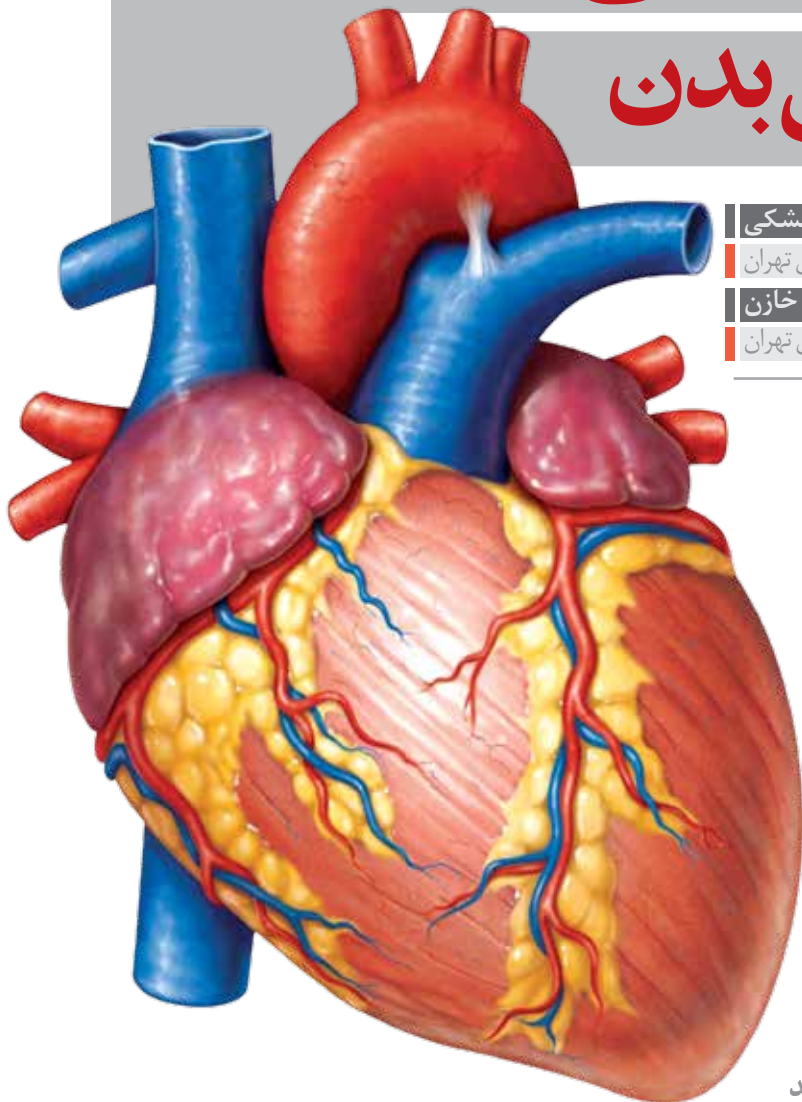


# قلب: موتور اصلی دستگاه خون‌رسانی بدن



دکتر فریبا رضایی ویشکی

مدرس دانشگاه فرهنگیان، مرکز شهید بهشتی تهران

رضا خازن

دانشجو معلم مرکز شهید بهشتی تهران

فیبرهای ماهیچه‌ای  
قلبی برخلاف فیبرهای  
ماهیچه‌ای اسکلتی،  
منشعب‌اند

## اشاره

در کلاس‌های آموزش ضمن خدمت کتاب زیست‌شناسی پایه دهم، هنگام تدریس ساختار قلب دشواری‌هایی وجود داشت که امید است این مقاله بتواند کمک و راهنمایی برای همکاران باشد.

## مقدمه

قلب اندامی ماهیچه‌ای است که درون کیسه‌ای محافظت‌کننده قرار دارد و طوری در قفسه سینه قرار گرفته که قاعده آن به سمت بالا و متمایل به راست و رأس آن به سمت پایین و متمایل به چپ است. وزن ماهیچه قلب مردان بیشتر از زنان است. نوک قلب معمولاً به سمت چپ متمایل است. از نوک قلب تا قاعده آن حدود ۱۲ سانتی‌متر است. عرض قلب حدود ۸ تا ۹ سانتی‌متر است و قلب از جلو به عقب حدود ۵ تا ۶ سانتی‌متر قطر دارد.

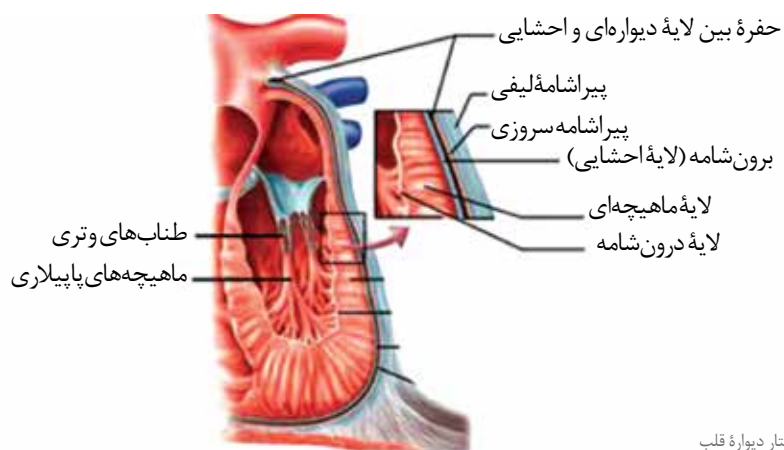
**کلیدواژه‌ها:** پیراشامه لیفی، پیراشامه سروزی، میان‌شامه، درون‌شامه

## لایه‌های دیواره قلب

قلب کیسه‌ای چندلایه‌ای است. این لایه‌ها در شکل ۱ نشان داده شده‌اند. لایه خارجی آن که پیراشامه لیفی<sup>۱</sup> نام دارد، کیسه‌ای مخروطی شکل و احاطه‌کننده است. این لایه از یک سو به دیافراگم، از سوی دیگر به سطح پشتی قفسه سینه متصل است و علاوه بر اینکه سبب حفظ و نگهداری قلب در جایگاه خود در قفسه سینه می‌شود، اتساع قلب را محدود می‌کند. لایه دوم، پیراشامه سروزی<sup>۲</sup> نام دارد که خود دو دیواره دارد: لایه بیرونی پیراشامه سروزی، لایه دیواره‌ای<sup>۳</sup> نامیده می‌شود که سطح درونی پیراشامه لیفی را می‌پوشاند. لایه داخلی پیراشامه سروزی، در واقع لایه‌ای احشایی<sup>۴</sup> است که برون‌شامه<sup>۵</sup> نام دارد و در تماس با قلب است. این دو لایه علاوه بر قلب در امتداد ریشه عروق قلبی نیز دیده می‌شوند. در فضای بین دو لایه دیواره‌ای و احشایی حفره‌ای وجود دارد که دارای حدود ده تا بیست میلی‌لیتر مایع شفاف است. لایه محافظت‌کننده پیراشامه مانند پوششی قلب را از سطح محافظت می‌کند، از اصطکاک قلب با دنده‌ها و دیافراگم می‌کاهد و از سوی دیگر از بزرگ شدن بیش از حد قلب نیز جلوگیری می‌کند.

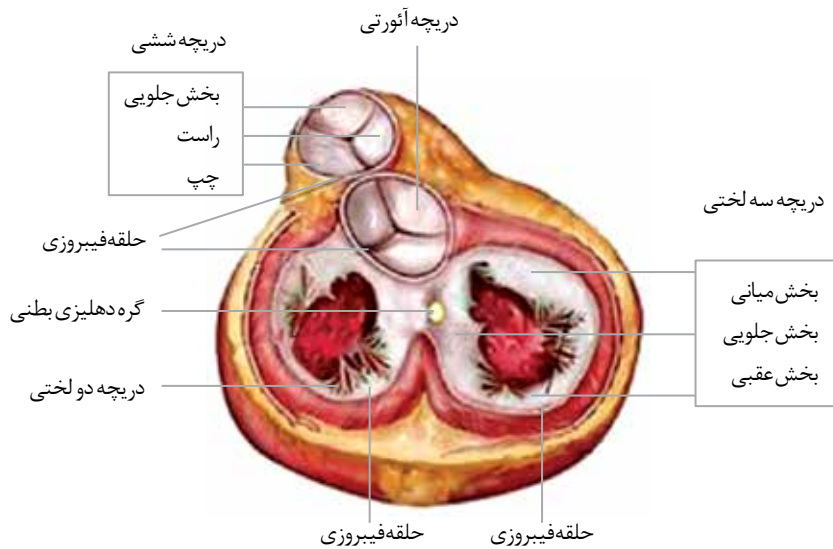
لایه میانی (میان‌شامه)<sup>۶</sup> ضخیم‌ترین لایه قلب و مشتمل بر رشته‌های ماهیچه‌ای مخطط و غیرارادی و مسئول نیروی انقباضی قلب است. ماهیچه قلب از رشته‌هایی مشابه ماهیچه‌های اسکلتی تشکیل شده‌اند؛ ولی مانند ماهیچه‌های صاف، عملکرد غیر ارادی دارند. فیبرهای ماهیچه قلبی بر خلاف فیبرهای ماهیچه اسکلتی، منشعب‌اند. فیبرهای ماهیچه‌ای قلب در اتصال به یکدیگر صفحاتی بینابینی ایجاد می‌کنند. در محل این صفحات منافذ خاصی وجود دارد که دو فیبر مجاور را به هم متصل می‌کند. این اتصال از نوع اتصال منفذدار<sup>۷</sup> است. این اتصال سبب می‌شود که مواد مختلف از یک سلول به سلول مجاور انتقال یابند. وجود اتصالات منفذدار مقاومت در برابر عبور سیگنال را کاهش می‌دهند و در این صورت می‌توان همه سلول‌های ماهیچه قلبی را از نظر عمل یک توده واحد<sup>۸</sup> در نظر گرفت.

لایه درون‌شامه<sup>۹</sup> درونی‌ترین لایه قلب است که از بافت پوششی ساخته شده و درون هر چهار حفره قلب را مفروش می‌کند و نیز سطح دریچه‌های قلب را می‌پوشاند.



لایه  
میانی (میوکارد)  
دهلیزها و  
بطن‌ها توسط  
بافت همبند از  
یکدیگر جدا  
می‌شوند

لایه میانی (میوکارد) دهلیزها و بطن‌ها توسط بافت همبند از یکدیگر جدا می‌شوند. این بافت عایق است و مطابق شکل ۲ در داخل این بافت همبند یا تیغه فیبری پنج منفذ وجود دارد که عبارت‌اند از منفذ دریچه دولختی، منفذ دریچه سه‌لختی، مدخل سرخرگ آئورت، مدخل سرخرگ ششی و منفذ عبور بافت گرهی (گره دهلیزی بطنی). بنابراین، پتانسیل عمل دهلیزها به بطن‌ها تنها از راه بافت گرهی انجام می‌شود.



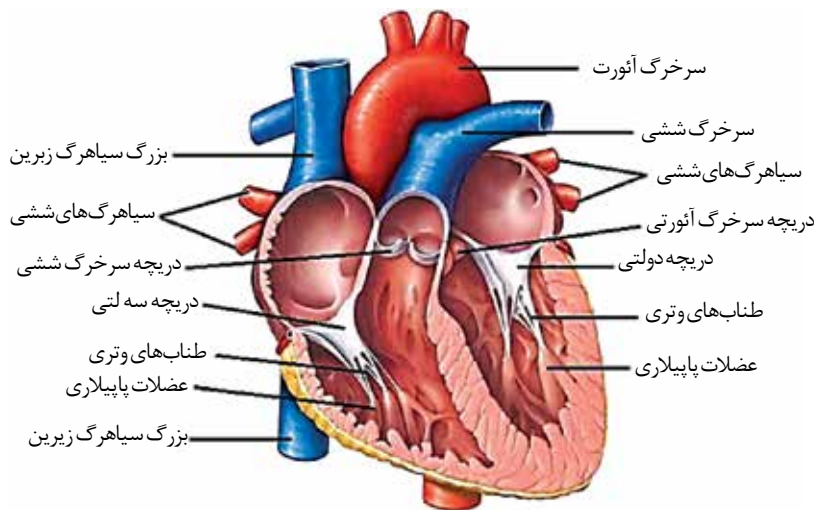
شکل ۲. منافذ بافت همبند بین میوکارد دهلیزها و بطن‌ها

سه ماهیچه پستانکی (پاپیلاری) در دیواره بطن راست دیده می شود که از یک سمت به سطح دیواره بطن و از سمت دیگر به طناب‌های وتری اتصال دارند

### حفرات قلبی و دریچه‌ها

قلب از نظر عملکردی متشکل از دو پمپ و هر پمپ متشکل از یک دهلیز و یک بطن است که توسط یک دریچه از هم جدا شده‌اند. دیواره دهلیزها نازک است و خون از طریق آن‌ها وارد قلب می‌شود. دیواره بطن‌ها ضخیم است. بطن‌ها سبب پمپ خون به خارج از قلب می‌شوند. پمپ راست، خون کم‌اکسیژن را از بدن می‌گیرد و به شش‌ها می‌فرستد و پمپ چپ، خون پر اکسیژن را از شش‌ها می‌گیرد و آن را به اندام‌های بدن ارسال می‌کند.

برای پمپ کردن خون به داخل بدن نیروی بیشتری لازم است تا به درون شش‌ها. به همین علت دیواره ماهیچه‌های بطن چپ ضخیم تر از دیواره بطن راست است (شکل ۳).



شکل ۳. حفرات قلب و وضعیت دریچه‌های آن

طناب‌های وتری گاه از دو ماهیچه پاپیلاری به یک لخت متصل می‌شوند، این حالت از جدا شدن لخت‌ها هنگام انقباض بطن جلوگیری می‌کنند

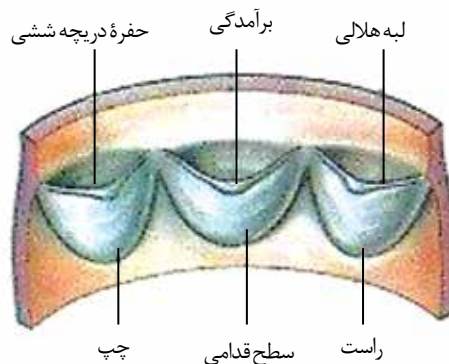
تیغه<sup>۱</sup> بین دو دهلیز، تیغه<sup>۲</sup> بین دو بطن و نیز تیغه<sup>۳</sup> بین بطن‌ها و دهلیزها، چهار حفره قلب را از هم جدا می‌کند. خون از طریق سه سیاهرگ به دهلیز راست می‌ریزد، بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سینوس کرونری که خون را از دیواره‌های خود قلب به دهلیز راست می‌ریزد. خون ورودی به دهلیز راست از

منفذ دهلیزی بطنی و از طریق دریچه سه‌لختی<sup>۱۱</sup> وارد دهلیز راست می‌شود. دیواره مسیر ورودی خون به بطن راست دارای ستون‌های ماهیچه‌ای منظم و متعدد<sup>۱۲</sup> است. سه ماهیچه پستانکی (پاپیلاری)<sup>۱۳</sup> در دیواره بطن راست دیده می‌شود که از یک سمت به سطح دیواره بطن و از سمت دیگر به طناب‌های وتری اتصال دارند. طناب‌های وتری به لبه آزاد دریچه سه‌لختی متصل می‌شوند. دریچه سه‌لختی معمولاً دارای سه بخش (لخت) است (شکل ۳). قاعده هر لخت به حلقه لیفی (فیبروزی) منتهی می‌شود که منفذ دهلیزی بطنی را احاطه کرده است. این حلقه لیفی (فیبروزی) به حفظ شکل منفذ کمک می‌کند (شکل ۲). لخت‌ها در نزدیکی قاعده خود را به هم می‌چسبانند و حاشیه آزاد لخت‌ها به طناب‌های وتری متصل می‌شوند. با پُر شدن بطن راست از خون، دریچه‌های سه‌لختی باز و سه لخت آن به داخل بطن راست کشیده می‌شوند (شکل‌های ۳ و ۴).



شکل ۴، دریچه‌های دهلیزی بطنی در وضعیت باز و بسته

وقتی ماهیچه بطن منقبض می‌شود، لخت‌ها با جریان خون به سمت بالا حرکت می‌کنند و این احتمال وجود دارد که خون بطن، وارد دهلیز راست شود. در این شرایط انقباض ماهیچه‌های پاپیلاری به وسیله طناب‌های وتری به لخت‌ها منتقل می‌شوند و از بیرون زدگی لخت‌ها به سمت درون دهلیز راست جلوگیری می‌کنند. از سوی دیگر، ماهیچه‌های پاپیلاری و طناب‌های وتری به طور مداوم در حین تغییرات شدید حجم و اندازه بطن‌ها در حین انقباض، دریچه را بسته نگه می‌دارند. به علاوه، طناب‌های وتری گاه از دو ماهیچه پاپیلاری به یک لخت متصل می‌شوند، این حالت از جدا شدن لخت‌ها هنگام انقباض بطن جلوگیری می‌کنند. بسته شدن مناسب دریچه سه‌لختی سبب می‌شود که خون از بطن راست به سمت مدخل سرخرگ ششی حرکت کند. نارسایی دریچه سه‌لختی، مانع از بسته شدن آن طی انقباض بطن می‌شود و در نتیجه در هر انقباض بخشی از خون به دهلیز راست برمی‌گردد. بر حسب شدت نارسایی تظاهرات بالینی متفاوتی ایجاد می‌کند. بافت‌مردگی<sup>۱۴</sup> ماهیچه‌های پاپیلاری پس از سکته میوکارد<sup>۱۵</sup> می‌تواند منجر به پایین افتادگی<sup>۱۶</sup> دریچه شود. دریچه سینی دهانه سرخرگ ششی<sup>۱۷</sup> در مسیر خروج خون از بطن راست قرار دارد و از سه لخت نیمه‌هلالی<sup>۱۸</sup> با لبه‌های آزاد بیرون زده به درون فضای سرخرگ ششی، تشکیل شده است.



شکل ۵، ساختار دریچه سینی دهانه سرخرگ ششی

مطابق شکل ۵، لبه آزاد فوقانی هر لخت دارای یک بخش ضخیم برآمده<sup>۱۹</sup> و یک بخش هلالی<sup>۲۰</sup> است. هر لخت یک حفره جیب مانند دارد که یک اتساع در دیواره قسمت ابتدایی سرخرگ ششی ایجاد می‌کند. برگشت خون از سرخرگ ششی این سینوس‌ها را پر می‌کند و این مسئله سبب بسته شدن دریچه می‌شود. در نتیجه، خون سرخرگ ششی به بطن راست بر نمی‌گردد (شکل ۶).



دریچه سینی در وضعیت باز

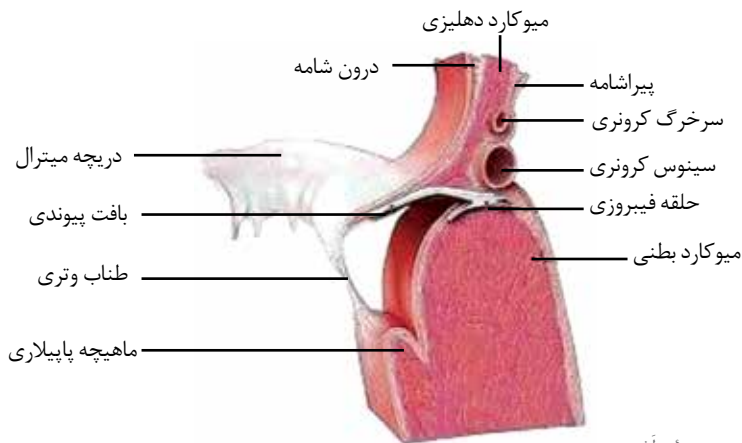


دریچه سینی در وضعیت بسته

شکل ۶، دریچه‌های سینی در دهانه سرخرگ‌های قلب

تنگی دریچه سرخرگ ششی اغلب منشأ مادرزادی دارد و می‌تواند باعث کاهش جریان خون به شش‌ها شود که در صورت افزایش شدت تنگی، باعث بروز علائمی چون تنگی نفس به ویژه در حین فعالیت‌های بدنی می‌شود. خستگی مفرط و درد قفسه سینه از علائم دیگر این عارضه است. نارسایی این دریچه می‌تواند ناشی از اتساع حلقه فیبروزی اطراف آن نیز باشد.

نیمه پشتی دهلیز چپ، ورودی خون از طریق چهار سیاهرگ ششی است. در شکل ۳ مشاهده می‌کنید که منفذ دهلیزی بطنی در این حفره به بطن چپ باز می‌شود و در مدخل آن، دریچه دولختی<sup>۲۱</sup> وجود دارد. این منفذ طی انقباض بطن با دریچه دولختی بسته می‌شود. دو لخت این دریچه در قاعده به هم متصل و با حلقه فیبروزی در اطراف منفذ، حمایت می‌شوند (شکل‌های ۲ و ۳). عملکرد هماهنگ ماهیچه‌های پاپیلاری و طناب‌های وتری در این بخش مشابه بطن راست است (شکل ۴). در نارسایی دریچه دولختی که ممکن است به علت تب رماتیسمی، یا نازک و طولیل شدن و یا حتی پاره شدن طناب‌های وتری متصل به دریچه ایجاد شود، دریچه به خوبی بسته نمی‌شود و در نتیجه، خون دوباره به دهلیز برمی‌گردد. در این صورت به خاطر برگشت قسمتی از خون پمپ شده از بطن چپ به دهلیز چپ، سمت چپ قلب مجبور می‌شود حجم بیشتری از خون را برای تأمین گردش خون بدن پمپ کند و در نهایت به دلیل فعالیت زیاد نیمه چپ قلب، علائمی مانند تپش قلب و تنگی نفس در فرد ایجاد خواهد شد.

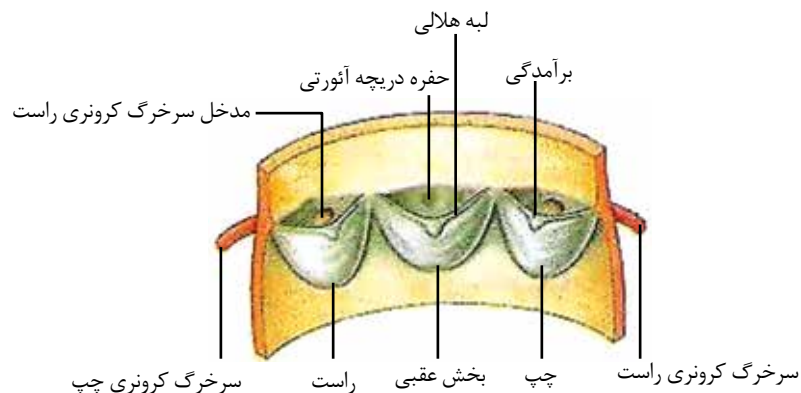


شکل ۷، وضعیت دریچه دولختی در بطن چپ

**لبه آزاد فوقانی  
هر لخت دارای  
یک بخش  
ضخیم برآمده  
و یک بخش  
هلالی است**



بطن چپ حفره‌ای در قسمت قدامی دهلیز چپ است. خون از طریق منفذ دهلیزی بطنی چپ وارد بطن چپ می‌شود و در جهت نوک قلب جریان می‌یابد. حفره بطن چپ مخروطی شکل و از بطن راست طویل‌تر است و ضخیم‌ترین لایه میوکارد را دارد. ستون‌های ماهیچه‌ای در بطن چپ برخلاف ستون‌های ماهیچه‌ای بطن راست ظریف‌تر و نازک‌ترند. منفذ بطن چپ به درون سرخرگ آئورت به وسیله دریچه آئورتی بسته می‌شود که ساختار آن مشابه دریچه سرخرگ ششی است. این دریچه از سه لخت نیمه‌هلالی تشکیل شده است (شکل ۸) که دارای لبه‌های آزاد است. عملکرد این دریچه مشابه دریچه سرخرگ ششی است (شکل ۶)؛ اما یک کار دیگر را نیز انجام می‌دهد. همان‌طور که خون بعد از انقباض بطن از درون سرخرگ آئورت به سمت بطن برمی‌گردد، سینوس‌های دریچه آئورتی<sup>۲۲</sup> را پر می‌کند که ضمن کمک به بسته شدن دریچه، خون با فشار وارد سرخرگ‌های کرونری می‌شود.



شکل ۸، ساختار دریچه سینی دهانه سرخرگ آئورتی

نارسایی دریچه آئورت مانع از عملکرد یک‌طرفه آن می‌شود. این وضعیت سبب می‌شود که خون به درون بطن چپ برگردد. در نتیجه، ضمن کاهش خون‌رسانی به اندام‌ها و بافت‌ها، افزایش حجم خون در بطن چپ، سبب بزرگی و افزایش ضخامت آن می‌شود.

منابع	پی‌نوشت‌ها
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grays Anatomy for Students., Richard Drake., Wayne Vogl and Adam W. M. Mitchell</li> <li>2. The Heart: Anatomy, Physiology and Exercise Physiology., Syed Shah, Gopinath Gnanasegaran, Jeanette Sundberg-Cohon, and John R Buscombe.</li> <li>3. Human anatomy and physiology, The Cardiovascular System ., Philip I. Aaronson, Jeremy P. T. Ward and Michelle J., Connolly.</li> <li>4. Anatomy of the human heart, Antony.j. Weinhaus and Kenneth. P.Roberts.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. fibrous pericardium</li> <li>2. serouse pericardium</li> <li>3. parietal pericardium</li> <li>4. visceral pericardium</li> <li>5. epicardium</li> <li>6. myocardium</li> <li>7. nexs</li> <li>8. syncytium</li> <li>9. endocardium</li> <li>10. septum</li> <li>11. Tricuspid valve</li> <li>12. Muscular trabecular</li> <li>13. papillary muscle</li> <li>14. necrosis</li> <li>15. myocardial infarction</li> <li>16. prolapse</li> <li>17. pulmonary valve</li> <li>18. semilunar</li> <li>19. nodule</li> <li>20. lunule</li> <li>21. mitral valve</li> <li>22. aortic valve</li> </ol>

**در نارسایی دریچه**  
**دولختی که ممکن است**  
**به علت تب رماتیسمی، یا**  
**نازک و طویل شدن و یا**  
**حتی پاره شدن طناب‌های**  
**وتری متصل به دریچه**  
**ایجاد شود، دریچه به**  
**خوبی بسته نمی‌شود و**  
**در نتیجه، خون دوباره به**  
**دهلیز برمی‌گردد**