

درس ۳: سازمان بندی سلولها

۱) جانداران

۱- تک سلولی:

● مثال: آمیب آب شیرین (جزء آغازیان): آمیب‌های یک محیط فاقد اتصال زیستی (مثلاً سیتوپلاسمی)

۲- پر سلولی:

● کلنی (ساده ترین پرسلولی) ← هر سلول به طور مستقل زنده و با سایرین مرتبط

▲ مثال: اسپیروژیر و ولوکس (۲ جلبک سبز) ← ولوکس: ساکن آب شیرین، کره‌ی تو خالی متشکل از یک لایه سلول،

سلول‌ها دارای کلروفیل و ۲ تاژک رو به بیرون، دارای ساده ترین نوع زایش با هضم چند سلول از مادر

● پرسلولی تمایز یافته (تمایز = ایجاد شکل و ساختار خاص برای انجام وظایف خاص در سلول‌ها) ← دارای بافت

(بافت = سلول‌های کنار هم و هماهنگ با هم برای انجام وظایف خاص)



ارجاع به کتاب سال چهارم:

در این کتاب خواهید خواند: «باکتری‌ها تک سلولی اند».



ارجاع به کتاب سال چهارم:

در این کتاب خواهید خواند: " مخمر نام عمومی است که به آسکومیست‌های (گروهی از قارچ‌ها) تک سلولی اطلاق می‌شود».

۲) انواع بافت‌های جانوری

۱- پوششی:

● ویژگی‌ها:

▲ ساده ترین بافت

▲ سلول‌ها به هم نزدیک (فضای بین سلولی اندک)

▲ دارای غشای پایه در زیر خود (لایه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک برای اتصال بافت پوششی

به بافت‌های زیر آن)

● انواع:

▲ یک لایه‌ای (ساده)

▲ چند لایه‌ای (مرکب)

● اشکال:

▲ سنگفرشی (با سیتوپلاسم کمتر)

▲ مکعبی

▲ استوانه‌ای

● مدل بافت پوششی متناسب با وظیفه آن: غشای موکوزی (نوعی بافت پوششی در سطح) ← ترشح موکوز (نرم، چسبنده و

لزج) ← مثال: لوله‌ی تنفسی و گوارش

● مثال:

- ▲ دهان و مری و پوست (سنگفرش چند لایه‌ای)
- ▲ خانه‌های ششی و رگ (سنگفرشی یک لایه‌ای)
- ▲ لوله‌ی نفرون (مکعبی یک لایه‌ای)
- ▲ روده و معده (استوانه‌ای یک لایه‌ای)

● ۲- پیوندی:

● ویژگی‌ها:

▲ فضای بین سلولی فراوان ← پر شدن توسط ماده‌ی زمینه‌ای (تولید ماده زمینه‌ای توسط سلول‌های بافت پیوندی)

● انواع:

▲ سست:

- فضای بین سلولی زیاد
- دارای رشته‌های محکم و طناب مانند کلاژن
- اتصال پوست بدن به ماهیچه‌های زیر آن

▲ چربی:

- عایق کردن
- ذخیره‌ی انرژی
- ضربه گیری
- نکته: به خاطر وجود چربی ذخیره‌ی زیاد در سلول‌ها، هسته به کناری رانده شده

▲ خون:

- مایع بین سلولی = پلاسما
- سلول‌ها = گلبول‌های قرمز و سفید و پلاکت‌ها
- وظایف: انتقال مواد و ایمنی بخشی



ارجاع به کتاب دوم صفحه‌ی ۸۶:

در این صفحه وظیفه‌ی دیگری برای خون ذکر شده: تنظیم و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن.

▲ رشته‌ای:

- دارای رشته‌های به هم فشرده و کشسان (کلاژن)
- مثال:

◆ زردپی (اتصال ماهیچه و استخوان به هم)

◆ رباط (اتصال استخوان‌ها به هم)

▲ غضروف:

■ دارای رشته‌های کشسان و ماده‌ی بین سلولی انعطاف پذیر

■ مثال:

◆ سر استخوان‌ها در محل مفصل

◆ نوک بینی

◆ لاله‌ی گوش

◆ صفحه‌ی بین مهره‌ها

▲ استخوان:

■ ماده‌ی بین سلولی دارای رشته‌های کلاژن و مواد کلسیم دار

■ سخت ترین بافت پیوندی



نکته‌ی شکل ۳-۳ صفحه‌ی ۴۴:

این شکل، شکل بسیار مهمی است. شکل بافت‌های مختلف و توضیحاتی که در مورد هر یک از آنها داده شده است را خوب فرا بگیرید.

۳- ماهیچه‌ای:

● اسکلتی:

▲ قرمز

▲ ارادی

▲ مخطط

▲ رشته‌ای شکل

▲ با زردپی به استخوان متصل می‌شود

▲ عدم تقسیم سلول‌ها بعد از تولد ← بزرگ شدن با افزایش حجم

● قلبی:

▲ قرمز

▲ غیر ارادی

▲ مخطط

▲ منشعب

● صاف:

▲ سفید

▲ غیر ارادی

▲ غیر مخطط

▲ دوکی شکل

▲ به آهستگی منقبض می‌شوند ولی انقباض را برای مدت بیشتری نگه می‌دارند.

نکته: بافت ماهیچه‌ای = سنگین ترین بافت

۴- عصبی:

● نورون:

▲ جسم سلولی: شامل هسته و تعدادی اجزای رشته مانند

▲ دندریت: آورنده‌ی پیام عصبی به جسم سلولی

▲ آکسون: برنده‌ی پیام عصبی از جسم سلولی

● نوروگلیا:

▲ جزء بافت عصبی هست ولی سلولی عصبی نیست.

▲ وظایف: تغذیه نورون و عایق کردن دندریت و آکسون از طریق غلاف میلین (از جنس غشا: پروتئین و فسفولیپید)



نکته‌ی شکل ۶-۳ صفحه‌ی ۴۶:

در این شکل به جهت حرکت پیام عصبی توجه فرمایید.



ارجاع به کتاب سوم صفحه‌ی ۳۱:

باتوجه به آنچه که در این صفحه از کتاب می‌خوانید، شکل ۶-۳ کتاب دوم، تصویر یک «نورون حرکتی» می‌باشد.

۱۳) سازمان بندی سلول‌های گیاهی

۱- سلول‌های بنیادی (کوچک، هسته‌ی بزرگ، فاقد واکوئل) ← تولید مریستم‌ها ← تولید سایر بافت‌ها

۲- رشد در گیاهان: تقسیم سلولی فقط در مناطق مریستمی (زاینده) برخلاف جانوران ← رشد و ترمیم و تولید مثل فقط در مناطق مریستمی

● مریستم‌های رأسی: در نوک شاخه‌های جانبی، در نزدیک نوک ریشه، در نوک ساقه (مریستم نوک ساقه): تولید سایر بافت‌ها و برگچه‌هایی برای محافظت از خود و تولید برگ‌های گیاه

۳- بخش‌های گیاه:

● روپوست ساقه (اپی درم):

▲ پوشاننده بخش‌های جوان

▲ ترشح پوستک (کوتیکول) از جنس کوتین (پلی مری از اسیدهای چرب طویل) برای جلوگیری از تبخیر آب، حمله‌ی میکروب و اثر سرما

▲ سلول‌های نگهبان روزنه و کرک: ۲ نوع سلول تمایز یافته‌ی روپوستی

● پوست ساقه:

▲ بافت پارانشیم:

■ ویژگی‌ها:

◆ بزرگ

◆ دیواره‌ی نازک

◆ معمولاً فاقد دیواره‌ی دومین

◆ فضای بین سلولی زیاد

◆ دارای قدرت تقسیم

■ کار:

◆ ترشح و ذخیره‌ی آب و مواد غذایی

◆ فتوسنتز (پارانشیم فتوسنتزکننده = کلرانشیم ← مانند سلول‌های میانبرگ)

▲ بافت کلانشیم:

■ ویژگی‌ها:

◆ دیواره‌ی ضخیم ← استحکام بخشیدن به گیاه

◆ گاه دارای کلروپلاست

◆ قابلیت رشد هماهنگ با رشد گیاه

■ مکان: در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان

▲ بافت اسکلرانسیم:

■ ویژگی:

◆ ایجاد دیواره دومین ضخیم دارای ماده‌ی چوب (لیگنین) ← مرگ سلول (تمایز یافته برای استحکام بخشیدن به گیاه)

■ انواع:

◆ فیبر = سلول‌هایی دراز و کشیده بین بافت‌های دیگر

◆ اسکلوئید = سلول‌هایی کوتاه و منشعب در پوشش دانه‌ها و میوه‌ها

● استوانه‌ی مرکزی:

▲ مغز:

■ از جنس بافت پارانشیمی در اغلب ساقه‌های علفی

■ اشعه‌ی مغزی = بخشی از مغز که بین بافت‌های آوندی است.

▲ بافت‌هادی:

■ ساختار: سلول‌ها پشت سر هم ردیف می‌شوند و لوله تشکیل می‌دهند.

■ انواع:

◆ آوند چوبی:

○ کار: هدایت آب و مواد معدنی (شیره‌ی خام) از ریشه به برگ

○ ویژگی‌ها: دارای دیواره‌ی سلولی ضخیم ← از دست دادن اجزاء قبل از هدایت آب و مواد معدنی ←

تنها قسمت باقیمانده = دیواره‌ی سلولی

○ انواع:

△ تراکنیدها (در همه‌ی گیاهان آوندی): باریک، طویل، دارای پایانه مخروطی، انتقال آب از طریق لان‌ها

△ عناصر آوندی (در گیاهان گلدار): کوتاهتر، گشادتر، دارای منافذ بزرگ در پایانه‌ها ← انتقال سریع‌تر آب

◆ آوند آبکش:

○ کار: هدایت قندها و مواد غذایی که در گیاه ساخته می‌شود (شیره‌ی پرورده) به سرتاسر گیاه

○ ویژگی‌ها: دارای دیواره‌ی سلولی و غشاء و سیتوپلاسم ولی فاقد اندامک یا دارای اندامک‌های تغییر یافته

○ در لوله‌های غربالی: ارتباط مستقیم سیتوپلاسم‌ها از طریق منافذ دیواره‌های سلولی ← عبور آزادانه مواد

غذایی و قندها

○ سلول‌های همراه: در مجاورت لوله‌های غربالی و دارای اندامک ← انجام سنتز پروتئین و متابولیسم

سلول‌های غربالی



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۹۹:

سلول‌های همراه دارای میتوکندری‌های زیادی هستند.

نکته: سلول همراه در کنار لوله‌های غربالی مشابه نوروگلیا در کنار نوروها می‌باشد.



نکته‌ی شکل ۷-۳ صفحه‌ی ۴۷:

به چند نکته در مورد این شکل توجه کنید: اولاً «همواره آوند چوبی نسبت به آوند آبکش در قسمت مرکزی تری قرار می‌گیرد» ثانیاً «آندودرم = داخلی ترین لایه‌ی پوست» و «دایره‌ی محیطیه (پریسیکل) = خارجی ترین لایه‌ی استوانه‌ی مرکزی» و ثالثاً «در ریشه: قطر پوست < قطر استوانه مرکزی» و «در ساقه: قطر پوست > قطر استوانه مرکزی»



نکته‌ی شکل ۱۰-۳ صفحه‌ی ۴۹ و ۱۱-۳ و ۱۲-۳ صفحه‌ی ۵۰:

به این شکل‌ها هم خوب دقت کنید و سعی کنید آنها را با هم مقایسه کنید. همچنین به دیواره‌های نخستین و دومین توجه کنید. همانطور که مشاهده می‌کنید «سلول‌های پاراننشیمی تا حدودی شبیه سلول‌های اسکروئید»، «سلول‌های کلانشیمی شبیه سلول‌های فیبر» و «سلول‌های تراکتید شبیه سلول‌های همراه لوله‌های غربالی» هستند.



نکته‌ی شکل ۱۴-۳ صفحه‌ی ۵۱:

در این شکل‌ها هم به نام هر قسمت توجه کنید. ضمناً منظور از سلول پاراننشیم آبکشی، سلول پاراننشیمی است که نزدیک آوند آبکشی قرار داشته باشد.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

درس ۴: تغذیه و گوارش

۱) وال کوژ پشت

- ۱- تغذیه از ماهی‌های کوچک و خرچنگ‌های ریز
- ۲- دارای اندام شانه مانند در دو طرف آرواره‌ی بالا به جای دندان
- ۳- مراحل تغذیه: باز کردن دهان و گلو ← ورود آب و جانداران شناور ← بستن دهان و خروج آب ← گیر کردن ذرات لای اندام شانه مانند ← بلع ...

۲) مراحل تغذیه

- ۱- بلع: فرو بردن غذا از دهان به معده
- ۲- گوارش:
 - مکانیکی ← خرد کردن ذرات درشت غذا
 - شیمیایی ← تجزیه‌ی پلی مرها به مونمر
- ۳- جذب: ورود مونمرها به سلول‌های پوشاننده سطح روده و ورود آنها به خون
- ۴- دفع: خروج مواد گوارش نیافته و ترشحات لوله‌ی گوارشی از بدن

۳) گوناگونی دستگاه گوارش

- ۱- فقدان دستگاه گوارش (جذب از پوست):
 - مثال: کرم کدو (نواری شکل) ← انگل روده‌ی انسان
- ۲- کیسه‌ی گوارشی
- ۳- لوله‌ی گوارشی

۴) گوناگونی رژیم غذایی

- ۱- علف خوار: گاو، گوسفند، آهو، گوزن، توتیا (بعضی از جانوران آبی)، گوریل، ملخ
- ۲- گوشت خوار: شیر، کوسه، عقاب، عنکبوت، مار، جغد
- ۳- همه چیز خوار: انسان، کرم خاکی، مرغ خانگی، گنجشک

۵) انواع گوارش در جانوران

- ۱- درون سلولی: در جانداران تک سلولی
 - مثال: آمیب (دارای واکوئل گوارشی) و اسفنج
 - ۲- برون سلولی و درون سلولی: در جانداران دارای کیسه‌ی گوارشی (کار کیسه = گوارش و توزیع غذا بین سلول‌ها)
 - مثال: هیدر (از کیسه تنان)
- ▲ مراحل تغذیه در هیدر: مرگ صید توسط نیش‌های زهری هیدر ← ورود شکار به دهان ← ترشح آنزیم هیدرولز کننده ← مخلوط شدن غذا و آنزیم توسط تازک‌های سلول‌های تازک دار ← تجزیه بخش نرم غذا ← ورود ذرات غذا به سلول‌ها ← ادامه‌ی گوارش درون سلول‌ها و خروج باقیمانده‌ی غذا از راه دهان
- ۳- برون سلولی: در جانداران دارای لوله‌ی گوارشی (نوع جانور + نوع غذا ← اجزای لوله‌ی گوارش)
 - اجزای ویژه‌ی لوله‌ی گوارش:
 - ▲ چینه دان: محل نرم شدن و ذخیره‌ی موقت غذا
 - ▲ سنگدان و معده (دارای ماهیچه‌های قوی تر از چینه دان): محل ذخیره موقت و خرد شدن غذا

● مثال:

- ▲ کرم خاکی: دهان ← حلق ← مری ← چینه دان ← سنگدان ← روده ← مخرج
- ▲ ملخ: دهان (دارای صفحات آرواره مانند اطراف دهان برای خرد کردن غذا) ← مری ← چینه دان ← سنگدان ← کیسه‌های معده ← معده (جذب مواد غذایی مثل روده‌ی کوچک انسان) ← روده (جذب آب مثل روده‌ی بزرگ انسان) ← مخرج
- ▲ گنجشک: دهان ← مری ← چینه دان ← معده ← سنگدان (آسیاب کردن غذا به جای دندان) ← روده ← مخرج

۶) دیواره‌ی لوله‌ی گوارش از خارج به داخل

۱- لایه‌ی پیوندی (پرده‌ی صفاق یا روده بند) ← اتصال اندام‌های حفره‌ی شکمی به هم از خارج

۲- لایه‌های ماهیچه‌ای:

- طولی (در خارج) ←
 - حلقوی (در داخل) ←
- ← خرد و نرم کردن غذا و حرکت دادن مواد به جلو

۳- زیر مخاط: لایه‌ی پیوندی با رگ‌های خونی فراوان

۴- مخاط: بافت پوششی با آستر پیوندی

▲ دارای سلول‌های ترشحی برون ریز و جذب کننده

نکته: ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش:

● ابتدای دهان و حلق ← مخطط و ارادی

● سایر مناطق ← صاف و غیر ارادی

نکته: نوع بافت پوششی مخاط متناسب با کار آن:

● دهان و مری: سنگفرشی چند لایه‌ای

● معده و روده: استوانه‌ای یک لایه‌ای

نکته‌ی شکل ۴-۴ صفحه‌ی ۵۸:

در این شکل محل اندام‌ها و غده‌های گوارشی را مشاهده می‌کنید:

دریچه‌ی کاردیا	انتهای مری- متمایل به سمت چپ در قسمت بالایی حفره‌ی شکمی
معهده	سمت چپ حفره‌ی شکمی (انتهایش در سمت راست)
دریچه‌ی پیلور	انتهای معده- سمت راست
دوازدهه	ابتدای روده‌ی باریک- راست و بالا
روده‌ی کور	ابتدای روده‌ی بزرگ- راست و پایین
زائده‌ی آپاندیس	انتهای روده‌ی کور- راست و پایین
کولون بالارو	راست و پایین
کولون پایین رو	چپ و پایین
راست روده	وسط و پایین
کبد	راست و بالا (نوکش به سمت چپ)
کیسه‌ی صفرا	راست و بالا
پانکراس	در زیر و اندکی پشت معده (نوکش به سمت چپ و قاعده‌اش به سمت راست)



نکته‌ی شکل ۸-۴ صفحه‌ی ۶۱:

به این نکات درمورد این شکل توجه فرمایید: ۱- رگ‌های خونی پس از عبور از کنار روده و جذب مواد غذایی، خون را به سوی کبد می‌برند. ۲- ریز پرزها، حاصل چین خوردگی غشای پلاسمایی سلول‌های دیواره‌ی روده‌اند نه تاژک یا مژک. ۳- دقت کنید که در پرزها رگ لنفی داریم ولی در ریز پرزها نداریم. ۴- به چین‌های حلقوی روده هم توجه نمایید.

۷) حرکات لوله‌ی گوارش

۱- حرکات دودی:

- اتساع لوله‌ی گوارش ← تحریک اعصاب دیواره‌ی آن ← انقباض ماهیچه‌ی حلقوی ← انتقال حرکت به تارهای بعدی حرکت مواد
- پایان گوارش در معده ← حرکات دودی شدید ← تخلیه معده
- در روده ← حرکات دودی ضعیف ← حرکت مواد در هر نوبت ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر

۲- حرکات موضعی:

- انقباض‌های جداگانه ← قطعه قطعه شدن محتویات روده
- تکرار بیشتر حرکات در ابتدای روده نسبت به انتهای آن ← حرکت مواد

۸) اجزاء دستگاه گوارش

- ۱- لوله‌ی گوارشی: دهان، حلق، مری، معده، روده‌ی باریک، روده‌ی بزرگ، راست روده، منخرج
- ۲- غدد گوارشی: غده‌های بزاقی، غده‌های دیواره‌ی معده و روده، پانکراس، جگر (بزرگترین غده)
- ۳- مسیر حرکت غذا در دستگاه گوارش:

دهان ← حلق ← مری ← کاردیا (ماهیچه‌های کاردیا در حالت عادی منقبض اند ولی با عبور غذا باز می‌شوند) ← معده ← پیلور ← دوازدهه (ابتدای روده‌ی باریک) ← روده‌ی باریک ← روده‌ی کور (ابتدای روده‌ی بزرگ) و زائده‌ی آپاندیس ← کولون بالارو ← کولون افقی ← کولون پایین رو ← راست روده ← اسفنکتر داخلی ← اسفنکتر خارجی

۹) مرامل استفاده از غذا

۱- گوارش در دهان:

- مکانیکی:

▲ دندان‌ها:

■ نقش دندان‌ها: گرفتن لقمه‌ی غذا و خرد کردن آن

■ تعداد دندان‌ها در هر نیم فک: ۲ + ۱ + ۲ + ۳ ← تعداد کل دندان‌ها = ۳۲

پیش نیش آسیای کوچک

کوچک بزرگ

■ تعداد ریشه‌های هر نوع دندان (حداکثر):

◆ پیش ← ۱

◆ نیش ← ۱

◆ آسیای کوچک ← ۲

◆ آسیای بزرگ ← ۳

▲ زبان- نقش زبان: کمک به جویدن، بلع، تکلم و حس چشایی

● شیمیایی:

▲ غدد ترشح کننده بزاق:

■ بناگوشی ← ترشحات رقیق تر و بیشتر (حاوی آمیلاز ضعیف پتیلین)

■ زیر آرواره‌ای

■ زیر زبانی

■ غدد ترشح کننده موسین

▲ نقش بزاق:

■ مرطوب نگه داشتن محیط درون دهان

■ کمک به حس چشایی

■ تسهیل حرکت زبان و لب هنگام تکلم

▲ پروتئین‌های بزاق:

■ پتیلین (آمیلاز ضعیف): تبدیل نشاسته به مالتوز

■ لیزوزیم: تخریب دیواره‌ی سلولی باکتری‌های بیماری‌زا ← ضد عفونی کردن دهان

■ موسین: موسین + آب ← موکوز ← نقش موکوز: چسباندن و لغزنده کردن ذرات غذا

۲- بلع: بالا آمدن زبان و چسبیدن به کام (راه دهان بسته) ← رانده شدن غذا به سمت گلو ← تحریک گیرنده‌های مکانیکی

دیواره‌ی گلو ← انعکاس بلع ← بالا رفتن زبان کوچک (راه بینی بسته) ← بالا رفتن حنجره و پایین آمدن اپیگلوت (راه

نای بسته) ← ورود غذا به مری ← حرکات دودی مری ← انتقال غذا (جاذبه فاقد نقش مهم در انتقال غذا) ← از بین رفتن

انقباض ماهیچه‌ی حلقوی کاردیا ← ورود غذا به معده



ارجاع به کتاب سوم صفحه‌ی ۵۶:

در مورد گیرنده‌های مکانیکی در این صفحات توضیحاتی ارائه شده است از جمله اینکه: «گیرنده‌های مکانیکی در مقابل محرک‌هایی چون لمس، فشار و کشش واکنش نشان می‌دهند. این محرک‌ها فعالیت الکتریکی گیرنده‌های مکانیکی را تغییر می‌دهند و اگر محرک به اندازه‌ی کافی قوی باشد، انرژی مکانیکی محرک به وسیله‌ی سلول گیرنده به جریان عصبی تبدیل می‌شود».



ارجاع به کتاب سوم صفحه‌ی ۴۶:

همان طور که در این صفحه خواهید خواند، در مورد انعکاس‌ها باید این ۲ نکته را به خاطر داشته باشید که اولاً انعکاس‌ها غیر ارادی‌اند و ثانیاً مرکز انعکاس نخاع است نه مغز. برای توضیحات بیشتر می‌توانید به فصل دوم کتاب سوم مراجعه نمایید.

۳- گوارش در معده (تبدیل غذا به کیموس):

● گوارش مکانیکی:

▲ حرکات دودی از کاردیا به سمت پیلور و در مجاورت پیلور شدیدتر (به خاطر ماهیچه‌های قطورتر و با انقباض

شدیدتر) ← تخلیه

- ▲ حجم کیموس معده و کشیدگی دیواره‌ی آن بیشتر ← تخلیه‌ی معده شدیدتر ولی مهمترین عامل تخلیه معده = ترکیب شیمیایی و حجم کیموس در دوازدهه
- گوارش شیمیایی:
- ▲ سلول‌های دیواره‌ی معده:
- سلول‌های اصلی (پپتیک) ← ترشح آنزیم‌ها
- سلول‌های حاشیه‌ای ← ترشح HCl و فاکتور داخلی معده (نقش فاکتور داخلی: حفظ و جذب ویتامین B_{۱۲} در روده ← B_{۱۲} دارای نقش در زایش گلبول‌های قرمز خون)
- سلول‌های ترشح کننده موسین ← در سراسر سطح داخلی معده ← ایجاد یک لایه‌ی ضخیم و چسبنده و قلیایی موکوزی
- ▲ غده‌های دیواره‌ی معده:
- غدد نزدیک پیلور: آنزیم + هورمون گاسترین (محرک ترشح HCl و آنزیم‌ها)
- غدد بالاتر: آنزیم + HCl + فاکتور داخلی معده
- ▲ آنزیم‌های شیره‌ی معده:
- پروتئازها (پپسینوژن) ← $\xrightarrow{\text{HCl}}$ پپسین فعال
- رنین: رسوب دهنده‌ی پروتئین شیر (کازئین) در معده‌ی نوزاد پستانداران



ارجاع به کتاب دوم صفحه‌ی ۸۸:

همان طور که در این صفحه می‌خوانید، فاکتور داخلی معده یک گلیکوپروتئین (کربوهیدرات + پروتئین) است.

نکته: سلول‌های حاشیه‌ای برای تولید و ترشح HCl باید از خون H^+ و Cl^- بگیرند. در نتیجه H^+ خون کاهش پیدا کرده و خون قلیایی تر می‌شود (PH خون افزایش می‌یابد)

۴- گوارش شیمیایی در روده‌ی باریک:

- بخش برون ریز پانکراس (تولید قوی ترین آنزیم‌ها):
- ▲ هورمون سکرتین ← ترشح بی‌کربنات سدیم از بخش برون ریز پانکراس ← قلیایی کردن محیط
- ▲ آنزیم‌ها: پروتئاز (بعد از ورود به روده فعال می‌شود)، لیپاز و ...
- جگر ← صفرا (قلیایی):
- ▲ اعمال:
- ایجاد امولسیون پایدار چربی در آب ← تسهیل اثر لیپاز پانکراس
- خنثی کردن کیموس
- تشدید حرکات دودی توسط املاح
- ▲ ترکیبات: لسیتین (لیپید) + کلسترول + املاح + رنگ‌ها (بیلی‌روبین و بیلی‌وردین که از تجزیه‌ی هموگلوبین گلبول‌های قرمز مرده تولید می‌شوند)

▲ بیماری‌ها:

■ رسوب کلسترول ← سنگ صفرا

■ سنگ صفرا یا بیماری‌های خونی و کبدی ← یرقان یا زردی (ورود رنگ‌های صفرا به خون)

● غدد دیواره‌ی روده:

▲ موکوز

▲ مایع نمکی بدون آنزیم ← تسهیل حرکت مواد

▲ آنزیم سلول‌های پوششی کوتاه عمر کنده شده از دیواره‌ی روده

تغییر توسط آنزیم‌های گوارشی ← ایجاد رنگ قهوه‌ای مدفوع
 نکته: رنگ‌های صفرا
 دوباره در روده جذب خون و دفع به وسیله‌ی ادرار ← ایجاد رنگ زرد ادرار



ارجاع به کتاب دوم صفحه‌ی ۸۸:

در این صفحه می‌خوانید: «بیلی روبین که ماده‌ی اصلی رنگ صفرا است به وسیله‌ی ماکروفاژها از تجزیه‌ی هموگلوبین به وجود می‌آید.»

نکته: سلول‌های بخش برون ریز پانکراس برای تولید و ترشح بیکربنات سدیم (NaHCO_3) باید از خون HCO_3^- و Na^+ بگیرند در نتیجه خون اسیدی تر می‌شود. (PH خون کاهش می‌یابد)



نکته‌ی شکل ۹-۴ صفحه‌ی ۶۲:

به این نکته‌ی مهم توجه داشته باشید که مجرای ورودی صفرا و شیرهی پانکراس به دوازدهه، یک مجرا است یعنی این دو قبل از ورود به دوازدهه یکدیگر را قطع می‌کنند و سپس از یک راه وارد دوازدهه می‌شوند.



ارجاع به کتاب سوم صفحه‌ی ۸۲:

حتماً به این صفحه از کتاب مراجعه کنید و پاراگراف اول را که در مورد غده‌ی برون ریز و پانکراس توضیح داده است، مطالعه نمایید. در اینجا به طور خلاصه به این ۲ نکته اشاره می‌کنید که اولاً غده‌ی برون ریز = غده‌ای که مواد خاصی به درون ساختارهای لوله مانند خود که مجرا نامیده می‌شوند ترشح می‌کند و ثانیاً پانکراس غده‌ای است که هم بخش برون ریز (ترشح آنزیم‌های گوارشی) و هم بخش درون ریز (ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون برای تنظیم قند خون) دارد.

۵- جذب در روده‌ی باریک:

● انتقال فعال:

▲ قندهای ساده: همراه و به کمک جذب سدیم

▲ آمینواسیدها: برخی با کمک سدیم

▲ ترکیبات معدنی

● انتشار:

انتشار

▲ چربی: منومرهای چربی ← سلول‌های پوششی روده ← تبدیل به تری گلیسرید ← لنف

▲ ترکیبات معدنی

▲ ویتامین‌ها:

■ محلول در چربی: A, D, E, K ← همراه با چربی‌ها انتشار به لنف

■ سایر ویتامین‌ها ← انتشار به خون ← مثال: B_{۱۲} به کمک فاکتور داخلی معده (پروتئین حامل) انتشار به خون

● اسمز: آب

نکته: منابع آمینو اسیدهای موجود در روده:

● پروتئین‌های غذا

● پروتئین‌های موجود در ترشحات لوله گوارش

● پروتئین‌های آزاد شده از سلول‌های مرده و جدا شده از بافت پوششی روده

۶- روده‌ی بزرگ:

● اعمال دیواره‌ی روده‌ی بزرگ:

▲ جذب آب و املاح ← غلیظ تر شدن مدفوع

▲ غدد دیواره: ترشح و دفع مقدار کمی پتاسیم و موکوز

● اعمال باکتری‌های روده‌ی بزرگ:

▲ تجزیه‌ی سلولز ← تولید گلوکز برای خود باکتری‌ها ← تولید هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن

▲ تولید ویتامین B و K ← جذب خون

۷- استفراغ (یک انعکاس دفاعی): دم عمیق ← بسته شدن حنجره و بالا آمدن زبان کوچک ← انقباض ماهیچه‌های شکم و

سینه ← افزایش فشار به معده ← تخلیه‌ی محتویات از راه دهان

۱۰- دستگاه گوارش علف‌خواران

۱- طول روده: گوشتخواران > گیاهخواران

● علت:

▲ گوارش مواد گیاهی، دشوارتر

▲ غلظت مواد گیاهی قابل جذب، کمتر

● مثال: $\frac{\text{طول روده‌ی نوزاد قورباغه (گیاهخوار)}}{\text{طول بدن}} << \frac{\text{طول روده‌ی قورباغه بالغ (حشره‌خوار)}}{\text{طول بدن}}$

۲- انواع پستانداران گیاه‌خوار:

● دارای حفرات حاوی باکتری‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در لوله‌ی گوارش

● دارای میکروب‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز در روده‌ی کور یا روده‌ی بزرگ: فیل و اسب ← کارایی کم

● نشخوار کنندگان (گوزن، بز، گاو، گوسفند و...) ← مسیر حرکت غذا در دستگاه گوارش نشخوار کنندگان: دهان ← مری ←

سیرابی (تجزیه‌ی سلولز) ← نگاری (تجزیه‌ی سلولز) ← مری ← دهان (نشخوار) ← مری ← هزار لا (جذب آب مشابه

روده‌ی بزرگ انسان) ← شیردان (گوارش شیمیایی مشابه روده‌ی کوچک انسان) ← روده (جذب) ← مخرج

درس ۵: تبادل گازها

۱) تبادل گازها در پرندگان

۱- علت ایجاد سازگاری در غازهای وحشی:

- کارایی بالای شش
- قدرت پیوستگی زیاد بین اکسیژن و هموگلوبین
- تعداد مویرگ‌های خونی فراوان
- وجود میوگلوبین (شبیه هموگلوبین) برای ذخیره‌ی اکسیژن در ماهیچه‌های پروازی

۲- دم و بازدم در پرندگان:

● دم:

- ▲ انتقال عمده‌ی هوا (۷۰٪) به کیسه‌های هوایی عقبی
- ▲ انتقال هوای تهویه‌شده‌ی (هوا کیثف) دم قبلی به کیسه‌های هوایی پیشین

● بازدم:

- ▲ ورود هوای تهویه نشده‌ی (هوا کیثف) دم به شش‌ها
- ▲ خروج هوای تهویه شده‌ی دم قبلی از کیسه‌های هوایی پیشین

نکته: جهت جریان هوا در شش پرندگان یک طرفه از عقب به جلو است ← دستگاه تنفسی پرندگان اساساً با سایر مهره داران متفاوت است.



نکته شکل ۱-۵ صفحه‌ی ۶۷:

همان طور که در شکل می‌بینید هنگام دم، کیسه‌های هوایی عقبی پر از هوای تهویه نشده، شش‌ها خالی و کیسه‌های هوایی پیشین پر از هوای تهویه شده هستند و نیز هنگام بازدم، کیسه‌های هوایی عقبی خالی، شش‌ها پر از هوای تهویه نشده و کیسه‌های هوایی پیشین هم خالی هستند.

۲) تبادل گازها در سایر جانداران

۱- تک سلولی آبی: جذب و دفع O_2 و CO_2 از طریق انتشار ← پارامسی

۲- پرسلولی:

● فاقد بخش ویژه:

▲ تنفس پوستی:

■ شرایط لازم:

◆ زندگی در محیط مرطوب

◆ جنه‌ی کوچک

◆ بدن دراز (کرم خاکی) یا پهن (کرم پهن) برای افزایش سطح تنفس

● دارای بخش ویژه:

▲ آبشش: انتشار O_2 محلول در آب از سطح تنفسی به CO_2 مویرگ‌ها

▲ نایب (کاملترین سیستم تنفس): نای در سراسر بدن منشعب ← تبادل مستقیم گازها با سلول‌ها ← حشرات

▲ شش: انتقال گازها با کمک سیستم گردش مواد ← بیشتر مهره داران ساکن خشکی

۳) دستگاه تنفسی انسان (تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه ← دم و بازدم)

۱- مسیر حرکت هوا: بینی ← حلق ← نای ← نایژه ← نایژک ← کیسه‌های هوایی ← نایژک ← نایژه ← نای ← حلق ← بینی

۲- عوامل مؤثر در حرکات قفسه‌ی سینه:

● دیافراگم (مهمترین عامل):

▲ پایین آمدن (مسطح) ← افزایش حجم عمودی قفسه سینه ← دم

▲ بالا آمدن (گنبدی شکل) ← کاهش حجم عمودی قفسه سینه ← بازدم

● ماهیچه‌های بین دنده‌ای و جناغ ← حرکت دنده‌ها:

▲ ماهیچه‌های دم ← بالا آمدن قفسه‌ی سینه ← افزایش حجم قطری قفسه‌ی سینه ← دم

▲ ماهیچه‌های بازدم ← پایین آمدن قفسه‌ی سینه ← کاهش حجم قطری قفسه سینه ← بازدم

● انقباض عضلات شکم ← کاربرد در تنفس شدید

۳- بخش‌ها و مواد دستگاه تنفسی:

● پرده‌ی ۲ جداره‌ی جنب ← اتصال شش‌ها به دیواره‌ی قفسه‌ی سینه

▲ جداره‌ی بیرونی: اتصال به دنده‌ها، دیافراگم و قلب

▲ جداره‌ی درونی: اتصال به شش‌ها

● مایع جنب (فشار کمتر از فشار جو): لغزنده ← تسهیل حرکت شش‌ها

● سورفاکتانت: ترشح از برخی سلول‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ← پوشاندن سطح داخلی آنها ← کاهش کشش

سطحی مایع پوشاننده‌ی آنها ← تسهیل باز شدن طبیعی آنها (تولید در اواخر دوران جنینی)

● مجاری تنفسی:

▲ حلقه‌های غضروفی در نای و نایژه‌ها ← باز نگه داشتن آنها ← آسم = تنگی نایژک‌ها

▲ بافت پوششی مزک دار از بینی تا نایژک‌های انتهایی ← ایجاد لایه‌ی چسبناک مخاطی روی آنها ← تصفیه‌ی هوا

۴- حجم تنفسی در دقیقه = حجم هوای جاری × تعداد حرکات تنفسی در دقیقه

ظرفیت کل	ظرفیت حیاتی	ذخیره‌ی دمی (هوای مکمل)	ظرفیت دمی
		هوای جاری (۵۰۰ میلی لیتر)	
ظرفیت کل	هوای باقیمانده	ذخیره‌ی بازدمی	ظرفیت عملی
		هوای باقیمانده	باقیمانده

هوای مرده = هوای جاری $\times \frac{1}{3}$

۵- انتقال گازها:

● اکسیژن:

▲ راه‌های انتقال:

■ ۹۷٪ با هموگلوبین
 ■ ۳٪ محلول در پلاسما
 { در سیاهرگ برگشتی از بافت، هنوز ۷۸٪ هموگلوبین با اکسیژن اشباع است.

▲ فشار اکسیژن:

■ افزایش فشار O_2 ← ترکیب مقدار بیشتری O_2 با هموگلوبین
 ■ کاهش فشار O_2 ← ترکیب مقدار کمتری O_2 با هموگلوبین
 { در شرایط عادی فشار O_2 در کیسه‌های هوایی = ۱۰۴ mmHg

- مونواکسید کربن: میل ترکیبی با هموگلوبین شدیدتر از اکسیژن ← ممانعت از ترکیب هموگلوبین با اکسیژن ← مرگ
- دی اکسید کربن:

▲ ۷۰٪ به صورت یون بیکربنات: $H_2O + CO_2 \xrightarrow{\text{آنزیم انیدراز کربنیک در غشاء گلبول قرمز}} H_2CO_3 \leftarrow$ بیشتر آن

به HCO_3^- و H^+ تجزیه می‌شود.

▲ ۲۳٪ با هموگلوبین

▲ ۷٪ محلول در پلاسما



نکته‌ی شکل ۹-۵ صفحه‌ی ۷۱:

هر هموگلوبین باتوجه به این شکل: ۴ زنجیره‌ی دو به دو مشابه پلی پپتیدی، ۴ گروه هم و ۴ ام آهن دارد. ضمناً هر هموگلوبین ۴ مولکول O_2 (۸ ام O) را می‌تواند انتقال دهد.

۱۴) تنفس واقعی در سلول

- ۱- اختلاف فشار O_2 بین خون و مایع بین سلولی ← انتشار O_2 از خون به مایع بین سلولی (فشار O_2 مایع بین سلولی کمتر یا جریان خون شدیدتر ← انتشار سریع‌تر)
- ۲- اختلاف فشار CO_2 بین خون و مایع بین سلولی ← انتشار CO_2 از مایع بین سلولی به خون (اختلاف فشار کم CO_2 برای انتشار کافی است ← انتشار بسیار سریع تر از انتشار O_2)

نکته: فشار اکسیژن: درون کیسه‌ی هوایی < خون < مایع بین سلولی < درون سلول

فشار کربن دی اکسید: درون کیسه‌ی هوایی > خون > مایع بین سلولی > درون سلول

۵) سرفه، عطسه و تکلم

۱- سرفه و عطسه:

- مراحل: بسته شدن حنجره ← حبس شدن هوا در شش ← باز شدن ناگهانی حنجره ← خروج هوا از دهان: سرفه
- ▲ پایین آمدن زبان کوچک و خروج هوا از بینی: عطسه

۲- تکلم:

- با مشارکت دستگاه تنفس + مراکز عصبی تکلم

● مراحل:

- ▲ ارتعاش تارهای صوتی حنجره ← تولید صدا
- ▲ لب + دهان + زبان ← واژه سازی



نکته‌ی فعالیت ۳-۵ صفحات ۷۲ و ۷۳:

در این فعالیت ۲ معرف برای CO_2 معرفی شده است:

۱- CO_2 + محلول آب آهک ← محلول شیری رنگ

۲- CO_2 + محلول بی کربنات ← محلول زرد رنگ