

جزوه زیست یازدهم

گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل



نوتروفیل، حامی عدالت آموزشی

فصل ۱

گفتار ۱

بافت عصبی | نوروگلیا (سلول پشتیبان)
سلول عصبی (نورون)

سه عملکرد نورون:

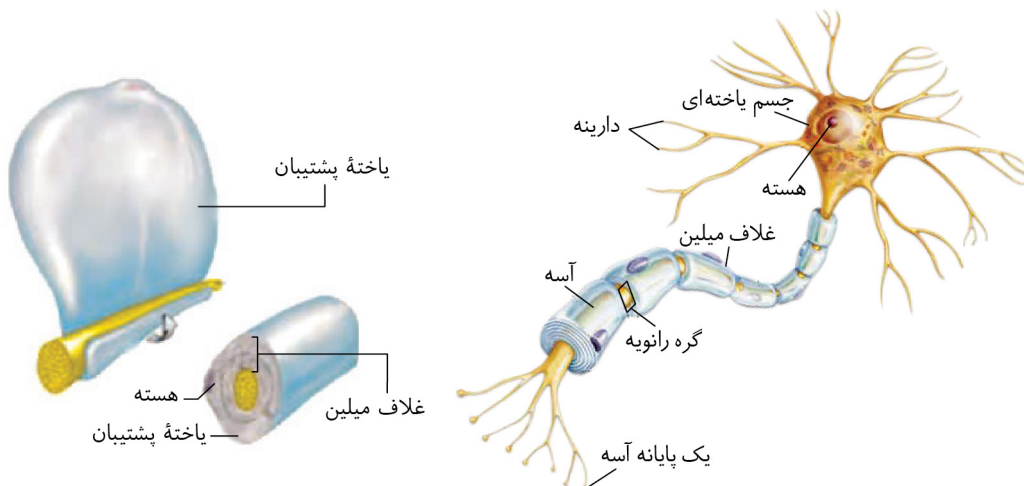
- ۱ تحریک پذیرند و پیام عصبی تولید می‌کنند.
- ۲ پیام عصبی را هدایت می‌کنند.
- ۳ پیام عصبی را منتقل می‌کنند.

اجزای نورون

- ۱ **دندریت:** (دارینه) رشته‌ای است که می‌تواند پیام عصبی را دریافت کند! پیام عصبی را به جسم سلولی وارد کند!
- ۲ **اکسون (آسه):** رشته ایست که پیام عصبی را به انتهای خود که پایانه آسه هست هدایت می‌کند و از طریق پایانه آسه به سلول بعدی منتقل می‌کند.
- ۳ **جسم سلولی:** ۱ - محل قرارگیری هسته و برخی اندامک‌های مهم نظیر آندوپلاسمی و گلژی هست.
۲ - محل انجام سوخت‌وساز سلول عصبی است.
۳ - محل دریافت پیام عصبی نیز هست.

□ غلاف میلین:

غلافی از جنس غشای سلول که توسط سلول پشتیبان ساخته می‌شود و رشته‌ی عصبی (دارینه و آسه) برخی از سلول‌های عصبی را در برمی‌گیرد و آسه و دارینه را نسبت به عبور پیام عصبی عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود و در آن بخش‌ها گره رانویه را ایجاد می‌کند سلول عصبی در محل این گره‌ها می‌تواند با مایع بین سلولی در تماس باشد.



سلول پشتیبان (نوروگلیا): تعداد این سلول‌ها چند برابر نورون‌ها است و انواع گوناگونی دارند و وظایفی چون:

- ۱ داربست‌هایی برای استقرار سلول عصبی می‌سازند.
- ۲ غلاف میلین را می‌سازند
- ۳ از سلول‌های عصبی دفاع می‌کنند
- ۴ در حفظ هم ایستایی مایع اطراف سلول‌ها نقش دارد.

انواع نورون

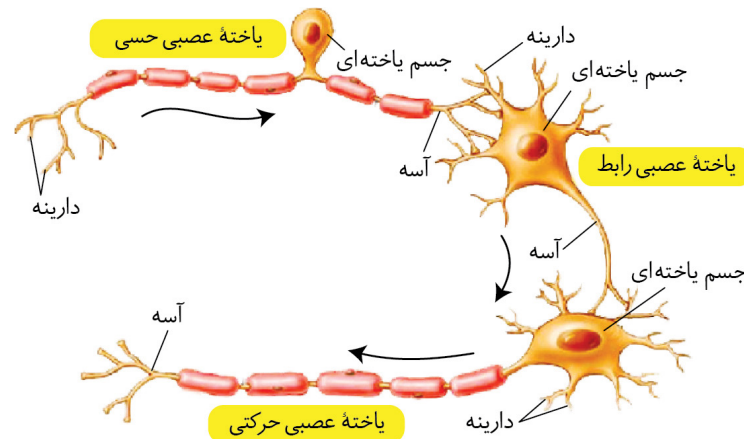
تقسیم‌بندی بر اساس عملکرد:

نورون حسی: پیام‌های حسی را از اندام‌های مختلف بدن به بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌رساند.

نورون حرکتی: پیام‌های حرکتی را از بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) به سمت اندام‌های حرکتی (ماهیچه) بدن می‌رساند.

نورون رابط: در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) قرار دارد و ارتباط بین سلول‌های عصبی را فراهم می‌کند.

نکته: هر سه نوع سلول عصبی می‌توانند دارای میلین یا فاقد آن باشند.



پیام عصبی چیست و چگونه ایجاد می‌شود؟

در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سمت غشای سلول عصبی اختلاف پتانسیل در دو طرف غشا تغییر می‌کند.

دو یون مهم و تأثیرگذار بر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای سلول یون پتاسیم و سدیم‌اند.

یون‌ها به کمک پروتئین‌هایی که در طول غشای نورون هستند از غشا عبور می‌کنند:

کانال نشستی: یون‌ها به‌روش انتشار تسهیل شده از آن عبور می‌کنند (در جهت شیب غلظت) یعنی همیشه و در همه‌ی حالات (در حالت آرامش و عمل و...) چون غلظت یون سدیم در بیرون سلول عصبی بیشتر است از طریق کانال نشستی به نورون وارد و چون غلظت یون پتاسیم در درون سلول عصبی از بیرون آن بیشتر است، یون پتاسیم از طریق کانال نشستی از نورون خارج می‌شود.

نفوذپذیری غشای سلول عصبی به یون پتاسیم از سدیم بیشتر است.

پمپ سدیم پتاسیم: پروتئین دیگری است که به کمک انرژی مولکول ATP انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت) انجام می‌دهد و یون سدیم به خارج و یون پتاسیم را به درون نورون وارد می‌کند.

این مولکول در هر بار باز و بسته شدن سه یون سدیم را از سلول عصبی خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می‌کند.

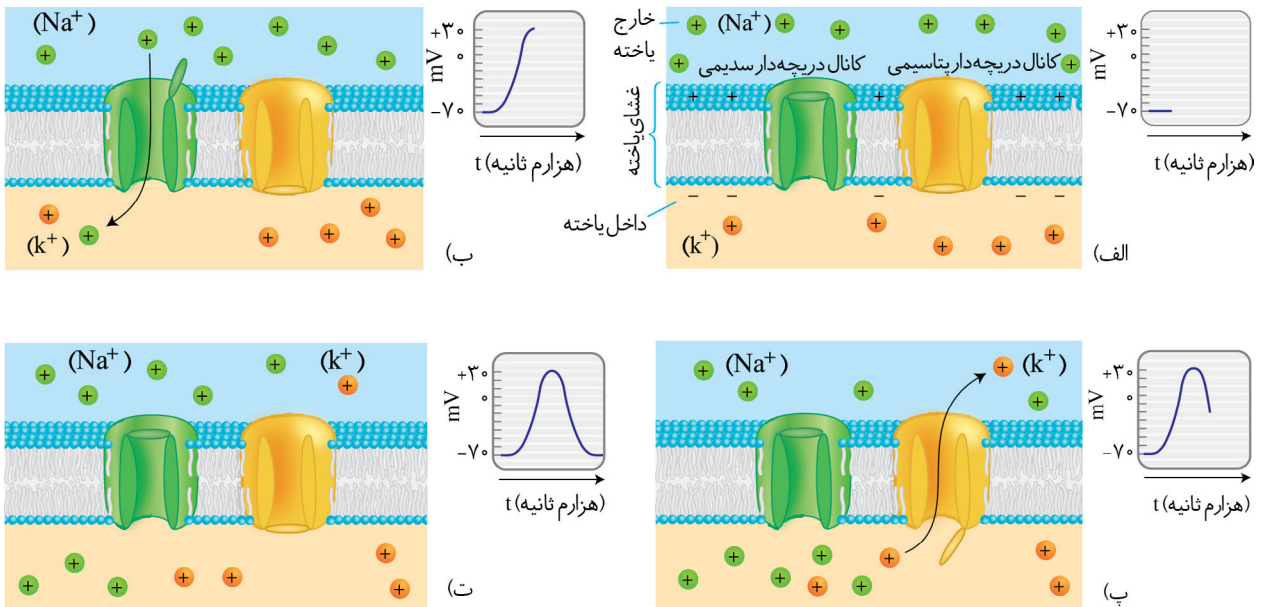
پتانسیل آرامش: حالتی است که در آن سلول فعالیت عصبی ندارد و به علت فعالیت پروتئین‌های غشایی پتانسیل الکتریکی داخل سلول نسبت به خارج آن 70° میلی‌ولت کمتر است و به همین دلیل پتانسیل - 70 را پتانسیل آرامش می‌نامند.

پتانسیل عمل: وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند.

داخل سلول از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل غشا دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد که به این تغییر پتانسیل عمل می‌گویند.

✓ در غشای سلول کانال‌های دریچه‌داری وجود دارد که دو نمونه معروف آن کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیم است که یون‌ها را به‌روش انتشار تسهیل شده از غشا عبور می‌دهند.

✓ با تحریک سلول عصبی کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود و ناگهان مقادیر زیادی از یون سدیم وارد سلول عصبی می‌شود و پتانسیل درون سلول نسبت به بیرون آن مثبت‌تر می‌شود و پس از مدتی بسته می‌شود و کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود که سبب خروج مقادیر زیادی از یون پتاسیم به بیرون سلول می‌شود و پتانسیل غشا به - 70 (پتانسیل آرامش) برمی‌گردد



پیام عصبی: وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از سلول ایجاد شود نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته‌ی عصبی (که اکسون و دندریت بلند هست) برسد به این جریان پیام عصبی گفته می‌شود.

نقش گره رانویه: غلاف میلین همانند عایق عمل می‌کند و جریان عصبی از آن عبور نمی‌کند؛ اما سلول در محل‌هایی مثل گره رانویه می‌تواند پتانسیل عمل ایجاد کند و هنگامی که جریان عصبی از گره‌ای به گره‌ی بعد می‌رود به طوری که به نظر می‌رسد پیام از گره‌ای به گره‌ی دیگر می‌جهد به همین دلیل این هدایت را هدایت جهشی می‌نامیم. سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی میلین دار نسبت به رشته‌های عصبی فاقد میلین بیشتر است.

M.S: کاهش یا افزایش میلین منجر به بیماری می‌شود؛ مثلاً در مالتیپل اسکلروزیس سلول‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی میلین می‌سازند کاهش می‌یابند در نتیجه سرعت ارسال پیام کم شده و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.

سوال: سلول‌های عصبی چگونه پیام را منتقل می‌کنند؟

نورون‌ها در محل انتقال پیام به یکدیگر نچسبیده‌اند؛ بلکه ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) با یکدیگر برقرار می‌کنند. سلول پیش سیناپس در محل پیام ماده‌ای به نام ناقل را از طریق برون‌رانی وارد فضای همایه‌ای می‌کند (ناقل درون ریزکیسه‌هایی در پایانه اکسون سلول پیش سیناپس ذخیره می‌شود) و با آزاد شدن ناقل در فضای همایه‌ای به غشای سلول پس‌همایه‌ای می‌رسد و به کانال‌های پروتئینی متصل می‌شود که با اتصال ناقل عصبی می‌توانند یون‌ها را از خود عبور دهند.

- ✓ بر اساس اینکه ناقل بازدارنده هست یا تحریک‌کننده سلول پس سیناپس تحریک یا مهار می‌شود.
- ✓ تغییر میزان ناقل‌های عصبی نیز می‌تواند منجر به بیماری شود؛ بنابراین مولکول‌های ناقل باقیمانده از فضای همایه‌ای باید تخلیه شوند تا از تأثیر بیش‌از حد ناقل بر سلول پس سیناپس جلوگیری شود و امکان ارسال پیام‌های جدید فراهم شود. تخلیه ناقل از طریق **۱** آنزیم‌های تجزیه‌کننده **۲** جذب توسط سلول پیش سیناپس انجام می‌شود.

گفتار ۲

دستگاه عصبی از دو بخش تشکیل شده: **۱** مرکزی **۲** محیطی

✓ دستگاه مرکزی مرکز نظارت بر فعالیت بدن است و اطلاعات رسیده از درون و بیرون بدن را تفسیر می‌کند و بسته به نیاز به آن پاسخ می‌دهند و از دو بخش مغز و نخاع تشکیل شده است.

✓ مغز و نخاع از دو بخش ماده‌ی سفید و خاکستری تشکیل شدند که ماده‌ی سفید شامل رشته‌های عصبی میلین دار و ماده‌ی خاکستری شامل رشته‌های عصبی فاقد میلین و جسم سلولی است.

مغز: ماده‌ی خاکستری بخش خارجی در خارج و ماده‌ی سفید در داخل مغز قرار دارد.

نخاع: ماده‌ی خاکستری در نخاع در داخل و ماده‌ی سفید در خارج نخاع

بخش‌های حفاظتی مغز و نخاع:

- ✓ استخوان (جمجمه و ستون مهره‌ها)
- ✓ پرده‌ی مننژ و مایع مغزی - نخاعی
- ✓ سد خونی مغزی و خونی - نخاعی

پرده‌های مننژ: سه پرده از جنس بافت پیوندی دستگاه عصبی مرکزی را احاطه کردند و فضای بین پرده‌ها توسط مایع مغزی - نخاعی احاطه شده است که نقش ضربه‌گیر دارد.

- ✓ مویرگ‌های بخش مرکزی دستگاه عصبی پیوسته‌اند.
- ✓ سلول‌های پوششی تشکیل دهنده‌ی دیواره‌ی مویرگ ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند) در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی به مغز وارد نمی‌شوند اما برخی از مولکول‌ها مثل گلوکز اکسیژن و آمینواسید می‌توانند از آن عبور کنند

مغز از سه بخش اصلی:

- ۱ نیمکره مخ ۲ ساقه مغز ۳ مخچه تشکیل می‌شود.

□ مخ:

بیشتر حجم مغز توسط نیمکره‌های مخ اشغال شده که این دو نیمکره توسط رابط‌هایی (از جمله: پینه‌ای و سه‌گوش) به یکدیگر متصل شده‌اند دو نیمکره مخ از تمام بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند و نیمکره چپ به کارهایی مثل استدلال و ریاضیات می‌پردازد و نیمکره راست در کارهای هنری تخصص یافته است.

□ قشر مخ:

بخش خاکستری خارج مخ که سطح وسیعی را تشکیل داده و شیارهای متعددی دارد. شیارهای عمیق هر کدام از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند.

قشر مخ از سه بخش:

- ۱ **حسی:** محل دریافت پیام‌های حس
- ۲ **بخش حرکتی:** محل دریافت اطلاعات حرکتی
- ۳ **بخش ارتباطی:** محل برقراری ارتباط بین بخش حسی و حرکتی

ساقه‌ی مغز:

✓ از سه بخش مغز میانی پل مغزی بصل‌النخاع تشکیل شده است

مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد. سلول‌های آن در فعالیت‌های بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. برجستگی چهارگانه نیز بخشی از آن است.

پل مغزی: در تنظیم فعالیت‌های تنفس، ترشح اشک و بزاق نقش دارد.

بصل‌النخاع: پایین‌ترین بخش مغز است و در بالای نخاع قرار دارد. مرکز انعکاس‌هایی مثل بلع سرفه و عطسه هست و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

✓ مخچه در پشت ساقه‌ی مغز قرار داشته و شامل دو نیمکره و بخشی به‌نام کریمینه در بین آن دو است. مخچه مرکز تنظیم تعادل است و از بخش‌های مختلف بدن همانند چشم‌ها و گوش‌ها به‌طور پیوسته پیام دریافت کرده و با کمک بخش‌های دیگر مغز در حفظ تعادل بدن نقش دارند.

بخش‌های دیگر مغز:

تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند. اغلب پیام‌های حسی به تالاموس رفته بخش‌های مربوط جهت پردازش نهایی فرستاده می‌شوند.

✓ هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار گرفته و دمای بدن، ضربان قلب، فشارخون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

سامانه کناره‌ای (لیمبیک): با قشر مخ و تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است و در احساساتی همانند خشم و لذت نقش دارد. یکی از بخش‌های مهم آن اسبک مغز (هیپوکامپ) است که در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آن‌ها آسیب‌دیده یا با جراحی برداشته شده دچار اختلال می‌شود و البته برای به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی مشکلات چندانی ندارند.

اعتیاد

وابستگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جدی را برای فرد خانواده و جامعه ایجاد می‌کند.

۱ اعتیاد رفتاری همانند اعتیاد به بازی رایانه‌ای

۲ اعتیاد به مصرف موادی چون کوکائین، هروئین، نیکوتین، مورفین، کافئین، قهوه، الکل

✓ استفاده مکرر از مواد اعتیادآور تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند به طوری که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید در برابر مصرف غلبه کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند؛ بنابراین اعتیاد را نوعی بیماری برگشت‌پذیر می‌دانند. این مواد روی سامانه‌ی کناره‌ای اثر می‌گذارد و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شود که در فرد احساس سرخوشی و لذت ایجاد می‌کند؛ اما با ادامه مصرف دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت و افسردگی دست می‌دهد و فرد برای رهایی از این حالت و کسب سرخوشی اولیه مجبور به مصرف ماده‌ی اعتیادآور بیشتری است.

✓ مواد اعتیادآور با اثر بر بخش‌هایی از قشر مخ توانایی قضاوت و خودکنترلی را کاهش می‌دهد. این تغییرات در مغز

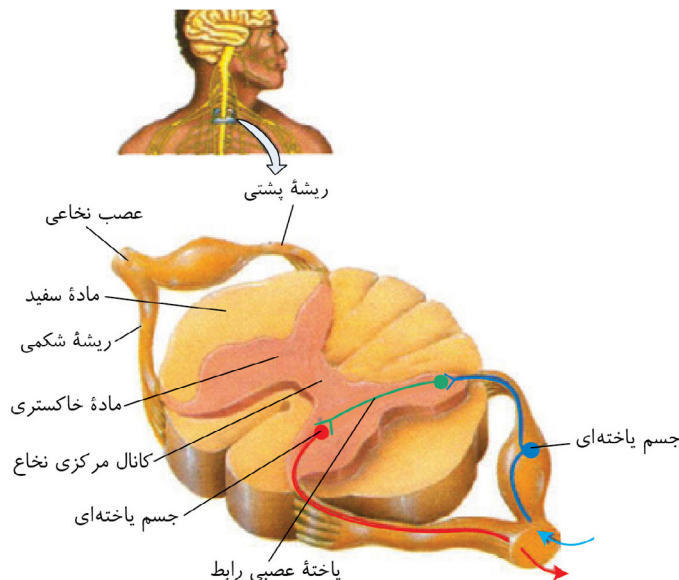
نوجوانان شدیدتر است؛ چون مغز آنان در حال رشد است.

✓ الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود؛ بنابراین کمترین مقدار الکل نیز بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل با عبور از غشای سلول‌های عصبی فعالیت آن‌ها را مختل می‌کند و علاوه بر دوپامین بر فعالیت انواع دیگری از ناقلین تحریکی و مهاری اثر می‌گذارد.

اثرات الکل: کند کردن فعالیت مغز، ایجاد ناهماهنگی در

حرکات بدن عامل کاهش‌دهنده‌ی حرکات بدن و اختلال در گفتار و مصرف طولانی‌مدت آن نیز سبب بروز مشکلات کبدی، سرطان و سکته قلبی است.

✓ نخاع درون ستون مهرها قرار دارد و از بصل‌النخاع تا دومین مهره‌ی کمر کشیده شده. نخاع مغز را به بخش محیطی دستگاه عصبی مرتبط می‌کند و مرکز برخی انعکاس‌های بدن است هر عصب نخاعی دو ریشه‌ی پشتی و شکمی دارد. از طریق ریشه‌ی پشتی اطلاعات حسی به نخاع وارد و از طریق ریشه‌ی شکمی اطلاعات حرکتی از نخاع خارج می‌شوند.



دستگاه عصبی محیطی

ارتباط دستگاه عصبی مرکزی را با اندام‌های دیگر بدن همانند اندام‌های حسی و ماهیچه‌ها برقرار می‌کند و شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی است. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار دارد.

دستگاه عصبی محیطی

| | | |
|-----------|----------|-------------|
| بخش حسی | پیکری | سمپاتیک |
| بخش حرکتی | خودمختار | پاراسمپاتیک |



بخش پیکری: بخش پیکری پیام‌های حرکتی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌فرستد. فعالیت این بخش به صورت ارادی (مثل برداشتن کتاب از روی میز) و غیرارادی (انعکاس) تنظیم می‌شود.

انعکاس: پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه به محرک‌ها هستند همانند برخورد دست با جسم داغ که به شکل غیرارادی به عقب کشیده می‌شود.

بخش خودمختار: فعالیت غدد و ماهیچه‌های صاف و قلبی را به شکل غیرارادی تنظیم می‌کند و از دو بخش سمپاتیک (هم حس) و پاراسمپاتیک (پادهم حس) تشکیل می‌شود.

✓ فعالیت بخش پادهم حس سبب برقراری حالت آرامش می‌شود؛ اما در فعالیت‌های هیجانی بخش هم حس بر پادهم حس غلبه می‌کند و فعالیت بخش هم حس سبب برقراری حالت هیجان شده و ضربان قلب و فشارخون را زیاد می‌کند و جریان خون را به سمت قلب و ماهیچه اسکلتی زیاد می‌کند همانند شرکت در مسابقات ورزشی.

❑ دستگاه عصبی در جانوران

هیدر: ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر هست که این شبکه در دیواره‌ی بدن هیدر پراکنده هست به طوری که تحریک هر نقطه در بدن جانور سبب پخش تحریک در تمام سطح آن می‌شود.

پلاناریا: دو گره عصبی در پلاناریا در سر آن مغز را تشکیل دادند و دو طناب عصبی که در طول بدن جانور کشیده شده و به کمک طناب‌هایی به یکدیگر متصل‌اند. ساختار نردبان ماندی را می‌سازند که بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهد و گره‌های متصل به طناب هم بخش محیطی دستگاه عصبی را می‌سازند.

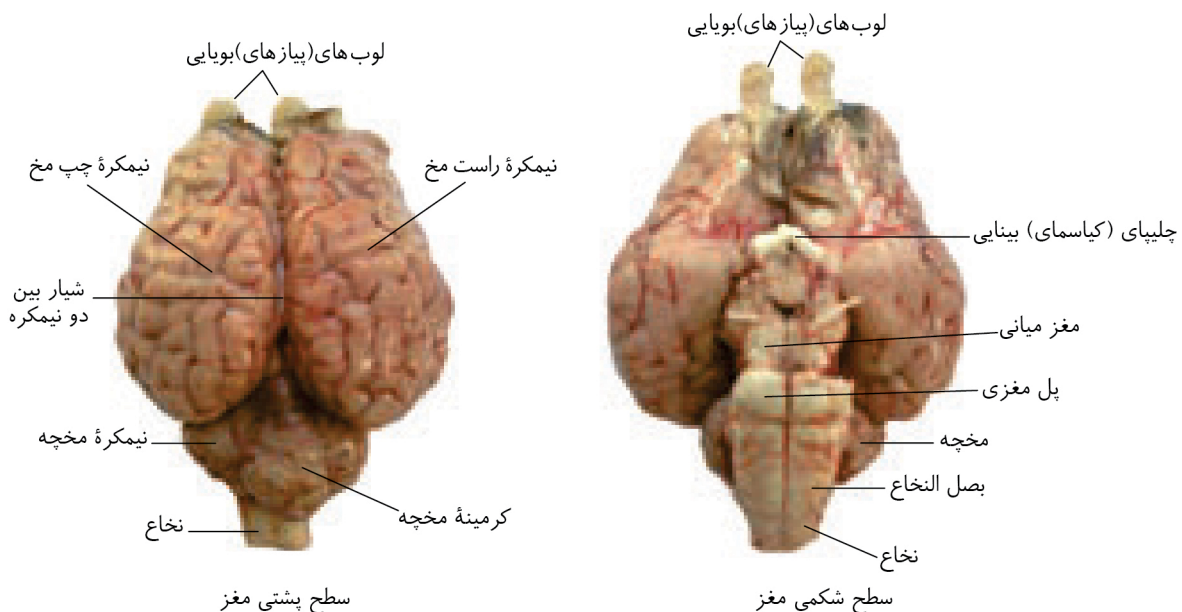
حشرات: مغز آنان از چند گره‌ی به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی نیز در طول بدن کشیده شده است که در هر بند از بدن یک گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

مهره‌داران: طناب عصبی پشتی در مهره‌داران وجود دارد که بخش جلوی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون ستون مهره‌ها که استخوانی یا غضروف است قرار دارد.

در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

❑ تشریح مغز

مغز از دو سطح شکمی و پشتی تشکیل شده:



مغز را از روی سطح شکمی بر روی سینی قرار می‌دهیم سپس با کمک دست دو نیمکره مخ را از هم فاصله می‌دهیم و بقایای پرده‌ی منژ را خارج می‌کنیم تا نوار سفیدرنگ (رابط پینه‌ای) را ببینیم. سپس با کمک چاقوی جراحی در جلوی رابط پینه‌ای برش کم عمقی را ایجاد

می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را ببینیم. دو طرف این رابطه‌ها بدن‌های جانبی ۱ و ۲ دیده می‌شوند که اجسام مخطط و شبکه‌ی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی در آن وجود دارند. سپس در رابط سه‌گوش برش طولی را ایجاد می‌کنیم تا در زیر آن تالاموس‌ها را ببینیم که دو تالاموس با کمک رابطی به یکدیگر متصل شده‌اند. در عقب تالاموس بدن ۳ و در لبه‌ی پایین آن اپی فیز قرار دارد و در عقب اپی فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

فصل ۲: حواس

□ گیرنده حسی:

سلول یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند: صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور مثال‌هایی از محرک‌ها هستند.

✓ گیرنده‌ها را بر اساس نوع محرک می‌توان در ۵ دسته‌ی مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد تقسیم‌بندی کرد.

✓ گیرنده‌ها تحت تأثیر عوامل گوناگونی مثل تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما تحریک می‌شوند.

در ادامه با نحوه تحریک و هدایت پیام الکتریکی در گیرنده آشنا می‌شویم:

✓ گیرنده فشار انتهای دندریت نورو حسی است که در پوشش چندلایه‌ای قرار می‌گیرد. با فشردن این پوشش رشته دندریت تغییر شکل می‌دهد و در آن پتانسیل عمل ایجاد می‌شود بدین ترتیب پیام الکتریکی تولید می‌شود.

شاید بتوان جالب باشد که بدونید چرا بعد از به مدت وجود لباس روی بدن رو مثل قبل حس نمی‌کنیم یا بوها برامون بعد مدتی عادی می‌شن. پس بزنگ که بریم....

✓ وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار بگیرند پیام عصبی کمتری تولید می‌کنند یا پیام عصبی ارسال نمی‌کنند که به این پدیده سازش گیرنده گفته می‌شود. (بعضی از گیرنده‌ها همانند درد سازش پیدا نمی‌کنند)

گیرنده‌ها را از لحاظ قرارگیری در بدن به دو دسته‌ی حواس پیکری و حواس ویژه تقسیم می‌کنیم:

۱ **حواس پیکری:** در قسمت‌های مختلف بدن همانند پوست، ماهیچه اسکلتی و زردپی قرار دارند و به ۴ دسته تقسیم می‌شوند.

✓ **گیرنده تماس:** نوعی گیرنده‌ی مکانیکی است که تحت تأثیر تماس و یا ارتعاش تحریک می‌شوند و مثلاً در پوست وجود دارند.

✓ **گیرنده دمایی:** در بخش‌هایی از درون بدن قرار دارند، همانند سیاهرگ‌های بزرگ و پوست که به تغییرات دمایی درون و یا بیرون بدن حساس‌اند.

✓ **گیرنده حس وضعیت:** فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت باعث می‌شود که مغز متوجه وضعیت قرارگیری اندام‌ها نسبت به هم در هنگام سکون و حرکت شود این گیرنده‌ها در زردپی و کیسول پوشاننده مفصل و ماهیچه اسکلتی قرار دارند.

✓ **گیرنده درد:** به آسیب بافتی که در اثر عواملی همچون بریدگی - سرما یا گرمای شدید و برخی مواد مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود گیرنده درد پاسخ می‌دهد.

درد سازوکاری حفاظتی است و زمانی که سلول‌ها در معرض تخریب هستند (مانند نشستن طولانی مدت) درد ایجاد و فرد را از محرک آسیب‌رسان مطلع می‌کند.

۲ **حواس ویژه:** در اندام‌های حسی بدن قرار دارند.

گیرنده بینایی، گیرنده شنوایی، گیرنده حس تعادل، گیرنده بویایی، گیرنده چشایی

□ چشم

کره‌ی چشم در حفره استخوانی کاسه چشم قرار دارد و ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل‌اند در حرکت دادن آن نقش دارند. عواملی چون پلک، مژه، چربی کره‌ی چشم و اشک از چشم محافظت می‌کنند.

ساختار چشم:

✓ از سه لایه (خارجی، میانی و داخلی) تشکیل شده است.

✓ لایه خارجی شامل صلبیه و قرنیه هست.

صلبیه: پرده‌ی سفیدرنگ و قرنیه پرده‌ی شفاف جلوی کره‌ی چشم است.

لایه‌ی میانی شامل مشیمیه، جسم، مژگانی و عنبیه هست. مشیمیه لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. جسم مژگانی حلقه‌ای است که بین عنبیه و مشیمیه قرار دارد. عنبیه بخش رنگی چشم است که در پشت قرنیه قرار دارد. ماهیچه‌های عنبیه دو دسته شعاعی و حلقوی هستند.

ماهیچه‌های شعاعی در نور کم سبب گشادشدن مردمک می‌شود. ماهیچه حلقوی در نور زیاد سبب تنگ شدن مردمک می‌شود.

شبکیه: داخلی‌ترین لایه‌ی چشم است و در آن گیرنده‌های نورانی و سلول عصبی وجود دارد.

مردمک: سوراخی است که در وسط عنبیه قرار دارد.

عدسی چشم با کمک تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل می‌شود و مایع شفاف جلوی عدسی چشم **زلالیه** نام دارد که از مویرگ‌های خونی ترشح می‌شود و اکسیژن و مواد غذایی را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند.

زجاجیه ماده‌ی شفاف و ژله‌ای که در پشت عدسی قرار دارد و شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.

حالا بزرگ بریم ببینیم که مسیر نور در چشم ما چه شکلیه؟...

✓ نور پس از عبور از قرنیه به علت انحنای قرنیه هم‌گرا می‌شود و با عبور از زلالیه عدسی و زجاجیه بر روی گیرنده‌های نوری شبکیه متمرکز می‌شود.

✓ سلول‌های استوانه‌ای در نور کم و سلول‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شود.

لکه زرد: بخشی از شبکیه است که به علت تعداد بیشتر گیرنده‌های مخروطی در دقت و تیزبینی نقش دارد.

نقطه کور: محلی است در شبکیه که گیرنده‌های نوری در آن وجود ندارد.

✓ در گیرنده‌های نوری ماده‌ی حساس به نور وجود دارد که با برخورد نور به آن‌ها تجزیه شده و با انجام فرایندهایی پیام عصبی تولید می‌شود. شاید شما هم شنیده‌اید که ویتامین آروی بینایی تأثیر داره. این تأثیر به خاطر اینه که این ویتامین در ساخت ماده‌ی حساس به نور نقش داره.

□ تطابق

عدسی چشم با همکاری ماهیچه‌های جسم مژگان در هنگام دیدن جسم نزدیک، قطور شده و در هنگام دیدن جسم دورتر عدسی باریک‌تر می‌شود.

□ بیماری‌های چشم

نزدیک‌بینی: به علت بزرگ بودن بیش‌ازحد کره‌ی چشم یا توان همگرایی زیاد عدسی چشم، تصاویر دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود و با عینک همراه با عدسی مقعر رفع می‌شود.

دوربینی: به علت کوچک‌تر بودن کره‌ی چشم یا کم بودن توان همگرایی عدسی چشم، در دوربینی تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه ایجاد می‌شود و با کمک عینک همراه با عدسی محدب رفع می‌شود.

آستیگماتیسم: اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً صاف و کروی نباشد پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و تصویر واضحی از جسم تشکیل نمی‌شود که با کمک عینک‌هایی که عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کنند، اصلاح می‌شود.

پیرچشمی: با افزایش سن و کاهش انعطاف‌پذیری عدسی چشم تطابق کم می‌شود که به کمک عینک‌های ویژه‌ای اصلاح می‌شود.

□ تشریح چشم

آن سطحی از چشم که فاصله‌ی عصب تا روی قرنیه بیشتر است سطح بالایی و دیگری سطح پایینی است. قرنیه به شکل تخم‌مرغی دیده می‌شود. بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش است. عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف حرکت می‌کند.

چلیپا (کیاسمای بینایی): محلی است که بخشی از اکسون‌های یک چشم به نیمکره‌ی مقابل می‌روند و سپس در تالاموس جمع می‌شوند و جهت پردازش نهایی به لوپ پس‌سری قشر مخ ارسال می‌شوند.

❑ ساختار گوش

- ✓ گوش از سه بخش بیرونی، میانی و درونی تشکیل شده است
- ✓ گوش خارجی از لاله دوس و مجرای شنوایی تشکیل شده است. لاله گوش امواج صوتی را جمع‌آوری می‌کند و مجرای شنوایی آن‌ها را به گوش میانی منتقل می‌کند.
- ✓ موهای کرک مانند، غده‌های درون مجرا و استخوان گیجگاهی نقش حفاظتی برای گوش دارند.
- ✓ پرده‌ی صماخ: در انتهای مجرای شنوایی قرار دارد.
- ✓ گوش میانی محفظه استخوانی پر از هواست که سه استخوان کوچک گوش در آن به یکدیگر مفصل شده‌اند.
- ✓ مجرای شیپور استنشاق گوش میانی را به حلق مرتبط می‌کند و هوا از این مجرا عبور کرده و سبب یکسان شدن فشار در دو طرف پرده‌ی صماخ می‌شود.
- ✓ گوش داخلی از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است.

❑ تبدیل صدا به پیام عصبی

امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی و برخورد با پرده‌ی صماخ سبب به ارتعاش درآوردن استخوان‌های چکشی سندانی و رکابی می‌شوند. کف استخوان رکابی بر دریاچه بیضی شکل قرار گرفته است و پشت این دریاچه، بخش حلزونی گوش قرار داشته که لرزش دریاچه بیضی سبب به حرکت درآوردن مایع درون بخش حلزونی می‌شود. در بخش حلزونی سلول‌های مژک‌داری قرار داشته که با لرزش مایع تحریک شده و پیام عصبی تولید می‌کنند که توسط عصب شنوایی به مغز منتقل می‌شود.

❑ حفظ تعادل

- سلول‌های مژک‌دار حس تعادل درون مجرای نیم‌دایره (که سه مجرای عمود بر هم در سه جهت فضا هستند) قرار گرفته‌اند. درون مجرای نیم‌دایره با مایعی پر شده و مژک‌ها درون یک ماده‌ی ژلاتینی قرار دارند که با حرکت سر به حرکت درآمده و سبب تحریک سلول‌های مژک‌دار و تولید پیام عصبی می‌شوند. آکسون سلول‌های عصبی بخش دهلیزی عصب گوش را تشکیل می‌دهد پیام را به مغز (به‌ویژه مخچه) ارسال کرده و مغز را از موقعیت سر آگاه می‌کند.
- ✓ گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار داشته و توسط مولکول‌های بودار موجود در هوا تحریک می‌شوند. این گیرنده‌ها نورون‌هایی هستند که پیام عصبی را به لوب‌های بویایی منتقل کرده و سرانجام پیام بویایی به قشر مخ فرستاده می‌شود.
- ✓ گیرنده‌های چشایی در زبان و بخش‌هایی از دهان قرار دارند ذره‌های غذا با حل شدن در بزاق این گیرنده‌ها را تحریک می‌کنند.
- ✓ انسان ۵ مزه اصلی: ترشی، شیرینی، تلخی، شوری و اومامی را احساس می‌کند.
- ✓ مزه‌ی اومامی (برداشته شده از کلمه ژاپنی و به معنای لذیذ است) که بیشتر برای مزه‌ی غالب غذاهایی که آمینواسید گلوتامات دارند استفاده می‌شود؛ مانند عصاره گوشت.

نکته حس بویایی در درک درست حس چشایی اثر دارد (شاید وقتی سرما خوردین و بینی‌تون کیپه خیلی این قضیه رو بیشتر متوجه بشین...)

هر کدام از گیرنده‌های حسی پیام خودشان را به بخش‌های خاصی از مغز ارسال می‌کنند. در نتیجه با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی هر پیام به شکل خاص خودش (صدا، درد، تصویر و...) برداشت می‌شود.

نکته محرک‌هایی مانند پرتوهای فرابنفش وجود دارند که انسان قادر به درک آن بدون وجود ابزار نیست؛ اما برخی جانوران گیرنده‌های مخصوص به آن را دارند (پس بزن بریم که بیشتر با عجایب دنیای جانوران آشنا باشیم...)

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی در ماهی:

در دو سمت بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد که از طریق سوراخ‌هایی با محیط بیرون در ارتباط هستند در این کانال سلول‌های مژک‌داری وجود دارند که مژک‌هایشان در پوششی ژلاتینی احاطه شده که حرکت آب درون کانال سبب حرکت ماده‌ی

ژلاتینی و مژک‌ها و در نتیجه تحریک سلول می‌شود. در نتیجه ماهی از وجود جسم و جانوران پیرامون خود مطلع می‌شود.

گیرنده‌های شیمیایی مگس در پا:

این گیرنده‌ها در موهای حسی روی پاهای این جانور قرار دارند و مگس به کمک آن می‌تواند انواعی از مولکول‌ها را تشخیص دهد.

گیرنده مکانیکی صدا در پای جیرجیرک:

این گیرنده در روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک و درون محفظه‌ای از هوا که پرده‌ی صماخ روی آن کشیده شده قرار دارند.

گیرنده‌های نوری چشم مرکب در حشرات:

چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده که هر واحد از قرنیه، عدسی و گیرنده‌های نوری تشکیل شده است. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد و دستگاه عصبی با یکپارچه کردن این اطلاعات تصویری موزاییکی تشکیل می‌دهد.

گیرنده‌ی فروسرخ در مار زنگی:

در جلو و زیر چشم هر مار زنگی گیرنده‌ی فروسرخ قرار دارد که به کمک این گیرنده‌ها پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

فصل سوم زیست‌شناسی پایه یازدهم

گفتار ۱

استخوان‌ها، ماهیچه‌ها و... بخشی از اسکلت بدن را تشکیل می‌دهند.

محوری: محور بدن را تشکیل داده و از اندام‌هایی همچون: مغز، قلب و شش‌ها محافظت می‌کند و بخش‌هایی از آن در جویدن، شنیدن، صحبت کردن

اسکلت و حرکات بدن نقش دارند.

جانبی: نقش بیشتری در حرکت بدن داشته و استخوان‌های دست‌وپا را شامل می‌شود

وظایف استخوان‌ها

| توضیح | وظیفه |
|---|---------------------------------|
| استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آنها مستقر شوند. | پشتیبانی |
| اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود. | حرکت |
| اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند. | حفاظت اندام‌های درونی |
| بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که باخته‌های خونی را تولید می‌کند. | تولید باخته‌های خونی |
| استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند. | ذخیره مواد معدنی |
| استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند. | کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر |

انواع استخوان

۱ **دراز:** ساق، ران، ساعد

۲ **کوتاه:** میچ دست

۳ **پهن:** جمجمه، دنده و کتف

۴ نامنظم: ستون مهره

ساختار استخوان:

✓ هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و فشرده تشکیل می‌شود.

بافت استخوانی فشرده: در استخوان ران سلول‌ها در واحدهایی به نام سامانه هورس قرار گرفته‌اند. این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی از تیغه‌های هم‌مرکز قرار گرفته‌اند که شامل سلول استخوانی ماده‌ی زمینه‌ای و کلاژن است (ماده‌ی زمینه‌ای از پروتئین و مواد معدنی تشکیل شده) اعصاب و رگ‌هایی هم درون مجرای مرکزی هر سامانه قرار دارد که از راه مجراهایی با بیرون ارتباط برقرار می‌کند. (حالا بزینج بریم ببینیم رگه چه چیزهایی توی تنه می‌بینیم... در سطح داخلی بافت فشرده بافت اسفنجی قرار دارد که این بافت از میله‌ها و صفحاتی پر شده که بین آن‌ها مغز استخوان و رگ وجود دارند.

مغز استخوان:

۱ **زرد:** بیشتر از چربی تشکیل شده و مجرای مرکزی استخوان دراز را دربرمی‌گیرد.

۲ **قرمز:** در بافت استخوان اسفنجی دیده می‌شود.

در کم‌خونی‌های شدید مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

تشکیل و تخریب استخوان:

بافت استخوان در دوران جنینی بافت نرمی است اما رفته‌رفته با رسوب نمک‌های کلسیم و ترشح ماده‌ی زمینه‌ای توسط سلول‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، بافت استخوانی سخت‌تر می‌شود اما با افزایش سن و کم‌کار شدن سلول‌های استخوانی تراکم آن کم می‌شود. (جالبه بدونین که افزایش وزن و انجام فعالیت‌ها باعث می‌شن که استخوان‌ها محکم‌تر بشن و برعکس اون استخوان‌هایی که کمتر تحت فشار قرار می‌گیرن سخت‌تر می‌شن...)

بزرگ: - که در اثر آسیب و برخورد ایجاد می‌شود.

شکستگی:

- **میکروسکوپی:** که استخوان‌های بدن در اثر حرکات معمول دچار آن می‌شوند.

✓ اما چپ می‌شه که این شکستگی‌ها برطرف می‌شن پس بزینج بریم.... سلول‌های نزدیک به محل شکستگی سلول‌های استخوانی جدید می‌سازند و پس از چند هفته آسیب، بهبودی حاصل می‌شود.

□ **پهکی استخوان:**

در آن تخریب استخوانی زیاد شده و سبب کاهش تراکم استخوان می‌شود و استخوان ضعیف و شکننده می‌شود. عواملی مثل مصرف دخانیات، نوشیدنی‌های الکلی و گازدار، کمبود ویتامین D و کلسیم غذا و کمبود یک سری از هورمون‌ها (مثل کلسی‌تونین) در کاهش تراکم استخوانی نقش دارند.

مفصل: محل اتصال استخوان‌ها باهم است، در دو نوع متحرک و ثابت (مثل مفصل بین استخوان‌های جمجمه) قرار دارد.

سر استخوان‌ها در محل مفصل متحرک با غضروف پوشیده شده و توسط کپسول پوشاننده‌ی مفصل که توسط مایع مفصلی پر شده



شکل ۸- انواعی از مفصل‌های متحرک. الف) گوی-کاسه‌ای ب) لولایی ب) لغزنده.

شده است، همکاری همه‌ی این عوامل در کنار هم را سبب می‌شود. استخوان‌ها می‌توانند در محل مفصل در مدت طولانی لیز بخورند بدون آنکه اصطکاک زیادی داشته باشند.

رابط -زردپی و کپسول مفصلی به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.

رابط: بافت پیوندی است که استخوان‌ها را در مفصل به یکدیگر متصل می‌کند.

بخش صیقلی غضروف‌ها در اثر کارکرد زیاد ممکن است تخریب شود؛ اما بدن دوباره آن‌ها را ترمیم می‌کند ما اگر سرعت تخریب از ترمیم بیشتر باشد سبب بروز بیماری مفصلی می‌شود.

گفتار ۲- ماهیچه‌ها

در بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه‌ی اسکلتی وجود دارد که اغلب آن‌ها به صورت جفت کار می‌کنند. چون ماهیچه‌ها فقط استخوان را می‌توانند در جهت خاص حرکت دهند و نمی‌توانند آن را به حالت اول برگردانند. مثلاً ماهیچه جلوی بازو استخوان ساعد را به بالا و ماهیچه پشت بازو ساعد را به سمت پایین می‌کشاند.

(البته حواستون رو جمع کنین که بعضی از ماهیچه‌ها مثل بنداره‌های لوله‌ی کوارش به استخوان متصل نیستند...)

ماهیچه‌های اسکلتی علاوه بر انقباض ارادی می‌توانند به صورت انعکاس نیز منقبض شوند.

وظیفه ماهیچه‌های اسکلتی

| توضیح | وظیفه |
|---|---------------------|
| ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند. | حرکات ارادی |
| ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند. | کنترل دریچه‌های بدن |
| ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند. | حفظ حالت بدن |
| ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند. | ارتباطات |
| فعالیت‌های سوخت و ساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد. | حفظ دمای بدن |

ماهیچه‌ی اسکلتی از مجموعه‌ای از دسته تارهای ماهیچه‌ای تشکیل شده که این دسته‌ها از طریق غلاف‌های پیوندی در کنار هم مجتمع شده و ادامه‌ی آن‌ها که به صورت طناب پیوندی است زردپی را تشکیل می‌دهد که سبب اتصال ماهیچه به استخوان می‌شود. هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعداد زیادی تار (سلول) ماهیچه‌ای تشکیل شده که هر تار از مجموعه‌ای از تارچه‌های ماهیچه‌ای تشکیل می‌شود.

(بچه‌ها تا حالا فکر کردین چرا سلول ماهیچه اسکلتی چند تا هسته داره؟ ... خیلی جالبه این سلول‌ها از به هم پیوستن چند سلول تو دوران جنینی ایجاد می‌شن.)

تارچه ماهیچه‌ای از پیوستن تعداد زیادی واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل می‌شوند. هر سارکومر شامل خطوط Z به پروتئین اکتین و میوزین هست. رشته‌های اکتین نازک‌ترند و از یک سمت نیز به خطوط Z متصل می‌شوند و به درون سارکومر کشیده شده‌اند. رشته‌های میوزین ضخیم‌ترند، بین رشته‌های اکتین قرار گرفته‌اند و سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.

مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی: با رسیدن پیام عصبی ناقل‌های تحریکی طی همایه‌ای به گیرنده‌های خود در سلول ماهیچه‌ای متصل می‌شوند. در نتیجه ماهیچه تحریک شده و یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل شده از شبکه‌ی آندوپلاسمی خارج و سبب اتصال پروتئین میوزین به اکتین شده با این اتصال خطوط Z به هم نزدیک‌تر شده و طول سارکومر و در نتیجه طول ماهیچه کم می‌شود. لیز خوردن اکتین و میوزین در کنار هم و تشکیل این پل‌های اتصالی و نزدیک‌تر شدن خطوط Z صدها مرتبه در ثانیه تکرار و ماهیچه منقبض می‌شود.

توقف انقباض ماهیچه اسکلتی: با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم با انتقال فعال وارد شبکه آندوپلاسمی شده در نتیجه سرهای اکتین و میوزین از هم جدا شده و ماهیچه تا رسیدن پیام انقباض بعدی در استراحت به سر می‌برد.

به دلیل ذخیره گلیکوژن در ماهیچه‌ها بیشتر انرژی لازم برای انقباض آن‌ها از گلوکز به دست می‌آید؛ اما ماهیچه‌ها منابع دیگری هم برای تأمین انرژی دارند که برای انقباض‌های طولانی‌تر از آن استفاده می‌کند. همانند اسیدهای چرب. منبع دیگر کراتین فسفات است که با کمک ATP، ADP را به سرعت باز تولید می‌کند.

هوازی: سوزاندن گلوکز با کمک اکسیژن

بی‌هوازی: تجزیه گلوکز در عدم حضور اکسیژن که منجر به تولید لاکتیک اسید شده که سبب درد ماهیچه شده پس به تدریج از بدن دفع می‌شود.

✓ سلول‌های ماهیچه‌ای را بر اساس سرعت تقسیم می‌توان به دو گروه: **۱** تند و **۲** کند تقسیم کرد.

| تند | کند |
|---|---|
| برای حرکات استقامتی ویژه می‌شوند مثل شنا و دو ماراتون | برای فعالیت‌های سرعتی اختصاص یافته‌اند مثل دو سرعت و بلند کردن وزنه |
| مقدار زیادی میوگلوبین دارند. | میوگلوبین آن‌ها کم است و سریع انرژی خود را از دست می‌دهند |
| قرمز رنگ‌اند. | سفید رنگ‌اند. |
| بیشتر انرژی خود را از راه هوازی به دست می‌آورند. | بیشتر انرژی خود را از راه بی‌هوازی به دست می‌آورند. |

میوگلوبین (همانند میتوکندری) می‌تواند اکسیژن ذخیره کند.

□ حرکت در جانوران

اساس حرکت در همه‌ی آن‌ها یکسان است به طوری که برای حرکت در یک جهت باید نیرویی در خلاف آن ایجاد کند؛ اما به شیوه‌های مختلفی نظیر دویدن، جهش، شنا، پرواز و... انجام می‌شود.

اسکلت در جانوران به طور کلی به سه دسته‌ی:

۱ آب‌ایستایی: که در اثر تجمع آب درون بدن شکل می‌گیرد و با فشار خروج آب از آن به سمت مخالف حرکت می‌کند. همانند خروج هوا از بادکنک، این نوع اسکلت در عروس دریایی وجود دارد.

۲ درونی: مهره‌دارانی که جنس اسکلت یا فقط از غضروف است، مثل کوسه‌ماهی یا غضروف به همراه استخوان است که این مورد بسیار به اسکلت انسان نزدیک است

۳ بیرونی: در حشرات و سخت‌پوستان وجود دارد که هم نقش حرکتی و هم حفاظتی دارد. با بزرگ‌تر شدن جانور اندازه‌ی اسکلت نیز بیشتر شده که محدودیت‌هایی در حرکت ایجاد می‌کند بنابراین اندازه‌ی این جانوران از حدی بزرگ‌تر نمی‌شود.

فصل چهارم زیست‌شناسی پایه یازدهم

گفتار ۱:

پیک شیمیایی: مولکولی است که پیام را منتقل می‌کند.

سلول هدف: سلولی که پیام را دریافت می‌کند (مولکول پیک تنها بر سلولی اثر می‌گذارد که گیرنده‌ی آن را داشته باشد).

پیک‌ها را بر اساس مسافتی که طی می‌کنند به ۲ گروه تقسیم می‌کنند.

✓ **کوتاه‌برد:** بین سلول‌هایی که نزدیک همدیگرند و حداکثر چند سلول باهم فاصله دارند؛ مثال: ناقل‌های عصبی

✓ **دوربرد:** مولکولی است که پیام را به فاصله‌ی دور منتقل می‌کند؛ همانند هورمون‌ها

غده‌های بدن: **غده‌های درون‌ریز:** سلول‌های درون‌ریز که به صورت مجتمع وجود دارند.

غده‌های برون‌ریز: ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند.

دستگاه درون‌ریز: مجموع سلول‌ها - غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها (این دستگاه به همراه دستگاه عصبی فعالیت‌های بدن را تنظیم و به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند).

□ غده‌های درون‌ریز:

✓ **هیپوفیز:** این غده درون‌گودی در استخوانی در کف جمجمه قرار دارد و تقریباً به اندازه نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل

است. غده‌ی هیپوفیز نیز شامل سه بخش است: پیشین - پسین - میانی
 حواست باشه که عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته شده است.

✓ **بخش پیشین:** هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بر این بخش هیپوفیز اثر گذاشته که سبب ترشح یا عدم ترشح ۶ هورمون در هیپوفیز پیشین می‌شود.
 (بزرگ بریم که ببینیم این ۶ هورمون چیان؟...)

۱ **هورمون رشد:** با رشد طولی استخوان‌های دراز سبب افزایش قد می‌شود.

✓ **صفحات رشد:** در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز صفحه غضروف قرار دارد. سلول‌های غضروف در این صفحات رشد تقسیم می‌شوند و سلول‌های استخوانی جایگزین سلول‌های قدیمی‌تر می‌شوند اما هورمون رشد تا زمان بسته شدن صفحات رشد (تا زمانی که حالت غضروف دارند) می‌تواند سبب افزایش قد شود.

۲ **پرولاکتین:** پس از تولد نوزاد این غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارند و در حفظ تعادل آب و دستگاه ایمنی و تنظیم فرایند دستگاه تولیدمثلی در مردان نقش دارند.

۳ هورمون محرک از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود که فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کند.

۴ **هورمون محرک تیروئیدی:** فعالیت غده‌ی تیروئید را تحریک می‌کند.

۵ هورمون محرک غده فوق کلیه

۶ هورمون محرک غدد جنسی FSH و LH که فعالیت غدد جنسی (بیضه و تخمدان) را تنظیم می‌کنند.

✓ **بخش پسین:** این بخش هیچ هورمونی نمی‌سازد و تنها هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس که در جسم سلولی نورون‌ها ساخته شده و از طریق اکسون آن‌ها در هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند: اکسی‌توسین و ضد ادراری

□ غده‌ی تیروئید

شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره قرار دارد. هورمون‌هایی که از آن ترشح می‌شوند: هورمون‌های تیروئید (T_4 و T_3) و کلسی‌تونین ✓
 هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم میزان تجزیه گلوکز نقش دارند و همه‌ی سلول‌های بدن به علت نیاز به انرژی و تجزیه گلوکز سلول هدف این هورمون‌ها هستند.

✓ هورمون T_3 در دوران کودکی و جنینی بر رشد دستگاه عصبی نقش دارد و کمبود آن سبب بروز عقب‌ماندگی می‌شود.

✓ هورمون‌های تیروئیدی یددار هستند و در صورت نبود ید غده‌ی هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئیدی سبب بزرگ شدن غده‌ی تیروئید که همان بیماری گواتر است می‌شود. ید در غذاهای دریایی زیاد است اما میزان ید موجود در غذاهای کشاورزی و دامی به میزان ید خاک بستگی دارد.

✓ هورمون کلسی‌تونین زمانی که کلسیم خون زیاد است از برداشت کلسیم از استخوانی جلوگیری می‌کند.

□ غده‌های پاراتیروئیدی

که به تعداد ۴ عدد در پشت غده‌ی تیروئید قرار دارند و با کمبود کلسیم خون هورمون پاراتیروئید ترشح می‌کند این هورمون بازجذب کلسیم در کلیه را زیاد و کلسیم را از ماده‌ی زمینه‌ای استخوان جدا می‌کند و همچنین با اثر بر ویتامین دی آن را به شکلی تبدیل می‌کند که جذب کلسیم در روده را زیاد کند.

□ غده‌ی فوق کلیه:

از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است.

بخش مرکزی: ساختار عصبی دارد و وقتی شخص در شرایط تنش کوتاه‌مدت قرار می‌گیرد با ترشح هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ضربان قلب، فشارخون و قند خون را زیاد و نایزک‌ها را نیز باز می‌کند.

بخش قشری: هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند و با قرار گرفتن فرد در محیط تنش بلندمدت (غم

از دست دادن عزیزان) با ترشح کورتیزول، گلوکز خون را زیاد و سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند و هورمون دیگری که ترشح می‌کند **آلدسترون** است که با افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن افزایش بازجذب آب سبب افزایش فشارخون می‌شود.

☐ غده‌ی لوزالمعده:

از دو بخش درون‌ریز و برون‌ریز تشکیل شده که بخش برون‌ریز در ترشح **بی‌کربنات** و **آنزیم گوارشی** و بخش درون‌ریز در لوزالمعده که تحت عنوان جزایر لانگرهانس شناخته می‌شود در ترشح هورمون **انسولین** و **گلوکاگون** نقش دارد.

نکته با افزایش قند خون انسولین ترشح و سبب ورود گلوکز به درون سلول می‌شود و با کاهش قند خون گلوکاگون ترشح و سبب افزایش قند خون می‌شود.

اگر سلول‌ها نتوانند گلوکز خون را دریافت کنند غلظت آن در خون زیاد شده که به **دیابت شیرین** معروف است که در دو نوع وجود دارد: **✓** دیابت نوع ۱ که در آن انسولین ترشح نمی‌شود یا کم ترشح می‌شود که در آن سلول‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس از بین رفته‌اند و نوعی بیماری خودایمنی است.

✓ در دیابت نوع ۲ مقدار کافی انسولین وجود دارد اما گیرنده‌ها به آن پاسخ نمی‌دهند که چاقی و عدم تحرک در بروز آن نقش زیادی دارند. در دیابت سلول‌ها انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و پروتئین‌ها به دست می‌آورند که سبب کاهش وزن می‌شوند. تجزیه پروتئین‌ها سبب کاهش ایمنی شده و تجزیه چربی‌ها نیز سبب تولید محصولات اسیدی شده که اگر درمان نشود می‌تواند موجب مرگ شود.

☐ غده‌ی اپی‌فیز:

در بالای برجستگی‌های چهارگانه در مغز میانی قرار داشته و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند که مقدار ترشح آن در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.

نکته ممکن است یک سلول چند هورمون دریافت و یا یک هورمون بر چند سلول مختلف اثر بگذارد.

(حالا به نظرت تنظیم هورمون‌ها در بدن چگونه انجام میشه؟.....)

هورمون‌ها در بدن به مقدار کمی ترشح می‌شوند. چرخه تنظیم بازخوردی روشی رایج در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت + و - انجام می‌شود. در تنظیم - ترشح یک هورمون یا تأثیرات آن سبب کاهش ترشح همان هورمون می‌شود، همچون تنظیم انسولین و تنظیم + ترشح یک هورمون یا تأثیرات آن سبب افزایش ترشح همان هورمون می‌شود همانند اکسی‌توسین.

نکته جالبه بدن ارتباط شیمیایی در بین جانوران نیز انجام می‌شود. فرمون‌ها موادی‌اند که از یک فرد ترشح و روی فرد یا افراد دیگری از همان جمعیت پاسخ ایجاد می‌کنند (زنبورها برای هشدار حضور شکارچی- مارها برای جفت‌یابی و گربه‌ها از آن برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند.)

فصل پنجم زیست‌شناسی پایه دهم

دفاع در بدن به دو روش غیراختصاصی و اختصاصی انجام می‌شود.

✓ در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب اثر داشته و بر سایر انواع میکروب‌ها بی‌تأثیر است. (خط سوم دفاعی)
✓ اما در دفاع غیراختصاصی روش‌هایی وجود دارد که در برابر طیف وسیعی از انواع میکروب‌ها مؤثرند. (خط اول و دوم دفاعی)

نکته بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن است این جلوگیری از طریق پوست و مخاط انجام می‌شود.

لایه‌ی درونی پوست، بافت پیوندی رشته‌ایست و سدی محکم و غیرقابل نفوذ را ایجاد می‌کند (چرم پوست جانوران از این لایه تشکیل می‌شود). **لایه بیرونی پوست** شامل چند لایه سلول پوششی است که خارجی‌ترین سلول‌های آن مرده‌اند. این سلول‌ها به تدریج می‌ریزند و میکروب‌ها را از بدن دور می‌کنند.



پوست همچنین ترشحات دارد که از سطح آن محافظت می‌کند:

- ✓ همچون اسید چرب (که به دلیل خاصیت اسیدی برای زندگی میکروبه‌های بیماری‌زا مناسب نیست)
- ✓ یکی از ترشحات دیگر پوست، عرق است که به دلیل نمک و آنزیم لیزوزیم برای از بین بردن باکتری‌ها مناسب است.
- ✓ در سطح پوست هم میکروبه‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست از جمله اسیدی بودن سازش پیدا کرده‌اند و چون در رقابت برای کسب غذا بر میکروبه‌های بیماری‌زا پیروز می‌شوند از تکثیر آن‌ها جلوگیری می‌کنند.
- ✓ **مخاط** سد حفاظتی دیگری است که دستگاه گوارش و تنفسی و ادراری-تناسلی را که با محیط بیرون به‌طور مستقیم در تماس هستند پوشانده است. مخاط بافت پوششی است که در زیر آن آستری از جنس بافت پیوندی وجود دارد و سلول‌های آن ماده‌ی مخاطی و آنزیم لیزوزیم (که سبب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود) را ترشح می‌کنند. خط اول دفاعی در برخی از دستگاه‌های بدن اختصاصی‌تر شده‌اند همانند حضور مخاط مژکدار در دستگاه تنفس-اسید معده و...

نکته انعکاس‌هایی مثل عطسه، سرفه و دفع ادرار و مدفوع هم جز نخستین خط دفاعی هستند.

- ✓ خط دوم دفاعی بدن شامل: بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها) - پروتئین‌ها- گلبول‌های سفید- التهاب و تب می‌باشد که این پاسخ‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی میکروبه‌ها اعمال می‌کند.
- ✓ سلول‌های ایمنی سازوکارهایی دارند که ابتدا بیگانه بودن را تشخیص می‌دهند و به آن‌ها پاسخ می‌دهند.
- ✓ **الیا مچینکوف** جانورشناسی بود که برای نخستین بار در بدن لارو دریایی سلول‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند و حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. او فرضیه‌ای را مطرح کرد که شاید این سلول‌ها در دفاع نقش داشته باشند. او برای آزمودن این فرضیه تکه‌هایی از خارهای گل سرخ را وارد بدن لارو ستاره دریایی کرد و تا فردا اثری از این خارها باقی نمانده بود او این سلول‌ها را **بیگانه‌خوار** نامید.

بیگانه‌خوارها انواع مختلفی دارند:

- ۱ **درشت‌خوار (ماکروفاژ):** که در گره‌های لنفی و حبابک‌های شش حضور دارند و با میکروبه‌ها مبارزه می‌کنند. یکی دیگر از وظایف آن‌ها از بین بردن سلول‌های مرده و فرسوده است (همانند از بین بردن گلبول‌های قرمز پیر و مرده در کبد و طحال)
 - ۲ **سلول دارینه‌ای:** انشعابات دارینه‌مانند دارند و در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط است، فراوانند این سلول‌ها بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار داده و آن‌ها را به سلول‌های ایمنی مستقر در گره‌ی لنفی نشان می‌دهد.
 - ۳ **ماستوسیت‌ها:** ماده‌ای به‌نام **هیستامین** ترشح می‌کنند که رگ را گشاد و سبب نفوذپذیری بیشتر آن می‌شوند. گشاد شدن رگ‌ها سبب حضور بیشتر گلبول‌های سفید و پروتئین‌ها در محل آسیب می‌شوند.
 - ۴ **نوتروفیل:** گلبول‌های سفیدی هستند که بیگانه‌خواری می‌کنند و نیروهای واکنش سریع هستند که خود را با تراگذاری به‌سرعت به عامل بیگانه در بافت‌ها می‌رسانند و مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابکند.
- بزن بریم تا با دنیای گلبول‌های سفید بیشتر آشنا بشیم...:
- با پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی دانشمندان متوجه حضور گلبول‌های سفید در جایی به‌غیر از خون شدند و با بررسی متوجه شدند گلبول‌های سفید می‌توانند از رگ خارج شوند که به این توانایی دیاپدز می‌گویند.

انواع گلبول‌های سفید:

- ۱ **نوتروفیل‌ها**
- ۲ **ائوزینوفیل‌ها** که در برابر عوامل بیگانه‌ی بزرگ همانند انگل‌ها مبارزه کرده و محتویات دانه‌های خود را بر روی آن‌ها می‌ریزند.
- ۳ **بازوفیل‌ها:** هیپارین و هیستامین ترشح می‌کنند هیستامین گشادکننده‌ی رگ و هیپارین ضد انعقاد خون است
- ۴ **مونوسیت‌ها:** از خون خارج شده و پس از خروج به سلول دندریت یا درشت‌خوار تبدیل می‌شوند
- ۵ **لنفوسیت‌ها:** نوعی از آن‌ها که در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کند، لنفوسیت کشنده طبیعی نام دارد که با اتصال به سلول سرطانی و ترشح پروتئینی به‌نام **پرفورین** در غشای سلول منفذ ایجاد می‌کند و سپس با ترشح آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده برنامه‌ای را در سلول

هدف اجرا می‌کند که سبب مرگ آن می‌شود.

انواعی از پروتئین‌ها در دفاع نقش دارند؛ با برخی از آن‌ها که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند آشنا می‌شویم:

۱ پروتئین مکمل: محلول در خونند که در حالت عادی غیر فعالند و با ورود میکروب به بدن فعال شده و با برخورد به دیگر پروتئین‌های مکمل غیرفعال آن‌ها را نیز فعال می‌کنند و با اتصال به یکدیگر در غشای عامل بیگانه منافذی را ایجاد می‌کنند که سبب از بین بردن کنترل غشا در ورود و خروج می‌شوند و بیگانه‌خواری را نیز راحت‌تر می‌کند.

۲ اینترفرون نوع ۱: که از سلول‌های آلوده به ویروس ترشح شده و علاوه بر سلول‌های آلوده بر سلول‌های سالم هم اثر گذاشته و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

۳ اینترفرون نوع ۲: از سلول‌های طبیعی و لنفوسیت T ترشح شده و درشت‌خوارها را فعال می‌کند و نقش مهمی در مبارزه با سرطان دارد.

□ التهاب:

پاسخ موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند و نشانه‌های آن قرمزی، تورم، گرما و درد در محل التهاب هستند. در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. سلول‌های دیواره‌ی مویرگ و درشت‌خوارها با ترشح پیک‌های شیمیایی گلبول‌های سفید را به محل آسیب فرامی‌خوانند. در التهاب نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها هم دیاپدز کرده که در طی آن نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری کرده و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند و پروتئین‌های مدمل نیز به غشای باکتری متصل می‌شوند.

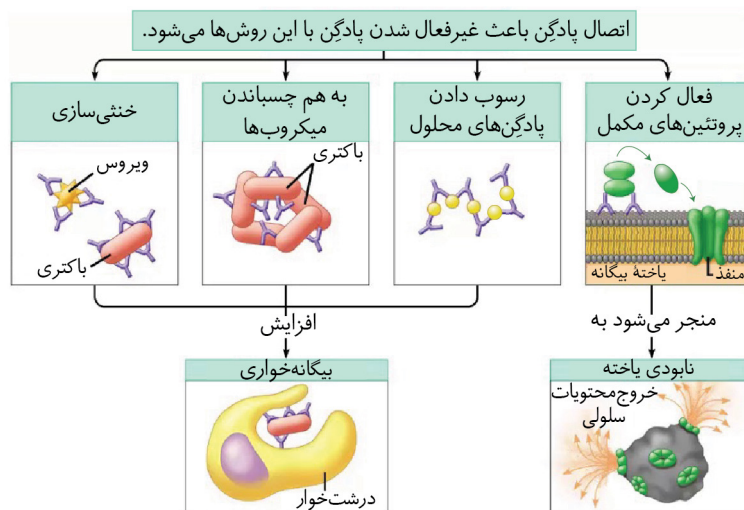
□ تب:

یکی از نشانه‌های بیماری میکروبی است که سبب کاهش فعالیت میکروب‌ها در دمای بالا می‌شود. (هیپوتالاموس نیز در پاسخ به بعضی از ترشحات میکروب‌ها دمای بدن را زیاد می‌کنند)

دفاع اختصاصی به نوع عامل بیگانه بستگی داشته و فقط بر همان نوع مؤثر است. لنفوسیت‌ها عوامل بیگانه را از خودی شناسایی و علیه آن‌ها پاسخ ایجاد می‌کنند. این خط دفاعی توسط **لنفوسیت‌های B و T** انجام شده که هر دو در مغز استخوان تولید می‌شوند و ابتدا نابالغند. لنفوسیت B در همان مغز استخوان و لنفوسیت T در تیموس بالغ می‌شود.

نکته تیموس در دوران کودکی فعالیت زیادی داشته اما رفته‌رفته اندازه آن تحلیل رفته و فعالیتش کم می‌شود

لنفوسیت‌های B و T در سطح خود گیرنده‌های آنتی‌ژنی دارند که آنتی‌ژن (پادگن)‌ها را شناسایی می‌کنند. هر کدام از این لنفوسیت‌ها یک نوع گیرنده آنتی‌ژن در سطح خود داشته و اختصاصی عمل می‌کنند.



لنفوسیت B پادگن سطح میکروب یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند. در بین این لنفوسیت‌ها هر کدام که پادگن را شناسایی کنند به سرعت تقسیم شده و پلاسموسیت‌ها را تولید می‌کنند که پادتن ترشح می‌کنند. پادتن همراه با مایعات بین سلول، خون و لنف به گردش در آمده و هر جا با میکروب برخورد کند آن را بی‌اثر می‌کند. **پادتن:** مولکول Y شکلی بوده که از جنس پروتئین است و هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد و هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند.

- ✓ از پادتن می‌توان به‌عنوان سرم هم استفاده کرد (پادتن آماده = سرم) برای مثال در زخم‌های شدید که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد از سرم کزاز و یا در مارگزیدگی از سرم ضد سم مار استفاده می‌شود
- ✓ لنفوسیت T به سلول‌های پیوند شده و همچنین سلول‌های سرطانی و آلوده به ویروس حمله می‌کند. لنفوسیت T پس از شناسایی تکثیر شده و T کشنده را پدید می‌آورد. لنفوسیت T نیز با اتصال به سلول هدف و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را در آن اجرا می‌کند.
- ✓ دفاع اختصاصی نسبت به دفاع غیراختصاصی فرایند سریع نیست؛ اما اگر پادگنی که از قبل به بدن وارد شده دوباره به بدن وارد شود پاسخ دفاعی نسبت به قبل سریع‌تر و قوی‌تر است. دلیل این موضوع وجود سلول‌های خاطره در دستگاه ایمنی است وقتی پادگنی برای اولین بار شناسایی می‌شود، علاوه بر تولید سلول‌های عمل‌کننده سلول‌های خاطره را نیز ایجاد می‌کند که برای مدتی در خون باقی می‌مانند. وجود تعداد زیادی لنفوسیت در خون باعث می‌شود پادتن سریع‌تر شناسایی شده و برای برخوردهای بعدی تعداد لنفوسیت‌های خاطره‌ی بیشتری تولید شود.
- ✓ از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه اختصاصی در واکسیناسیون استفاده می‌شود. به طوری که اگر یک‌بار میکروب در شرایط کنترل شده (سم خنثی شده‌ی میکروب- میکروب کشته‌شده- میکروب ضعیف شده- پادگن میکروب) به دستگاه ایمنی وارد شود سلول‌های خاطره ایجاد می‌شوند به این صورت اگر دوباره میکروب به بدن وارد شود قبل از اینکه فرصت عمل پیدا کند دستگاه ایمنی آن را از پای درمی‌آورد. به همین دلیل ایمنی حاصل از واکسن ایمنی فعال و ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است.
- ✓ **بیماری ایدز** (نقص ایمنی اکتسابی) نوعی بیماری است که عامل آن نوعی ویروس به نام HIV است که عملکرد دستگاه ایمنی فرد را مختل می‌کند. به طوری که ابتدا به کم‌خطرترین بیماری واگیردار نیز می‌تواند سبب مرگ شود. پس از ورود ویروس به بدن می‌تواند بین ۶ تا ۱۵ ماه نهفته باقی بماند در این حالت فرد بیمار نیست اما آلوده است.
- ✓ **ویروس HIV** از طریق رابطه جنسی- خون و فرآورده‌های آن و هر نوع اشیای تیز و برنده و آلوده به خون و مایعات بدن منتقل می‌شود در مادران نیز از طریق بارداری، زایمان و یا دوران شیردهی می‌تواند منتقل شود. دست دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا و ترشحات همانند اشک، عرق، بزاق و خلط این ویروس را منتقل نمی‌کند.
- ✓ این بیماری تاکنون **درمان قطعی ندارد** و بهترین روش مقابله با آن پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است.
- ✓ این ویروس به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T به نام کمک‌کننده حمله می‌کند که این نوع لنفوسیت فعالیت سایر لنفوسیت‌ها را نیز تنظیم می‌کند؛ بنابراین با از بین رفتن آن عملکرد دستگاه ایمنی مختل می‌شود.
- ✓ دستگاه ایمنی به همه‌ی مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد مثلاً به میکروب‌های مفید دستگاه گوارش پاسخ نمی‌دهد. در واقع به عدم پاسخ دستگاه ایمنی به عوامل خارجی تحمل ایمنی می‌گوییم اما اگر بدن فرد به مواد بی‌خطر خارجی پاسخ دهد حساسیت ایجاد می‌شود و به ماده‌ای که باعث آن شده **ماده‌ی حساسیت‌زا** می‌گوییم پاسخ دستگاه ایمنی به حساسیت ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌هاست.
- ✓ گاهی دستگاه ایمنی سلول‌های خودی را به‌عنوان غیرخودی شناخته و علیه آن‌ها پاسخ ایمنی ایجاد می‌کند که به این **بیماری خودایمنی** می‌گویند. **دیابت نوع ۱** که در آن دستگاه ایمنی به سلول‌های سازنده انسولین حمله می‌کند و درام اس (MS) که سلول‌های پشתיبان از بین می‌روند مثال‌هایی از انواع بیماری‌های خودایمنی‌اند

فصل ششم زیست‌شناسی پایه یازدهم

فام‌تن از دنا و پروتئین تشکیل شده است. زمانی که سلول در حال تقسیم نباشد ماده‌ی وراثتی آن فشردگی کمتری داشته و به شکل توده‌ای درهم است که به آن کروماتین (فامینه) می‌گویند که هر رشته از فامینه از واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) تشکیل شده است که در هر هسته‌تن مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ پروتئین هیستون پیچیده می‌شود.

نکته ماده‌ی وراثتی در تمام مدت زندگی به غیر از تقسیم به شکل فامینه است.

✓ یک فام‌تن مضاعف شده در حداکثر فشردگی از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. فامینک‌های هر فام‌تن

مضاعف شده از نظر نوع ژن‌ها یکسانند و به آن‌ها **فامینک‌های خواهری** می‌گویند که در محلی به نام **سانترومر** به یکدیگر متصل می‌شوند. ✓
در هر گونه از جانداران تعداد معینی فام‌تن در سلول‌های پیکری (غیر جنسی) وجود دارد که به آن‌ها **عدد فام‌تنی** می‌گویند. گاهی عدد فام‌تنی گونه‌های مختلف باهم یکسان است (مثلاً زیتون و انسان هر دو ۴۶ کروموزوم در سلول‌های پیکری خود دارند)

نکته تعداد فام‌تن در جانداران مختلف به‌جز باکتری‌ها (از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ تا متغیر است).

✓ برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، **کاریوتیپ** تهیه می‌شود.
✓ **کاریوتیپ** تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.
✓ به جاندارانی که در سلول‌های پیکری آن‌ها از هر فام‌تن دو نسخه باشد جانداران دو لاد می‌گویند (و به صورت $2n$ آن‌ها را نمایش می‌دهند). در این جانداران هر فام‌تن یک فام‌تن شبیه به خود هم دارد که به آن **فام‌تن هم‌تا** می‌گویند.
✓ در انسان و برخی از جانداران فام‌تن‌هایی در تعیین جنسیت نقش دارند که به آن‌ها **فام‌تن‌های جنسی** می‌گویند. در انسان آن‌ها را با دو نماد X, Y نشان می‌دهیم که در زنان دو فام‌تن X و در مردان یک فام‌تن X و یک فام‌تن Y وجود دارد.
✓ بعضی از سلول‌ها مثل سلول جنسی انسان تک‌لادند (هاپلوئیدند) که آن‌ها را n نشان می‌دهند ($n=۲۳$)
✓ مرحله‌ای که یک سلول از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند چرخه سلولی می‌گویند که شامل اینترفاز و تقسیم است.
سلول‌ها بیشتر مدت زمان زندگی را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند و شامل سه مرحله می‌شود:

✓ **مرحله G_1 :** مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله باقی می‌مانند. یاخته‌هایی که به‌طور دائمی یا موقت تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم وارد مرحله G_0 می‌شوند؛ مانند یاخته عصبی!
✓ **مرحله S :** در آن در نتیجه همانندسازی، دناهای هسته سلول دو برابر می‌شود.
✓ **مرحله G_2 :** در آن سلول آماده‌ی تقسیم می‌شود و ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم بیشتر می‌شود.
✓ **تقسیم:** در آن تقسیم هسته و سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و دو سلول ایجاد می‌شود.
✓ **تقسیم رشتمان:** در طی آن فام‌تن‌هایی که در مرحله S همانندسازی شده‌اند ابتدا در وسط سلول آرایش می‌یابند و به‌طور مساوی بین سلول‌های حاصل تقسیم می‌شوند.
✓ **دوک تقسیم:** مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی هستند که هنگام تقسیم پدیدار و به سانترومر فام‌تن‌ها متصل شده که این ساختارها برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها ایجاد می‌شود. در سلول‌های جانوری میانک (**سانتریول**) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازماندهی می‌کند. میانک‌ها ساختارهای استوانه‌ای شکلی هستند که در سلول به‌صورت استوانه‌هایی قرار دارند که برای تقسیم سلول دو برابر می‌شوند.

□ مراحل رشتمان:

۱ **پروفاز:** رشته‌های فامینه کوتاه و ضخیم شده و به دو طرف سلول می‌رسند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود و پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند و فام‌تن‌ها را نیز می‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.
۲ **پرومتافاز:** پوشش هسته در پرومتافاز تکمیل می‌شود با تخریب شبکه آندوپلاسمی رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شوند. ی‌شوند.
۳ **متافاز:** فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را در آن پیدا کرده و در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.
۴ **انافاز:** در آن با تجزیه‌ی پروتئین اتصالی در ناحیه‌ی سانترومر فامینک‌ها از هم جدا شده و به‌سوی دو قطب سلول کشیده می‌شوند.
۵ **تلوفاز:** در آن رشته‌های دوک شروع به تخریب می‌کنند و به‌صورت فامینه درمی‌آیند و در پایان آن سلول دو هسته مشابه دارد.
تقسیم سیتوپلاسم که در سلول‌های جانوری و گیاهی به دو شکل انجام می‌شود.

✓ در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود که این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.
✓ در سلول‌های گیاهی ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

✓ بعضی از سلول‌های بدن همانند سلول‌های بنیادی سرعت تقسیم زیادی دارند اما سلول‌هایی نیز هستند که سرعت تقسیم کمی دارند همانند نورون‌ها اما همین سلول‌ها نیز در شرایطی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.

✓ سلول‌ها در پاسخ به بعضی عوامل سرعت تقسیم خود را کم و زیاد می‌کنند مثلاً در پاسخ به زخم عامل رشد ایجاد می‌کنند در چرخه سلولی نقاطی به نام **نقطه ارسی** وجود دارند که به سلول اطمینان می‌دهند مرحله قبل به پایان رسیده و عوامل لازم برای مرحله بعد هم وجود دارد.

نقطه واریسی ۱: به سلول اطمینان می‌دهد که دنا سالم است در غیر این صورت فرایند مرگ برنامه‌ریزی را به راه می‌اندازد.

نقطه واریسی ۲: اگر عوامل لازم برای تقسیم مثل پروتئین‌های دوک مهیا نباشند اجازه عبور از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطه واریسی متافاز: سلول را مطمئن می‌سازد که فام‌تن‌ها در وسط سلول آرایش یافتند.

سلول‌ها می‌توانند در اثر تقسیمات تنظیم نشده و زیاد تومور را ایجاد کنند که به دو نوع **خوش‌خیم** و **بدخیم** تقسیم می‌شوند. انواع خوش‌خیم آن، به طور مثال **لیپوما**، رشد کمی دارند و در بدن منتشر نمی‌شوند. البته در بعضی موارد هم می‌توانند بزرگ شوند و در رشد طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند. تومور بدخیم که سرطان است می‌تواند از بافت جدا شود و از طریق جریان خون و به‌ویژه لنف به اندام‌های مجاور برود (**متاستاز** کند).

روش‌های درمانی متفاوتی برای درمان سرطان وجود دارد:

۱ جراحی

۲ **پروتودرمانی** که در آن سلول‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند و به‌طور ویژه تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

۳ **شیمی‌درمانی** که در آن با استفاده از داروها سبب سرکوب تقسیم سلولی در بدن می‌شود. آسیب به سلول‌های پیاز مو، مغز استخوان، شش و دستگاه گوارش سبب خستگی، حالت تهوع و ریزش مو می‌شود. در بعضی اوقات نیاز به پیوند مغز استخوان ایجاد می‌شود. البته گاهی از ترکیب این روش‌ها استفاده می‌شود.

از آنجایی که پروتئین‌ها مسئول تنظیم چرخه سلولی هستند و حاصل عملکرد ژن‌ها هستند پس در وقوع سرطان نیز نقش دارند. علاوه بر این‌ها عوامل محیطی نیز همانند آلاینده‌های محیطی، مواد غذایی دودی شده، پرتوهای فرابنفش و ... در بروز آن نقش دارند.

✓ **مرگ سلول‌ها** می‌تواند بافت‌مردگی باشد همانند بریدگی یا برنامه‌ریزی شده باشد که با رسیدن علائمی به سلول شروع و طی چند ثانیه توسط پروتئین‌ها تخریب می‌شود. همانند سلول‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی و یا حذف پرده‌های اضافی لای انگشتان پا در بعضی از پرندگان.

✓ سلول‌های جنسی با کاستمان ایجاد می‌شود که در آن در طی دو مرحله کاستمان ۱ و ۲ و سپس تقسیم سیتوپلاسم از یک سلول ۴ سلول ایجاد می‌شود.

✓ **در کاستمان ۱:** که عدد فام‌تنی نصف می‌شود شامل ۴ مرحله پروفاز ۱: که در آن فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و تتراد (چهارتایی) را ایجاد می‌کند که چهارتایه از ناحیه‌ی سانترومر متصل می‌شود و سایر مراحل همانند پروفاز و پرومتافاز در میتوز است. آنافاز ۱ که در آن چهارتایه‌ها در استوای سلول قرار می‌گیرند: ۳- آنافاز ۱: که در آن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند و به سمت قطبین حرکت می‌کند. تلوفاز ۱: در آن پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

✓ **در کاستمان ۲:** سلول‌های حاصل از کاستمان ۱ مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ را می‌گذرانند که وقایع کاستمان ۲ شبیه میتوز است.

✓ فرایند تقسیم سلولی با دقت زیادی انجام می‌شود اما به‌ندرت اشتباهاتی نیز در آن رخ می‌دهد. **چندلادی** شدن و **باهم ماندن** مثال‌هایی از این اشتباهات هستند.

با هم ماندن: در این حالت یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز از هم جدا نمی‌شوند بنابراین کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن در

سلول‌های حاصل رخ می‌دهد. مثال آن سندرم داون است که در این افراد به‌جای دو کروموزوم شماره ۲۱، سه کروموزوم شماره ۲۱ وجود دارد که علت بروز آن وجود دو کروموزوم ۲۱ در یکی از سلول‌های جنسی ایجادکننده فرد است و بالا بودن سن مادران در دوران بارداری این اشتباه تقسیم را زیاد می‌کند.

پلی‌پله‌ئیدی شدن:

اگر در مرحله آنافاز همه‌ی فام‌تن‌ها باهم به یک سلول بروند یک سلول دو برابر حالت عادی و دیگری هیچ فام‌تنی نخواهد داشت.

فصل هفتم زیست‌شناسی پایه یازدهم

گفتار ۱: دستگاه تولیدمثل

وظایف دستگاه تولیدمثل مردان

- ۱ تولید اسپرم (زامه)
 - ۲ انتقال زامه‌ها به خارج از بدن
 - ۳ ترشح هورمون جنسی مردانه = تستوسترون
 - ۴ ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها
- ✓ کار اصلی آن تولید سلول‌های جنسی است که در بیضه (خاک) که در کیسه بیضه قرار دارند تولید می‌شود. محل صحیح قرارگیری کیسه بیضه در پایین و خارج از محوطه‌ی شکمی است که سبب می‌شود دمای آن حدود سه درجه پایین‌تر از کل دمای بدن شود. این تفاوت دما به تمایز بهتر زامه‌ها کمک می‌کند.
- ✓ در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌ی پیچ‌درپیچ وجود دارد که در آن‌ها از بلوغ تا پایان عمر زامه‌سازی انجام می‌شود. علاوه بر آن در بین این لوله‌ها سلول‌های بینابینی تسترون ترشح می‌کنند.
(بزرگ بریم بینیم تولید زامه‌ها چطور انجام میشه...)
- ✓ در دیواره‌ی لوله‌های زامه‌ساز سلول‌های زاینده‌ای = اسپرماتوگونی وجود دارند که ابتدا با تقسیم میتوز ۲ سلول جدید را پدید می‌آورد که یکی از آن‌ها در لایه‌ی زاینده باقی مانده و دیگری به اسپرماتوسیت اولیه (زام یاخته اولیه) تبدیل می‌شود که با تقسیم کاستمان ۱ دو سلول اسپرماتوسیت ثانویه (زام یاخته ثانویه) را ایجاد می‌کند و با انجام کاستمان ۲ اسپرماتوسیت‌ها در نهایت به اسپرماتید (زام یاختک) تبدیل می‌شود. همه‌ی سلول‌های زاینده به همین صورت عمل می‌کنند و از هر کدام ۴ زام یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌شود. در حین حرکت زام یاختک‌ها به سمت وسط لوله تمایزاتی رخ می‌دهد که به اسپرم (زامه) تبدیل می‌شود (از هم جدا می‌شوند - مقدار زیادی از سیتوپلاسم را از دست می‌دهند. هسته‌ی آن‌ها فشرده شده و سلول حالت کشیده پیدا می‌کند).
- ✓ در دیواره‌ی لوله‌ی زامه‌ساز علاوه بر سلول حاصل از اسپرم‌سازی سلول‌های سرتولی نیز قرار گرفته‌اند که ترشح‌شان تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کند و بیگانه‌خواری باکتری‌ها نیز انجام می‌دهند.
- ✓ زامه سه قسمت سر، تنه و دم دارد که سر دارای یک هسته بزرگ و کیسه‌ای به نام تارکتن (آکروزوم) در جلوی آن است که آنزیم‌های زیادی دارد و در نفوذ به لایه‌های حفاظت‌کننده گامت ماده کمک کرده و تنه نیز دارای تعداد زیادی میتوکندری است.
- ✓ پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام (بر خاک) اپیدیدیم منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا به‌مانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.
- ✓ سپس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام زامه‌بر (اسپرم‌بر) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود که هر کدام ترشحات غده‌ی ویکول سمینال را دریافت می‌کند. این غدد مایعی غنی از فروکتوز که تأمین‌کننده انرژی اسپرم‌هاست را ترشح می‌کند.
- ✓ دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده پروستات مایعی شیری رنگ و قلیایی را ترشح می‌کند. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند که ترشحات قلیایی و روان‌کننده را به مجرا اضافه می‌کنند. به مجموع ترشحات این سه نوع غده یاد شده که زامه‌ها را از بدن خارج می‌کنند مایع منی می‌گویند.
- ✓ هورمون‌های محرک غدد جنسی شاید نام آن‌ها به فعالیتشان در زنان مربوط باشد اما وجود آن‌ها در دستگاه تولیدمثلی مردان هم ضروری است و در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا به تمایز زامه‌ها کمک کند و LH یاخته‌های بینابینی را

تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون علاوه بر کمک به زامه‌زایی در تحریک رشد اندام‌های جنسی و بروز صفات ثانویه مثل روپیدن مو در برخی نواحی بدن و بم شدن صدا اثر دارد. تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود.

گفتار ۲

وظایف دستگاه تولیدمثلی زنان

۱ تولید یاخته جنسی ماده (تخمک)

۲ انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم

۳ ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک

۴ حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

۵ تولید هورمون‌های جنسی زنان

✓ تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند و با کمک طناب پیوندی- ماهیچه‌ای به رحم متصل‌اند درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام یاخته (اوسیت) اولیه وجود دارد. هر مام یاخته را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آن‌ها انبانک می‌گویند پس از تولد، تعداد انبانک افزایش نخواهد یافت.

✓ بخش‌های دیگر دستگاه تولیدمثل زنان: رحم، اندام کیسه‌مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن، رشد و نمو می‌یابد و دیواره‌ی آن در دوران بارداری و قاعدگی دچار تغییرات می‌شود. بخش پهن و بالای رحم به ۲ لوله متصل است که لوله‌های فالوپ نام دارند. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژکدار است. زنش مژک‌های آن، مام‌یاخته را به سمت رحم می‌رانند. بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود. واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و خروج جنین در هنگام زایمان طبیعی است.

□ دوره‌ی جنسی در زنان

این دوره با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می‌شود که در آن دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود.

نکته عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود که نظم آن برای سلامت این دستگاه بسیار مهم است.

✓ معمولاً در زن‌های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه متوقف می‌شود که این پدیده را یائسگی می‌نامند. علت یائسگی از کار افتادن تخمدان‌هاست که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند.

تخمک‌زایی: فرایند تخمک‌زایی از یاخته دولا و زاینده‌ای به نام مام‌ها (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.

مراحل تخمک‌زایی: در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. پس از بلوغ هر ماه در یکی از انبانک‌ها، مام‌یاخته اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد اما دوباره پس از تولید مام سلول ثانویه و جسم قطبی اولیه در کاستمان ۲ متوقف می‌شود و از تخمدان خارج شده و وارد لوله‌ی فالوپ می‌شود که اگر در آنجا با اسپرم برخورد کند، لقاح آغاز می‌شود و کاستمان ۲ را نیز ادامه داده، تخمک ایجاد می‌کند که با اسپرم ادغام شده و تخم را تشکیل می‌دهد؛ اما اگر با اسپرم برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مام یاخته ثانویه همراه با خون ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود.

✓ در تخمک‌زایی پس از هربار تقسیم هسته در کاستمان، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام جسم قطبی به وجود می‌آید تا مواد غذایی و سیتوپلاسم بیشتری به تخم برسد. به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

✓ در جنس ماده، **نوسانات هورمونی** دو رویداد چرخه‌ای را پدید می‌آورد که در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود.

چرخه تخمدانی: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدان را آغاز و ادامه می‌دهد لایه‌های یاخته‌ای این انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند و هورمون استروژن نیز ترشح می‌کنند چرخه تخمدان با تأثیر هورمون‌های FSH

و LH تنظیم و هدایت می‌شود. FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود حدود روز چهاردهم دوره که انبانک بالغ شده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود که در آن مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. آن سلول‌های چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیواره‌ی رحم و خونریزی می‌شود

چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد و پس از آن ضخامت و چین‌خوردگی‌های دیواره‌ی رحم نیز زیاد شده اما پس از نیمه دوره سرعت رشد دیواره کم و میزان ترشح رحم زیاد می‌شود. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پرورش جنین است.

✓ اگر لقاح انجام شود و تخم تشکیل شود تخم در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود. جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است. اگر لقاح صورت نگیرد مام یاخته ثانویه بدون جایگزینی همراه یا قاعدگی دفع می‌شود.

✓ تنظیم میزان هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها که سبب وقوع این چرخه‌ها می‌شود به‌صورت بازخوردی تنظیم می‌شود. در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است که سبب ترشح آزادکننده از هیپوتالاموس و ترشح محرک غدد جنسی از هیپوفیز می‌شود استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم برای بارداری آماده می‌شود. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون محرک غدد جنسی می‌کاهند. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزاد شدن H و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما در اواسط دوره افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت)

گفتار ۳: لقاح

✓ با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به آن می‌رسند. مام سلول ثانویه دو لایه محافظ دارد: لایه خارجی، باقی مانده یاخته‌های انبانکی و لایه داخلی، شفاف و ژله‌ای است. در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کنند ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام یاخته، تغییراتی در سطح مام یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند با ورود سر زامه به مام یاخته، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود مام سلول ثانویه، کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته تخمک با هسته زامه ادغام و تخم تشکیل می‌شود.

✓ حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند و به توده‌ی سلولی تبدیل می‌شود این توده پریاخته‌ای توپر با نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. (تولید بلاستوسیت). بلاستوسیت، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی زه‌شامه (کورین) را می‌سازد. زه‌شامه به‌همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد یاخته‌های درون بلاستوسیت توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند از توده درونی، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

جایگزینی:

- ✓ یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد.
- ✓ بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کورئون) هستند. زه‌کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد زه‌شامه در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. (جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است) زه‌شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر شده و اساس تست‌های بارداری است و سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.
- ✓ در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان‌اند. اگر این جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به هم چسبیده متولد می‌شوند. ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام یاخته ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آن‌ها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شود.
- ✓ ناباروری که در آن ممکن است سلول‌های جنسی باهم ادغام نشده و لقاح موقعی صورت نگیرد یا سلول جنسی تولید نشود که برخی از آن‌ها با کمک روش‌ها و فناوری‌ها برطرف می‌شود.
- ✓ تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود زه‌شامه، مخلوط نمی‌شود مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود و مواد دفع جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. حتی عوامل بیماری‌زا نیز همانند الکل، نیکوتین و برخی از داروهای مضر نیز می‌توانند از جفت عبور و روی رشد جنین تأثیر سوء بگذارند.
- ✓ همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند. در انتهای ماه اول، اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند سپس جوانه‌های دست‌وپا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند و در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند.
- ✓ در صوت‌نگاری از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند که این امواج برای جنین ضرر ندارد. تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب را می‌توان با سونوگرافی متوجه شد.

تولد:

- ✓ در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و زه‌کیسه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک رتبه به بیرون رانده می‌شود. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی‌توسین با باز خورد مثبت افزایش می‌یابد به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.
- ✓ هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود. (باز خورد مثبت)

گفتار ۴ / لقاح در جانوران

- ✓ اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است. در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می‌شود که در آن والدین گامت‌هایشان را در آب می‌ریزند. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برخی از آن‌ها برای هم‌زمان وارد شدن گامت‌ها رفتارهایی نیز از خود بروز می‌دهند.

✓ **لقاح داخلی** در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود که در آن زامه وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود در **اسبک‌ماهی** لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را پرورش می‌دهد.

✓ **بکرزایی** نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود در بکرزایی فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند که دو نوع دارد:

۱) مثلاً در مارها پس از تولید گامت ابتدا یک دور از روی فام‌تن‌ها یک نسخه ساخته و سپس تقسیم می‌شود و جاندار دولا را ایجاد می‌کند.

۲) در زنبور که پس از تولید گامت تقسیم شده و جاندار n را می‌سازد.

نرماده (هرم آفرودیت) در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

✓ در کرم خاکی لقاح دوطرفی وجود دارد و هر فرد با زامه‌هایش تخمک‌های طرف دیگر را بارور می‌سازد.

✓ در کرم‌های کبد نیز هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌سازد.

مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.

نکته در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌های چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.

✓ در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت‌های متفاوتی انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. (البته پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند یا لاک‌پشت‌ها آن‌ها را با شن و ماسه می‌پوشانند. پلاتی‌پوس نیز تخم‌ها را در بدن خود نگه‌داشته و چند روز مانده به تولد آن‌ها را از بدن خارج می‌کنند.)

✓ در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند که به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و درون کیسه‌ی روی شکم مادر بقیه‌ی مراحل رشد خود را طی می‌کند.

✓ در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.

فصل ۸

گفتار ۱: تولیدمثل در گیاهان

✓ گیاهان می‌توانند به روش **غیرجنسی** و با استفاده از بخش‌های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند. مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود.

✓ **قلمه‌زدن:** با گذاشته شدن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب گیاه جدید ایجاد می‌شود.

✓ **پیوندزدن:** در آن قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند زده می‌شود. گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد اما مثلاً گیاه پیوندک میوه‌ی مطلوبی دارد.

✓ **خوابانیدن:** در آن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند که از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود و با جدا کردن از گیاه مادر پایه جدیدی شکل می‌گیرد.

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای **تولیدمثل غیرجنسی** ویژه شده‌اند:

۱) **زمین‌ساقه:** به‌طور افقی زیر خاک رشد می‌کند. جوانه انتهایی و جانبی دارد و به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌هایی ایجاد می‌کند. مثال: زنبق

۲) **غده:** ساقه‌ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده‌است و مثال آن سیب‌زمینی است که هر کدام از جوانه‌های روی آن می‌تواند به گیاه تبدیل شوند.

۳) **پياز:** ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. مثال: پیاز خوراکی نرگس و لاله

۴ **ساقه رونده:** به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند. مثال: توت‌فرنگی

فن کشت بافت: از آن برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است که در شرایط مناسب با تقسیم میتوز توده‌ی سلولی کال را ایجاد می‌کند (کال) و می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسانند.

گفتار ۲: گل

✓ ساختاری اختصاص‌یافته برای تولیدمثل جنسی است که ساختار کامل آن شامل **گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی** است؛ که روی بخشی به‌نام **نهنج** قرار دارند. اجزای گل در چهار حلقه هم‌مرکز تشکیل می‌شوند. کاسبرگ‌ها در خارجی‌ترین حلقه قرار می‌گیرند گلبرگ‌ها در حلقه دوم و معمولاً به رنگ‌های متفاوت وجود دارند. پرچم‌ها در حلقه سوم و مادگی در چهارمین حلقه تشکیل می‌شوند. ✓ **برچه** واحد سازنده مادگی است. مادگی از یک یا چند برچه ساخته می‌شود. در مادگی‌های چندبرچهای، ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند.

✓ گل‌ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه‌ها در دو گروه گل‌های کامل یا ناکامل قرار می‌دهند و گل‌ها را بر اساس وجود هر دو حلقه جنسی یا نبودن آن به گل دوجنسه و تک‌جنسه تقسیم می‌کنند.

✓ در تولیدمثل جنسی از لقاح یاخته جنسی نر با یاخته جنسی ماده، تخم ایجاد می‌شود. یاخته جنسی نر در گیاهانی مانند خره، وسیله حرکتی دارد و در قطره‌های آب یا رطوبت می‌تواند شنا کند و خود را به یاخته جنسی ماده برساند اما یاخته جنسی نر در گیاهان گل‌دار وسیله حرکتی ندارد؛ بنابراین برای انتقال سلول جنسی نر لوله‌گرده تشکیل می‌شود.

✓ **کیسه‌های گرده** در **بساک** تشکیل شده و یاخته‌های دولاد دارند از کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاخته تک‌لاد ایجاد می‌شود که گرده‌های نارس‌اند این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به **دانه گرده** رسیده تبدیل می‌شود. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.

✓ **تخم‌دان** که بخش متورم در گل است، محل تشکیل تخمک‌هاست تخمک پوششی دولایه‌ای دارد که یاخته‌های دولادی را دربرمی‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، **بافت خورش** را تشکیل می‌دهد. یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاخته تک‌لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به‌نام کیسه رویانی ایجاد می‌کند. ✓ با شکافتن دیواره بساک، گرده‌ها رها می‌شوند به انتقال دانه گرده از بساک به **کلاله گرده‌افشانی** می‌گویند که به‌وسیله باد، آب و جانوران در محیط پراکنده می‌شود. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله‌گرده تشکیل می‌شود که همراه با خود، دو زامه را که از تقسیم یاخته زایشی در لوله‌گرده ایجاد شده‌اند، به‌سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برد.

✓ نهاندانگان لقاح مضاعف یا دوتایی دارند. از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاخته تخم‌زا، تخم اصلی تشکیل می‌شود. این تخم به رویان نمو می‌یابد. زامه دیگر با یاخته دوهسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجه آن تشکیل تخم ضمیمه است که به آندوسپرم تبدیل می‌شود. آندوسپرم بافت پاراننشیمی است که ذخیره غذایی برای رشد رویان است.

✓ بافت درون دانه به دو صورت **مایع و جامد** دیده می‌شود.

۱ **مایع:** هسته تخم ضمیمه تقسیم شده اما سیتوپلاسم آن تقسیم نمی‌شود. مثال: شیر نارگیل.

۲ **جامد:** تقسیم هسته و سیتوپلاسم به‌طور کامل انجام می‌شود مثال گوشته نارگیل.

✓ جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، **گرده‌افشان** نامیده می‌شوند. بدن این جانوران، هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود و آن‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کند. (رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها **عواملی‌اند** که در جذب **جانوران** نقش دارند) مثلاً زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته‌باشد و علائم ویژه‌ای در نور فرابنفش دارند.

✓ گرده‌افشانی بعضی گیاهان **وابسته به باد** است. این گیاهان فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند و تعداد فراوانی گل کوچک تولید می‌کنند.

گفتار ۳: دانه

شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی است.

رویان از تقسیم پی در پی یاخته تخم تشکیل می‌شود. در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود. از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند و رویان از تقسیم پی در پی سلول کوچک ایجاد می‌شود و به‌مرور لپه ساقه و ریشه‌ی رویانی تولید می‌کند. پوسته تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود. در گیاهان مختلف درون دانه سرنوشت‌های متفاوتی دارد:

- ✓ مثلاً درون دانه ذخیره دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است.
- ✓ و مثلاً در دانه لوبیا مواد غذایی درون دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند.

□ برگ‌های رویانی:

✓ در گیاهانی که لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند به **لپه‌ها** برگ‌های رویانی گفته می‌شود.
 ✓ پوسته دانه‌ها معمولاً سخت است، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می‌شود.

دانه رویش یافته: بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سرمی‌گیرد و به‌صورت گیاهی کوچک که به آن دانه‌رست می‌گویند از دانه خارج می‌شود.
 دانه برای رویش به **آب، اکسیژن و دمای مناسب** نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوسته آن‌ها شکاف برمی‌دارد و با رسیدن اکسیژن کافی به رویان رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد.

تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به طول ساقه و ریشه می‌افزاید در **نهان‌دانگان** بر اساس اینکه لپه‌ها درون خاک به‌مانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، **رویش زیرزمینی** و **رویش روزمینی** تعریف می‌شود:
 میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر ایجاد می‌شود و دو نوع است:

- ۱ **میوه حقیقی:** میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده‌است مثل هلو.
- ۲ **میوه کاذب:** میوه‌ای که از رشد بقیه‌ی قسمت‌های به غیر از تخمدان ایجاد می‌شود. مثلاً سیب از رشد نهنج شکل گرفته.

□ پراکنش میوه‌ها:

میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آن‌ها نقش دارند که توسط باد، آب و جانوران انجام می‌شود. میوه‌های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به‌وسیله جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده در پراکنش دانه‌ها نقش دارند. پوسته بعضی دانه‌ها حتی در برابر شیرهی گوارشی نیز سخت و محکم است.

□ میوه‌های بدون دانه:

اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. مثلاً پرتقال‌های بدون دانه که با تنظیم‌کننده‌های رشد ایجاد می‌شوند؛ اما اگر لقاح انجام شود و رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. مثال موزه‌ای بدون دانه.

گیاهان را بر اساس **طول عمر** به چند گروه تقسیم می‌کنند.

گیاهان یک‌ساله: در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. مثال: گیاه گندم و خیار
گیاهان دوساله: این گیاهان در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.
 مثال: شلغم و چغندر

گیاهان چندساله: سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند. بعضی از آن‌ها هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. مثال: درخت‌ها و درختچه‌ها زنبق

فصل نهم

✓ **خم شدن گیاهان به سمت نور**، پدیده‌ای رایج در طبیعت است. برای بررسی این موضوع، آزمایش‌هایی را با استفاده از دانه‌رُست نوعی گیاه از گندمیان، می‌توان طراحی و اجرا کرد. نتیجه آزمایش‌ها به این صورت بود که دانه‌رست در نور همه‌جانبه به‌طور مستقیم رشد می‌کند و دانه‌رست در صورتی به سمت نور یک‌جانبه (نوری که از یک‌طرف به گیاه می‌تابد)، خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد. ✓ بعدها محققان متوجه شدند که عامل خم شدن دانه‌رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد. ✓ در آزمایشی نوک دانه‌رستی را که در نور همه‌جانبه رشد کرده است، بریده و روی قطعه‌ای از آگار قرار داده و این آگار را روی لبه دانه‌رستی قرار می‌دهند که نوک آن بریده شده و سبب می‌شود که دانه‌رست خم بشود. ✓ خم شدن دانه‌رست به معنای اختلاف اندازه یاخته‌های دو طرف آن است رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند. نور یک‌جانبه باعث جابه‌جایی این ماده از سمت مقابل نور به سمت سایه می‌شود که تجمع این ماده در سمت سایه، سبب می‌شود رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است و در نتیجه دانه‌رُست خم می‌شود.

☐ نور گرایی:

✓ با رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه و شناسایی ساختار این ماده‌ها نام اکسین‌ها به معنی رشد کردن به آن‌ها داده شد. البته انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می‌شوند که اثرات مشابه دارند. ✓ کشف اکسین سرآغازی برای شناسایی ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهان بود. این ترکیبات را تنظیم‌کننده‌های رشد یا هورمون‌های گیاهی می‌نامند.

☐ محرک‌های رشد:

اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها هستند و در تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته‌ها، ایجاد و حفظ اندام‌ها نقش دارند؛ اما این محرک‌ها بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند. ✓ **اکسین: ریشه‌زایی** را تحریک می‌کند و با افزایش رشد طولی یاخته‌ها، سبب **افزایش طول ساقه** می‌شود برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود اکسین‌ها را برای **تشکیل میوه‌های بدون دانه** و **درشت کردن میوه‌ها** نیز به کار می‌برند ✓ **عامل نارنجی:** بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به‌طور مصنوعی ساخته شدند بعضی از این ترکیبات، گیاهان دولپه‌ای را از بین می‌برند؛ بنابراین، آن‌ها را برای ساختن سموم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودروی دولپه‌ای در مزارعی مانند گندم استفاده می‌کنند. عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌ها هست. ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد که سبب از بین رفتن جنگل‌ها و زمین‌های کشاورزی و شیوع سرطان‌ها و بیماری‌های مادرزادی شد. ✓ **سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی):** هورمون ساقه‌زایی است که با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ و گل‌ها آن‌ها را تازه نگه‌می‌دارند.

☐ پیروگی رأسی:

به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد **جوانه‌های جانبی** می‌گویند به طوری که با قطع جوانه رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند. اگر بعد از قطع جوانه رأسی در محل برش اکسین قرار دهیم؛ جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند؛ بنابراین اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آن‌ها می‌شود (پس الآن متوجه شدید چرا برای داشتن گیاهی پرشاخ و برگ‌تر سرشاخه‌ها را قطع می‌کنید).

جیبرلین‌ها: دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی که دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند دریافتند آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند و باریک و دراز بوده و بافت استحکامی کافی نداشتند. پس خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا جیبرلین را شناختند. این‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند. ✓ این هورمون در رشد طولی ساقه و تقسیم سلول‌های آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارد و برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌رود.

✓ رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب رها شدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه (مثل نشاسته) را تجزیه می‌کنند.

□ بازدارنده‌های رشد:

- آبسزیک اسید و اتیلن در افزایش مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.
- ✓ **آبسزیک اسید:** مقابله با شرایط نامساعد: شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسزیک اسید را در گیاهان تحریک می‌کند و سبب بسته شدن روزنه‌ها و حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها می‌شود.
- ✓ **اتیلن:** رسیدن میوه‌ها: از میوه‌های رسیده، اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود و اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند.
- ✓ **ردپای اتیلن در چیرگی رأسی:** اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.
- ✓ **ریزش برگ:** برای ریزش سلول‌ها باید از هم جدا شوند برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده را ترشح می‌کند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. سلول‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند و برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود.

گفتار ۲

□ پاسخ به نور:

- نور علاوه بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهایی همانند گل‌دهی و خم شدن به طرف نور یک‌جانبه را در گیاه تنظیم می‌کند. گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود. این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.
- گیاهان بر اساس نیاز به نور، برای گل‌دهی در سه دسته روز کوتاه، روز بلند و بی‌تفاوت تقسیم می‌شوند.
- ✓ **روز کوتاه:** به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد: داوودی
- ✓ **روز بلند:** به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد: شبدر
- ✓ **بی‌تفاوت:** گل‌دهی آن وابسته با میزان نور نیست همانند گوجه‌فرنگی

نکته آگاهی از تأثیر نور بر گل‌دهی سبب شد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همه فصل‌ها، گل‌هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند.

□ پاسخ به دما:

- ✓ گیاهان هر دمایی را نمی‌توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک ماندگی حفظ می‌شوند.
- ✓ نوعی گیاه گندم برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارد؛ و اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.

□ پاسخ به گرانش زمین:

- ✓ رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی نامیده می‌شود.
- ✓ ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

پاسخ به تماس:

۱ بعضی از گیاهان به‌دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقه درخت مو. پیچش به‌علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به‌طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

۲ ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به‌علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

۳ برگ تله مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بستن شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود

✓ گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری‌زا و جانوران گیاه‌خوار قرار دارند. بعضی از بیماری‌ها مثل زنگ گندم یا سیاهک گندم هم در اثر همین ایجاد می‌شوند.

۱ تلاش برای جلوگیری از ورود: روپوست، خارجی‌ترین سامانه بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده‌است پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان سد فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها از این سد بگذرند.

۲ چوب‌پنبه: در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

۳ کرک و خار: حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛

۴ اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود.

۵ بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند گاهی حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود.

دفاع شیمیایی:

گیاهان ترکیباتی تولید می‌کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاهخواران می‌شوند.

۱ ترکیبات سیانیددار در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می‌شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.

۲ آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین از آلکالوئیدهاست و در گیاه تنباکو وجود دارد.

✓ اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می‌کند.

✓ گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می‌شوند.

مرگ یافتگی

✓ ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که سبب مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم می‌شود. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند. در مرگ یاخته‌ای، یاخته به‌وسیله آنزیم‌های خود گوارش می‌شود.

✓ سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد و توسط سلول‌های آلوده ترشح می‌شود.

✓ تعداد زیادی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا دارد حمله می‌کنند، این مورچه‌ها حتی به پستانداران

کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید می‌کند و مورچه‌ها را فراری می‌دهد چون گرده‌افشانی آکاسیا نیز وابسته به زنبورها است.

✓ گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند.

✓ بعضی گیاهان در برابر حمله گیاهخواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می‌کنند که سبب جلب جانوران دیگر می‌شود.

✓ نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، ترکیب فرّاری پخش می‌شود که زنبور وحشی

آن را شناسایی می‌کند و خود را به نوزاد کرمی شکل می‌رساند و روی آن تخم می‌گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد

کرمی شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه آن را می‌کشند.





سوالات زیست یازدهم

فصل ۱: تنظیم عصبی

- سوال ۱** هر یک از اعمال زیر توسط کدام بخش از دستگاه عصبی مرکزی کنترل می‌شود؟ (مدارس برتر)
- الف) عملکرد هوشمندانه:
 ب) تنظیم خواب:
 ج) ایجاد حافظه کوتاه مدت:
 د) تنظیم تعادل:
 ه) تنظیم ترشح بزاق:
 و) تقویت پیام‌های حسی:

پاسخ:

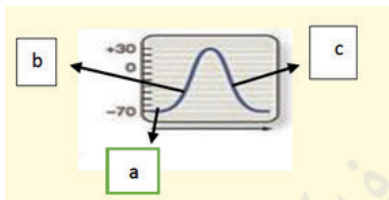
الف) قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات وارد شده به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
 ب) هیپوتالاموس زیر تالاموس قرار دارد و تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.
 ج) اسبک مغز (هیپوکامپ) قسمتی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک) است و در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد.
 د) مخچه مرکز تنظیم تعادل بدن است.
 ه) پل مغزی قسمتی از ساقه‌ی مغز است که زیر مغز میانی و بالای بصل النخاع قرار دارد. این بخش در تنظیم تنفس و ترشح اشک و بزاق نقش دارد.
 و) تقویت پیام‌های حسی: اغلب پیام‌های حسی (نه همه آن‌ها) قبل از رسیدن به قشر مخ در تالاموس‌ها گرد هم می‌آیند. تالاموس‌ها در پردازش اولیه این اطلاعات و تقویت آن‌ها نقش دارند.

- سوال ۲** تفاوت تار عصبی با عصب را ذکر کنید. (سرای دانش سعادت آباد با اندکی تغییر)

پاسخ:

رشته یا تار عصبی دندریت یا آکسون بلند یک یاخته عصبی است، اما عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون غلافی از بافت پیوندی قرار گرفته است.

- سوال ۳** با توجه به نمودار، در کدام نقطه یا نقاط:



(نمونه دولتی فدک)

- الف) کانال دریچه‌دار سدیمی باز است؟
 ب) کانال نشتی سدیمی باز است؟
 ج) پمپ سدیم پتاسیم فعالیت می‌کند؟

پاسخ:

الف) در قسمت صعودی نمودار (b) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند و باعث ورود یون‌های مثبت سدیم به درون یاخته می‌شوند.
 ب) کانال‌های نشتی دریچه ندارند و همواره باز هستند.
 ج) پمپ سدیم پتاسیم همواره فعالیت می‌کند و فعالیت آن وابسته به پتانسیل عمل نیست اما در انتهای پتانسیل عمل برای مشابه کردن غلظت یون‌ها به حالت آرامش فعالیت خود را بیشتر می‌کند.

سوال ۴ با توجه به ساختار و اجزای دستگاه عصبی انسان و سایر جانوران به سوالات زیر پاسخ دهید.
 الف) نقش هیپوتالاموس چیست؟
 ب) عوامل حفاظتی از مغز و نخاع را بنویسید. (دو مورد)
 ج) نقش سلول‌های پشتیبان چیست؟ (دو مورد)

(دبیرستان دکترترابی)

پاسخ:

الف) این ساختار در مغز دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.
 ب) عوامل حفاظتی از مغز و نخاع شامل استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌ها، پرده‌های مننژ، مایع مغزی- نخاعی و سد خونی- مغزی و سد خونی- نخاعی است.
 ج) سلول‌های پشتیبان داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، در دفاع از یاخته‌های عصبی نقش دارند، در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف یاخته‌های عصبی نقش دارند. همچنین غلاف میلین را نیز می‌سازند.

سوال ۵ پس از انتقال پیام مولکول‌های ناقل باقی‌مانده چگونه از فضای همایه‌ای تخلیه می‌شوند و این عمل چه اهمیتی برای انتقال پیام دارد؟

(دبیرستان حنان با اندکی تغییر)

پاسخ:

تخلیه ناقل عصبی از فضای همایه‌ای با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی صورت می‌گیرد؛ همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. این کار برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و فراهم شدن امکان انتقال پیام جدید انجام می‌شود.

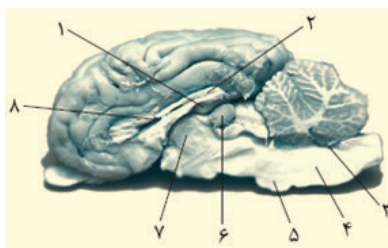
سوال ۶ به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام یک از مراکز عصبی ساقه مغز در محافظت از چشم‌ها نقش دارد؟
 ب) هر پمپ سدیم-پتاسیم توانایی اتصال به چند یون را دارد؟
 ج) اعصاب سمپاتیک چه تاثیری بر تعداد تنفس دارند؟
 د) در تشریح مغز گوسفند شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی-نخاعی در کجا دیده می‌شود؟

(سرای دانش سعادت آباد)

پاسخ:

الف) پل مغزی با تنظیم ترشح اشک در محافظت از چشم‌ها نقش دارد.
 ب) هر پمپ سدیم-پتاسیم می‌تواند به دو یون پتاسیم و سه یون سدیم متصل شود.
 ج) اعصاب سمپاتیک (هم‌حس) باعث افزایش تعداد ضربان قلب، فشار خون و تعداد تنفس می‌شوند.
 د) شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شود.



سوال ۷ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید. (مدارس برتر با اندکی تغییر)
 الف) به ترتیب نام شماره ۳ و ۷ را بنویسید.
 ب) شماره ۲ جزء بخش سفید مغز است یا خاکستری؟
 ج) کدام مورد معادل بخش تنظیم‌کننده ترشح بزاق در انسان است؟ (ذکر شماره)

پاسخ:

الف) بطن چهارم / تالاموس.

ب) شماره ۲ رابط پینه‌ای است که جزو بخش سفید مغز است.

ج) شماره ۵ پل مغزی است که در انسان تنظیم‌کننده ترشح بزاق و اشک است.

سوال ۸:

در مورد انعکاس عقب کشیدن دست به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) جسم سلولی کدام نورون در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارد؟

ب) کدام نورون مهار می‌شود؟

ج) کدام بخش دستگاه عصبی حرکتی در تنظیم این انعکاس نقش دارد؟

(دبیرستان جامی نوین)

پاسخ:

الف) اعصاب حسی از ریشه پشتی نخاع وارد نخاع می‌شوند و جسم سلولی آن‌ها نیز درون ریشه پشتی قرار دارد.

ب) نورون حرکتی دارای سیناپس با ماهیچه سه سر بازو (پشت بازو) مهار می‌شود.

ج) در انعکاس غیر ارادی بخش پیکری دستگاه عصبی حرکتی نقش دارد.

سوال ۹:

در ارتباط با مغز انسان به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) وظیفه اسبک مغز چیست و جزء کدام یک از بخش‌های مغز است؟

ب) دو مورد از وظایف پل مغزی را بنویسید.

ج) دو بخش مغز را نام ببرید که در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش دارند.

(سرای دانش بهبهان)

پاسخ:

الف) اسبک مغز در تشکیل حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد، این مرکز بخشی از سامانه لیمبیک (کناره‌ای) است

ب) پل مغزی در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد؛ همچنین مدت زمان دم را تنظیم و آن را متوقف می‌کند.

ج) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش دارند.

سوال ۱۰:

جاهای خالی را تکمیل کنید.

الف) پایین‌ترین بخش مغز..... است که مرکز اصلی تنظیم..... است.

ب) در تشریح مغز گوسفند در عقب تالاموس‌ها و در لبه پایین این بخش می‌توان..... را مشاهده کرد.

ج) بالاترین بخش در مغز ماهی..... است که در مجاورت لوب..... قرار دارد.

د) در محلی به نام..... بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مقابل می‌روند.

(فرزانگان شهریار)

پاسخ:

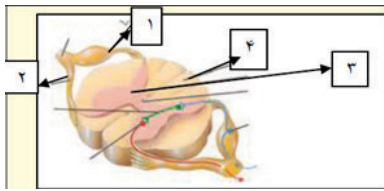
الف) پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع است. این بخش مرکز اصلی تنظیم تنفس و صادرکننده پیام دم است.

ب) در تشریح مغز گوسفند در عقب تالاموس‌ها بطن سوم وجود دارد و در لبه پایین این بطن، اپی‌فیز دیده می‌شود.

ج) بالاترین بخش در مغز ماهی با توجه به شکل کتاب مخچه است که در مجاورت لوب بینایی واقع شده.

د) در کیاسمای (چلیپای) بینایی بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مقابل می‌روند. این آکسون‌ها ابتدا از

تالاموس‌ها عبور و سپس به قشر لوب پس سری می‌روند.



(فرزانگان شهریار)

سوال ۱۱ با توجه به شکل روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) نام شماره ۱ و ۲ را بنویسید.

ب) چه نورونی از بخش ۱ وارد نخاع می‌شود.

ج) چه نورونی از بخش ۲ وارد نخاع می‌شود و کدام بخش‌های آن در بخش ۳ مشاهده می‌شود؟

پاسخ:

الف) شماره ۱ ریشه‌ی پشتی نخاع و شماره ۲ ریشه شکمی آن است.

ب) ریشه‌ی پشتی شامل اعصاب حسی است و نورون حسی از آن وارد نخاع می‌شود.

ج) نورون حرکتی از ریشه‌ی شکمی وارد نخاع می‌شود؛ در ماده‌ی خاکستری نخاع، دندریت (دارینه) و جسم سلولی نورون حرکتی وجود دارد.

سوال ۱۲ با توجه به دستگاه عصبی پاسخ دهید.

الف) ساده‌ترین ساختار عصبی در چه جانوری دیده می‌شود؟

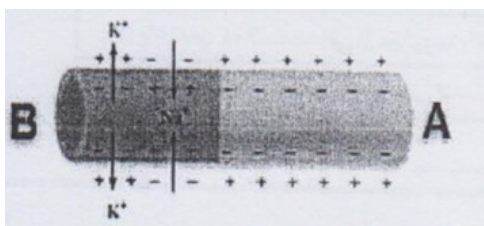
ب) در جانورانی که در هر بند از بدن یک گره عصبی دارند مغز چگونه تشکیل می‌شود؟

(سرای دانش صبا شوش دانیال)

پاسخ:

الف) ساده‌ترین ساختار عصبی شبکه عصبی در هیدر است. این شبکه مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند.

ب) در حشرات در هر بند از بدن یک گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل می‌شود.



(فرزانگان علامه محمد تقی آمل)

سوال ۱۳ اگر شکل مقابل مربوط به بخشی از یک دندریت باشد:

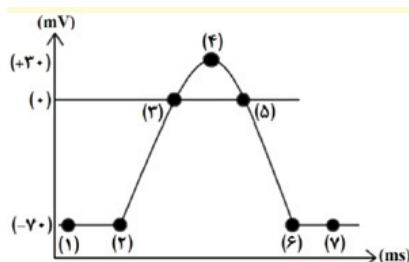
الف) کدام نوع هدایت پیام عصبی را نشان می‌دهد؟

ب) جسم یاخته‌ای در سمت A قرار دارد یا B؟

پاسخ:

الف) در این دندریت به دلیل نبود غلاف میلین هدایت نقطه به نقطه انجام می‌شود.

ب) با توجه به این که این قسمت دندریت است و پیام عصبی به سمت جسم سلولی می‌رود، جسم سلولی در سمت A قرار دارد.



سوال ۱۴ اگر شکل مقابل مربوط به بخشی از یک دندریت باشد: (اندیشه‌های شریف)

الف) در نقطه ۱ غشا نسبت به کدام یون نفوذپذیری بیشتری دارد؟

ب) مهم‌ترین پروتئین حفظ‌کننده اختلاف پتانسیل دو سوی غشا را نام ببرید.

پ) در بازه زمانی (۴) تا (۶) وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی چگونه است؟

ت) افزایش مصرف ATP از کدام نقطه آغاز می‌شود؟



پاسخ:

الف) در حالت آرامش (نقطه ۱) نفوذپذیری غشا به یون پتاسیم نسبت به یون سدیم بیشتر است.
 ب) مهم‌ترین پروتئین حفظ‌کننده اختلاف پتانسیل دو سوی غشا پمپ سدیم-پتاسیم است.
 پ) در قسمت نزولی نمودار پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار سدیم بسته‌اند.
 ت) پس از پتانسیل عمل (در نقطه ۶) فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم و در نتیجه مصرف ATP بیشتر می‌شود تا غلظت یون‌ها به حالت آرامش برسد.

فصل ۲: حواس

سوال ۱۵

در رابطه با چشم، گوش و بینی انسان به سوالات زیر پاسخ دهید.
 الف) برای دیدن اشیاء دور در نور زیاد، وضعیت عدسی و ماهیچه‌های حلقوی چگونه خواهد بود؟
 ب) گیرنده‌های حس ویژه تعادل در کدام قسمت گوش قرار دارند؟
 ج) کدام گیرنده ماده حساس به نور بیشتری دارد؟
 د) اولین سیناپسی که گیرنده‌های بویایی تشکیل می‌دهند در کدام قسمت مغز قرار دارد؟

(سرای دانش رسالت)

پاسخ:

الف) برای دیدن اشیاء دور تطابق عدسی باید کمتر شود در نتیجه عدسی باریک می‌شود. در نور زیاد تحت اثر اعصاب پاراسمپاتیک (پادهم حس)، ماهیچه‌های حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) منقبض می‌شوند.
 ب) گوش سه قسمت بیرونی، میانی و داخلی دارد. گیرنده‌های شنوایی و تعادلی در گوش داخلی قرار دارند.
 ج) گیرنده استوانه‌ای (با توجه به شکل کتاب) ماده حساس به نور بیشتری دارد.
 د) اولین سیناپس گیرنده‌های بویایی در قسمت پیاز (لوب) بویایی قرار دارد.

(دبیرستان جامی نوین)

سوال ۱۶

در رابطه با حواس جانوران به سوال‌های زیر پاسخ دهید:
 الف) در جیرجیرک گیرنده‌های پشت پرده صماخ از چه نوعی هستند؟
 ب) در خط جانبی ماهی چه عاملی باعث حرکت ماده ژلاتینی می‌شود؟
 ج) چشم مرکب در چه جانورانی دیده می‌شود؟
 د) در مقایسه با انسان کدام لوب‌های مغز ماهی نسبت به کل مغز جانور بزرگ‌تر است؟

پاسخ:

الف) گیرنده‌های پشت پرده صماخ در جیرجیرک مکانیکی هستند و با ارتعاش این پرده به ارتعاش درمی‌آیند.
 ب) جریان آب در کانال خط جانبی ماده ژلاتینی را به حرکت درآورده و باعث خم شدن مژک یاخته‌های مژک‌دار می‌شود.
 ج) چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.
 د) لوب‌های بویایی در ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است در نتیجه حس بویایی در ماهی‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

(سرای دانش سعادت آباد)

سوال ۱۷ پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) تحریک کدام گیرنده شبکیه چشم انسان باعث کاهش ترشح ملاتونین می‌شود؟
 ب) شاخه‌ی دهلیزی عصب گوش از اجتماع کدام بخش از نورون تشکیل شده است؟
 ج) گیرنده‌ی خط جانبی ماهی با کدام گیرنده‌ی حواس ویژه انسان مشابهت دارد؟
 د) نقش ویتامین A در گیرنده‌ی نور چیست؟

پاسخ:

الف) گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم و گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند، ترشح ملاتونین در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. در نتیجه تحریک گیرنده‌های مخروطی باعث کاهش ترشح ملاتونین می‌شود.
 ب) شاخه دهلیزی عصب گوش از اجتماع آکسون نورن‌های حسی ساخته شده است.
 ج) گیرنده خط جانبی ماهی با گیرنده تعادلی انسان مشابهت دارد.
 د) ویتامین A برای ساخت دوباره ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری ضروری است.

(دبیرستان حنان)

سوال ۱۸) جاهای خالی را تکمیل کنید.

الف) اومامی مزه غالب غذاهایی است که دارند.
 ب) پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های قشر مخ رفته و در آنجا پردازش می‌شوند.
 پ) در مغز ماهی بزرگترین بخش مغز است.

پاسخ:

الف) انسان پنج مزه اصلی شوری، شیرینی، ترشی، تلخی و اومامی را احساس می‌کند. اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند.
 ب) ماهیت پیام‌های عصبی یکسان است اما به دلیل پردازش در بخش‌های ویژه‌ای از قشر مخ به شکل‌های متفاوتی تفسیر می‌شوند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس سری می‌روند. هر لوب از هر دو چشم چپ و راست پیام‌های بینایی دریافت می‌کند.
 پ) با توجه به شکل کتاب بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی لوب بینایی است.

(دبیرستان دکتر ترابی)

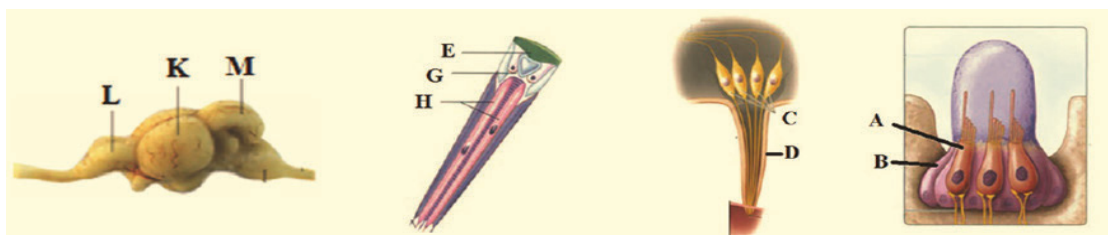
سوال ۱۹) در مورد حواس انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) ماهیت گیرنده‌های حسی پیکری چیست؟
 ب) ارتباط بین گوش میانی و حلق توسط چه ساختاری برقرار می‌شود؟
 ج) ناصاف بودن سطح عدسی یا قرنیه باعث چه بیماری‌ای می‌شود؟
 د) گیرنده‌های حس وضعیت در کدام محل‌ها قرار دارند؟ (۲ مورد)

پاسخ: الف) تمام گیرنده‌های حس پیکری بخشی از سلول عصبی هستند.

ب) ارتباط بین گوش میانی و حلق توسط ساختاری به نام شیپور استاش برقرار می‌شود تا فشار در دو طرف پرده صماخ یکسان شده و پرده به درستی مرتعش شود.
 ج) ناصاف بودن سطح عدسی یا قرنیه باعث بیماری آستیگماتیسم می‌شود این بیماری با عینک‌هایی که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه را جبران می‌کند، اصلاح می‌شود.
 د) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها وجود دارند.

سوال ۲۰) برای هر گزاره بیان شده، یک مورد مناسب را در شکل مرتبط بیابید. (مواردی اضافه می‌باشند)





- الف) تحریک چند گره به هم جوش خورده و تشکیل تصویر موزائیکی در آن‌ها.
 ب) ماهی از ارتعاش شکارچی در اطراف خود آگاه می‌شود.
 ج) بخشی از دستگاه عصبی مرکزی ماهی که مجاور و عقب لوب بویایی قرار دارد.
 د) روی پاهای مگس با منفذ خود به تشخیص مولکول‌های شیمیایی کمک می‌کند.
 ه) توسط ساختاری شفاف پوشانده شده و همانند انسان همگرایی ثابتی دارد.
 و) معادل بخشی از مغز انسان است که دارای درخت زندگی است.

(مدارس برتر)

پاسخ:

- الف) گیرنده‌های نوری چند گره به هم جوش خورده (مغز) حشرات را تحریک می‌کنند و تصویر موزائیکی در آن‌ها ایجاد می‌شود.
 H
 ب) به وسیله‌ی یاخته‌ی مژک‌دار ماهی ارتعاش آب را حس می‌کند. A
 ج) بخش مخ ماهی مجاور لوب‌های بویایی است. L
 د) موهای حسی روی پاهای مگس قرار دارد و منفذ دارد. D
 ه) قرنیه در حشرات مانند انسان همگرایی ثابتی دارد. E
 و) در انسان مچچه دارای درخت زندگی است. M

(اندیشه‌های شریف گیلان)

سوال ۲۱ در فردی کره چشم بیش از اندازه بزرگ است:

- الف) نوع بیماری چشم را تشخیص دهید.
 ب) بدون استفاده از عینک پرتوهای نور اجسام نزدیک در کدام بخش چشم این فرد متمرکز می‌شوند؟
 پ) برای اصلاح دید این فرد، از عینکی با کدام نوع عدسی باید استفاده کرد؟

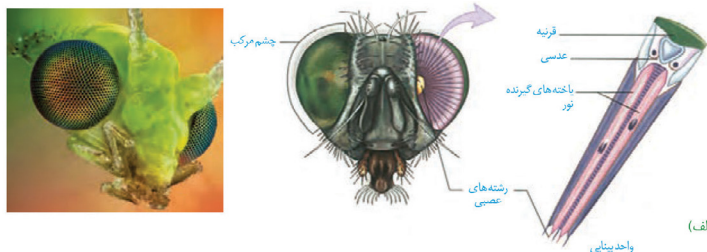
پاسخ:

- الف) این فرد نزدیک‌بین است.
 ب) این فرد در دیدن اجسام نزدیک مشکلی نداشته و تصویر این اجسام روی شبکیه متمرکز می‌شود.
 پ) برای اصلاح دید از عدسی مقعر یا واگرا استفاده می‌شود.

(سرای دانش دهلران)

سوال ۲۲ درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص و برای آن دلیل علمی بیاورید.

- تصویر حاصل از چشم مرکب موزائیکی است:

**پاسخ:**

درست. زیرا چشم مرکب از چندین واحد بینایی ایجاد شده و هر کدام از این واحدها بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

سوال ۲۳ به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) در چه صورتی گیرنده‌های حسی پیام کمتری صادر می‌کنند؟
 ب) گیرنده‌های دمایی درون بدن در کجا قرار دارند؟
 ج) گیرنده حسی پیکری را نام ببرید که انتهای آن درون پوشش چند لایه پیوندی است.

(فرزادگان رفسنجان)

پاسخ: الف)

- وقتی گیرنده‌ها در معرض محرک ثابتی قرار می‌گیرند سازش پیدا کرده و پیام کمتری صادر می‌کنند؛ این سازش برای گیرنده‌های درد اتفاق نمی‌افتد.
 ب) گیرنده‌های دمایی درون بدن در دیواره برخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند.
 ج) گیرنده‌های فشار انتهای دندریت نورون حسی درون پوششی چند لایه از بافت پیوندی است.

سوال ۲۴ با توجه به چشم انسان به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) نقش زجاجیه چیست؟
 ب) برای دیدن اجسام نزدیک ماهیچه‌های جسم مژگانی در چه وضعیتی قرار دارند؟
 ج) چرا تصاویر تشکیل شده در نقطه کور دیده نمی‌شوند؟
 د) اولین همگرایی نور در چشم در کدام بخش انجام می‌شود؟

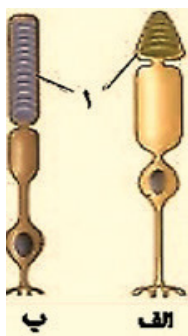
(فرزادگان رفسنجان)

پاسخ:

- الف) زجاجیه ماده‌ای ژله‌ای است که فضای عقبی عدسی را پر کرده و نقش آن حفظ حالت کروی چشم است.
 ب) برای دیدن اجسام نزدیک ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند تا عدسی ضخیم تر و همگرایی آن بیشتر شود.
 ج) نقطه‌ی کور محل خروج عصب بینایی از چشم و ورود رگ‌های خونی به آن است و فاقد گیرنده‌های نور است.
 د) اولین همگرایی در چشم در لایه بیرونی و در قرنیه انجام می‌شود.

سوال ۲۵ به توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) تعداد کدام گیرنده در لکه زرد بیشتر است؟
 ب) نقش ماده موجود در بخش ۱ چیست؟



(دبیرستان علوم بجنورد)

پاسخ:

- الف) در لکه‌ی زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی (الف) بیشتر است.
 ب) ماده‌ی موجود در بخش ۱ حساس به نور است و با تجزیه آن واکنش‌هایی به راه می‌افتد که باعث ایجاد پیام عصبی می‌شود.



(ابتکار علم تبریز)

سوال ۲۶ در رابطه با گیرنده‌های حسی در جانوران جدول زیر را کامل کنید.

| | |
|-----------------------|--------------|
| بخشی از ساختار گیرنده | جانور مربوطه |
| یاخته‌ی مژک‌دار | |
| پرده صماخ | |
| واحد مستقل بینایی | |
| گیرنده فروسرخ | |

پاسخ: ۱- خط جانبی در ماهی‌ها دارای یاخته‌ی مژک‌دار است.

۲- روی هر یک از پاهای جیرجیک یک محفظه هوا وجود دارد که روی آن پرده صماخ کشیده شده‌است.

۳- چشم حشرات دارای واحد مستقل بینایی است.

۴- برخی مارها مانند مار زنگی دارای گیرنده‌های فروسرخ هستند.

سوال ۲۷ چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم‌ها فرد قادر به دیدن نباشد؟ (سرای دانش صبا شوش دانیال)

پاسخ: گاهی ممکن است چشم‌های یک فرد کاملاً سالم باشند اما عصب بینایی فرد دچار آسیب شده‌باشد. در این حالت با وجود ایجاد پیام عصبی، این پیام به قشر مخ نمی‌رسد و فرد قادر به دیدن نیست

فصل ۳: دستگاه حرکتی

(سرای دانش فلسطین)

سوال ۲۸ در هنگام انقباض طول هر کدام از بخش‌های زیر چه تغییری می‌کند؟

الف) نوار تیره: (ب) طول اکتین:

ج) طول میوزین: (د) طول نوار روشن:

پاسخ:

الف) طول نوار تیره تغییر نمی‌کند و ثابت است.

ب و ج) طول رشته‌های اکتین و میوزین هیچ‌گاه تغییر نمی‌کنند.

د) طول نوار روشن به دلیل افزایش هم-پوشانی رشته‌ها کاهش می‌یابد و در کل طول سارکومر کاهش می‌یابد.

سوال ۲۹ در مورد اسکلت انسان و جانوران به سوال‌های زیر پاسخ دهید: (دبیرستان جامی نوین با اندکی تغییر)

الف) زند زیرین بخشی از اسکلت (جانبی - محوری) است.

ب) استخوان‌های جمجمه از نظر شکل در کدام گروه از استخوان‌ها طبقه بندی می‌شوند؟

ج) نوع اسکلت هر یک را مشخص کنید: (۱) عروس دریایی: (۲) زنبور عسل:

پاسخ:

الف) زند زیرین جزء استخوان‌های ساعد و بخشی از اسکلت جانبی است. این بخش از اسکلت بیشتر در حرکت نقش دارد.

ب) استخوان‌ها اشکال مختلفی دارند مانند کوتاه، دراز، نامنظم و پهن. استخوان‌های جمجمه در گروه پهن طبقه‌بندی می‌شوند.

ج) اسکلت عروس دریایی آب ایستایی است؛ حشرات مانند زنبور اسکلت خارجی دارند.

(مهرمینیوی دانش با اندکی تغییر)

سوال ۳۰ در مورد دستگاه حرکتی انسان به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) نقش مایع مفصلی چیست؟

ب) هر یک از ویژگی‌های زیر مربوط به کدام یک از بافت‌های استخوانی فشرده یا اسفنجی است؟

۱) دارای مغز قرمز است:

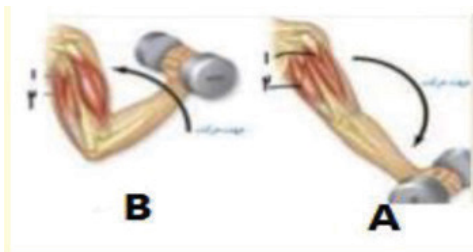
۲) دارای واحدهایی به نام سامانه هاورس است:

پاسخ:

الف: مایع مفصلی در کنار سطح صیقلی غضروف‌ها به استخوان‌ها این امکان را می‌دهد که سالیان زیادی را در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک ناچیزی داشته باشند.

ب: ۱) بافت استخوانی اسفنجی دارای مغز قرمز است.

۲) بافت استخوانی فشرده دارای واحدهایی به نام سامانه هاورس است. این سامانه به صورت واحدهایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده است



(سرای دانش فلسطین)

سوال ۳۱ در مورد دو وضعیت روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) در کدام حالت عضله سهرس بازو در حال انقباض است؟

ب) زردپی ماهیچه دوسر بازو به کدام استخوان‌ها متصل است؟

پاسخ:

الف) عضله سهرس بازو در پشت بازو واقع است و در هنگام باز بودن دست (حالت A) در حال انقباض است.

ب) زردپی ماهیچه دوسر بازو به زند زبرین و استخوان کتف متصل است.

سوال ۳۲ با توجه به دستگاه حرکتی انسان به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) نوعی یاخته ماهیچه‌ای که به سرعت منقبض می‌شود، بیشتر انرژی خود را از کدام طریق به دست می‌آورد؟

ب) کدام ماده در ماهیچه به سرعت ATP را باز تولید می‌کند؟

ج) بین سن ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر است یا زنان؟

د) ماهیچه‌ها در انقباضات طولانی از چه ماده‌ای استفاده می‌کنند؟

(مدارس برتر)

پاسخ:

الف) ماهیچه تند به سرعت منقبض می‌شود و بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد.

ب) کراتین فسفات در ماهیچه‌ها به سرعت مولکول ATP را باز تولید می‌کند.

ج) با توجه به فعالیت کتاب در سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر است.

د) برای انقباض‌های طولانی ماهیچه از اسیدهای چرب استفاده می‌کند.



سوال ۳۳ در رابطه با ساختار ماهیچه اسکلتی انسان به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) چگونگی ایجاد زردپی را بنویسید.

ب) در مکانیسم انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌ی خود چه فرآیندی سبب نزدیک شدن

دو خط Z در سارکومر می‌شود؟

پ) ماهیچه‌های اسکلتی چه زمانی برای تأمین انرژی انقباض خود از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند؟

(دبیرستان علوم بجنورد)

پاسخ:

الف) بافت پیوندی احاطه‌کننده دسته تارها در انتها به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند. زردپی ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.

ب) پس از اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، موج تحریکی در غشای یاخته ماهیچه‌ای ایجاد شده و سر میوزین به اکتین متصل می‌شود.

پ) در انقباض‌های طولانی ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب برای تأمین انرژی خود استفاده می‌کنند.

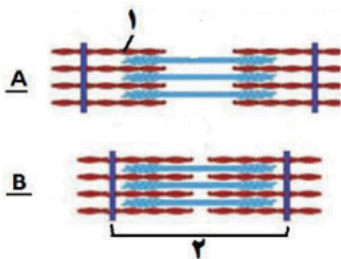
سوال ۳۴ با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) نام‌گذاری کنید: ۱..... ۲.....

ب) کدام یک از دو تصویر مربوط به عضله سه سر بازو هنگام انعکاس عقب کشیدن دست

است؟

ج) در کدام یک از دو تصویر زیر یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی خارج شده‌است؟



(فرزادگان شهریار)

پاسخ:

الف) ۱) اکتین ۲) سارکومر

ب) در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه سه سر بازو (پشت بازو) در حال استراحت است در نتیجه تصویر A مربوط به آن است.

ج) در حالت انقباض یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به روش انتشار تسهیل شده آزاد می‌شوند. (تصویر B)

سوال ۳۵ با توجه به ساختار اسکلتی انسان به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدام بخش اسکلت در جویدن و تکلم نقش دارد؟

ب) در حفره‌های موجود در بافت استخوانی دو سر استخوان ترقوه چه ساختارهایی وجود دارد؟ (دو مورد)

پ) استخوان نیم‌لگن با کدام استخوان مفصل می‌شود؟

چ) چرا با افزایش سن، تراکم استخوان‌ها کم می‌شود؟

(فرزادگان رفسنجان)

پاسخ:

الف) استخوان فک پایین در جویدن و تکلم نقش دارد، این استخوان جزء بخش محوری است.

ب) در دو سر استخوان‌های دراز بافت اسفنجی وجود دارد، در حفره‌های این بافت رگ‌ها و مغز قرمز استخوان وجود دارد.

پ) استخوان نیم‌لگن با استخوان دراز ران مفصل تشکیل می‌دهد.

چ) با افزایش سن یاخته‌های استخوانی کم کار شده و از تراکم استخوان‌ها کاسته می‌شود.

سوال ۳۶ با توجه به ماهیچه‌ها به سوالات زیر پاسخ دهید.

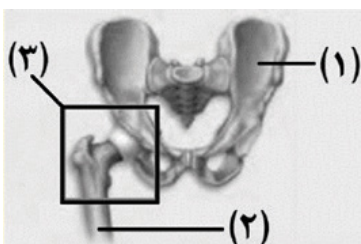
الف) چه تفاوتی بین دوندگان دوی صدمتر و دوی ماراتون از نظر تعداد و درصد تارهای ماهیچه‌ای کند و تند وجود دارد؟
ب) کدام یک از دوندگان در عضلات خود میوگلوبین بیشتری دارند؟

(سرای دانش صبا شوش دانیال)

پاسخ:

الف) در ورزشکاران دوی ماراتون به دلیل استقامتی بودن تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتر وجود دارد.
ب) در عضلات ورزشکاران دوی ماراتون میوگلوبین بیشتری وجود دارد.

سوال ۳۷ با توجه به شکل ارائه شده به سوالات (الف) تا (ت) پاسخ دقیق و کامل دهید. (اندیشه های شریف گیلان)



الف) نوع مفصل متحرک شماره ۳ را به طور کامل بنویسید.

ب) استخوان شماره ۲ بر اساس شکل از چه نوعی است؟

پ) استخوان شماره ۱ جزء کدام اسکلت (محوری یا جانبی) طبقه‌بندی می‌شود؟

ت) چه ساختارهایی به کنار یکدیگر مانند این دو استخوان کمک می‌کنند؟ (دومورد)

پاسخ:

الف) این مفصل از نوع گوی-کاسه‌ای است.

ب) استخوان ران از نظر شکل دراز است.

پ) استخوان لگن بخشی از اسکلت جانبی است.

ت) کپسول مفصلی، رباط و زردپی به کنار هم مانند استخوان‌ها کمک می‌کنند.

سوال ۳۸ استخوان‌های کف دست و استخوان مهره به ترتیب چه نوع استخوانی هستند؟

(ابتکار علم تبریز)

پاسخ:

استخوان‌های کف دست کوتاه و استخوان مهره نامنظم هستند.

سوال ۳۹ به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) علت چند هسته‌ای بودن یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چیست؟

ب) چرا اندازه حشرات از حد خاصی بیشتر نمی‌شود؟

(سرای دانش صبا شوش دانیال)

پاسخ:

الف) در دوره جنینی چند یاخته با هم ادغام شده و یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای را ایجاد می‌کنند.

ب) حشرات دارای اسکلت خارجی هستند و به دلیل بزرگ و سنگین شدن این اسکلت، از اندازه‌ی خاصی بزرگتر نمی‌شوند.



فصل ۴: تنظیم شیمیایی

(سرای دانش رسالت)

سوال ۴۰ در رابطه با دیابت شیرین به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام نوع وابسته به انسولین است؟

ب) اسیدی شدن خون این افراد به چه علت است؟

پاسخ: الف) دیابت نوع ۱ به دلیل کمبود یا عدم ترشح انسولین در بدن ایجاد می‌شود و با تزریق انسولین به بدن قابل کنترل است

ب) در افراد مبتلا به دیابت به دلیل تجزیه اسیدهای چرب برای تولید انرژی، محصولات اسیدی تولید شده و می‌تواند به اغما و در نهایت مرگ منجر شود

(سرای دانش فلسطین)

سوال ۴۱ جدول زیر را کامل کنید.

| نام هورمون | محل ساخت | محل ترشح | بافت هدف |
|------------|----------|----------|----------|
| آزادکننده | | | |
| اکسی توسین | | | |

پاسخ: هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس ترشح شده و با اثر بر هیپوفیز پیشین باعث ترشح هورمون از آن می‌شود. اکسی توسین در هیپوتالاموس ساخته شده و از طریق آکسون سلول‌های عصبی به هیپوفیز پسین رفته و از آنجا ترشح می‌شود.

سوال ۴۲ هورمون پاراتیروئیدی از چه طریقی در روده باعث افزایش میزان کلسیم خون می‌شود؟

(سرای دانش رسالت)

پاسخ:

هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

سوال ۴۳ با توجه به انواع هورمون‌ها به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) محرک ترشح کلسی‌تونین چیست؟

ب) کاهش هورمون تیموسین و افزایش هورمون کورتیزول چه اثر مشترکی دارند؟

ج) دو هورمون را که می‌توانند باعث افزایش قند خون شوند نام ببرید.

(نمونه دولتی فدک)

پاسخ: الف) هنگامی که کلسیم در خوناب زیاد است هورمون کلسی‌تونین از غده‌ی تیروئید ترشح می‌شود و مانع برداشت

کلسیم از استخوان‌ها می‌شود. بنابراین محرک آن افزایش کلسیم خوناب است

ب) هورمون تیموسین در تقویت سیستم ایمنی نقش دارد؛ همچنین ترشح طولانی مدت هورمون کورتیزول باعث تضعیف سیستم

ایمنی می‌شود. به ترتیب کاهش و افزایش این دو هورمون باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شوند

ج) اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، کورتیزول و گلوکاگون توانایی افزایش گلوکز خوناب را دارند.

(دبیرستان حنان)

سوال ۴۴ به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

 الف) نقش هورمون پرولاکتین در مردان چیست؟
 ب) دو نوع غده در بدن که ساختار عصبی دارند را بنویسید.

پاسخ:

الف) هورمون پرولاکتین در زنان پس از تولد نوزاد غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد. این هورمون در هر دو جنس در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نیز نقش دارد. در مردان در تنظیم فرآیندهای تولید مثل نقش دارد
 ب) در بدن انسان غده‌های هیپوتالاموس، بخش پسین هیپوفیز، اپی‌فیز و بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارند

سوال ۴۵ غده فوق کلیه از چند بخش تشکیل شده‌است، هورمون‌های ترشح‌شده از هر بخش را نام برده و کارهای هر هورمون را نیز شرح دهید.

(دبیرستان روشنگران)

پاسخ:

غده فوق کلیه از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که بخش مرکزی آن ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش کوتاه‌مدت قرار می‌گیرد بخش مرکزی دو هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین را ترشح می‌کند. این دو هورمون ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند. در شرایط تنش طولانی مدت بخش قشری هورمون کورتیزول ترشح می‌کند؛ این هورمون گلوکز خون را افزایش داده و در طولانی مدت باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شود
 بخش قشری آلدوسترون نیز ترشح می‌کند که بازجذب سدیم و به دنبال آن بازجذب آب از کلیه را افزایش داده و در نهایت فشار خون بالا می‌رود
 بخش قشری هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را نیز در هر دو جنس ترشح می‌کند.



(سراسر کشور شهریور ۱۴۰۲ و دی ۱۴۰۱)

سوال ۴۶ شکل روبرو مربوط به نوعی از غده‌های درون ریز است:

 الف) این غده‌ها در چه شرایطی هورمون خود را ترشح می‌کنند؟
 ب) نتیجه اثر هورمون این غده‌ها بر ویتامین D چیست؟

پاسخ:

الف) غده‌های پاراتیروئیدی در زمان کمبود کلسیم خوناب هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند.
 ب) هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کند که جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد.

سوال ۴۷ علت ایجاد دیابت نوع ۱ چیست؟ راه کنترل آن را توضیح دهید.

(فرزادگان شهریار)

پاسخ:

در دیابت نوع ۱ انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل درخواهد آمد



سوال ۴۸ چرا در افرادی که به مدت طولانی در معرض فشارهای روحی و جسمی هستند احتمال بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد؟

(فرزادگان رفسنجان)

پاسخ:

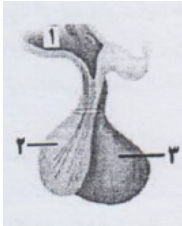
در تنش‌های طولانی مدت از بخش قشری غده فوق کلیه کورتیزول ترشح می‌شود. کورتیزول گلوکز خون را افزایش داده و در طولانی مدت باعث تضعیف سیستم ایمنی بدن می‌شود.

سوال ۴۹ با توجه به تصویر روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) هورمون‌های ترشح شده از بخش ۱ چگونه به بخش ۳ می‌رسند؟

ب) هورمون‌های موثر در حفظ هومئوستازی آب را که از بخش‌های ۲ و ۳ ترشح می‌شوند، به تفکیک نام ببرید.

بخش ۲: بخش ۳:



(فرزادگان علامه محمد تقی آمل)

پاسخ:

الف) هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس از طریق گردش خون به هیپوفیز می‌رسند.

ب) از بخش ۲ که بخش پیشین هیپوفیز است پرولاکتین و از بخش ۱ که بخش پسین است هورمون ضد ادراری در تنظیم هومئوستازی آب نقش دارد.

سوال ۵۰ با توجه به دستگاه درون‌ریز به سوالات زیر پاسخ دهید.

(سرای دانش صبا شوش دانیال)

الف) هورمون‌های غده تیروئید که تحت تاثیر هورمون محرک تیروئید ترشح می‌شوند را نام ببرید.

ب) در هر دو جنس از کدام غده هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه ترشح می‌شود؟

پاسخ:

الف) هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) تحت اثر هورمون محرک تیروئید ترشح می‌شوند.

ب) بخش قشری فوق کلیه هورمون‌های جنسی مردانه و زنانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند.

فصل ۵: ایمنی

سوال ۵۱ در ارتباط با دومین خط دفاعی بدن به سوالات زیر پاسخ دهید.

(فرزادگان ۷ تهران)

الف) منظور از تراگذاری (دیاپدز) چیست؟

ب) اینترفرون نوع ۱ از چه سلول‌هایی ترشح می‌شود؟

پاسخ:

الف) همه‌ی گویچه‌های سفید می‌توانند از دیواره مویرگ‌های خونی عبور کرده و وارد بافت‌ها شوند؛ به فرایند عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌ها تراگذاری گفته می‌شود.

ب) یاخته‌های آلوده به ویروس اینترفرون نوع ۱ را ترشح می‌کنند. این پروتئین علاوه بر خود یاخته بریاخته‌های مجاور نیز اثر کرده و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند.

(دکتر حسابی تهران)

سوال ۵۲ با توجه به دستگاه ایمنی به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف) نقش آنوزینوفیل‌ها در بدن چیست؟
ب) یاخته‌های پادتن ساز چه تفاوتی با لنفوسیت‌های گروه B دارند؟

پاسخ:

الف) آنوزینوفیل‌ها در مبارزه با عوامل بیگانه‌ای نقش دارند که قابل بیگانه‌خواری نیستند. این سلول‌ها محتوای دانه‌های خود را روی عامل بیگانه مانند انگل‌ها می‌ریزند.
ب) یاخته‌های پادتن ساز (پلاسموسیت‌ها) در سطح خود گیرنده پادگنی ندارند. اما پادتن‌هایی تولید و ترشح می‌کنند که مشابه گیرنده پادگنی لنفوسیت B سازنده آن است

سوال ۵۳ انواع لنفوسیت‌های حاضر در دفاع اختصاصی را نام ببرید و محل تولید و بلوغ آن‌ها را بنویسید.
(دکتر حسابی ری)

پاسخ:

لنفوسیت B - در مغز استخوان تولید و در همان جا بالغ می‌شود.
لنفوسیت T - در مغز استخوان تولید و در غده تیموس بالغ می‌شود.

سوال ۵۴ مونوسیت‌های خارج شده از خون به چه سلول‌هایی تبدیل می‌شوند؟
(طلوع سبز تهران)

پاسخ:

مونوسیت‌ها با تراگذاری (دیپدز) از خون خارج شده و سلول‌های دندریتی (دارینه‌ای) و درشت‌خوار (ماکروفاژها) را به وجود می‌آورند

سوال ۵۵ با توجه به دستگاه ایمنی به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف) علت شدیدتر بودن پاسخ ایمنی در برخورد دوم نسبت به برخورد اول چیست؟
ب) دو مورد از سلول‌های ایمنی که در نابودسازی سلول‌های سرطانی موثراند را نام ببرید.

(شهید باهنر تهران)

پاسخ:

الف) در پاسخ دوم به دلیل وجود سلول‌های خاطره در زمان کوتاه‌تر لنفوسیت‌های عمل‌کننده بیشتری نسبت به پاسخ اول تولید می‌شود
ب) یاخته‌ی کشنده طبیعی و ماکروفاژها در خط دوم و لنفوسیت‌های T کشنده در خط سوم در مبارزه با سلول‌های سرطانی موثراند

سوال ۵۶ در مورد دستگاه ایمنی در بدن انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
الف) ایمنی غیر فعال را تعریف کنید.
ب) دو تفاوت ساختاری بین سلول پادتن ساز و لنفوسیت بالغ ایجادکننده آن را بنویسید.

(علامه حلی ۵ تهران)

پاسخ:

الف) ایمنی حاصل از سرم غیر فعال است زیرا در بدن پادتن و یاخته خاطره تولید نمی‌شود و فقط پادتن به بدن تزریق می‌شود.
 ب) لنفوسیت بالغ دارای گیرنده آنتی ژنی در غشای خود است و یاخته پادتن ساز این گیرنده را ندارد. یاخته پادتن ساز تقسیم نمی‌شود. هسته‌ی یاخته پادتن ساز در مرکز نیست اما لنفوسیت بالغ هسته مرکزی و بزرگ دارد

سوال ۵۷

(شایستگان تهران)

به پرسش‌های زیر در ارتباط با ایمنی بدن پاسخ کوتاه دهید.

الف) ماده‌ی گشادکننده رگ به نام هیستامین در کدام یک از انواع بیگانه خوارها وجود دارد؟
 ب) در کدام بیماری خودایمنی میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد؟

پاسخ:

الف) در ماستوسیت‌ها هیستامین وجود دارد.
 ب) مالتیپل اسکلروزیس (MS) نوعی بیماری خودایمنی است که در آن غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی در قسمت مرکزی دستگاه عصبی از بین رفته و هدایت پیام‌ها کند می‌شود

سوال ۵۸

(سرای دانش رسالت تهران)

در رابطه با بیماری آنفولانزا به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) عامل این بیماری چیست؟
 ب) یاخته هدف آن کدام است؟
 ج) علت مرگ بر اثر این بیماری را چگونه توجیه می‌کنید؟

پاسخ:

الف) عامل این بیماری ویروس است.
 ب) سلول‌های حبابک
 ج) با تولید انبوه لنفوسیت‌های T و حمله آن‌ها به سلول‌های آلوده، این سلول‌ها توسط مرگ برنامه‌ریزی شده می‌میرند و باعث مرگ انسان می‌شود

سوال ۵۹

(سرای دانش فلسطین تهران)

با ذکر دلیل بیان کنید:

الف) نوتروفیل‌ها را به نیروهای واکنش سریع تشبیه می‌کنند.
 ب) اگر میکروب برای بار دوم وارد بدن شود سریع تر شناسایی می‌شود.

پاسخ:

الف) نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
 ب) پس از ورود میکروب به بدن برای بار اول تعداد زیادی یاخته خاطره در خون وجود دارد و باعث شناسایی سریع میکروب می‌شوند

سوال ۶۰

با توجه به نخستین خط دفاعی به سوالات زیر پاسخ دهید.

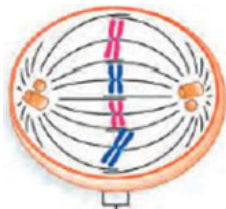
الف) ضخامت کدام لایه از پوست بیشتر است؟
 ب) از بین رفتن میکروب‌ها توسط عرق انجام می‌شود یا چربی؟

(نمونه دولتی فدک تهران)

پاسخ:

الف) در پوست ضخامت لایه درونی (درم) بیشتر از لایه بیرونی است. این لایه از بافت پیوندی متراکم تشکیل شده که سدی غیرقابل نفوذ در برابر عوامل بیگانه ایجاد می‌کند
ب) در عرق لیزوزیم وجود دارد و باعث از بین رفتن میکروب‌ها می‌شود. چربی با ایجاد محیط اسیدی مانع رشد میکروب‌ها می‌شود

فصل ۶: تقسیم یاخته



بخش استوایی یاخته
(فرزانگان ۷ تهران)

سوال ۶۱ شکل مقابل مربوط به کدام مرحله از تقسیم رشتمان (میتوز) است؟

پاسخ:

این مرحله از تقسیم میتوز، متافاز است. در این مرحله کروموزوم‌ها در استوای سلول ردیف می‌شوند.

سوال ۶۲

با توجه به تقسیم یاخته به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) سلول‌های حاصل از تقسیم اول و تقسیم دوم میوز (کاستمان) چه شباهت و تفاوتی با هم دارند؟
ب) در نقطه واریسی متافازی چه روی می‌دهد؟

(دکتر حسابی تهران)

پاسخ:

الف) در هر دو عدد کروموزومی نسبت به سلول اولیه نصف شده و برابر است اما سلول حاصل از تقسیم اولیه دو کروماتیدی و سلول حاصل از تقسیم دوم تک کروماتیدی است
ب) در این نقطه واریسی اصلی، از اینکه فام تن‌ها به طور دقیق به رشته‌های دوک متصل شده‌اند و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند اطمینان حاصل می‌شود

سوال ۶۳

در مورد سیتوکینز گیاهی جملات زیر را کامل کنید و اتفاقات را به ترتیب بنویسید.

تجمع وزیکول‌های در محل تشکیل دیواره جدید - به هم پیوستن وزیکول‌ها - تشکیل ساختاری به نام - اتصال آن به مادر - جدا شدن دو سلول از هم

(مهدویه تهران)

پاسخ:

تجمع وزیکول‌های دستگاه گلژی، با هم پیوستن وزیکول‌ها به هم ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای ایجاد می‌شود. این صفحه به دیواره‌ی یاخته مادر اتصال می‌یابد و دو سلول از هم جدا می‌شوند



- سوال ۶۴** در رابطه با چرخه یاخته و تقسیم یاخته‌ای به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.
- (الف) دقیقاً در کدام مرحله از تقسیم میوز، دو برابر شدن کروموزوم‌ها رخ می‌دهد؟
 (ب) در کدام مرحله از تقسیم یاخته‌ای، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود؟
 (ج) برای تقسیم سیتوپلاسم یک یاخته جانوری چه چیزی تشکیل می‌شود؟
 (د) کدام مرحله از تقسیم میتوز برای تهیه کاریوتیپ مناسب است؟

(سرای دانش رسالت تهران)

پاسخ:

- (الف) در آنافاز میوز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و تعداد کروموزوم‌ها دوبرابر می‌شود.
 (ب) در تلوفاژ پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.
 (ج) با کمک پروتئین‌های اکتین و میوزین حلقه انقباضی تشکیل می‌شود.
 (د) در متافاز کروموزوم‌ها در فشردگی حداکثری قرار دارند و برای تهیه کاریوتیپ مناسب‌اند.

- سوال ۶۵** چه سلول‌هایی وارد مرحله G_۰ می‌شوند؟ ۲ مثال برای این سلول‌ها بنویسید.

(علامه حلی ۵ تهران)

پاسخ:

سلول‌هایی که به صورت دائم یا موقت تقسیم نمی‌شوند وارد این مرحله می‌شوند. مانند گلبول قرمز و نورون عصبی.



(ابوعلی سینا تهران)

- سوال ۶۶** با توجه به ساختار ماده وراثتی به سوالات زیر پاسخ دهید.

- (الف) ساختار روبرو چه نام دارد؟
 (ب) آیا این ساختار در مرحله اوج فشردگی فام‌تن در میوز یک در یاخته وجود دارد؟

پاسخ:

- (الف) این ساختار نوکلئوزوم (هسته تن) نام دارد.
 (ب) خیر این ساختار در مرحله فشردگی کروموزوم وجود ندارد.

(شهید باهنر تهران)

- سوال ۶۷** (الف) چه رویدادی باعث نشانگان (سندروم) داون می‌شود؟
 (ب) این رویداد در کدام مرحله از تقسیم میوز صورت می‌گیرد؟

پاسخ:

- (الف) با هم ماندن کروموزوم‌های ۲۱ در تقسیم هسته.
 (ب) در آنافاز میوز ۱ یا آنافاز میوز ۲ صورت می‌گیرد.

(طلوع سبز تهران)

سوال ۶۸ درباره تقسیم یاخته‌ای به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) در کدام مرحله از چرخه سلولی ماده ژنتیکی دو برابر می‌شود؟
 ب) نام تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی که مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند چیست؟
 ج) به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آن‌ها از هر فام‌تن یک نسخه داشته باشند چه می‌گویند؟
 د) در کدام مرحله از تقسیم میتوز تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود؟

پاسخ:

- الف) در مرحله S اینترفاز همانندسازی صورت می‌گیرد و ماده ژنتیکی دو برابر می‌شود.
 ب) به این تصویر کاریوتیپ می‌گویند.
 ج) به این جانداران هاپلوئید گفته می‌شود.
 د) در آنافاز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود.

سوال ۶۹ مرحله آنافاز میوز ۱ را با آنافاز میوز ۲ مقایسه کنید.

(طلوع سبز تهران)

پاسخ:

- در مرحله آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا شده و به دو قطب سلول حرکت می‌کنند. در حالی که در مرحله آنافاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و به دو قطب سلول می‌روند.

سوال ۷۰ اگر سلولی در آخر مرحله G_2 ۸۰ سانترومر داشته باشد، در مرحله آنافاز میتوز در کل سلول و در هر قطب

سلول چند کروماتید دارد؟

(دکتر حسابی ری)

پاسخ:

- در کل سلول ۱۶۰ کروموزوم تک کروماتیدی یعنی ۱۶۰ کروموزوم و سانترومر دارد.
 در هر قطب سلول ۸۰ کروموزوم و ۸۰ سانترومر وجود دارد.

فصل ۷: تولید مثل

(آوای فرهنگ تهران)

سوال ۷۱ کلمه مناسب را از پرانتز انتخاب کنید.

۱. (کوریون-آمونین) نوعی پرده جنینی است که به دیواره رحم مادر نفوذ می‌کند و (باعث-مانع) اختلاط خون مادر و جنین می‌شود
۲. به طور معمول در یک فرد جوان (هنگام-قبل) عمل جایگزینی ترشح پروژسترون از (جسم سفید-جسم زرد) آغاز می‌شود
۳. حداکثر اندوخته خونی دیواره داخلی رحم در مرحله (فولیکولی-لوتئال) دیده می‌شود.
۴. از (شروع-بعد) جایگزینی بلاستوسیت نتیجه تست (HCG-FSH) مثبت می‌شود.



پاسخ:

۱. کوریون - مانع
۲. قبل - جسم زرد
۳. لوتئال
۴. بعد - HCG

(فرزانگان ۴ تهران)

سوال ۷۲ علت هر یک از موارد زیر را بنویسید.

- الف) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند.
 ب) در زمان ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه پوششی به نام جدار لقاحی ایجاد می‌شود.
 ج) پزشکان برای سرعت دادن به زایمان به مادر اکسی توسین تزریق می‌کنند.
 د) در لقاح خارجی والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند.

پاسخ:

- الف) رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن به منظور آماده شدن برای بارداری احتمالی صورت می‌گیرد.
 ب) این عمل برای جلوگیری از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت ثانویه صورت می‌گیرد.
 ج) تنظیم ترشح اکسی توسین به صورت بازخوردی مثبت صورت می‌گیرد و با تزریق آن به بدن انقباضات رحم افزایش می‌یابد.
 د) تعداد زیاد گامت‌ها برای بالا رفتن احتمال برخورد آن‌ها است.

سوال ۷۳ در ارتباط چرخه تخمدانی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) عامل اصلی تخمک‌گذاری چیست؟

ب) در صورتی که پس از تخمک‌گذاری بارداری رخ ندهد جسم زرد چه سرنوشتی پیدا می‌کند؟

(فرزانگان ۷ تهران)

پاسخ:

- الف) افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
 ب) در صورت عدم بارداری در اواخر دوره جنسی جسم زرد تحلیل رفته و به جسمی غیر فعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

(فرزانگان ۷ تهران)

سوال ۷۴ در ارتباط با بکرزایی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) بکرزایی نوعی تولید مثل (جنسی - غیر جنسی) است.
 ب) در کدام گروه از جانوران دیده می‌شود؟ (دو مورد)
 ج) درستی یا نادرستی جمله زیر را بنویسید.
 هر جانور حاصل از بکرزایی تنها یک مجموعه کروموزومی در سلول‌های پیکری خود دارد.

پاسخ:

- الف) بکرزایی نوعی تولید مثل جنسی است.
 ب) در زنبور عسل و برخی مارها دیده می‌شود.
 ج) نادرست. گاهی از روی کروموزوم‌های تخمک یک نمونه ساخته شده و موجودی دولا را به وجود می‌آورد.

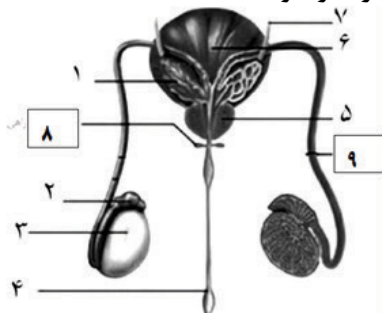
سوال ۷۵ در مردان هورمون های LH و FSH کدام سلول ها را تحریک می کنند؟

(حجاب تهران)

پاسخ: LH - تحریک سلول های بینابینی ، ترشح تستوسترون
FSH - تحریک سلول های سرتولی ، تسهیل تمایز زامه ها

سوال ۷۶ با توجه به شکل پاسخ دهید.

الف) ترشح مایع غنی از فروکتوز برای اسپرم ها وظیفه کدام بخش است؟ (شماره مورد نظر ذکر شود).
ب) دو ویژگی ترشحات بخش شماره ۸ را بنویسید.
ج) اسپرم ها برای کسب توانایی حرکت در کدام بخش می مانند؟ (شماره مورد نظر ذکر شود).



(فرزانگان ۴ تهران)

پاسخ:

الف) غدد وزیکول سمینال (شماره ۷) مایع غنی از فروکتوز را به مجرای اسپرم بر اضافه می کنند.
ب) بخش شماره ۸ غدد پیازی میزراهی هستند و ترشحات قلیایی و روان کننده دارند.
ج) اپیدیدیم (برخاگ) بخشی است که اسپرم ها حداقل ۱۸ ساعت در آنجا می مانند تا توانایی حرکت را کسب کنند (شماره ۲)

(سرای دانش فلسطین تهران)

سوال ۷۷ مورد مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و زیر آن خط بکشید.

الف) قورباغه دارای لقاح (داخلی - خارجی) است.
ب) امواج صوتی سونوگرافی (همانند - برخلاف) امواج X رادیولوژی برای جنین ضرری (دارد - ندارد).
ج) سلول حاصل از بکرزایی ملکه زنبور عسل (دیپلوئید - هاپلوئید) است.

پاسخ:

الف) لقاح قورباغه خارجی است.
ب) امواج صوتی سونوگرافی برخلاف اشعه X برای جنین ضرری ندارد.
ج) سلول حاصل از بکرزایی ملکه هاپلوئید و زاده حاصل از آن نر است.

(سرای دانش فلسطین تهران)

سوال ۷۸ عدد ستون A را در جلوی عبارت مربوط در ستون B بنویسید.

| جواب | B | A |
|------|---|-------------------|
| | دارای بافت پوششی مخاطی مژکدار. | ۱- یاخته بینابینی |
| | مجموعه یاخته های احاطه کننده و تغذیه کننده اووسیت. | ۲- رحم |
| | ایجاد رابطه خونی و تغذیه ای با مادر. | ۳- آکروزوم |
| | زمان بندی بالغ شدن اووسیت را در تخمدان تنظیم می کند. | ۴- فولیکول |
| | کمک به نفوذ اسپرم به درون لایه های حفاظت کننده ی گامت ماده. | ۵- FSH |
| | در بین یاخته های اسپرم ساز قرار دارد و ترشح کننده هورمون است. | ۶- جایگزینی |

پاسخ:

- رحم دارای بافت پوششی مخاطی مزکدار است. ۲
- مجموعه یاخته‌های احاطه کننده و تغذیه کننده اووسیت اولیه فولیکول است ۴
- جایگزینی باعث ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر می‌شود. ۶
- هورمون FSH باعث زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت ثانویه در تخمدان می‌شود. ۵
- آکروزوم حاوی آنزیم‌های تجزیه کننده است و به اسپرم در نفوذ کردن به لایه‌های حفاظت کننده گامت ماده کمک می‌کند. ۳
- یاخته‌های بینابینی در میان لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند و ترشح کننده هورمون هستند.

- سوال ۷۹** در رابطه با دستگاه و فرآیندهای تولید مثلی در انسان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- (الف) یاخته‌های جنسی یک دختر ۴ ساله در چه مرحله‌ای از چرخه یاخته‌ای قرار دارند؟
- (ب) بازخورد مثبت استروژن در دوره فولیکولی چه اتفاقی را رقم می‌زند؟
- (ج) در یک دوره جنسی جداکننده دوره فولیکولی از جسم زرد چیست؟
- (د) منشا پرده کوریون چیست؟

(سرای دانش رسالت تهران)

پاسخ:

- (الف) یاخته‌های جنسی این فرد در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف شده‌اند.
- (ب) باعث افزایش مقدار LH و FSH می‌شود.
- (ج) تخمک‌گذاری این دو مرحله را از هم جدا می‌کند.
- (د) تروفوبلاست منشا پرده‌های جنینی و خارج جنینی است.

(سلاله کرچ)

- سوال ۸۰** درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.
- (الف) وظیفه اصلی دستگاه تولید مثلی مرد ترشح هورمون است.
- (ب) در دستگاه تولید مثل نر سلول‌های سرتولی می‌توانند همانند ماکروفاژها عمل کنند.
- (ج) آمنیون و کوریون تنها پرده‌های محافظت کننده از جنین هستند.
- (د) ارتباط زایمان و اکسی‌توسین برخلاف ارتباط تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، یک بازخورد مثبت محسوب می‌شود

پاسخ:

- (الف) نادرست - وظیفه‌ی اصلی آن تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.
- (ب) درست - سلول‌های سرتولی توانایی بیگانه‌خواری میکروپها را دارند.
- (ج) نادرست - مهم‌ترین پرده‌ها آمنیون و کوریون هستند نه تنها پرده‌ها
- (د) نادرست - ارتباط هر دو به صورت بازخورد مثبت است.

فصل ۸: تولید مثل نهاندانگان

(سلاله کرچ)

- سوال ۸۱** با توجه به تولید مثل در نهاندانگان به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- (الف) درکشت بافت کال چیست؟
- (ب) نهنج را تعریف کنید.
- (ج) در گیاهانی که بافت آندوسپرم ذخیره غذایی محسوب می‌شود نقش لپه چیست؟

پاسخ:

الف) در فن کشت بافت سلول یا بافت در شرایط مناسب با تقسیم میتوز توده‌ای از یاخته‌های هم شکل را بوجود می‌آورد که به آن‌ها کال گفته می‌شود
 ب) گل روی بخشی به نام نهنج قرار دارد که وسیع است و می‌تواند صاف، برآمده یا گود باشد.
 ج) در این گیاهان لپه وظیفه انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را دارد.

سوال ۸۲ دو راه ایجاد میوه بدون دانه را توضیح دهید.

(علامه حلی ۵ تهران)

پاسخ:

الف) لقاح انجام نشود بنابراین دانه هم تشکیل نمی‌شود.
 ب) رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود. (دانه نارس)

سوال ۸۳ کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) در روش پیوند زدن گیاه پایه و پیوندک از گونه‌های (یکسان - متفاوت) انتخاب می‌شوند.
 ب) تقسیم سلول زایشی برای ایجاد اسپرم درون (لوله‌گرده - کیسه‌گرده) انجام می‌گیرد.

(دکتر حسابی ری)

پاسخ:

الف) برای پیوند زدن گیاهان از گونه‌های متفاوتی انتخاب می‌شوند تا گیاه حاصل ویژگی‌های مطلوبی داشته باشد.
 ب) تقسیم سلول زایشی درون لوله‌گرده انجام می‌شود و از نوع میتوز است.

(حجاب تهران)

سوال ۸۴ بخش‌های مختلف یک گرده رسیده را بنویسید.

پاسخ:

گرده رسیده شامل سلول رویشی و زایشی و دو دیواره داخلی و خارجی است. سلول رویشی و زایشی هر دو تک لاد هستند.

سوال ۸۵ در گیاهان گلدار کیسه رویانی چند یاخته دارد و کدام یاخته‌های آن در لقاح شرکت می‌کنند؟ (موحد تهران)

پاسخ:

کیسه رویانی در گیاهان گلدار ساختاری ۷ سلولی و ۸ هسته‌ای است. (یک سلول دو هسته‌ای وجود دارد) از این یاخته‌ها تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای توانایی لقاح دارند

(سرای دانش رسالت تهران)

سوال ۸۶ در رابطه با تولید مثل گیاهان به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدام تخم در کیسه رویانی منشا آندوسپرم است؟
 ب) حجیم‌ترین بخش برچه چه نام دارد؟
 ج) ساقه کوتاه و تکمه مانند ویژگی کدام ساقه تخصص یافته‌است؟
 د) یک گیاه علفی چند ساله نام ببرید.

پاسخ: الف) حاصل لقاح یک اسپرم با سلول دو هسته‌ای تخم ضمیمه ($2n$) است. این تخم منشا آندوسپرم است.
 ب) حجیم‌ترین بخش برچه تخمدان است.
 ج) این ساقه ویژگی پیاز است.
 د) زنبق گیاهی علفی و چند ساله است.

سوال ۸۷ در چه صورتی بافت درون دانه (آندوسپرم) یک گیاه به صورت مایع دیده می‌شود؟

(فرزانگان ۷ تهران)

پاسخ: اگر تقسیمات تخم ضمیمه به صورت تقسیم هسته بدون سیتوکینز باشد آندوسپرم به صورت مایع در می‌آید.

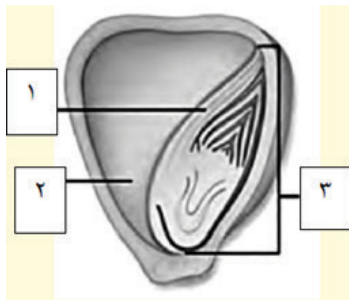
سوال ۸۸ در پیوند زدن گیاه پایه باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد؟ (۲ مورد)

(شایستگان تهران)

پاسخ:

گیاه پایه باید ویژگی‌هایی مانند مقاومت در برابر بیماری، خشکی یا شوری داشته باشد.

سوال ۸۹ با توجه به شکل روبرو به سوالات زیر پاسخ دهید



الف) نام بخش شماره ۳ را بنویسید.

ب) کدام شماره ذخیره غذایی این دانه (دانه بالغ) محسوب می‌شود؟ (ذکر شماره)

(آوای فرهنگ تهران)

پاسخ:

الف) بخش شماره ۳ رویان است.

ب) این دانه ذرت و تک لپه است و ذخیره غذایی آن آندوسپرم (شماره ۲) است.

سوال ۹۰ با توجه به تولید مثل در گیاهی کامل با عدد کروموزومی $2n=14$ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) کیسه رویانی در اثر تقسیم چه یاخته‌ای ایجاد می‌شود؟

ب) یاخته رویشی در چه صورت اجازه تشکیل لوله کرده را می‌یابد؟

ج) عدد فام‌تنی تخم ضمیمه تشکیل شده در بخش مادگی را بنویسید.

(فرزانگان ۸ تهران)

پاسخ:

الف) کیسه رویانی در اثر تقسیم میتوز یاخته $n=7$ حاصل از میوز کامل تشکیل می‌شود.

ب) یاخته رویشی در صورتی لوله‌گرده را تشکیل می‌دهد که کلاله آن را بپذیرد.

ج) تخم ضمیمه $2n=31$ خواهد بود.

فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرک‌ها

سوال ۹۱ انواع گیاهان از نظر نیاز به نور برای گل‌دهی به چند گروه تقسیم می‌شوند؟ با مثال نام ببرید. (سلاسه کرج)

پاسخ:

گیاهان } روز بلند-شیدر (برای گل‌دهی به شب‌های کوتاه نیاز دارند و طول شب باید از حدی بیشتر نباشد).
 روز کوتاه- داوودی (برای گل‌دهی به شب‌های بلند نیاز دارند و طول شب باید از حدی کمتر نباشد).
 بی تفاوت- گوجه فرنگی (طول شب و روز تاثیری در گل‌دهی آن ندارد).

سوال ۹۲ برای انجام هر فرایند یک هورمون موثر را نام ببرید (بدون توضیح) (علامه حلی ۵ تهران)

۱) ریشه‌زایی: ۲) رشد میوه:

۳) رسیدن میوه: ۴) رویش دانه:

پاسخ: ۱) اکسین

۲) اکسین

۳) اتیلن

۴) جیبرلین

سوال ۹۳ در ارتباط با هورمون‌های گیاهی به سوالات زیر پاسخ دهید. (سرای دانش رسالت تهران)

الف) اگر راس ساقه علفی را بریده و در سمت چپ نوک آن آگار آغشته به اکسین قرار دهیم و در نور همه‌جانبه قرار دهیم نورگرایی ساقه به چه صورت خواهد بود؟

ب) با حذف اثر چیرگی رأسی چه عاملی باعث رشد جوانه‌های جانبی می‌شود؟

ج) افزایش کدام هورمون مانع ایجاد بافت استحکامی کافی در گیاه می‌شود؟

پاسخ:

الف) به دلیل وجود آگار حاوی اکسین و عدم وجود راس ساقه اکسین در سمت چپ آن تجمع یافته و ساقه به سمت راست خم خواهد شد.

ب) سیتوکنین در جوانه‌های جانبی افزایش یافته و باعث رشد آن‌ها می‌شود.

ج) جیبرلین باعث رشد بی‌رویه سلول و عدم ساخت کافی بافت استحکامی آن می‌شود.

سوال ۹۴ علت تا شدن برگ گیاه حساس در اثر ضربه چیست؟ (حجاب تهران)

پاسخ:

علت تا شدن این برگ‌ها تغییر فشار تورژسانس در سلول‌های قاعده برگ است.



(موحد تهران)

سوال ۹۵ هر یک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد سمت چپ مرتبط هستند؟

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| ۱- توقف تنفس یاخته‌ای..... | A. سالیسیلیک اسید |
| ۲- اندام‌های جوان هوایی گیاه..... | B. دارزی |
| ۳- القای فرآیند مرگ یاخته‌ای..... | C. سیانید |
| ۴- نوعی گیاه انگل..... | D. پوستک |
| | E. زنبور وحشی |

پاسخ:

- ۱) سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند.
- ۲) پوستک اندام‌های جوان هوایی گیاه را می‌پوشاند.
- ۳) سالیسیلیک مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.
- ۴) گیاهان دارزی نوعی گیاه انگل هستند.

سوال ۹۶ به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف) گیاهان دوساله در دومین دوره رویشی از مواد غذایی ذخیره شده برای تولید کدام بخش استفاده می‌کنند؟
 ب) بعضی گرده افشان‌ها مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند. به نظر شما گل‌هایی که به وسیله این جانوران گرده‌افشانی می‌شوند چه ویژگی‌هایی دارند؟

(شهید باهنر تهران)

پاسخ:

- الف) برای تولید بخش‌های زایشی یعنی گل‌دهی.
 ب) این گل‌ها باید بوهای قوی و رنگی درخشان مانند سفید داشته باشند تا در شب دیده شوند.

سوال ۹۷ بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی است از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف

خود جلوگیری می‌کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟

(سرای دانش فلسطین تهران)

پاسخ:

این گیاهان با این عمل از منابع و فضای موجود به طور اختصاصی استفاده می‌کنند و کمتر با کمبود مواجه می‌شوند.

سوال ۹۸ با ذکر دلیل توضیح دهید در کدام یک از محیط کشت‌های زیر مقدار اکسین زیاد تر است؟ (فرزانگان ۷ تهران)



الف ب

پاسخ:

اکسین محرک ریشه‌زایی است و نسبت بالای آن به سیتوکنین باعث ایجاد ریشه از کال می‌شود بنابراین اکسین در محیط کشت {ب} بیشتر است

سوال ۹۹ گزینه صحیح را انتخاب کنید.

در نورگرایی گیاهان رشد سلول‌ها در سمت نور و در نتیجه ساقه به سمت نور خم می‌شود.
 (۱) طولی-مقابل-کمتر
 (۲) عرضی-مخالف-بیشتر
 (۳) طولی-مخالف-بیشتر
 (۴) عرضی-مقابل-کمتر

(مهدویه تهران)

پاسخ:

در نورگرایی سلول‌های سمت مخالف نور رشد طولی بیشتری دارند در نتیجه گیاه به سمت نور خم می‌شود (گزینه ۳)

سوال ۱۰۰ در گیاه تنباکو :

الف) کدام نوع آلکالوئید تولید می‌شود؟

ب) نقش این آلکالوئید چیست؟

ج) کدام حیوان مانع از خوردن برگ‌ها توسط حشره آفت می‌شود؟

(حجاب تهران)

پاسخ:

الف) در گیاه تنباکو آلکالوئید نیکوتین تولید می‌شود.

ب) این آلکالوئید در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارد.

ج) نوعی زنبور وحشی باعث کاهش جمعیت حشره آفت می‌شود. این کار با تخم‌گذاری روی لارو حشره آفت و تغذیه نوزادان زنبور از لارو صورت می‌گیرد