



زیست‌شناسی ۲

● فصل اول

● ایمنی بدن

فصل اول: ایمنی بدن

۱) دفاع و ایمنی

۱- کار دستگاه ایمنی: شناسایی، از بین بردن، بی خطر کردن و تخریب مولکول‌ها و سلول‌های غیر خودی

۲- انواع دفاع:

● دفاع غیر اختصاصی:

▲ ویژگی‌ها:

■ نخستین خط دفاعی

■ عمل یکسان در برابر اغلب میکروب‌ها

■ عدم توانایی تشخیص میکروب‌های مختلف

▲ خط اول:

■ لایه‌های شاخی پوست ← مانع ورود میکروب‌ها

■ چربی پوست و عرق ← اسیدی شدن سطح پوست ← مانع رشد میکروب‌ها

■ آنزیم لیزوزیمی عرق ← تخریب دیواره سلولی باکتری‌ها

■ لایه مخاطی (در سطح داخل لوله گوارش، مجاری تنفسی و مجاری ادراری):

◆ دارای لیزوزیم

◆ به دام انداختن میکروب‌ها و ممانعت از نفوذ آنها به بخش‌های عمیق‌تر

◆ حرکت مژک‌ها در مجاری تنفسی به سمت حلق و سرانجام:

○ خروج ارادی مایع مخاطی از راه دهان به صورت خلط

○ بلع مایع مخاطی و انتقال آن به معده ← تخریب میکروب‌ها توسط شیره معده

■ لیزوزیم اشک و بزاق

■ دفع ادرار و مدفوع ← دفع میکروب‌ها

■ سرفه و عطسه ← میکروب‌زدایی

▲ خط دوم:

■ التهاب (پاسخ موضعی):

◆ ترشح هیستامین از سلول‌های آسیب دیده ← گشاد شدن رگ و افزایش خون در محل

◆ ترشح مواد شیمیایی دیگر ← آمدن گلبول‌های سفید به‌ویژه نوتروفیل‌ها از طریق دیپدز

◆ فعالیت نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها ← علائم التهاب (قرمز و گرم‌تر شدن و تورم)

◆ چرک = گلبول‌های سفید و سلول‌ها و میکروب‌های کشته شده



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۸۹:

در این صفحه می‌خوانید که بازوفیل‌ها هم هیستامین ترشح می‌کنند.



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۲۱:

در این صفحه می‌خوانید که ماستوسیت‌ها هم هیستامین ترشح می‌کنند که باعث بروز علائم آلرژی می‌شود.

■ تب (افزایش دمای بدن به دلیل عوامل بیماری‌زا):

◆ نشانه‌ی مبارزه‌ی بدن با عوامل بیماری‌زا

◆ مانع رشد بسیاری از عوامل بیماری‌زا



نکته شکل ۳-۱ صفحه ۸:

توجه داشته باشید که رشته‌هایی که در این شکل می‌بینید، رشته‌های سیتوپلاسمی هستند، نه تاژک.

■ گلبول‌های سفید فاگوسیت (مهمترین بخش خط دوم):

◆ فاگوسیت‌ها: نوتروفیل، ماکروفاژ و ائوزینوفیل

◆ فاگوسیتوز (ذره‌خواری): ورود میکروب‌ها به سلول به صورت وزیکول ← هضم میکروب‌ها توسط آنزیم‌های لیزوزومی



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۳۶:

با توجه به توضیحاتی که در این صفحه در مورد آندوسیتوز داده شده، در می‌یابید که فاگوسیتوز نوعی آندوسیتوز است. ضمناً به یاد داشته باشید که برخی جانداران تک‌سلولی مثل آمیب به روش آندوسیتوز تغذیه می‌کنند.



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۸۹:

در این صفحه دسته‌بندی گلبول‌های سفید و ویژگی‌های هر یک از آنها به شرح زیر آمده است:

۱- گرانولوسیت‌ها (تولید در مغز استخوان):

- نوتروفیل: تحرک زیاد، حرکت به سوی بافت در حال تخریب با خاصیت تاکتیک شیمیایی و فاگوسیتوز
- ائوزینوفیل: ظاهر شبیه به نوتروفیل، قدرت آندوسیتوز کمتر از نوتروفیل، افزایش در عفونت‌های انگلی و آلرژی
- بازوفیل: ترشح هپارین (ضد انعقاد خون) و هیستامین (گشادکننده‌ی رگ‌ها)

۲- آگرانولوسیت‌ها:

- مونوسیت (تولید در مغز استخوان): حرکات آمیبی شکل، توانایی دیapedز، لیزوزوم فراوان و فاگوسیتوز
- ▲ ماکروفاژ (مونوسیت بعد از ورود به بافت): دارای عمر طولانی، فاگوسیتوز و پاک‌سازی بدن از سلول‌های مرده و اجزای سلولی فرسوده
- لنفوسیت

■ پروتئین‌ها:

◆ مکمل (در خون):

○ در ماکروفاژها و سلول‌های پوششی روده و کبد ساخته می‌شوند

○ برخورد پروتئین‌ها با میکروب ← فعال شدن پروتئین‌ها ← تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند ← ایجاد منافذی

در غشای میکروب ← نشت مواد درون سلول به بیرون ← مرگ سلول

◆ اینترفرون: تولید توسط سلول آلوده به ویروس ← جلوگیری از تکثیر ویروس در سلول‌های سالم ← بروز

مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها



نکته‌ی خودآزمایی ۱-۱ صفحه ۱۰:

به جملات ۴ و ۵ و ۶ از خودآزمایی توجه کنید: «اغلب افرادی که دچار سوختگی شدید می‌شوند، در معرض عفونت شدید قرار دارند.» «افراد سیگاری بیشتر از افرادی که سیگار نمی‌کشند در معرض ابتلا به عفونت‌های تنفسی قرار دارند.» و «افزایش دمای بدن بیش از 41°C ممکن است کشنده باشد.»

● دفاع اختصاصی:

▲ لنفوسیت‌ها:

■ ویژگی‌ها:

◆ عمل اختصاصی

◆ دارای گیرنده‌ی آنتی‌ژن (پروتئینی) در سطح خود که مکمل آنتی‌ژن (پروتئینی یا پلی‌ساکارییدی) است.

○ آنتی‌ژن = مولکول‌های سطح ویروس، باکتری، سلول سرطانی، سم باکتری و دانه‌گرده

■ منشاء: سلول‌های بنیادی در مغز استخوان ← لنفوسیت نابالغ

■ محل تکامل (= کسب توانایی شناخت مولکول‌ها و سلول‌های خودی از غیره و شناسایی و مقابله با عوامل بیماری‌زا):

◆ تکامل در مغز استخوان ← لنفوسیت B

◆ تکامل در تیموس (غده‌ای در پشت استخوان جناغ و جلوی نای) ← لنفوسیت T

■ محل کار:

◆ گردش بین خون و لنف

◆ استقرار در گره‌های لنفی، طحال، آپاندیس و یا لوزه‌ها (و مبارزه با عوامل بیگانه به کمک ماکروفاژها)

▲ انواع دفاع اختصاصی:

■ ایمنی هومورال:

◆ مراحل:

لنفوسیت B $\xrightarrow{\text{برخورد با آنتی‌ژن}}$ رشد و تقسیم و تغییر $\left\{ \begin{array}{l} \text{پلاسموسیت} \leftarrow \text{ترشح پادتن (پروتئین محلول در خون با عمل اختصاصی) علیه آنتی‌ژن} \\ \text{سلول B خاطره} \leftarrow \text{برخورد مجدد با آنتی‌ژن} \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{پلاسموسیت بیشتر} \leftarrow \text{برخورد سریع‌تر و شدیدتر با میکروب} \\ \text{سلول B خاطره کمتر} \end{array} \right.$

◆ نکته: راه‌های غیرفعال کردن آنتی‌ژن توسط پادتن:

ممانعت از اتصال و تأثیر میکروب بر سلول‌های میزبان

} اتصال پادتن به آنتی‌ژن

} تسهیل فاگوسیت آنتی‌ژن توسط ماکروفاژها

■ ایمنی سلولی:

◆ مراحل:

لنفوسیت T $\xrightarrow{\text{برخورد با آنتی‌ژن}}$ تکثیر $\left\{ \begin{array}{l} \text{سلول T کشنده} \leftarrow \text{حمله مستقیم به سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی} \leftarrow \text{ترشح پرفورین (پروتئین)} \leftarrow \text{ایجاد منافذی در سلول} \leftarrow \text{مرگ سلول} \\ \text{سلول T خاطره} \end{array} \right.$

نکته فعالیت ۱-۱ صفحه ۱۵:

به جملات ۱ و ۲ و ۳ از فعالیت توجه فرمایید: «به اغلب بیماری‌ها بیش از یک بار مبتلا نمی‌شویم»، «پلاسموسیت‌ها تعداد زیادی دستگاه گلژی و شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر دارند.» و «برای تشخیص عفونت آپاندیس، آزمایش شمارش گلبول‌های سفید را نیز انجام می‌دهند.» ضمناً در مورد جمله‌ی دوم، حتماً از صفحه ۲۸ کتاب سال دوم دبیرستان به یاد دارید که یکی از اعمال شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر که با کمک دستگاه گلژی انجام می‌گیرد، ساخت پروتئین‌هایی است که قرار است به خارج از سلول ترشح شوند. بهتر است به این صفحه رجوع کنید و مراحل تولید این پروتئین‌ها را مرور نمایید.

۳- راه‌های انتقال میکروب: آب، هوا، غذا، حشرات و تماس فرد به فرد

۴- انواع ایمنی فعال:

- بیمار شدن ← تولید سلول خاطره ← ایمنی فعال
- واکسن زدن (میکروب ضعیف یا کشته شده و یا سم خنثی شده میکروب) ← تولید سلول خاطره ← ایمنی فعال



نکته فعالیت ۲-۱ صفحه ۱۶:

به این دو جمله توجه کنید که البته جمله‌ی دوم مهم تر است: «شست‌وشوی دست‌ها با آب و صابون یکی از راه‌های مؤثر برای جلوگیری از انتشار میکروب‌های بیماری‌زا است.» و «از هنگامی که فرد در معرض میکروبی بیماری‌زا قرار می‌گیرد تا هنگامی که نشانه‌های بیماری در او ظاهر می‌شود، دوره‌ی کمون یا دوره‌ی نهفتگی نام دارد. در این دوره هرچند بیمار سالم به نظر می‌رسد اما ناقل بیماری است و می‌تواند افراد دیگر را آلوده کند.»



نکته فعالیت ۳-۱ صفحه ۱۷:

در این فعالیت هم چند نکته جزئی وجود دارد که عبارتند از: «پادتن آماده (سرم) ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند و ایمنی حاصل از سرم موقتی است، در حالی که ایمنی حاصل از واکسن در بیشتر موارد دائمی است. انتقال پادتن از مادر به جنین نوعی ایمنی غیرفعال محسوب می‌شود.» و در نهایت اینکه: «واکسن کزاز را باید چندین بار به یک فرد تزریق کرد.»

نکته: سلول‌های بدن تغییرات ← سلول‌های سرطانی (دارای آنتی‌ژن سرطانی) ← حمله‌ی لنفوسیت‌های T و ماکروفاژها و کمی هم پادتن‌ها به آنها

ارجاع به کتاب سوم صفحه ۱۳۰ و ۱۳۱:



در این صفحه توضیحات مفصلی در مورد سرطان و علل آن داده شده است. به این صفحه رجوع کنید و مطالبش را به دقت مطالعه کنید.

۲) افتلالات دستگاه ایمنی

۱- اختلال در پیوند اعضا:

- شرح اختلال: تشخیص سلول‌های عضو پیوندی به عنوان عامل بیگانه ← حمله دستگاه ایمنی به آنها ← پس زده شدن پیوند
- راه‌های رفع مشکل:

▲ استفاده از عضوی با سلول‌های دارای پروتئین‌های سطحی مشابه پروتئین‌های سطحی سلول‌های فرد گیرنده

▲ استفاده از داروهای کاهنده‌ی فعالیت دستگاه ایمنی



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۹۴:

در این صفحه می‌خوانید که وجود مقادیر زیاد هورمون کورتیزول در خون شخص باعث سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود.

۲- خودایمنی:

- شرح اختلال: مبارزه با مولکول‌ها و سلول‌های خودی بر اثر تولید نابجا و نامتناسب پادتن علیه مولکول‌های خودی

● مثال: MS (مالتیپل اسکلروزیس):

▲ شرح بیماری: حمله به میلین سلول‌های عصبی مغز و نخاع و تخریب آنها ← اختلال در عملکرد سلول‌های عصبی مغز

و نخاع

- ▲ علائم (بسته به محل و شدت تخریب): ضعف، خستگی زودرس، اختلال در تکلم و بینایی و عدم هماهنگی حرکات بدن
- ▲ نکته: گاهی بعد از حمله اول میلین ترمیم می‌شود ← از بین رفتن علائم



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۹۷:

در این صفحه می‌خوانید که دیابت نوع یک، نوعی بیماری ارثی خودایمنی است.



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۳۰:

در این صفحه اطلاعاتی در مورد میلین بدست می‌آورید. از جمله اینکه میلین از جنس غشا (پروتئین + فسفولیپید) می‌باشد و سلول‌های عصبی را عایق‌بندی می‌کند. این ماده توسط سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا) تولید می‌شود و نیز سرعت هدایت جریان عصبی در سلول‌های عصبی میلین‌دار بیشتر از سلول‌های عصبی فاقد میلین است.

۳- آلرژی = حساسیت:

- آلرژن (آنتی‌ژنی که باعث آلرژی می‌شود): دانه‌های گرده، گرد و خاک و مواد برخی غذاها و داروها
- مراحل: برخورد اول با آلرژن ← ترشح پادتن توسط پلاسموسیت ← چسبیدن پادتن‌ها به سطح ماستوسیت‌ها (شبیه بازوفیل‌های خون ولی در بافت‌ها) برخورد مجدد با همان آلرژن ← اتصال آلرژن به پادتن‌های سطح ماستوسیت‌ها ← ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها ← بروز علائم آلرژی
- علائم آلرژی: تورم، قرمزی، خارش چشم‌ها، گرفتگی و آبریزش بینی و تنگی نفس
- درمان: استفاده از داروهای آنتی‌هیستامینی



نکته فعالیت ۵-۱ صفحه ۲۲:

در سؤال ۲ این فعالیت می‌خوانید که آسم یکی از موارد شدید آلرژی است.



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۷۱:

به این جمله توجه کنید: «در بیماری آسم، نایزک‌ها تنگ می‌شوند و تنفس را مشکل می‌کنند».

۴- ایدز (نشانگان نقص ایمنی اکتسابی):

- مراحل: حمله ویروس HIV به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T و تکثیر در آنها و نابود کردن آنها ← کاهش قدرت دفاعی بدن ← ابتلا به انواعی از بیماری‌های باکتریایی، قارچی، ویروسی یا سرطان ← مرگ
- راه‌های انتقال ویروس ایدز:
- ▲ خون یا فرآورده‌های خونی یا وسایل تیز آغشته به خون آلوده به ویروس ایدز (سرنگ، سوزن، وسایل خال‌کوبی، مسواک در صورت خون‌ریزی لثه و ...)
- ▲ تماس جنسی مرد یا زن آلوده با دیگری
- ▲ از مادر آلوده به فرزند او در دوران بارداری، زایمان و شیر دادن
- راه‌هایی که موجب انتقال نمی‌شوند: آب، هوا، غذا، نیش حشرات، دست دادن، صحبت کردن، روبوسی، اشک، بزاق و ادرار



ارجاع به کتاب پیش‌دانشگاهی صفحه ۲۰۹:

در این صفحه به این جمله توجه کنید که: «HIV در مایعات بدن (مثل مایع محتوی اسپرم، مایع واژینال و خون) یافت می‌شود.» همچنین در صفحه ۲۱۰ در قسمت بیشتر بدانید، ویژگی‌های ویروس ایدز به‌طور دقیق بررسی شده‌اند.



نکته فعالیت ۶-۱ صفحه ۲۳:

به این جملات توجه کنید: «به‌علت تغییر مداوم آنتی‌ژن‌های ویروس ایدز، تهیه واکسن برای آن با مشکل روبروست.» «اگر تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T در شخص آلوده کمتر از ۲۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون باشد، این فرد مبتلا به ایدز است.» و در آخر اینکه «برخی افراد نقص ایمنی مادرزادی دارند و فاقد تیموس هستند.»



نکته تفکر نقادانه ۲-۱ صفحه ۲۴:

«پس از ورود ویروس HIV به بدن چند هفته طول می‌کشد تا آزمایش پادتن مثبت شود.»

۳) دفاع در سایر جانداران

نکته: دفاع اختصاصی مخصوص مهره‌داران است.

۱- بی‌مهرگان:

- مایع مخاطی روی بدن بسیاری از کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان
- سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها در اسفنج و بندپایان
- پس زدن بافت بیگانه در اسفنج و ستاره‌ی دریایی
- آنزیم لیزوزیم و لیزوزومی



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۵۴:

در این صفحه در مورد اسفنج به این نکته اشاره شده که گوارش اسفنج فقط درون‌سلولی است.



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۱۱۳:

در این صفحه می‌خوانید که اسفنج جانوری آبی و ثابت است و آب پیرامون خود را به حرکت در می‌آورد.



ارجاع به کتاب پیش‌دانشگاهی صفحه ۱۵۲:

به این جمله توجه کنید: «ستاره‌ی دریایی، شکارچی جانوران دریازی مانند صدف باریک و صدف پهن است.»

۲- گیاهان: پروتئین‌ها و پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد ← فعالیت ضد میکروبی

● نوعی از این پپتیدها در یونجه ← فعالیت ضدقارچی



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۳۰:

با توجه به مطالب این صفحه در می‌یابید که در بعضی از گیاهان، واکوئل مرکزی سلول‌ها حاوی مواد سمی برای دفاع از گیاه می‌باشد.



ارجاع به کتاب پیش‌دانشگاهی صفحه ۱۴۳:

در این صفحه مطالب بسیاری در مورد دفاع در گیاهان بیان شده، لذا حتماً به این صفحه مراجعه کنید و مطالب آن را خوب مطالعه بفرمایید.



نکته خودآزمایی ۱-۳ صفحه ۲۴:

به این جمله توجه کنید: «احتمال بروز سرطان در افرادی که پیوند عضو در آنها صورت گرفته است، بیشتر است.»



نکته تفکر نقادانه ۱-۳ صفحه ۲۶:

این جملات را به یاد داشته باشید که اولاً «پشه مالاریا در آب‌های راکد تخم‌گذاری می‌کند.» و ثانیاً «واکسیناسیون علیه بیماری مالاریا در گروه سنی ۱ تا ۴ ساله مؤثرتر از گروه‌های سنی دیگر بوده است.» البته بهتر است که این بخش را خودتان مطالعه بفرمایید.



مؤسسه آموزشی فرهنگی



زیست‌شناسی ۲

● فصل دوم

● دستگاه عصبی

فصل دوم: دستگاه عصبی

۱) دستگاه عصبی

۱- خواص:

- تأثیرپذیری نسبت به محرک خارجی
- ایجاد جریان عصبی
- هدایت جریان عصبی (در طول نورون)
- انتقال جریان عصبی (از یک نورون به سلول دیگر (مانند نورون، ماهیچه و یا غده))

۲- انواع تنظیم:

- تنظیم فعالیت‌های درونی بدن
- تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط خارجی

۲) نورون‌ها

۱- اجزاء نورون:

- دندریت: آورنده پیام عصبی به جسم سلولی
- جسم سلولی
- آکسون: برنده پیام عصبی از جسم سلولی
- غلاف میلین:

▲ جنس: غشا (پروتئین + فسفولیپید)

▲ وظیفه: عایق‌بندی آکسون و دندریت

▲ تولید توسط سلول‌های پشتیبان (نوروگلیا)

▲ گره‌ی رانویه = محل قطع میلین غشای رشته در تماس با مایع اطراف آن ← جهش جریان از یک گره به گره‌ی دیگر

هنگام حرکت در طول رشته ← افزایش سرعت هدایت پیام نسبت به نورون‌های فاقد میلین

▲ نکته: نورون دارای قطر بیشتر ← سرعت هدایت پیام عصبی بیشتر



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۲۰:

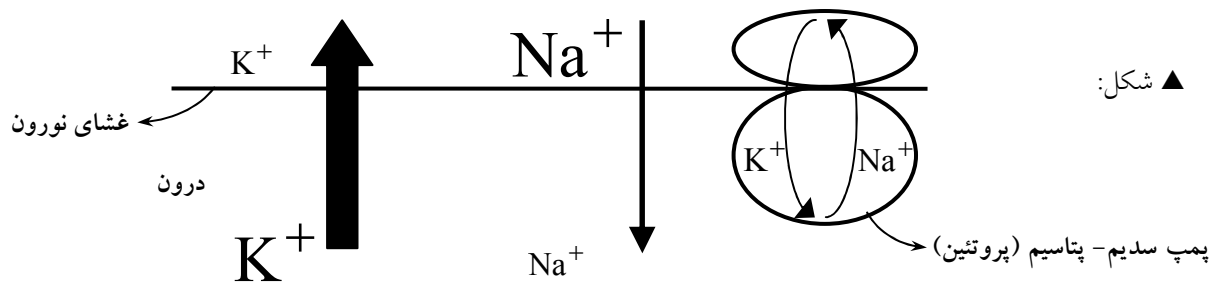
این نکته را در ذهن داشته باشید که در بیماری MS میلین نورون‌های مغز و نخاع تخریب می‌شود.

۲- انواع نورون‌ها:

نوع نورون	عملکرد	محل استقرار جسم سلولی	مشخصات
حسی	انتقال پیام از گیرنده به مرکز	کنار نخاع در گره‌ی عصبی	دندریت بلند- میلین‌دار- خروج آکسون و دندریت از جسم سلولی در یک نقطه
حرکتی	انتقال پیام از مرکز به اندام	در ماده‌ی خاکستری نخاع	آکسون بلند- میلین‌دار- جسم سلولی بزرگ‌تر از نورون حسی و رابط
رابط	برقراری ارتباط بین نورون حسی و حرکتی	در ماده‌ی خاکستری نخاع	کوتاه‌تر از نورون حسی و حرکتی- فاقد میلین- پرانشعاب

۳- فعالیت نورون‌ها:

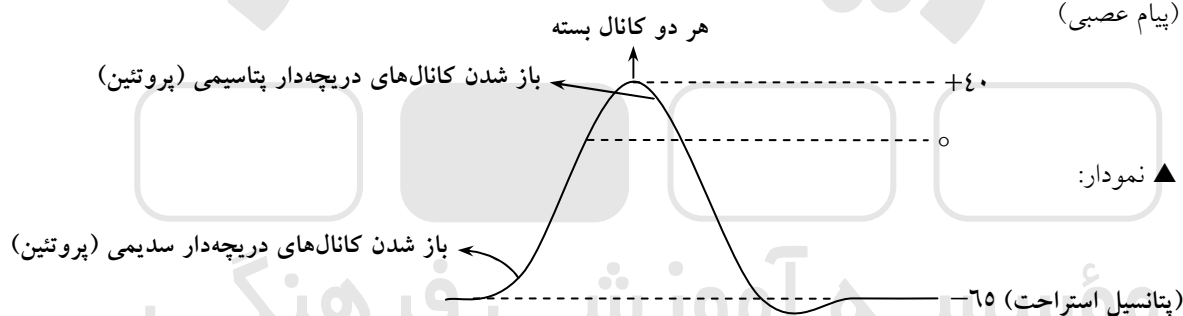
● پتانسیل آرامش:



▲ توضیح: به طور کلی در بحث پتانسیل الکتریکی با یون‌های مثبت سدیم و پتاسیم سر و کار داریم. پس هنگامی که می‌گوییم در حالت پتانسیل آرامش، پتانسیل درون سلول نسبت به بیرون آن منفی است، منظور این است که میزان بارهای مثبت در داخل سلول کمتر از میزان بارهای خارج سلول است. همان‌طور که در شکل ملاحظه می‌فرمایید، غلظت یون پتاسیم در داخل سلول بسیار بیشتر از غلظت آن در خارج سلول است و نیز غلظت یون سدیم در خارج سلول بسیار بیشتر از غلظت آن در داخل سلول است. لذا یون‌های پتاسیم مایل به خروج و یون‌های سدیم مایل به ورود به سلول هستند؛ اما چون نفوذپذیری غشا نسبت به یون پتاسیم بسیار بیشتر است، میزان خروج یون پتاسیم از سلول بیشتر از میزان ورود یون سدیم به سلول است و به همین دلیل هم در حالت آرامش، اختلاف پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن منفی است. حال برای جلوگیری از کاهش غلظت یون پتاسیم و افزایش غلظت یون سدیم در سلول پمپ سدیم-پتاسیم دائماً این یون‌ها را با صرف انرژی (انتقال فعال) به جای اولیه خود باز می‌گرداند.

● پتانسیل عمل = تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل دو سوی غشا که بعد از ایجاد در یک نقطه به نقاط بعد سیر می‌کند.

(پیام عصبی)



▲ توضیح: با تحریک نورون، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شده و یون‌های سدیم وارد سلول می‌شوند و باعث مثبت شدن پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن می‌شوند. سپس با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یون‌های پتاسیم از سلول خارج می‌شوند و باعث منفی شدن پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن می‌شوند. البته همان‌طور که در نمودار می‌بینید میزان اختلاف پتانسیل کمی هم از -۶۵ عبور می‌کند ولی به سرعت به حالت استراحت (-۶۵) باز می‌گردد. با این حال اگرچه میزان اختلاف پتانسیل به حالت اولیه خود بازگشته ولی غلظت یون‌های K^+ و Na^+ به هم خورده است. در اینجا (بعد از پتانسیل عمل) پمپ سدیم-پتاسیم با فعالیت بیشتر خود باعث بازگشت غلظت یون‌ها به حالت اولیه آنها می‌شود.

نکته مهم: اگر می‌خواهید که مطالب را خوب بفهمید و یاد بگیرید، لازم است که قلم و کاغذ را بردارید و خودتان مطالب را تجزیه و تحلیل نمایید.

۴- ارتباط نورو:

- سیناپس = محل ارتباط یک نورو با سلول دیگر
- مراحل انتقال پیام: رسیدن پیام به پایانه‌ی آکسون پیش‌سیناپسی ← آگروسیتوز و زیکول حاوی انتقال‌دهنده‌ی عصبی (مانند استیل کولین) ← عبور انتقال‌دهنده از فضای سیناپسی (نورو و سلول بعدی به هم نچسبیده‌اند) ← تغییر فعالیت نورو پس‌سیناپسی

نکته شکل ۶-۲ صفحه ۳۵:

همان‌طور که در این شکل می‌بینید بین دو نورو، سیناپس هم می‌تواند بین آکسون نورو پیش‌سیناپسی و دندریت نورو پس‌سیناپسی باشد و هم می‌تواند بین آکسون نورو پیش‌سیناپسی و جسم سلولی نورو پس‌سیناپسی باشد.

۱۳) مواد مخدر

- ۱- اعتیاد = پاسخ فیزیولوژیک به مصرف مکرر مواد مخدر ← تغییر عملکرد طبیعی نوروها، سیناپس‌ها و دستگاه عصبی مرکزی
- ۲- موادی که عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهند: الکل، نیکوتین، کوکائین، هروئین و کافئین ← ایجاد وابستگی روانی (توسط همه‌ی آنها) و وابستگی جسمانی (توسط بیشتر آنها)

۳- اثرات نیکوتین:

- مراحل اثر: ورود سریع به خون ← اتصال به گیرنده‌های استیل کولین (به‌خاطر شباهت ساختاری) در مراکز کنترل مغز ← عدم کارکرد طبیعی بدن در نبود نیکوتین
- ۴- اثرات مصرف سیگار (توتون و تنباکو):

- تحریک مخاط دهان، بین و گلو
- از کار انداختن مژه‌های سطح دستگاه تنفسی
- کاهش ظرفیت تنفسی
- سرطان دهان، حنجره و شش
- سقط جنین

۵- اثرات تنباکو:

- تحریک مخاط دهان، بینی و گلو
- از کار انداختن مژه‌های سطح دستگاه تنفسی
- کاهش ظرفیت تنفسی



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۷۱:

به این جمله توجه کنید: «سطح داخلی دیواره‌ی مجاری هوا از بینی تا نایزک‌های انتهایی از یک بافت پوششی مژه‌دار پوشیده شده است.»

ارجاع به کتاب دوم صفحه ۷۰:

در این صفحه در مورد حجم تنفسی و مسایل دیگری از این قبیل بحث و گفت‌وگو شده است. از جمله اینکه: «حجم تنفسی در دقیقه = حجم هوای جاری × تعداد حرکات تنفس در یک دقیقه» و نیز به جدول زیر هم توجه فرمایید که:

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

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

۱۴) دستگاه عصبی مرکزی

نکته: ماده‌ی خاکستری ← جسم سلولی نورون‌ها
ماده‌ی سفید ← بخش‌های میلین‌دار نورون‌ها

۱- مغز:

● مخ:

▲ توانایی یادگیری، حافظه، ادراک و عملکرد هوشمندانه

▲ جسم پینه‌ای (دسته‌ای از تارهای عصبی): رابط ۲ نیم کره‌ی مخ

▲ نیم کره‌ی $\frac{\text{راست}}{\text{چپ}}$: دریافت اطلاعات و کنترل حرکات نیمه $\frac{\text{چپ}}{\text{راست}}$ بدن

▲ قشر مخ (خاکستری رنگ): بیشترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی

● مخچه (پشت ساقه‌ی مغز):

▲ دریافت اطلاعات از ماهیچه‌ها، مفصل‌ها، پوست، چشم‌ها و گوش‌ها و نیز بخش‌های مرتبط با حرکت در مغز و نخاع

▲ مهمترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل

▲ کرینه = رابط بین ۲ نیم کره مخچه

● ساقه مغز (جلوی مخچه):

▲ کار: انتقال اطلاعات درون دستگاه عصبی مرکزی

▲ بخش‌ها (از بالا به پایین): مغز میانی، پل مغزی، بصل النخاع

▲ کار بصل النخاع: تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی مانند تنفس و ضربان قلب

● تالاموس (بالای ساقه مغز):

▲ پردازش اطلاعات حسی

▲ تقویت و انتقال اطلاعات حسی به بخش‌های مربوطه در قشر مخ

● هیپوتالاموس (زیر تالاموس):

▲ مرکز احساس گرسنگی و تشنگی، تنظیم دمای بدن و نیز تنظیم اعمال غدد ترشح کننده‌ی هورمون (غدد درون ریز)

● دستگاه لیمبیک:

▲ شبکه‌ی نورونی رابط تالاموس و هیپوتالاموس با قشر مخ

▲ دارای نقش در حافظه، یادگیری و احساسات مختلف، مانند احساس رضایت، عصبانیت و لذت



نکته شکل ۹-۲ صفحه ۴۰:

در این شکل به نام اجزای مختلف مغز، به خصوص بخش‌های ساقه‌ی مغز خوب توجه کنید.



ارجاع به کتاب سوم صفحه ۸۹:

در این صفحه دو وظیفه‌ی دیگر برای هیپوتالاموس ذکر شده است که عبارتند از: «تنظیم فشار خون و احساسات»



نکته شکل ۱۱-۲ صفحه ۴۲:

در این شکل به دو نکته توجه کنید: اولاً محل قرارگیری تالاموس و ثانیاً اینکه لوب‌های بویایی جزء دستگاه لیمبیک هستند.

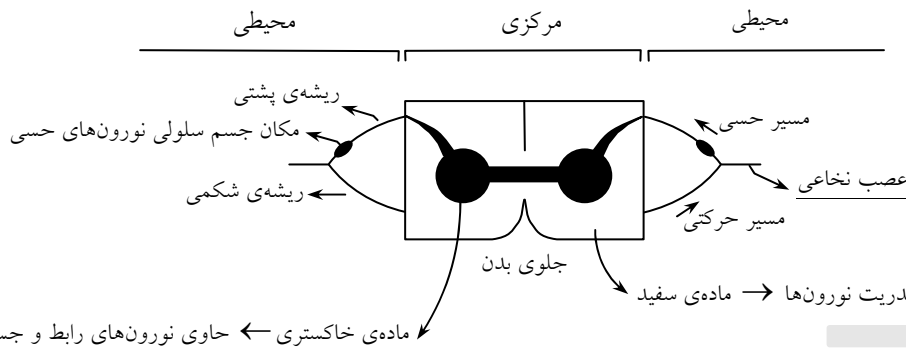
۲- نخاع:

● وظایف:

▲ انتقال پیام‌ها

▲ مرکز برخی انعکاس‌ها (= پاسخ حرکتی بسیار سریع و غیرارادی (بدون دخالت مغز) ماهیچه‌های مهره‌داران به محرک)

● ساختار:



ماده‌ی سفید → ماده‌ی سفید ← حای آکسون و دندریت نورون‌ها → ماده‌ی سفید ← حای نورون‌های رابط و جسم سلولی نورون‌های حرکتی



نکته شکل ۱۲-۲ صفحه ۴۳:

همان‌طور که در این شکل ملاحظه می‌فرمایید، در نخاع، ماده خاکستری در میان ماده‌ی سفید قرار گرفته، ولی در مخ قضیه برعکس است و ماده‌ی سفید در میان ماده‌ی خاکستری (قشر مخ) قرار گرفته است.

۳- محافظت از دستگاه عصبی مرکزی پستانداران:

● مجموعه و ستون مهره‌ها

● پرده‌ی ۳ لایه‌ی مننژ:

▲ سخت شامه (لایه‌ی خارجی): بافت پیوندی محکم

▲ عنکبوتیه (لایه‌ی میانی)

▲ نرم شامه (لایه‌ی داخلی): دارای مویرگ‌های خونی فراوان و تغذیه کننده‌ی بافت عصبی

● مایع مغزی-نخاعی (بین سخت شامه و نرم شامه): ضربه‌گیر

● سدّ خونی-مغزی: نفوذپذیری کمتر مویرگ‌های مغزی نسبت به مویرگ‌های سایر بافت‌ها ← ممانعت از ورود مواد غیرضروری به مغز (گلوکز و اکسیژن به سرعت عبور می‌کنند).



نکته شکل ۱۳-۲ صفحه ۴۵:

در این شکل به ۳ نکته مهم توجه کنید: اولاً اینکه در لایه‌ی سخت شامه خون وجود دارد. ثانیاً اینکه در شیار بین ۲ نیم‌کره مخ، هر ۳ لایه‌ی پرده‌ی مننژ وارد می‌شوند و ثالثاً اینکه در چین و چروک‌های قشر مخ فقط نرم شامه وارد می‌شود.

(۵) دستگاه عصبی محیطی (۱۲ جفت عصب مغزی + ۳۱ جفت عصب نخاعی)

۱- اعصاب حسی: هدایت اطلاعات اندام‌های حسی به دستگاه عصبی مرکزی

۲- اعصاب حرکتی:

● پیکری:

▲ فعالیت‌ها:

■ ارادی: تحریک ماهیچه‌های اسکلتی

■ غیر ارادی: ایجاد انعکاس‌های نخاعی (مغز نقشی ندارد)

▲ مثال: انعکاس زردپی زیر زانو:

تحریک نورون حرکتی مربوط ← انقباض ماهیچه
 جلو ران ← بالا آمدن پا
 تحریک نورون رابط در نخاع ← غیر فعال کردن
 نورون حرکتی ماهیچه‌ی پشت ران

ارجاع به کتاب سوم صفحه ۵۶:

به این جمله توجه کنید: «بسیاری از پاسخ‌های محافظت‌کننده از بدن مثل انعکاس‌ها، پس از تحریک گیرنده‌های درد شروع به کار می‌کنند.»

ارجاع به کتاب دوم صفحه ۱۱۸:

به طوری که در این شکل مشاهده می‌کنید، ماهیچه‌ی جلوی ران همان ماهیچه‌ی ۴ سر و ماهیچه‌ی پشت ران همان ماهیچه‌ی ۲ سر است.

نکته شکل ۱۴-۲ صفحه ۴۶:

سعی کنید که تمام جزئیات این انعکاس را در ذهن داشته باشید از جمله این‌که طی این فرآیند یک نورون حسی، یک نورون رابط و دو نورون حرکتی نقش دارند. همچنین ۳ سیناپس بین نورون‌ها با هم و ۲ سیناپس بین نورون و ماهیچه وجود دارد.

ارجاع به کتاب دوم:

در کتاب سال دوم، برخی دیگر از انعکاس‌ها معرفی شده‌اند از جمله: انعکاس بلع (صفحه ۵۸)، انعکاس استفراغ (صفحه ۶۰) و انعکاس تخلیه‌ی مثانه (صفحه ۱۰۸) که البته این مورد آخر توسط مراکز مغزی قابل مهار یا تسهیل است. ضمناً خوب است که به صفحات مذکور مراجعه کنید و توضیحات هر یک را مطالعه نمایید.

● خود مختار:

▲ فعالیت‌ها: تنظیم انقباض ماهیچه‌های قلبی و صاف و تنظیم کار غدد

▲ اجزاء:

■ پاراسمپاتیک (برقراری حالت آرامش): کاهش فشار خون و ضربان قلب و آغاز گوارش

■ سمپاتیک (برقراری حالت آماده‌باش): افزایش فشار خون و ضربان قلب و تنفس و جریان خون به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی

نکته فعالیت ۴-۲ صفحه ۴۹:

به این جملات بسیار مهم توجه کنید: «انعکاس نخاعی، سریع‌تر از یک حرکت ارادی انجام می‌شود. (چون نیازی به انتقال اطلاعات به مغز و پردازش آنها در مغز نمی‌باشد بلکه مرکز انعکاس‌ها، نخاع است.)»، «انعکاس‌ها رفتارهایی غریزی‌اند که به‌طور معمول آموخته نمی‌شوند.» و در آخر به لب‌های بویایی ماهی توجه کنید و این‌که: «لب‌های بویایی ماهی در مقایسه با مغز انسان بزرگتر است.»



نکته فعالیت ۵-۲ صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱:

این فعالیت، یکی از مهمترین فعالیت‌های کتب زیست دبیرستان است، چرا که جملات و شکل‌های مهمی در آن وجود دارد. برای مثال به این نکات توجه کنید: «چون بافت مغز نرم است، چند روز قبل از انجام آزمایش باید مغز گوسفند را در محلول فرمالین یا مدت کوتاهی در آب جوش قرار داد تا سفت شود.»، «شیار بین ۲ نیم‌کره‌ی مخ را باز کنید تا نوار سفید رنگی ظاهر شود. این نوار جسم پینه‌ای است. با نوک اسکالپل (تیغ جراحی)، در این قسمت برش کم‌عمقی ایجاد کنید تا به رابط دیگر نیم‌کره‌ها، یعنی مثالث مغزی برسید.» حال به شکل‌های این فعالیت و به‌خصوص بخش‌هایی از مغز که نامی از آنها در متن برده نشده، توجه کنید و شکل و مکان آنها را در مغز به‌خاطر بسپارید. ضمناً در مورد اپی‌فیز (پینه‌آل) که یکی از غدد درون‌ریز بدن است در صفحه ۹۸ کتاب سوم توضیح مختصری مطالعه خواهید نمود.

۶) دستگاه عصبی جانوران

۱- هیدر (جزء کیسه‌تنان):

- فاقد سر و مغز
- دارای شبکه‌ی عصبی (یکی از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی)
- معمولاً ساکن و چسبیده به تکه سنگ



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۵۴

در این صفحه در مورد هیدر می‌خوانید که هیدر جانوری صیاد با نیش‌های زهری است که کیسه‌ی گوارشی دارد و نوع گوارش در او از نوع «ابتدا برون سلولی و سپس درون سلولی» می‌باشد.

۲- پلاناریا (کرم پهن):

- اجزاء دستگاه عصبی مرکزی:
- ▲ مغز = گره‌های عصبی = توده‌هایی متشکل از جسم سلولی نوروها
- ▲ ۲ طناب عصبی موازی = دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریت‌ها
- اجزاء دستگاه عصبی محیطی:
- ▲ رشته‌های منشعب شده از طناب‌های عصبی



ارجاع به کتاب سوم صفحه‌های ۷۳ و ۷۴:

در این صفحه اطلاعاتی در مورد چشم پلاناریا کسب می‌کنید.

۳- حشرات:

- اجزاء دستگاه عصبی مرکزی:
- ▲ مغز = چند گره به‌هم جوش خورده
- ▲ طناب عصبی شکمی در هر قطعه از بدن دارای یک گره (هر گره ← کنترل فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه)
- دستگاه عصبی محیطی



نکته شکل ۱۶-۲ صفحه ۵۲:

اگر خوب به قسمت ج این شکل نگاه کنید، می بینید که شاخک حشرات هم عصب دارد.



ارجاع به کتاب دوم صفحه ۷۵:

به شکل ۶-۲ سمت راست و پایین توجه کنید. در این شکل عصب کرم خاکی مشخص شده که چون در سمت شکمی جانور واقع شده، لذا کرم خاکی هم دارای عصب شکمی می باشد.

۷) مقایسه‌ی مغز مهره‌داران

۱- اندازه‌ی نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) و رشد نیم کره‌های مخ بیش از سایرین ← رفتارهای پیچیده‌تر

۲- نسبت سطح قشر چین خورده‌ی مخ به اندازه‌ی بدن:

انسان < وال و سایر پرمات‌ها (نخستی‌ها شامل لمورها، میمون‌ها و آدمیان) < سایر مهره‌داران

نکته: وال‌ها دارای ارتباطات پیچیده‌ی صوتی ← اختصاص بیشتر قشر مخ به پردازش اطلاعات صوتی



ارجاع به کتاب پیش‌دانشگاهی صفحه ۱۶۲:

در این صفحه یکی دیگر از ویژگی‌های نخستی‌ها بیان شده و آن رفتار حل مسأله است که نوع پیچیده‌ای از یادگیری است. برای کسب اطلاعات بیشتر لطفاً به این صفحه مراجعه فرمایید.



مؤسسه آموزشی فرهنگی