فصل اول

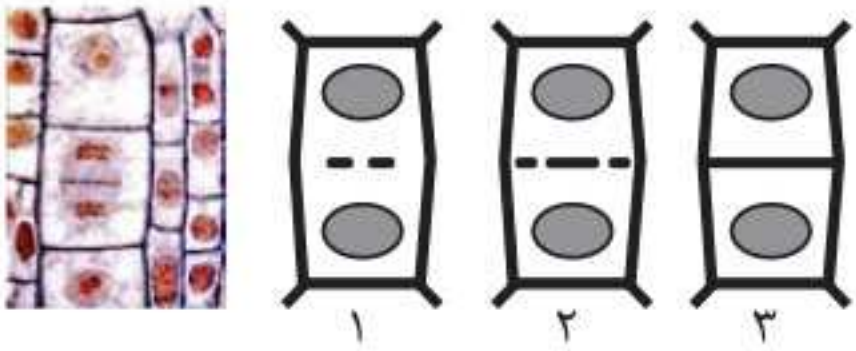
یاختهٔ جانوری و اجزای آن

یاختهٔ جانوری

یاختهٔ جانوری و ویژگی‌های آن

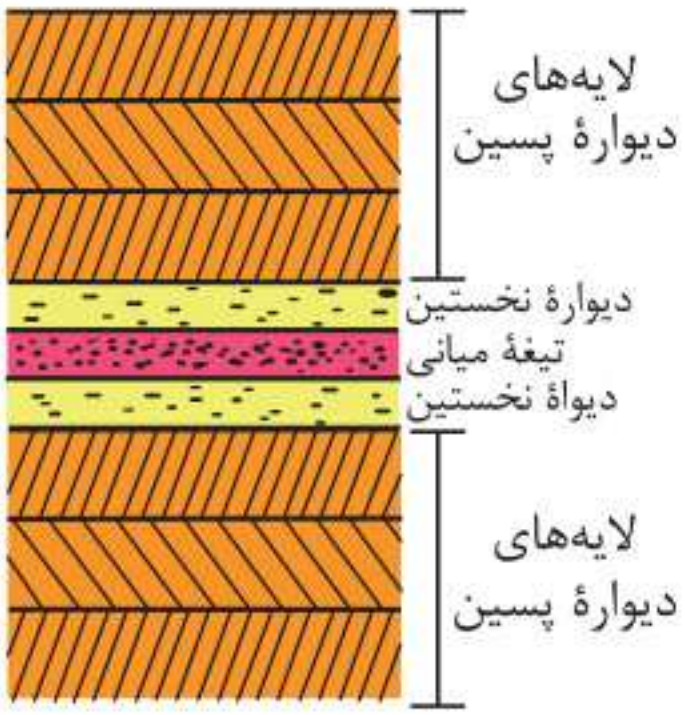
- غشـــا
  - لیپیـــد
    - فسفولیپید
    - کلسترول
  - پروتئین
    - پروتئین‌های سرتاسری
      - کانال ـ آنزیم
      - گیرنده
      - پمپ
      - کانال یا حامل
    - پروتئین‌های سطحی
  - کربوهیدرات
- اندامک‌های غشادار
  - هسته
  - شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و صاف
  - دستگاه گلژی
  - لیزوزوم
  - واکوئـول ← (مثل) واکوئـول غذایـی، واکوئـول دفعـی و واکوئول گوارشی
- اندامک‌های بدون غشا
  - ریبوزوم
  - سانتریول
  - اسکلت یاخته‌ای

سه لایهٔ تشکیل‌دهندهٔ دیوارهٔ گیاهی: **الف** تیغهٔ میانی: بعد از تقسیم هستهٔ یاخته، پروتوپلاست یاخته یک لایهٔ مشترک بین دو هسته ایجاد می‌کند که تیغهٔ میانی نامیده می‌شود. تیغهٔ میانی از جنس پکتین است.



ب دیوارهٔ نخستین: بعد از تیغهٔ میانی، پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل‌شده لایه‌ای را در سمت داخلی تیغهٔ میانی می‌سازد که دیوارهٔ نخستین نام دارد. در دیوارهٔ نخستین علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولزی وجود دارند.

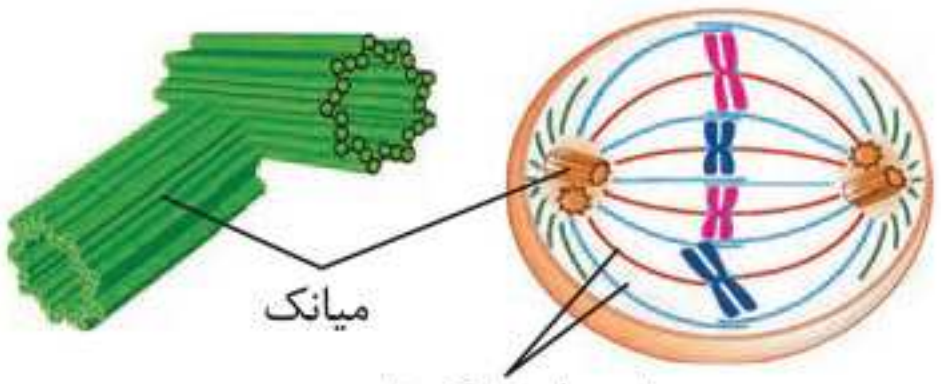
پ دیوارهٔ پسین: جوان‌ترین لایهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهی، دیوارهٔ پسین است که توسط پروتوپلاست یاخته بعد از دیوارهٔ نخستین ساخته می‌شود. دیوارهٔ پسین از رشته‌های سلولزی تشکیل شده است که آرایش و نحوهٔ قرارگیری آن‌ها در هر لایه با لایهٔ مجاور متفاوت است.



۷. سانتریول (میانک): یاخته‌های جانوری حاوی ساختارهای استوانه‌ای‌شکل هستند (سانتریول). هر یک از این استوانه‌ها، از تعدادی لولهٔ کوچک‌تر (ریز) پروتئینی تشکیل شده‌اند.

سانتریول‌ها در طول تقسیم یاخته‌ای، ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان‌دهی می‌کنند.

یاخته‌های گیاهی عالی (نهاندانگان و بازدانگان) سانتریول ندارند، اما گیاهان ابتدایی (خزه‌ها و سرخس‌ها) سانتریول دارند.

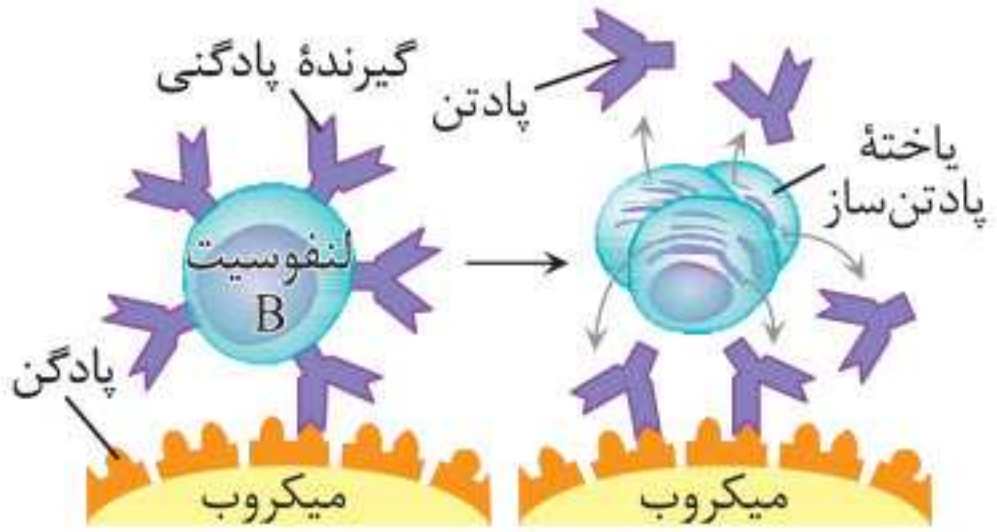


۸. تاژک: تاژک در یاخته‌های جانوری یافت می‌شود؛ اما معمولاً در یاخته‌های گیاهی یافت نمی‌شود. (گامت‌های نر خزه‌ها و سرخس‌ها تاژک دارند.)

۹. تقسیم سیتوپلاسم: بخشی از فرایند چرخهٔ یاخته‌ای، تقسیم یاخته‌ای بوده که شامل تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی و جانوری با هم متفاوت است.

در یاخته‌های جانوری، معمولاً پس از پایان تقسیم میتوز و میوز، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. طی این فرایند، کمربندی پروتئینی از پروتئین‌های اکتین و میوزین (پروتئین‌های سازندهٔ ماهیچه‌ها) در وسط یاخته ایجاد می‌شود. با تنگ شدن کمربند پروتئینی (حلقهٔ انقباضی) به تدریج دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

نکته:
- فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با تشکیل حلقه‌ای از ریزرشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین آغاز می‌شود. این حلقهٔ انقباضی در منطقهٔ استوای یاخته و به صورت عمود بر دوک به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.
- اولین علامت قابل رؤیت در فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری، چین‌خوردگی در غشای پلاسمایی طی آنافاز است.



ب مولکول‌های آنزیم: برخی از پروتئین‌های غشایی سطحی نقش آنزیم دارند.

مثال: آنزیم کربنیک انیدراز در غشای گویچه‌های قرمز خون. در غشای گویچه‌های قرمز مقدار زیادی آنزیم کربنیک انیدراز وجود دارد که آب و کربن دی‌اکسید را با هم ترکیب کرده و به کربنیک اسید تبدیل می‌کنند. بیشترین مقدار کربنیک اسید به یون‌های بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. با این روش تقریباً ٪۷۰ کربن دی‌اکسید خون به بیکربنات تبدیل شده و از طریق سیاهرگ‌های ششی به شش‌ها منتقل می‌شود.

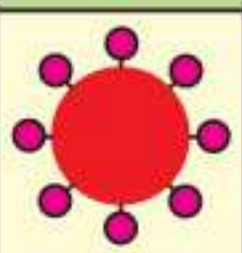
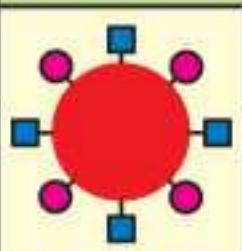
پ مولکول‌های سطحی: پروتئینی به‌نام D در سطح غشای گویچه‌های قرمز خون وجود دارد. این پروتئین عامل گروه خونی مثبت (+) در انسان است. به این صورت که بر روی کروموزوم شماره ۱ دِگره D یا d وجود دارد. که فقط دِگره D رونویسی می‌شود و در نهایت با ترجمه mRNA مربوط به D، پروتئین D ساخته می‌شود و در سطح گویچه‌های قرمز قرار می‌گیرد و چون رابطه بین D و d از نوع بارز و نهفته است حضور یک D کافی است تا گروه خونی شخص مثبت شود.

ت. کربوهیدرات‌ها: کربوهیدارت‌ها به صورت متصل به پروتئین‌های غشا یا متصل به لیپیدهای غشا وجود دارند.

کربوهیدرات‌های غشایی معمولاً کوتاه و شاخه‌دار بوده و به صورت گلیکوپروتئین (کربوهیدرات + پروتئین) و گلیکولیپید (کربوهیدرات + لیپید) هستند.

نکات تکمیلی: به‌طور کلی کربوهیدرات‌ها به عنوان عاملی برای تشخیص یاخته‌ها از یکدیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ به عنوان مثال چهار گروه خونی انسان A، B، AB و O به نوع کربوهیدرات‌های روی غشای گویچه‌های قرمز خود بستگی دارند.

اضافه شدن کربوهیدرات‌های A و B به غشای گویچهٔ قرمز، یک واکنش آنزیمی است. دو نوع آنزیم وجود دارد؛ یکی آنزیم A که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و دیگری آنزیم B که کربوهیدرات B را اضافه می کند.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گلبول قرمز				
نوع کربوهیدرات گلبول قرمز	A	B	A و B	هیچ‌کدام

پادگن (آنتی‌ژن)ها موادی هستند که می‌توانند سیستم ایمنی را فعال کنند. آنتی‌ژن، کربوهیدرات یا پروتئینی (پپتیدی) است که می‌تواند پاسخ ایمنی ایجاد کند؛ البته روی غشا آنتی‌ژن‌هایی وجود دارد که نشان‌دهندهٔ یاختهٔ خودی هستند. یاخته‌های دفاعی این آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کنند تا به یاخته‌های خودی حمله نکنند.

همهٔ زنجیره‌های قندی در غشا به سمت بیرون یاخته قرار گرفته‌اند.

روش‌های انتقال مواد: موادی که می‌خواهند از غشا عبور کنند یا از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند یا از پروتئین‌های غشا کمک می‌گیرند.

فصل دوم

بافت‌شناسی

الف) بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای (اتاقک‌های هوایی شش‌ها را می‌پوشاند.)

هـ) بافت پوششی مژک‌دار (دیوارهٔ نای را می‌پوشاند.)

ب) بافت پوششی مکعبی یک‌لایه‌ای (لوله‌های نفرون را می‌پوشاند.)

ج) بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (سطح درونی روده را می‌پوشاند.)

د) بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای (درون مری را می‌پوشاند.)

مثال‌هایی از محل حضور انواع بافت‌های پوششی

◂ **بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای:**

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

◂ **بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای:**

- پوست
- دهان
- مری

◂ **بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای:**

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

◂ **بافت پوششی استوانه‌ای مژک‌دار:**

- نای
- نایژه
- نایژک
- لولهٔ رحمی

نکات تکمیلی: یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای همانند یاخته‌های بافت ماهیچه اسکلتی و قلبی استوانه‌ای شکل است.

بافت پوششی مکعبی:

- غدهٔ تیروئید
- گردیزه (نفرون)

نکته: در انسان بافت پوششی در پوست و لایهٔ مخاطی دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه‌ای بوده، با این تفاوت که در پوست واجد مو است.

نکتهٔ ترکیبی: در پوست انسان لایه‌ای از یاخته‌های مرده و شاخی‌شده، سطح پوست را می‌پوشاند.

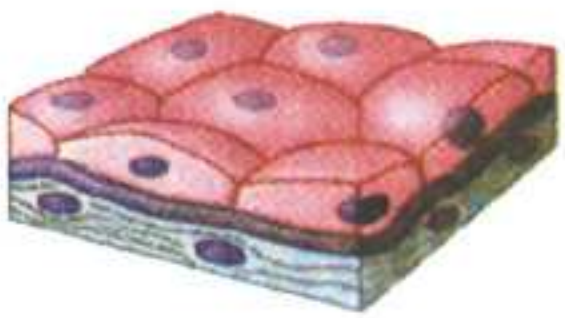
بافت پوششی گردیزه‌ها فقط مکعبی تک‌لایه‌ای نیست، بلکه نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام **پودوسیت** (به معنای یاختهٔ پادار) و یاخته‌های سنگفرشی تک‌لایه نیز وجود دارد.

در دستگاه تنفسی، سورفاکتانت از بعضی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای کیسه‌های حبابکی ترشح می‌شود.

بافت پوششی سطح داخلی لولهٔ گوارش و لوله‌های تنفسی، ماده‌ای لزج، نرم و چسبنده به نام موسین ترشح می‌کند. موسین با جذب آب به موکوز تبدیل می‌شود.

نکته: در ساختار غدد (مانند پانکراس و غدد بزاقی) و لولهٔ گوارش، یاخته‌های پوششی موادی را از خود ترشح می‌کنند.

نکات تصویری: بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای



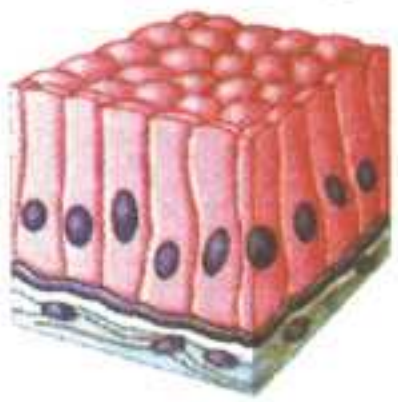
- بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای از یک ردیف یاختهٔ سنگفرشی پهن ساخته‌شده است.
- بافت پوششی یک‌لایه‌ای برای تبادل مواد مناسب است؛ به همین دلیل در ساختار مویرگ‌های خونی به‌کار رفته است.

- یاخته‌ها به شدت به یکدیگر چسبیده‌اند به‌طوری که فضای بین یاخته‌ای اندکی در این نوع بافت مشاهده می‌شود.
- طول یاخته‌ها از ارتفاعشان بیشتر است.
- هستهٔ یاخته‌ها تقریباً در وسط یاخته قرار گرفته است.
- همهٔ یاخته‌ها با غشای پایه در تماس هستند.

نکات تصویری: بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای

- بافت پوششی سنگفرشی چندلایه از چندین ردیف یاختهٔ ساخته شده است.
- یاخته‌های متصل به غشای پایه به شکل مکعبی و زنده هستند.
- تنها یاخته‌های مکعبی‌شکل با غشای پایه در تماس مستقیم هستند.
- هرچه از عمق به سطح نزدیک می‌شویم، یاخته‌ها از شکل مکعبی به شکل سنگفرشی پهن درمی‌آیند.
- یاخته‌های سطحی در پوست، مرده و شاخی‌شده بوده ولی در دهان و مری زنده هستند.

نکات تصویری: بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای



- یاخته‌ها یک‌لایه‌ای و استوانه‌ای‌شکل هستند.
- طول یاخته‌ها از عرضشان بیشتر است.
- همهٔ یاخته‌ها با غشای پایه در تماس هستند.
- هستهٔ یاخته‌ها بیضی‌شکل و کشیده است.
- هستهٔ یاخته‌ها به صورت عمودی و تقریباً در مجاورت غشای پایه (قاعدهٔ یاخته) قرار گرفته است.

ویژگی‌های مادهٔ زمینه‌ای در این نوع بافت:

- شفاف
- بی‌رنگ
- چسبنده

نکته: مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی سست مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین‌ها است. (گیلکوپروتئین‌ها، پروتئین‌هایی هستند که مولکول‌های قندی به آن‌ها اضافه شده است).

- قسمت عمدهٔ گلیکوپروتئین‌ها، بخش پروتئینی است.

ویژگی‌های بافت پیوندی سست:

- واجد تعداد یاخته‌های زیاد
- فضای بین یاخته‌ای زیاد
- انعطاف‌پذیر

مثال‌هایی از محل‌های حضور:

- زیر بافت پوششی لولهٔ گوارش
- زیرمخاط
- لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش
- مجاری تنفسی
- بین یاخته‌های ماهیچه‌های صاف لولهٔ گوارش

نکته: بافت پیوندی سست به‌طور معمول بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند؛ به عنوان مثال در زیر بافت پوششی لولهٔ گوارش (استوانه‌ای یک‌لایه‌ای در معده و روده و سنگفرشی چندلایه‌ای در دهان و مری). به عبارت دیگر در زیر غشای پایهٔ بافت پوششی، معمولاً یک لایه بافت پیوندی سست وجود دارد که فضای بین ماهیچه و رشته‌های عصبی را پر می‌کند.

- در حبابک‌های ششی، زیر بافت پوششی، بافت پیوندی سست وجود ندارد؛ چون در این محل تبادل گازهای تنفسی انجام می‌شود و برای کاهش فاصله بین بافت پوششی در رگ خونی و حبابک‌ها، بافت پیوندی سست وجود ندارد.

نکات تصویری: بافت پیوندی سست

- فاصلهٔ بین یاخته‌ها زیاد است.
- در بافت پیوندی یاخته‌های متنوعی وجود دارد.
- درون مادهٔ 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 مادهٔ زمینه‌ای:

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

ویژگی‌های بافت پیوندی متراکم:

- رشته‌های کلاژن زیاد
- تعداد یاخته‌های کم
- انعطاف‌پذیری کم

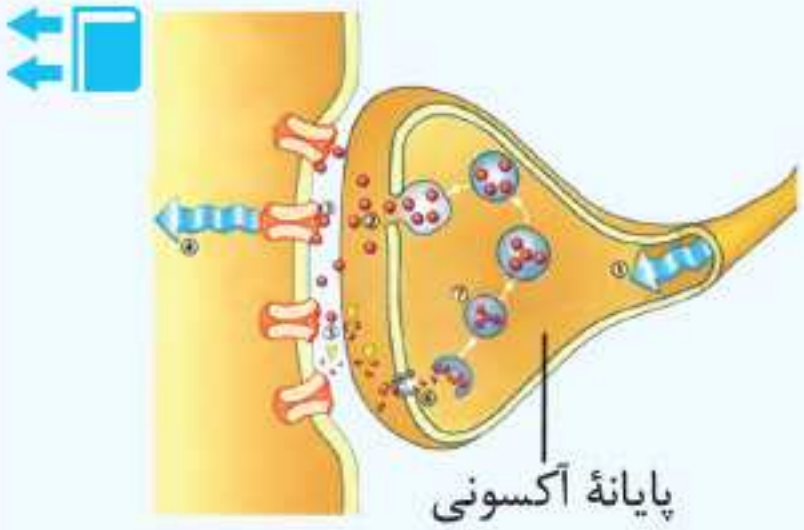
مثال‌هایی از محل حضور:

- 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.

نکته: همهٔ ناقل‌های عصبی که به فضای سیناپسی آزاد شده، به گیرنده‌های پروتئینی متصل نمی‌شوند. ناقل‌های عصبی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، برای همیشه در فضای سیناپسی باقی نمی‌مانند؛ در واقع بیشتر ناقل‌های عصبی پس از رهایی از فضای سیناپسی پاک می‌شوند. بسیاری از نورون‌های پیش‌سیناپسی ناقل‌های عصبی را بازجذب کرده و دوباره از آن‌ها استفاده می‌کنند. علاوه بر این ناقل‌های عصبی به وسیلهٔ آنزیم‌های فضای سیناپسی نیز تخریب می‌شوند.

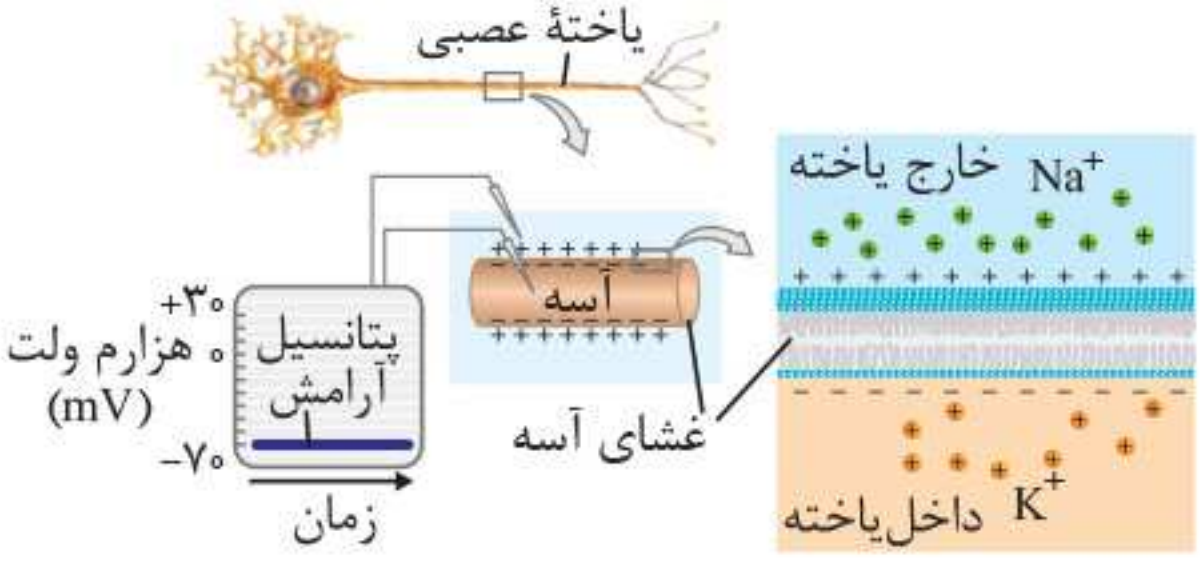


تخریب و بازجذب ناقل‌های عصبی باعث می‌شود یاخته‌های پس‌سیناپسی بیش از اندازه تحریک نشوند.

نورون‌ها چگونه فعالیت می‌کنند؟

بین دو سمت غشای نورون اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد؛ در واقع درون غشا نسبت به بیرون آن منفی‌تر است. به عبارت دیگر یون‌های مثبت درون غشا نسبت به بیرون آن کم‌تر است. به‌طور معمول غلظت یون سدیم در خارج نورون، از داخل بیشتر و غلظت پتاسیم در داخل نورون بیشتر از خارج است، بنابراین سدیم بر اساس شیب غلظت (انتشار تسهیل شده) تمایل به ورود به داخل نورون و پتاسیم تمایل به خروج از نورون دارد، اما به علت اینکه یون پتاسیم نسبت به سدیم کوچک‌تر است، نفوذپذیری غشا نسبت به پتاسیم در حالت استراحت بیشتر از سدیم خواهد بود.

بنابراین تعداد یون‌های مثبتی (یون پتاسیم) که از نورون خارج می‌شود بیشتر از یون‌های مثبتی (یون سدیم) است که وارد آن می‌گردد؛ در نتیجه درون یاخته نسبت به بیرون منفی‌تر است.



◄ **پتانسیل آرامش:** اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سمت غشا در حالتی که نورون در حال فعالیت عصبی نیست. این اختلاف برابر است با عدد ۷۰− میلی‌ولت (علامت منفی نشان‌دهندهٔ مبدأ سنجش است).

نکته: اگر این فرایند (خروج یون‌های پتاسیم و ورود یون‌های سدیم) دائماً اتفاق بیفتد، تراکم پتاسیم داخل به شدت کاهش یافته و سدیم درون یاخته انباشته خواهد شد. یاخته برای رفع این مشکل از پمپ سدیم - پتاسیم کمک می‌گیرد.

◄ **پمپ سدیم-پتاسیم:** پروتئینی است در غشا که با مصرف انرژی ATP، یون‌های سدیم را به خارج و پتاسیم را به داخل نورون می‌راند و باعث می‌شود که اختلاف غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت غشا حفظ شود. (حفظ حالت اولیه)

◄ **پتانسیل عمل:** تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل بین دو سمت غشا که طی آن در زمان بسیار کوتاهی پتانسیل داخل نسبت به خارج مثبت‌تر می‌شود و بلافاصله به حالت اول برمی‌گردد. (منفی شدن داخل)

فصل سوم

بی‌مهرگان

جانوران بی‌مهره

بی‌مهرگان گروه بزرگی از جانوران را تشـــکیل می‌دهند که در همه جای کرهٔ زمین پراکنده‌اند و شامل شاخه‌ها و رده‌های زیادی هستند. بی‌مهرگان فراوان‌ترین گروه جانوران روی زمین‌اند.

رده‌بندی بی‌مهرگان

۱ اسفنج‌ها
۲ کیسه‌تنان: هیدر، شقایق دریایی و عروس دریایی
۳ کرم‌ها
- پهن
- حلقوی

۴ نرم‌تنان: حلزون، صدف باریک و پهن
۵ بندپایان
- سخت‌پوستان: خرچنگ
- عنکبوتیان
- حشرات: پروانهٔ مونارک، ملخ، شته و مورچه

۶ خارپوستان: ستارهٔ دریایی

تفاوت‌های اصلی بی‌مهرگان و مهره‌داران

- فاقد اسکلت درونی و بافت استخوانی و غضروف هستند.

نکته: بعضی از بی‌مهرگان مثل حشرات اسکلت خارجی دارند.

- سیســـتم عصبی بی‌مهرگان بسیار متفاوت اســـت. بعضی از آن‌ها اصلاً سیستم عصبی مشخصی ندارند. در بعضی از آن‌ها شبکهٔ عصبی یا گرهٔ عصبی یا طناب عصبی شکمی قابل مشاهده است.

نکتهٔ ترکیبی: مهره‌داران برخلاف بی‌مهرگان طناب عصبی پشتی دارند که توسط ستون مهره محافظت می‌شود.

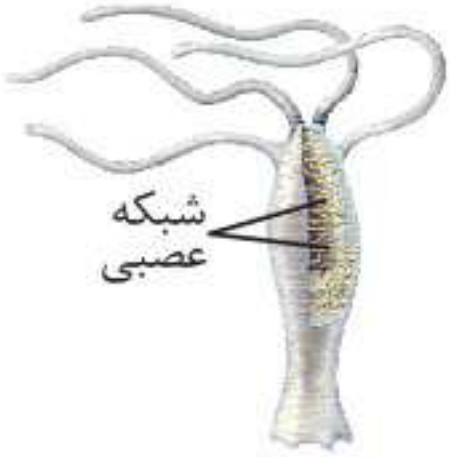
- بافت‌شناسی بی‌مهرگان نیز متفاوت است. بی‌مهرگان تقسیم‌بندی بافتی متفاوتی دارند و بعضی از آن‌ها فقط دولایهٔ یاخته‌ای دارند.

ویژگی‌های مشترک بی‌مهرگان

بی‌مهرگان دسته‌ای از جانوران‌اند که فاقد اسکلت درونی هستند. (مهره اشاره به استخوان‌های محافظت‌کنندهٔ طناب عصبی (نخاع) دارد.)

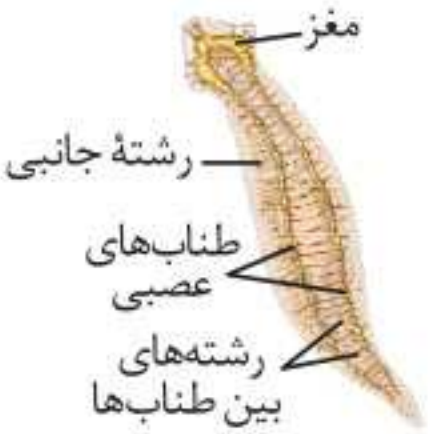
۱ سیستم عصبی

انواع مختلف سیستم عصبی در بی‌مهرگان:



(هیدر)

- اصلاً سیستم عصبی ندارند ← (مانند) اسفنج‌ها
- سیستم عصبی آن‌ها شبکه‌ای از نورون‌های درهم رفته است ← (مانند) هیدر



(پلاناریا)

- سیستم عصبی مرکزی با یک مغز ساده و دو طناب عصبی دارند ← (مانند) پلاناریا
- سیستم عصبی مرکزی با یک مغز ساده و یک طناب عصبی شکمی دارند ← (مانند) بندپایان

نکته: در سیستم عصبی شبکه‌ای (هیدر)، تقسیم‌بندی سیستم عصبی محیطی و مرکزی وجود ندارد.

۲ سیستم گوارش

سیستم گوارش بی‌مهرگان بسیار متنوع است. مدل‌هایی که در کتاب درسی ذکر شده است را با هم مرور می‌کنیم:

- بدون دستگاه گوارش ← (مانند) کرم کدو
- فقط گوارش درون یاخته‌ای ← (مانند) اسفنج‌ها
- کیسه گوارشی ← (مانند) هیدر
- لولهٔ گوارشی ← (مانند) حشرات

نکته: در بی‌مهرگان دارای کیسهٔ گوارشی هم گوارش برون‌یاخته‌ای و هم گوارش درون‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود.

◂ تنوع گوارش در جانداران:

۱ جاندارانی که نیاز به گوارش غذا دارند.

به‌طور کلی، جانداران به دو دستهٔ هتروتروف (مصرف‌کننده) و اتوتروف (تولیدکننده) تقسیم می‌شوند.

الف جانداران اتوتروف: جاندارانی هستند که می‌توانند مواد غذایی(مواد آلی) را با استفاده از مواد معدنی مثل CO_2 تولید کنند، برای مثال بیشتر گیاهان می‌توانند فتوسنتز کنند و مواد غذایی تولید کنند. این جانداران، نیازی به تغذیه ندارند؛ زیرا خودشان مواد غذایی موردنیاز خود را می‌سازند.

ب جانداران هتروتروف: این جانداران، توانایی تولید مواد غذایی را ندارند و در نتیجه، نیازمند دریافت مواد غذایی از محیط اطراف خود هستند؛ به همین دلیل جانداران هتروتروف نیاز به تغذیه دارند؛ برای مثال بیشتر همهٔ جانوران، هتروتروف هستند و مواد غذایی را از محیط اطراف خود دریافت می‌کنند. جذب مواد مغذی توسط یاخته‌ها و استفاده از این مواد، نیازمند دو مرحلهٔ اساسی است: ۱ گوارش غذا ۲ جذب مواد مغذی، مثل آمینواسیدها و مونوساکاریدها

دو طناب عصبی متصل به مغز که با رشـــته‌هایی به هم متصل شده‌اند و ســـاختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه نقش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های کوچک‌تر متصل به طناب‌ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

نکته: رشـــته‌های عصبی بین دو طناب عصبی جزیی از دســـتگاه عصبی مرکزی است.

- فاصلهٔ دو طناب عصبی در قسمت میانی بدن به حداکثر میزان خود می‌رسد.

سیستم تنفس: در پلاناریا سیستم تنفسی ویژه‌ای وجود ندارد و تبادل گازهای تنفسی از سطح بدن پهن با انتشار ساده انجام می‌شود.

۲ کرم‌های حلقوی (کرم خاکی)

◂ **سیستم گوارش:** لولهٔ گوارش دارند (یعنی دو منفذ دارند، یک دهان و یک مخرج). البته کتاب درسی دهم چاپ جدید در این مورد به‌صورت مستقیم حرفی نزده!

(یادتان باشد حفرهٔ گوارشی فقط یک منفذ داشت.)

مقایسهٔ بین حفرهٔ گوارشی و لولهٔ گوارشی:

در جانورانـــی که حفرهٔ گوارشـــی دارند، گوارش غـــذا ابتدا به صورت برون‌یاخته‌ای و ســـپس به صورت درون‌یاخته‌ای انجام می‌شود، جذب مواد در حفرهٔ گوارشی توسط یاخته‌های پوشانندهٔ این حفره با فاگوسیتوز (ذره‌خواری) صورت می‌گیرد که نشان‌دهندهٔ بزرگ بودن ذرات جذب‌شده است؛ زیرا گوارش غذا درون یاخته‌ها تکمیل می‌شود نه در حفرهٔ گوارشی.

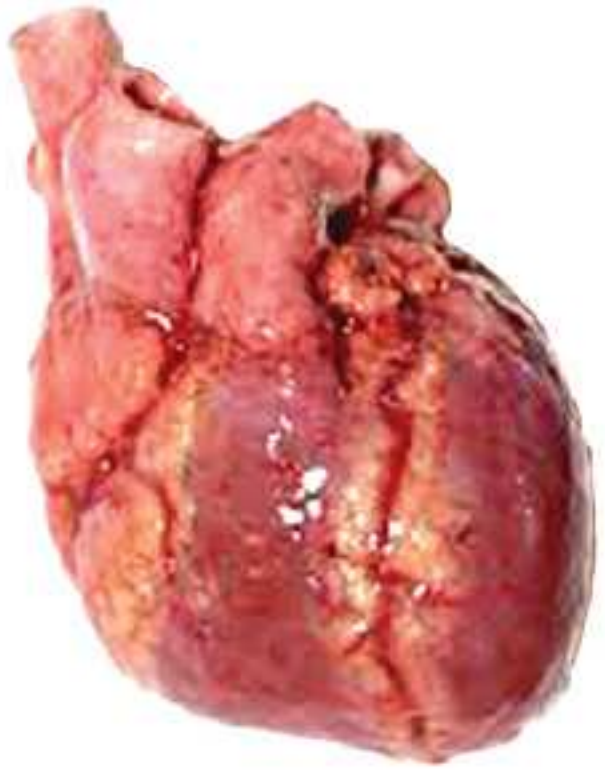
بی‌مهرگان

در لولهٔ گوارشی، گوارش غذا فقط به صورت برون‌یاخته‌ای است و فرایندهای مربوط به گوارش غذا، در همان لولهٔ گوارش تمام می‌شود. در واقع در لولهٔ گوارش برخلاف حفرهٔ گوارشی، مونومرهای درشت مولکول‌های زیستی تولید می‌شوند. تفاوت‌های حفرهٔ گوارش و لولهٔ گوارش به صورت خلاصه در جدول زیر نشان داده شده است.

نوع سامانهٔ گوارشی	حفرهٔ گوارشی	لولهٔ گوارشی
ورودی غذا	دهان	دهان
جهت حرکت غذا	دوطرفه	• یک‌طرفه • در شرایطی دوطرفه (مانند استفراغ)
محل انجام گوارش غذا	• ابتدا برون‌یاخته‌ای • سپس درون‌یاخته‌ای	در تمام مراحل برون‌یاخته‌ای
مواد جذب‌شده	غیرمونومر (مواد غذایی گوارش می‌یابند تا قبل از تبدیل شدن به مونومر)	مونومر
روش جذب مواد	فاگوسیتوز	• انتشار (جذب مواد، بیشتر به این روش انجام می‌شود) • انتقال فعال

پیوست ۱

تشریح نامه



قلب گوسفند

شش گوسفند

چشم گاو

مغز گوسفند

دانش‌آمـــوزان عزیـــز برای دیدن فیلم‌های تشـــریح مـــوارد 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 دیوارهٔ 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 برمی‌گردند، ولی دیوارهٔ سیاهرگ‌ها روی هم می‌خوابند.

مقایسهٔ سطح پشتی و شکمی قلب

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

سطح پشتی قلب

سطح شکمی قلب

روش‌های تشخیص سمت چپ و راست قلب

الف اگر قلب را جوری در دســـت 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 بـا وارد کردن سـوند یـا گمانه بـه درون رگ‌ها و مشـاهدهٔ اینکه از کجـا سـر در مـی‌آورد، می‌توان نـوع رگ را تشـخیص داد و به تبع آن می‌تـوان فهمیـد هـر رگ بـه کـدام سـمت قلـب وارد می‌شـود؛ بنابرایـن آئـورت بـه بطـن چـپ و سـرخرگ ششـی بـه بطن راسـت وارد می‌شـوند و سـرخرگ‌های اکلیلـی (کرونـر) نیـز دو مدخـل در ابتدای آئورت دارند.

پ سـمت چپ قلب نسـبت به سمت راست ضخامت بیشـتری دارد. علـت ایـن موضـوع به ایـن دلیل اسـت که بـا انقباض بطن چـپ باید خـون بـه تمام بدن فرسـتاده شـود. این عمل بـه ماهیچه‌هـای قطور، ضخیم و قوی نیازمند است.

پیوست ۳

واژه نامه

۱. هم‌ایستایی [هومئوستازی] (Homeostasis): به توانایی جاندار در ثابت نگه داشتن وضع درونی پیکر خود می‌گویند، درحالی‌که محیط جانداران همواره در حال تغییر است.

۲. یاخته (Cell): کوچک‌ترین واحد ساختار و عمل جاندار است که همهٔ ویژگی‌های حیات را دارد. به عبارت دیگر، یاخته، پایین‌ترین سطح ساختاری است که همهٔ فعالیت‌های زیستی در آن انجام می‌شود.

۳. بافت (Tissue): به تعدادی یاخته می‌گویند که با همکاری و هماهنگی یکدیگر وظایف مشخصی را انجام می‌دهند، مانند بافت عصبی و بافت ماهیچه‌ای.

۴. اندام (Organ): به مجموعهٔ چند بافت مختلف که با همکاری یکدیگر وظیفهٔ خاصی را انجام می‌دهند، اندام می‌گویند، مانند اندام استخوان یا اندام قلب.

۵. دستگاه (System): هر دستگاه از چندین اندام مختلف تشکیل می‌شود، مانند دستگاه حرکتی که از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است یا دستگاه گوارش.

۶. جاندار (Organism): پیکر (بدن) بسیاری از جانداران، از چند دستگاه متنوع با وظایف مختلف تشکیل شده است مانند مورچه، ماهی، قورباغه و خرگوش.

۷. جمعیت (Population): به افراد یک‌گونه می‌گویند که با همدیگر تعامل (ارتباط) داشـــته و در یک زمان و مکان مشـــخص زندگی می‌کننـــد، مانند جمعیت شیرهای یک جنگل، جمعیت خرگوش‌های یک علفزار.

۸. اجتماع (Community): به مجموعه جانداران گونه‌های مختلف می‌گویند که با یکدیگر در حال تعامل (ارتباط) بوده و در یک مکان ویژه (مانند علفزار) زندگی می‌کنند مانند اجتماع گیاه سبز، موش، خرگوش، مار، شاهین و... .

۹. بوم‌سازگان (Ecosystem): به مجموعهٔ موجودات زنده و عوامل غیرزندهٔ (خاک، آب، سنگ، اکسیژن و ...) یک محیط زیست مشخص می‌گویند که با یکدیگر در حال تعامل و ارتباط‌اند.

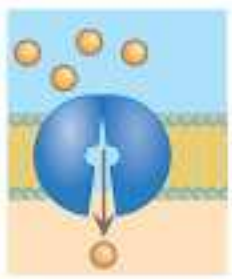
۱۰. زیست‌بوم [بیوم] (Biome): مجموعهٔ چندیـن بوم‌سـازگان و چنـد اجتمـاع، یـک بیـوم یـا زیسـت‌بوم را تشـکیل می‌دهنـد.

۱۱. کل‌نگری: بررسی جانداران به‌صورت کلی و توجه بیشتر به برهم‌کنش و ارتباط میان اجزای بدن جانداران را کل‌نگری می‌گویند. به عبارت دیگر، به کشـــف ارتباط‌های درهم‌آمیختهٔ درون سامانه‌های زنده و مشاهدهٔ آن‌ها در تصویری بزرگ‌تر و کامل‌تر، کل‌نگری می‌گویند. در کل‌نگری، هنگام بررسی یک موجود زنده، به همهٔ عوامل زنده و غیرزندهٔ مؤثر بر حیاتش توجه می‌شود.

۱۲. نفوذپذیری انتخابی [تراوایی نسبی](Selective Perimeability): به ویژگی یا خاصیتی می‌گویند که فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از غشای یاخته یا غشای نازک عبور کنند.

۱۳. فسفولیپید (Phospholipid): نوعی مولکول لیپیدی که از دو قسمت سرِ آبدوست و دُمِ آب‌گریز ساخته می‌شود و به همراه کلسترول، بخش لیپیدی غشای دولایه‌ای‌یاخته را تشکیل می‌دهد.

۱۴. انتشار ساده (Diffusion): به جریان مولکول‌ها از جای پُرغلظت (پُرتراکم) به‌جای کم‌غلظت (کم‌تراکم)، انتشار ساده می‌گویند. نتیجه‌انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در دو سوی غشا است مانند انتشار اکسیژن (O_2) و کربن‌دی‌اکسید (CO_2).



۱۵. انتشار تسهیل‌شده (Facillitated Diffusion): به روشی می‌گویند که انتشار مواد به کمک پروتئین‌های غشا انجام شده و مواد در جهت شیب غلظت، از غشا عبور داده می‌شوند.

۱۶. گذرندگی [اُسمز] (Osmosis): به انتشار مولکول‌های آب از غشایی با تراوایی نسبی، اُسمز (گذرندگی) می‌گویند. البته در دو طرف این غشا، محلول‌های آبی با غلظت‌های متفاوت وجود دارند.

۱۷. فشار اُسمزی (Osmotic Pressure): به فشار لازم برای توقف کامل فرایند اُسمز، فشار اُسمزی محلول می‌گویند. به‌طوری که هر چه تفاوت تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم، در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اُسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود.

۳۴. واکوئـــول گوارشـــی (Digestive Vacoule): به اندامک غشاداری می‌گویند که در نتیجهٔ پیوستن واکوئول غذایی و اندامک‌های کافنده‌تن (لیزوزوم) بـــه همدیگر و آزاد کردن آنزیم‌های گوارشـــی آن به درون کریچه، تشکیل می‌شود.

۳۵. واکوئـــول دفعـــی: به اندامک غشـــاداری می‌گوینـــد که در آن مـــواد گوارش‌یافته، از واکوئول خارج شـــده و مواد گوارش‌نیافته باقی می‌مانند. سپس محتویات این واکوئول در پارامسی از راه منفذ دفعی خارج می‌شود.

۳۶. حفـــرهٔ گوارشـــی (Digestive Cavity): بـــه نوعـــی گوارش برون‌یاخته‌ای در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها (هیدر) می‌گویند که در آن‌ها کیســـهٔ منشعبی به نام حفرهٔ گوارشی وجود داشته که فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. بنابراین تعدادی از یاخته‌های این حفره با ترشح آنزیم‌هایی، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌دهند. در مرجانیان مثل هیدر آب شـــیرین، حفرهٔ گوارشـــی پر از مایعات، علاوه‌بر گوارش، باعث گردش مواد نیز می‌شود. در عروس دریایی نیز، این سامانه انشـــعاب‌های متعددی دارد که به گردش مواد در چتر و بازوهای جانور کمک می‌کند.

۳۷. ذره‌خـواری (فاگوسـیتوز)(Phagocytosis): روشـی اسـت کـه طـی آن، ذرات غذایـی بـا تشـکیل یک کیسـهٔ غشـایی در غشـا، به یاختـه وارد می‌شـوند و سـپس فراینـد گـوارش درون‌یاختـه‌ای در واکوئول‌هـای غذایی ادامه می‌یابد.