

به نام پروردگار مهربان

زیست جانوری کنکور

دهم | یازدهم | دوازدهم

ياسر آرامش اصل، رضا آرامش اصل

ناظر علمی و مدیر گروه زیست شناسی: ياسر آرامش اصل



لقمه طلایه



مهروماه

فهرست

- | | | |
|-----|-------------------------|---------|
| ۷ | یاخته جانوری و اجزای آن | فصل ۱ |
| ۴۳ | بافت شناسی | فصل ۲ |
| ۸۳ | بی مهرگان | فصل ۳ |
| ۱۳۱ | مهره داران | فصل ۴ |
| ۲۰۳ | تشریح نامه | پیوست ۱ |
| ۲۱۹ | جانور نامه | پیوست ۲ |
| ۲۳۳ | واژه نامه | پیوست ۳ |



فصل اول

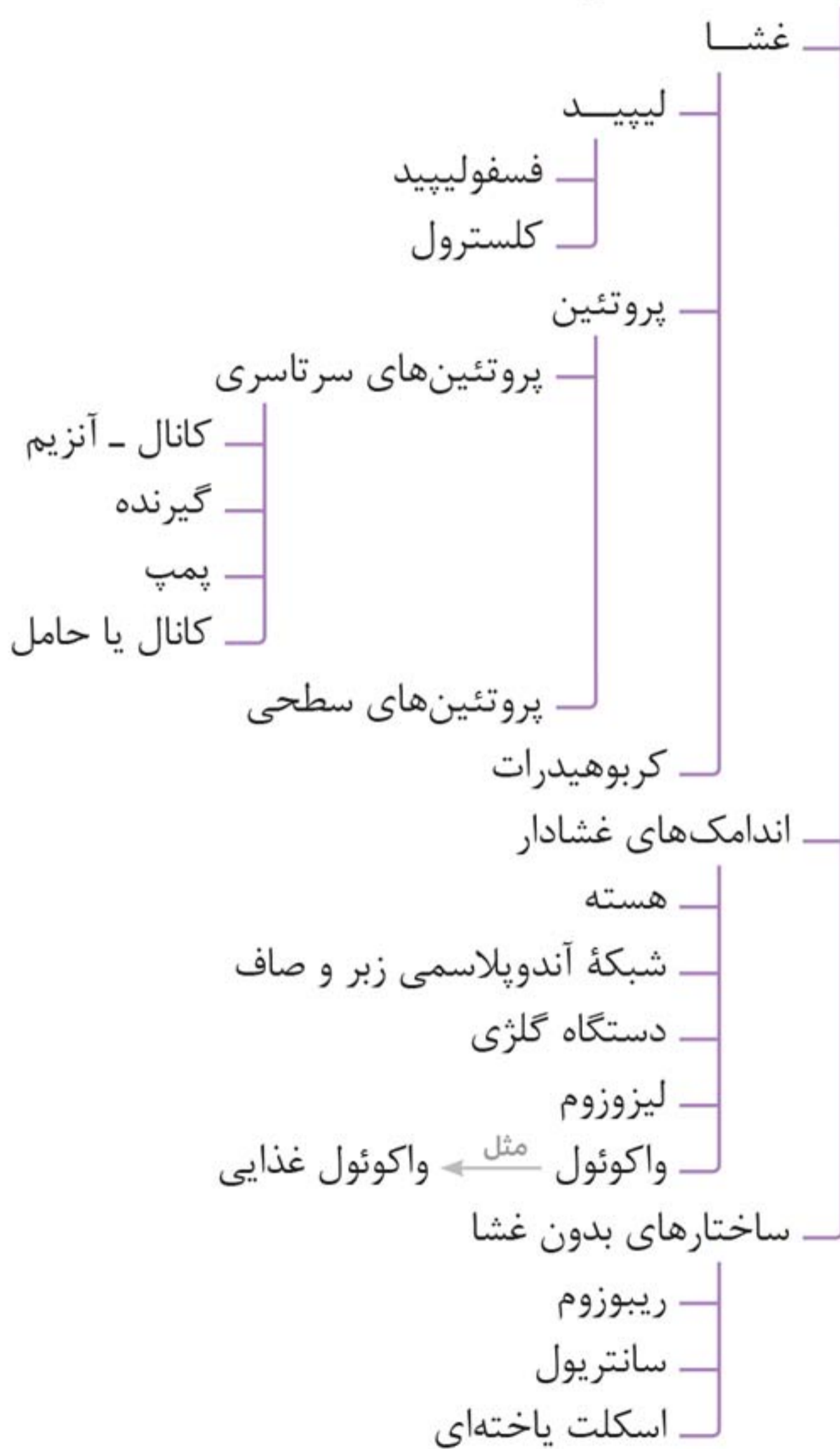
پاخته جانوری و اجزای آن



یاخته جانوری

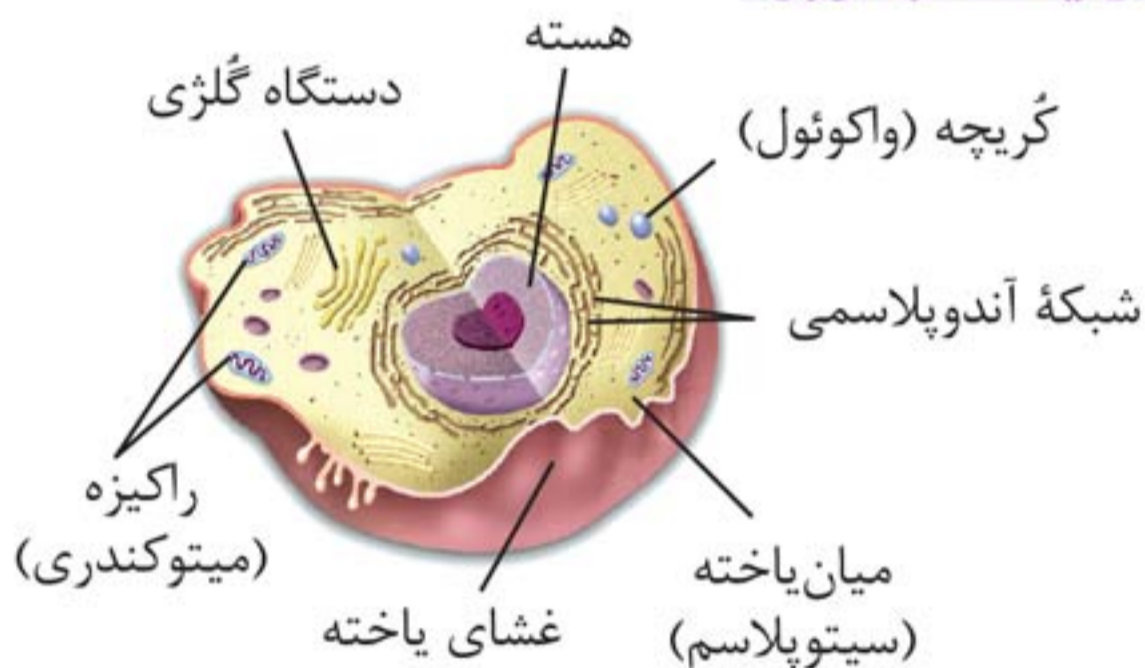


یاخته جانوری و ویژگی‌های آن



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.



۳. ذخیره انرژی: یاخته‌های جانوری انرژی را به شکل گلیکوژن و یاخته‌های گیاهی انرژی را به صورت نشاسته ذخیره می‌کنند. (گلیکوژن و نشاسته نوعی پلی‌ساکارید هستند و از تعداد زیادی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند.)

۴. تمایز: در یاخته‌های جانوری، تنها یاخته‌های بنیادی (یاخته‌هایی که مادر تمام یاخته‌ها بوده و توانایی تبدیل شدن به همه یاخته‌های بدن را دارند. این یاخته‌ها توانایی خودنوسازی و تمایز به انواع یاخته‌ها از جمله یاخته‌های خونی، قلبی، عصبی و غضروفی را دارند. از طرفی در ترمیم و بازسازی بافت‌های آسیب‌دیده بدن مؤثر هستند.) قادرند به انواع یاخته‌های دیگر تبدیل شوند. اما در گیاهان بیشتر انواع یاخته‌های گیاهی قادر به تمایز به یاخته‌های دیگر هستند.

۵. رشد: رشد یاخته‌های جانوری با افزایش تعداد یاخته‌ها (تقسیم یاخته) همراه است؛ اما رشد یاخته‌های گیاهی علاوه بر افزایش تعداد یاخته‌ها از طریق بزرگ شدن خود یاخته به طور برگشتناپذیر است. یاخته‌های گیاهی، با جذب آب بیشتر در واکوئول مرکزی، بزرگ می‌شوند.

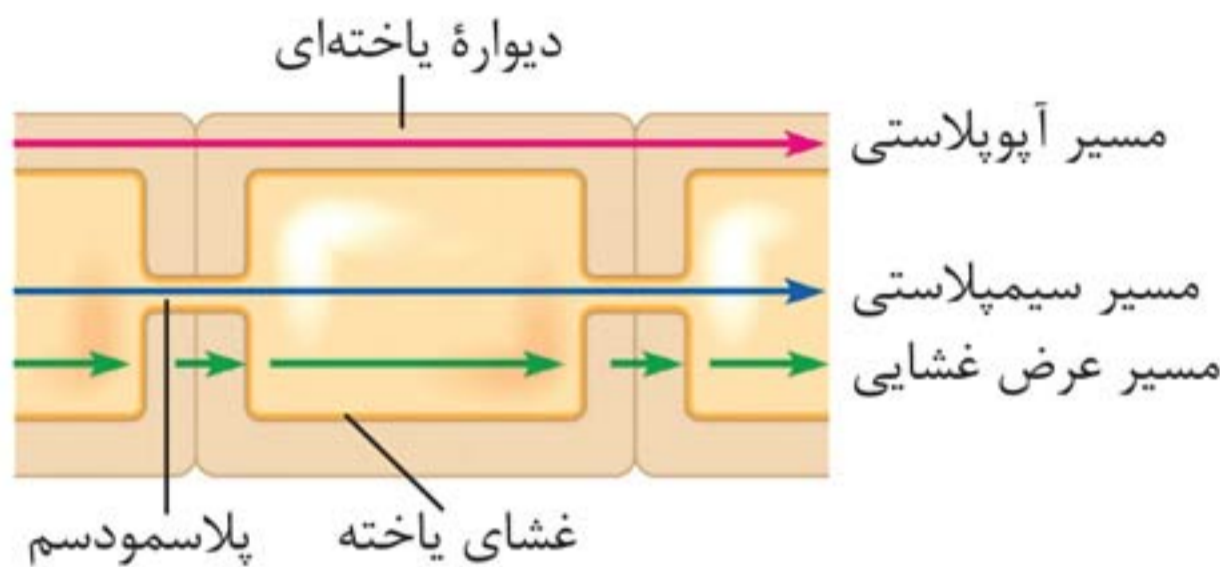
۶. دیواره یاخته‌ای: یاخته‌های جانوری فقط دارای غشای یاخته‌ای هستند و در آن‌ها دیواره یاخته‌ای وجود ندارد. اما یاخته‌های گیاهی، هم دارای غشای یاخته‌ای و هم دیواره یاخته‌ای هستند.

نکته: دیواره یاخته‌ای محتویات یاخته گیاهی را دربرمی‌گیرد، فاقد نفوذپذیری انتخابی است و ضخامتی بیش از غشا دارد.

چندین نقش مهم دیواره یاخته‌ای در گیاهان: ۱ حفظ شکل و استحکام گیاه ۲ کنترل تبادل مواد بین یاخته‌های گیاهی ۳ جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا ۴ جلوگیری از ترکیدن یاخته گیاهی در صورت جذب آب زیاد.



۱۱. پلاسمودسم: کانال‌هایی میان‌یاخته‌ای که از یاخته‌ای به یاخته‌ دیگر کشیده شده‌اند و در یاخته‌های گیاهی وجود دارند و مواد مغذی و سایر مواد (آب، املاح و...) از طریق آن بین یاخته‌ای با یاخته‌ دیگر جابه‌جا می‌شود. یاخته‌های جانوری پلاسمودسم ندارند.



۱۲. واکوئول (کریچه): واکوئول‌ها کیسه‌های بزرگ پر از مایعی هستند که اعمال متنوعی انجام می‌دهند. یاخته‌های جانوری ممکن است تعداد زیادی واکوئول کوچک داشته باشند؛ اما یاخته‌های گیاهی دارای واکوئول مرکزی بزرگی هستند که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.

اجزای یاخته جانوری

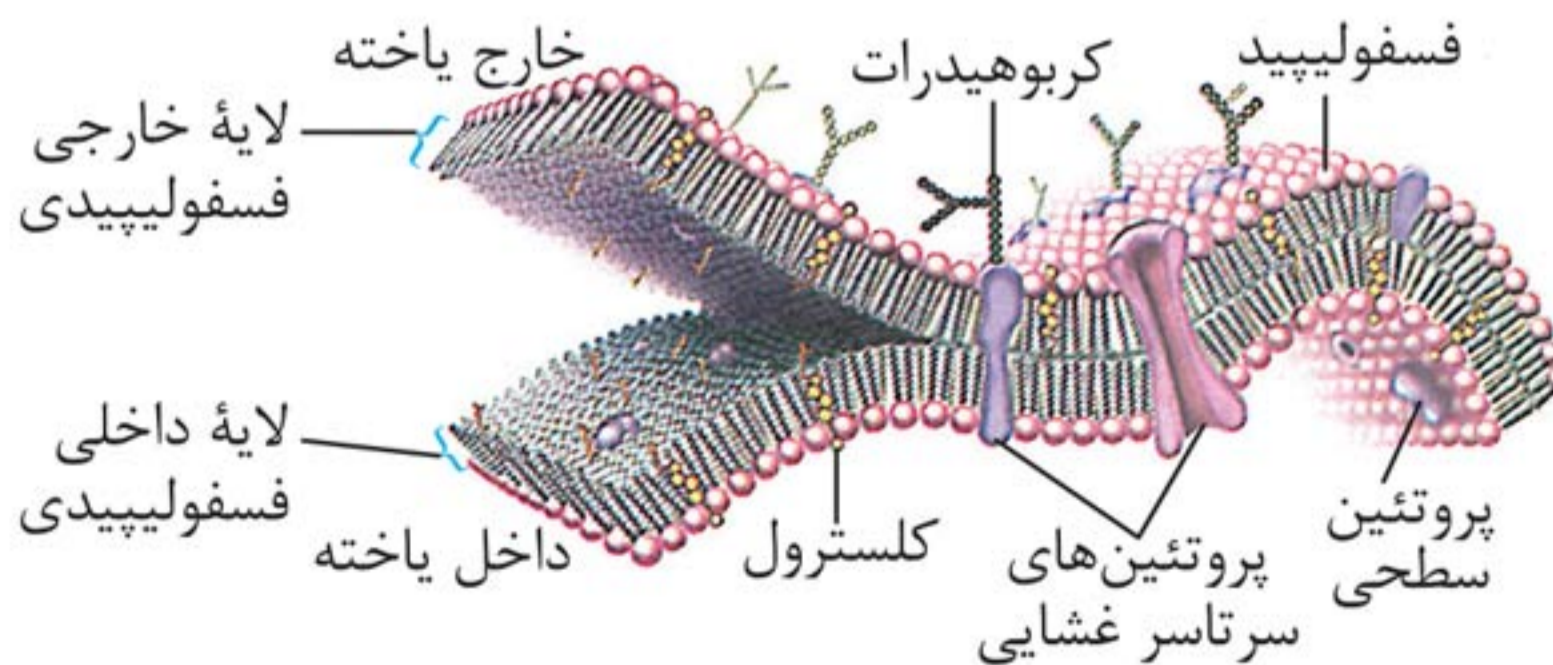
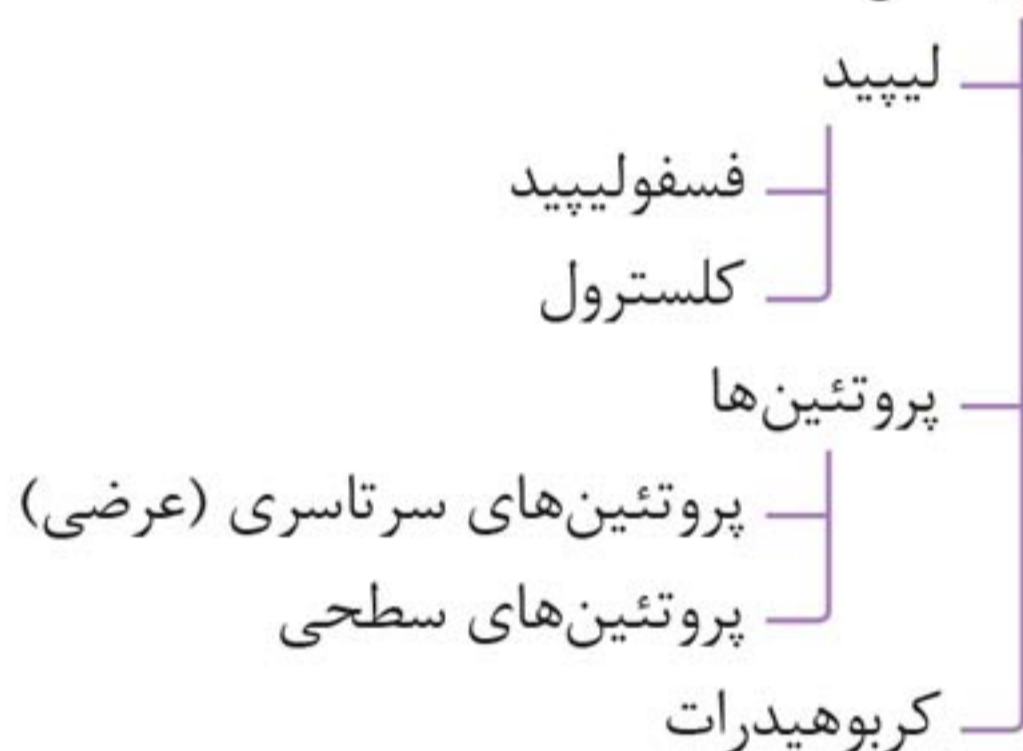
۱ غشای پلاسمایی

از مهم‌ترین اجزای هر یاخته غشا است. غشای پلاسمایی ساختاری دولایه است که اطراف یاخته را فراگرفته و از ورود مواد ناخواسته به درون یاخته جلوگیری می‌کند و مواد لازم مانند آب، اکسیژن و مواد غذایی را به درون یاخته راه می‌دهد. به عبارت دیگر غشا خاصیت نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ همچنین غشا می‌تواند بعضی مواد محیط پیرامون یاخته را شناسایی کند.

روی غشا تعدادی گیرنده و آنتی ژن قرار دارد. مولکول‌هایی که باید به آن یاخته خاص برسند به گیرنده‌های سطح یاخته می‌چسبند. گیرنده در اثر چسبیدن این مولکول‌ها، یک ماده درون یاخته آزاد می‌کند. آزاد شدن این ماده رفتار یاخته را تغییر می‌دهد.

به این ترتیب یک پیام خارجی با یک واکنش از جانب یاخته مواجه می‌شود.

اجزای اصلی غشا





گلیسرول + فسفات



اسیدهای چرب

الف. فسفولیپید: فسفولیپید جزء اصلی غشای یاخته جانوری است. فسفولیپید دو بخش دارد: ۱ یک سر قطبی و آب دوست ۲ یک دم غیرقطبی 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.

🗉 نکته: نقش عمده کلسترول استحکام و انعطاف بخشی به غشای یاخته‌های جانوری است.

کلسترول خون از دو منبع اصلی فراهم می‌شود: ۱ رژیم غذایی ۲ تولید در کبد

کلسترول رژیم غذایی به طور عمده از گوشت، تخم مرغ و... به بدن می‌رسد. این کلسترول از طریق روده جذب شده و سپس همراه با تری گلیسیریدها درون پوشش پروتئینی بسته‌بندی می‌شود. به این ترکیب، کیلومیکرون می‌گویند.

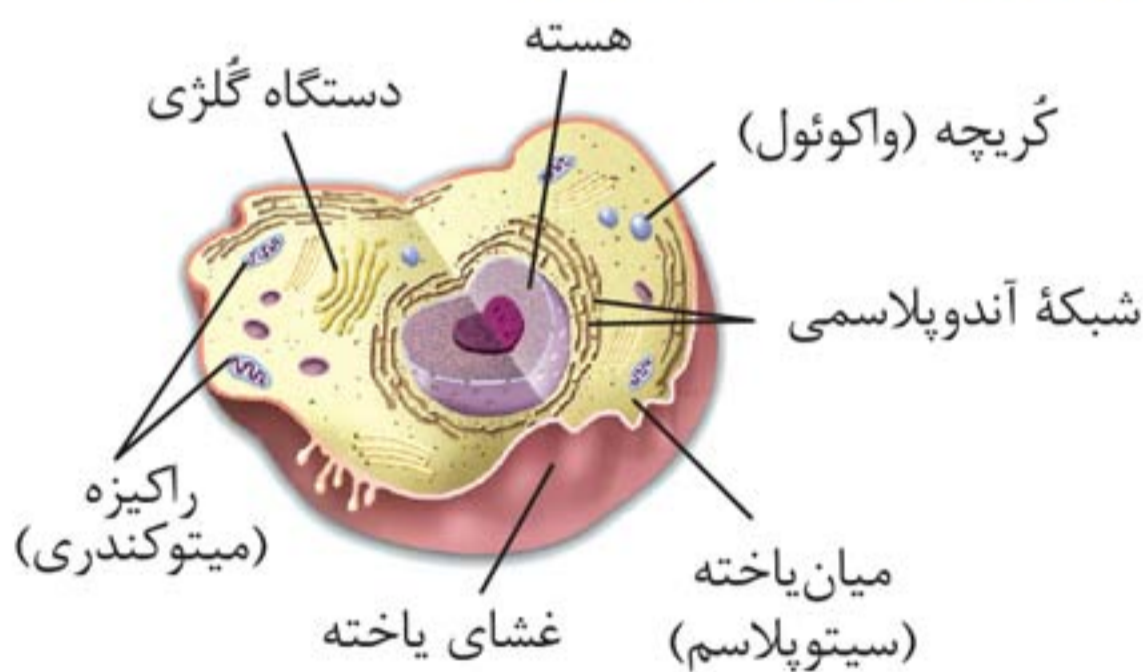


۳ اندامک‌های یاخته جانوری

یاخته‌های جانوران با توجه به پیچیدگی و عملکردشان از ساختارهایی به نام اندامک تشکیل شده‌اند. به عبارت دیگر در یاخته‌ها، غشاهایی مایع داخل یاخته‌ای را به قسمت‌های مجزا تقسیم می‌کند. به این قسمت‌ها که با غشا احاطه شده‌اند اندامک می‌گویند. بسیاری از فعالیت‌های شیمیایی یاخته یا به عبارت دیگر متابولیسم یاخته در فضای درون اندامک‌ها انجام می‌شود؛ وجود غشا بین اندامک‌ها مانع از اختلال در فعالیت اندامک‌های مختلف درون یاخته می‌شود.

نکته: سانتریول، اسکلت یاخته‌ای و ریبوزوم، فاقد غشا هستند. هسته، راکیزه و کلروپلاست (مخصوص یاخته‌های گیاهی) واجد دو غشا و بقیه اجزا و اندامک‌های یاخته‌ای دارای یک غشا هستند.

۱. اندامک‌های غشادار یاخته جانوری:

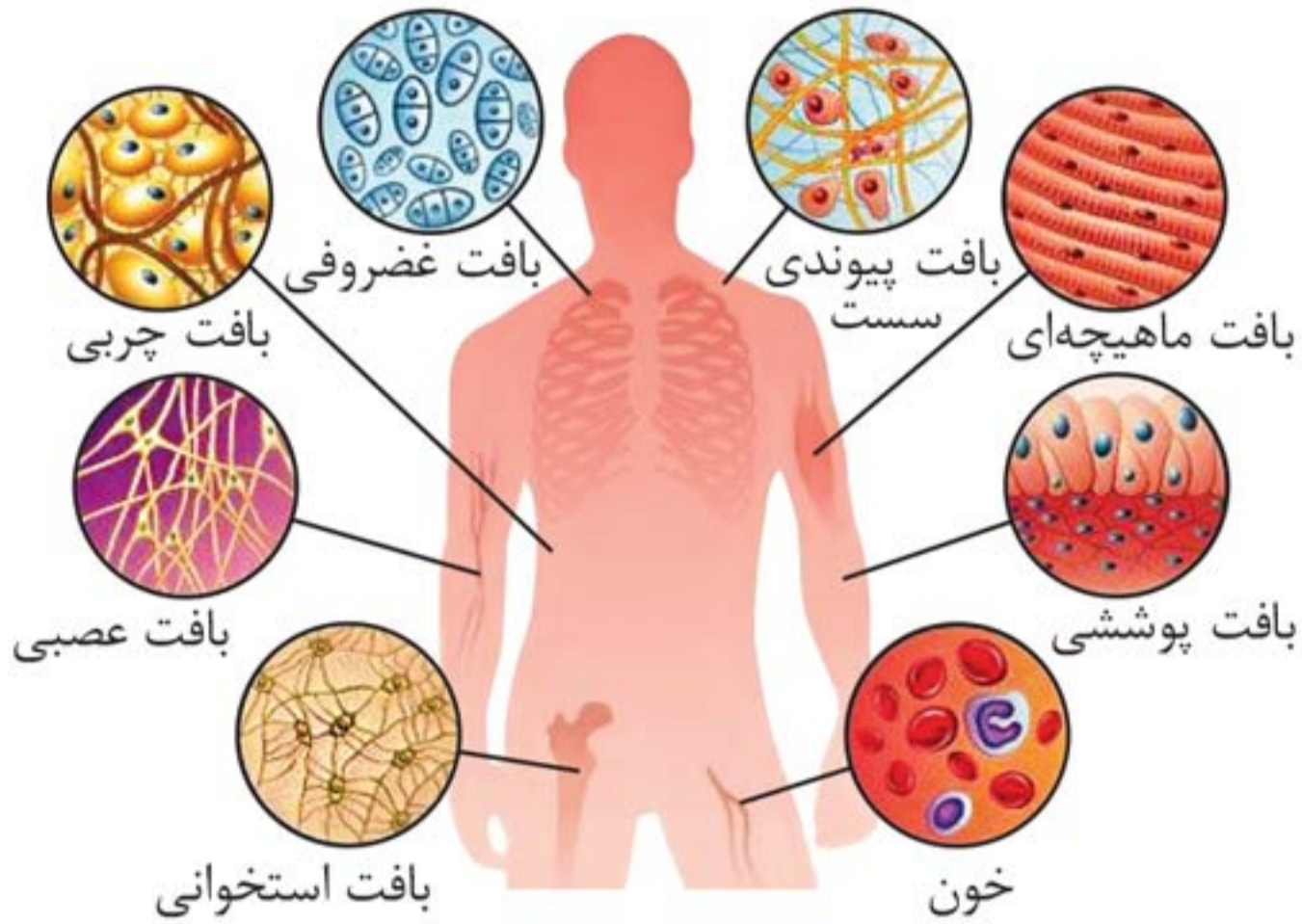


۱ هسته: اندامکی است که در اکثر یاخته‌ها وجود دارد (گلبول قرمز بالغ در انسان هسته ندارد). و بیشتر اطلاعات ژنتیکی را دربردارد. هسته دو غشا دارد. روی غشای هسته منافذی وجود دارد که اجازه می‌دهد موادی مثل پروتئین‌ها و RNA ها در اندازه‌های خاصی وارد هسته شده یا از هسته خارج شوند.



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

- ۱ بافت پوششی
۲ بافت پیوندی
۳ بافت ماهیچه‌ای
۴ بافت عصبی

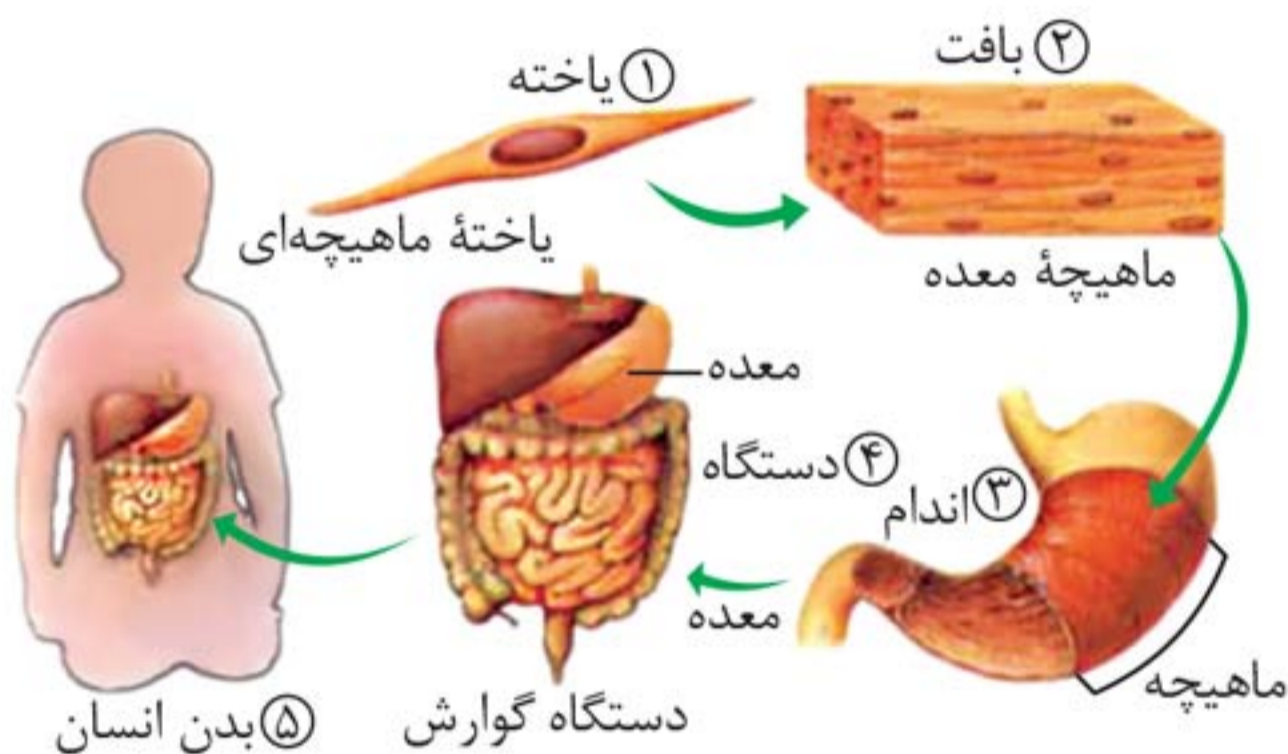


نکته: از کنار هم قرار گرفتن یاخته‌ها، بافت و از کنار هم قرار گرفتن بافت‌ها نیز اندام و از کنار هم قرار گرفتن اندام‌ها نیز دستگاه ایجاد می‌شود و از همکاری دستگاه‌ها با هم جانور زنده به وجود می‌آید.

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 ۴ 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 یاخته‌ای این بافت اندک است.



نکته ترکیبی: در مویرگ‌های ناپیوسته (مثل مویرگ‌های کبد، طحال و مغز استخوان)، فاصله بین یاخته‌های پوششی اندک نیست، بلکه به قدری زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ‌ها مشاهده می‌شود.

در زیر یاخته‌های بافت پوششی بخشی به نام غشای پایه وجود داشته که دو وظیفه دارد:

۱ اتصال یاخته‌های بافت پوششی به هم (البته یاخته‌هایی که روی غشای پایه قرار دارند).

۲ اتصال یاخته‌های بافت پوششی به بافت‌های زیر آن
غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

نکته: غشای پایه، ساختار یاخته‌ای ندارد؛ در نتیجه یاخته محسوب نمی‌شود.

غشای پایه برخلاف غشای یاخته‌ای ترکیبات لیپیدی ندارد.

نکته ترکیبی: همان‌طور که گفتیم در مویرگ‌های ناپیوسته فضای بین یاخته‌های پوششی زیاد است. در این مویرگ‌ها همچنین غشای پایه پیوسته نیست؛ در نتیجه می‌توان گفت غشای پایه در بیشتر (نه همه!) بافت‌های پوششی، به شکل یکپارچه و پیوسته است.
غشای پایه حداکثر ۲۱ نوع مونومر دارد. (بیست نوع آمینواسید و یک نوع مونوساکارید)

اشکال مختلف یاخته‌های بافت پوششی

• سنگفرشی

• مکعبی

• استوانه‌ای

این نوع یاخته‌ها می‌توانند در یک یا چندین لایه قرار بگیرند، البته این موضوع در سطح کتاب درسی برای هر سه نوع یاخته صادق نیست و فقط دربارهٔ یاخته‌های سنگفرشی بحث شده است. بافت‌های پوششی بر اساس تعداد لایه‌های یاخته‌ای تشکیل‌دهندهٔ آن‌ها به دو دستهٔ تک‌لایه‌ای (ساده) و چندلایه‌ای (مطبق) تقسیم می‌شوند؛

الف. بافت پوششی تک‌لایه‌ای (ساده): بافت پوششی تک‌لایه‌ای فقط از یک ردیف یاختهٔ پوششی تشکیل شده که بر اساس شکل یاخته‌های شرکت‌کننده در ساختمان آن‌ها سه دسته هستند؛

۱ سنگفرشی تک‌لایه‌ای

۲ مکعبی تک‌لایه‌ای

۳ استوانه‌ای تک‌لایه‌ای

ب. بافت پوششی چندلایه:

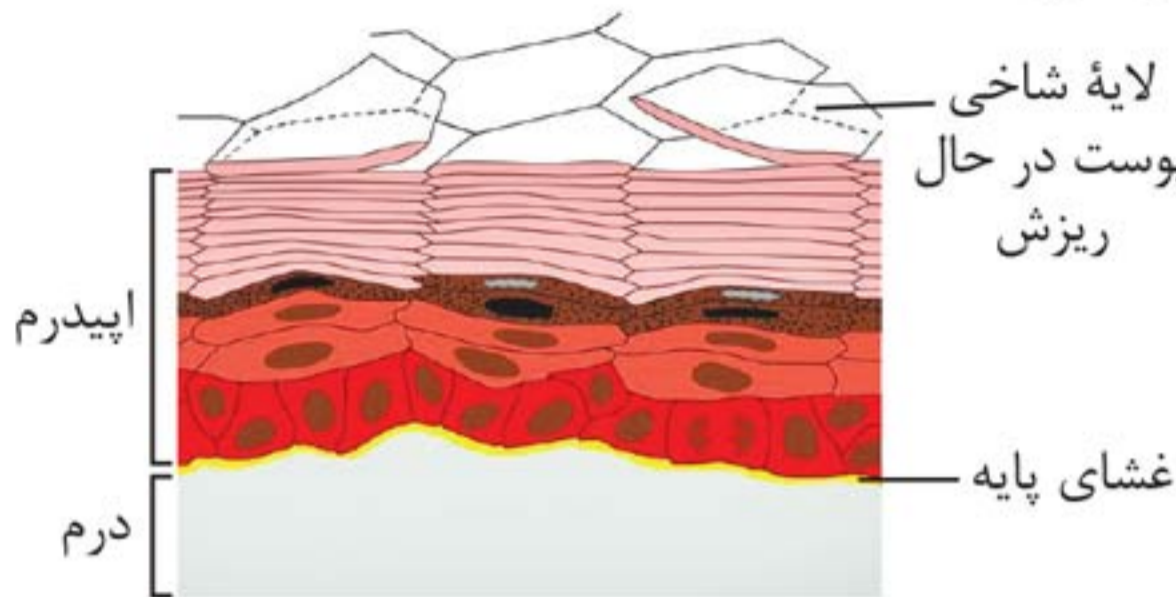
سنگفرشی چندلایه‌ای: بافت پوششی سنگفرشی چندلایه عملکرد حفاظتی دارد و از نفوذ میکروب به لایه‌های زیرین خود جلوگیری می‌کند. خود این نوع بافت به دو دسته تقسیم می‌شود؛

الف بافت پوششی سنگفرشی چندلایهٔ شاخی‌شده: توجه داشته باشید زمانی که یاخته‌های پوششی پوست، پراز پروتئین کراتین و مواد دیگر می‌شوند، می‌میرند؛ در نتیجه از پوست در مقابل نفوذ میکروب‌ها جلوگیری کرده و همچنین باعث می‌شود رطوبت پوست نیز حفظ شود و از دست نرود. البته این یاخته‌ها در نهایت ریزش کرده و یاخته‌های زیرین جایگزین آن‌ها می‌شوند.



ویژگی: یاخته‌های سطحی مرده هستند.

محل حضور: پوست



ب بافت پوششی سنگفرشی چندلایه بدون لایه شاخی: این نوع بافت

لایه‌های زیرین را در مقابل میکروب‌ها و سایش محافظت می‌کند.

ویژگی: یاخته‌های سطحی زنده هستند.

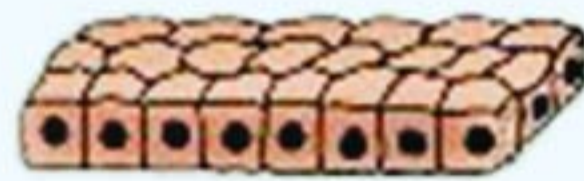
محل حضور: دهان و مری

📣 بد نیست بدانید: نوعی بافت پوششی به نام بافت پوششی مکعبی

چندلایه وجود دارد که از دو یا چند لایه یاخته مکعبی تشکیل شده است.



بافت پوششی مکعبی چندلایه



بافت پوششی مکعبی تک‌لایه

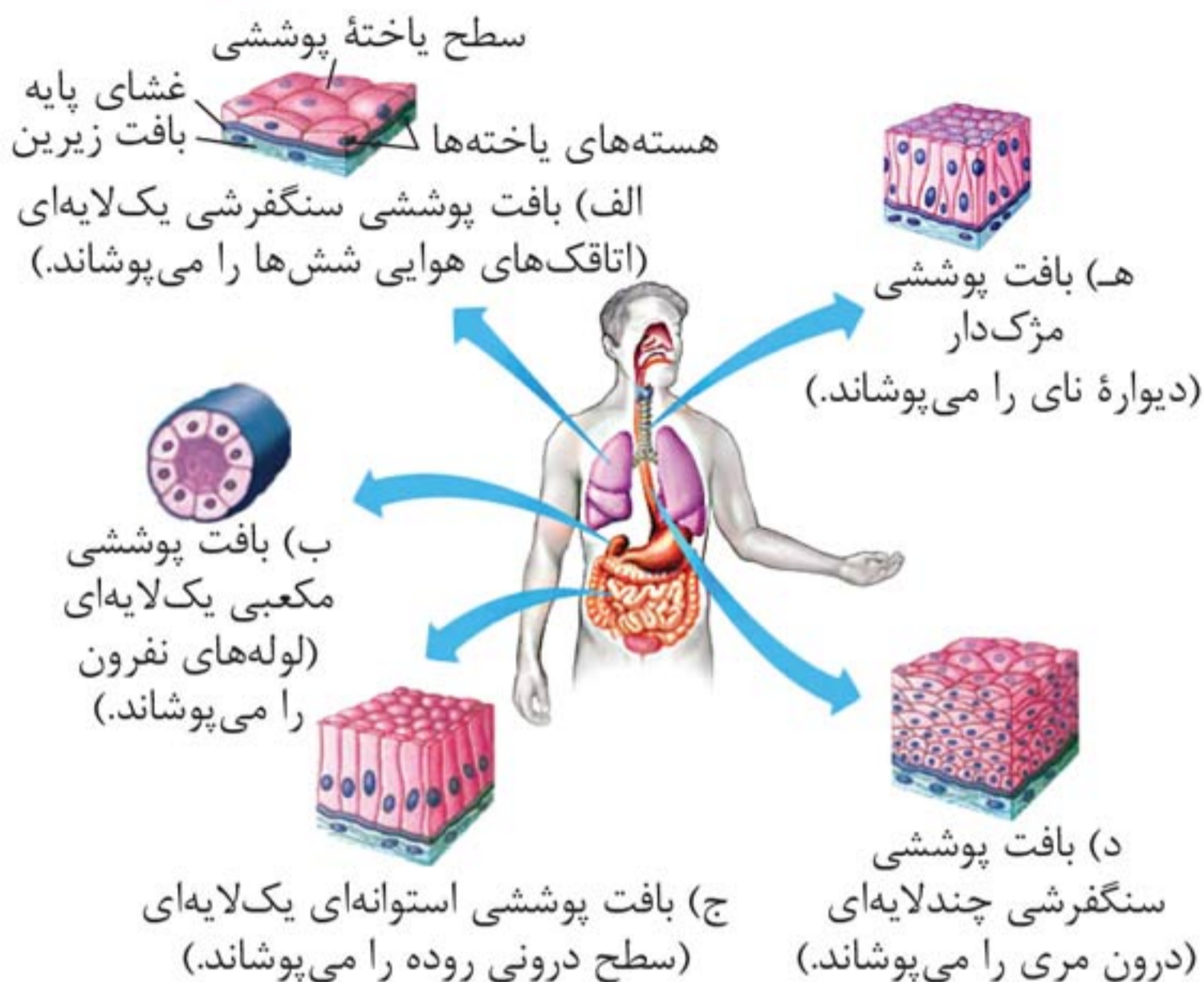
📌 نکته ترکیبی: در بافت‌های پوششی چندلایه، یاخته‌هایی که

روی غشای پایه قرار دارند طی تقسیم میتوز تقسیم شده و یاخته‌های

ریخته‌شده را جایگزین می‌کنند. ولی در بافت‌های پوششی ساده،

یاخته‌های متمایز نشده معینی پس از تکثیر و تمایز، یاخته‌های از

بین‌رفته را جایگزین می‌کنند.



مثال‌هایی از محل حضور انواع بافت‌های پوششی

◀ بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای:

- دیواره مویرگ‌های خونی
- دیواره حبابک‌های ششی
- سطح داخلی رگ‌های خونی
- بخش داخلی قلب

◀ بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای:

- پوست
- دهان
- مری

◀ بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای:

- سطح درونی معده (لایه مخاطی)
- سطح درونی روده (لایه مخاطی)



فصل چهارم

مهره‌داران





ویژگی‌های مشترک مهره‌داران

۱ اسکلت

در همه مهره‌داران، اسکلت درونی وجود دارد که به بدن شکل می‌دهد و از برخی اعضای بدن مانند قلب، مغز و... محافظت می‌کند. اسکلت درونی در مهره‌داران می‌تواند فقط غضروفی (مثل بعضی از ماهی‌ها) یا مجموعه‌ای از بافت غضروف و استخوان باشد.

نکته: در ماهی‌های غضروفی، بافت استخوان وجود ندارد.

◀ وظایف اسکلت درونی:

- پشتیبانی: استخوان‌ها شکل و چارچوب بدن را ایجاد می‌کنند.
- حرکت: اتصال ماهیچه‌ها به استخوان‌ها باعث انتقال نیرو از ماهیچه به استخوان و ایجاد حرکت می‌شود.
- حفاظت: از بافت عصبی (مغز و نخاع) و اندام‌های حساس بدن مانند قلب و شش‌ها محافظت می‌کنند.
- تولید یاخته‌های خونی: در مغز قرمز استخوان یاخته‌های خونی ساخته می‌شوند.
- ذخیره مواد معدنی: محل ذخیره یون‌های فسفات و کلسیم هستند.
- کمک به شنیدن و تکلم: استخوان‌های کوچک آرواره در تکلم و استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن دقیق نقش دارند.

۲ بافت

در مهره‌داران چهار نوع بافت اصلی وجود دارد. در فصل دوم این کتاب درباره بافت‌ها به صورت مفصل بحث شده است. در این قسمت برای یادآوری توضیح مختصری درباره بافت‌ها داده می‌شود.

الف. بافت پوششی: در بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای بسیار کم است و از این بافت برای پوشش سطوح و تبادل مواد استفاده می‌شود. یاخته‌های این بافت به شکل‌های زیر در یک یا چند لایه سازمان یافته‌اند:

۱ سنگفرشی:

- تک‌لایه: در مویرگ‌ها و کیسه‌های هوایی وجود دارد.
- چندلایه: در پوست و مری وجود دارد.

۲ مکعبی: در لوله‌های نفرون به صورت تک‌لایه وجود دارد.

۳ استوانه‌ای: در روده و معده به صورت تک‌لایه وجود دارد.

ب. بافت پیوندی: در بافت پیوندی فضای بین یاخته‌ها زیاد بوده و با یک ماده

زمینه‌ای پر شده که در هر نوع از بافت پیوندی متفاوت و حاوی رشته‌های کلاژن و ارتجاعی (کشسان) است. انواع بافت پیوندی عبارت‌اند از:

- **بافت پیوندی سست:** حاوی یاخته‌ها و رشته‌های کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای است.

- **بافت پیوندی متراکم:** حاوی تعداد کمی یاخته و مقدار فراوانی رشته‌های کلاژن است.

- **چربی:** بافت چربی، ماده زمینه‌ای کم ولی تعداد زیادی یاخته چربی دارد.

- **خون:** حاوی یاخته‌های خونی و ماده زمینه‌ای مایع (خوناب) است.

- **غضروف:** حاوی یاخته‌های غضروف، رشته‌های کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای انعطاف‌پذیر است.

- **استخوان:** سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است.

پ. بافت ماهیچه‌ای: حاوی یاخته‌هایی است که دارای رشته‌های اکتین و میوزین هستند و قدرت انقباض دارند.

عضله اسکلتی توسط اعصاب حرکتی و عضله قلبی و عضله صاف توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شوند.

انواع بافت‌های ماهیچه‌ای:

- **الف** ماهیچه قلبی: یاخته‌های مخطط، منشعب و تک‌هسته‌ای دارند و به صورت خودبه‌خودی منقبض می‌شوند.



نکته: یاخته‌های ماهیچه قلبی اکثراً تک‌هسته‌ای و به تعداد کم‌تر، دوهسته‌ای هستند.

ب ماهیچه اسکلتی (مخطط): یاخته‌های مخطط، چندهسته‌ای و بدون انشعاب دارند و به صورت ارادی منقبض می‌شوند.

پ ماهیچه صاف: یاخته‌های دوکی‌شکل و بدون خط دارند و به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

ت. بافت عصبی: از یاخته‌های عصبی (نورون) و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است.

نوروگلیاها یاخته‌های غیرعصبی هستند و وظیفه محافظت و تغذیه نورون‌ها را بر عهده دارند.

۳ دستگاه عصبی

سیستم عصبی مهره‌داران شامل سیستم عصبی مرکزی و محیطی است.

الف. سیستم عصبی مرکزی:

● **مغز:** توسط جمجمه محافظت می‌شود.

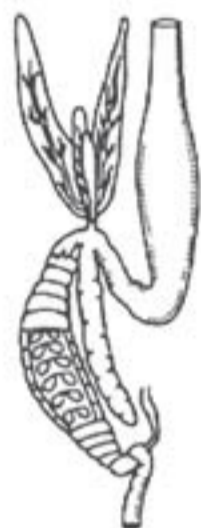
● **نخاع:** در مهره‌داران در سطح پشتی بدن قرار دارد و توسط ستون مهره محافظت می‌شود.

نکته: علاوه بر استخوان جمجمه و ستون مهره، پرده‌ای از نوع بافت پیوندی به نام پرده منژ از مغز و نخاع محافظت می‌کند.

ب. سیستم عصبی محیطی: شامل اعصابی است که از مغز و نخاع منشعب می‌شود و به همه سطوح بدن عصب می‌دهد.

۴ دستگاه گوارش

همه مهره‌داران لوله گوارش دارند که از دهان شروع شده و به مخرج ختم می‌شود.



ماهی غضروفی
(کوسه)



ماهی استخوانی
(ماهی خاردار)



دوزستان
(قورباغه)



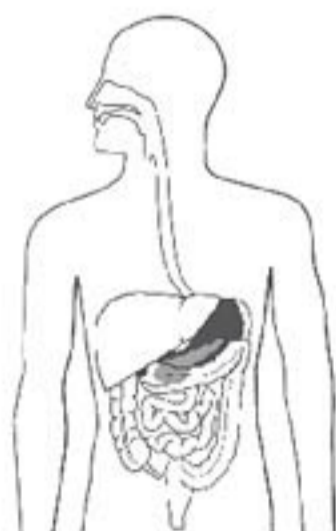
خزندگان (لاک پشت)



پرنندگان (کبوتر)



پستانداران (خرگوش)



پستانداران (انسان)



◀ لوله گوارش:

ویژگی‌ها:

- در لوله گوارشی، مواد غذایی از طریق دهان وارد بدن شده و پس از انجام فرایند گوارش، مواد گوارش‌نیافته از طریق مخرج از بدن خارج می‌شوند.
- جریان غذا در لوله گوارش یک‌طرفه است. این جریان یک‌طرفه غذا، باعث می‌شود که برخلاف حفره گوارشی، مواد غذایی گوارش‌یافته و مواد دفعی مخلوط نشوند؛ در نتیجه دستگاه گوارش کامل شکل می‌گیرد.
- نحوه انقباض ماهیچه‌های لوله گوارشی معمولاً به صورتی است که موجب می‌شود مواد به سمت مخرج حرکت کرده و از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی جلوگیری می‌کنند.

نکته: در لوله گوارش نشخوارکنندگان حرکت دوطرفه غذا در دهان، مری و بخش بالایی معده مشاهده می‌شود.

نکته ترکیبی: در فاصله بین بخش خارجی لوله گوارشی و دیواره داخلی بدن فضایی شکل می‌گیرد که سلوم یا حفره عمومی بدن نامیده می‌شود. در بی‌مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای، حفره عمومی بدن با مایعی پر شده که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

◀ بررسی بخش‌هایی از لوله گوارش:

الف چینه‌دان

ویژگی‌ها:

- چینه‌دان به صورت بخش حجیم‌شده انتهای مری در لوله گوارش است.
- توانایی هضم غذا را ندارد.

وظایف:

- چینهدان می‌تواند مواد غذایی را به‌طور موقت ذخیره و نرم کند.
- چینهدان باعث می‌شود جانور با دفعات کم‌تر تغذیه، انرژی موردنیاز خود را تأمین کند. زیرا جانور می‌تواند مقدار زیادی غذا را وارد لوله گوارش خود کند که مقداری از این غذا در چینهدان ذخیره می‌شود تا بعداً مورد استفاده قرار بگیرد و بقیه غذا، به بخش‌های بعدی لوله گوارش می‌رود تا گوارش آن تکمیل شود.

جانوران دارای چینهدان:

- ملخ (بی‌مه‌ره)
- کرم خاکی (بی‌مه‌ره)
- پرنده دانه‌خوار

نکات تکمیلی: اگر جانوری چینهدان داشته باشد، به‌طور حتم چینهدان بعد از مری قرار دارد.

- ◀ در چینهدان، گوارش مکانیکی غذا صورت نمی‌گیرد.
- ◀ ممکن است درون چینهدان گوارش شیمیایی غذا انجام شود که علت آن، ورود آنزیم‌های گوارشی بزاق به درون چینهدان است.
- ◀ چینهدان، نمی‌تواند آنزیم‌های گوارشی ترشح کند.

ب سنگدان

ویژگی‌ها:

- سنگدان، بخشی از لوله گوارش است که ساختار ماهیچه‌ای قوی دارد.
- معمولاً از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود.

وظایف:

- سنگدان می‌تواند مواد غذایی را به‌طور موقت در خود ذخیره کند.



- با آسیاب کردن غذا در گوارش مکانیکی نقش دارد.
- به دلیل وجود آنزیم‌های گوارشی همراه غذا، ذرات غذا در سنگدان دچار گوارش شیمیایی نیز می‌شوند.

جانوران دارای سنگدان:

- پرندگان دانه‌خوار
- ماهی خاویاری
- کروکودیل
- کرم خاکی (بی‌مه‌ره)

سنگدان جانوران مختلف، تفاوت‌هایی با یکدیگر دارد:

۱ پرندگان دانه‌خوار، ماهی خاویاری و کروکودیل: در این جانوران، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرندگان می‌بلعند، فرایند آسیاب کردن در سنگدان را تسهیل می‌کنند. سنگدان را در این جانوران بعد از معده و بلافاصله قبل از روده قرار دارد.

۲ کرم خاکی: این جانور معده ندارد، بنابراین نمی‌توان گفت که سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل شده است. البته در کرم خاکی مانند پرندگان، سنگدان بلافاصله قبل از روده قرار دارد. سنگدان در کرم خاکی، محل شروع گوارش مکانیکی غذا است.

پ پیش‌معدده

ویژگی‌ها:

- از بخش عقبی چینه‌دان یا بخش جلویی معده تشکیل می‌شود.
- دارای دیواره‌های دنداندار است.

وظایف:

- با آسیاب کردن غذا در گوارش مکانیکی نقش دارد. به عبارت دیگر دندان‌های دیواره آن به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند.
- معده و کیسه‌های معده آنزیم‌های گوارشی را می‌سازند. این آنزیم‌ها، وارد پیش‌معدده می‌شوند و گوارش شیمیایی غذا را در پیش‌معدده انجام می‌دهند.

جانوران دارای پیش‌معدده: حشراتی مانند ملخ (بی‌مه‌ره)

۵ دستگاه گردش خون

همه مهره‌داران سیستم گردش خون بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت مضاعف یا ساده است:

- الف. ماهی‌ها:** قلب دو حفره‌ای دارند و گردش خون در آن‌ها ساده است؛ یعنی خون ضمن یک بار گردش در بدن یک‌بار از قلب عبور می‌کند.
- ب. دوزیستان و خزندگان:** گردش خون مضاعف و قلب ۳ حفره‌ای دارند.
- پ. پستانداران:** گردش خون مضاعف و قلب چهار حفره‌ای دارند.

۶ دستگاه تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

همه مهره‌داران کلیه دارند که متناسب با شرایط زندگی آن‌ها سازگاری‌هایی پیدا کرده است. کلیه مهره‌داران ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی دارد. توجه داشته باشید که مهره‌داران از طریق راهکارهای مختلفی فشار اسمزی خود را تنظیم می‌کنند.

نکته: در همه مهره‌داران، به علت گردش خون بسته و فشار خون موجود در مویرگ‌ها، تراوش پلاسمای خون در کلیه دیده می‌شود.

مواد دفعی بیشتر ماهی‌ها آمونیاک است. در دوزیستان نیز آمونیاک یا اوریک‌اسید دفع می‌شود.

همه پستانداران اوره و همه پرندگان و خزندگان اوریک‌اسید دفع می‌کنند.

۷ سیستم دفاعی

در همه مهره‌داران گلبول‌های سفید و یاخته‌های دفاعی وجود دارد. اما در کتاب درسی فقط شرح کاملی درباره سیستم دفاعی پستانداران (انسان) داده شده است.

۸ دستگاه تولیدمثل

همه مهره‌داران فقط تولیدمثل جنسی دارند و تولیدمثل غیرجنسی در آن‌ها دیده نمی‌شود:



جانوران برای جهت یابی از نشانه‌های محیطی استفاده می‌کنند:

- جهت یابی هنگام روز: با استفاده از موقعیت خورشید
 - جهت یابی هنگام شب: با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان
 - جهت یابی در هوای ابری: با استفاده از میدان مغناطیسی زمین
- مثال:** کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت یابی کند.

نکته: پژوهشگران در سر بعضی از پرنده‌ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته‌اند.

◀ مهاجرت فقط مخصوص پرندگان نیست؛ به عنوان مثال لاک‌پشت‌های دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم گذاری به ساحل دریایی آیند و پس از تخم گذاری دوباره به دریا باز می‌گردند. به نظر می‌رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت یابی لاک‌پشت‌ها نیز نقش دارد.

ج. دگرخواهی: این نوع رفتار در پرندگان نیز دیده می‌شود. به این صورت که در پرندگان افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده‌ها به والدین آن‌ها یاری می‌رسانند.

▶ پستانداران

پستانداران، پیچیده‌ترین و تکامل یافته‌ترین گروه جانوران هستند.

ویژگی‌های عمومی پستانداران

- بدن آن‌ها از مو یا پشم پوشیده شده است که در فواصل زمانی معینی می‌ریزد.
- پوست بدن آن‌ها غدد فراوانی دارد (از قبیل غدد عرق، چربی، پستان و...).
- در هر دو فک، دندان دارند و نوع دندان‌ها، متناسب با رژیم غذایی آن‌ها است.

- همه آنها دارای چهار اندام حرکتی هستند و در هر عضو حرکتی ۵ یا تعداد کمتری انگشت دارند.
- قلب، چهار حفره متمایز دارد و کمان آئورتی متمایل به سمت چپ است و گلبول‌های قرمز بدون هسته‌اند.
- تنفس به کمک شش‌ها، صورت می‌گیرد.
- پرده‌ای ماهیچه‌ای به نام دیافراگم محوطه شکم را از قفسه سینه جدا می‌کند.
- مغز، بسیار تکامل یافته است و مخ و مخچه بخش اعظم جمجمه را اشغال کرده‌اند.
- یاخته تخم، بسیار کوچک و اندوخته غذایی ناچیز دارد.
- از طریق پستان به نوزاد خود شیر می‌دهند.

دستگاه گوارش

مانند سایر جانوران از دهان، حلق، مری، معده، روده باریک، روده بزرگ و مخرج تشکیل است و غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند. لوله گوارشی در انواعی از پستانداران متفاوت است؛ به عنوان مثال معده در نشخوارکنندگان چهارقسمتی و در سایر پستانداران یک‌قسمتی است.

◀ **بررسی لوله گوارش در پستانداران گیاه‌خوار نشخوارکننده و غیر نشخوارکننده:**

الف پستانداران گیاه‌خوار غیر نشخوارکننده

این جانوران سازگاری‌هایی برای گوارش غذا دارند؛ زیرا گوارش و جذب مواد گیاهی نسبت به مواد جانوری، دشوارتر است. یکی از این مواد سلولز است، سلولز پلی‌ساکاریدی است که همانند نشاسته، از تعداد زیادی گلوکز ساخته شده است. اغلب جانوران آنزیم تجزیه‌کننده سلولز (آنزیم سلولاز) را ندارند. در نتیجه وجود میکروب‌های سازنده آنزیم سلولاز در



این جانوران، ضروری است. میکروب‌ها، آنزیم سلولاز را می‌سازند و با کمک آن سلولز را به واحدهای سازنده خود، یعنی گلوکز تبدیل می‌کنند. هم جانور و هم میکروب، می‌توانند از این گلوکز استفاده کنند؛ بنابراین وجود میکروب‌ها در لوله گوارش جانوران گیاه‌خوار زندگی گیاه‌خواری را اثر بخش‌تر کرده است.

در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده، میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز، پس از محل اصلی ترشح آنزیم‌های گوارشی غذا قرار دارند؛ یعنی گوارش میکروبی پس از گوارش آنزیمی انجام می‌شود. آنزیم‌های گوارشی جانور در روده باریک ترشح می‌شوند، ولی میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز، در روده کور قرار دارند. از آنجا که گوارش سلولز پس از روده باریک انجام می‌شود و جذب مونومرهای آن در روده باریک انجام نمی‌شود، بخشی از مواد غذایی دفع می‌شوند. گوارش مواد گیاهی در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده، کم‌تر از گیاه‌خواران نشخوارکننده است.

مثال: اسب

نکته: در بعضی از جانوران گیاه‌خوار مثل ملخ سلولاز ساخته می‌شود.

نکته ترکیبی: در دیوارهٔ پسین گیاهان رشته‌های سلولزی و در دیوارهٔ نخستین رشته‌های سلولزی در زمینه‌ای از پروتئین و پلی‌ساکاریدهای غیررشته‌ای (خمیری شکل) قرار دارند. از تجزیهٔ این مواد انرژی زیادی تولید می‌شود.

همزیستی میان جانوران گیاه‌خوار و میکروب‌های مفید لولهٔ گوارش، از نوع همیاری است؛ در این نوع رابطه هم جانور و هم میکروب سود می‌برند. توجه داشته باشید همیاری، همسفرگی و انگلی، سه شکل از رابطهٔ همزیستی میان جانداران هستند.

◀ باکتری‌های ساکن روده بزرگ انسان، از مواد گوارش نیافتۀ لوله گوارش انسان مثل سلولز استفاده می‌کنند؛ همچنین این باکتری‌ها، ویتامین K و برخی ویتامین‌های گروه B (مثل B_{۱۲}) را می‌سازند. این ویتامین‌ها، توسط یاخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ جذب می‌شوند.

ب پستانداران گیاه‌خوار نشخوارکننده: این جانوران معده چهارقسمتی دارند؛ دو قسمت در بخش بالایی معده (سیرابی و نگاری) و دو قسمت در بخش پایینی معده (هزارلا و شیردان).

در این جانوران، بخش بالایی معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی و بخش کوچکی به نام نگاری است. بخش پایینی معده، دارای یک اتاقک لایه‌لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است. این جانوران، به سرعت غذا را می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بچوند.

مسیر حرکت غذا در لوله گوارشی نشخوارکنندگان به صورت چندین مرحله تقسیم‌بندی شده است که عبارت‌اند از:

- مرحله اول (جویدن و بلع اول): دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری جانور، ابتدا غذای نیمه‌جویده را به سرعت می‌بلعد و پس از عبور از مری وارد سیرابی می‌کند، در سیرابی، غذا در معرض میکروب‌ها قرار می‌گیرد. میکروب‌های موجود در سیرابی، به کمک ترشح مایعات دارای آنزیم، حرارت بدن و حرکات سیرابی تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند. پس از آن، غذا وارد نگاری می‌شود.

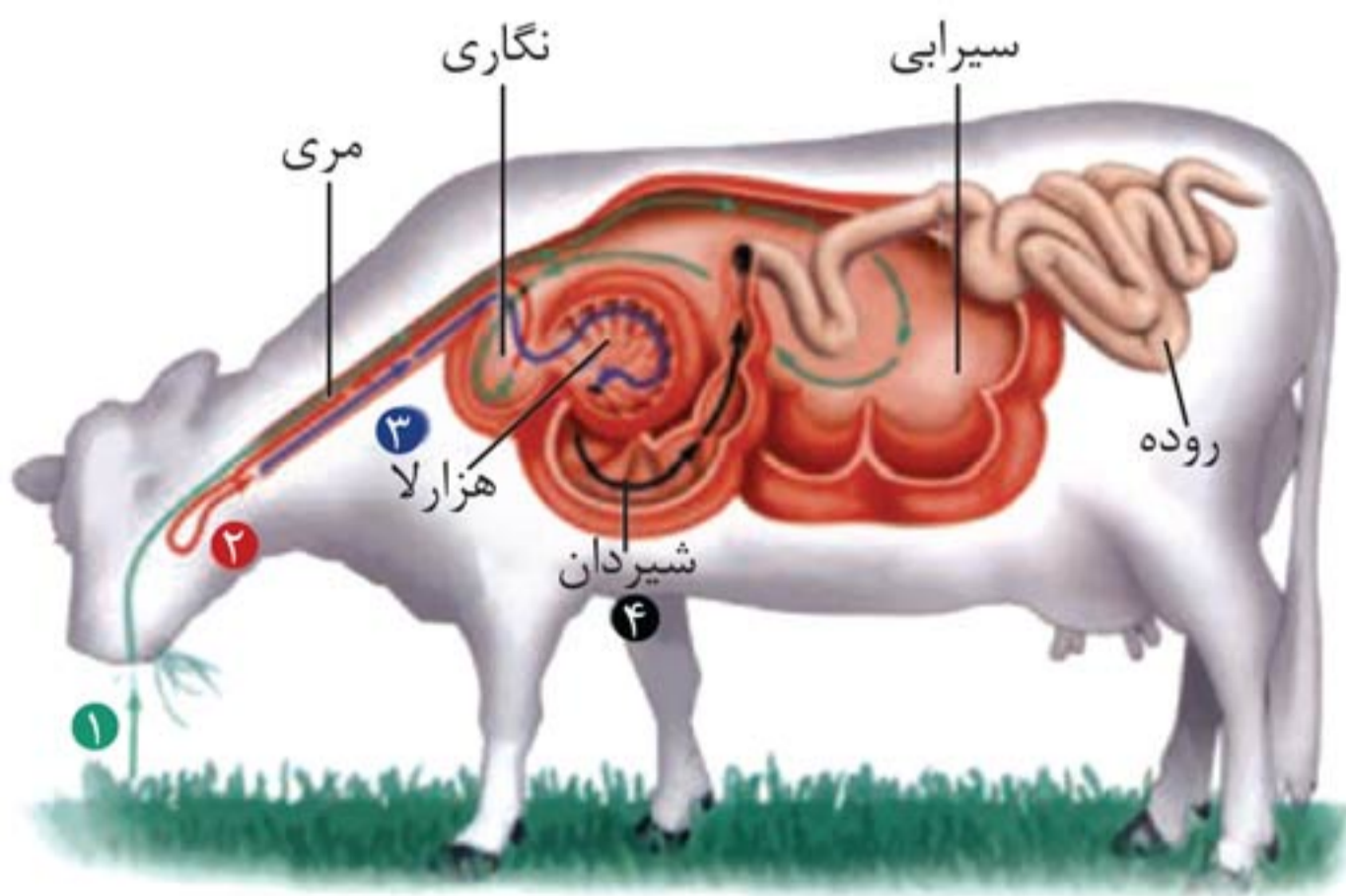
- مرحله دوم (جویدن و بلع دوم): نگاری ← مری ← دهان ← مری توده‌های غذا از طریق نگاری به دهان برمی‌گردند. در این زمان، غذا به‌طور کامل جویده شده و سپس دوباره بلعیده می‌شود.



- مرحله سوم (آبگیری غذا): مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا
غذای دوباره بلعیده شده، به سیرابی وارد می شود. در سیرابی، توده غذا بیشتر حالت مایع پیدا می کند (آبکی تر می شود) و به نگاری می رود، سپس مواد غذایی از نگاری به هزارلا می روند. هزارلا، نقش آبگیری غذا را دارد؛ یعنی آب توده غذایی را جذب می کند.
- مرحله چهارم (عمل آنزیم های گوارشی معده): هزارلا ← شیردان
توده غذا از هزارلا به شیردان وارد می شود. در شیردان، آنزیم های گوارشی جانور ترشح می شوند و گوارش غذا ادامه پیدا می کند.

نکته: در لوله گوارش نشخوارکنندگان، ابتدا گوارش سلولز توسط میکروبها انجام می شود (گوارش میکروبی)، سپس، مواد غذایی توسط آنزیم های گوارشی جانور هضم می شوند (گوارش آنزیمی)؛ بنابراین در نشخوارکنندگان، گوارش آنزیمی پس از گوارش میکروبی انجام می شود.

- مرحله آخر (گوارش نهایی غذا و دفع): شیردان ← روده ← مخرج
مراحل نهایی گوارش غذا در روده انجام می شود. مواد گوارش یافته جذب شده و مواد گوارش نیافته از طریق مخرج، دفع می شوند.



- نکات تکمیلی:** در لوله گوارش نشخوارکنندگان هر لقمه غذا دو بار از سیرابی عبور می‌کند، یکبار قبل از نشخوار و یکبار نیز بعد از نشخوار.
- ◀ غذا همیشه بعد از سیرابی وارد نگاری می‌شود. هر لقمه غذایی دو بار از نگاری عبور می‌کند (همانند سیرابی).
 - ◀ هر لقمه غذایی فقط یکبار از هزارلا عبور می‌کند.
 - ◀ در شیردان آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌ها (پروتئازها) و نشاسته (آمیلاز) روی پلی‌مرهای دیگر به جز سلولز اثر می‌گذارند و آن را تجزیه می‌کنند.
 - ◀ هیدرولیز سلولز در سیرابی و هیدرولیز نشاسته در شیردان انجام می‌شود.
 - ◀ جذب گلوکزهای ایجادشده در روده باریک انجام می‌شود.

نکته: معده چندقسمتی نشخوارکننده:

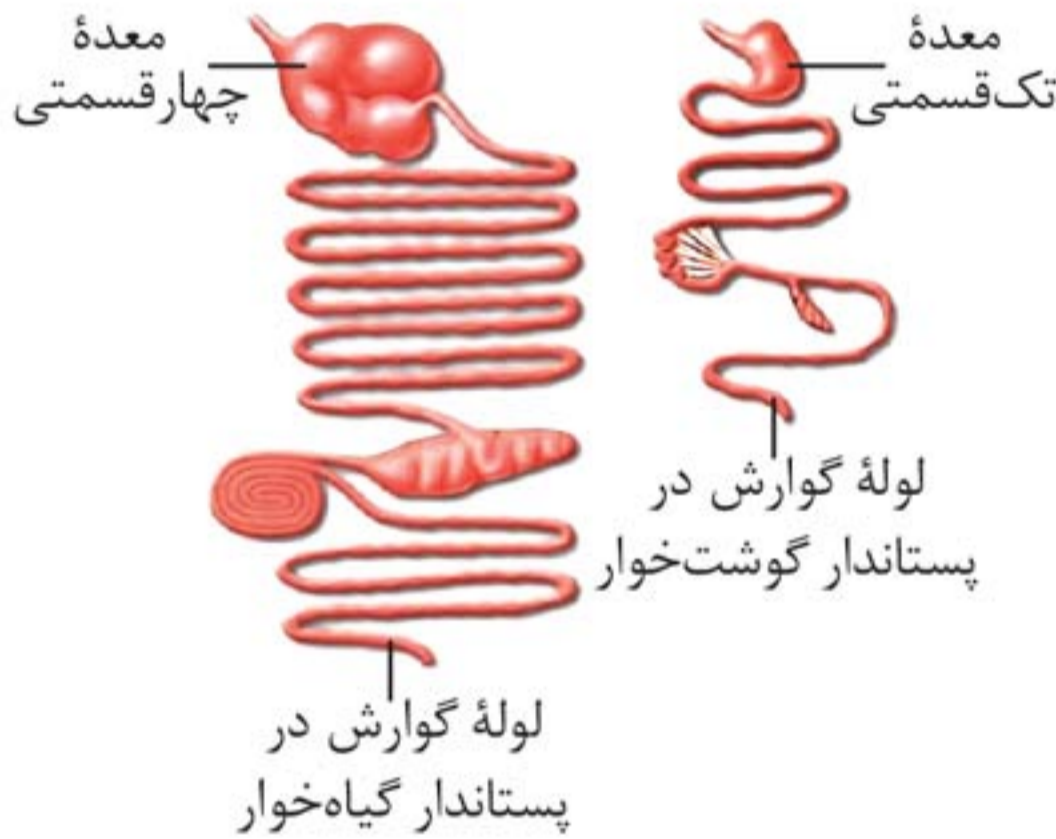
- سیرابی نزدیک‌ترین بخش معده به دم است.
- نزدیک‌ترین بخش لوله گوارش به دم، روده است.
- نگاری نزدیک‌ترین بخش معده به سر است.
- نزدیک‌ترین بخش لوله گوارش به سر، دهان است.
- شیردان به صورت مستقیم با روده باریک در ارتباط است.
- نگاری، کوچک‌تر از سیرابی است.

مقایسه طول لوله گوارش در گیاهخواران و گوشت‌خواران:

- از لحاظ نسبت طول لوله گوارش به اندازه بدن: در گیاهخواران بیشتر از گوشت‌خواران است.
- علت بیشتر بودن نسبت طول لوله گوارش به اندازه بدن در گیاهخواران:
 - ۱ سخت‌تر بودن گوارش مواد گیاهی
 - ۲ کم‌تر بودن میزان مواد غذایی قابل جذب در مواد گیاهی



نکته: گیاه‌خواران نیازمند زمان بیشتری برای گوارش و جذب غذا هستند. بلندتر بودن طول لوله گوارش و روده در گیاه‌خواران، این امکان را به آن‌ها می‌دهد که غذا را بیشتر هضم کنند و فرصت بیشتری برای جذب مواد غذایی داشته باشند.



در گیاه‌خواران به دلیل اینکه هضم سلولز نیاز به باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز دارند و جذب سلولز و مواد مغذی از گیاهان کندتر است، معدۀ طویل‌تری دارند؛ اما در نشخوارکنندگان چون معدۀ چندبخشی، بخش اعظم هضم غذا و تجزیه سلولز را انجام می‌دهد، بنابراین روده آن‌ها کوتاه‌تر از سایر گیاه‌خواران است.

مقایسه روده در گیاهخواران و گوشت خواران

معدده	روده کور	روده	
یک بخشی	کوتاه شده	کوتاه	گوشت خواران
یک بخشی	بلند	بسیار بلند	گیاه خواران
چهار بخشی	کوتاه	بلندتر از گوشت خواران و کوتاه تر از سایر گیاه خواران	نشخوارکنندگان

دستگاه تنفس

- پستانداران به وسیله ششها تنفس می کنند.
- ششها در قفسه سینه قرار دارند و شامل کیسه های حبابکی هستند. این کیسه ها شامل دو نوع یاخته است. نوع اول یاخته بافت پوششی از نوع سنگفرشی یک لایه و نوع دوم با ظاهری متفاوت که به تعداد خیلی کم دیده می شود.

نکته: عامل سطح فعال (سورفاکتانت) از یاخته های نوع دوم ترشح می شود.

- تبادل گازهای تنفسی در کیسه های حبابکی صورت می گیرد که طبق انتشار ساده است. هنگام تبادل، گازها از دو لایه یاخته های سنگفرشی ساده عبور می کنند. (یک لایه مربوط به جدار مویرگها و دیگری جدار حبابکها است.)



پیوست ۱

تشریح نامه





شش گوسفند



قلب گوسفند



مغز گوسفند



چشم گاو

دانش‌آموزان عزیز برای دیدن فیلم‌های تشریح موارد بالا، QR code 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 شل‌تر 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 بر می‌گردند، 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



سطح شکمی قلب



سطح پشتی قلب

روش‌های تشخیص سمت چپ و راست قلب

الف اگر قلب را جوری در دست بگیریم که سطح پشتی به سمت خودمان و سطح شکمی به سمت جلو باشد، چپ و راست قلب مطابق دست‌های چپ و راست خواهد بود.

ب با وارد کردن سوند یا همان گمانه به درون رگ‌ها و مشاهده این‌که از کجا سر در می‌آورد، می‌توان نوع رگ را تشخیص داد و به تبع آن می‌توان فهمید هر رگ به کدام سمت قلب وارد می‌شود؛ بنابراین آئورت به بطن چپ و سرخرگ ششی به بطن راست وارد می‌شوند و سرخرگ‌های کرونر (اکلیلی) نیز دو تا مدخل در ابتدای آئورت دارند.

پ سمت چپ قلب نسبت به سمت راست ضخامت بیشتری دارد. علت این موضوع به این دلیل است که با انقباض بطن چپ باید خون به تمام بدن فرستاده شود. این عمل به ماهیچه‌های قطور، ضخیم و قوی نیازمند است.

پیوست ۲

جانورنامہ



خرس قطبی



- جانوری مهره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.
- خرس‌های قطبی خواب زمستانی دارند.
- پوشش سفیدرنگ این جانور به او

این امکان را می‌دهد که در محیط پوشیده از برف، با موفقیت شکار کند و به بقای خود ادامه دهد.

خفاش



- جانوری مهره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.
- جزء جانورانی است که پرواز می‌کند.

• خفاش‌های خون‌آشام به طور گروهی درون غارها یا سوراخ‌ها زندگی می‌کنند. (رفتار دگرخواهی)

دم‌عصایی یا میرکت



- جانوری مهره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.
- دم‌عصایی کوچک و گوشتخوار است.
- رفتار دگرخواهی از خود بروز می‌دهند.

(هنگام احساس وجود شکارچی، دیگران را با فریاد آگاه می‌کند.)

زرافه



- جانوری مهره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.



زنبور عسل

- جانوری بی‌مه‌ره، پریاخته‌ای، یوکاریوت، هتروتروف، از شاخهٔ بندپایان و ردهٔ حشرات است.
- دارای لولهٔ گوارش، تنفس نایدیسی، گردش خون باز، مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار اوریک‌اسید، ایمنی غیراختصاصی، چشم مرکب، مغز و طناب عصبی شکمی، تولیدمثل جنسی و لقاح داخلی است.
- بسیاری از گیاهان و جانوران از جمله حشراتی مانند زنبور عسل، موم تولید می‌کنند و این موم در پوشش نقش دارد. موم‌ها از آب‌گریزترین چربی‌ها هستند.



ستاره دریایی

- جانوری بی‌مه‌ره، هتروتروف، یوکاریوت و پریاخته‌ای است.
- دفاع غیراختصاصی دارد.
- شکارچی جانوران دریازی بوده و شکار اصلی آن صدف‌های باریک است



سگ

- جانوری مه‌ره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.
- ایوان پاولف دربارهٔ ترشح بزاق سگ، پژوهشی انجام داد که نوعی شرطی‌شدن کلاسیک است.

شامپانزه



- جانوری مه‌ره‌دار، هتروتروف، یوکاریوت، پریاخته‌ای و از ردهٔ پستانداران است.
- در هر یاختهٔ پیکری خود ۴۸ کروموزوم دارد.
- توانایی حل مسئله دارد. حل مسئله نوعی یادگیری است.

پیوست ۳ واژه نامه



۸۷. سامانه دفعی پروتونفریدی (Protonephridia):

شبكة‌ای از کانال‌ها است که از طریق منافذ دفعی به بیرون بدن راه می‌یابند و کار اصلی آن‌ها دفع آب اضافی است. سامانه دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است.

۸۸. یاخته‌های شعله‌ای (Flame Bulb): این یاخته‌ها در طول کانال‌های



پروتونفریدی قرار دارند. مایعات بدن از فضای بین‌یاخته‌ای به یاخته‌های شعله‌ای وارد می‌شوند و ضربان مژه‌های این یاخته (که ظاهری شبیه شعله شمع دارد)، مایعات را به کانال‌های دفعی هدایت و از منفذ دفعی خارج می‌کند.

۸۹. سامانه دفعی متانفریدی (Metanephridia): نوع پیشرفته‌تری

از سامانه دفعی که می‌توان در بی‌مهرگان یافت. متانفریدی لوله‌ای است که در جلو، قیف مژک‌دار و در نزدیک انتها، دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود. دهانه این قیف به‌طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد. بیشتر کرم‌های حلقوی (مانند کرم خاکی) و نرم‌تنان این سامانه را دارند.



۹۰. غدد شاخکی (Green Glands): برخی از

سخت‌پوستان (مانند میگوها و خرچنگ‌ها) غدد شاخکی دارند که مایعات دفعی از حفره عمومی بدن به این غده تراوش و از منفذ دفعی نزدیک شاخک دفع می‌شوند.

۹۱. لوله‌های مالپیگی (Malpighian Tubules): نوعی سامانه دفعی که متصل

به روده است و در حشرات دیده می‌شود. یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی ترشح و در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله‌ها می‌شود. سپس اوریک اسید به لوله‌ها ترشح می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها باز جذب می‌شوند.

۹۲. ماهیان غضروفی (Cartilaginous Fish): کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها از این گروه از ماهیان هستند. ماهیان غضروفی علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

۹۳. ماهیان آب شیرین (River Fish): در این ماهیان، فشار اسمزی مایعات بدن از آب محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با این مشکل، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند و همچنین بدن آن‌ها با ماده‌ی مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. این ماهیان حجم بالایی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

۹۴. ماهیان دریایی (آب شور) (Salt water Fish): در این ماهیان فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از آب دریا است و آب تمایل به خروج از بدن دارد. ماهیان آب شور برای جبران، مقدار زیادی آب می‌نوشند. در این ماهیان برخی از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبششی و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.

۹۵. دوزیستان (Amphibians): کلیه این جانوران مشابه ماهیان آب شیرین است و مثانه آن‌ها محل ذخیره آب و یون‌ها است. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

۹۶. خزندگان (Reptile)، پرنندگان (Birds) و پستانداران (Mammals): پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش (کنترل) تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌ها است. ساختار کلیه در خزندگان و پرنندگان مشابه است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.

۹۷. غدد نمکی (Nasal Salt glands): برخی از خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.