

فهرست

- | | | |
|-----|-------------------------|---------|
| ۷ | یاخته جانوری و اجزای آن | فصل ۱ |
| ۴۵ | بافت شناسی | فصل ۲ |
| ۸۵ | بی مهرگان | فصل ۳ |
| ۱۲۷ | مهره داران | فصل ۴ |
| ۱۹۷ | تشریح نامه | پیوست ۱ |
| ۲۱۱ | جانور نامه | پیوست ۲ |
| ۲۲۷ | واژه نامه | پیوست ۳ |



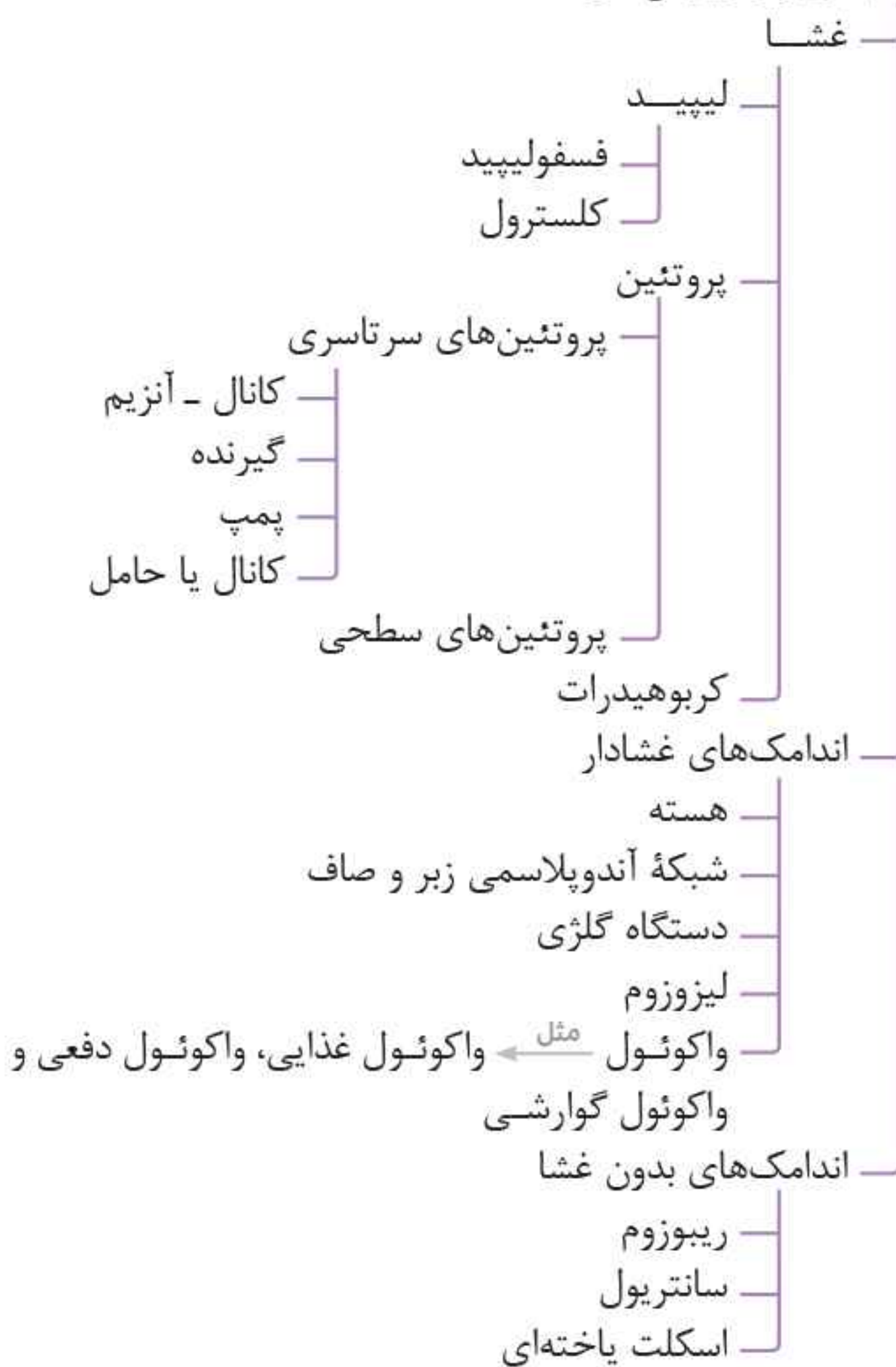
فصل اول

یاخته جانوری و اجزای آن



یاخته جانوری

یاخته جانوری و ویژگی‌های آن



یاخته، مکان خاصی در سلسله مراتب سازمان‌یابی زیستی دارد؛ زیرا ویژگی حیات در این سطح پدیدار می‌شود. یاخته، پایین‌ترین سطح ساختاری است که همهٔ فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود. بعضی جانداران تک‌یاخته (جانداران تک‌یاخته‌ای) و بعضی دیگر، تعدادی یاخته (جانداران پریاخته‌ای) دارند. به عبارت دیگر می‌توان گفت همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند. یاخته در همهٔ جانداران، واحد ساختاری و عملی حیات محسوب می‌شود.

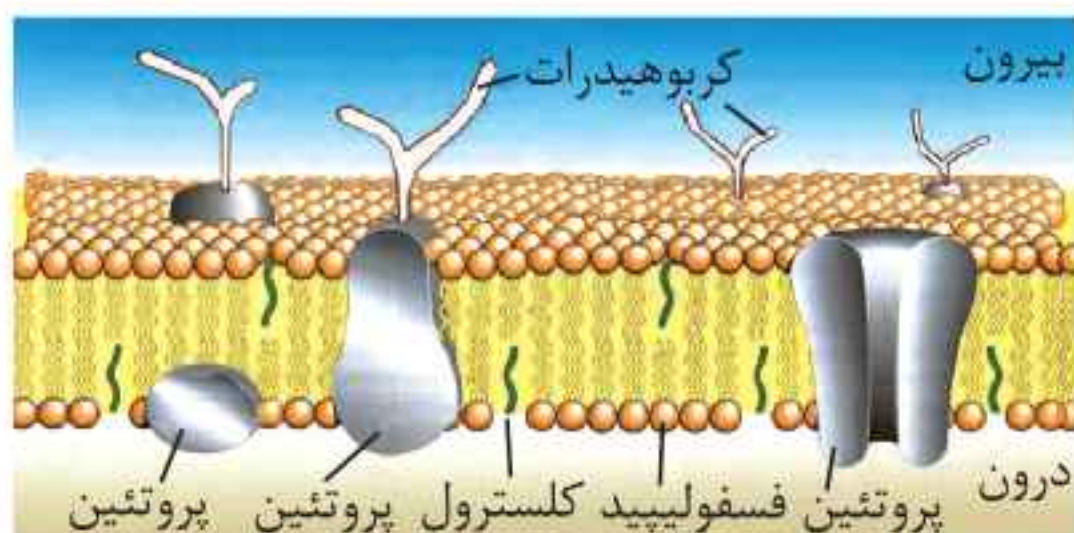
ویژگی‌های یاختهٔ جانوری



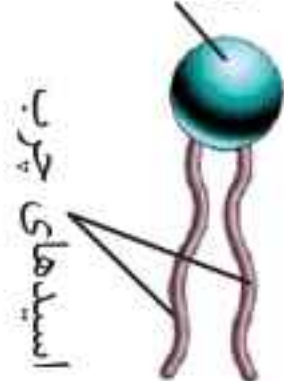
ویژگی‌های یاختهٔ جانوری در بی‌مهرگان و مهره‌داران با هم مشابه است، ولی یاخته‌های جانوری تفاوت اساسی با یاخته‌های گیاهی دارند که به بررسی آن‌ها می‌پردازیم.

تفاوت بین یاخته‌های جانوری و گیاهی

- ۱. حجم:** یاخته‌های جانوری به‌طور کلی کوچک‌تر از یاخته‌های گیاهی هستند. معمولاً طول یاخته‌های جانوری از ۱۰ تا ۳۰ میکرومتر متغیر است؛ در حالی که طول یاخته‌های گیاهی بین ۱۰ تا ۱۰۰ میکرومتر است.
- ۲. شکل:** یاخته‌های جانوری اندازه‌های مختلفی دارند و بیشتر به اشکال گرد یا نامنظم دیده می‌شوند؛ در حالی که یاخته‌های گیاهی در مقایسه با یاخته‌های جانوری از نظر اندازه شبیه یکدیگرند و از نظر شکل نیز معمولاً شکل مشخصی (چندوجهی یا مکعبی) دارند.



گلیسرول + فسفات



الف. فسفولیپید: فسفولیپید جزء اصلی غشای

یاخته جانوری است. فسفولیپید دو بخش

دارد: ① یک سر قطبی و آب دوست ② یک

دم غیر قطبی و آب گریز.

فسفولیپید حاوی ۲ مولکول اسید چرب

است. فسفولیپیدها در غشای دولایه به ترتیبی هستند که بخش‌های

آب دوست در سطح داخل و خارج یاخته و بخش‌های آب گریز در

مرکز قرار گرفته‌اند.

ب. کلسترول: نوعی لیپید است که یک سر کروی آن درون سرهای

آب دوست فسفولیپید و چهار حلقه دیگر درون بخش‌های آب گریز قرار

گرفته‌اند. وجود این لیپید در غشای جانوری اهمیت زیادی دارد؛ زیرا

به سیالیت غشا کمک می‌کند. در هر دو لایه خارجی و داخلی غشا

کلسترول وجود دارد؛ ولی تنها با یک لایه فسفولیپیدی ارتباط دارد.

👉 بد نیست بدانید: اگر کلسترول در غشا زیاد باشد، غشا سفت

و سخت و اگر کلسترول کم باشد از سفتی و سختی غشا کم

می‌شود، پس میزان کلسترول باید به اندازه کافی باشد.

فصل دوم

بافت شناسی



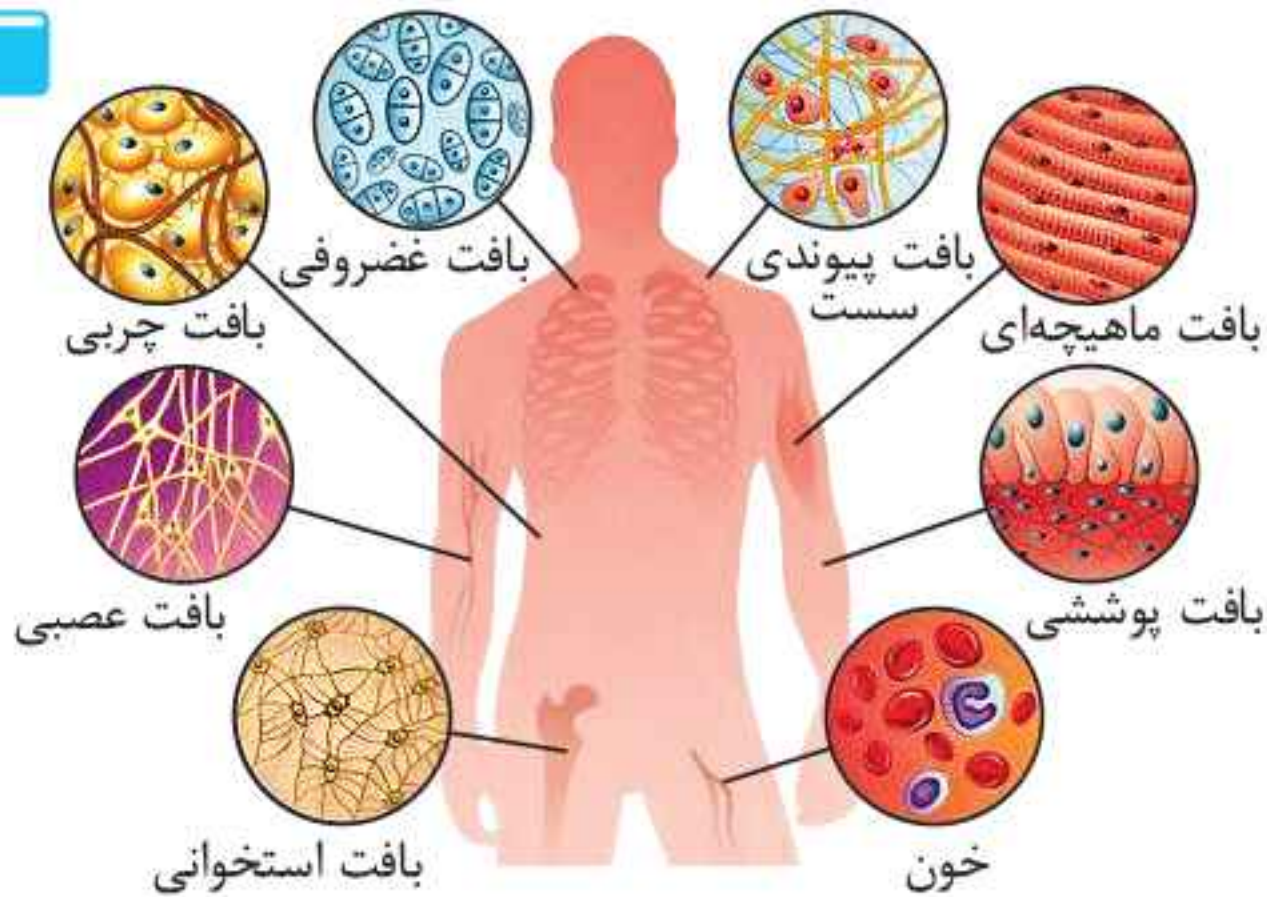
به طور کلی بدن مهره‌داران از چهار نوع بافت تشکیل شده است که عبارت‌اند از؛

۲ بافت پیوندی

۱ بافت پوششی

۴ بافت عصبی

۳ بافت ماهیچه‌ای

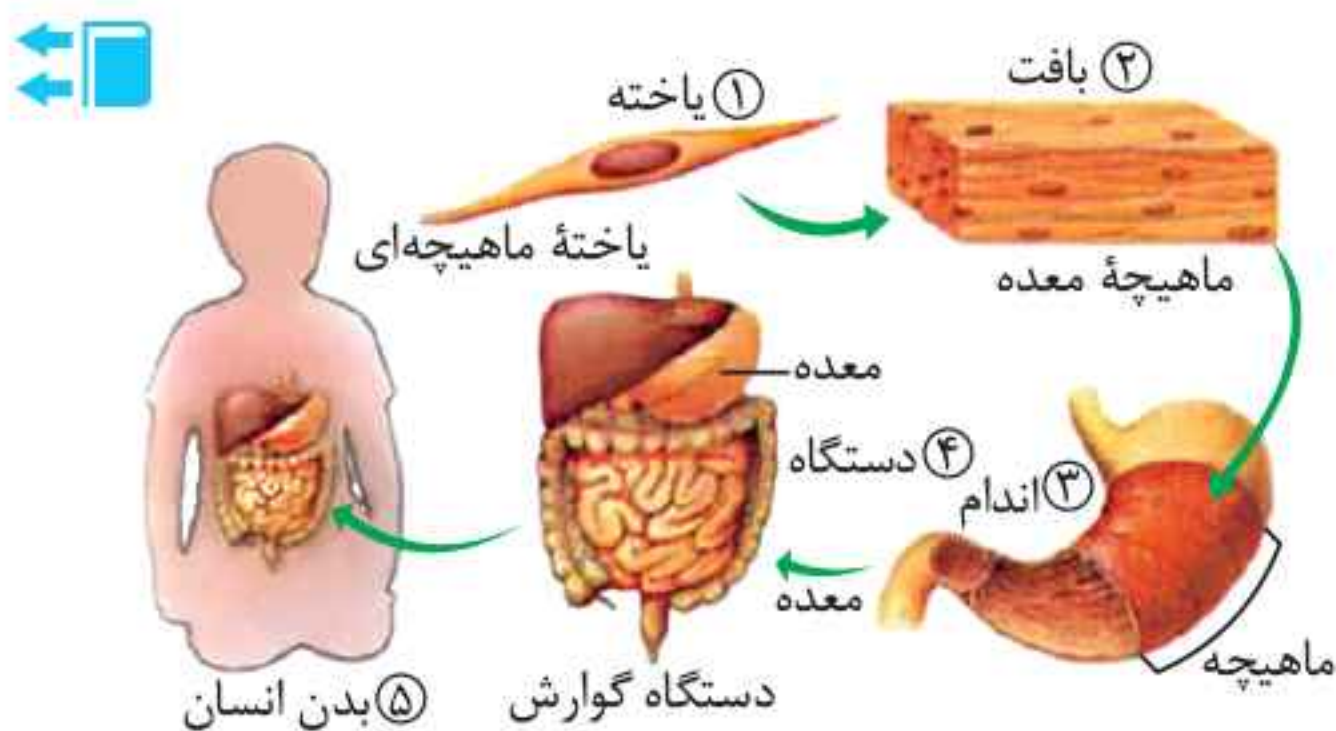


نکته: از کنار هم قرار گرفتن یاخته‌ها، بافت و از کنار هم قرار گرفتن بافت‌ها نیز اندام و از کنار هم قرار گرفتن اندام‌ها نیز دستگاه ایجاد می‌شود و از همکاری دستگاه‌ها با هم جانور زنده به وجود می‌آید.

توجه: با توجه به اینکه انواع بافت‌های مطرح‌شده مهره‌داران در کتاب در مورد انسان بررسی شده و از آنجایی که خود انسان جزء گروه جانوران است، ما در این فصل انواع بافت‌ها را در انسان بررسی کرده‌ایم که البته این موضوع برای سایر مهره‌داران و بی‌مهرگان (توجه داشته باشید بی‌مهرگان هر نوع بافت را با هم و به گستردگی مهره‌داران ندارند) قابل تعمیم است.

نکته: یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان یافته‌اند. در واقع بافت‌ها از یاخته‌ها و مواد موجود در فضای بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند.

به طور مثال در تصویر زیر می‌بینید یاخته ماهیچه‌ای در تشکیل بافت ماهیچه‌ای و بافت ماهیچه‌ای نیز در تشکیل اندام معده و اندام معده نیز در تشکیل دستگاه گوارش و دستگاه گوارش نیز در تشکیل بدن انسان نقش دارد.



بافت پوششی

این بافت، سطح خارجی بدن (پوست) و سطح تمام حفره‌ها و مجاری داخلی بدن (دهان، معده، روده، نای، کیسه‌های حبابکی، رگ‌ها، حفره‌های قلب و...) را می‌پوشاند. علاوه بر آن این بافت در غدد مختلف بدن وظیفه ترشح مواد مختلف را هم بر عهده دارد. یاخته‌های این بافت خیلی به هم نزدیک هستند و فضای بین یاخته‌های این بافت اندک است.



نکات تصویری: بافت پیوندی سست



■ فاصله بین یاخته‌ها زیاد است.

■ در بافت پیوندی یاخته‌های متنوعی وجود دارد.

■ درون ماده زمینه‌ای انواع مختلفی از رشته‌های پروتئینی از جمله رشته‌های کلاژن و کشسان وجود دارد.

■ رشته‌های کلاژن نسبت به رشته‌های کشسان قطورتر هستند.

■ در این بافت، یاخته‌های چربی نیز وجود دارند.

◀ **بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای):** این نوع بافت در مقاومت و

پشتیبانی نقش دارد.

ویژگی ماده زمینه‌ای:

مقدار ماده زمینه‌ای در این نوع بافت نسبت به بافت پیوندی سست کم‌تر است.

ویژگی‌های بافت پیوندی متراکم:

- رشته‌های کلاژن زیاد
- انعطاف‌پذیری کم
- تعداد یاخته‌های کم

مثال‌هایی از محل حضور:

- زردپی
- رباط
- بخش‌هایی از قلب (پیراشامه، برون‌شامه و بین یاخته‌های ماهیچه‌ای)

🗨 **نکته:** این نوع بافت در برابر فشار، مقاوم‌تر از بافت پیوندی سست است.

◀ رشته‌های کلاژن این نوع بافت می‌توانند به صورت منظم یا نامنظم باشند.



بافت ماهیچه‌ای

- بافت ماهیچه‌ای بافتی نرم است که بخشی از بدن جانوران که ماهیچه نام دارد را می‌سازد.
- این نوع بافت برای منقبض شدن، اختصاص یافته است.
- بافت‌های ماهیچه‌ای سه نوع هستند:

۱ بافت ماهیچه اسکلتی

۲ بافت ماهیچه قلبی

۳ بافت ماهیچه صاف

الف بافت ماهیچه اسکلتی

ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط معمولاً (نه همواره!) به صورت ارادی منقبض می‌شوند. انقباض این نوع ماهیچه‌ها سریع و پر قدرت است، ولی زود خسته می‌شوند. انقباض ماهیچه‌ها باعث کوتاه شدن آن‌ها می‌شود.

نکته: یاخته‌های ماهیچه‌ای دراز و باریک هستند و از طول در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

شرایطی که ماهیچه اسکلتی به صورت غیر ارادی منقبض می‌شود:

الف انعکاس‌ها (البته نه هر انعکاسی!): انعکاس عقب کشیدن دست، عطسه، سرفه و پلک زدن

ب نفس کشیدن: انقباض ماهیچه دیافراگم

نکات تصویری: یاخته‌های ماهیچه اسکلتی



■ یاخته‌های ماهیچه اسکلتی موازی، طویل و چند هسته‌ای هستند.

معدۀ شده و در معدۀ جذب مواد مغذی انجام می‌شود. پس از معدۀ، مواد گوارش نیافته از طریق رودۀ به راست‌رودۀ منتقل می‌شوند. در راست‌رودۀ، آب و یون‌ها جذب شده و نهایتاً، مدفوع از طریق مخرج از بدن دفع می‌شود.

مسیر عبور مواد غذایی:

دهان ← مری ← چینۀ‌دان ← پیش‌معدۀ ← کیسه‌های
معدۀ ← معدۀ ← رودۀ ← راست‌رودۀ ← مخرج

نکات تکمیلی: ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است و از مواد گیاهی تغذیه می‌کند.

در ملخ و پرنده دانه‌خوار مانند کبوتر، حلق وجود ندارد و غذا مستقیماً از دهان وارد مری می‌شود.

گوارش مکانیکی غذا در ملخ، توسط آرواره‌های دهان و قبل از ورود غذا به دهان آغاز می‌شود.

گوارش مکانیکی غذا در پیش‌معدۀ و گوارش شیمیایی غذا در کیسه‌های معدۀ تمام می‌شود.

درون معدۀ، فقط جذب غذا صورت می‌گیرد؛ اما آنزیم‌های گوارشی معدۀ که وارد پیش‌معدۀ می‌شوند، در هضم شیمیایی غذا مؤثر هستند.

در رودۀ ملخ، نه گوارش غذا انجام می‌شود و نه جذب مواد غذایی!

راست‌رودۀ در ملخ، هزارلا در نشخوارکنندگان مانند گاو و رودۀ بزرگ در انسان، وظیفۀ جذب آب و یون‌ها را بر عهده دارند.

نکات تصویری: لوله گوارش ملخ





- غده‌های بزاقی در سطحی پایین‌تر از لوله گوارش قرار گرفته‌اند.
- باریک‌ترین بخش لوله گوارشی ملخ، روده است.
- دهان ملخ در قسمت تحتانی بدن واقع شده است.
- یک جفت پای عقبی ملخ نسبت به سایر پاها اندازه بزرگ‌تری دارد.

وظایف هر بخش لوله گوارش در حشرات:

- مری: محل عبور غذا است.
- چینه‌دان: محل ذخیره موقتی و نرم شدن غذا و ادامه گوارش کربوهیدرات‌ها است.
- پیش‌معدة: دیواره آن دنداندار است که این دندانها به خورد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند.
- در پیش‌معدة آنزیم‌هایی وجود دارد که به هضم غذا کمک می‌کنند. اما منشأ این آنزیم‌ها از کیسه‌معدة و معدة است. یعنی آنزیم در کیسه‌معدة ساخته می‌شود و به سمت پیش‌معدة می‌رود.
- بر روی معدة و روده، لوله‌های مالپیگی مشاهده می‌شود که در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار ملخ (اوریک اسید) نقش دارند.

نکته: پیش‌معدة و چینه‌دان ملخ، توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند؛ اما به دلیل ورود آنزیم‌های گوارشی از بخش‌های دیگر به درون آنها، می‌توان درون چینه‌دان و پیش‌معدة ملخ، گوارش شیمیایی را مشاهده کرد.

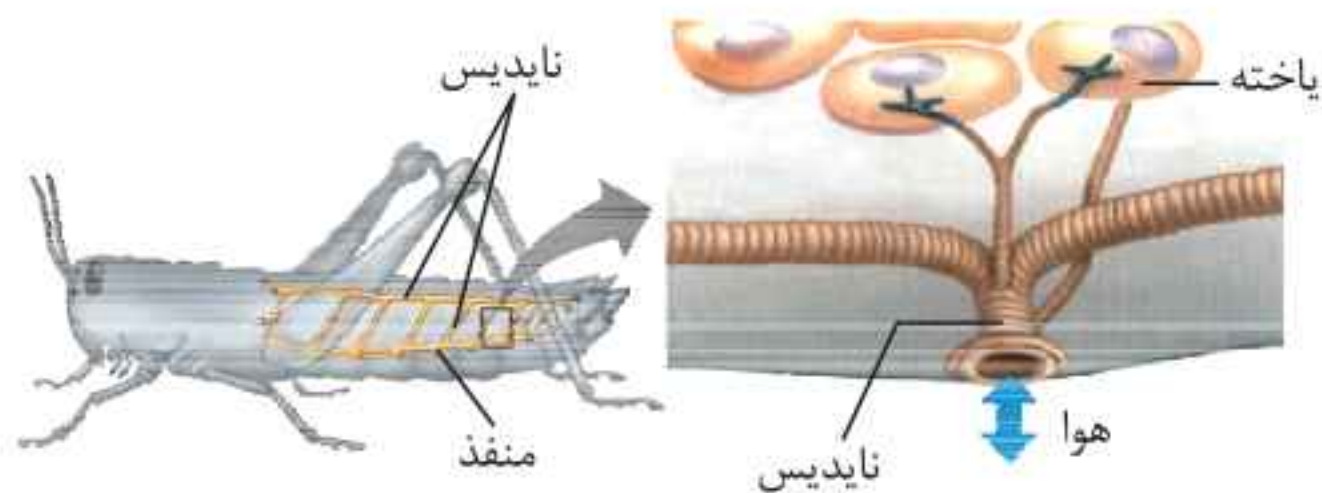
- کیسه‌معدة و معدة: محل ترشح آنزیم‌های گوارشی و تکمیل گوارش برون‌یاخته‌ای در معدة است. بنابراین موادی که به‌طور کامل گوارش نیافته‌اند، وارد روده می‌شوند.
- روده: محل عبور مواد گوارش‌نیافته است.

نکته: جذب مواد غذایی در معدة صورت می‌گیرد.

- راست روده: محل جذب آب و یون‌ها است.
- غده‌های بزاقی: در سطح شکمی بدن در زیر چینه‌دان قرار دارند که بزاق را ترشح می‌کنند و بزاق بعد از ترشح وارد دهان می‌شود.
- **سیستم تنفس:** حشرات، تنفس ناییدیسی دارند. در این نوع سامانه تنفسی، گازهای تنفسی از طریق لوله‌های منشعبی مرتبط به هم به نام نایدیس با یاخته‌های بدن از طریق انتشار مبادله می‌شوند. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند. نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج راه دارند.

نکته: منفذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد.

نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست است. گازهای تنفسی از طریق انتشار از لوله‌ها خارج شده و وارد یاخته‌ها می‌شوند.



- **نکته:** فاصله نایدیس انتهایی و یاخته فقط چند میکرون است.
- سطح انتهایی نایدیس باید حتماً حاوی مایعی باشد که سطح را مرطوب کند تا تبادلات گازی ممکن شود.

یادتونه دیگه *إن شاء الله*، قبلاً هم گفتیم سطحی که O_2 و گازها از آن عبور می‌کنن باید حتماً مرطوب باشه، چون گازها به صورت محلول در آب انتشار پیدا می‌کنن.



◀ تنفس نایبسی در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات وجود دارد.

◀ سامانه تنفسی در حشرات، مستقل از سامانه گردش مواد است.
 ◀ شکل کتاب درسی به‌گونه‌ای است که لوله‌های مالپیگی را در قسمت جلویی بدن در نظر نگرفته ولی بدانید و آگاه باشید که در بخش‌های جلویی ملخ نیز لوله‌های مالپیگی وجود دارد.

◀ **سیستم گردش خون (مواد):** حشرات سامانه گردش خون باز دارند؛ قلب لوله‌ای حشرات که در سطح پشتی بدن جانور قرار دارد (برخلاف طناب



سامانه گردش باز



عصبی) همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌ها پمپ می‌کند. همولنف در بین یاخته‌ها، جریان می‌یابد؛ پس از تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف، همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد. قلب حشرات در واقع رگی است که عضلانی‌تر شده و با قدرت انقباض خود می‌تواند همولنف را به جلو براند.

◀ **نکته:** در دستگاه گردش خون باز مویرگ وجود ندارد و قلب مایعی به نام همولنف را پمپ می‌کند.

◀ وقتی که قلب در حال استراحت است، دریچه‌های روی قلب باز هستند و همولنف از فضای بین یاخته‌ها وارد قلب می‌شود.

- ◀ در هنگام انقباض، دریچه‌های قلب بسته می‌شوند و همولنف وارد رگ‌ها شده و به سمت سطح شکمی می‌رود.
- ◀ در حشرات سامانه گردش خون از نوع باز است از طرفی رگ پشتی و قلب لوله‌ای حشرات در سطح پشتی بدن و بالاتر از لوله گوارش قرار گرفته است.

نکات تکمیلی: ◀ دریچه‌های قلب از جنس بافت پیوندی‌اند.

- ◀ حرکت همولنف از پشت بدن به سطح شکمی جانور است.
- ◀ انتهای رگ‌ها در سطح شکمی باز است و همولنف وارد فضای بین یاخته‌ها می‌شود.

سیستم دفع مواد زائد:

- حشرات مانند ملخ، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. این لوله‌ها، در ابتدای روده و در محل اتصال معده به روده قرار دارند. اوریک‌اسید (نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار)، آب و نمک از طریق لوله‌های مالپیگی وارد روده شده، در راست‌روده، آب و یون‌ها جذب می‌شوند و نهایتاً، اوریک‌اسید همراه با مدفوع از بدن دفع می‌شود.

نکته ترکیبی: در ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها)،

غده‌هایی به نام غدد راست‌روده‌ای به راست‌روده متصل هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. تولید و ترشح این محلول نمکی غلیظ، به منظور دفع یون‌های اضافی از محیط داخلی بدن صورت می‌گیرد.

- مواد زائد نیتروژن‌دار در جانوران به ۳ حالت دفع می‌شود: آمونیاک، اوره و اوریک‌اسید.
- از نظر سمیت: آمونیاک < اوره < اوریک‌اسید



به همین دلیل آمونیاک و اوره برای دفع به آب زیادی احتیاج دارند تا ماده سمی در آب حل شود که البته آمونیاک قطعاً به آب بیشتری احتیاج دارد.

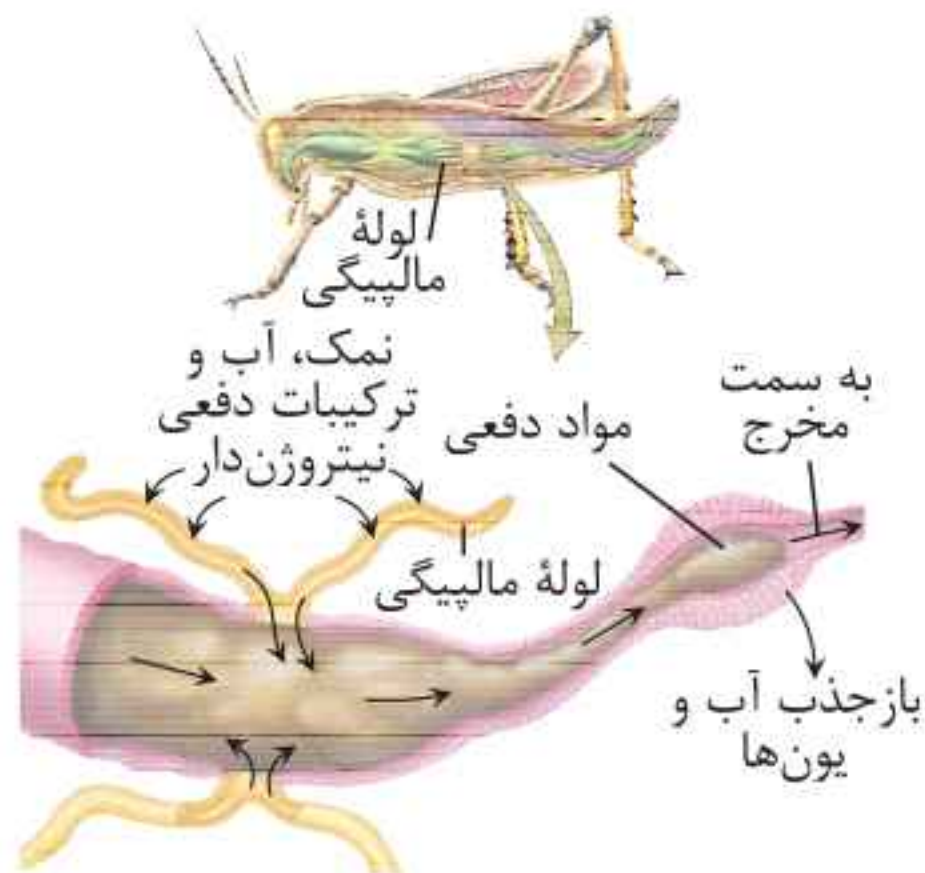
- حشرات اوریک اسید دفع می کنند.
- اوریک اسید شکلی از آمونیاک است که میزان سمیت آن کمتر است و به آب کمتری برای دفع احتیاج دارد.

(دقت کردین تا حالا که هر بی مهره ای رو که گفتیم آمونیاک دفع می کنه، آبی بوده یعنی کلی آب دور و برش هست، پس راحت آمونیاک دفع می شه).

مراحل دفع مواد زائد در لوله های مالپیگی:

- مرحله ۱: ترکیباتی مانند نمک از طریق ترشح (انتقال فعال) از همولنف وارد لوله های مالپیگی می شود.
- مرحله ۲: با افزایش این ترکیبات درون لوله مالپیگی، فشار اسمزی درون لوله ها افزایش می یابد و آب از طریق اسمز وارد لوله مالپیگی می شود.
- مرحله ۳: با ترشح (انتقال فعال) بلورهای اوریک اسید (نیمه جامد هستند) وارد لوله مالپیگی می شود.
- مرحله ۴: ترکیب درون لوله مالپیگی وارد روده می شود. آب اضافه و یون ها در روده باز جذب می شوند و اوریک اسید همراه مدفوع از مخرج دفع می شود.

نکات تصویری: لوله های مالپیگی






فصل چهارم

مهره‌داران




◀ زیست‌شناسان از ساختارهای هم‌تا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.

◀ دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه؛ بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند.

◀ **ساختارهای آنالوگ:** ساختارهایی را که کار یکسان، اما طرح متفاوت دارند.  **مثال:** بال کبوتر و بال پروانه چون هر دو برای پرواز کردن اند کار یکسان، اما ساختارهای متفاوتی دارند.

◀ **ساختارهای وستیجیال:** ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف‌شده را ساختارهای وستیجیال به معنی ردپای نامند.

 **مثال:** بقایای پا در لگن مار پیتون به صورت وستیجیال موجود است (مار پیتون پا ندارد).



◀ ماهی‌ها

دستگاه گوارش

ماهی‌ها لوله گوارش دارند. در کتاب درسی توضیحات بیشتری درباره سیستم گوارش آن‌ها ذکر نشده است.



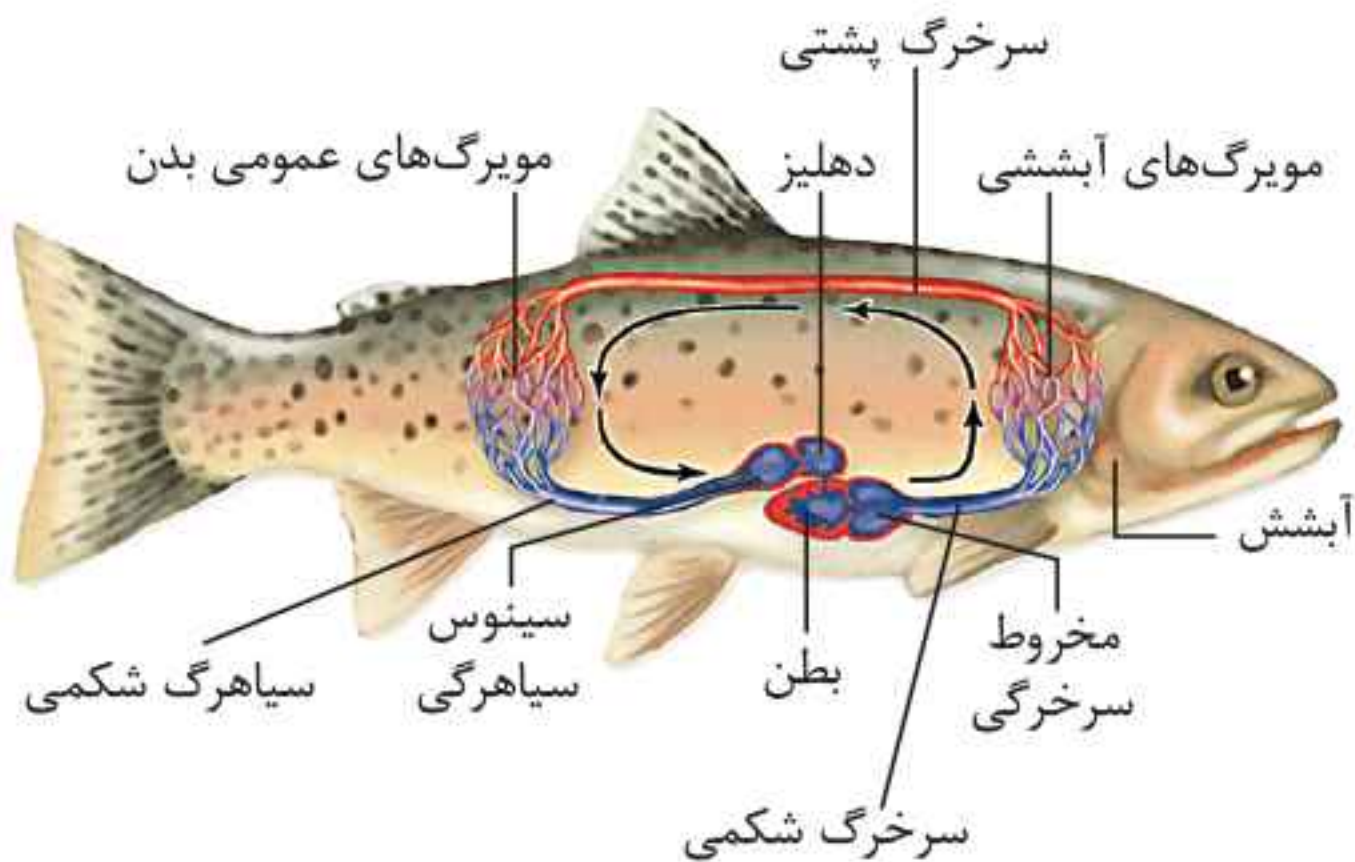
دستگاه گردش خون

گردش خون بسته و ساده دارند، یعنی خون یک بار از قلب عبور می کند. به عبارت دیگر خون تیره وارد قلب شده و سپس از قلب به سمت آبشش ها منتقل می شود. در نتیجه در گردش خون ساده در هر بار گردش خون در بدن، خون فقط یک بار از قلب دو حفره ای جانور عبور می کند. توجه داشته باشید در آبشش ها شبکه مویرگی تشکیل شده و خون تیره تصفیه می شود.

نکته: ساده ترین سامانه گردش خون در مهره داران، در ماهی ها و نوزاد دوزیستان وجود دارد.

نکته ترکیبی: ماهی ها و نوزاد دوزیستان، آبشش دارند. سرخرگ شکمی ماهی، مثل سرخرگ ششی انسان، حاوی خون تیره است.

نکات تصویری: گردش خون ماهی



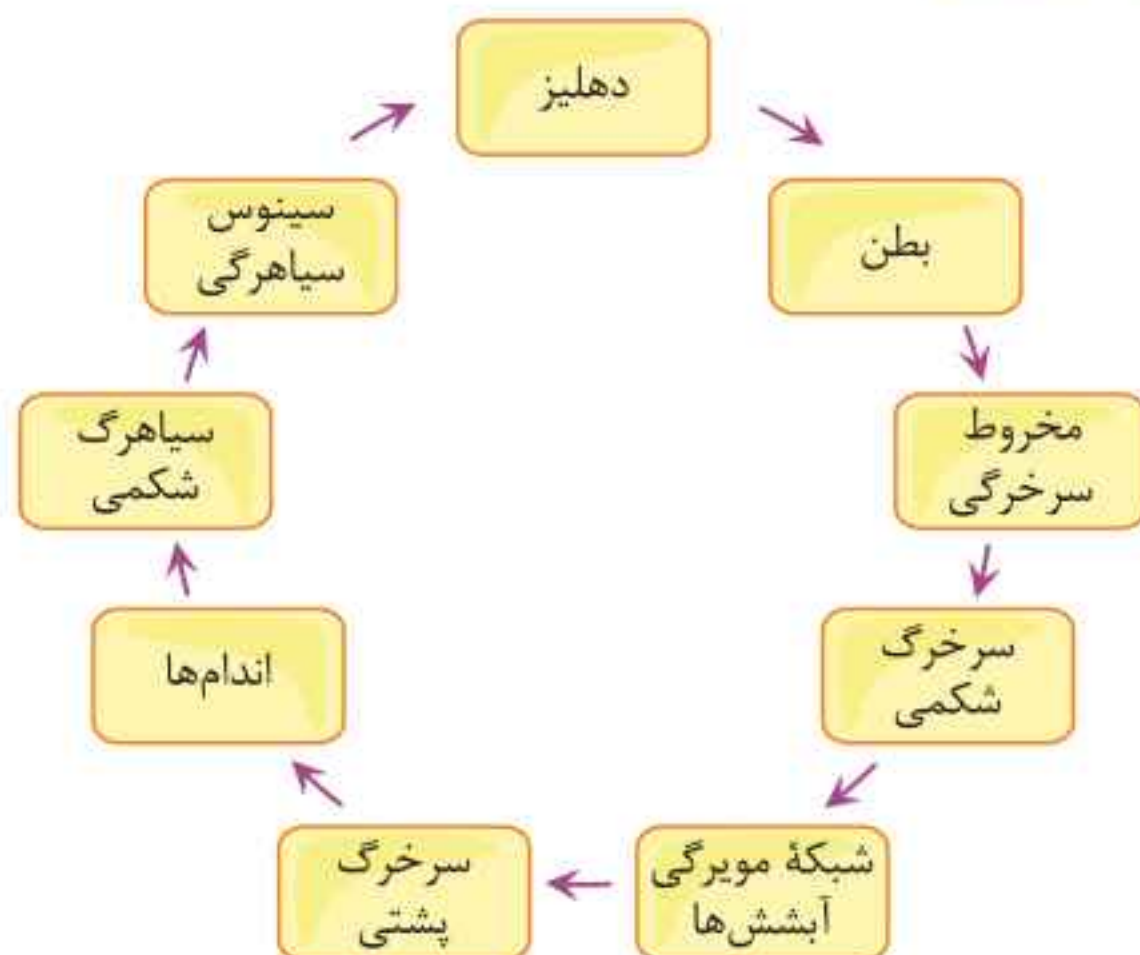
- قلب ماهی در ناحیه شکمی بوده و یک دهلیز و یک بطن دارد. از نظر اندازه؛ بطن بزرگ‌تر از دهلیز است.
- از قلب ماهی همیشه خون تیره عبور می‌کند.
- ماهی تنها مهره‌داری است که فقط یک دهلیز دارد.
- قبل از دهلیز یک بخشی گشاد در انتهای سیاهرگ به نام سینوس سیاهرگی دیده می‌شود.
- بعد از بطن یک بخش گشاد دیگر در ابتدای سرخرگ به نام مخروط سرخرگی دیده می‌شود.
- خون تیره ابتدا به سینوس سیاهرگی می‌ریزد و پس از عبور از دریچه بین سیاهرگ و دهلیز وارد دهلیز می‌شود.
- خون دهلیزی از طریق دریچه دهلیزی بطنی، به بطن وارد شده و در ادامه خون از بطن وارد مخروط سرخرگی می‌شود.
- سرخرگ پشتی، خون را از آبشش‌ها خارج می‌کند و به سمت همه اندام‌های بدن می‌برد. در نهایت، خون تیره توسط سیاهرگ شکمی جمع‌آوری می‌شود.
- جهت جریان خون در رگ شکمی ماهی از عقب به جلو و در رگ پشتی، هم از عقب به جلو (برای خون‌رسانی به مغز) و هم از جلو به عقب است.
- در آبشش ماهی، شبکه مویرگی بین دو سرخرگ (شکمی و پشتی) با دو نوع خون متفاوت (تیره و روشن) و در قسمت پشتی بدن ماهی نیز شبکه مویرگی بین سرخرگ پشتی و سیاهرگ شکمی تشکیل می‌شود.



- ❖ **نکات تکمیلی:** خون روشن پس از خروج از آبشش‌ها بدون برگشت به قلب، به اندام‌ها فرستاده می‌شود.
- ◀ فایده گردش خون ساده و بسته این است که خون اکسیژن‌دار یک‌باره به همه اندام‌های بدن منتقل می‌شود.
- ◀ از درون حفره‌های قلب ماهی فقط خون تیره عبور می‌کند؛ اما خود یاخته‌های قلب برای انجام تنفس یاخته‌ای و سایر اعمال خود نیازمند خون روشن (حاوی اکسیژن و مواد غذایی) هستند. این خون توسط انشعابی از سرخرگ پستی به قلب می‌رسد.
- ◀ در گردش خون ماهی، خون بعد از اینکه از قلب خارج شد و قبل از اینکه دوباره به قلب بازگردد، دو بار از شبکه مویرگی عبور می‌کند، یک بار از شبکه مویرگی آبشش‌ها و یک بار دیگر از شبکه مویرگی اندام‌ها.
- ◀ فشار خون در سرخرگ آبششی ماهی از بقیه رگ‌ها بیشتر است.
- ◀ فشار خون در سیاهرگ منتهی به سینوس سیاهرگی از بقیه رگ‌ها کم‌تر است.

📌 **نکته ترکیبی:** در کبد انسان، شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ (سیاهرگ باب از سمت روده و سایر قسمت‌ها و بزرگ‌سیاهرگ زیرین به سمت دهلیز راست قلب) تشکیل می‌شود.

نکات تصویری: مسیر گردش خون ماهی

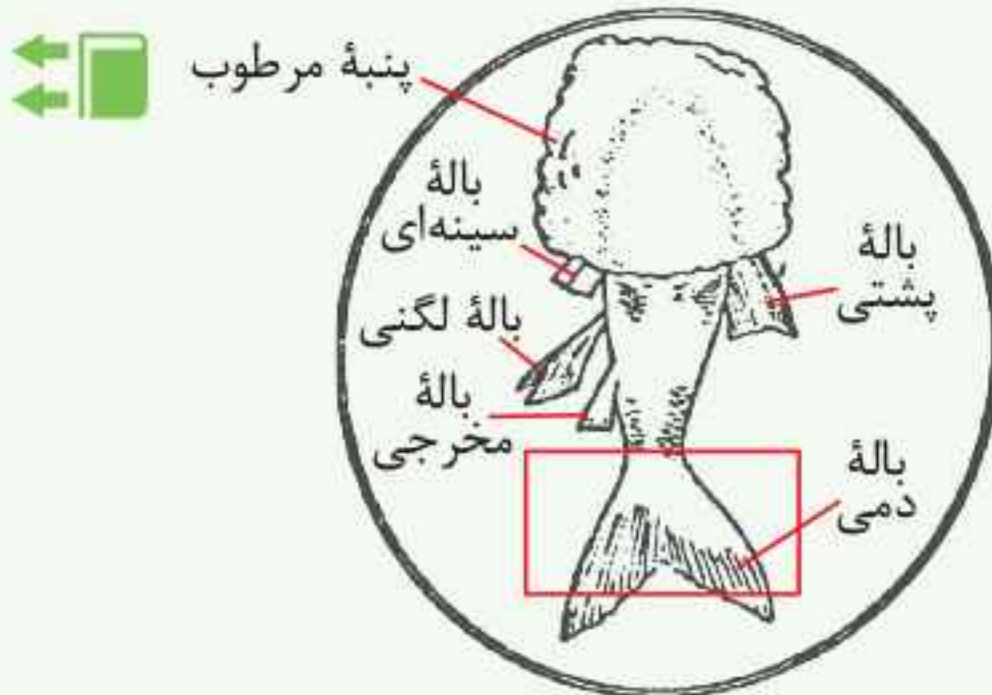


- آبشش محل تبادل گازهای تنفسی است که در آن CO_2 از خون گرفته شده و اکسیژن وارد خون می‌شود؛ بنابراین در آبشش، هموگلوبین از اکسیژن اشباع می‌شود. توجه داشته باشید به خون پراکسیژن، خون روشن می‌گوییم.
- خون روشن و اکسیژن‌دار از مویرگ‌های آبشش به سرخرگ پشته می‌رود؛ بنابراین سرخرگ پشته خون روشن دارد.
- در بافت‌های انتهایی بدن و مویرگ‌ها، O_2 به یاخته‌های بافت‌ها داده می‌شود و CO_2 از یاخته‌های بافت وارد خون شده که به خون CO_2 دار، خون تیره می‌گویند.
- خون تیره از سیاهرگ شکمی به سمت دهلیز می‌رود.
- خون تیره از دهلیز وارد بطن می‌شود. با انقباض عضلات بطن خون با شدت وارد مخروط سرخرگی و در ادامه وارد سرخرگ شکمی می‌شود.
- خون تیره از سرخرگ شکمی به سمت آبشش می‌رود و در آبشش‌ها روشن می‌شود.



گول اسم سیاهرگ و سرخرگ رو نخورین. اسم سیاه و سرخ این رگ‌ها واقعاً ربطی به خونی که حمل می‌کنن نداره. رگی که به سمت قلب میاد سیاهرگ و رگی که از قلب خارج بشه سرخرگ نامیده می‌شه.

- 📌 **نکته:** خونی که از قلب پمپ می‌شود، CO_2 بالایی دارد.
- ◀ مخروط سرخرگی، برجستگی انتهای بطن یا ابتدای سرخرگ شکمی است که کمک می‌کند انقباض بطن قوی‌تر شود.
- ◀ از باله دم‌می ماهی، برای مشاهده جریان خون در رگ‌ها استفاده می‌شود.



دستگاه تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

ماهی‌ها کلیه لوله‌ای شکل دارند. می‌دانیم که دانشمندان براساس نوع اسکلت ماهی‌ها را طبقه‌بندی می‌کنند:

طبقه‌بندی ماهیان بر اساس نوع اسکلت

۱. ماهیان غضروفی:

بخش‌های تنظیم‌کننده فشار اسمزی: کلیه و غدد راست‌روده‌ای
 غدد راست‌روده‌ای: این غدد نوعی محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را می‌سازند و آن را به درون روده ترشح می‌کنند؛ در نهایت این محلول توسط دستگاه گوارش دفع می‌شود.
 دلیل دفع محلول غلیظ نمکی: ورود نمک زیاد از طریق آبشش‌ها و نیز دهان (طی بلعیدن آب) به بدن و افزایش فشار اسمزی مایعات بدن.



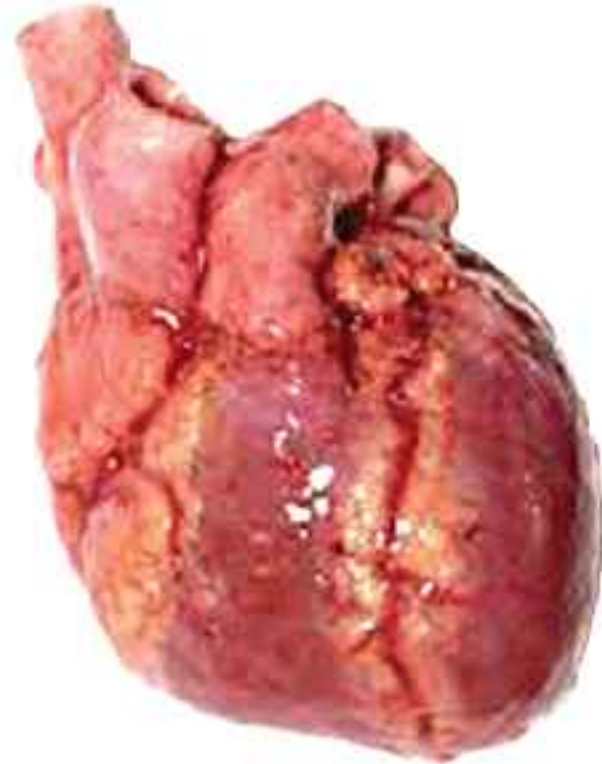
پیوست ۱

تشریح نامہ

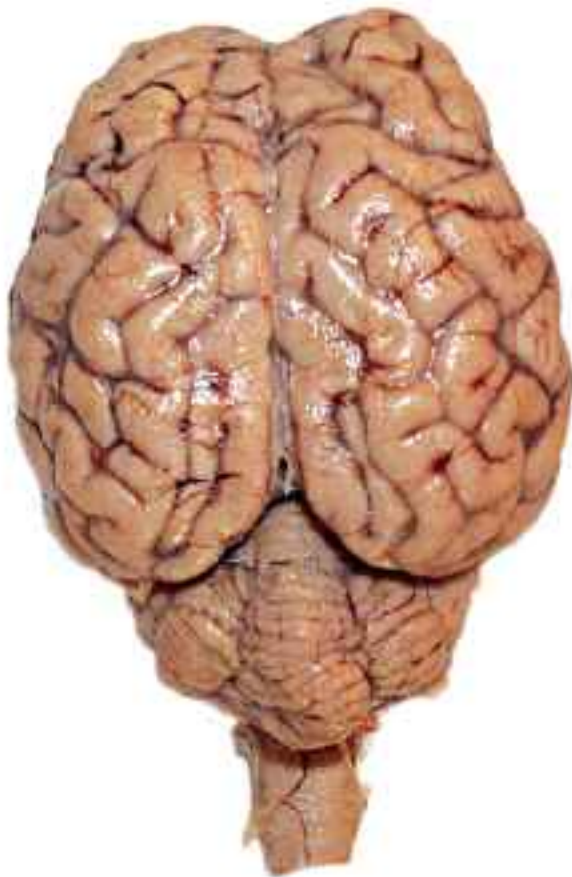




شش گوسفند



قلب گوسفند



مغز گوسفند



چشم گاو

دانش‌آموزان عزیز برای دیدن فیلم‌های تشریح موارد بالا،
رمزینه مقابل هر تشریح را اسکن کنید.



تشریح قلب گوسفند

تشریح قلب گوسفند

قلب گوسفند از نظر نوع و تعداد دریچه‌ها و رگ‌ها خیلی شبیه قلب انسان است.

نکات تکمیلی: بافت چربی و رگ‌ها، نسبت به سایر بخش‌های قلب رنگ روشن‌تری دارند.

◀ سرخرگ‌ها به دلیل دیواره‌ی واجد بافت ماهیچه‌ای ضخیم و ارتجاعی نسبت به سیاهرگ‌ها در برش عرضی، حالت محکم‌تری دارند و لبه‌های آن روی هم نمی‌خوابند. (سیاهرگ‌ها شل تر هستند).

◀ طناب‌های ارتجاعی در بطن‌ها به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل‌اند.

◀ اگر سرخرگ‌ها را با انگشت فشار دهیم و رها کنیم، دوباره به حالت اول برمی‌گردند، ولی دیواره‌ی سیاهرگ‌ها روی هم می‌خوابند.

مقایسه سطح پشتی و شکمی قلب

وضعیت رگ‌های کرونر	رگ‌ها	حالت	سطح
عمودی	اغلب سرخرگ	برآمده (محدب)	پشتی
مورب	اغلب سیاهرگ	صاف (تخت)	شکمی

پیوست ۲

جانورنامہ



اسفنج

جانوری بی مهره، یوکاریوت، پریاخته‌ای، هتروتروف و آبی است.



پروانه موناک

- جانوری بی مهره، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای، از شاخه بندپایان و رده حشرات است.
- دارای لوله گوارش، تنفس نایدیسی، گردش خون باز، ماده دفعی نیتروژن دار اوریک اسید، ۶ عدد پای بندبند، چشم مرکب، ایمنی غیراختصاصی، تولیدمثل جنسی و لقاح داخلی است.
- نوزاد این پروانه کرمی شکل بوده و برخلاف جانور بالغ گیاه خوار است.
- این پروانه هر سال، هزاران کیلومتر را از یک نقطه (مکزیک) به نقطه دیگر (جنوب کانادا و بالعکس) مهاجرت می کند.
- در بدن این پروانه، یاخته‌های عصبی وجود دارد که پروانه با استفاده از آنها جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می دهد.



پلاتی پوس

- جانوری مهره دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از رده پستانداران است.

پیوست ۳

واژه نامه



۳۸. چینهدان (Crop): بخش حجیم انتهای مری برخی جانوران است که غذای خرد شده از راه مری به آن وارد و در آنجا ذخیره و نرم می‌شود. چینهدان پرندگان دانه‌خوار، به جانور این امکان می‌دهد تا با دفعات کم‌تر تغذیه، انرژی موردنیاز خود را تأمین کند.

۳۹. لوله گوارشی: به لوله‌ای می‌گویند که در اثر تشکیل مخرج، شکل گرفته و امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می‌کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل تشکیل می‌شود.

۴۰. پیش‌معدده (Gastric Caeca): بخش کوچکی از لوله گوارش ملخ بوده که دیواره آن دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. در اثر حرکات مکانیکی پیش‌معدده و عملکرد آنزیم‌های مترشح‌شده از معدده و کیسه‌های معدده، ذرات ریزی ایجاد می‌شود که به کیسه‌های معدده وارد شده و گوارش برون‌یاخته‌ای کامل می‌شود.



۴۱. سنگدان (Gizzard): در پرندگان، از بخش عقب‌معدده تشکیل شده و ساختاری ماهیچه‌ای دارد. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را آسان می‌کنند.