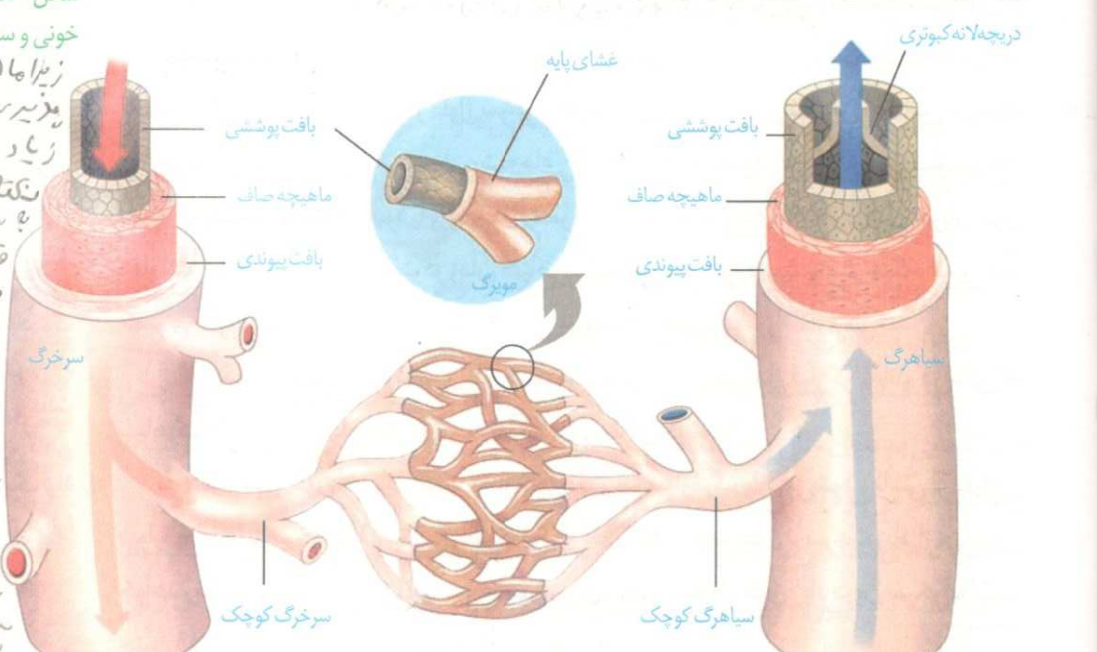


نکته ۱: هر جایی که رشته‌ها می‌نشان (الاستیک) وجود داشته باشد حتما در آنجا بافت پیوندی نیز وجود دارد.
 نکته ۲: در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها علاوه بر ماهیچه صاف، بافت پیوندی نیز وجود دارد ولی کمتر.

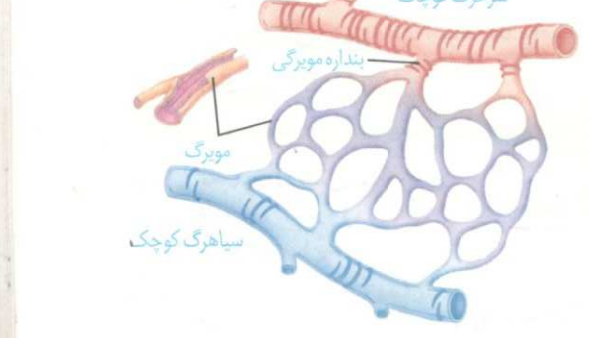
نکته ۳: در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در دیواره بافت پیوندی داریم (لایه میانی) و ماهیچه صاف همی بافت پیوندی (ب) یا بیرونی = کلا بافت پیوندی پس رشته‌ها، کلارن و کشسان نیز در این دیواره بافت پیوندی با هم دارند. (این رشته‌ها، کلارن و کشسان در لایه بیرونی پیوسته است) **رگ‌ها** سرخرگ لایه‌ها میانی و خارجی ضمیمه کرده است به سیاهرگ‌ها هم اندازه است دارد و همچنین فضای دوزی سرخرگ کوچک تر است. ولی فضای دوزی سیاهرگ‌ها بزرگتر و گوناگونتر است.

نکته ۴: وجه اشتراک سیاهرگ و سرخرگ در لایه داخلی است به طوری در هر دو بافت پوششی سنگفرشی یک لایه است. در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارد. این شبکه، که از قلب به بیرون با پیوسته ریتمی را حمل شروع می‌شود و پس از عبور از بافت‌ها به قلب باز می‌گردد، از سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و سیاهرگ‌ها تشکیل شده است. ساختار هر یک از این رگ‌ها متناسب با کاری است که انجام می‌دهد. دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است (شکل ۱۰). لایه داخلی آنها بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن، غشای پایه قرار گرفته است. لایه میانی آن، ماهیچه‌ای صاف است که همراه این لایه رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. آخرین لایه، بافت پیوندی است که لایه خارجی آنها را می‌سازد.

شکل ۱۰- مقایسه انواع رگ‌های خونی و ساختار آنها
 زیر ماهیچه‌ها در دیواره و هم انعطاف پذیرند و در دیواره زیر رشته کشسان زیاد و در سایر موارد کمتر.
 نکته ۷: از سرخرگ‌ها به بزرگ‌ترین درجه صدر با سمت سرخرگی‌ها که کوچکتر و در وقت ماهیچه‌ها فشرده‌تر می‌شود و از قسمت کشسانی در رشته‌های (الاستیک) کم می‌شود. برای اینکه سرخرگ‌ها که کوچک می‌توانند بیشتر مقاومت کنند تا یاره نشوند. سرخرگ‌ها که کوچک‌ترند تغییر شکل کمتری نسبت به سرخرگ‌های بزرگتر می‌دهند.
 نکته ۸: بیشترین سرعت خون در سرخرگ آنشورت (وسط سرخرگ آنشورت) است.

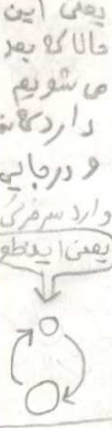


نکته ۹: پیوسته بین قوت در سیاهرگ‌ها حرار دارد. نکته ۱۰: سیاهرگ‌ها در هنگام نبود قوت بسته می‌شوند. ولی سرخرگ‌ها در هنگام نبود قوت باز می‌مانند. نکته ۱۱: اگر یک سرخرگ و یک سیاهرگ هم اندازه باشند، سرخرگ قسمت ماهیچه‌ای و قسمت پیوندی اش بیشتر از آن است.



شکل ۱۱- ساختار مویرگ و بنداره مویرگی
 نکته ۱۲: ابوعالی بعضی از مویرگ‌ها (مانند مویرگ‌های رود) یک ماهیچه صاف وجود دارد. کار آن کنترل ورود خون است.
 نکته ۱۳: در آنجا بافت با در یک زمان هم مویرگ‌ها با رگ پیوسته اکثر بسته هستند.

سرخرگ ما همان رگ هایی هستند که خون را از قلب بیرون می آورند.
نکته ۱۸: سرخرگی ما باعث حفظ پیوستگی جریان خون می شود. بطن وقتی منقبض می شود خون را میمپا می کند. خون با فشار وارد سرخرگ نامی شود یعنی این طور:



فالا که بعد از سیستول بطن وارد دیواره گشاد شدن سرخرگ های کوچک انجام می شود که قبل از مویرگ ها قرار دارند (شکل ۱۱).
در جایی خون منقبض می شود و در واقع **فشار خون را هل می دهد**: وقتی بطن میمپا می کند خون را انجام می دهد و صورت با این هم است و وارد سرخرگ می شود و سرخرگ را هل می دهد و سرخرگ بخشی از این انرژی را ذخیره می کند و وقتی که قلب با استراحت می رود در وقتش **فشار خون را هل می دهد** همان طور که می دانید سرخرگ ها خون را از قلب خارج می کنند و به بافت های بدن می رسانند.

علاوه بر این باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ ها می شوند. دیواره سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد. وقتی بطن منقبض می شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ پمپ می شود. سرخرگ ها در این حالت گشاد می شوند تا خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند. در هنگام استراحت بطن وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی شود، دیواره کشسان سرخرگ ها به حالت اولیه باز می گردد و خون را با فشار به جلو می راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می شود. تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ ها پیش می رود و به صورت نبض احساس می شود. در سرخرگ های کوچکتر، میزان رشته های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می شود با ورود خون، قطر این رگ ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند. میزان این مقاومت در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره، بیشتر و در هنگام استراحت، کمتر می شود. کم و زیاد شدن این مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ ها را تنظیم می کند.

فشار خون: بیشتر سرخرگ های بدن در قسمت های عمقی هر اندام قرار گرفته اند، در حالی که سیاهرگ ها بیشتر در سطح قرار دارند. به نظر شما مزیت آن چیست؟
می دانید فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می شود و ناشی از انقباض دیواره بطن ها یا سرخرگ ها است. اگر سرخرگی در بدن بریده شود، خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است. این خون ریزی، ناشی از فشار خون زیاد درون سرخرگ است. چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است.

تصویر برداری از رگ های اندام های مختلف بدن با استفاده از پرتو ایکس، رگ نگاری نام دارد. در این روش در قسمتی از سطح بدن که یک سرخرگ زیر آن قرار دارد، شکافی ایجاد و لوله ای را به درون سرخرگ وارد و به سوی رگ مورد نظر هدایت می کنند. سپس از طریق لوله، ماده جذب کننده پرتو ایکس را به درون رگ، تزریق و با تاباندن این پرتو، از رگ تصویر برداری می کنند. یکی از کاربردهای این روش، بررسی وجود تنگی در رگ های اکیلی قلب است. پس از آن برای برطرف کردن تنگی، درون رگ بسته شده، یک بادکنک کوچک قرار می دهند و آن را باد می کنند و چند ثانیه در این حالت نگاه می دارند تا رگ باز شود. گاهی هم لازم است با قرار دادن یک لوله مشبک فنری، از بسته شدن دوباره رگ جلوگیری کنند.

کمیته تخصصی پزشکی وزارت بهداشت ایران
کمیته تخصصی پزشکی وزارت بهداشت ایران
کمیته تخصصی پزشکی وزارت بهداشت ایران

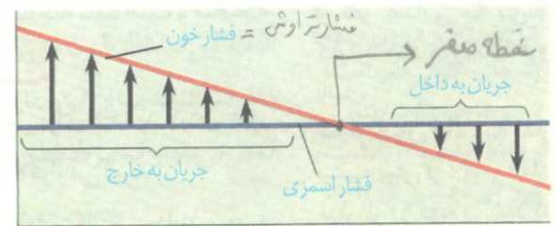
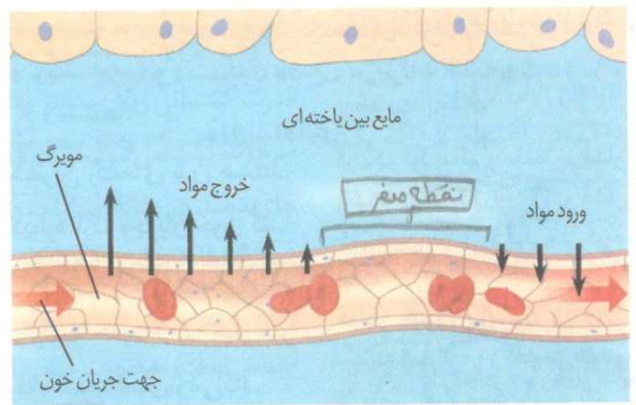
فعالیت
اندازه گیری فشار خون
دستگاه های اندازه گیری فشار خون انواع زیادی دارند، از جمله عقربه ای و جیوه ای که انواع رقمی (دیجیتال) هم به آنها اضافه شده است. یکی از انواع آن را به کلاس بیاورید و با کمک معلم خود فشار خون هم کلاسان را اندازه گیری کنید.

فشار بیشینه: فشاری که بطن ها در سرخرگ ها وارد می کنند. (در هنگام منقبض شدن بطن معمولاً فشار خون را با دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) بیان می کنند. این دو عدد به ترتیب، معرف فشار بیشینه و فشار کمینه بر حسب میلی متر جیوه است. فشار بیشینه فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می کند و فشار کمینه در هنگام استراحت قلب، فشاری است که دیواره سرخرگ منقبض می شود، باز شده، در هنگام بسته شدن به خون وارد می کند.
کمیته تخصصی پزشکی وزارت بهداشت ایران

نکته ۳۵: فشار اسمزی همواره مویرگی‌ها ثابت است. نکته ۳۱: نقطه مصرف به قسمتی از مویرگ می‌گویند که در آن مایعات خارج می‌شود.
 نکته ۳۲: در نقطه مصرف فشار اسمزی و فشار تراوشی برابر است. خارج می‌شود و مواد وارد مویرگ می‌شود.
 نکته ۳۳: در مایع بین سلولی گلو بول کم‌تر وجود ندارد. نکته ۳۴: در مایع بین سلولی گلو بول سفید وجود دارد. (دیالیز)
 نکته ۳۵: گلو بول‌های سفید خون باید دیده می‌دایدز ما می‌تواند از دیواره مویرگ‌ها عبور کنند و خودشان را به بافت‌ها برسانند.
فعالیت
 نکته ۳۶: بیشتر پروتئین‌ها طی جریان نوره ای نمی‌توانند بیرون بروند. (پروتئین‌های کوچک در ریزش‌های بزرگ‌ها)
 نکته ۳۷: در رگ‌های نوره ای مواد از ماخذ دیواره مویرگ وارد و خارج می‌شود.

تبادل مواد در مویرگ‌ها

تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله‌های بین این یاخته‌ها عبور کنند. در ابتدای سرخرگی مویرگ، فشار خون که به آن فشار تراوشی می‌گویند، باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود. در اینجا بخشی از خونابه جز مولکول‌های درشت از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شود. در نتیجه خروج خونابه، فشار اسمزی درون مویرگ به تدریج افزایش می‌یابد؛ به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ، فشار اسمزی درون مویرگ از فشار اسمزی بافت‌های اطراف آن بیشتر است، در حالی که فشار تراوشی خون نیز کمتر است. در نتیجه آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها، وارد مویرگ می‌شوند (شکل ۱۳).

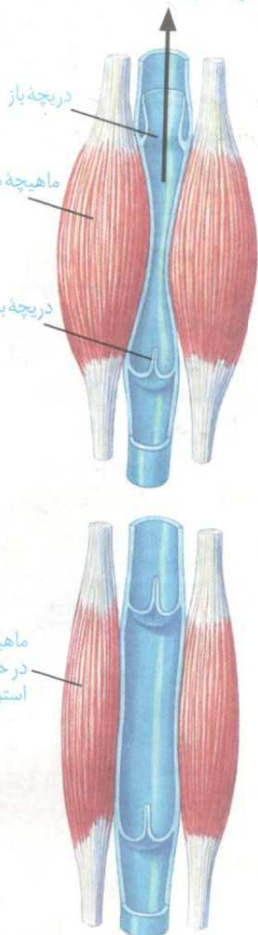


نکته ۳۷: بیشترین حجم خون در سیاهرگی‌ها است. نکته ۳۸: در این دلیل مقاومت سیاهرگی‌ها کم است زیرا آن‌ها لایه‌های کمبود پروتئین‌های خون و افزایش فشار خون درون مایع و فارسی‌شان کم‌تر باعث پیوستن سیاهرگی‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد. در نتیجه، بخش‌هایی همراه کم (رشته الاستیک و کلسترول...) از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم و ما هیچ‌صاف داریم.
 نکته ۳۹: بیشتر سیاهرگی‌ها جهت حرکتشان از پایین به بالا است.
 نکته ۴۰: اولین نیروی که به سیاهرگی‌ها کمک می‌کند بافتی مانده **سیاهرگی‌ها**
 فشار اسمزی است.

همان‌طور که در شکل ۱۰ دیدید، سیاهرگی‌ها با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگی‌ها می‌شود اما به علت کاهش شدید فشار خون و جهت حرکت خون در سیاهرگی‌ها که در بیشتر آنها به سمت بالا است لازم است عواملی به جریان خون در سیاهرگی‌ها کمک کند.
تلمبه ماهیچه اسکلتی: حرکت خون در سیاهرگی‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند، به سیاهرگی‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهرگی به سمت قلب می‌شود (شکل ۱۴).

نکته ۴۱: در هر دو حالت استراحت و انقباض ماهیچه‌های مجاور سیاهرگ در ریچه‌های کیبوتری پایینی بسته است و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مجاور سیاهرگ‌ها فقط با جمع باز شدن در ریچه‌های بالایی می‌شوند. هنگام انقباض ماهیچه‌ها، انقباض آنها منجر به خون‌دهی به قلوب پایینی می‌گردد و طی سریع در ریچه‌های بالایی بسته می‌شوند. مانند در ریچه‌های سینه در قلب جهت جریان خون.

نکته ۴۲: فشار مکشی قفسه سینه برای سیاهرگ‌های ریچه‌های قلب است.
 نکته ۴۳: در ریچه‌های بالایی کیبوتری را در سیاهرگ‌های دست و پا داریم.
 نکته ۴۴: تلمبه ماهیچه اسکلتی برای سیاهرگ‌های پایینی تر از قلب است.



شکل ۱۴- تلمبه ماهیچه اسکلتی و عملکرد دریچه‌های لانه کیبوتری

نکته ۴۷: در گره‌های لنفی دو گروه گلوبول سفید وجود دارد: ۱) ماکروفاژها و ۲) لنفوسیت‌ها. ۳) لنفوسیت‌ها عموماً در دست هستند. ۴) لنفوسیت T و ۵) لنفوسیت B. ۶) سلول‌های سرطانی و سلول‌های آلوده به ویروس مبارزه می‌کنند. ۷) با بیماری‌های ویروسی است. ۸) لنفوسیت B با بیماری‌های میکروبی مبارزه می‌کند.

نکته ۴۹: این دو گروه گلوبول سفید در دستگ‌ها ایمن بدن گه گه می‌کنند. ۹) وقت لنف از مجاری لنفی عبور می‌کند در گره‌های لنفی مواد را به خون و همچنین از این مواد که در گره‌های لنفی به جای می‌زارد. ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها این مواد را با بیماری‌ها و یاخته‌های سرطانی است. موادی را با بیماری‌ها و یاخته‌های سرطانی است. لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به تری‌ایس‌ها و نیا سینه و آن‌ها را تصفیه می‌کنند. سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد. بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد (شکل ۱۵). نکته ۵۰: یکی از انواع لنفی ما طحال است. طحال و گره‌های لنفی در دوران جنینی در ساخت سلول‌های

دریچه‌های لانه کیبوتری: در سیاهرگ‌های دست و پا، جریان خون را یک طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی، بسته می‌شوند (شکل ۱۴).

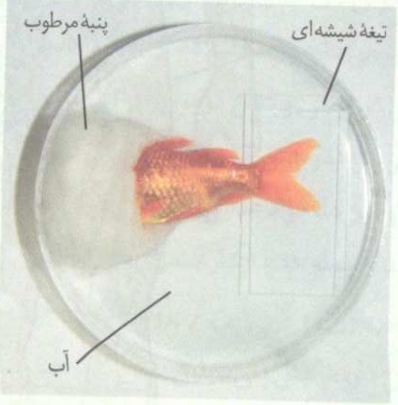
فشار مکشی قفسه سینه: هنگام دم به وجود می‌آید، که قفسه سینه باز می‌شود. در این حالت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

پمپ فشار منفی

فعالیت

مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی

بدن یک ماهی کوچک را در پنبه خیس بیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتری قرار دهید که مقداری آب دارد. روی باله دمی، یک تیغه بگذارید تا باله دمی گسترده شود و ماهی تکان نخورد. مجموعه را روی صفحه



میکروسکوپ طوری قرار دهید که نور از باله دمی عبور کند. ابتدا با بزرگ‌نمایی کم و سپس با بزرگ‌نمایی متوسط، آن را مشاهده کنید.

- با توجه به معکوس بودن تصویر در میکروسکوپ، چگونه می‌توانید سرخرگ و سیاهرگ را در باله دمی، تشخیص دهید؟

- گزارشی از آنچه مشاهده می‌کنید به معلم خود ارائه کنید.
 - پس از پایان کار، ماهی را به آب برگردانید.

نکته ۵۱: لنف بی‌رنگ است. نکته ۵۲: لنف مجموعه مایعات و مواد وارد شده به رگ‌های لنفی و گلوبول‌های سفید گفته می‌شود که به سرعت هم دست. نکته ۵۳: گره‌های لنفی سفید دستگ‌ها (مغزها شون) یکی از آن موئوسیت‌ها است و بعد از اینکه خون به بیرون می‌ریزد (در پوز) و در رگ بافت. یکی سری از آن‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند. ماکروفاژها در حباب‌های دستگ‌ها تصفیه و وجود اشکنند. ماکروفاژها در دستگ‌ها تصفیه می‌کنند. نکته ۵۴: رگ‌های لنفی، مجاری لنفی، گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی است. کار اصلی آن، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها، افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. لنف مایعی تشکیل شده از مواد متفاوت و گویچه‌های سفید است. کار دیگر دستگ‌های لنفی، انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون و همچنین از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی است. موادی را با بیماری‌ها و یاخته‌های سرطانی است. لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به تری‌ایس‌ها و نیا سینه و آن‌ها را تصفیه می‌کنند. سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد. بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد (شکل ۱۵). نکته ۵۵: یکی از انواع لنفی ما طحال است. طحال و گره‌های لنفی در دوران جنینی در ساخت سلول‌های

