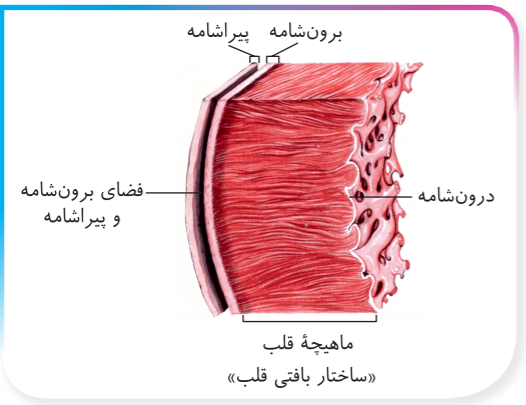
درون‌شامه

فقط بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده دارد.

لایه خارجی

دو لایه حاوی بافت پیوندی رشته‌ای و پوششی سنگ‌فرشی دارد.

در اثر برگشتن برون‌شامه روی خودش ایجاد شده است. لایه خارجی (**پیراشمه**) از خارج توسط بافت پیوندی رشته‌ای ضخیم به قفسه سینه متصل است. از داخل توسط بافت پوششی نازک خود با مایع آبشامه‌ای در تماس است. لایه داخلی (**برون‌شامه**) از داخل توسط بافت پیوندی به بافت ماهیچه‌ای قلب متصل است. از خارج توسط بافت پوششی سنگ‌فرشی خود با مایع آبشامه‌ای (آبشامه) در تماس می‌باشد. بین پیراشامه و برون‌شامه، فضای حاوی مایع برای حفاظت و کمک به حرکت روان قلب وجود دارد.



ساختار ماهیچه‌ای در قلب

ویژگی کلی یاخته‌های ماهیچه‌ای در قلب

ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچه صاف و اسکلتی را دارند.
 همانند ماهیچه اسکلتی، ظاهری مخطط با واحدهای انقباضی منظم و خطوط تیره و روشن دارند.
 انقباض آن‌ها همانند ماهیچه صاف، غیرارادی و تحت کنترل اعصاب **خودمختار** می‌باشد.
 یاخته‌های آن‌ها بیشتر تک‌هسته‌ای و تعدادی نیز دوهسته‌ای می‌باشند.
 بین یاخته‌ها، از راه صفحات بینابینی (برهم رفته) ارتباط یاخته‌ای وجود دارد.
 صفحات بینابینی سبب انتقال پیام انقباض و استراحت این یاخته‌ها به همدیگر می‌شود ← قلب مانند یک توده یاخته عمل می‌کند.
 در محل ارتباط دهلیزها به بطن‌ها، بافت **پیوندی عایقی** وجود دارد تا پیام الکتریکی فقط از بافت ماهیچه‌ای **گرهی** یا شبکه هادی قلب منتقل شود ← سبب عدم انقباض هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها می‌شود.

یاخته‌های انقباضی غیرگرهی

بیشتر یاخته‌های قلب را شامل می‌شوند.
 قدرت تولید پیام الکتریکی و زنش خودکار ندارند.
 تحت فرمان بافت گرهی قلب، به‌طور منظم منقبض می‌شوند.
 شدت فعالیت آن‌ها تحت کنترل اعصاب سمپاتیک (خورمقثر) زیاد می‌شود.

انواع کارایی یاخته‌های ماهیچه‌ای در قلب

شبکه هادی قلب

تعداد کمی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب را شامل می‌شوند.
 برای تحریک طبیعی قلب، اختصاص و تمایز یافته‌اند.
 به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌های ماهیچه‌ای در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب معمولی قرار دارند.
 به کل رشته‌ها و گره‌های آن‌ها، شبکه **هادی** قلب می‌گویند که با یاخته‌های دیگر ماهیچه‌ای در ارتباط هستند.
 شروع کننده ضربان قلب و جریان الکتریکی با سرعت بالا در سراسر قلب می‌باشند.

اجزاء

گره‌های قلبی

گره اول (سینوس دهلیزی) → از گره دیگر بزرگ‌تر و شروع کننده تکانه‌های قلبی می‌باشد.
 گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز است و پیام الکتریکی را وارد دهلیزها می‌کند.
 در دیواره **پشتی** دهلیز راست و **زیر** منفذ بزرگ سیاهرگ **زیرین** می‌باشد.
 گره دوم (دهلیزی بطنی) → پیام الکتریکی را توسط مسیرهای بین‌گرهی از گره اول گرفته و به بطن‌ها وارد می‌کند.
 در دیواره **پشتی** دهلیز راست و **عقب** دریچه **سه‌لختی** می‌باشد.

رشته‌ها یا دسته تارهای تخصص‌یافته گرهی

مسیرهای بین‌گرهی

پیام الکتریکی را از گره پیشاهنگ به سمت دهلیز چپ پخش می‌کند.
 فقط به گره سینوسی دهلیزی متصلند.
 در انتهای خود انشعاب دارد.

دسته تارهای بین دو دهلیز

تارهایی هستند که پیام الکتریکی گره پیشاهنگ را با سرعت **زیاد** به گره دهلیزی بطنی می‌دهند.
 ارتباط یاخته‌ای آن‌ها تنگ‌تنگ می‌باشد و در دهلیز راست واقع می‌باشند.
 سه دسته تار متصل به هر دو گره هستند.
 پیام الکتریکی را به صورت نزولی منتقل می‌کنند.

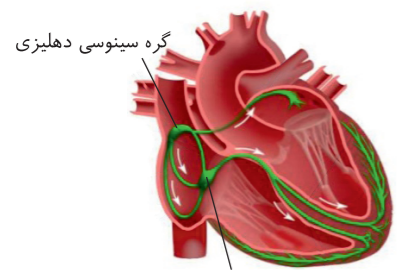
دسته تارهای بطنی

ابتدا از گره دهلیزی بطنی در دیواره **بین دو بطن** وجود دارند ← پیام را نزولی منتقل می‌کنند.
 تارهای بین بطنی در دیواره بین دو بطن، ابتدا **دو شاخه** چپ و راست می‌شوند و تا پایین قلب می‌روند.
 هر تار پس از دو شاخه شدن، به سمت پایین و نوک قلب می‌رود.
 تارهای بطنی از پایین قلب، به سمت بالا و اطراف دو بطن آمده و تا لایه عایق بین بطن‌ها و دهلیزها ادامه می‌یابند.
 در طی مسیر خود از نوک قلب به سمت بالا، انشعابات ریزی دارند که به درون دیواره بطن‌ها گسترش می‌یابند.

در بطن‌ها

پیام الکتریکی ← ابتدا از بالا به پایین و سپس از پایین (نوک) به بالا می‌رود.
 انقباض مکانیکی ← از قسمت پایین آن‌ها شروع می‌شود و به بالا ادامه می‌یابد.
 ابتدا پیام الکتریکی در دو بطن پخش می‌شود، سپس به انقباض درمی‌آیند.

فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود ← تا بطن‌ها به‌طور کامل پرخون شوند.



گره دهلیزی بطنی
 «شبکه هادی قلب»

چرخه ضربان قلبی (مکانیکی)

تقریباً هر ثانیه، یک ضربان قلب وجود دارد ← ماهیچه قلبی برخلاف ماهیچه اسکلتی، استراحت پیوسته ندارد. استراحت (ریستول) و انقباض (سیستول) قلب به طور متناوب صورت می گیرد که به آن چرخه یا دوره قلبی می گویند. در طی هر چرخه، قلب توسط ۷ سیاهرگ پر می شود و سپس با انقباض بطن ها، خون از طریق دو سرخرگ اصلی از قلب خارج می شود.

انقباض قلب (استراحت عمومی)

- حدود ۰/۴ ثانیه می باشد که تمام حفرات قلب در حال استراحت یا خون گیری هستند.
- خون تیره بزرگ سیاهرگ ها و سیاهرگ کرونری وارد دهلیز راست و خون روشن سیاهرگ های ششی وارد دهلیز چپ می شود.
- طی آن درچه های دهلیزی بطنی، باز و سینی ها بسته هستند.
- با بسته شدن درچه های سینی در ابتدای این مرحله، صدای دوم قلب شنیده می شود.
- در انتهای این مرحله، با عمل گره ضربان ساز، پیام الکتریکی وارد یاخته های دهلیزی شده و موج P شروع به ثبت شدن می کند.

مراحل چرخه

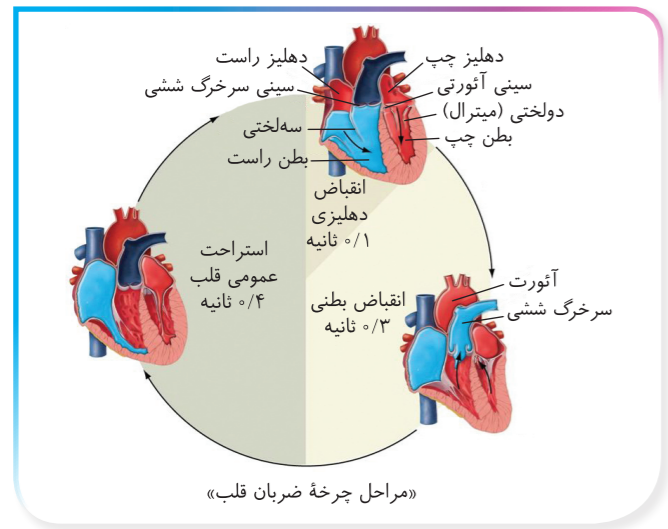
انقباض دهلیزها

- حدود ۰/۱ ثانیه است و بسیار زودگذر می باشد.
- با فعالیت گره پیشاهنگ، منقبض شده تا خون درون حفرات خود را وارد بطن ها کند و بطن ها به طور کامل پر خون شوند.
- طی آن درچه های دهلیزی بطنی باز و سینی ها بسته هستند. همانند مرحله استراحت عمومی خون از قلب خارج نمی شود.
- موج QRS در انتهای آن شروع به ثبت شدن می کند.

انقباض بطن ها

- مرحله ۰/۳ ثانیه ای برای خروج خون از قلب و سیستول اصلی قلب می باشد.
- درچه های دهلیزی بطنی در ابتدای آن بسته می شود و صدای اول قلب شنیده می شود.
- درچه های سینی در این مرحله باز شده و خون بطن ها به صورت پرفشار از طریق سرخرگ ها به سراسر بدن می رسد.
- از اواسط این مرحله شروع ثبت موج الکتریکی T صورت می گیرد.
- انقباض آن ها از قسمت پایین آن ها و تحت کنترل تارهای گرهی بطنی شروع شده و به سمت بالا ادامه می یابد.

مرحله	دهلیزها	بطن ها
انقباض دهلیزها	به انقباض درمی آیند.	در استراحت می مانند.
انقباض بطن ها	به استراحت درمی آیند.	به انقباض درمی آیند.
استراحت عمومی	در استراحت می مانند.	به استراحت درمی آیند.



حجم ضربه ای

مقدار حجم خونی می باشد که در هر انقباض بطنی، از یک بطن خارج شده و وارد یک سرخرگ اصلی می شود.

برون ده قلبی

حاصل ضرب حجم ضربه ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه می باشد. متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می کند.

عوامل مؤثر در تغییر آن:

- سوخت و ساز پایه بدن (اثر هورمون ها و تیروئید)
- مقدار فعالیت بدن
- سن و اندازه بدن

میانگین برون ده قلبی یک بزرگسال در حالت استراحت، حدود ۵ لیتر می باشد. ← ۷۰CC حجم ضربه ای ضربدر ۷۰ بار تعداد ضربان قلب حدود ۵ لیتر برون ده قلبی می شود.

فعالیت الکتریکی قلب (چرخه الکتریکی قلب)

یاخته های ماهیچه قلبی، در هنگام چرخه ضربان قلب، فعالیت الکتریکی دارند که می توان اثر آن ها را از روی پوست به صورت منحنی نوار قلب (ECG) ثبت کرد.

موج های الکتریکی قلب

موج P

- از انتهای مرحله استراحت عمومی و با عمل گره ضربان ساز به طور خودکار، شروع به ثبت شدن می کند.
- این موج برای به انقباض درآمدن ماهیچه دو دهلیز می باشد و در اثر فعالیت الکتریکی دهلیزها ثبت می شود.
- این موج وقتی که به پایان می رسد، دو دهلیز با هم منقبض شده و خون جمع شده در دیواره خود را وارد بطن ها می کنند.
- در کل مراحل ثبت آن درچه های دهلیزی بطنی باز و سینی ها بسته می باشند.

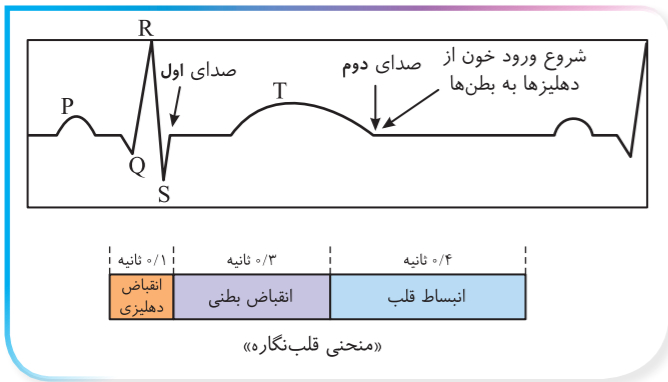
موج QRS

- موجی مربوط به فعالیت الکتریکی بطن ها و برای به انقباض درآمدن بطن ها می باشد.
- پس از ثبت کامل آن، پیام الکتریکی گره دهلیزی بطنی به طور هم زمان در دو بطن پخش شده و بطن ها کاملاً به سمت بالا منقبض می شوند.
- در هنگام ثبت آن، بطن ها در پر خون ترین حالت خود قرار دارند.

موج T

- در اثر خروج پیام الکتریکی از یاخته های بطنی ثبت می شود.
- موجی برای به استراحت درآمدن بطن ها می باشد.
- از اواسط مرحله انقباض بطن ها شروع به ثبت شدن می کند و فشار بطن با ثبت آن شروع به کاهش می کند.
- در طول ثبت آن، تغییری در وضعیت مکانیکی دهلیزها ایجاد نمی شود چون همواره در استراحت هستند.

شکل، ارتفاع و فاصله منحنی ها در حالات و بیماری های مختلف، متفاوت می باشد.





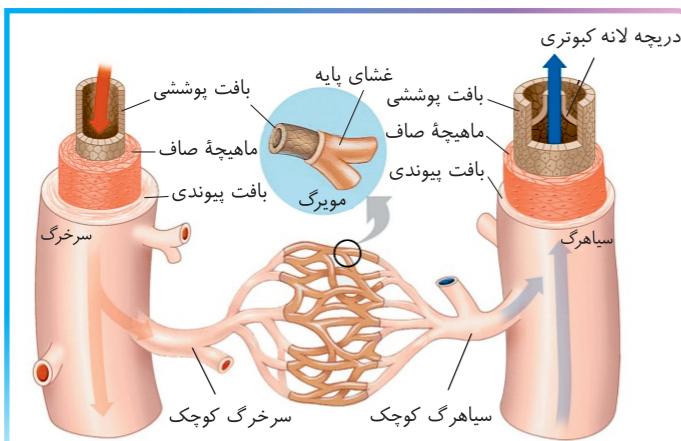
رگ‌های خونی

ساختار دیواره رگ‌ها

ساختار هر کدام از آن‌ها متناسب با کاری است که انجام می‌دهند.

رگ	لایه بیرونی	لایه میانی	لایه درونی
سرخرگ	پیوندی	ماهیچه صاف رشته کثیف زیاد	سنگ‌فرشی
مویرگ	ندارد	ندارد	سنگ‌فرشی ساده
سیاهرگ	پیوندی	ماهیچه صاف رشته کثیف زیاد	سنگ‌فرشی

در زیر بافت پوششی همه رگ‌ها، غشای پایه وجود دارد.
 ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها از سیاهرگ‌ها بسیار بیشتر است.
 سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد هستند.
 سیاهرگ هم‌اندازه سرخرگ، دیواره نازک‌تر و حفره درونی بیشتر و گسترده‌تری دارد.



«مقایسه انواع رگ‌های خونی و ساختار آن‌ها»

نکات سرخرگ‌ها

خون را از قلب به سوی اندام‌ها می‌برند. فشار زیاد خون خارج شده از قلب را تحمل و هدایت می‌کنند. سبب حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در بدن می‌شوند.
 با انقباض بطن‌ها، دیواره کثیف آن‌ها گشاد شده تا خون را در خود جای دهند.
 در استراحت بطن‌ها، دیواره کثیف سرخرگ‌ها با خاصیت ارتجاعی جمع شده و خون را با فشار در بدن جلو می‌برد.
 جریان خون منقطع خارج شده از قلب را در بدن به صورت پیوسته درمی‌آورند.
 تغییر حجم آن‌ها به دنبال هر انقباض بطن (حجم ضربه‌ای) به صورت موجی به نام نبض، احساس می‌شود.
 در سرخرگ‌های کوچک با انقباض و انبساط ماهیچه‌های حلقوی دیواره خود عامل اصلی در تنظیم جریان خون مویرگ‌ها و بافت‌ها را ایجاد می‌کنند.
 به نسبت انواع بزرگ، میزان لایه کثیف کمتر ولی ضخامت لایه ماهیچه‌ای بیشتر می‌باشد. این ویژگی سبب عدم تغییر زیاد در قطر این رگ‌ها در برابر جریان خون می‌شود.
 با وجود دهانه باریک خود با انقباض ماهیچه حلقوی خود مقاومت بیشتری به عبور خون نشان می‌دهند. خون کمتری در آن جریان می‌یابد.
 با استراحت ماهیچه حلقوی خود مقاومت کمتری به عبور خون نشان می‌دهند. خون بیشتری در آن جریان می‌یابد.
 بیشتر در بخش‌های عمیق بدن قرار دارند تا از عوامل جراثیم محیطی در امان باشند.
 در اثر انقباض بطن‌ها و خاصیت کشسان و انقباضی خود سرخرگ‌ها فشار خون زیادی در این رگ‌ها ایجاد می‌شود.
 فشار خون، نیرویی است که خون درون رگ به دیواره رگ وارد می‌کند که در سرخرگ آتورت حداکثر میزان را دارد.
 فشار بیشینه (مکزیم) در اثر انقباض بطن‌ها روی سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود.
 فشار خون کمینه (مینیم) در اثر استراحت عمومی با جمع شدن سرخرگ‌ها ایجاد می‌شود.
 در اثر چاقی، تغذیه نامناسب، مصرف چربی و نمک زیاد، استرس، سابقه خانوادگی و دخانیات، بالا می‌رود.

نکات مویرگ‌ها

فقط یک لایه بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده و غشای پایه دارند ولی ماهیچه صاف ندارند.
 کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند که به انتهای سرخرگ‌های کوچک متصلند و مسئول تبادل مواد بین خون و یاخته‌ها هستند.
 در ابتدای برخی از آن‌ها بنداره حلقوی از ماهیچه صاف وجود دارد که در موقع نیاز بافت، باز می‌شوند. مقدار خون مورد نیاز بافت را تنظیم می‌کند.
 دیواره نازک پوششی و جریان خون کند دارند. شبکه وسیعی در نزدیکی یاخته‌ها دارند.
 این ویژگی امکان تبادل مواد در مویرگ‌ها را فراهم می‌کند.
 نزدیکی مویرگ‌ها به بافت‌ها (حدود ۰/۰۲ میلی‌متر) امکان مبادله سریع مولکول‌ها را طی انتشار آسان‌تر می‌کند.
 غشای پایه سطح بیرونی آن‌ها، نوعی صافی محدودکننده عبور مولکول‌های بسیار درشت می‌باشد.

مویرگ‌های پیوسته

ارتباط تنگاتنگی بین یاخته‌ها دارند.
 به‌طور مثال در **دستگاه عصبی مرکزی** وجود دارد.
 ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود.

انواع مویرگ‌ها براساس نوع غشای پایه آن‌ها

مویرگ‌های منفذدار

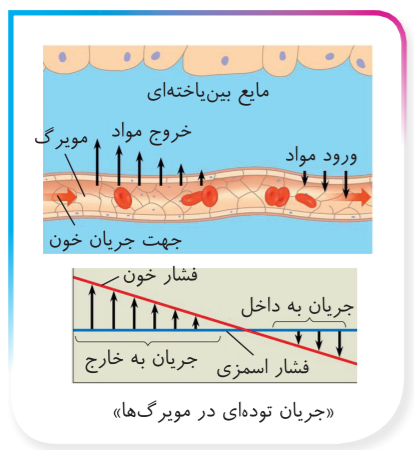
منافذ زیاد یاخته‌ای دارند. لایه پروتئینی محدودکننده مولکول‌های درشت دارند.
 ضخیم‌ترین غشای پایه مویرگ‌های بدن در نوع منفذدار گلومرول کپسول بومن کلیه دیده می‌شود.

مویرگ‌های ناپیوسته

فاصله بین یاخته‌ای زیاد به صورت حفره‌های بین یاخته‌ای دارند.
 غشای پایه ناقص دارند. به‌طور مثال در جگر دیده می‌شود.



فصل چهارم



مواد از منافذ غشایی یا بین‌باخته‌ای مویرگ‌ها عبور می‌کنند. عامل آن اختلاف فشار میان درون و بیرون مویرگ می‌باشد.

دو نیرو در آن مؤثر است

- تفاوت فشار اسمزی خوناب و مایع بیرون رگ خونی
- تفاوت فشار اسمزی درون و بیرون خون در طول مویرگ عدد ثابتی است. این تفاوت فشار اسمزی، سبب ورود مواد به خون می‌شود.
- تفاوت فشار اسمزی درون به بیرون خون در اثر وجود پروتئین‌های بیشتر در پلاسما ایجاد شده است.
- همان فشار خون است که از سمت سرخرگی یا ابتدای مویرگ به سمت سیاهرگی آن به تدریج کم می‌شود.
- همواره درون خون فشار اسمزی بیشتری از بیرون آن دارد.
- فشار تراوشی
- همواره سبب خروج مواد از جدار مویرگ می‌شود تا به مصرف یاخته‌ها برسد.

تبادل مواد در مویرگ‌ها

- در ابتدای مویرگ (سمت سرخرگی) مقدار فشار تراوشی از اختلاف فشار اسمزی بیشتر می‌باشد ← مواد بیشتر تمایل به خروج از مویرگ دارند.
- در وسط مویرگ مقدار فشار تراوشی و اختلاف فشار اسمزی تقریباً برابر می‌شود ← مقدار ورود و خروج مواد در رگ تقریباً برابر می‌شود.
- در انتهای مویرگ (سمت سیاهرگی) مقدار اختلاف فشار اسمزی دو طرف رگ از فشار تراوشی درون رگ بیشتر می‌شود ← مواد بیشتر به رگ وارد می‌شود.

عواملی که فشار اسمزی پلاسما را کاهش می‌دهند

- کمبود پروتئین‌های پلاسما
- افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها
- بازگشت مواد به رگ را کاهش می‌دهند.

عواملی که فشار خون یا فشار تراوشی درون رگ را می‌افزایند

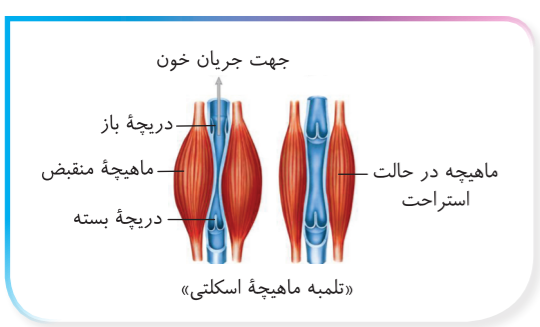
- مصرف زیاد نمک (پارکس ریم)
- مصرف کم مایعات

همگی سبب افزایش حجم مایع در خارج خون شده ← بخش‌هایی از بدن متورم شده و بیماری خیز یا ادم می‌دهد.

عوامل مؤثر در جریان خون سیاهرگی

- مصرف زیاد نمک ← فشار اسمزی مایعات بدن ↑ ← مصرف آب ↑ ← فشار خون ↑
- مصرف کم مایعات ← بازجذب آب در کلیه ↓ ← دفع ادرار ↓ ← آب میان‌بافتی ↑

چون دیواره کم‌مقاومت و فضای داخلی وسیع دارند ← بیشتر حجم خون بدن را در خود جای داده‌اند. بیشتر آن‌ها که در دست‌ها و مناطق زیر قلب هستند، به سمت بالا و برخلاف نیروی گرانش زمین خون را به سمت قلب می‌برند ← این سیاهرگ‌ها فشار خون کمی دارند و به عوامل کمکی در جریان خون نیاز دارند. مهم‌ترین عامل در جریان خون سیاهرگی، باقی‌مانده فشار خون سرخرگی در آن‌هاست.



نکات سیاهرگ‌ها

عوامل مؤثر در جریان خون سیاهرگی

- تلمبه ماهیچه اسکلتی
 - در جریان خون سیاهرگ‌های عبوری از بین ماهیچه‌های دست‌ها، پاها، شکم و دیافراگم اهمیت زیادی دارد.
 - انقباض ماهیچه اسکلتی ← قطور شدن ماهیچه ← تنگ شدن سیاهرگ ← جریان خون به سمت بالا ← خون به سمت قلب می‌رود.
 - انقباض ماهیچه‌ها از پایین به سمت بالا صورت می‌گیرد و دریچه لانه کبوتری بالایی را باز می‌کند.
- در سیاهرگ‌های دست‌ها و پاها وجود دارد و منشأ آن‌ها از لایه داخلی یا پوششی سیاهرگ‌ها می‌باشد. با انقباض ماهیچه اسکلتی ← دریچه بالایی باز و پایینی بسته می‌ماند. با استراحت ماهیچه ← دریچه بالایی نیز بسته می‌شود تا خون پایین نیاید.
- فشار مکش قفسه سینه
 - در هنگام دم ← فشار روی سیاهرگ قفسه سینه کم می‌شود ← فشار مکش درون سیاهرگ قفسه سینه ایجاد می‌شود ← خون به سمت بالا مکش می‌شود.
 - دیافراگم با انقباض، پایین آمده و مسطح می‌شود.
 - قفسه سینه به سمت جلو و بالا می‌رود.

شامل لنف، رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی می‌باشد. لنف حاوی مواد متفاوت و گویچه سفید و بیگانه‌خوارهاست. وظیفه اصلی آن یکی تصفیه میکروب‌ها و دیگری برگرداندن آب و مواد دیگر به جریان خون است که در اثر جریان توده‌ای به مویرگ خونی برگشته‌اند. این دستگاه در انتقال چربی‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی جذب شده از روده و همچنین از بین بردن میکروب‌ها و یاخته‌های سرطانی نیز مؤثرند.

اندازه‌های متفاوتی دارند و حاوی مویرگ‌های نازک منفذدار می‌باشند که در متاستاز یا پخش یاخته سرطانی مؤثرند. تقریباً در سراسر بدن وجود دارند. مویرگ‌های لنفی، ته‌بسته‌اند. لنف را با عبور از گره‌های لنفی به رگ‌های لنفی بزرگ‌تر می‌رسانند. دو مجرای لنفی اصلی راست (تورتر) و چپ (طورتور) در بالای دیافراگم به سیاهرگ‌های بزرگ زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزند. در نهایت لنف کل بدن وارد سیاهرگ خونی بزرگ زیرین می‌شوند. لنف بالا و پایین قلب همگی از راه بزرگ سیاهرگ زیرین وارد قلب می‌شوند. لنف چشم و پاها هر دو از بزرگ سیاهرگ زیرین وارد دهلیز راست می‌شوند ولی خون آن‌ها مسیر بزرگ سیاهرگی متفاوتی دارند. مجرای لنفی چپ در مسیر خود از زیر قلب و تیموس عبور می‌کند و فاقد گره لنفی می‌باشد.

رگ‌های لنفی

دهلیز راست قلب

در مسیر رگ‌های لنفی می‌باشند و پر از درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار بافتی می‌باشند. در از بین بردن میکروب‌ها مؤثرند. رگ‌های ورودی و خروجی آن‌ها دریچه‌دار است. تعداد رگ‌های ورودی آن از خروجی بیشتر است. در برخی مناطق بدن تراکم بیشتری دارد.

گره‌های لنفی

اجزاء

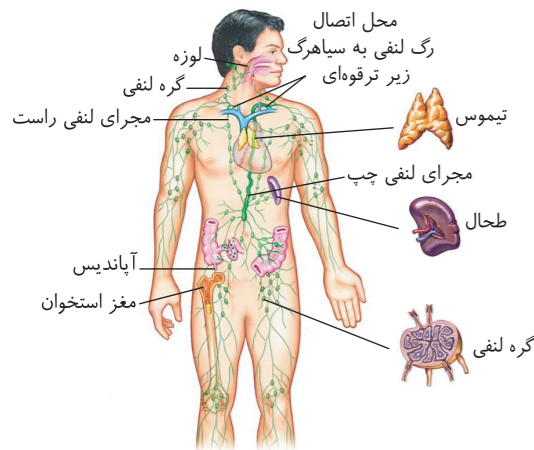
دستگاه لنفی

لوزه‌ها
تیموس
طحال
آپاندیس

بالمگنده لنفوسیت‌های T
تولیدکننده هورمون تیموسین

به مجموعه آن‌ها اندام‌های لنفی گفته می‌شود.

اندام‌های لنفی



«اجزای دستگاه لنفی، مسیر لنف و چگونگی اتصال آن به دستگاه گردش خون»

لنف مایعی است که چربی زیاد و پروتئین کمی دارد. در حقیقت، لنف مجموعه همان مایعاتی هستند که پس از تراوش از مویرگ، دوباره به خون برگشته‌اند بلکه وارد رگ لنفی ته‌بسته شده‌اند. در ورزش و برخی بیماری‌ها، تراوش مواد از مویرگ‌ها و تولید لنف زیاد می‌شود.

در حالت عادی بدن، حجم ضربه‌ای و برون‌ده عادی قلب که حاصل عمل ماهیچه‌های قلبی می‌باشند، نیاز O_2 و غذایی بدن را مرتفع می‌کنند.

سمپاتیک تعداد ضربان قلب و فشار خون را بالا می‌برد. جریان خون به قلب را زیاد می‌کند (سرخرگ کرونر را گشاد می‌کند). پاراسمپاتیک تعداد ضربان قلب، حجم ضربه‌ای و فشار خون را کم می‌کند. مرکز هماهنگی این اعصاب، در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفسی می‌باشد.

نقش اعصاب خودمختار در گردش خون

در شرایط فشار روانی (انگیزش و استرس امتحان...) افزایش ترشح هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین اثر بر قلب و کلیه‌ها. فشار خون و ضربان قلب را بالا می‌برند. حالت آماده‌باش به بدن می‌دهند (پس‌آنج).

نقش هورمون‌ها

تنظیم عمل دستگاه گردش خون

مقدار زیاد CO_2 خون بدون دخالت عصب استراحت ماهیچه‌های صاف حلقوی سرخرگ کوچک گشادی سرخرگ کوچک باز شدن بنداره مویرگی خون‌رسانی به بافت به صورت موضعی ↑↑ در این مکانیسم، گیرنده‌های شیمیایی دیواره سرخرگ‌های کوچک مؤثرند.

تنظیم موضعی جریان خون در بافت‌ها

تنظیم در حالت فعالیت ورزشی یا استراحت بدن

تحریک گیرنده فشاری سرخرگ‌های گردش عمومی خون (آپورت و گرنز) تحریک گیرنده شیمیایی حساس به کمبود O_2 در این سرخرگ بزرگ زیادی CO_2 و یون هیدروژن خون با تحریک گیرنده شیمیایی حساس در بصل النخاع مرکز عصبی تنظیم فشار سرخرگی در حد طبیعی. تأمین نیاز بدن در شرایط خاص

سازوکارهای انعکاسی حفظ فشار سرخرگی

در سازوکار انعکاسی سرخرگ‌های بزرگ به کمک مرکز عصبی تغییر قطر می‌دهند ولی در تنظیم موضعی، سرخرگ‌های کوچک بدون تأثیر مرکز عصبی واکنش می‌دهند.

افزایش CO_2 اثر بر گیرنده بصل النخاع. افزایش تنفس و تنظیم فشار سرخرگی. سازوکار انعکاسی اثر بر ماهیچه سرخرگ کوچک. گشادی رگ. تنظیم موضعی جریان خون بافتی