

فهرست مطالب

فصل ۱ – استان خراسان رضوی.....	۶
فصل ۲ – استان شهرستان های استان تهران.....	۲۳
فصل ۳ – استان کردستان.....	۱۳
فصل ۴ – استان کرمان.....	۲۳
فصل ۵ – استان کرمانشاه.....	۲۸
فصل ۶ – استان کهگیلویه و بویراحمد.....	۶۱
فصل ۷ – استان تهران.....	۶۴
فصل ۷ – استان لرستان.....	۸۳
فصل ۸ – استان چهارمحال و بختیاری.....	۹۳
فصل ۹ – استان خراسان جنوبی.....	۱۰۰

فصل ۱ – استان خراسان رضوی

شماره	شماره	شماره	تصویر نامگذاری شده	نکات مهم و کنکوری شکل
۱	۱	۱		<p>◀ شکل، نشان دهنده نورون حرکتی است.</p> <p>◀ نورون حرکتی، یک آسه (آکسون) (ولی پایانه آکسون متعدد) و چندین دندریت دارد.</p> <p>◀ در این نورون‌ها طول آسه بلندتر از دارینه (دندریت) است.</p> <p>◀ ضخامت دندریت در بخش‌های مختلف آن متفاوت است و بیشترین قطر آن در محل اتصال به جسم یاخته‌ای دیده می‌شود.</p> <p>◀ جسم یاخته‌ای و دندریت‌های آن‌ها در دستگاه عصبی مرکزی است.</p> <p>◀ فقط آسه می‌تواند میلین دار باشد.</p> <p>◀ هم در اعصاب حرکتی و هم در اعصاب مختلط دیده می‌شوند.</p> <p>◀ در این نورون، رشته عصبی همان آسه است.</p> <p>◀ درون دارینه و آسه هم همانند جسم یاخته‌ای سیتوپلاسم وجود دارد.</p> <p>◀ بیشترین تعداد اندامک، درون جسم یاخته‌ای نورون قرار دارد.</p> <p>◀ هدایت پیام عصبی در این نورون از نوع جهشی است.</p> <p>◀ در محل گره رانویه، غشاء یاخته با محیط اطراف در ارتباط است.</p>
۲	۱	۱		<p>◀ تعداد یاخته‌های پشتیبان چند برابر نورون‌هاست اما اندازه یاخته‌های پشتیبان از نورون‌ها کوچک‌تر است.</p> <p>◀ گره رانویه در نورون‌های فاقد میلین و جسم یاخته‌ای نورونها وجود ندارد.</p> <p>◀ میلین از جنس غشا است و ترکیبات غشا شامل فسفولیپید، پروتئین و کلسترول را دارد که شبکه آندوپلاسمی زبر بیشترین تاثیر را در غشاسازی و میلین سازی توسط یاخته‌های پشتیبان میلین ساز دارد.</p> <p>◀ هسته یاخته‌های پشتیبان میلین ساز در قسمت بیرونی غلاف به همراه کمی سیتوپلاسم قرار دارد.</p> <p>◀ یاخته‌های سازنده غلاف میلین مثل خود نورون‌ها تک هسته‌ای هستند.</p> <p>◀ به قسمت‌های فاقد میلین گره رانویه گفته می‌شود. (گره رانویه حتماً بین دو غلاف میلین وجود دارد پس هر بخشی که فاقد غلاف میلین باشد گره رانویه نیست مثلاً ابتدای آسه که فاقد غلاف میلین است گره رانویه محسوب نمی‌شود).</p>

				<p>◀ هدایت به صورت جهشی انجام می شود.</p> <p>◀ در حضور میلین، ضمن افزایش سرعت هدایت پیام، انرژی زیستی کمتری هم مصرف می شود .</p> <p>◀ غلاف میلین شامل تمام بخش های یاخته پشتیبان است که دور آسه پیچیده شده است.</p> <p>◀ به ازای هر دور کامل غلاف در اطراف آکسون یا دندريت دو غشا یعنی چهار لایه فسفولیپیدی در اطراف آنها شکل می گیرد.</p> <p>◀ هسته یاخته پشتیبان موقعیت جانبی دارد.</p>
	۳	۱	۱	<p>◀ نورون حسی یک دندريت و یک آسه دارد.</p> <p>◀ در نورون حسی طول دندريت معمولاً بلندتر از آسه است. (در نورن های حسی بویایی دندريت از آکسون کوتاه تر است).</p> <p>◀ جسم یاخته ای نورون حسی در دستگاه عصبی محیطی است.</p> <p>◀ جسم یاخته ای نورون حسی برخلاف نورون حرکتی و رابط که چند وجهی می باشد، کروی است.</p> <p>◀ آسه و دندريت نورون حسی می تواند میلین دار باشد.</p> <p>◀ در نورون های حسی برخلاف دیگر نورون ها، دو رشته دندريت و آکسون از یک محل از جسم یاخته ای خارج می شود. البته دقت کنیم که همیشه هم اینطور نیست، مثلاً در گیرنده بویایی، دندريت و آکسون از دو نقطه متفاوت از جسم یاخته ای خارج می شوند.</p> <p>◀ در بین نورون ها، هسته و جسم یاخته ای نورون حسی از بقیه کوچک تر می باشد.</p> <p>◀ نورون حسی هم در اعصاب حسی و هم در اعصاب مختلط دیده می شوند.</p> <p>◀ نورون حرکتی یک آسه و چندین دندريت دارد.</p> <p>◀ در نورون حرکتی طول آسه بلندتر از دندريت است.</p> <p>◀ جسم یاخته ای نورون حرکتی در دستگاه عصبی مرکزی است.</p> <p>◀ در نورون حرکتی فقط آسه می تواند میلین دار باشد.</p> <p>◀ شکل هسته در نورون ها متفاوت است.</p> <p>◀ نورون حرکتی هم در اعصاب حرکتی و هم در اعصاب مختلط دیده می شوند.</p> <p>◀ نورون رابط دارای یک آسه و دندريت های متعدد است.</p> <p>◀ آکسون نورون رابط از دندريت آن بزرگتر می باشد</p> <p>◀ نورون رابط در ماده خاکستری مغز و نخاع قرار دارند.</p> <p>◀ نورون رابط از نظر اندازه کوتاهتر از نورون حسی و حرکتی می باشد.</p> <p>◀ در نورون های حرکتی و رابط دندريت ها از نقاط مختلفی از جسم یاخته ای خارج می شوند اما در همه انواع نورون ها آکسون همواره از یک نقطه نورون خارج می شود.</p>

		<p>۴ جسم یاخته‌ای، پایانه آکسون و انتهای آزاد دندريت در همه نورون ها همواره فاقد ميلين اند.</p> <p>۴ يك نورون می‌تواند همزمان، با جسم یاخته‌ای و دندريت نورون بعد خود، همایه (سيناپس) برقرار کند.</p> <p>۴ هسته‌ی همه نورون ها در مركز جسم یاخته ای قرار دارد.</p>
<p>۱</p> <p>۱</p> <p>۴</p>	 <p>شکل ۴ پتانسیل آرامشی</p> <p>نمودار گنجه‌ی پتانسیل که در شکل، یون‌های پتاسیم در بیرون و یون‌های سدیم در درون یاخته نشان داده شده‌اند.</p>	<p>۴ این شکل نشان دهنده نحوه اندازه گیری اختلاف پتانسیل دو سوی غشا است.</p> <p>۴ هنگام ثبت اختلاف پتانسیل، تفاوت پتانسیل درون به بیرون غشاء سنجیده می‌شود. وقتی پتانسیل اندازه گرفته شده منفی می‌شود به علت کمتر بودن یون های مثبت در درون یاخته هست. پس دقت کنیم که این پتانسیل منفی به علت وجود یون های منفی نیست.</p> <p>۴ مبدا اندازه گیری اختلاف پتانسیل، داخل غشا است.</p> <p>۴ اختلاف پتانسیل درون نسبت به بیرون ۷۰- است.</p> <p>۴ دو طرف غشاء، ماهیت الکتریکی متفاوت دارند.</p> <p>۴ در سطح خارجی غشاء نورون، بیشتر سدیم و در بخش داخلی نورون بیشتر پتاسیم وجود دارد.</p>
<p>۱</p> <p>۱</p> <p>۵</p>	 <p>(ا) کانال یونی خورده است یا این حال فسفولیپیدها یون‌های آن نشان داده شده است.</p> <p>(ب) پمپ سدیم-پتاسیم (پمپ یونی خورده است)</p>	<p>شکل الف)</p> <p>۴ کانال نشستی نوعی پروتئین سرتاسری بوده که در تمام عرض غشاء قرار گرفته است.</p> <p>۴ کانال نشستی با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد.</p> <p>۴ کانال نشستی همواره باز است و بدون صرف انرژی زیستی یون‌های پتاسیم را انتقال می دهد.</p> <p>۴ کانال نشستی یکی از پروتئین های موثر در جا به جایی یون هاست.</p> <p>۴ یون ها از طریق انتشار تسهیل شده از کانال نشستی عبور می کنند.</p> <p>۴ کانال نشستی در جهت شیب غلظت، عمل می کند.</p> <p>۴ در کانال نشستی جایگاهی برای اتصال یون در داخل کانال نشستی وجود ندارد.</p> <p>شکل ب)</p> <p>۴ پمپ سدیم-پتاسیم هم نوعی پروتئین سرتاسری است که در تمام عرض غشاء قرار گرفته است.</p> <p>۴ عملکرد پمپ سدیم-پتاسیم باعث منفی تر شدن داخل یاخته می‌شود.</p> <p>۴ پمپ سدیم پتاسیم علاوه بر پمپ بودن نقش آنژیمی هم دارد و ATP را تجزیه می کند.</p> <p>۴ در پمپ سدیم-پتاسیم جایگاه هایی برای اتصال یون ها در داخل پمپ وجود دارد.</p>

	<p>◀ جایگاه اتصال یونهای سدیم و پتاسیم با هم فرق می‌کند و روبروی یکدیگر می‌باشد.</p> <p>◀ با هر بار فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم، ۵ یون مثبت جا به جا می‌شوند.</p> <p>◀ پمپ سدیم-پتاسیم با هر دو لایه فسفولیپیدی غشا تماس دارد.</p> <p>◀ اندازه یون های پتاسیم از سدیم بزرگتر است.</p>			
 <p>شکل ۱: چگونگی ایجاد پتانسیل عمل در شکل های الف و ب یون های سدیم و یون های پتاسیم درون یاخته نشان داده شده اند.</p>	<p>مرحله الف)</p> <p>◀ این مرحله زمانی است که هنوز یاخته عصبی تحریک نشده است.</p> <p>◀ در هنگام پتانسیل آرامش اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی ولت در دو سوی غشا وجود دارد.</p> <p>◀ در این زمان، یون های سدیم از طریق کانال نشتی وارد یاخته می‌شوند و یون های پتاسیم از طریق کانال نشتی به خارج یاخته می‌روند.</p> <p>◀ در این مرحله پمپ سدیم-پتاسیم هم فعال می‌باشد.</p> <p>◀ غلظت یون سدیم در خارج و غلظت یون پتاسیم در داخل یاخته بیشتر می‌باشد. دقت کنیم در این زمان کانال های دریچه دار بسته هستند.</p> <p>◀ دریچه کانال دریچه دار سدیمی در سمت بیرون (به سمت مایع بین یاخته ای) قرار دارد و دریچه کانال دریچه دار پتاسیمی به سمت داخل (به سمت مایع سیتوپلاسم) قرار دارد.</p> <p>مرحله ب)</p> <p>◀ در این مرحله، یاخته، تازه تحریک شده است. علاوه بر فعالیت کانال های نشتی و پمپ، کانال های دریچه دار سدیمی باز شده اند.</p> <p>◀ با باز شدن کانال دریچه دار سدیمی، یون سدیم وارد نورون می‌شود و اختلاف پتانسیل از ۷۰- به ۳۰+ می‌رسد. (تغییرات پتانسیل غشا در این حالت، ۱۰۰ میلی ولت است).</p> <p>◀ در این مرحله روند تغییر اختلاف پتانسیل، ابتدا کاهشی (از ۷۰- به صفر) و سپس افزایشی (از صفر به ۳۰+) است.</p> <p>◀ اختلاف پتانسیل غشا در حالت آرامش بیشتر از پتانسیل عمل است. (اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی ولت بیشتر از ۳۰+ میلی ولت است).</p> <p>◀ در اختلاف پتانسیل صفر، مجموع بار الکتریکی یون های داخل نورون با خارج آن برابر است، اما شیب غلظت صفر نیست.</p> <p>◀ هنگامی که اختلاف پتانسیل به ۳۰+ می‌رسد، برای مدت کوتاهی هر دو نوع کانال دریچه دار بسته می‌شوند.</p> <p>◀ در قله نمودار یعنی زمانی که اختلاف پتانسیل در حدود ۳۰+ میلی ولت است، بیشترین بار مثبت، درون یاخته مشاهده می‌شود.</p>	۶	۱	۱

	<p>مرحله پ)</p> <p>◀ با باز شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی و خروج پتاسیم از نورون، اختلاف پتانسیل به سمت حالت آرامش (منفی تر شدن) برمی‌گردد.</p> <p>◀ در این مرحله، کانال های نشتی و پمپ نیز فعالیت دارند.</p> <p>◀ بعد از پتانسیل عمل، غلظت سدیم و پتاسیم با حالت آرامش متفاوت است.</p> <p>◀ فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم بعد از پتانسیل عمل، جزء پتانسیل عمل محسوب نمی شود.</p> <p>◀ عامل برگشتن به پتانسیل آرامش، بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است ولی عامل برگشتن غلظت یون ها به حالت آرامش، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم می باشد.</p> <p>◀ همواره پتاسیم در درون و سدیم در بیرون بیشتر است.</p> <p>نکات کلی شکل:</p> <p>◀ هم در بخش صعودی و هم در بخش نزولی نمودار، اختلاف پتانسیل اول کم و سپس زیاد می شود.</p> <p>◀ در تمام این مراحل هم کانال های نشتی و هم پمپ فعالیت می کنند. در واقع فعالیت کانال‌های نشتی و پمپ همیشگی و دائمی است.</p> <p>◀ کانال های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم هرگز همزمان باز نیستند.</p> <p>◀ کانال های دریچه‌دار سدیم و پتاسیم می توانند همزمان بسته باشند.</p> <p>◀ در قسمت بالاروی پتانسیل عمل، نفوذپذیری به سدیم بیشتر و در قسمت پایین رو، نفوذپذیری به پتاسیم بیشتر است.</p> <p>◀ حرکت یون ها از کانال‌های دریچه‌دار، در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی است.</p> <p>◀ در کل این شکل مصرف انرژی زیستی وجود دارد. (به دلیل عملکرد پمپ سدیم-پتاسیم)</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	۷	۱	۱		
<p>◀ وقتی تحریک صورت می‌گیرد، فقط در همان نقطه ای که تحریک صورت گرفته، یون های سدیم به داخل یاخته وارد می شوند و فقط همان نقطه مثبت می شود نه کل رشته عصبی.</p> <p>◀ همزمان در یک نقطه از رشته عصبی، هم کانال دریچه‌دار سدیمی و هم کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز نیستند. اما طبق شکل در یک زمان ولی در مکان های مختلف امکان باز بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار وجود دارد.</p> <p>◀ انتقال پیام فقط در یک جهت (از دارینه به سمت جسم یاخته‌ای و از جسم یاخته‌ای به سمت آسه) ممکن است.</p> <p>◀ با پایان یافتن پتانسیل عمل در یک نقطه از نورون، همه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در نورون بسته نمی شوند. این کانال‌های دریچه‌دار ممکن است در سایر قسمت های دیگر رشته عصبی باز باشند.</p> <p>◀ پتانسیل عمل به صورت نقطه به نقطه حرکت می‌کند و پیام عصبی ایجاد می‌شود.</p> <p>◀ در نورون‌های فاقد میلین و در جسم یاخته‌ای همه نورون‌ها هدایت نقطه به نقطه رخ می‌دهد.</p>	<p>◀ نورون از نوع حرکتی میلین‌دار است.</p> <p>◀ در این رشته‌ها، پیام عصبی از یک گره به گره بعدی می‌جهد.</p> <p>◀ در محل گره رانویه که نورون با مایع بین یاخته‌ای در تماس است، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هست که می‌توانند باعث تحریک شوند.</p> <p>◀ در اولین گره رانویه (سمت چپ)، عملکرد کانال دریچه‌دار سدیمی نشان داده شده است و با ورود سدیم به درون نورون، داخل نورون مثبت شده است.</p> <p>◀ در دومین گره رانویه هنوز غشا در حالت آرامش است. مثبت شدن درون نورون در محل گره اول، با اثر بر گره دوم موجب خواهد شد تا کانال های سدیمی در آن محل نیز باز شوند.</p> <p>◀ هدایت جهشی پتانسیل عمل فقط در محل گره های رانویه ایجاد می‌شود و در بخش‌های دیگر رشته که دارای میلین هستند، این جریان ایجاد نمی‌شود. بنابراین فقط در گره ها، وجود کانال ها لازم است.</p>		۸	۱	۱



◀ همایه پایانه آکسون با جسم یاخته ای نوروں بعدی نمایش داده شده است که البته همایه می تواند با دندریت نوروں پس-همایه ای نیز برقرار شود.

◀ پایانه آکسون، به نوروں یا یاخته دیگری که پیام عصبی را دریافت می کند متصل نیست. لذا در این محل انتقال پیام عصبی به کمک موادی شیمیایی که ناقل های عصبی گفته می شوند، صورت می گیرد.

◀ یاخته ی پیش همایه ای معمولاً نوروں است (ممکن است یاخته تمایز یافته باشد) ولی یاخته پس همایه ای ممکن است نوروں، یاخته ماهیچه ای یا یاخته غدد باشد.

◀ فضای همایه ای با مایع بین یاخته ای پر شده است.

◀ یاخته پیش همایه ای توانایی تولید و ذخیره ناقل عصبی را دارد.

◀ انتقال پیام عصبی یک فرایند شیمیایی است ولی هدایت پیام عصبی یک فرایند الکتریکی می باشد.

◀ انتقال پیام عصبی توسط ناقل های شیمیایی صورت می گیرد بنابراین فرایند انتقال کندتر از فرایند هدایت پیام عصبی است.

◀ در محل همایه، ریزکیسه ها وارد فضای همایه ای نمی شوند و فقط محتویات خود را که همان ناقل عصبی است، آزاد می کنند.

◀ ناقل عصبی نوعی پیک شیمیایی کوتاه برد است که در فضای همایه ای وارد ولی هرگز وارد خون نمی شود.

◀ محل سنتز ناقل عصبی، جسم یاخته ای نوروں است و در پایانه آکسون مستقر می شود.

◀ گیرنده های ناقل عصبی از نوع پروتئین های کانالی در پیچدهدار هستند و برای باز شدن باید دو مولکول ناقل روی آن قرار بگیرد.

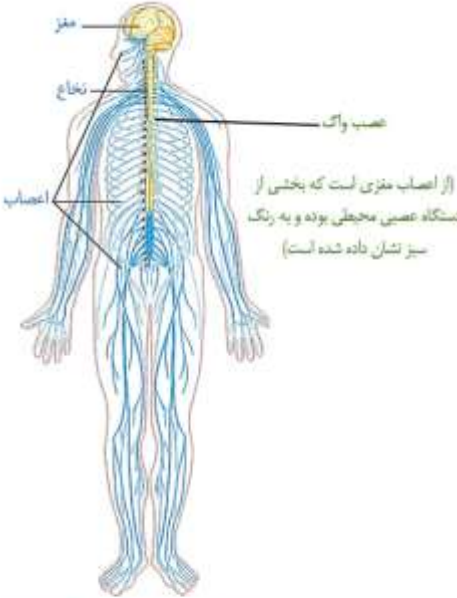
◀ گیرنده های ناقل عصبی به صورت اختصاصی عمل می کنند.

◀ در همایه ها، ناقل عصبی هرگز از کانال گیرنده عبور نمی کند و هرگز وارد یاخته پس همایه ای نمی شود.

◀ برون رانی (اگزوسیتوز) برای خروج مولکول های ناقل منجر به افزایش سطح غشاء در پایانه ی آکسون می شود و برعکس برگشت مولکول ناقل اضافی پس از انتقال پیام، طی درون بری (آندوسیتوز) سطح غشا را کاهش می دهد. این اگزوسیتوز و آندوسیتوز با مصرف ATP همراه است.

◀ چون ترشح ناقل عصبی با روند برون رانی انجام می شود، ATP مصرف می شود. بنابراین در پایانه آکسون تعداد قابل توجهی اندامک میتوکندری وجود دارد. بنابراین سوخت و ساز یاخته عصبی منحصر به جسم یاخته ای نیست.

◀ ناقل عصبی به یاخته پس همایه ای وارد نمی شود اما می تواند توسط یاخته پیش همایه ای جذب شود.

<p>◀ بعضی از ناقل‌های عصبی تجزیه شده و بعضی دیگر دوباره جذب یاخته پیش‌همایه‌ای می‌شوند.</p> <p>◀ با توجه به اینکه ناقل عصبی می‌تواند بازجذب شود، می‌توان گفت هر ناقل عصبی ممکن است چندین بار مورد استفاده قرار گیرد.</p>				
<p>◀ تعداد اعصاب محیطی انسان سالم ۴۳ جفت (۸۶ عدد) است و از آنجا که ۳۱ جفت آن نخاعی و ۱۲ جفت آن مغزی است می‌توان نتیجه گرفت که بیشتر اعصاب محیطی از نوع نخاعی هستند.</p> <p>◀ اعصاب صورت یا چشم مستقیماً وارد مغز می‌شوند.</p> <p>◀ اعصاب محیطی در سراسر بدن گسترده شده‌اند.</p> <p>◀ نخاع از اولین مهره گردن شروع شده و تا دومین مهره کمر ادامه دارد؛ یعنی درون سوراخِ وسطِ ۲۱ مهره از ستون مهره‌ها امتداد دارد.</p> <p>◀ اغلب اعصاب نخاعی اندازه بلندتری نسبت به اعصاب مغزی دارند.</p> <p>◀ اعصابی که وارد دست می‌شوند، از بخش گردنی نخاع منشأ می‌گیرند.</p> <p>◀ اعصاب وارد شده به دست، اندازه‌های متفاوتی دارند و بلندترین آنها انگشتان دست را عصب‌دهی می‌کنند .</p> <p>◀ در دست‌ها سه عصب بزرگ وجود دارد که خود مجموعه‌ای از اعصاب محیطی خارج شده از نخاع هستند.</p> <p>◀ بلندترین عصب درون پاها، منشعب شده و انگشتان پا را عصب‌دهی می‌کنند؛ این عصب از انتهایی‌ترین بخش نخاع منشأ می‌گیرد و بلندترین عصب محیطی بدن انسان نیز هست.</p> <p>◀ اعصابی که بخش‌های انتهایی پا مانند انگشتان پا را عصب‌دهی می‌کنند، در ناحیه زانو به شاخه‌های بیشتری تقسیم می‌شوند.</p>	 <p>شکل ۱۰- دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)</p>	۱	۲	۱

<p>◀ در مغز برخلاف نخاع بخش خاکستری در سطح و بخش سفید در مرکز قرار گرفته است، اما بخش‌های خاکستری که درون بخش‌های مرکزی دیده می‌شود، یا چین‌خوردگی‌های نفوذ یافته‌ی سطح به مرکز هستند و یا اجزایی مثل تالاموس‌ها، برجستگی‌های چهارگانه و اجسام مخطط هستند. پس در بخش قشری مغز، فقط ماده خاکستری و در مرکز، هم ماده سفید و هم خاکستری دیده می‌شود.</p> <p>◀ در مخ، ماده سفید نسبت به ماده خاکستری حجم بیشتری را به خود اختصاص داده است.</p> <p>◀ مغز ساختار کاملاً به هم پیوسته‌ای ندارد و حفراتی در آن دیده می‌شود.</p> <p>◀ در نخاع ماده خاکستری در درون (به شکل پروانه یا حرف X و یا H) و ماده سفید بیرون قرار دارد.</p> <p>◀ برای تشخیص بخش شکمی و پشتی نخاع می‌توان از روی بخش خاکستری متوجه شد که در بخش شکمی ۲ شاخ قطور یا لب مانند و بخش پشتی دو شاخ باریک دارد.</p> <p>◀ در وسط نخاع و در محل تقارن ماده خاکستری، مجرایی به نام کانال مرکزی نخاع وجود دارد.</p> <p>◀ ماده خاکستری در بخش شکمی نخاع نسبت به سطح پشتی آن، ضخامت و گسترش بیشتری یافته است.</p> <p>◀ در برش عرضی نخاع، ماده سفید مساحت بیشتری را نسبت به ماده خاکستری اشغال می‌کند.</p> <p>◀ داخلی‌ترین پرده مننژ در مغز، با ماده خاکستری و در نخاع، با ماده سفید در تماس است.</p>		<p>۱</p> <p>۱</p>	<p>۲</p>	<p>۱</p>
<p>◀ مننژ یک پرده‌ی سه‌لایه نیست بلکه سه پرده است.</p> <p>◀ مننژ داخلی نازک‌ترین و مننژ خارجی ضخیم‌ترین پرده‌های مننژ هستند.</p> <p>◀ در شیارهای کوچک، فقط داخلی‌ترین پرده حضور دارد.</p> <p>◀ داخلی‌ترین پرده مننژ در تماس مستقیم با مغز و نخاع است.</p> <p>◀ دو لایه‌ی بیرونی و میانی مننژ از شکل قشر مخ و چین‌خوردگی‌های آن تبعیت نمی‌کنند، اما لایه درونی مننژ از شکل قشر مخ تبعیت می‌کند.</p> <p>◀ مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع پیوسته هستند.</p> <p>◀ پرده میانی دارای بیرون‌زدگی‌های رشته‌مانندی است که به لایه درونی اتصال دارد.</p>		<p>۱</p> <p>۲</p>	<p>۲</p>	<p>۱</p>

<p>شکل ۱۳- سه بخش اصلی مغز</p>	۱ ۳	۲	۱
<p>شکل ۱۴- لوب‌های اصلی مغز</p>	۱ ۴	۲	۱

مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است.

بیشترین حجم مغز را مخ تشکیل می دهد.

بین اجزای اصلی تشکیل دهنده مغز، ساقه مغز اندازه کوچکتری نسبت به بقیه دارد.

بصل النخاع پایین ترین بخش مغز است که به نخاع متصل می شود.

شیارهایی با اندازه های متفاوت در قشر مخ دیده می شود.

دورترین لب قشر مخ به چشم، لب پس سری می باشد.

چین خوردگی های مغز نامنظم ولی چین خوردگی های مخچه منظم است.

مغز انسان ۷ شیار عمیق دارد که بزرگترین آنها شیار طولی بوده و مخ را به دو نیمکره راست و چپ تقسیم می کند.

در مجموع، دو نیمکره ۸ لوب دارند.

شیارهای دو نیمکره مخ، قرینه نیستند.

هر نیمکره مخ دارای سه شیار عمیق است که مخ را به چهار لوب تقسیم می کنند. لوب ها عبارتند از: لوب پیشانی، گیجگاهی، آهیانه و پس سری

بزرگترین لوب مغز، لوب پیشانی است که در جلوی مغز قرار دارد.

کوچکترین لوب مغز، لوب پس سری است.

لوب گیجگاهی و لوب آهیانه هر یک با سه لوب دیگر مرز مشترک دارند.

لب پیشانی و لوب پس سری هر یک با دو لوب دیگر از لوب های نیمکره های مخ مرز مشترک دارند.

لوب پس سری و گیجگاهی از میان لوب های مغز با مخچه در تماس می باشند.

لوب پیشانی و لوب پس سری ارتباط مستقیمی با یکدیگر ندارند.

لوب پس سری در عقب مغز و بالای مخچه قرار دارد.

در نمای نیم رخ مغز، هر چهار لوب دیده می شوند.

در نمای بالا، ۳ نوع لوب قابل مشاهده هستند و لوب گیجگاهی دیده نمی شوند.

از نمای بالا، مخچه نیز دیده نمی شود.

مرز مشترک مخچه با لوب گیجگاهی بیشتر از لوب پس سری است.

عقب ترین بخش مغز لب پس سری است نه مخچه.

پل مغزی بزرگترین بخش ساقه مغز است که از بالا با مغز میانی و از پشت با مخچه و از پایین با بصل النخاع ارتباط دارد.

۱	۲	۱	 <p>شکل ۱۷ - تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف کننده کوکائین نشان می دهند. رنگ های آبی، آبیرو و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد. بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می دهد.</p>
۱	۲	۱	 <p>شکل ۱۸ - عصب نخاعی</p>

◀ مصرف گلوکز در بخش های سطحی مغز بیشتر از بخش های داخلی آن است.

◀ ماده اعتیادآور باعث می شود مقدار مصرف گلوکز توسط یاخته های عصبی کاهش یابد.

◀ همه مراکز مغزی به یک اندازه تحت تاثیر مواد اعتیاد آور قرار نمی گیرند.

◀ مصرف کوکائین به بخش های مرکزی مغز (سامانه کناره ای و اطراف آن) بیشتر از بخش قشری آسیب می زند.

◀ یاخته های بخش پیشین مغز (لوب پیشانی)، در اوج مصرف کوکائین آسیب زیادی دیده است.

◀ در روزهای پس از آخرین مصرف، لوب پیشانی کمترین بهبود و لوب پس سری بیشترین بهبود فعالیت را نشان می دهد.

◀ می توان نتیجه گرفت از آنجا که پردازش نهایی حس بینایی در لوب پس سری انجام می شود، بعد از ترک اعتیاد بهبود اشکالات این قسمت در حس بینایی سریع تر صورت می گیرد.

◀ اعصاب نخاعی همگی مختلط هستند که هم نورون حسی و هم نورون حرکتی دارد.

◀ جهت حرکت پیام عصبی در عصب نخاعی، دوطرفه است.

◀ هر عصب نخاعی شامل دو ریشه پشتی و شکمی می باشد.

◀ در ریشه پشتی نخاع برجستگی های دوکی شکلی دیده می شود که محل قرار گرفتن اجسام یاخته ای نورون حسی می باشند و بخش حسی اعصاب نخاعی را می سازند.

◀ دندریت، جسم یاخته ای و بخشی از آکسون نورون های حسی در خارج از نخاع و در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارند.

◀ بخشی از آکسون و پایانه آکسون نورون حسی در بخش خاکستری نخاع هستند.

◀ دندریت، جسم یاخته ای و بخشی از آکسون نورون های حرکتی در بخش خاکستری نخاع هستند.

◀ بخشی از آکسون نورون های حرکتی در خارج از نخاع و در ریشه شکمی عصب نخاعی قرار دارند.

◀ نورون های رابط بطور کامل همگی در بخش خاکستری نخاع هستند.

◀ علاوه بر این، نورون های دیگری هم وجود دارند که به طور طولی ارتباط بین مغز و نخاع را برقرار می کنند.

◀ در بخش خاکستری نخاع می توان یک نورون کامل را دید.

◀ کانال مرکزی نخاع در وسط ماده خاکستری دیده می شود.

◀ همه اجسام یاخته ای در دستگاه عصبی مرکزی قرار نمی گیرند.

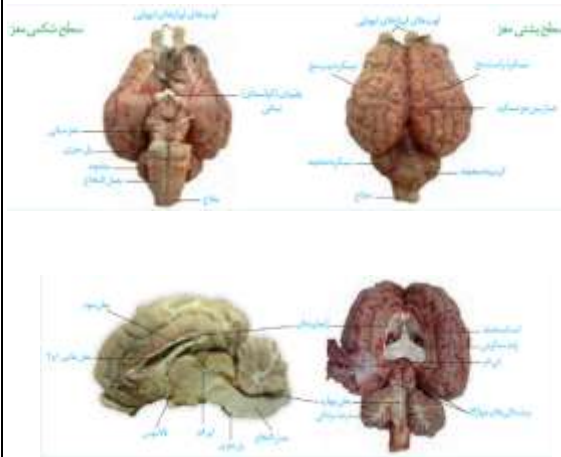
◀ در سطح پشتی، تعداد شیارها بیشتر است.

				<p>◀ معمولاً ماده خاکستری در بخش پشتی تا سطح نخاع ادامه دارد اما گسترش آن در بخش شکمی به نحوی است که به سطح نخاع نمی رسد.</p>
				<p>◀ در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، هم سیناپس فعال تحریکی، هم سیناپس فعال مهاري و هم سیناپس غیر فعال وجود دارد.</p> <p>◀ سیناپس های پایانه اکسون نورون حسی و نورون های رابط همگی از نوع تحریکی هستند.</p> <p>◀ در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون های رابط و حرکتی هم می توانند پیش سیناپسی باشند و هم پس سیناپسی ولی نورون حسی پیش سیناپسی است.</p> <p>◀ گیرنده حسی می تواند همان نورون حسی باشد.</p> <p>◀ در مسیر انعکاس یا قوس انعکاس همه انواع نورون ها دیده می شود.</p> <p>◀ در بخش خاکستری نخاع، پردازش پیام انجام می شود.</p> <p>◀ در این مسیر انعکاسی، ۵ نورون شرکت دارند که عبارتند از نورون حسی آورنده پیام، دو نورون رابط در ماده خاکستری نخاع، نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو.</p> <p>◀ در این مسیر انعکاسی ۶ سیناپس وجود دارد که ۵ تا از آنها فعال و یکی غیر فعال است.</p> <p>◀ از ۵ سیناپس فعال موجود در این مسیر، یکی مهاري و ۴ عدد دیگر تحریکی هستند.</p> <p>◀ سیناپس بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، تنها سیناپس مهاري موجود در این مسیر است. در این سیناپس، ناقل آزاد می شود و پتانسیل غشای نورون حرکتی ماهیچه سه سر تغییر می کند ولی در آن پتانسیل عمل ایجاد نمی شود.</p> <p>◀ سیناپس عصب حرکتی ماهیچه سه سر با ماهیچه سه سر، یک سیناپس غیر فعال است. (در شکل کتاب فلش های کنار این عصب اگر به معنای نشان دادن جهت جریان باشد اشتباه است و می باید حذف شوند چرا که در فرایند این انعکاس هیچ پتانسیلی از این عصب عبور نمی کند.)</p> <p>◀ از پنج سیناپس فعال موجود در این مسیر، چهار تا در ماده خاکستری نخاع و یکی خارج از نخاع (سیناپس تحریکی بین نورون حرکتی و ماهیچه دوسر بازو) قرار دارد.</p> <p>◀ جسم یاخته ای اولین نورون درگیر در این مسیر در ریشه پشتی نخاع قرار دارد. بنابراین ناقل های عصبی این نورون در خارج از نخاع تولید می شوند ولی جسم یاخته ای سایر نورون ها در</p>
۱	۲	۱	۹	<p>شکل ۱۹-۱: فرایند یک انعکاس ساده (انعکاس کشیدن دست از یک جسم داغ). این فرایند شامل یک نورون حسی، یک نورون رابط در ماده خاکستری نخاع، و یک نورون حرکتی است. در این مسیر، یک سیناپس فعال تحریکی بین نورون حسی و نورون رابط، و یک سیناپس غیر فعال مهاري بین نورون رابط و نورون حرکتی وجود دارد. همچنین یک سیناپس فعال تحریکی بین نورون حسی و نورون حرکتی در ماده سفید نخاع وجود دارد. این فرایند در ماده خاکستری نخاع رخ می دهد.</p>

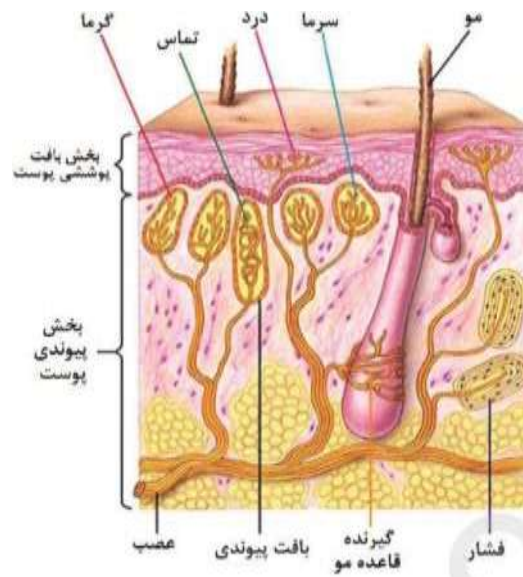
	<p>این مسیر در ماده خاکستری نخاع قرار دارند، بنابراین ناقل‌های این نورون‌ها در ماده خاکستری نخاع تولید می‌شوند.</p> <p>◀ دندریت‌ها و جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی این مسیر انعکاسی، کاملاً درون ماده خاکستری نخاع قرار دارند اما آکسون‌های این نورون‌ها بعد از خروج از ماده خاکستری، از ماده سفید عبور کرده و سپس وارد ریشه شکمی می‌شوند.</p>
<div data-bbox="800 1024 1325 1339"> <p>شکل ۱: سیستم‌های عصبی بند جانور</p> </div>	<p>الف) هیدر</p> <p>◀ دارای ساده‌ترین ساختار عصبی، به نام شبکه عصبی است.</p> <p>◀ شبکه عصبی مجموع ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود.</p> <p>◀ شبکه عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.</p> <p>◀ شبکه عصبی هیدر در بازوهایش نیز وجود دارد.</p> <p>◀ فاقد سر و مغز</p> <p>◀ فاقد گره عصبی</p> <p>◀ فاقد طناب عصبی</p> <p>◀ فاقد تقسیم بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی</p> <p>ب) پلانتاریا</p> <p>◀ دارای تقسیم بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی</p> <p>◀ دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و دو طناب عصبی و رشته‌های بین طنابی</p> <p>◀ دستگاه عصبی محیطی شامل رشته‌های جانبی متصل به طناب‌ها</p> <p>◀ دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.</p> <p>◀ هر گره مجموعه ای از جسم یاخته‌های عصبی است.</p> <p>◀ دو طناب عصبی موازی، با رشته‌هایی به هم متصل شده، ساختار نردبان مانند را ایجاد می‌کنند.</p> <p>◀ فاقد گره عصبی در طناب عصبی</p> <p>◀ بعضی از رشته‌های جانبی مستقیم به مغز متصل هستند؛ در نتیجه بعضی از پیام‌های حسی بدون عبور از طناب‌های عصبی به مغز وارد می‌شوند.</p> <p>◀ فاصله بین دو طناب عصبی در بخش‌های ابتدایی و انتهایی بدن از بخش میانی کمتر است.</p> <p>◀ رشته‌های بین دو طناب عصبی پلانتاریا هم اندازه نیستند.</p> <p>◀ در پلانتاریا، ضخامت طناب‌های عصبی در نزدیک سر بیشتر و در نزدیک انتهای بدن کمتر است.</p> <p>◀ بعضی جانوران می‌توانند بیش از یک طناب عصبی داشته باشند مانند پلانتاریا.</p> <p>پ) ملخ</p> <p>◀ دارای تقسیم بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی</p>

				<p>◀ دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و یک طناب عصبی شکمی و دستگاه عصبی محیطی شامل رشته های منشعب از طناب شکمی در هر بند</p> <p>◀ مغز شامل چندین گره عصبی به هم جوش خورده</p> <p>◀ دارای یک گره عصبی در هر بند از بدن که هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.</p> <p>◀ فاقد گره عصبی در دستگاه عصبی محیطی</p> <p>◀ تعداد گره های عصبی از تعداد بندهای بدن بیشتر است چون علاوه بر گره هایی که در هر بند از بدن وجود دارد درون مغز هم گره وجود دارد.</p> <p>◀ کنترل هر جفت از پاهای ملخ توسط یک گره انجام می شود.</p> <p>پاهای جلویی: دومین گره بعد از مغز</p> <p>پاهای میانی: سومین گره بعد از مغز</p> <p>پاهای عقبی: چهارمین گره بعد از مغز</p> <p>◀ رشته عصبی درون شاخک، پیام رابه صورت مستقیم به مغز منتقل می کند.</p> <p>◀ رشته های عصبی مربوط به پاهای عقبی از سایر اعصاب بلندتر هستند.</p> <p>◀ طناب عصبی تا انتهای بدن امتداد نیافته است.</p> <p>◀ گره های عصبی موجود در بندهای مختلف توسط دو رشته عصبی به هم مرتبط می شوند.</p> <p>◀ فاصله گره های عصبی ملخ از هم متفاوت است. فاصله بین گره های عصبی در قسمت میانی بدن بیشتر از سایر قسمت های بدن است. (گره چهارم و پنجم طناب عصبی بیشترین فاصله را از هم دارند).</p> <p>◀ رشته های عصبی که به شاخک ها، آرواره ها و چشم مرکب حشره می روند، مستقیماً به مغز جانور اتصال دارند. بنابراین ارسال پیام عصبی به این بخش ها نیازی به طناب عصبی ندارد.</p> <p>◀ در پاها و شاخک های حشرات رشته عصبی وجود دارد ولی گره عصبی نیست.</p> <p>◀ پرتراکم ترین اعصاب در ناحیه تنه ملخ دیده می شوند.</p> <p>◀ اندام های حرکتی حشره فقط از بندهای بالا که به مغز نزدیک تر هستند عصب می گیرند.</p>
۱	۲			<p>◀ در نمای شکمی یا پایینی موارد زیر در مغز دیده می شوند: مخ، مخچه، لوب های بویایی، بصل النخاع، مغز میانی، پل مغزی، کیاسمای بینایی</p> <p>◀ در نمای پشتی یا بالایی موارد زیر در مغز دیده می شوند: مخ، مخچه، لوب های بویایی، کر مینه</p> <p>◀ بالاترین رابط دو نیم کره مخ : جسم پینه ای</p>

< پایین ترین رابط دو نیمکره مخ: رابط سه گوش
 < دو طرف رابطهای مغزی، فضای بطن های ۱ و ۲ مغز قرار دارند که داخل آن ها اجسام مخطط قرار دارند.
 < اجسام مخطط جلوتر و بالاتر از تالاموس ها قرار دارند.
 < شبکه مویرگی که مایع مغزی- نخاعی را ترشح می کند درون بطن های ۱ و ۲ دیده می شود.
 < با ایجاد برش طولی به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، در زیر آن تالاموس ها دیده می شوند.
 < دوتالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند.
 < درعقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین آن اپی فیز دیده می شود.
 < هیپوتالاموس در کف بطن سوم و بالای هیپوفیز قرار دارد.
 < درعقب اپی فیز، برجستگی های چهارگانه قرار دارند.
 < برجستگی چهارگانه: دو برجستگی بالایی، بزرگتر و دو برجستگی پایینی، کوچکتر هستند.
 < با برش کرمینه ی مخچه در امتداد شیار بین دونیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم مغز مشاهده می شود.
 < بطن ها از طریق مایع مغزی نخاعی با یکدیگر در ارتباطند.



فصل ۲ – استان شهرستان های استان تهران



در شکل بالا پوست مشاهده میشود. پوست از دو بخش لایه ی بیرونی (اپیدرم) و لایه ی درونی (درم) تشکیل شده است.

لایه ای بیرونی با اپیدرم از جنس بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است که توسط غشای پایه در زیر احاطه شده است. یاخته های سطحی این بخش خارجی ترین یاخته ها مرده اند لایه های شاخی شده و در نتیجه فرو می ریزند. بدین ترتیب میکروب هایی که به این لایه ها متصل هستند نیز فرو ریخته و از بین می روند. پس این بخش در ایمنی غیر اختصاصی نقش دارد. در لایه ی بیرونی انتهای دندریت به صورت دندریت های آزاد مشاهده میشود که وظیفه ی آنها دریافت پیام حسی است.

بخشی از موهای پوست و مجاری غدد برون ریز پوستی در این لایه مشاهده می شود.

ه در لایه ی درونی پوست یا درم یاخته های بافت پیوندی رشته ای مشاهده میشود. در ماده زمینه ای رشته های کلاژن (سیم) و کشسان نازک تر

مشاهده میشود که این رشته ها به طرز محکمی در هم تائیده اند و سد عبر قابل نفوذی در مقابل میکروب ها ایجاد کرده اند.

در لایه ی درم پوست غدد چربی وجود دارد که ماده ای چرب ترشح میکند که به علت داشتن اسیدهای چرب در سطح پوست شرایط اسیدی ایجاد

می کنند که برای زندگی میکروبیهای بیماری را مناسب نمی باشد. اگر میزان ترشح این عدد به هر دلیلی مثل بلوغ افزایش پیدا کند سبب بروز

جوشهای صورت و شوره ی سر می شود.

در درم پوست غدد ترشح کننده عرق وجود دارد که عرق ترشح شده توسط آنها دارای نمک است که برای باکتری ها مناسب نیست. همچنین در عرق

آنزیم لبروزیم یافت میشود که این آنزیم موجب کشته شدن باکتری ها می شود.

برخی میکروب ها با شرایط سطح پوست مانند اسیدی بودن سازگار شده و در آن جا زندگی میکنند و با میکروب های بیماری را رقابت غذایی دارند.

غدد عرق و چربی پوست از غده های برون ریزی هستند که همگی از یاخته های پوششی عده ای فضای بین یاخته ای کم و دارای عشای پایه تشکیل

شده اند. این غده ها مواد را به مجرای خاص خود ترشح میکنند و این مجرا پس از عبور از درم و اپیدرم به سطح پوست راه یافته و چربی و عرق را در

سطح پوست ترشح می کند.

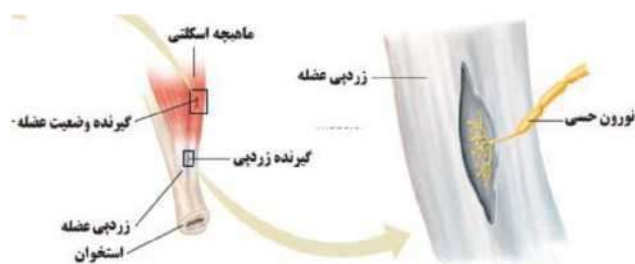
دقت کنید ساخت عرق و چربی توسط یاخته های پوششی صورت میگیرد اما یاخته های یافت پوششی غده ای در درم قرار دارند نه یاخته های یافت پوششی اپیدرم!! در واقع میتوان گفت غده های برون ریز از نفوذ لایه ی پوششی سطحی (اپیدرم) به درون بافت پیوندی (درم) ساخته شده اند و مجرا باقی مانده ی همین نفوذ است.

یاخته های پوششی اپیدرم به همراه مو به درون درم نفوذ می کنند و موهای پوست و همچنین پیاز مو را احاطه می کنند. پس پیاز مو و ساقه ی آن توسط یافت پوششی احاطه شده است.

مطابق شکل در لایه ی اپیدرم هیچ رگ خونی مشاهده نمی شود. اما رشته های عصبی قابل مشاهده هستند.

در زیر غشای پایه درم قرار دارد و همچنین در زیر درم یاخته های بافت چربی قرار دارند پس یاخته های یافت چربی که زیر یافت پیوندی رشته ای قرار گرفته اند جز درم محسوب نمی شوند.

درم دارای رگهای خونی اسرخرگ ها و سیاهرگها عدد برون ریز یاخته های عصبی و همچنین یاخته های ماهیچه ای است. از طرفی می دانیم که رگهای لنفی نیز در پوست وجود دارند.



گیرنده و وضعیت در زردپی

گیرنده های حس پیکری نوعی گیرنده ی مکانیکی هستند که به صورت دند یت آزاد می باشند

این گیرنده ها در هنگام حرکت و سکون مغز به ویژه مخچه را از چگونگی قرارگیری بخشهای مختلف بدن نسبت به هم آگاه می کنند.

گیرنده های حسن وضعیت در ماهیچه های اسکلتی زردپی ها و کپسول پوشاننده ی مفاصل قرار دارند. این گیرنده ها به تغییر طول حساس بوده و هر گاه طول عضله با زردپی و یا کپسول مفصل بیش از حد تغییر کند. این گیرنده ها تحریک می شوند.

گیرنده های حسن وضعیت در یک زردپی الزاما در تمام بخش ها قرار نگرفته است.

در پی تغییر شکل گیرنده کانالهای دریچه دار سدیمی باز شده و در نتیجه یونهای سدیم به سلول وارد میشوند و سبب تولید پتانسیل عمل می شوند.

این گیرنده ها زمانی تحریک میشوند که با عضله منقبض شود با این که کشیده شود. در نتیجه در هر دو حالت باعث بازگشت طول ماهیچه به حالت اولیه و طبیعی خود می شود.

گیرنده های حسن وضعیت پیام های حسی به مخچه میبرند و به فعالیت بهتر دخچه کمک می کنند. زیرا هر دو در حفظ وضعیت تعادلی بدن نقش

دارند.

دقت کنید در گیرنده های حس وضعیت تارهای عصبی حرکتی نقشی ندارند بلکه آنها در انقباض و یا استراحت عضله نقش دارند. در واقع تحریک این گیرنده های حسی میتوانند سبب تغییر فعالیت ماهیچه ها شود. بدین صورت که با ماهیچه منقبض می شود یا اینکه به حالت استراحت در می آید.

دقت کنید بین گیرنده های حس وضعیت و تار ماهیچه هیچ سیناپسی مشاهده نمی شود زیرا ناقل عصبی ترشح نمی شود.

گیرنده های حسن وضعیت در سطح غشای تار ماهیچه ای (سارکولم) قرار دارند و به درون تار نفوذ نمی کنند.

در پوکی استخوان حفره های موجود در بافت استخوانی اسفنجی افزایش پیدا می کند.

در کتاب دهم گفته شده که نوعی گیرنده کشتی در دیواره ی منانه مشاهده میشود که در اثر کشش بیش از حد منانه در پی جمع شدن ادر از این گیرنده تحریک شده و باعث انقباض عضلات صاف دیواره منانه و انعکاس دفع ادرار می شود.

در واقع گیرنده ی کشش دیواره ی منانه نیز به تغییر طول ماهیچه ی صاف حساس است اما جزء گیرنده های حسن وضعیت نمی باشد.

می توان گفت که هر گیرنده ی حساس به تغییر طول ماهیچه الزاما نوعی گیرنده ی مکانیکی است اما نمی توان گفت که هر گیرنده ی حساس به تغییر طول ماهیچه ها الزاما نوعی گیرنده ی حس وضعیت میباشد. زیرا ممکن است مانند گیرنده های دیواره منانه باشد.

گیرنده های حس وضعیت در زردپی ها نیز مشاهده میشود که در اثر کشش و تغییر طول زردپی ها تحریک میشوند. زردپی ها از جنس غلاف بافت پیوندی هستند که دسته تارهای ماهیچه ای را احاطه کرده اند و در اتصال ماهیچه های اسکلتی به استخوان ها نقش دارند.

الزاما می توان گفت در هر ماهیچه ای که گیرنده های حس وضعیت در زردپی آن مشاهده میشود. در خود ماهیچه نیز گیرنده حسن وضعیت یافت میشود ولی برعکس این جمله صحیح نمی باشد.

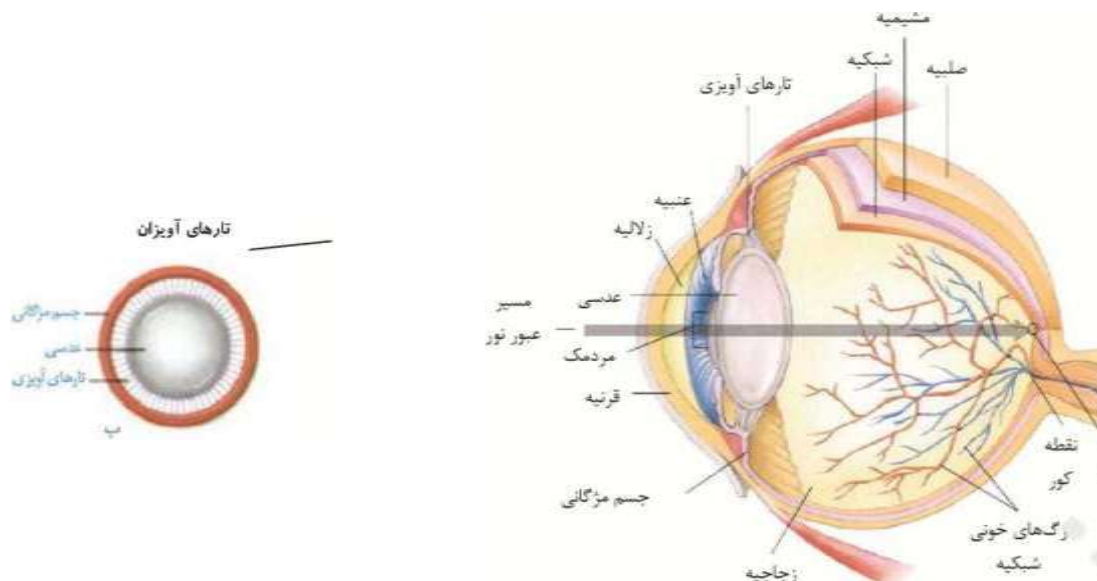
دقت کنید فقط ماهیچه هایی زردپی دارند که میخواهند به استخوانها متصل شوند و باعث حرکت استخوان ها شوند. در ماهیچه های اسکلتی مثل بلک بنداره های ابتدای مری و انتهای لوله گوارش زردپی مشاهده نمی شود زیرا به هیچ استخوانی متصل نمی باشند.

دقت کنید در خود ماهیچه های اسکلتی پلکها و بنداره ها نیز گیرنده های حسن وضعیت یافت میشود اما این ماهیچه ها، زردپی و در نتیجه گیرنده های حسن وضعیت در زردپی ندارد.

نوعی گیرنده ی حس وضعیت در کپسول مفاصل قرار دارد که به تغییر طول کپسول مفصلی حساس است و در حفاظت از مفاصل نقش مهمی دارد.

دقت کنید کپسول ها در اطراف مفاصل متحرک یافت میشوند و مفاصل ثابت توسط کپسول احاطه نشده اند. پس الزاما در هر مفصلی نمی توان گیرنده های حسن وضعیت را مشاهده کرد مثلا در مفاصل استخوانهای جمجمه به علت نبود کپسول گیرنده های حسن وضعیت یافت نمی شود.

گیرنده های حس وضعیت با ارسال پیام های حسی به مخچه از طریق نخاع و ساقه مغز) سبب تنظیم حرکات بدن و نحوه ی انقباض و انبساط ماهیچه ها می شوند.



چشم انسان از سه لایه اصلی تشکیل شده است. بیشتر اطلاعات محیط پیرامون از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی دریافت می شود.

کره ی چشم درون حفره ای استخوانی به نام کاسه ی چشم قرار دارد. استخوانهای کاسه ی چشم جزء استخوانهای مجامه می باشند. در نتیجه همگی جزء استخوانهای پهن میباشند که توسط مفصل های ثابت (بدون کپسول و مایع مفصلی و غضروف مفصلی به هم متصل شده اند. دقت کنید ساختار چشم توسط منتر احاطه نشده است.

در حد فاصل استخوانهای کاسه ی چشم و کره ی چشم ماهیچه هایی قرار دارند که به صلیبه متصل هستند. این ماهیچه ها از نوع اسکلتی (مخطط) بوده و فعالیت ارادی دارند در نتیجه تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار دارند. این ماهیچه ها وظیفه ی حرکت چشم به سمت های مختلف را بر عهده دارند. دقت کنید. یکی از سرهای این ماهیچه ها به استخوانهای کاسه چشم اتصال دارند.

پلک ها از دیگر اجزایی هستند که در حفاظت از چشم نقش دارند. پلک ها از بافت ماهیچه ای اسکلتی تشکیل شده اند که توسط پوست در هر دو طرف احاطه شده است. در واقع در پلک یافت پوششی و عضلانی و پیوندی و عصبی یافت می شود.

ه دقت کنید ماهیچه ی اسکلتی پلک استثناء میباشد زیرا از جمله ماهیچه هایی است که به استخوان متصل نمی باشد و زردیی ندارد.

در یک قانون کلی در نظر داشته باشید هر جا که بافت عضلانی اسکلتی صاف و قلبی مشاهده شود. الزاما رگ خونی در آن نیز مشاهده می شود.

ماهیچه های اسکلتی پلک ها فعالیت ارادی دارند و تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار دارند. پوست پلک ها تمام ویژگی های یافت پوست را دارد و در سطح جلویی پلک های بالایی و پائینی مژدهایی مشاهده میشود که در حفاظت از چشم نقش مهمی دارند.

درون کاسه ی چشم بین کردی چشم و عضلات اسکلتی اطراف آن بافت پیوندی چربی مشاهده می شود که به نحوی نقش ضربه گیری و حفاظت از کره ی چشم را دارد. یافت چربی نوعی یافت پیوندی و دارای رشته های کلاژن و کشسان و یاخته هایی با هسته های جانبی می باشد. بافت چربی در ذخیره ی انرژی نیز نقش مهمی دارد.

همچنین در سطوح جلویی چشم اسطح قرنیه اشک وجود دارد. اشک دارای آنزیم لیزوزیم میباشد که در از بین بردن باکتری ها نقش مهمی دارد. پس در سطح خارجی چشم میتوان آنزیم ها را مشاهده کرد. اشک توسط غدد برون ریز خاصی در چشم ترشح می شود و یاخته های قرنیه و پلک در ترشح آن نقش ندارند.

اشک مژه و پلک ها و بافت چربی در حفاظت از چشم ها نقش بسیار مهمی دارند.

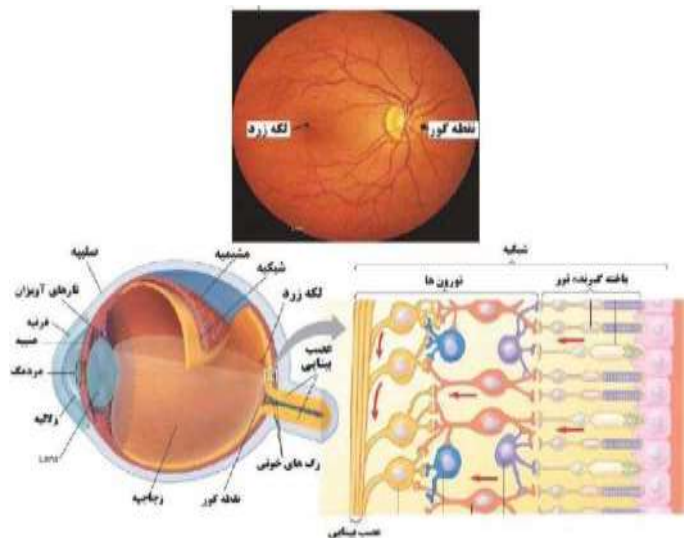
در ماهیچه های اسکلتی چشم همانند سایر ماهیچه های اسکلتی گیرنده های حسن وضعیت مشاهده میشود. این ماهیچه در عمل تطابق و تیزبینی نقش ندارند.

کره ی چشم از سه لایه ی اصلی خارجی میانی و داخلی تشکیل شده است. لایه خارجی کره چشم از صلبیه در عقب و قرنیه در جلو تشکیل شده است. دقت کنید نمی توان گفت قرنیه جزئی از صلبیه محسوب می شود.

صلبیه پرده ای سفید رنگ و محکم از جنس بافت پیوندی است که ضخیم ترین لایه ی کردی چشم محسوب می شود. صلبیه در جلو به قرنیه متصل است و در عقب کره چشم ضخامت آن کمی بیشتر شده و همچنین اطراف بخشی از عصب بینایی را نیز در بر می گیرد.

صلبیه در سطح خارجی در تماس با بافت چربی سطح خارجی چشم قرار دارد و در سطح داخلی با مشیمیه و جسم مژگانی چشم در تماس است. دقت کنید صلبیه هیچ تماسی با عتیبه و شبکیه ندارد. همچنین صلبیه در سطح جلویی چشم با پلک ها در تماس می باشد.

در جلوی صلبیه قرنیه قرار دارد. قرنیه پرده ای شفاف است که قسمت جلویی کره چشم را می پوشاند. قرنیه در سطح جلویی با مایع در سطح پشتی با مایع زلالیه در تماس است.



در شکل یاخته های گیرنده ی نوری مخروطی و استوانه ای را مشاهده میکنید علت نام گذاری آنها نحوه قرارگیری ماده ی حساس به نور در آنها است.

تعداد ذرات ماده ی حساس به نور در یاخته ای استوانه ای از یاخته ی مخروطی پیش تر است. به همین دلیل یاخته ی استوانه ای در نور کم تحریک می شود. زیرا میتواند نسبت به مقادیر اندک نور نیز حساسیت نشان دهد.

همان طور که در شکل مشاهده میکنید در یاخته ی مخروطی طول ناحیه ای که ضخیم شده نسبت به یاخته استوانه ای بیش تر است و همچنین ضخامت این قسمت در باخته ی مخروطی بیش تر است.

یاخته های استوانه ای در نور کم و یاخته های مخروطی در نور زیاد تحریک میشوند. گیرنده های مخروطی در تشخیص رنگ جزئیات اجسام نقش مهمی دارد.

نواحی انتهایی یاخته ی مخروطی ناحیه سیناپس دهنده نسبت به استوانه ای پهن تر است در نتیجه میتواند با تعداد پیش تری یاخته ی عصبی سیناپس تشکیل دهد و به همین دلیل دقت و وضوح تصویر گیرنده ی مخروطی بیش تر است.

در اثر برخورد نور به ماده ی حساس به نور در گیرنده های نوری این ماده درون گیرنده تجزیه میشود و در نتیجه با راه اندازی یک سری واکنش ها سبب باز شدن کانالهای دریچه دار شده و پیام عصبی تولید میکند. هرگاه تابش نور قطع شود. ماده ی شیمیایی حساس به نور به حالت اولیه خود تبدیل میشود و دیگر پیام عصبی تولید نمی شود.

دقت کنید برای ساخته شدن ماده ی حساس به نور در یاخته های گیرنده ی نور به ویتامین A نیاز است. پس ماده ی حساس به نور در جسم یاخته ای گیرنده ی نوری ساخته می شود.

ویتامین A یک ویتامین محلول در چربی است که برای جذب کامل آن به صفرا نیاز داریم در نتیجه در صورت عدم ترشح صفرا به مقدار کافی جذب چربی ها مختل شده و کمبود ویتامین A مشاهده می شود.

دقت کنید ویتامین A پس از جذب از طریق رگهای لنقی جابه جا می شود و در صورتی که رگهای لنقی دچار استبداد شوند. کمبود ویتامین A بروز پیدا می کند.

کمبود ویتامین A باعث کاهش ساخته شدن ماده های حساس به نور میشود و در نتیجه به تدریج بینایی کاهش می یابد.

برای این که بیشترین میزان نور به باخته های گیرنده در لکه زرد برسد. رگهای خونی از لکه زرد عبور نمی کنند.

توسط تصویر بدست آمده از شبکیه توسط دستگاه نمی توان یاخته های شبکیه و سایر لایه های چشم را مشاهده کرد؛ فقط لکه زرد نقطه کور و رگهای خوبی شبکیه قابل مشاهده هستند.

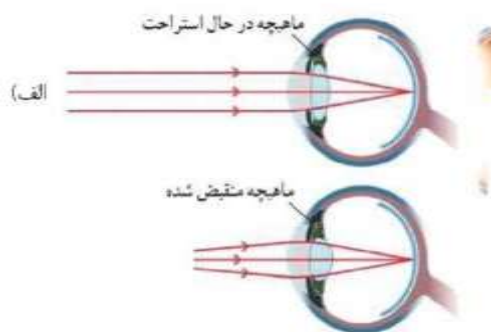
همان طور که مشاهده میکنید نقطه ی کور در سطح داخلی تر نسبت به لکه ی زرد قرار دارد. در واقع به سمت بینی نزدیک تر است و هر دو تقریباً هم سطح هستند

دقت کنید محل لکه ی زرد دارای یک فرو رفتگی است که در سطح شبکیه قرار دارد مشاهده میشود و به همین دلیل در تصویر کمی تیره تر مشاهده می شود.

همان طور که می دانیم از نقطه ی کور رگهای خونی خارج می شود. در نتیجه در نقطه ی کور تجمع رگهای خونی مشاهده می شود و تجمع رگهای خون یکی از راههای شناسایی لکه ی زرد و نقطه ی کور از یکدیگر می باشد.

در تصویر نمی توان بین سیاهرگ و سرخرگ تفاوتی پیدا کرد و همچنین از این تصاویر برای بررسی وضعیت رگ های خونی شبکیه استفاده می شود. در محل نقطه ی کور بازتاب نور بهتر صورت میگیرد و روشن تر مشاهده می شود.

دقت کنید لکه ی زرد در راستای محور نوری کره ی چشم قرار دارد و اگر نور به طور مستقیم به چشم برخورد کند. به لکه زرد می رسد. لکه ی زرد به علت دارا بودن تعداد زیادی گیرنده ی مخروطی در دقت و تیزبینی نقش مهمی دارد واضح ترین تصویر را تشکیل می دهد.



تطابق به معنی تشکیل تصویر بر روی شبکیه است.

در هنگام نگاه کردن به اجسام دور پرتوهای نور به صورت موازی به چشم برخورد می کنند. ابتدا در قرنیه و سپس کمی در زلالیه نور شکست پیدا میکند و در نهایت به سطح عدسی می رسد.

برای اینکه تصویر اجسام دور روی شبکیه تشکیل شود ماهیچه های مزکی که به صورت حلقوی دور علییه عدسی هستند. به حالت استراحت درآمده و در نتیجه تارهای آویزی کشیده شده و در نهایت باعث کشیدگی عدسی میشوند و قطر عدسی کمتر میشود. کاهش ضخامت قطر جلویی عقبی و در نتیجه مرحله ی بعدی شکست نور در عدسی رخ میدهد. نور بعد از عدسی مقدار کمی در زجاجیه هم شکست پیدا می کند و در نتیجه تصویر روی شبکیه تشکیل می شود.

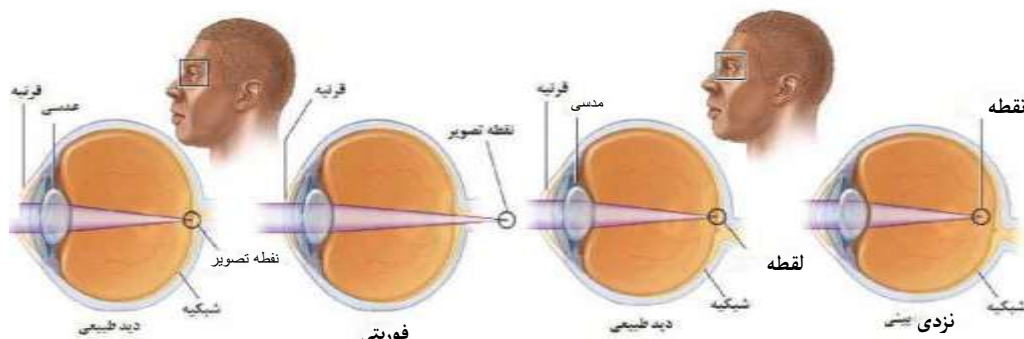
در هنگام مشاهده ی اجسام نزدیک پرتوهای نور به صورت واگرا به چشم برخورد میکنند. پرتوهای نور ابتدا در قرنیه و سپس کمی در زلالیه دچار شکست میشود و به سطح عدسی برخورد می کند.

برای اینکه تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل شود. پرتوهای نور باید بیش تر دچار شکست شوند. زیرا به صورت واگرا به چشم برخورد کرده اند. در نتیجه باید قطر عدسی زیاد شود. در نتیجه ماهیچه های مزکی منقبض میشوند و تارهای آویزی به حالت استراحت در می آیند. در این حالت قطر عدسی بیش تر شده و پرتوهای نور بیش تر شکسته شده و پس از شکست اندک در زجاجیه تصویر روی شبکیه تشکیل می شود.

دقت کنید در فرآیند تطابق فقط حالت عدسی و جسم مژگانی تغییر میکند و سایر قسمتها از جمله کره چشم هیچ تغییری نمی کند. ماهیچه های مرکی تحت کنترل اعصاب خود مختار هستند. پس فرآیند تطابق غیر ارادی و تحت کنترل دستگاه عصبی خود مختار است.

دقت کنید پرتوهای نوری تابیده شده از جسم در وسط کره چشم در زجاجیه به هم می رسند اما تصویر روی شبکیه تشکیل می شود. مطابق قوانین فیزیک میدانیم تصویر به صورت معکوس (وارونه) روی شبکیه تشکیل میشود از طرفی در اکثر اوقات تصویر طوری روی شبکیه تشکیل می شود که وسط آن روی لکه زرد منطبق شود.

تصاویر احسام غالباً در سطح خارج تری نسبت به نقطه ی کور و در اطراف لکه زرد تشکیل می شوند.



برای دیدن درست اجسام قرنیه عدسی کره چشم باید شکل ویژه ای داشته باشند تا نور به طور دقیق متمرکز شود از این سه مورد در حالت طبیعی فقط عدسی قابلیت تغییر اندازه را دارد و در چشم سالم شکل سطح قرنیه و عدسی و اندازه ی کره چشم ثابت است.

در نزدیک بینی ممکن است کره چشم بیش از اندازه بزرگ باشد مقدار زجاجیه کمی پیش تر است در نتیجه پرتوهای نور در جلوی شبکیه تشکیل می دهند. در نتیجه فرد نزدیک بین تصویر اجسام دور را واضح نمی بینند.

دقت کنید. افراد نزدیک بین تصویر اجسام نزدیک را به صورت واضح در سطح شبکیه مشاهده می کنند اما برای اجسام دور تصویر نا واضحی روی شبکیه

تشکل می شود پس تشکیل تصویر داریم اما تصویر واضح نیست.

نزدیک بینی می تواند علت های مختلف دیگری داشته باشد مثلاً اگر همگرایی عدسی بیش تر از حد طبیعی باشد. تصویر واضح جلوی شبکیه تشکیل می شود پس در این حالت اندازه ی کره چشم ثابت است اما میزان شکست نور بیش تر از حد طبیعی است.

برای تصحیح بیماری چشمی نزدیک بینی از عدسی واگرا در یک سطح یا دو سطح استفاده میکنند زیرا واگرایی پرتوهای نور را افزایش می دهد و در نتیجه در اثر همگرایی ناشی از عدسی چشم روی شبکیه متمرکز میشوند. دقت کنید برای تصحیح همه ی حالت های نزدیک بینی از عدسی همگرا استفاده می شود.

در دوربینی ممکن است کره چشم از اندازه طبیعی کوچک تر باشد. در نتیجه پرتوهای نوری اجسام نزدیک در پشت شبکیه تصویر تشکیل می دهد. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی شود.

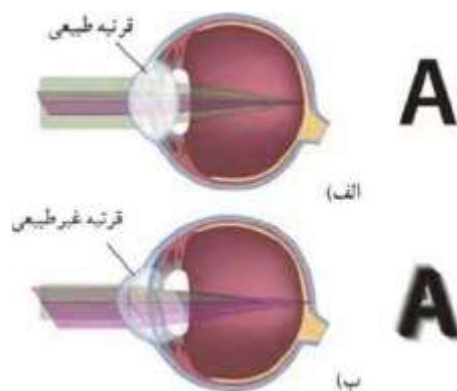
افراد دوربین تصویر اجسام دور را به صورت واضح و در روی شبکیه مشاهده میکنند. اما برای اجسام نزدیک تصویر نا واضحی روی شبکیه تشکیل میشود. پس تصویر تشکیل شده اما تا واضح است.

دوربینی ممکن است علت های مختلفی داشته باشد مثلاً اگر میزان همگرایی عدسی کمتر از حد طبیعی باشد. تصویر واضح پشت شبکیه تشکیل می شود. پس در این حالت اندازه ی کره ی چشم ثابت است اما میزان شکست نور کمتر از حالت عادی است.

برای تصحیح همه ی حالات دوربینی از عدسی همگرا استفاده می شود.

دقت کنید در برخی مواقع قطر عدسی نمی تواند تطابق را به درستی تنظیم کند و همین باعث دوربینی با نزدیک بینی می شود. اما در سایر حالات فرآیند تطابق صورت میگیرد اما به دلیل تغییر سایر شرایط چشم تصویر واضح تشکیل نمی دهد.

علت تغییر همگرایی ممکن است به علت تغییر خاصیت عدسی چشم باشد و یا به دلیل اختلال عملکرد جسم مژگانی مثلاً در پیرچشمی شرایطی مشابه دوربینیتی دیده میشود و تصویر اجسام نزدیک به درستی دیده نمی شود.



با توجه به این شکل نمی توان گفت هر زمانی که پرتوهای نور به لکه زرد برخورد کنند. قطعا تصویر واضحی ایجاد می شود. اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملا کروی و صاف نباشد تغییر شکل سطوح پرتوهای نور به صورت نامنظم به هم رسیده و روی یک نقطه ی شبکیه متمرکز نمی شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی شود. این حالت آستیگماتیسم نام دارد.

در این حالت سطح عدسی با قرنیه دچار انحنای نامنظم میشوند و شکست نور به صورت نامنظم صورت می گیرد. در بیماری آستیگماتیسم پرتوهای نور در یک مکان متمرکز نمیشوند در نتیجه در مکانهای مختلفی متمرکز شده و تصاویر مختلفی تشکیل دهند. به همین علت گفته میشود تصویر تشکیل میشود اما واضح نمی باشد.

برای تصحیح بینایی این افراد از عینکی استفاده میشود که عدم یکنواختی انحنای قرنیه و یا عدسی را جبران کند. همان طور که در شکل دیده میشود اندازه ی کره ی چشم تغییر نمی کند.

همان طور که می بینید در حالت طبیعی انحنای دو سطح جلویی و پشتی یکسان نمیباشد اما پرتوهای نوری افقی و عمودی یک جسم در یک نقطه به هم می رسند.

در چشم آستیگمات ممکن است انحنای سطوح مختلف عدسی نسبت به حالت عادی تغییر کند و در نتیجه پرتوهای افقی و عمودی یک جسم در نقاط مختلفی متمرکز شده و گاهی تصاویر برخی از آنها در جلو و یا پشت و یا روی شبکیه تشکیل می شود. به همین علت تصویر تار و چند تایی مشاهده می شود.

دقت کنید در حالت بیماری چشمی آستیگماتیسم انحنای سطوح قرنیه و عدسی نسبت به حالت عادی تغییر میکند. در واقع قرنیه و عدسی در حالت عادی دارای انحنای خاص خود هستند که در این بیماری تغییر می کند.

در چشم های آستیگمات فرآیند تطابق و تغییر قطر عدسی رخ میدهد ولی به علت جهت های متفاوت تابش پرتوها، تطابق نمی تواند سبب تشکیل تصویر منظم شود.



شکل بخش های درون چشم

مرتبط با شکل ۲ فعالیت ۲ صفحه ۲۸

برای تشخیص بالا و پایین چشم فاصله ی خروج عصب بینایی تا قرنیه را در نظر میگیریم سطحی که در آن فاصله ی عصب تا روی قرنیه پیش تر است. بالای چشم و سطح دیگر که فاصله کمتر است. پایین چشم است.

برای تشخیص چشم چپ و راست باید آن را طور در دست بگیریم که سطح بالایی چشم رو به بالا باشد و سپس از شکل قرنیه استفاده کنیم قرنیه به شکل تخم مرغ دیده میشود و بخش پهن تر قرنیه به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد.

راه دیگری برای تشخیص چپ و راست بودن چشم این است که به عصب بینایی چشم دقت کنیم عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم میشود و در کیاستای بینایی شرکت می کند.

کره ی چشم در کاسه ی استخوانی به نام کاسه چشم قرار گرفته است. در حد فاصل بین کره ی چشم و کاسه ی استخوانی چشم ماهیچه ی اسکلتی آزادی حرکت دهنده ی چشم مشاهده میشود که این ماهیچه ها از یک به سو به استخوانهای چشم و از سوی دیگر به بافت صلبیه متصل است.

در فضای بین ماهیچههای اسکلتی و کره چشم یافت چربی نوعی بافت پیوندی قرار دارد که در حفاظت از کره چشم نقش مهمی دارد.

پس از جداسازی چربی و عضلات روی چشم با چاقوی جراحی صلبیه را در فاصله یک سانتی متری از قرنیه سوراخ کنید و دور تا دور قرنیه را در این

فاصله برش دهید. دقت کنید ایجاد سوراخ و برش در صلبیه صورت می گیرد)

پس از برش میتوان سه لایه ی چشم و بخشهای تشکیل دهنده ی آن و نقطه ی کور را مشاهده کرد در این حالت شبکه بسیار نازک است و ممکن

است حین کار جمع شود.

در کنار عدسی اجسام مژگانی و تارهای آویزی عدسی را احاطه کرده اند.

در پی خارج کردن عدسی مایع شفاف خارج میشود که زلالیه است و همچنین ماده ای ژله ای مشاهده میشود که همان زجاجیه است.

در این حالت ممکن است. زلالیه به طور کامل شفاف نباشد زیرا دانه های سیاه ملانین از بخشهای دیگر چشم در آن و رها شده اند.

دانه های سیاه ملانین نوعی رنگدانه ی چشم است. این دانه های سیاه در شبکیه و مشیمیه وجود دارد و در جذب نور اضافی وارد شده به چشم نقش دارند.

جسم مژگانی به شکل حلقه ای مخطط دور محل استقرار عدسی قرار دارد و دقت کنید جسم مژگانی دارای ماهیچه های صاف است که حالت حلقه ای به آن می دهد. همچنین تارهای آویزی وجود دارد که به آن ظاهر مخطط میدهد دقت کنید جسم مژگانی فاقد ماهیچه ای مخطط (اسکلتی) است.

درون حلقه ی جسم مژگانی عنبیه قرار دارد که عنبیه در مقایسه با جسم مژگانی نازکتر و شامل ماهیچه های صاف شعاعی و حلقوی است.

سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است که در آن زلالیه در جریان است.

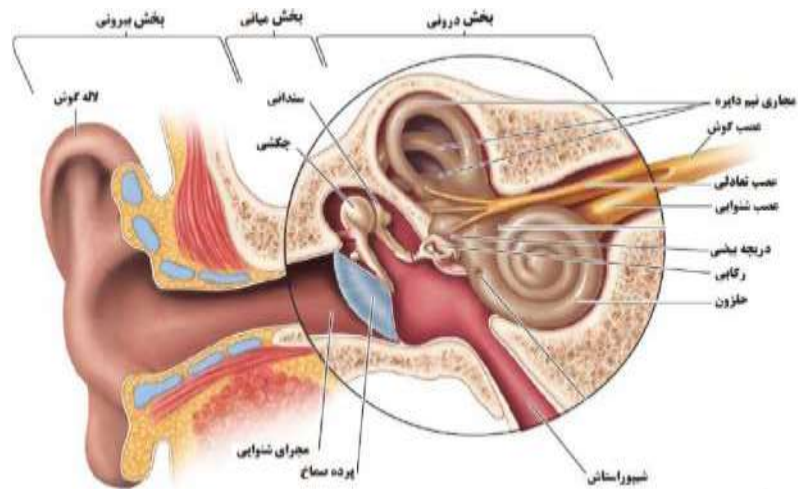
دقت کنید در سوراخ مردمک هیچ شکست نوری رخ نمی دهد زیرا در تمام قسمت های آن مایع زلالیه جریان دارد.

جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا میشوند و در زیر آنها قرنیه ی شفاف و برآمده دیده می شود.

همان طور که دور شکل مشاهده میکنید میزان تحدب و انحنای سطوح مختلف عدسی یکسان نمی باشد و میزان تحدب سطح پشتی عدسی بیش تر است.

در هنگام تشریح چشم گاو مشیمیه بر خلاف شبکیه و صلبیه تیره سیاه رنگ دیده می شود.

اگر شبکیه جمع شود در زیر شبکیه لایه ی درخشان چشم مشاهده می شود.



گوش از سه بخش بیرونی میانی و درونی تشکیل شده است.

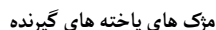
۱۲ بخش بیرونی گوش شامل لاله ی گوش و مجرای گوش می باشد.

لاله ی گوش از بافت غضروفی تشکیل شده است که توسط پوست احاطه شده است. دقت کنید پوست لاله ی گوش تمام ویژگی های پوست را دارد. در بخشهایی از لاله ی گوش بافت چربی و ماهیچه ای نیز یافت می شود.

لاله ی گوش امواج صوتی را جمع آوری میکند و مجرای شنوایی آنها را به بخش میانی منتقل می کند.

درون مجرای گوش موهای کرکمانندی وجود دارد که از ورود حشرات و جانوران ریز و گرد و غبار به بخشهای درونی تر گوش جلوگیری می کند درون مجرای گوش نیز توسط بافت پوست پوشیده شده است و در سطح دارای یاخته های مرده است. این پوشش عدهایی دارد که موادی به درون گوش ترشح می کند که نقش حفاظتی دارد.

بخش انتهایی مجرای شنوایی گوش توسط استخوان جمجمه حفاظت می شود ما سایر بخش های گوش بیرونی توسط استخوان محافظت نمی شود. به استخوان محافظت کننده ی مجرای گوش زردی برخی عضلات ناحیه ی سیر متصل میشود. این استخوانها زیر مجموعه استخوان های جمجمه هستند و دارای مفاصل ثابت هستند و این استخوان یهمن و متعلق به اسکلت محوری میباشد. پس اسکلت محوری در محافظت از گوش نقش دارد



عصب شنوایی از مجرای میانی حلقون گوش خارج شده و یک برآمدگی تشکیل می دهد که در واقع تجمع جسم سلولی نورونهای حسی است و

سپس آکسون ها از آن خارج می شوند.

دقت کنید یاخته های گیرنده به طور کامل توسط یاخته های پوششی احاطه شده اند و فقط مرگ های آنها از یاخته ها خارج می شوند و آزاد هستند.

دندريت نورونهای حسی با یاخته ی گیرنده سیناپس تشکیل می دهد و فقط دندريت این نورون ها در لابه لای یافت پوششی قرار دارد و سایر بخش های نورون توسط بافت پوششی احاطه نشده است.

در زیر بافت مجرای میانی حلزون گوش نوعی بافت پیوندی سست با یاخته های کشیده مشاهده می شود که در اتصال یافت پوششی به یافت استخوانی زیرین نقش دارند.

ماده ی ژلاتینی احاطه کننده مرکهای گیرنده ی شنوایی فاقد یاخته می باشد.

عصب شنوایی پس از ادغام با عصب تعادلی ابتدا به تالاموس رفته و تقویت شده و پردازش اولیه صورت می گیرد. سپس بر اساس نوع پیام آنها به قشر مخ و یا مخچه ارسال می شود.

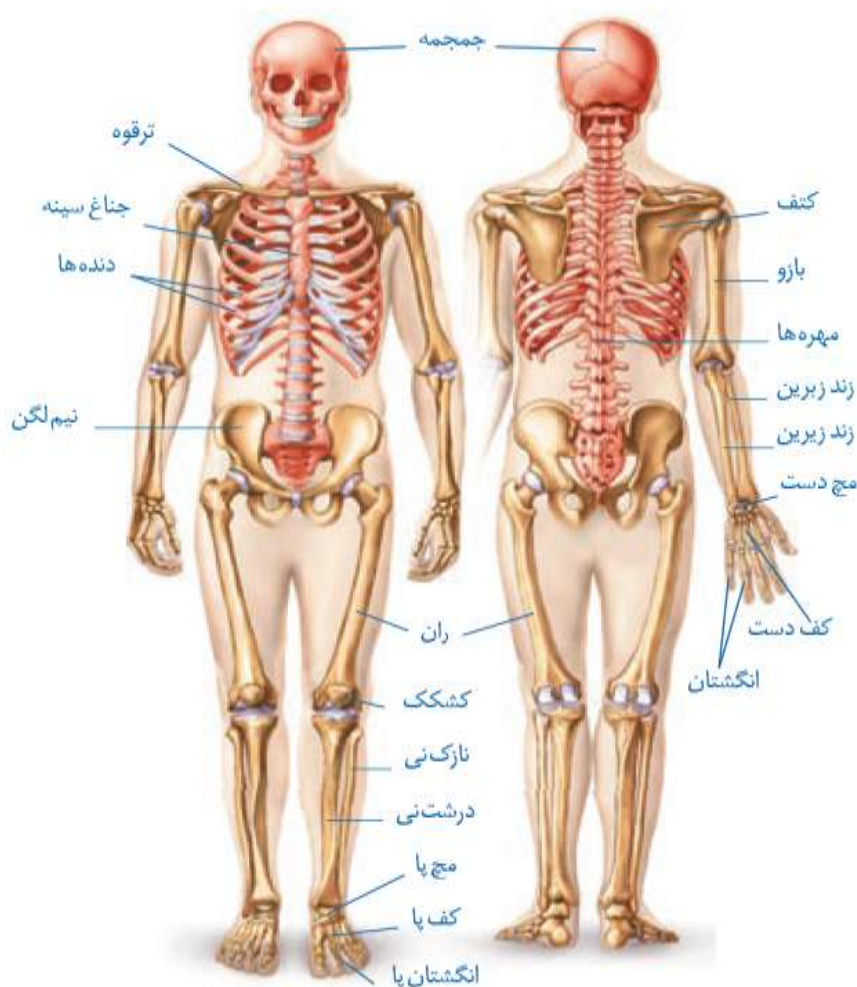
بخشی از یاخته عصبی که از حلزون خارج میشود. آکسون است. بنابراین دندريت نورونهای حسی که پیام شنوایی را ارسال می کنند. نسبت به آکسون آنها بلندتر است.

سطح داخلی حلزون گوش به سه بخش تقسیم میشود که در برش عرضی آن قابل مشاهده است. بخش میانی که دارای یاخته های مرکدار است. نسبت به دو بخش دیگر کوچکتر است.

فصل ۳ – استان کردستان

از گذشته تا امروز، راه‌های گوناگونی برای انتقال اطلاعات آموزشی به فراگیران استفاده شده است، که متون آموزشی از رایج‌ترین شکل‌های سنتی انتقال اطلاعات بوده است. اما در کنار متون ساده، استفاده از تصاویر و نمودارها نیز، از گذشته تا به امروز برای انتقال اطلاعات بصری استفاده شده است. بدیهی که با کشف دوربین عکاسی و در دو قرن اخیر با توسعه دنیای دیجیتال و فناوری اطلاعات این روش‌ها توسعه خارق العاده‌ای داشته است. از دیدگاه صاحب نظران آموزشی استفاده از حواس گوناگون و به ویژه حس بینایی اثر بسیار بیشتری بر یادگیری دارد. با توجه به این واقعیت سعی شده است که در آموزش علوم تجربی به طور ویژه از تصاویر و نمودارها برای انتقال مواد آموزشی استفاده شود.

فصل سوم زیست یازدهم که در باره دستگاه حرکتی و آناتومی این دستگاه صحبت می‌کند، ماهیتا دارای تصاویر متعددی از سامانه اسکلتی و ماهیچه‌ای بدن انسان است. در این مبحث به بررسی تصاویر این فصل پرداخته و موارد قوت و ضعف این تصاویر را تحلیل خواهیم کرد. در فصل سوم ابتدا به اجزای اسکلت پرداخته شده است.



توضیح شکل ۱.

شکل ۱ به صورت شماتیک و گویا بخش‌های مختلف اسکلت انسان را با جزئیات (تاحدودی) به نمایش می‌گذارد. وضوح تصویر به اندازه کافی مناسب است. در مورد محتوای تصویر در حد اهداف فصل برای پایه یازدهم به قسمت‌های اصلی پرداخته است. با وجود این می‌توان با ارجاع به قسمت‌های با اهمیت بیشتر مانند مجسمه یا قفسه سینه جزئیات بیشتری را حداقل برای مطالعه بیشتر دانش آموزان بیان کرد و یا به منابع مرتبط در این زمین ارجاع داد.

در مورد استخوان‌های جناغ سینه، این اطلاعات را می‌توان بیان کرد. در انسان ۱۲ جفت دنده و جناغ سینه وجود دارد و استخوان ترقوه در بالای قفسه مشاهده می‌شود. همه دنده‌ها از پشت به قفسه سینه متصل هستند. اما از قسمت جلو ۱۰ جفت دنده بالایی به جناغ متصل هستند اما دنده‌های ۱۱ و ۱۲ به صورت مستقیم به جناغ متصل نیستند. همچنین در محل اتصال دنده‌ها به جناغ یک غضروف وجود دارد و دنده‌های ۸، ۹ و ۱۰ با یک غضروف مشترک به جناغ متصل می‌شوند.

در مورد مجسمه با توجه به وضوح و کیفیت شکل ۶، قسمت‌های مخلف مجسمه و استخوانهای سر در زیر این شکل اشاره خواهد شد.

در بحث استخوان‌های جانبی اندام فوقانی نکته مهم استخوان‌های مفاصل میچ دست و آرنج است. در مفصل آرنج استخوان‌های دراز بازو از یک طرف و زند زیرین و زیرین از طرف دیگر به هم متصل می‌شوند. زند زیرین در قسمت پایینی یعنی محل اتصال به میچ دست حالت برجسته و قلمبه پیدا کرده اما زند زیرین در قسمت بالا برجسته شده است. در مورد آناتومی دست، انگشت شست دو بند و انگشتان دیگر سه بند دارند و طول بند های پایینی بیشتر از بالایی است. استخوان‌های دو بازو از بالا با مفصل گوی و کاسه به استخوان کتف و از پایین به با مفصل لولایی به زند زیرین و زیرین متصل می‌شوند. استخوانهای میچ دست هشت عدد است و در دو ردیف چهارتایی قرار میگیرند که چهارتای پایین با کف دست و چهار تای بالا با استخوان‌های آرنج (زند زیرین و زیرین) مفصل می‌شوند.

در مورد اسکلت محوری که اساس آن مهره هاست، در انسان ۱۲ عدد سینه ای، پنج عدد کمری و با مهره های گردن، خاجی و دنبالچه مجموعاً ۲۶ عدد مهره وجود دارد که دارای شکل و اندازه های متفاوتی هستند. مهره ها دارای دونه زوائد جانبی و خارمانند (پشتی) هستند. نکته دیگر اینکه مهره های سینه ای هر کدام با یک دنده و مهره های خاجی و دنبالچه ای هم با استخوان های با همین نام‌ها در ارتباط هستند.

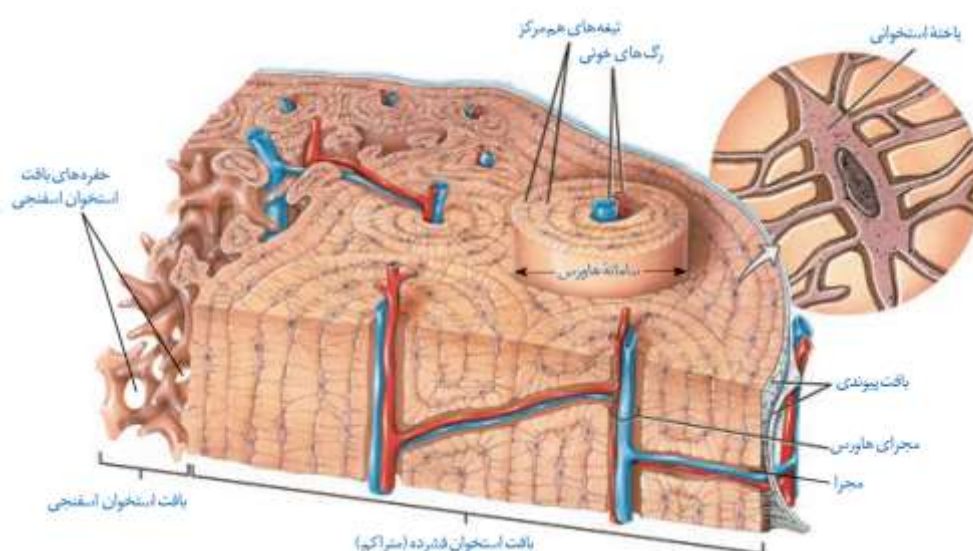
در ارتباط با استخوانهای اندام پایینی، مفصل زانو اهمیت بیشتری دارد. در این مفصل، استخوان های ران، کشکک و درشت نی شرکت می‌کنند. استخوان ران از قسمت بالا هم با استخوان نیم‌لگن مفصل گوی و کاسه تشکیل می‌دهد. اما نازک نی با این قسمت مفصل نمی‌شود. نکته مهم اینکه درشت نی و نازک نی هیچکدام با کشکک ارتباط مستقیم ندارند. در قسمت پایین، پاشنه پا که یک استخوان بزرگ محسوب می‌شود، با استخوان‌های درشت نی، نازک نی و استخوان‌های کوچک میچ پا مفصل می‌شود. در پا دو قوزک داخلی و خارجی وجود دارد که قوزک خارجی بزرگتر است و با نازک نی و قوزک داخلی با درشت نی مفصل می‌شود.

پیشنهاد می‌شود اطلاعات تکمیلی در ارتباط با تعداد استخوان‌های بخش محوری و جانبی با جزئیات به عنوان مطلب بیشتر بدانید در یکی از صفحات فصل سوم گنجانده شود.

شکل ۲. انواع استخوان

این شکل به صورت ساده استخوان‌های دراز ران، پهن جمجمه، مهره و استخوان‌های ریز مچ دست را نشان می‌دهد. وضوح تصویر و اطلاعات ارائه شده به اندازه کافی مشخص است و نیاز به توضیحات اضافی ندارد. به علاوه اینکه توضیحات بیشتر در مورد این استخوان‌ها در قسمت‌های دیگر این مقاله ارائه شده است.

شکل ۳ - ساختار بخشی از تنه یک استخوان دراز و اجزای آن



این شکل ساختار و جزئیات مقطع یک استخوان دراز شامل بافت‌های اسفنجی و متراکم، کانال هاورس، رگ‌های خونی، بافت پیوندی اطراف و یاخته استخوانی را به تصویر کشیده است. اما در این شکل به رگ‌های لنفی و اعصاب اشاره نشده است که از طریق همان مجراهای افقی و عمودی در داخل استخوان‌ها همراه رگ‌های خونی حضور دارند. در بافت متراکم تیغه‌ها و استوانه‌های متحدالمرکز تشکیل‌دهنده کانال‌های هاورس، و در بافت اسفنجی صفحات، میله‌ها و فضای متخلخل مشاهده می‌شود. همچنین بافت متراکم در قسمت خارجی استخوان‌ها وجود دارد و لزوماً تمام سلول‌های بافت متراکم در کانال هاورس شرکت نمی‌کنند و همانگونه که در شکل نیز مشاهده می‌شود قطر همه سامانه‌های هاورس برابر نیست. در این شکل کانال بزرگ وسط استخوان که دارای مغز زرد است نشان داده نشده است و نکته دیگر اینکه در بافت اسفنجی هم مانند بافت متراکم، رگها، اعصاب، یاخته‌ها و تمام ملزومات بافت زنده وجود دارد اما در بافت متراکم مغز استخوان وجود ندارد.

با توجه به اینکه در کانال‌ها عصب و رگ لنفی هم وجود دارد. پیشنهاد می‌شود در مجرای هاورس این موارد هم نشان داده شود و یا موضوع وجود عصب که در متن (صفحه ۳۹ کتاب درسی) آمده است، حذف شود.

شکل 4 - شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران (راست) و تصویر رادیوگرافی از استخوان شکسته ران (چپ)

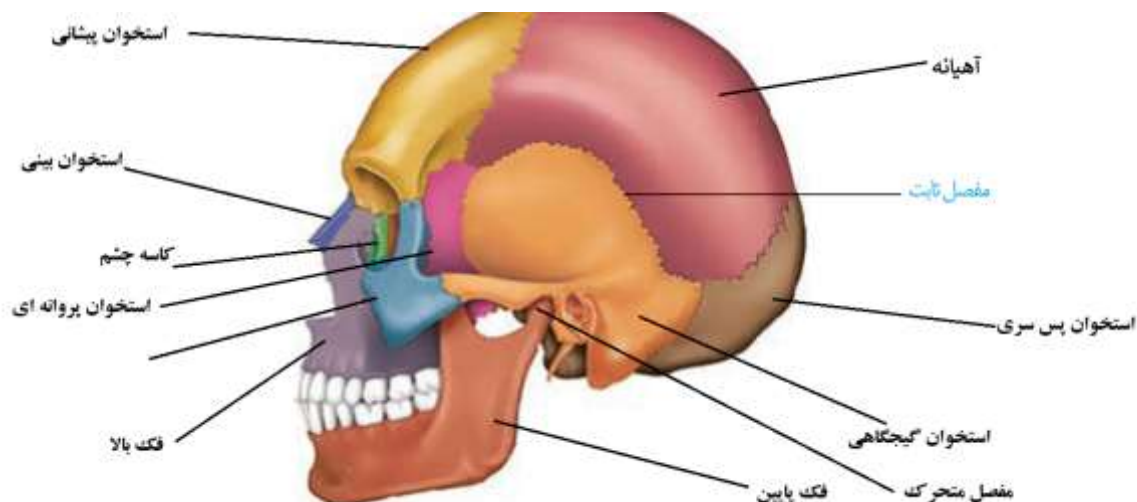


در شکل ۴، در سمت چپ یا همان تصویر رادیوگرافی دو قسمت مشخص شده است که در شکل کتاب به آن اشاره نشده است. اینکه در تصویر رادیوگرافی، محل شکستگی و کانال میانی استخوان با رنگ تیره و قسمت‌های سالم با رنگ روشن مشخص مشاهده می‌شود.

شکل ۵- به صورت مقایسه ای شکل استخوان طبیعی و استخوان دارای پوکی را نشان می‌دهد که در نوع اخیر تخلخل و فضای اسفنجی بیشتر است

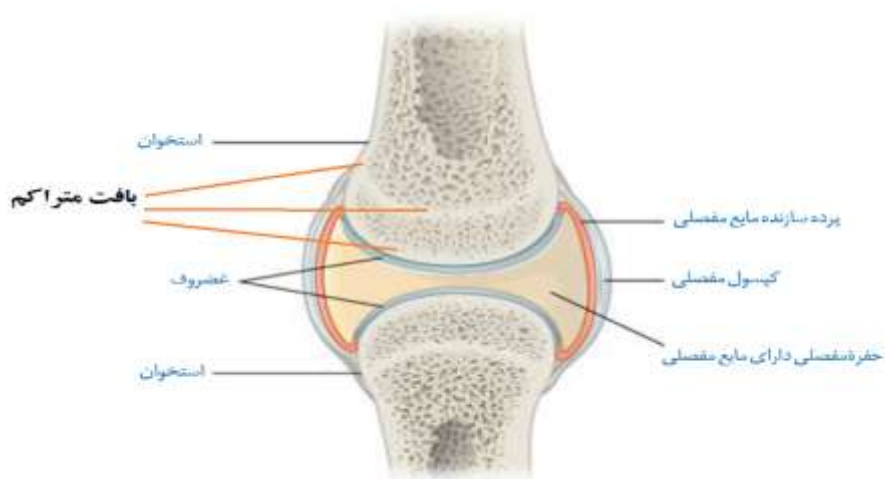


شکل ۶- مفصل ثابت در استخوان های جمجمه (شکل زیر)



هدف از شکل ۶ در داخل کتاب نمایش مفاصل ثابت است که در نوع آن در کاسه سر به حالت دنداندار در همدیگر فرو رفته اند. اما همانگونه که در توضیحات شکل ۱ اشاره شد، با توجه به کیفیت این تصویر، در باز سازی آن استخوانهای مختلف جمجمه و سر مشخص شده است. استخوان های جمجمه شامل دو گروه کاسه سر و کاسه چشم است. همانگونه که در شکل مشاهده میشود استخوان های کاسه سر شامل استخوان پیشانی، آهیانه، پس سری، گیج گاهی و پروانه ای است. در قسمت پایین تر، استخوان های بینی، فک بالا و پایین قرار گرفته است. در این قسمت استخوان های کوچک صورت هم وجود دارد که در تصویر مشخص نشده است. در محل اتصال فک پایین و استخوان گیجگاهی مفصل متحرک وجود دارد.

شکل ۷- بخشهای تشکیل دهنده مفصل



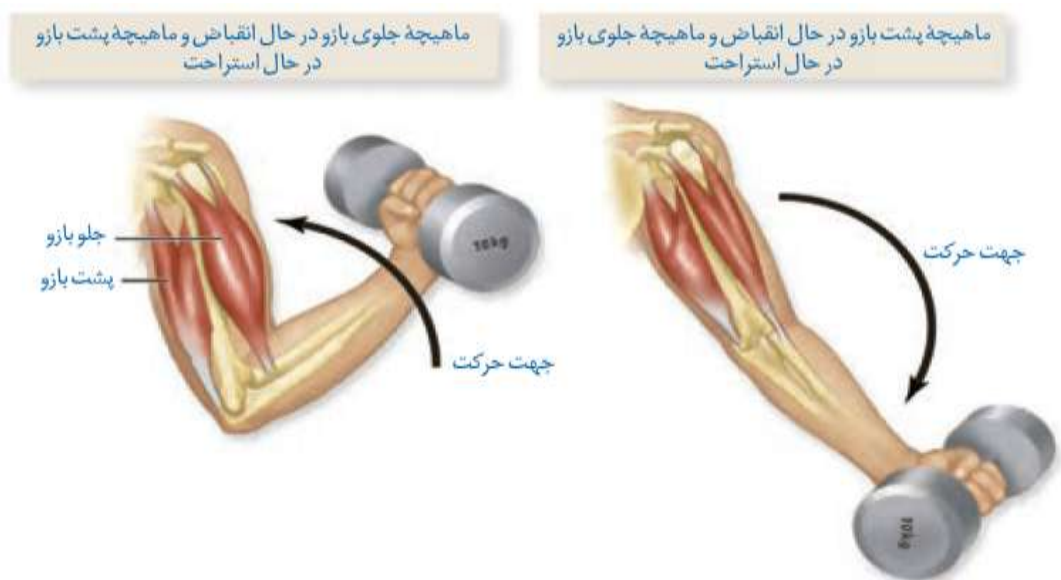
همانگونه که در شکل ۷ مشاهده می‌شود قسمت‌های مختلف استخوان و مفصل در محل مفاصل متحرک با رنگ آبی مشخص شده است و توضیحات آن در داخل کتاب آمده است. اما به قسمت متراکم استخوان اشاره نشده بود که شامل نوارهای روشن اشاره شده در دو طرف و انتهای برجسته استخوان در داخل کاسه مفصلی است.

در شکل ۸ - انواع مفاصل متحرک در مقایسه با ابزارهای مکانیکی آورده شده است که تصاویر به اندازه کافی گویا بوده و نیازی به توضیحات اضافی احساس نمی‌شود (تصویر آورده نشده است).

در شکل ۹- مثال‌هایی از انواع اصلی ماهیچه‌ها، بر روی یک تصویر گویا و با کیفیت از سیستم ماهیچه‌ای بدن اشاره شده. هر چند تقسیم بندی ریزتری از انواع ماهیچه‌های ارادی و مخطط وجود دارد اما شاید هدف کتاب یادگیری در همین سطح باشد. شکل ۹

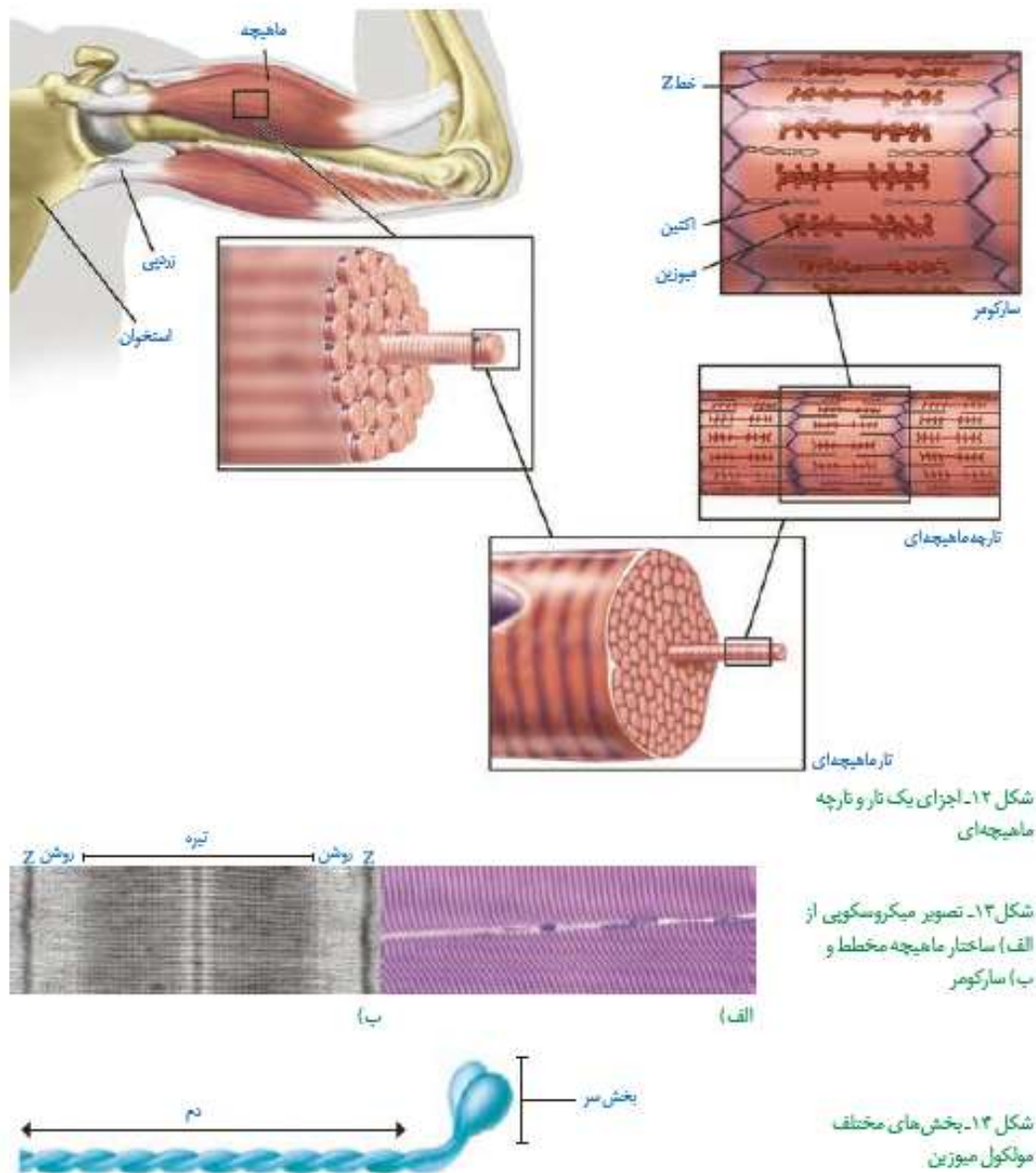


هدف از تصویر ۱۰ تحت عنوان "عملکرد ماهیچه‌های متقابل" نمایش حرکت رفت و برگشت یا جلو و عقب در اندام‌های بدن بوده است که لزوماً حرکت رفت توسط یک ماهیچه و حرکت متقابل آن یعنی برگشت توسط یک ماهیچه دیگر انجام می‌شود و حرکات به خودی خود یا توسط بافت یا اندامی قابل ارتجاع نیست. در کل مفهوم در داخل شکل به خوبی توجیه و منتقل شده است.

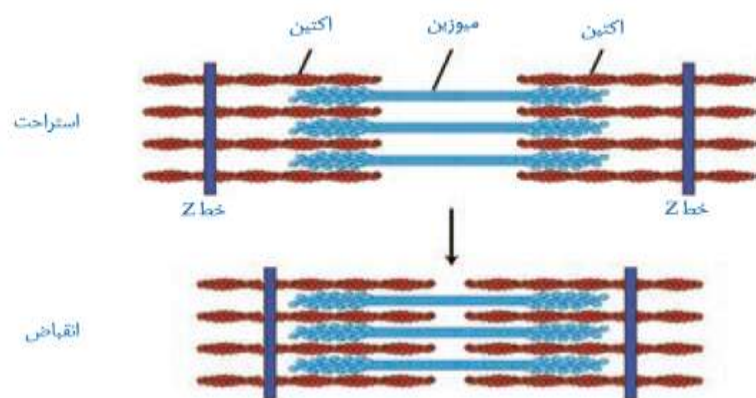


شکل ۱۰- عملکرد ماهیچه های متقابل

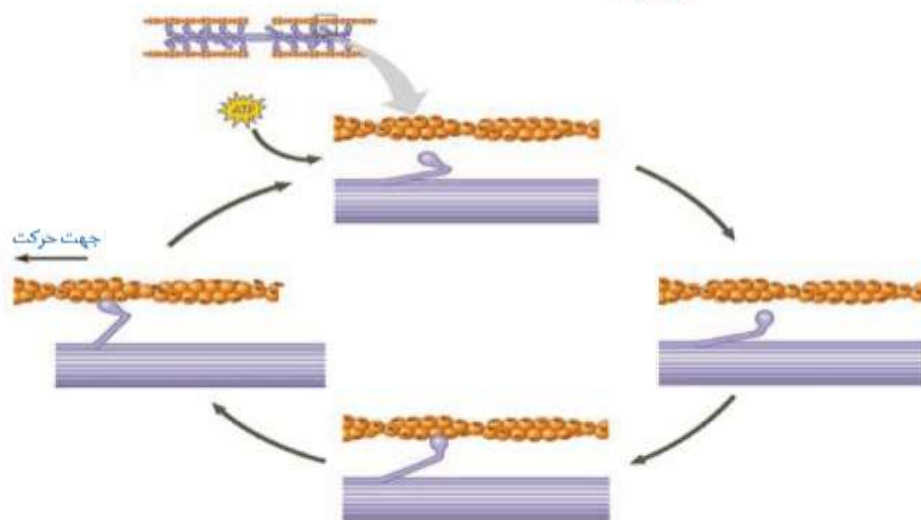
شکل ۱۱ هم ساختار ماهیچه اسکلتی را به خوبی و با اشاره به سلسله مراتب بسته بندی قسمت های این بافت به خوبی به تصویر کشیده است و شکل های ۱۲ تا ۱۳ نیز برای اجزای میکروسکوپی و در سطح مولکولی برای اکتین و میوزین به اندازه کافی و در سطح کتاب به تصویر کشیده است و در داخل متن نیز توضیحات کافی ارائه شده است. هر چند که گاهی برای فعال شدن ذهن فراگیران، جواب برخی از قسمت ها مانند محل های تیره و روشن در بافت ماهیچه مخطط را به صورت سوال به فراگیر و یا احیاناً بحث در کلاس واگذار کرده است. که می توان در حین تدریس این موضوعات را به کمک دانش آموزان به خوبی آموزش داد.



در نهایت شکل‌های ۱۵ و ۱۶ ساختار شماتیک و نحوه عملکرد مولکول‌های اکتین و میوزین و حرکت ایجاد شده در اثر فعالیت آنها را همراه با توضیحات کافی در متن به تصویر کشیده است. اما با توجه به بحث فیزیکی و حرکت، در اینجا طبیعتاً مشکل است که چنین موضوعاتی صرفاً در قالب متن و حتی تصاویر شماتیک برای همه فراگیران به خوبی انتقال داده شوند. در نتیجه تأکید می‌شود که در این موارد از انیمیشن به ویژه با روش‌های میکرو لرنینگ برای نمایش بهتر موضوع استفاده شود.

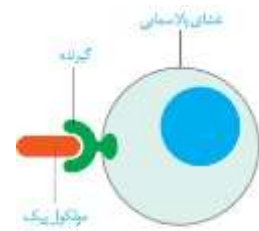


شکل ۱۵- طرح ساده ای از انقباض سارکومرها



شکل ۱۶- نحوه انقباض ماهیچه

فصل ۴ – استان کرمان

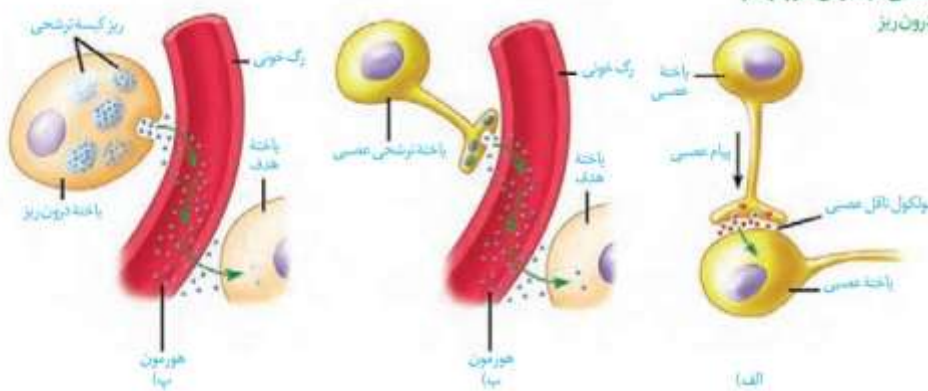


شکل ۱- یک از طریق اثر پرگیرنده اختصاصی خود در باخته هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.

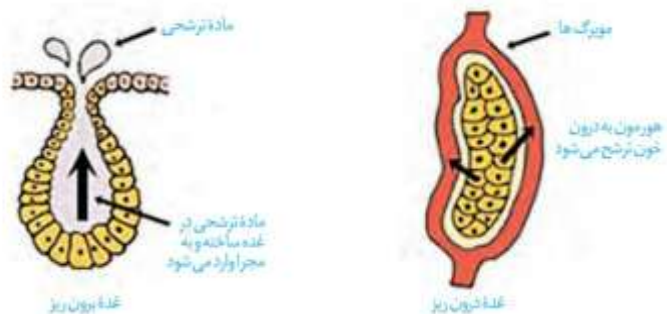
نکات شکل ۱- گیرنده، مولکولی اختصاصی است که ممکن است پروتئینی و روی سطح غشا باشد. بخشی از گیرنده مکمل پیک است (همانند قفل و کلید).

نکات شکل ۲- گیرنده هورمون می‌تواند درون یاخته هدف باشد. نوروهای نشان داده شده در این تصویر دندریت ندارند. از نظر علمی نادرست نیست اما با توجه به مطالب فصل یک کتاب و سطح دانش دانش‌آموزان دبیرستانی، بهتر است از تصاویر دقیق‌تری استفاده شود.

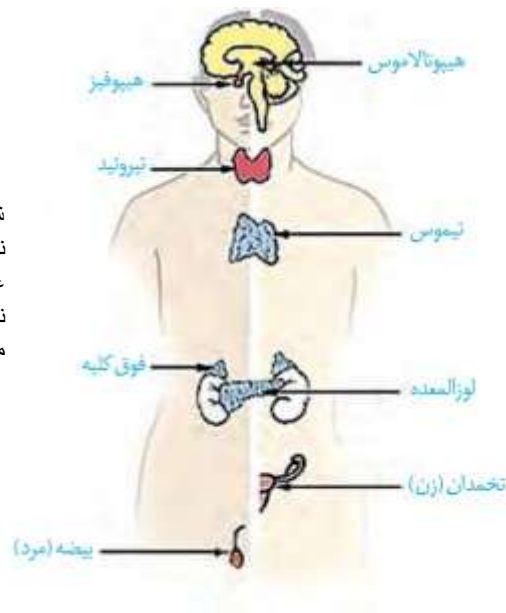
شکل ۲- مقایسه هورمون و ناقل عصبی. الف) ترشح مولکول ناقل عصبی. ب) ترشح هورمون از یاخته عصبی. پ) ترشح هورمون از یاخته درون ریز



شکل ۳- غده درون ریز و بیرون ریز



شکل ۳- برای غده درون ریز نوشته شده «هورمون به درون خون ترشح می‌شود»! در واقع هورمون از یاخته درون ریز به درون مایع میان یاخته‌ای ترشح شده و بعد به خون وارد می‌شود (نه ترشح). متن کتاب به درستی این مطلب را رعایت کرده است اما شکل باید اصلاح شد.

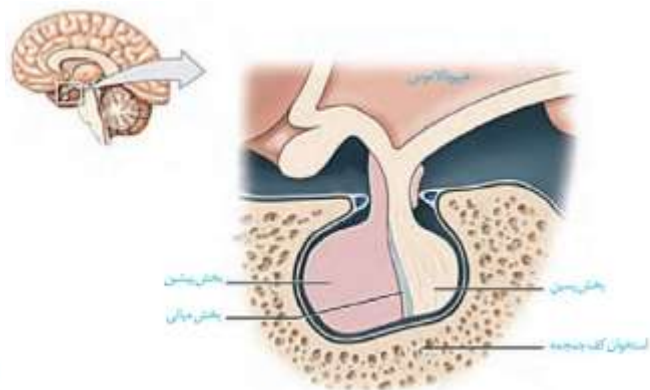


شکل 4- در این تصویر غدد اپی فیز و پاراتیروئید نشان داده نشده‌اند. به همین دلیل به درستی نوشته‌شده تصویر «تعدادی از غدد درون ریز» است. پیشنهاد می‌شود که این غدد هم در شکلی نامگذاری شود. این نامگذاری ابهام‌های شکل و متن را کم می‌کنند.

شکل 4- تعدادی از غدد درون ریز



شکل 4- ارتباط بخشی پسین با هیپوتالاموس

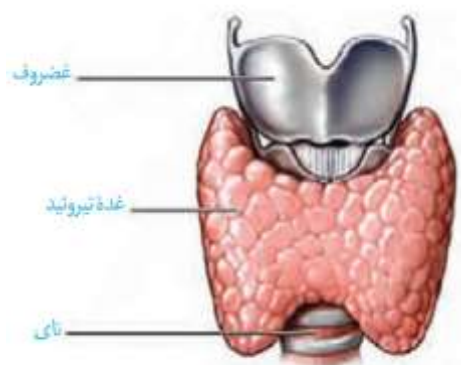


شکل 4- غده هیپوفیز

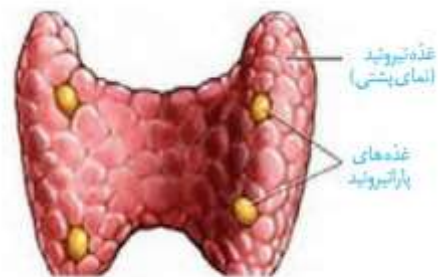


شکل 4- صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان

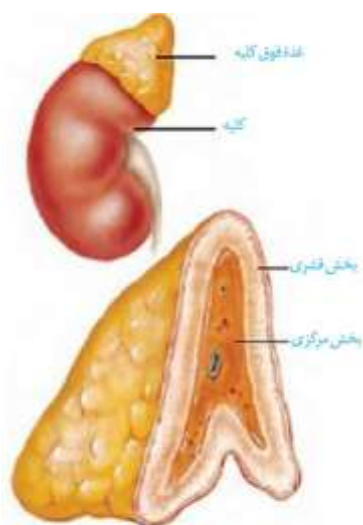
طبق تصاویر و متن فصل 3 کتاب، فضای درون تنه استخوان دراز علاوه بر بافت فشرده، بافت اسفنجی هم دارد. اینکه در این شکل بافت اسفنجی دیواره مجرای مرکزی استخوان را نبوشانده نادرست است و با متن و دیگر شکل‌های کتاب همخوانی ندارد.



شکل ۸- غده تیروئید
نمای جلویی



شکل ۹- غده های پاراتیروئید

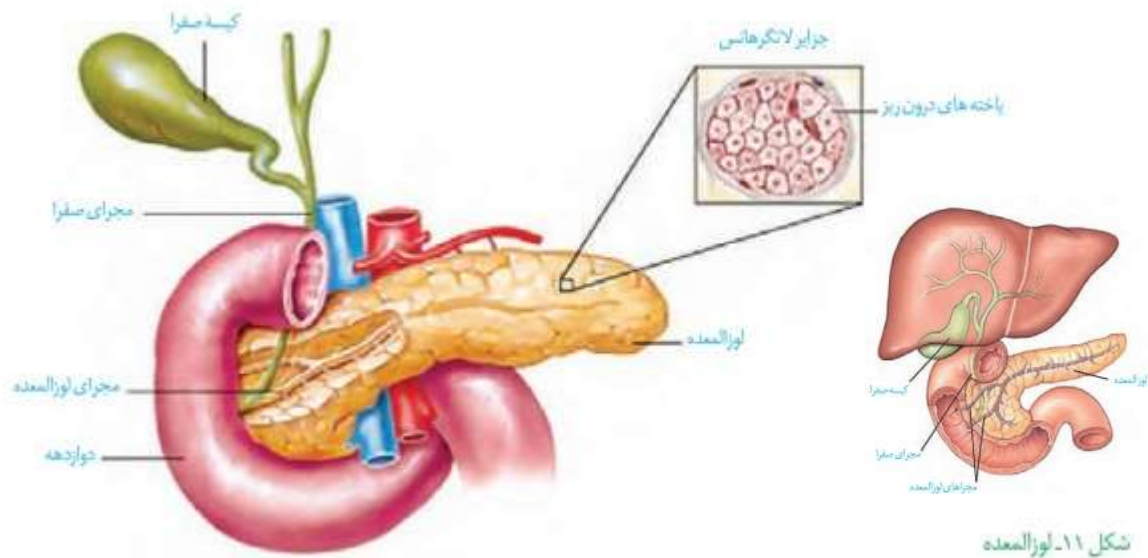


شکل ۱۰- غده فوق کلیه



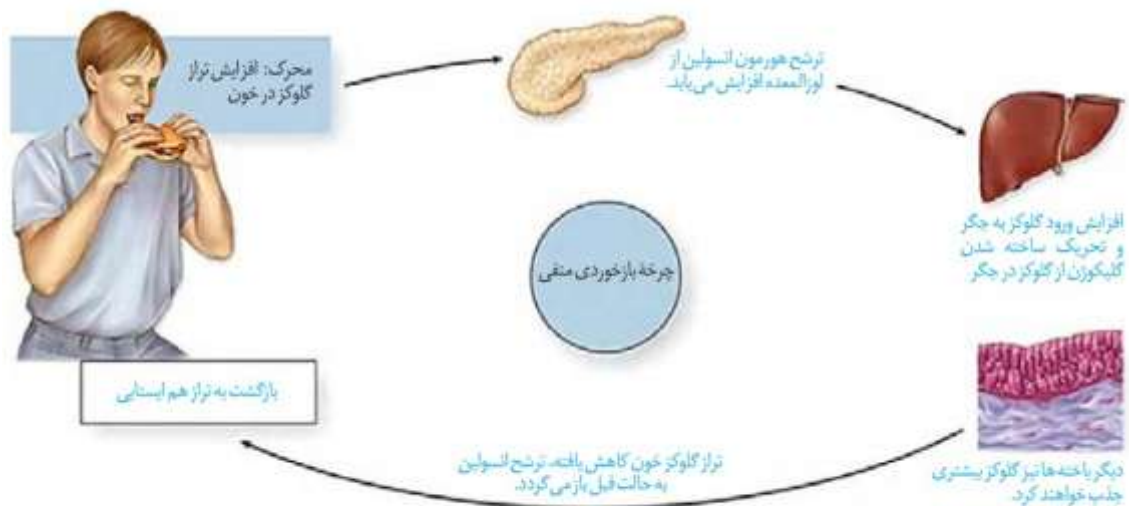
شکل ۱۲- جایگاه غده ایپی فیز

شکل 12 یکی از علمی ترین و مناسب ترین تصاویر کتاب است. جزئیات جذابی دارد که موجب شگفت زدگی دانش آموزان می شود.



شکل ۱۱- لوزالمعده

در پانکراس جزایر لانگرهانس متعدد وجود دارد. این مطلب در شکل کتاب درسی به خوبی به تصویر کشیده نشده است. تصاویر مناسب‌تر دیگری در منابع موجود است. علاوه بر این موقعیت قرارگیری کیسه صفرا در این تصویر نسبت به تصویر 10 فصل دوم کتاب دهم تفاوت دارد. بهتره بین شکل‌های کتاب درسی هماهنگی باشد.



شکل ۱۳- تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

این تصویر با متن کتاب درسی همخوانی ندارد. در تعریف کتاب و عنوان متن کتاب گفته شده که چرخه تنظیم بازخوردی روشی رایج برای تنظیم **هورمون** هاست، نه هر ماده دیگری. کتاب خیلی واضح می‌گه: «افزایش مقدار یک هورمون». اما شکل 13 تنظیم بازخورد گلوکز را نشان داده که گلوکز هورمون نیست! این شکل بیشتر مناسب آموزش هموستازی است.

فصل ۵ – استان کرمانشاه

به نام خدا

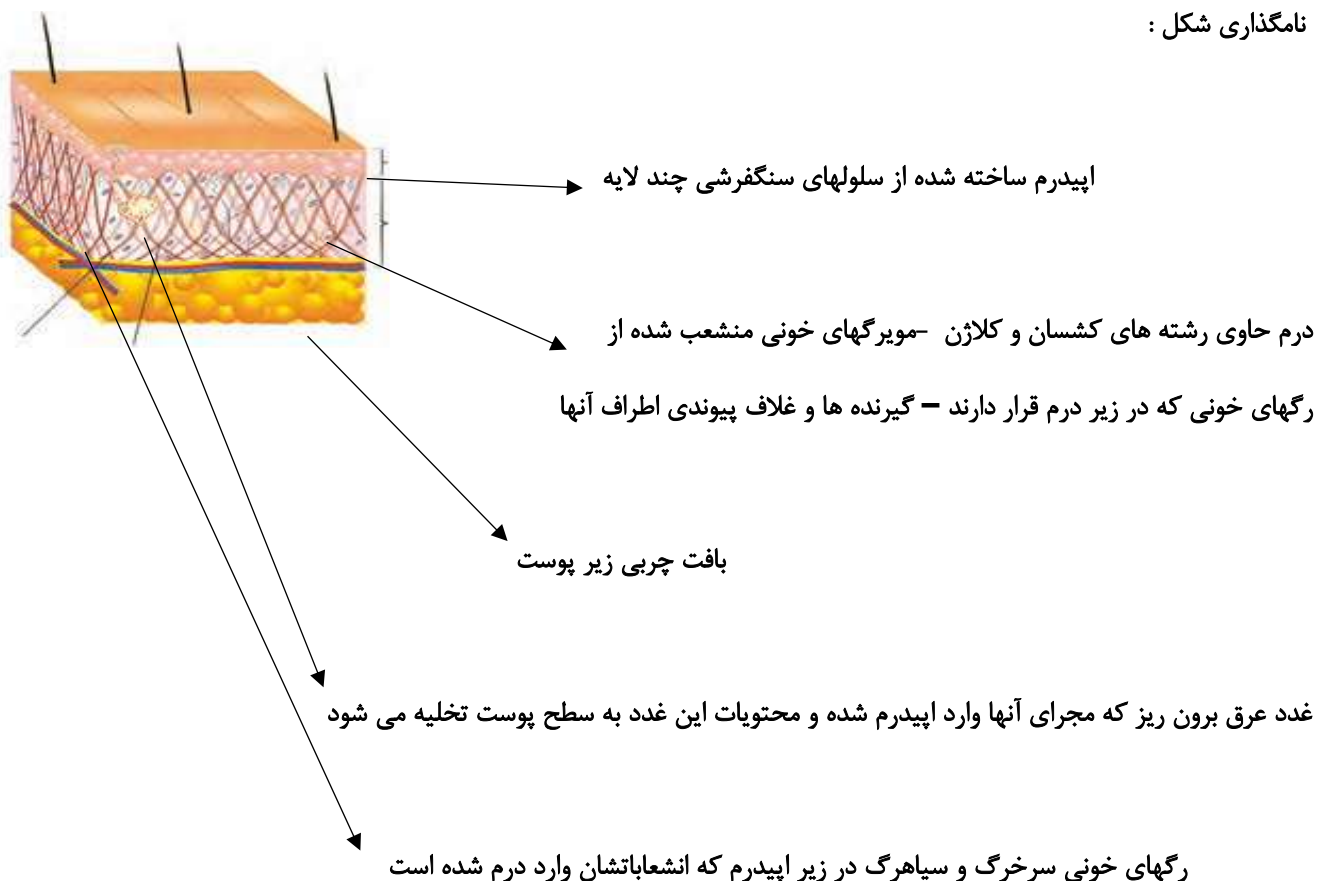
تحلیل و بررسی تصاویر فصل ۵ زیست شناسی ۲ پایه یازدهم

گروه زیست شناسی استان کرمانشاه

شکل ۱، برش عرضی پوست را نشان می‌دهد و سه لایه اصلی آن را مشخص می‌کند:

- * لایه بیرونی: این لایه خارجی‌ترین لایه پوست است و از سلول‌های پوششی تشکیل شده است. طبق توضیحات، سلول‌های خارجی‌ترین لایه اپیدرم مرده هستند و به تدریج می‌ریزند. این ریزش سلولی به حذف میکروب‌هایی که به سطح پوست چسبیده‌اند کمک می‌کند. در شکل، این لایه به رنگ نارنجی روشن نشان داده شده است.
 - * لایه درونی: این لایه زیر اپیدرم قرار دارد و از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است. رشته‌های کلاژن و الاستین در این لایه به هم بافته شده‌اند و ساختاری محکم و مقاوم ایجاد می‌کنند. در شکل، این لایه به رنگ صورتی نشان داده شده و رشته‌های کلاژن و الاستین به صورت شبکه‌ای در آن نمایش داده شده‌اند.
 - * لایه زیر جلدی: اگرچه در شکل به طور واضح مشخص نشده است، اما می‌توان حدس زد که لایه زرد رنگ در پایین‌ترین قسمت شکل، به لایه زیر جلدی اشاره دارد. این لایه از بافت چربی و بافت پیوندی شل تشکیل شده است و نقش عایق حرارتی و ذخیره انرژی را دارد.
- در یک نگاه نقاط قوت شکل:
- * نمایش ساده و قابل فهم لایه‌های پوست.
 - * برجسته‌گذاری واضح لایه‌های مختلف پوست.
 - * نمایش رشته‌های کلاژن و الاستین در لایه درم.
- در یک نگاه نقاط ضعف شکل:
- * نمایش لایه زیر جلدی به صورت مبهم و بدون برجسته‌سازی.
 - * عدم نمایش جزئیات بیشتر در مورد ساختار سلولی هر لایه.
 - * عدم نمایش غدد عرق و سایر ساختارهای پوست.
- به طور کلی: شکل ارائه شده، نمای کلی مناسبی از لایه‌های پوست و نقش آن‌ها در حفاظت از بدن در برابر میکروب‌ها ارائه می‌دهد. با این حال، برای نمایش کامل‌تر ساختار پوست، می‌توان جزئیات بیشتری را به آن اضافه کرد. به عنوان مثال، نمایش غدد عرق، فولیکول‌های مو، گیرنده‌های حسی و ... می‌تواند درک بهتری از ساختار و عملکرد پوست ایجاد کند.

نامگذاری شکل :



نکات تکمیلی شکل :

- ۱- در زیر لایه بیرونی یا اپیدرم غشای پایه قرار دارد که سبب اتصال اپیدرم به درم می شود که در شکل مشخص نیست .
- ۲- دو نوع از رشته هایی که در درم وجود دارد؛ رشته های کلاژن و کشسان (الاستیک) هستند رشته های کلاژن سبب استحکام و رشته های الاستیک باعث انعطاف پذیری لایه درم میشوند. رشته های کلاژن و کشسان در بافت پیوندی رشته ای سازنده درم، به صورت متقاطع قرار گرفته اند. این لایه کلاژنش بیشتر و محکم و با دوام است و چرم را از این لایه تهیه می کنند .
- ۳- غده عرق که درون لایه درم قرار دارد و محتویات خود را روی اپیدرم تخلیه می کند.
- ۴- در هردو لایه اپیدرم (سلول مرده) و درم (گلبول قرمز بالغ و گلبول سفید)، سلول فاقد میتوکندری مشاهده می شود.
- ۵- مجرای خروج عرق در دو لایه بالایی پوست قرار دارد که این مجرا در درم دارای پیچ و تاب است. (نازک تر می شود)
- ۶- در لایه درم رشته های عصبی حرکتی خودمختار که در ترشح غدد پوست (عرق) نقش دارند، مشاهده می شوند. (غیرارادی بودن ترشح عرق)
- ۷- در زیر لایه ، درم بافت چربی وجود دارد.

نکات تکمیلی قابل اصلاح :

- نکته ۱ : دقیقاً معلوم شود لایه درم بافت پیوندی سست هست یا رشته ای (پایه دهم گفته شده سست و در این شکل رشته ای هست.
- نکته ۲ : نامگذاری لایه درم انجام می شد بهتر بود خصوصاً نقطه های آبی رنگ مشخص شده در شکل .

نکته ۳: در طراحی عروق خونی پوست در نمای مقابل سرخرگ سطحی تر است و در نمای جانبی سیاه رگ سطحی تر است. این موضوع باعث سردرگمی دانش آموز خواهد شد، خصوصاً اینکه در زیست دهم اشاره شده سیاه رگ سطحی تر از سرخرگ می باشد.

تحلیل شکل ۲ - درشت خوار در حال بیگانه خواری



تصویر ارائه شده، ظاهراً میکروگراف الکترونی روبشی (SEM) از فرایند فاگوسیتوز است. به طور خاص، یک سلول فاگوسیتی را نشان می دهد که در حال بلعیدن ذره ای کروی شکل، احتمالاً باکتری یا جسم خارجی دیگری است. سلول فاگوسیتی با رنگ های آبی و بنفش نشان داده شده و شکل نامنظمی دارد که نشان دهنده فعالیت آن در بلعیدن هدف است. ذره بلعیده شده، یک کره ی زرد-سبز رنگ است.

تحلیل:

تصویر به طور موثری فرایند فاگوسیتوز، بخش مهمی از پاسخ ایمنی ذاتی، را نشان می دهد. کنتراست بین فاگوسیت و ذره بلعیده شده واضح است. با این حال، رنگ آمیزی تا حدودی مصنوعی است و ممکن است ظاهر واقعی این سلول ها را در زیر میکروسکوپ SEM به طور دقیق نشان ندهد.

پیشنهادهای برای بهبود:

تصویر را می توان به روش های مختلفی بهبود بخشید:

* رنگ آمیزی واقع گرایانه تر: تصاویر SEM معمولاً خاکستری هستند. در حالی که رنگ آمیزی می تواند درک تصویر را بهبود بخشد، باید به طور ظریف و واقع گرایانه انجام شود و از رنگ های بسیار روشن یا غیرطبیعی اجتناب شود. یک پالت رنگی ملایم تر از نظر علمی دقیق تر خواهد بود.

* رزولوشن بالاتر: یک تصویر با رزولوشن بالاتر جزئیات بیشتری از غشاهای سلولی و ساختارهای سطحی هم فاگوسیت و هم ذره بلعیده شده را ارائه می دهد. این امر امکان تجزیه و تحلیل دقیق تر فرایند فاگوسیتوز را فراهم می کند.

* نوار مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس، زمینه را برای اندازه ی سلول ها و ذرات فراهم می کند و تصویر را آموزنده تر می کند.

* برچسب گذاری: اضافه کردن برچسب ها برای شناسایی واضح فاگوسیت و ذره بلعیده شده، درک تصویر را بیشتر بهبود می بخشد.

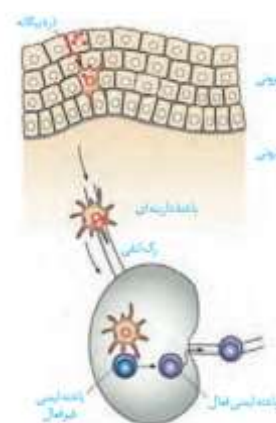
* اطلاعات زمینه ای: ارائه اطلاعات اضافی، مانند نوع فاگوسیت و ماهیت ذره بلعیده شده، ارزش تصویر را برای اهداف آموزشی افزایش می دهد.

در مجموع، در حالی که تصویر به طور موثری مفهوم فاگوسیتوز را نشان می دهد، بهبود در دقت رنگ، رزولوشن و اضافه کردن نوار مقیاس و برچسب ها، به طور قابل توجهی ارزش و وضوح علمی آن را افزایش می دهد. در این شکل درشت خوار و عامل بیگانه نامگذاری نشده است

نکته شکل :

۱- ماکروفاژ گلبول سفید نیست. در خون وجود ندارد ولی در رگ لنفی هستند.

۲- درشت خوار با ایجاد فرو رفتگی در غشای خود (فرایند فاگوسیتوز) ذره یا یاخته بیگانه را به درون خود میکشد.



تحلیل شکل ۳ - نحوه عملکرد یاخته های دارینه ای

این تصویر، نموداری از پاسخ ایمنی بدن به یک پاتوژن را نشان می دهد. در بخش بالایی، یک لایه از سلول های اپیتلیال دیده می شود که یک ذره بیگانه به آن نفوذ کرده است. این ذره بیگانه، التهاب موضعی ایجاد کرده است.

در بخش پایینی، مراحل فعال شدن یاخته های ایمنی نشان داده شده است. یک یاخته دارینه ای پاتوژن را گرفته و به یک گره لنفی منتقل می کند. در گره لنفی، یاخته دارینه ای، آنتی ژن پاتوژن را به یاخته ایمنی غیرفعال ارائه می دهد. این ارائه، باعث فعال شدن یاخته ایمنی می شود و یاخته ایمنی فعال شده، به مبارزه با پاتوژن می پردازد.

نقاط قوت تصویر:

* نمایش ساده و قابل فهم مراحل پاسخ ایمنی.

* برچسب گذاری واضح اجزای مختلف تصویر.

نقاط ضعف تصویر و پیشنهادات برای بهبود:

* سادگی بیش از حد: تصویر بسیار ساده شده است و جزئیات زیادی از فرایندهای پیچیده پاسخ ایمنی را نشان نمی دهد. بهتر است جزئیات بیشتری مانند انواع مختلف یاخته های ایمنی درگیر، مولکول های سیگنالینگ و ... را نشان دهد.

* عدم نمایش مقیاس: نشان دادن مقیاس واقعی اجزا می‌تواند درک بهتری از اندازه و نسبت اجزا ایجاد کند.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی می‌تواند واضح‌تر و دقیق‌تر باشد. استفاده از رنگ‌های متمایز برای هر نوع یاخته‌ی ایمنی می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* استفاده از فلش‌ها: استفاده از فلش‌ها برای نشان دادن مسیر حرکت یاخته‌ها و مولکول‌ها می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* افزودن توضیحات بیشتر: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند می‌تواند درک تصویر را برای بیننده آسان‌تر کند.

به طور خلاصه، تصویر مفهوم کلی پاسخ ایمنی را به خوبی نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، استفاده از رنگ‌های دقیق‌تر و واضح‌تر، و اضافه کردن توضیحات، می‌توان آن را به طور قابل توجهی بهبود بخشید.

نکات شکل :

۱- یاخته‌های دندریتی در لایه بیرونی (اپی درم) و هم در لایه درونی پوست (درم) وجود دارند.

۲- ذره بیگانه پس از ورود به لایه بیرونی پوست (مثلاً هنگام آسیب پوست) به یاخته دندریتی (دارینه‌ای) موجود در لایه بیرونی می‌رسد.

۳- یاخته دندریتی (دارینه‌ای)، ذره بیگانه را فاگوسیتوز کرده و قسمتهایی از آن را در سطح خود قرار می‌دهد.

۴- در این حالت یاخته دندریتی از طریق رگ لنفی خود را به گره لنفی می‌رساند و در آنجا ذره را به لنفوسیت‌های غیر فعال ارائه می‌دهد.

۵- با ارائه ذره بیگانه به لنفوسیت غیر فعال این یاخته به لنفوسیت فعال تبدیل می‌شود.

۶- به این ترتیب لنفوسیت میکروب مهاجم را شناسایی می‌کند.

۷- لنفوسیت فعال از طریق رگ لنفی، گره لنفی را ترک می‌کند و سپس از این راه به جریان خون وارد می‌شود.

۸- جریان خون لنفوسیت‌های فعال را به نقاط دیگر بدن و از جمله بافت آسیب دیده می‌رساند.

۹ - چهار تا رگ لنفی وارد و خارج گره لنفی می‌شود دو تا از طرف دارینه وارد می‌شود و دو تا هم از گره لنفی خارج می‌شود.

۱۰ - سلول‌های دندریتی در بافت‌ها از تغییر شکل (مونوسیت‌ها) حاصل می‌شوند نه تقسیم آنها.

۱۱ - در گره لنفی می‌توان هر دو سلول ایمنی فعال و غیرفعال مشاهده کرد.

۱۲ - سلول‌های دندریتی از سلول‌های ایمنی موجود در گره لنفی بزرگ‌ترند.

۱۳ - بعد از فعال شدن سلول ایمنی اندازه آن تغییر نمی‌کند و به تنهایی خارج می‌شود. (بدون ذره بیگانه)

تحلیل شکل ۴ - تراگذاری گویچه سفید

این تصویر، شماتیک یا طرحی از فرایند دیاپدز یا مهاجرت گلبول‌های سفید خون از رگ خونی به بافت اطراف را نشان می‌دهد.

تجزیه و تحلیل:

تصویر، یک رگ خونی را نشان می‌دهد که دیواره‌ی آن شکاف برداشته است. گلبول‌های سفید خون در حال عبور از دیواره‌ی رگ خونی و ورود به بافت اطراف هستند. این فرایند دیاپدز، بخشی از پاسخ التهابی و ایمنی بدن است که در آن گلبول‌های سفید خون برای مبارزه با عفونت یا آسیب به محل مورد نظر مهاجرت می‌کنند.

نقاط قوت تصویر:

* نمایش ساده و قابل فهم فرایند دیاپدز.

* نشان دادن گلبول‌های سفید خون در حال خروج از رگ خونی.

نقاط ضعف تصویر و پیشنهادات برای بهبود:

* سادگی بیش از حد: تصویر بسیار ساده شده است و جزئیات فرایند دیاپدز را به طور کامل نشان نمی‌دهد. به عنوان مثال، مراحل مختلف چسبندگی گلبول‌های سفید به دیواره‌ی رگ خونی و مکانیسم عبور از آن به طور دقیق نشان داده نشده است.

* عدم نمایش جزئیات سلولی: ساختار سلولی گلبول‌های سفید و سلول‌های اندوتلیال دیواره‌ی رگ خونی به طور دقیق نشان داده نشده است.

* عدم نمایش مولکول‌های چسبندگی: مولکول‌های چسبندگی سلولی که در فرایند دیاپدز نقش دارند، در تصویر نشان داده نشده‌اند.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی می‌تواند واضح‌تر و دقیق‌تر باشد. استفاده از رنگ‌های متمایز برای هر نوع سلول می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* افزودن توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند می‌تواند درک تصویر را برای بیننده آسان‌تر کند.

چطور می‌توان تصویر را بهتر کرد؟

برای بهبود تصویر، می‌توان موارد زیر را انجام داد:

* افزودن جزئیات: نمایش دقیق‌تر مراحل دیاپدز، از جمله چسبندگی گلبول‌های سفید به سلول‌های اندوتلیال و عبور از میان آن‌ها.

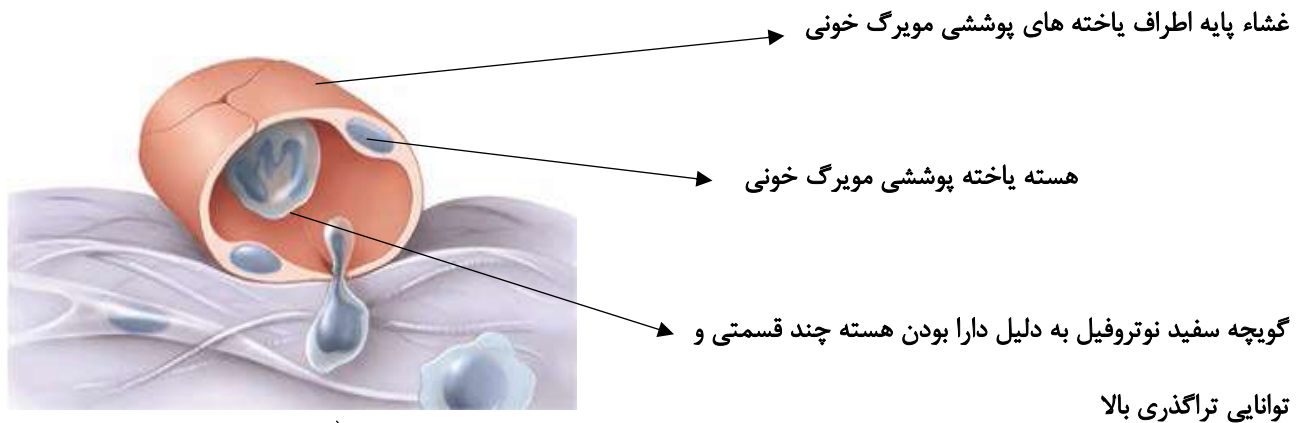
* نمایش مولکول‌های چسبندگی: نمایش مولکول‌های چسبندگی سلولی مانند اینتگرین‌ها و سلکتین‌ها.

* استفاده از رنگ‌های دقیق‌تر: استفاده از رنگ‌های متمایز برای هر نوع سلول و مولکول.

* افزودن برچسب‌ها: اضافه کردن برچسب‌ها به اجزای مختلف تصویر برای افزایش وضوح.

* افزودن مقیاس: اضافه کردن یک مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی سلول‌ها و مولکول‌ها.

با انجام این تغییرات، تصویر می‌تواند به طور قابل توجهی واضح‌تر و آموزنده‌تر شود.



تغییر شکل گویچه سفید خونی و هسته آن و خروج از شکاف بین یاخته های پوششی سنگفرشی دیواره مویرگهای خونی و ورود به بافت

نکات شکل :

۱- شکل مربوط به مویرگ پیوسته است. تاکید شود که گلبول های سفید در صورت لزوم از سد خونی مغزی عبور کرده و قادر به دیپدز در مغز و پرده مننژ هستند.

۲- گلبول های سفید هنگام دیپدز به طور موقت شکل هسته خود را تغییر می دهند.

۳- بازوفیل ها همانند ائوزینوفیل ها در پی تقسیمات سلول های بنیادی میلوئیدی ساخته شدند.

تحلیل شکل ۵ :

این تصویر، فرایند فاگوسیتوز توسط یک نوتروفیل را نشان می‌دهد. سه مرحله‌ی این فرایند به صورت شماتیک نمایش داده شده است:

۱. مرحله اول: نوتروفیل به پاتوژن نزدیک می‌شود و غشای آن شروع به احاطه کردن پاتوژن می‌کند.

۲. مرحله دوم: غشای نوتروفیل به طور کامل پاتوژن را احاطه کرده و یک وزیکول حاوی پاتوژن در داخل سلول تشکیل می‌شود.

۳. مرحله سوم: وزیکول حاوی پاتوژن در داخل نوتروفیل به طور کامل بسته شده و آماده‌ی تجزیه و هضم توسط آنزیم‌های درون سلولی است.

چطور می‌توان تصویر را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: تصویر بسیار ساده است. اضافه کردن جزئیات بیشتر در مورد ساختار نوتروفیل، مانند هسته و گرانول‌های سیتوپلاسمی، می‌تواند درک بهتری از فرایند را ایجاد کند. همچنین، نشان دادن مراحل دقیق‌تر فاگوسیتوز، مانند اتصال پاتوژن به گیرنده‌های سطح نوتروفیل و تشکیل پاهای کاذب، می‌تواند مفید باشد.

* رنگ‌آمیزی: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن اجزای مختلف سلول می‌تواند تصویر را واضح‌تر کند.

* برچسب‌گذاری: اضافه کردن برچسب به اجزای مختلف تصویر می‌تواند درک تصویر را آسان‌تر کند.

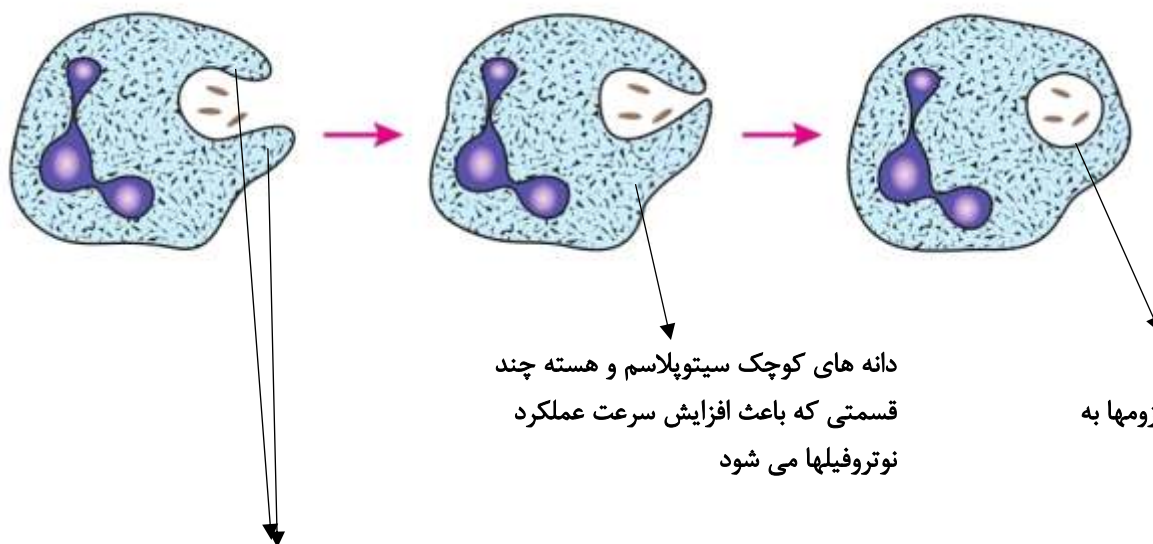
* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد.

* استفاده از فلش: استفاده از فلش برای نشان دادن جهت حرکت غشا و تشکیل وزیکول می‌تواند فرایند را واضح‌تر کند.

با افزودن این جزئیات، تصویر می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حال حاضر، تصویر بسیار ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند فاگوسیتوز را ارائه نمی‌دهد.

توضیحات شکل :

تشکیل ریز کیسه
غشایی که حاوی



ایجاد پاهای کاذب با حرکات آمیبی نوتروفیل در اطراف ذرات بیگانه

نکته شکل : ۱

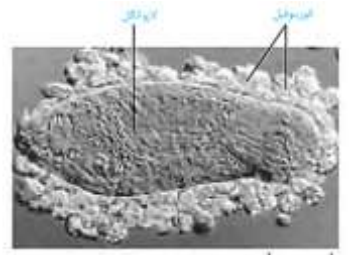
- نوتروفیل‌ها فاقد گیرنده آنتی ژنی و دارای گیرنده پروتئینی برای هورمون‌ها هستند.

- نوتروفیل‌ها تحرک زیادی دارند و قدرت فاگوسیت قوی‌تری دارند و با خاصیت تاکتیک شیمیایی به سوی ذرات خارجی و میکروب‌ها کشیده می‌شوند

- با پدیده ی فاگوسیتوز آنها را از بین می‌برند.

- نوتروفیل‌ها هسته سه قسمتی دارند و سیتوپلاسم آنها دانه دار است در دسته گویچه‌های سفید گرانولوسیت‌ها قرار دارند یعنی در سیتوپلاسم آنها ذرات گرانول‌های خاصی وجود دارد.

تحلیل شکل ۶ - ائوزینوفیلها لارو انگل را احاطه کرده اند :



این تصویر میکروگرافی از یک ائوزینوفیل است که یک لارو انگل را احاطه کرده است. به نظر می‌رسد که این تصویر با میکروسکوپ نوری گرفته شده است. ائوزینوفیل، نوعی گلبول سفید خون است که در پاسخ‌های ایمنی بدن، به ویژه علیه انگل‌ها، نقش دارد. احاطه کردن لارو انگل توسط ائوزینوفیل، نشان‌دهنده‌ی فرایند فاگوسیتوز است که در آن ائوزینوفیل در حال بلعیدن و از بین بردن انگل است.

نقاط ضعف تصویر و چگونگی بهبود آن:

* کیفیت تصویر: کیفیت تصویر پایین است و جزئیات سلولی به خوبی قابل مشاهده نیستند. استفاده از میکروسکوپ با قدرت تفکیک بالاتر و تکنیک‌های آماده‌سازی بهتر نمونه، می‌تواند کیفیت تصویر را به طور قابل توجهی بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌ها می‌توانند واضح‌تر و دقیق‌تر باشند. بهتر است که برچسب‌ها مستقیماً روی اجزای تصویر قرار گیرند تا شناسایی آن‌ها آسان‌تر شود.

* مقیاس: نشان دادن مقیاس دقیق‌تر می‌تواند درک اندازه واقعی سلول‌ها و انگل را آسان‌تر کند.

* رنگ‌آمیزی: اگرچه این تصویر به صورت سیاه و سفید است، اما استفاده از رنگ‌آمیزی مناسب در هنگام تهیه‌ی نمونه می‌تواند در تشخیص اجزای مختلف سلول و انگل کمک کند.

* توضیحات بیشتر: اضافه کردن توضیحات بیشتر در مورد فرایند فاگوسیتوز و نقش ائوزینوفیل‌ها در سیستم ایمنی، می‌تواند تصویر را آموزنده‌تر کند.

به طور خلاصه، تصویر فرایند فاگوسیتوز توسط ائوزینوفیل را نشان می‌دهد، اما کیفیت پایین تصویر و عدم جزئیات کافی، درک کامل فرایند را دشوار می‌کند. با بهبود کیفیت تصویر، برچسب‌گذاری دقیق‌تر، افزودن مقیاس و توضیحات، و استفاده از رنگ‌آمیزی مناسب، می‌توان تصویر را به طور قابل توجهی بهبود بخشید.

این شکل کار ائوزینوفیلها رو توضیح میدهد که فقط آنها میتوانند بیگانه های

بزرگتر مانند انگل را از بین ببرند و در متن توضیح داده نشده بعد از اینکه

محتویات دانه خود را بر روی آن ریختن باعث خفه شدن انگل یا بیگانه بزرگ شده و بعد باعث کشتن آن میشوند. برای فهم بهتر، عملکرد ائوزینوفیل را به صورت مرحله ایی نشان دهند .

نکات شکل :

-ائوزینوفیل هسته دوقسمتی و سیتوپلاسم با دانه های روشن دارد اما بیگانه خواری ندارد و هیستامین ترشح نمی کند.

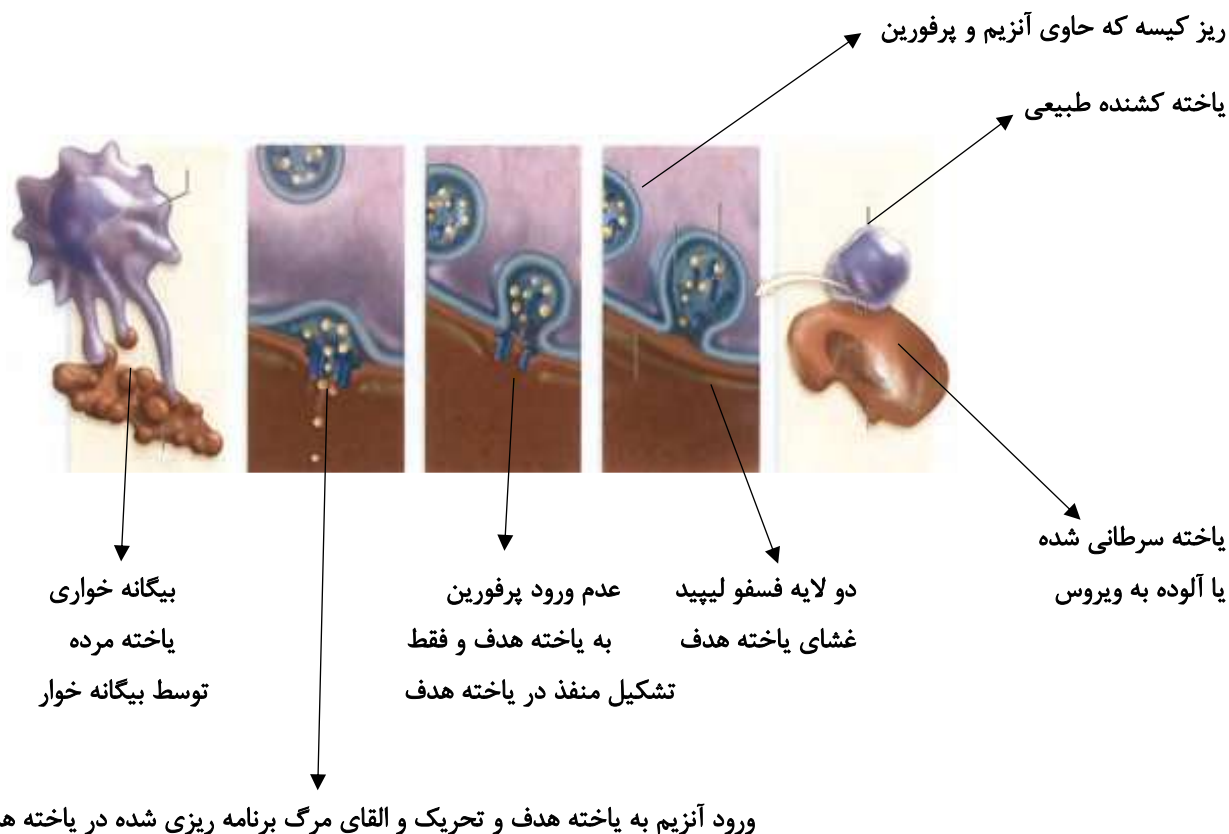
۲- ائوزینوفیل می تواند با دپاندز از خون خارج و وارد بافت شود. انگل ها (کرم کدو) نیز میتوانند در خارج خون دیده شوند. (لوله گوارش).

۳- لارو در شناسایی ائوزینوفیل و مشاهدات مچنیکوف مشاهده شد.

۴- لارو از ۱۵ میکرومتر بزرگتر و ائوزینوفیل از ۱۵ میکرومتر کوچکتر است.

۵- عملکرد گروهی ائوزینوفیل ها در شکل مشاهده میشود.

توضیحات شکل :



این تصویر، مراحل عملکرد یک یاخته کشنده طبیعی را در از بین بردن یک یاخته هدف نشان می دهد. تصویر به چهار مرحله تقسیم شده است:

مرحله اول: یک یاخته کشنده طبیعی به یاخته هدف متصل می شود. یاخته کشنده طبیعی به رنگ بنفش و یاخته هدف به رنگ قهوه ای نشان داده شده است.

مرحله دوم و سوم: یاخته کشنده طبیعی، ریزکیسه هایی حاوی پروتئین پرفورین را به سمت یاخته هدف ترشح می کند. پرفورین ها در غشای یاخته هدف سوراخ هایی ایجاد می کنند. همچنین آنزیم هایی از طریق این سوراخ ها وارد یاخته هدف می شوند.

مرحله چهارم: آنزیم ها باعث مرگ یاخته هدف می شوند و یاخته هدف توسط یک درشت خوار بلعیده می شود.

چطور می توان تصویر را بهتر کرد؟

* وضوح و جزئیات: تصویر از وضوح بالایی برخوردار نیست و جزئیات سلولی به خوبی قابل مشاهده نیستند. استفاده از تصاویر با کیفیت بالاتر و با جزئیات بیشتر، درک بهتری از فرایند را فراهم می‌کند.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی می‌تواند واضح‌تر و دقیق‌تر باشد. استفاده از رنگ‌های متمایز برای هر نوع سلول و همچنین پرفورین و آنزیم‌ها، درک تصویر را بهبود می‌بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌ها می‌توانند واضح‌تر و دقیق‌تر باشند. بهتر است که برچسب‌ها مستقیماً روی اجزای تصویر قرار گیرند تا شناسایی آن‌ها آسان‌تر شود.

* مقیاس: نشان دادن مقیاس دقیق‌تر می‌تواند درک اندازه واقعی سلول‌ها را آسان‌تر کند.

* توضیحات بیشتر: اضافه کردن توضیحات بیشتر در مورد هر مرحله از فرایند، مکانیسم عملکرد پرفورین‌ها و آنزیم‌ها، و نقش ماکروفاژها، می‌تواند تصویر را آموزنده‌تر کند.

* استفاده از فلش: استفاده از فلش برای نشان دادن مسیر حرکت پرفورین‌ها و آنزیم‌ها می‌تواند فرایند را واضح‌تر کند.

به طور خلاصه، تصویر مفهوم کلی عملکرد یاخته‌های کشنده طبیعی را نشان می‌دهد، اما با بهبود کیفیت تصویر، برچسب‌گذاری دقیق‌تر، افزودن مقیاس و توضیحات، و استفاده از رنگ‌آمیزی مناسب، می‌توان آن را به طور قابل توجهی بهبود بخشید. در حالت فعلی، تصویر کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند را ارائه نمی‌دهد.

تحلیل شکل ۷ :

پرفورین‌ها منافذی را در غشا آنزیم از منافذ عبور کرده به یاخته مرده توسط درشت خوار ایجاد می‌کند. یاخته وارد می‌شود و باعث بیگانه خواری و مرگ یاخته می‌شود.

سلول کشنده طبیعی که در حال نابودی سلول بیگانه هست را به ترتیب نشان داده شده بیشتر است اما در متن توضیح داده نشده است که این ریز کیسه‌ها قبلاً در این سلول تشکیل شده اند قبل از این با مرگ برنامه ریزی شده از بین بروند و اینکه اشاره نشده است که پرفورین‌ها به طور کامل به داخل سلول نمی‌روند و فقط آنزیم‌ها هستند که به طور کامل نفوذ میکنند. ساینز منافذ ایجاد شده توسط پرفورین باید بزرگتر می‌بود تا دانش آموز قادر به مقایسه این منافذ با منافذ ایجاد شده توسط پروتئین‌های مکمل باشد. مرحله ای که درشت خوار را در حال آندوسیتوز نمایش می‌دهد به خوبی طراحی نشده و به نظر میرسد درشت خوار پاهایی دارد که شبیه نی عمل میکند و قطعات کف مانند ناشی از مرگ سلول را می‌مکد.

نکات شکل :

۱- پرفورین بر ویروس بی تاثیر است چون غشا ندارد.

۲- سلول کشنده طبیعی به کمک آنزیم ترشحی باعث مرگ سلول آلوده به ویروس و سلول سرطانی می‌شوند. نه خود عامل بیماری‌زا.

۳- سلول کشنده طبیعی از سلول هدف کوچکتر است.

۴- پروفورین و آنزیم باهمدیگر در یک ریزکیسه قرار میگیرند که مقدار آنزیم بیشتر از پروفورین است.

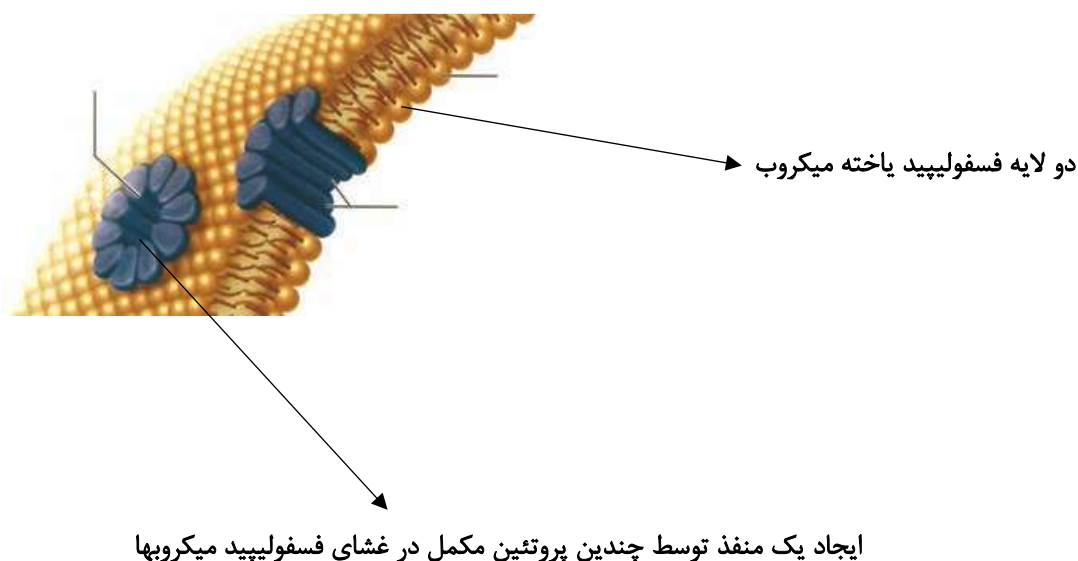
۵- ترشح از طریق برون رانی (اگزوسیتوز) و با صرف ATP انجام میشود.

۶- پروفورین ها وارد سلول هدف نمیشوند.

۷- درشتخوار از سلول هدف و کشنده طبیعی بزرگتر است.

۸- سلول مرده به صورت ریزکیسه های نابرابر بلعیده می شود.

تحلیل شکل ۸ - نحوه عملکرد پروتئین های مکمل



این تصویر، مکانیسم کمپلکس حمله به غشا در سیستم کمپلمان را نشان می دهد. در این تصویر، غشای سلولی با دایره های کوچک زرد رنگ نشان داده شده است. ساختارهای آبی رنگ، پروتئین های کمپلمان C۵b, C۶, C۷, C۸ و چندین مولکول C۹ هستند که در حال تشکیل کمپلکس حمله به غشا هستند. این کمپلکس، یک کانال در غشای سلولی ایجاد می کند که باعث ورود آب به سلول و در نهایت لیز سلول می شود.

تجزیه و تحلیل:

تصویر به طور خلاصه مراحل تشکیل کمپلکس حمله به غشا را نشان می دهد. C۵b ابتدا به غشا متصل می شود و سپس C۶ و C۷ به آن متصل می شوند. C۸ به این کمپلکس می پیوندد و باعث می شود که کمپلکس به غشا نفوذ کند. در نهایت، چندین مولکول C۹ به کمپلکس متصل می شوند و یک کانال در غشا ایجاد می کنند.

چگونگی بهبود تصویر:

* جزئیات بیشتر: تصویر می تواند با جزئیات بیشتری از ساختار پروتئین های کمپلمان و نحوه تعامل آن ها با یکدیگر و غشای سلولی ارائه شود. نمایش دقیق تر ساختار سه بعدی کمپلکس حمله به غشا نیز می تواند مفید باشد.

* رنگ آمیزی: استفاده از رنگ های متمایز برای نشان دادن هر یک از پروتئین های کمپلمان می تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد عملکرد هر یک از اجزای تصویر و مراحل تشکیل کمپلکس حمله به غشا، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند. مثلاً می‌توان مراحل اتصال پروتئین‌ها به یکدیگر و غشا را به صورت گام به گام توضیح داد.

* نمای سه بعدی: استفاده از یک نمای سه بعدی از کمپلکس حمله به غشا می‌تواند درک بهتری از ساختار آن ایجاد کند.

در کل، تصویر مفهوم اساسی کمپلکس حمله به غشا را نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برچسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، تصویر کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل ساختار و عملکرد کمپلکس حمله به غشا را ارائه نمی‌دهد.

بررسی شکل :

پروتئین مکمل را در حال نابودی سلول آلوده نشان می‌دهد لایه فسفولیپیدی سلول نامگذاری نشده و به خوبی نمایش داده نشده است و اینکه در متن به تماس پروتئین‌های مکمل با دو لایه فسفولیپیدی در غشا اشاره نشده است همچنین به این مطلب اشاره نشده که زمانی پروتئین‌های مکمل می‌توانند یک سلول الوده را از بین ببرند که با پرفورین و درشت خوارها فعالیت کنند. در غشاء سلول مهاجم بهتر بود علاوه بر فسفولیپید پروتئین هم طراحی میشد و همچنین همه پروتئین‌های مکمل را با یک رنگ واحد طراحی نمی‌کردند تا دانش آموز متوجه تفاوت آنها میشد.

نکات شکل :

۱- پروتئین‌های مکمل در بین فسفولیپیدهای غشای یاخته مهاجم جای می‌گیرند.

۲- این پروتئین‌ها به صورت حلقه وار دور یکدیگر جمع میشوند به طوری که در وسط آنها یک منفذ ایجاد میشود.

۳- پروتئین‌های مکمل با هردو لایه فسفولیپید در تماس هستند. (سر و دم)

۴- ده عدد پروتئین مکمل در یک منفذ وجود دارد.

۵- قسمت باریک تر پروتئین مکمل به سمت داخل منفذ و پهن تر به سمت خارج منفذ است.

۶- هر پروتئین سراسری غشا، پمپ یا کانال نیست.

۷- بر اساس تصویر پروتئین‌های مکمل به دنبال هم به غشا میکروب متصل شده و سپس به صورت حلقه در می‌آیند.

۸- پروتئین‌های مکمل در دفاع اختصاصی و غیراختصاصی نقش دارند.

۹- پروتئین‌های مکمل همیشه در بدن به شکل غیرفعال یافت می‌شوند.

تحلیل شکل ۹ - مراحل التهاب

این تصویر، شماتیکی از مراحل التهاب در پاسخ به عفونت باکتریایی را نشان می‌دهد. در این تصویر، مراحل مختلفی از پاسخ التهابی، از جمله ورود باکتری‌ها به بافت، آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها، مهاجرت نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها به محل عفونت، فعال شدن پروتئین‌های مکمل و فاگوسیتوز باکتری‌ها توسط درشت‌خوارها، به تصویر کشیده شده است.

تجزیه و تحلیل:

تصویر به خوبی مراحل مختلف التهاب را نشان می‌دهد، اما برخی از جزئیات مهم در آن گم شده است. به عنوان مثال، نقش سیستم کمپلمان در فعال‌سازی و جذب سایر سلول‌های ایمنی به طور کامل نشان داده نشده است. همچنین، مراحل دقیق فاگوسیتوز و از بین رفتن باکتری‌ها به طور کامل نمایش داده نشده است.

چگونگی بهبود تصویر:

برای بهبود تصویر، می‌توان موارد زیر را انجام داد:

* جزئیات بیشتر: اضافه کردن جزئیات بیشتر در مورد مراحل مختلف التهاب، از جمله فعال‌سازی سیستم کمپلمان، چسبندگی سلول‌های ایمنی به دیواره‌ی رگ‌های خونی، و مراحل دقیق فاگوسیتوز.

* رنگ‌آمیزی: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر نوع سلول و همچنین پروتئین‌های مکمل می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی سلول‌ها و باکتری‌ها می‌تواند مفید باشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند. مثلاً توضیح مختصری در مورد نحوه‌ی فعال شدن سیستم کمپلمان و نقش آن در التهاب

در کل، تصویر مفهوم کلی التهاب را نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برچسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، تصویر کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند التهاب را ارائه نمی‌دهد. به خصوص، نقش سیستم کمپلمان که در تصویر به صورت ساده نشان داده شده، نیاز به توضیح و جزئیات بیشتری دارد.

همچنین باید سرخرگ هم طراحی میشد تا دانش آموز متوجه می شد تغییر قطر ناشی از مواد شیمیایی ایجاد کننده التهاب در سرخرگ رخ میدهد نه در مویرگ چرا که مویرگ فاقد عضله می باشد و باید نوشته می شد که در این شکل ابعاد سلول ها و تعداد سلول ها قابل مقایسه نیستند چرا که در شکل یک نوتروفیل و یک مونوسیت و یک بازوفیل و یک منوسیت در حال دیapedز طراحی شده در حالیکه تعداد مونوسیت ها بیش از بازوفیل و تعداد نوتروفیل ها بیش از مونوسیت ها می باشد ، همچنین سایز منوسیت بزرگتر باید طراحی میشد.

نکات شکل :

۱- پروتئین های مکمل از مویرگ خارج و وارد مایع بین سلولی می شوند.

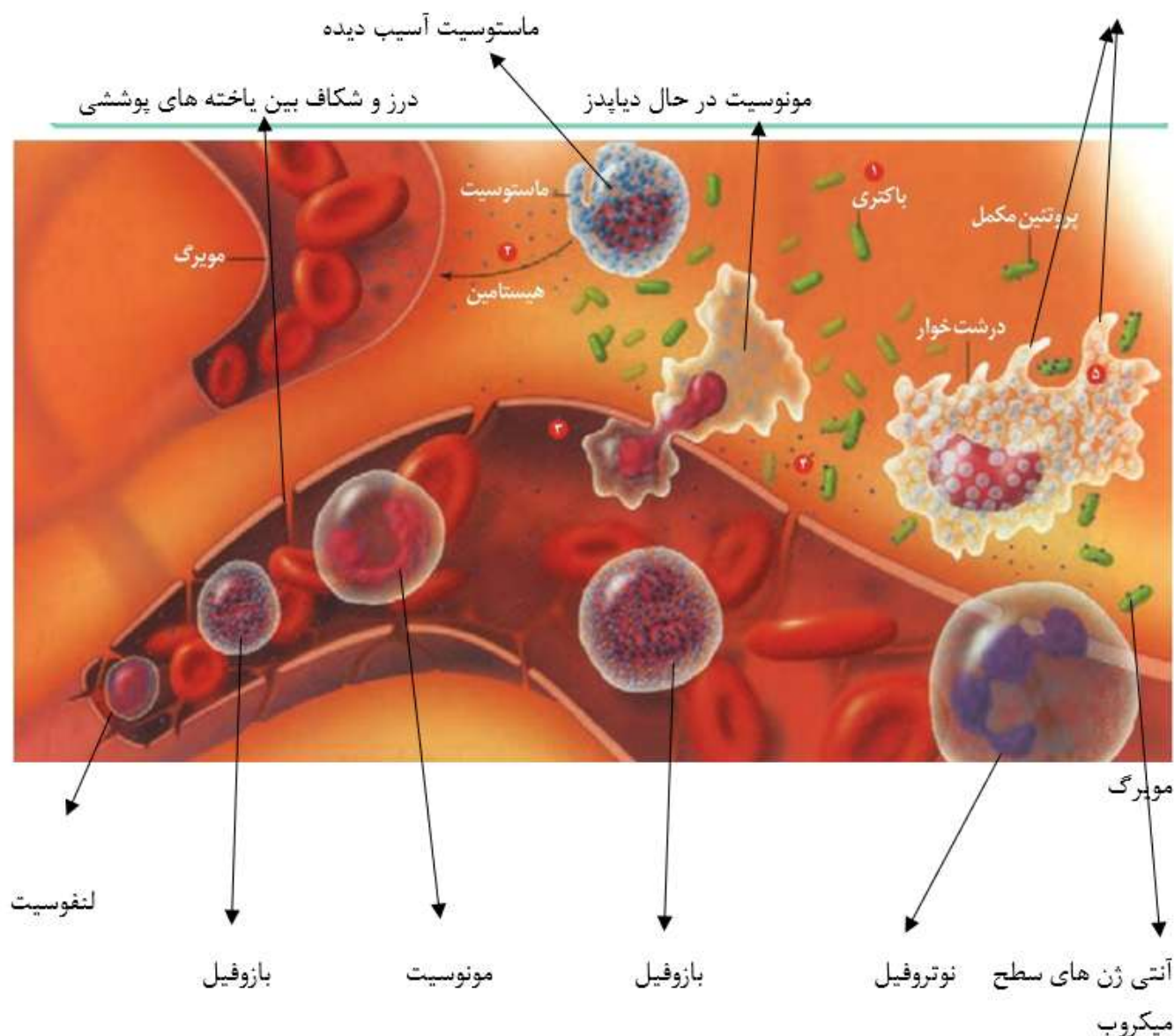
۲- اندازه ماستوسیت ها از ماکروفاژها کمتر است.

۳- اولین سلول دفاعی که عمل میکند ماستوسیت است.

۴- اندازه باکتری ها از درشت خوارها و ماستوسیت ها کوچکتر و از پروتئین های مکمل بزرگترند.

۵- ماستوسیت ها و درشت خوارها فقط در بافت مشاهده میشوند نه در خون.

ایجاد پاهای کاذب برای فاگوسیتوز



تحلیل شکل ۱۰ - محل بلوغ لنفوسیت ها:

این شکل، محل های بلوغ لنفوسیت های B و T را در بدن نشان می دهد. لنفوسیت های B در مغز استخوان و لنفوسیت های T در تیموس بالغ می شوند. همچنین، شکل نشان می دهد که لنفوسیت ها پس از بلوغ، در غدد لنفاوی و طحال تجمع می یابند.

نقاط ضعف شکل و چگونگی بهبود آن:

* سادگی بیش از حد: شکل بسیار ساده است و جزئیات کافی در مورد ساختار اندام ها و فرایند بلوغ لنفوسیت ها ارائه نمی دهد. به عنوان مثال، ساختار داخلی تیموس و غدد لنفاوی نشان داده نشده است.

* عدم دقت: برچسب "مغز استخوان" در شکل به غدد لنفاوی اشاره دارد که محل تجمع لنفوسیت ها پس از بلوغ است، نه محل بلوغ لنفوسیت های B. مغز استخوان باید در شکل نشان داده شود.

* عدم نمایش طحال: طحال نیز یکی از اندام‌های مهم در سیستم ایمنی است که در بلوغ و تجمع لنفوسیت‌ها نقش دارد، اما در این شکل نشان داده نشده است.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی می‌تواند واضح‌تر و دقیق‌تر باشد. استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر نوع لنفوسیت و همچنین اندام‌های مختلف می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌ها می‌توانند واضح‌تر و دقیق‌تر باشند. بهتر است که برچسب‌ها مستقیماً روی اجزای تصویر قرار گیرند تا شناسایی آن‌ها آسان‌تر شود.

چطور می‌توان شکل را بهتر کرد؟

برای بهبود شکل، می‌توان موارد زیر را انجام داد:

* جزئیات بیشتر: اضافه کردن جزئیات بیشتر در مورد ساختار داخلی تیموس و غدد لنفاوی، و همچنین نمایش طحال.

* دقت بیشتر: اصلاح برچسب "مغز استخوان" و نمایش صحیح محل بلوغ لنفوسیت‌های B.

* رنگ‌آمیزی دقیق‌تر: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر نوع لنفوسیت و اندام‌های مختلف.

* برچسب‌گذاری واضح‌تر: قرار دادن برچسب‌ها به طور دقیق‌تر روی اجزای تصویر.

* اضافه کردن توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد فرایند بلوغ لنفوسیت‌ها و نقش هر یک از اندام‌ها در این فرایند.

با انجام این تغییرات، شکل می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل بسیار ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند بلوغ لنفوسیت‌ها را ارائه نمی‌دهد.

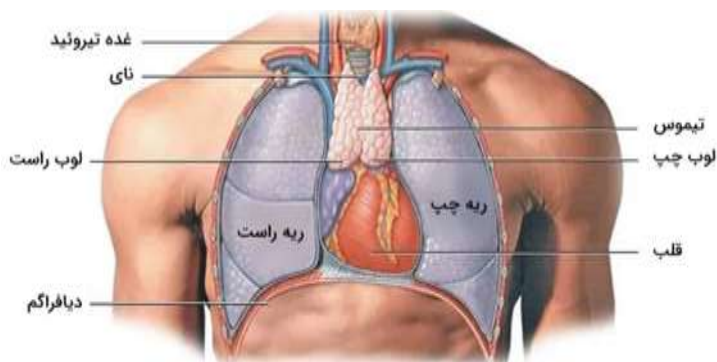
نکات شکل :

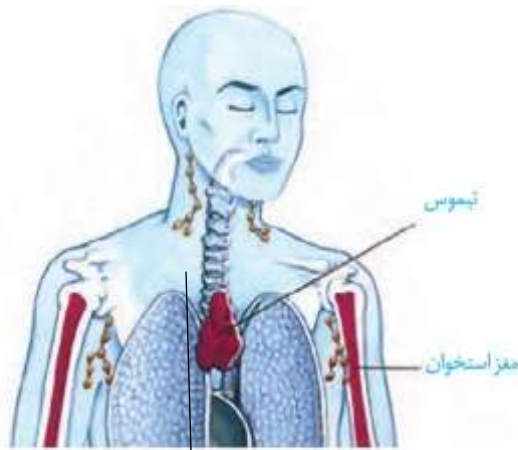
۱- تیموس پشت جناغ و در جلوی نای یعنی در محل دوشاخه شدن نای، بین دو شش قرار دارد .

۲- تیموس جزء غدد درون ریز بدن است و اندامی لنفی به حساب می آید.

۳- مغز استخوانها محل بلوغ لنفوسیت‌های B هستند در این شکل مغز استخوان بازو نشان داده شده است.

نکته: در این شکل تیموس کاملاً بالاتر از قلب است اما در کتاب دهم جلوی دهلیزها قرار گرفته است.(به این موضوع توجه شود)





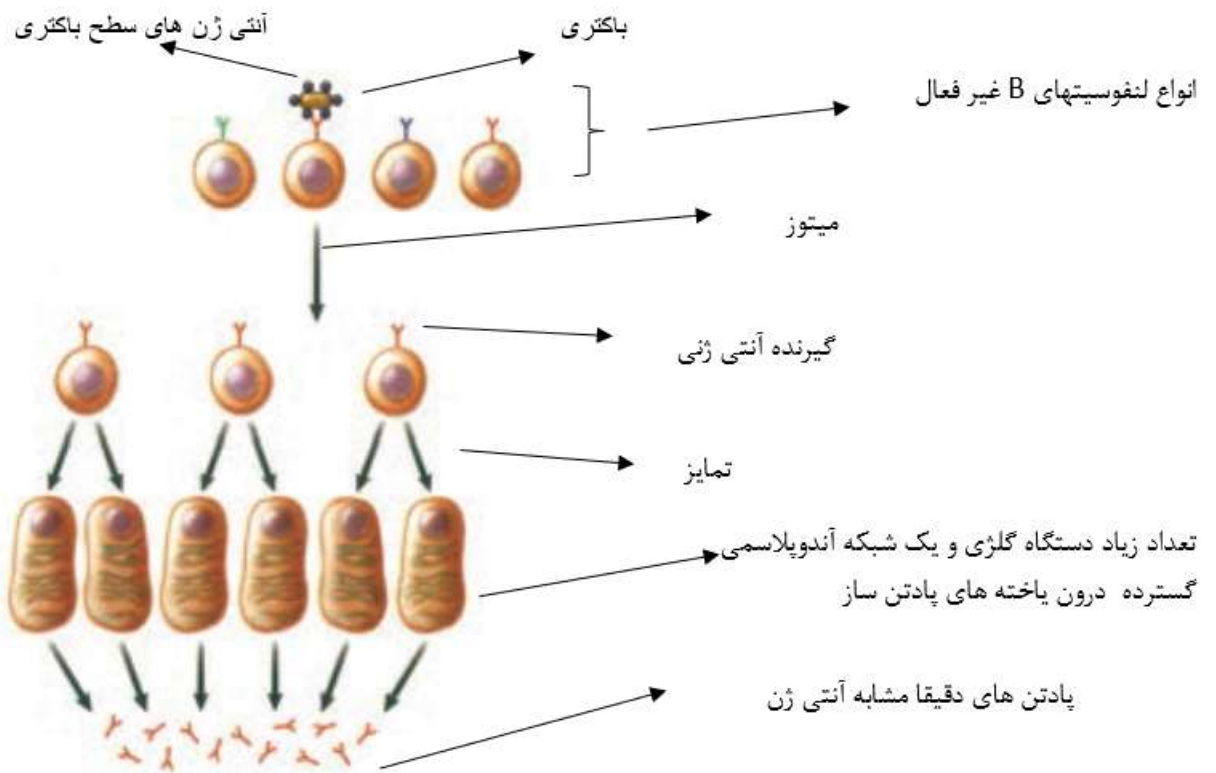
شکل ۱۰- محل بلوغ لنفوسیت‌ها

گره های لنفاوی، اندام لنفی نیستند و فقط محل فعال شدن لنفوسیتهاست نه بلوغ آنها

مغز استخوان جزء اندام های لنفی

تیموس جزء اندامهای لنفی است و جزء دستگاه لنفی می باشد - جزء دستگاه درون ریز است - در دستگاه ایمنی هم نقش دارد و باعث لنفوسیت های T می شود .

تحلیل شکل ۱۱- نحوه عملکرد لنفوسیت B



این شکل، مراحل فعال سازی و تکثیر یک لنفوسیت B خاص را پس از مواجهه با آنتی ژن نشان می دهد. به طور خلاصه، مراحل به شرح زیر است:

مرحله ۱: یک لنفوسیت B با گیرنده های سطحی که با آنتی ژن خاص مطابقت دارند، آنتی ژن را شناسایی و به آن متصل می شود. این اتصال، لنفوسیت B را فعال می کند.

مرحله ۲: لنفوسیت B فعال شده، شروع به تکثیر می کند و تعداد زیادی لنفوسیت B یکسان تولید می کند. این لنفوسیت ها همگی گیرنده های سطحی یکسانی دارند که با آنتی ژن خاص مطابقت دارند.

مرحله ۳: برخی از لنفوسیت های B تکثیر شده، به پلاسماسل ها تمایز می یابند.

مرحله ۴: پلاسماسل ها، آنتی بادی های اختصاصی را تولید و ترشح می کنند. این آنتی بادی ها به آنتی ژن متصل شده و آن را خنثی می کنند یا برای از بین رفتن توسط سایر سلول های سیستم ایمنی علامت گذاری می کنند.

چطور می توان شکل را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: شکل می تواند با جزئیات بیشتری از ساختار لنفوسیت B، گیرنده های سطحی، و آنتی بادی ها ارائه شود. همچنین، نمایش دقیق تر فرایندهای درون سلولی مانند فعال سازی مسیرهای سیگنالینگ در لنفوسیت B می تواند مفید باشد.

* رنگ آمیزی: استفاده از رنگ های متمایز برای نشان دادن هر مرحله از فرایند، می تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برجسب گذاری: برجسب گذاری دقیق تر و واضح تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان تر می کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می تواند مفید باشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند، می تواند درک آن را برای بیننده آسان تر کند. مثلاً توضیح مختصری در مورد نحوه اتصال آنتی ژن به گیرنده ی سطحی و فعال سازی لنفوسیت B.

* نمایش سلول های حافظه: شکل می تواند سلول های B حافظه را نیز نشان دهد که پس از مواجهه با آنتی ژن، برای پاسخ سریع تر در مواجهه های بعدی باقی می مانند.

در کل، شکل مفهوم کلی فعال سازی و تکثیر لنفوسیت های B را نشان می دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ آمیزی دقیق تر، برجسب گذاری واضح تر، و توضیحات تکمیلی، می تواند به طور قابل توجهی آموزنده تر و واضح تر شود. در حالت فعلی، شکل کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند را ارائه نمی دهد.

نکات شکل :

۱- لنفوسیت های مختلف گیرنده های پادگنی مختلفی دارند. آنتی ژن به لنفوسیت ها نزدیک میشود و از بین لنفوسیت ها، آن لنفوسیتی که گیرنده مناسب دارد به پادگن متصل میشود.

۲- لنفوسیتی که پادگن را شناسایی کرده تکثیر می شود.

۳- لنفوسیت های تکثیر شده به یاخته های پادتن ساز تمایز می یابند.

۴- پادتن تولید و طی عمل برون رانی از یاخته خارج می شود.

۵- بین لنفوسیت و آنتی ژن رابطه مکملی وجود دارد.

۶- از تکثیر لنفوسیتی که آنتی ژن آنها را شناسایی کرده سلول هایی بوجود می آیند که همگی دارای گیرنده آنتی ژنی هستند.

۷- سلول های پادتن ساز هسته کناری دارند. فاقد گیرنده آنتی ژنی هستند و در خون وجود دارند.

۸- سلول های پادتن ساز دارای شبکه آندوپلاسمی زبر و گلژی فراوان هستند و از لنفوسیت ها بزرگتر هستند.

۹- سلول های پادتن ساز دارای گیرنده برای هورمون های استروئیدی و انسولین هستند.

۱۰- پادتن سلول نیست. بلکه مولکول های Y شکل هستند که پروتئینی هستند.

۱۱- میکروب می تواند بیش از یک نوع آنتی ژن داشته باشد پس میتواند بیش از یک نوع پادتن نیاز داشته باشد.

۱۲- ممکن است یک پادتن فقط از طریق یک جایگاه اتصال به آنتی ژن متصل شود.

تحلیل شکل ۱۲- مولکول پادتن



این شکل، ساختار یک مولکول پادتن را به صورت شماتیک نشان می دهد. شکل به صورت حرف Y است که در آن:

* بخش بالایی Y: دو بازوی پادتن را نشان می دهد که هر کدام یک جایگاه اتصال به آنتی ژن دارند. این جایگاه ها با دایره های سبز رنگ نشان داده شده اند. بخش نارنجی رنگ، قسمتی از بازوی پادتن است که به جایگاه اتصال آنتی ژن نزدیک است.

* بخش پایینی Y: قسمت ثابت پادتن را نشان می دهد که به سلول های سیستم ایمنی متصل می شود و در فعال سازی آنها نقش دارد.

چطور می توان شکل را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: شکل می تواند با جزئیات بیشتری از ساختار پادتن، از جمله زنجیره های سنگین و سبک، مناطق متغیر و ثابت، و پیوندهای دی سولفیدی ارائه شود.

* رنگ آمیزی: استفاده از رنگ های متمایز برای نشان دادن زنجیره های سنگین و سبک پادتن می تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند. مثلاً می‌توان زنجیره‌های سنگین و سبک، مناطق متغیر و ثابت، و جایگاه اتصال آنتی‌ژن را به طور واضح برچسب‌گذاری کرد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد عملکرد هر یک از اجزای پادتن و نحوه‌ی اتصال آن به آنتی‌ژن، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند.

* نمای سه بعدی: استفاده از یک نمای سه بعدی از مولکول پادتن می‌تواند درک بهتری از ساختار آن ایجاد کند.

در کل، شکل مفهوم اساسی ساختار پادتن را نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برچسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل ساختار و عملکرد پادتن را ارائه نمی‌دهد. به خصوص، عدم نمایش زنجیره‌های سنگین و سبک و مناطق متغیر و ثابت، درک کامل ساختار را دشوار می‌کند.

تحلیل شکل ۱۳:

این شکل، فرایند فعال‌سازی و تکثیر لنفوسیت B را پس از مواجهه با پاتوژن نشان می‌دهد. در سمت چپ، یک لنفوسیت B نشان داده شده است که گیرنده‌های آنتی‌ژنی سطحی دارد. این گیرنده‌ها به آنتی‌ژن‌های موجود بر روی سطح پاتوژن متصل می‌شوند.

پس از اتصال آنتی‌ژن به گیرنده‌ها، لنفوسیت B فعال می‌شود و شروع به تکثیر می‌کند. در نتیجه، چندین لنفوسیت B یکسان تولید می‌شود که همگی گیرنده‌های آنتی‌ژنی یکسانی دارند. این لنفوسیت‌های B تکثیر شده، پلاسماسل‌ها را تشکیل می‌دهند که آنتی‌بادی‌های آزاد را ترشح می‌کنند. این آنتی‌بادی‌ها به آنتی‌ژن‌های پاتوژن متصل شده و آن‌ها را خنثی می‌کنند.

نقاط ضعف شکل و چگونگی بهبود آن:

* سادگی بیش از حد: شکل بسیار ساده است و جزئیات کافی از فرایند فعال‌سازی و تکثیر لنفوسیت B را ارائه نمی‌دهد. به عنوان مثال، نقش سلول‌های T کمکی در فعال‌سازی لنفوسیت B به طور کامل نشان داده نشده است. همچنین، مراحل دقیق‌تر فعال‌سازی لنفوسیت B، مانند انتقال سیگنال‌ها به داخل سلول، نشان داده نشده است.

* عدم نمایش سلول‌های حافظه: سلول‌های B حافظه که پس از مواجهه با آنتی‌ژن، برای پاسخ سریع‌تر در مواجهه‌های بعدی باقی می‌مانند، در این شکل نشان داده نشده‌اند.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی می‌تواند واضح‌تر و دقیق‌تر باشد. استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر مرحله از فرایند، می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد.

چطور می‌توان شکل را بهتر کرد؟

برای بهبود شکل، می‌توان موارد زیر را انجام داد

* جزئیات بیشتر: اضافه کردن جزئیات بیشتر در مورد مراحل مختلف فعال‌سازی و تکثیر لنفوسیت B، از جمله نقش سلول‌های T کمکی و مسیرهای سیگنالی درون سلولی.

* نمایش سلول‌های حافظه: نمایش سلول‌های B حافظه در شکل.

* رنگ‌آمیزی دقیق‌تر: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر مرحله از فرایند و اجزای مختلف.

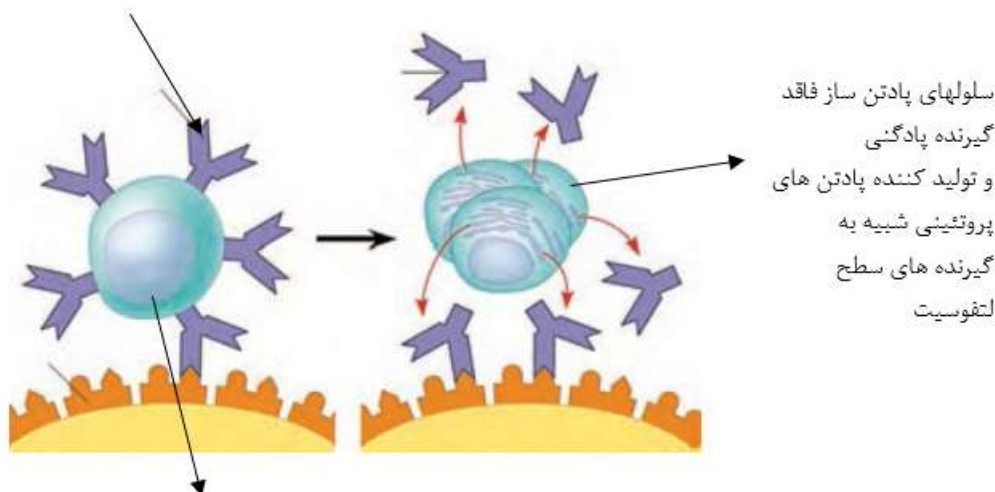
* برچسب‌گذاری واضح‌تر: قرار دادن برچسب‌ها به طور دقیق‌تر روی اجزای تصویر.

* اضافه کردن توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد فرایند فعال‌سازی لنفوسیت B و نقش هر یک از اجزا در این فرایند.

با انجام این تغییرات، شکل می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل بسیار ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند فعال‌سازی و تکثیر لنفوسیت B را ارائه نمی‌دهد.

در اینجا به ما نشان داده میشود که هر لنفوسیت یک نوع گیرنده دارد و بعد از تبدیل شدن به سلول‌های پادتن سازه پادتن‌هایی با همان نوع را می‌سازد اما در متن به طور کامل از آن سخنی گفته نشده است اینکه یک نوع میکروب میتواند بیشتر از یک نوع آنتی ژن داشته باشد. اما هر نوع از این آنتی ژن‌ها توسط یک نوع لنفوسیت B تولید میشود .

گیرنده پادگنی در سطح لنفوسیت



لنفوسیت B که بواسطه گیرنده های خود به میکروبها متصل می شود

نکات شکل :

۱- بین لنفوسیت و آنتی ژن رابطه مکملی وجود دارد.

۲- از تکثیر لنفوسیتی که آنتی ژن آنها را شناسایی کرده سلول‌هایی بوجود می‌آیند که همگی دارای گیرنده آنتی ژنی هستند.

۳- سلول‌های پادتن ساز هسته کناری دارند. فاقد گیرنده آنتی ژنی هستند و در خون وجود دارند.

۴- سلول‌های پادتن ساز دارای شبکه آندوپلاسمی زبر و گلژی فراوان هستند و از لنفوسیت‌ها بزرگتر هستند.

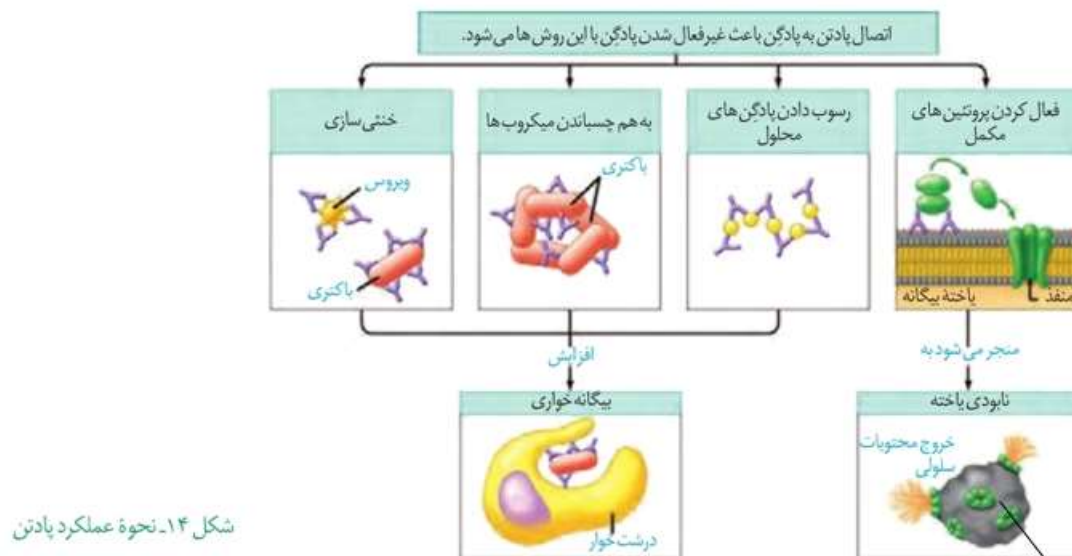
۵- سلول‌های پادتن ساز دارای گیرنده برای هورمون‌های استروئیدی و انسولین هستند.

۶- پادتن سلول نیست. بلکه مولکول‌های Y شکل هستند که از جنس پروتئین است .

۷- میکروب می تواند بیش از یک نوع آنتی ژن داشته باشد پس میتواند بیش از یک نوع پادتن نیاز داشته باشد.

۸- ممکن است یک پادتن فقط از طریق یک جایگاه اتصال به آنتی ژن متصل شود.

تحلیل شکل ۱۴ - نحوه عملکرد پادتن :



شکل ۱۴- نحوه عملکرد پادتن

در این روش تسهیل فرایند بیگانه خواری است نه افزایش بیگانه خواری

این شکل، مکانیسم های مختلفی را که از طریق آن ها پادتن ها پاتوژن ها را غیرفعال می کنند، نشان می دهد. در بالای شکل، عنوان اصلی بیان می کند که اتصال پادتن به پاتوژن می تواند به روش های مختلفی منجر به غیرفعال شدن پاتوژن شود. سپس، شکل به چهار مکانیسم اصلی تقسیم می شود:

۱. خنثی سازی: پادتن ها به پاتوژن متصل می شوند و از اتصال آن به سلول های میزبان جلوگیری می کنند. این مکانیسم با تصویر یک ویروس نشان داده شده است که توسط پادتن ها احاطه شده و از اتصال به سلول میزبان جلوگیری می شود.

۲. رسوب گذاری: پادتن ها به چندین پاتوژن متصل می شوند و باعث تجمع و رسوب آن ها می شوند. این تجمع، پاتوژن ها را از بین می برد و از گسترش عفونت جلوگیری می کند. این مکانیسم با تصویر باکتری هایی نشان داده شده است که توسط پادتن ها به هم چسبیده اند.

۳. فعال سازی مکمل: پادتن ها، سیستم کمپلمان را فعال می کنند. سیستم کمپلمان، مجموعه ای از پروتئین ها است که در از بین بردن پاتوژن ها نقش دارند. این مکانیسم با تصویر مولکول های مکمل نشان داده شده است که به پاتوژن متصل شده اند.

۴. آپسونیزاسیون: پادتن ها به پاتوژن متصل می شوند و آن را برای فاگوسیتوز توسط سلول های ایمنی مانند درشت خوارها آماده می کنند. این مکانیسم با تصویر یک پاتوژن نشان داده شده است که به غشای سلولی یک درشت خوار متصل شده است.

در پایین شکل، دو نتیجه‌ی نهایی این مکانیسم‌ها نشان داده شده است: افزایش نابودی یاخته و بیگانه‌خواری

چطور می‌توان شکل را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: شکل می‌تواند با جزئیات بیشتری از ساختار پادتن‌ها، پاتوژن‌ها، و مولکول‌های مکمل ارائه شود. نمایش دقیق‌تر نحوه‌ی اتصال پادتن‌ها به پاتوژن‌ها و فعال‌سازی مکمل می‌تواند مفید باشد

* رنگ‌آمیزی: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر یک از مکانیسم‌ها و اجزای مختلف می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برجسب‌گذاری: برجسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر یک از مکانیسم‌ها و نحوه‌ی عملکرد آن‌ها، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند.

در کل، شکل مفهوم کلی مکانیسم‌های غیرفعال‌سازی پاتوژن‌ها توسط پادتن‌ها را نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برجسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل این مکانیسم‌ها را ارائه نمی‌دهد

نکات شکل :

۱- یک پادتن می‌تواند همزمان به ویروس و باکتری متصل شود.

۲- پروتئین‌های مکمل توسط پادتن هم فعال میشوند.

۳- پروتئین مکمل بالایی به پادتن متصل نیست.

۴- علاوه بر سلول‌هایی که پادتن می‌سازند می‌توان پادتن‌ها را درون بیگانه‌خوارها مشاهده کرد.

۵- پادتن می‌تواند به ماکروفاژ متصل شود.

۶- در رسوب دادن، به هر ویروس دو پادتن متصل است.

۷- پروتئین‌های مکمل می‌توانند در دفاع اختصاصی با پادتن‌ها همکاری کنند.

۸- پادتن‌ها هیچوقت به طور مستقیم باعث از بین رفتن آنتی ژن نمیشوند.

تغییر اندازه پروتئین‌های مکمل واقعی نیست ، پروتئین‌ها پس از فعال شدن کوچکتر می‌شوند و پس مرگ یاخته بیگانه به کمک کمپلمان باید اشاره شود که فاگوسیتوز کننده باقیمانده سلول بیگانه را فاگوسیتوز می‌کند.

تحلیل شکل ۱۵ - پاسخ اولیه و ثانویه

این نمودار، تفاوت بین پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه بدن به یک پاتوژن خاص را نشان می‌دهد. محور افقی زمان و محور عمودی شدت پاسخ ایمنی را نشان می‌دهد.

پاسخ ایمنی اولیه: هنگامی که بدن برای اولین بار با یک پاتوژن مواجه می‌شود، پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود. این پاسخ، کندتر و ضعیف‌تر از پاسخ ایمنی ثانویه است و به صورت یک قله‌ی کوچک در نمودار نشان داده شده است. این قله‌ی کوچک نشان‌دهنده‌ی افزایش تدریجی آنتی‌بادی‌ها و سلول‌های ایمنی در بدن است که در نهایت پاتوژن را از بین می‌برند. اما این پاسخ، مدت زمان بیشتری طول می‌کشد تا به اوج خود برسد و پس از آن به تدریج کاهش می‌یابد.

پاسخ ایمنی ثانویه: اگر بدن دوباره با همان پاتوژن مواجه شود، پاسخ ایمنی ثانویه ایجاد می‌شود. این پاسخ، سریع‌تر، قوی‌تر و پایدارتر از پاسخ ایمنی اولیه است و به صورت یک قله‌ی بزرگ‌تر و بلندتر در نمودار نشان داده شده است. این به دلیل وجود سلول‌های حافظه است که در پاسخ ایمنی اولیه ایجاد شده‌اند و در مواجهه مجدد با پاتوژن، به سرعت تکثیر شده و پاسخ ایمنی قوی‌تری را ایجاد می‌کنند. این پاسخ سریع‌تر به اوج خود می‌رسد و مدت زمان بیشتری در سطح بالا باقی می‌ماند.

دومین برخورد: خط عمودی در نمودار، نشان‌دهنده‌ی زمان دومین برخورد با پاتوژن است. می‌توان مشاهده کرد که پاسخ ایمنی ثانویه بسیار قوی‌تر و سریع‌تر از پاسخ ایمنی اولیه است.

چطور می‌توان نمودار را بهتر کرد؟

* برچسب‌های دقیق‌تر: به جای "شدت پاسخ"، می‌توان برچسب محور عمودی را به "غلظت آنتی‌بادی" یا "تعداد سلول‌های ایمنی" تغییر داد تا دقیق‌تر باشد.

* واحدها: واحدهای محور عمودی باید مشخص شوند.

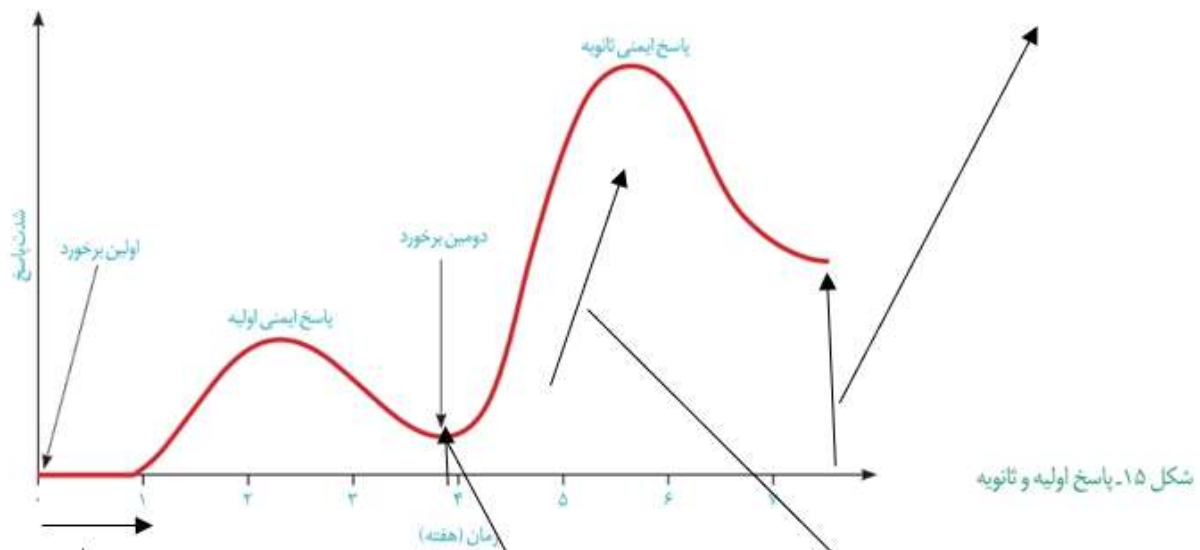
* نوع پاتوژن: مشخص کردن نوع پاتوژن مورد نظر در نمودار، اطلاعات را کامل‌تر می‌کند.

* رنگ‌ها: استفاده از رنگ‌های متمایز برای پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه می‌تواند نمودار را واضح‌تر کند.

* توضیح بیشتر: اضافه کردن یک توضیح مختصر در مورد سلول‌های حافظه و نقش آن‌ها در پاسخ ایمنی ثانویه، درک نمودار را بهبود می‌بخشد.

با انجام این تغییرات، نمودار می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، نمودار مفهوم اصلی را به خوبی نشان می‌دهد، اما با جزئیات بیشتر، دقیق‌تر و آموزنده‌تر خواهد شد.

یاخته های خاطره بیشتری وجود دارند



نکات شکل :

- ۱- محور افقی زمان را بر اساس هفته و محور عمودی شدت پاسخ را بر اساس میزان تولید پادتن نشان میدهد.
- ۲- طی اولین برخورد در اولین هفته پاسخ ایمنی مشاهده نمی شود.
- ۳- پس از حدود یک هفته پاسخ ایمنی شروع شده و پس از حدود دو هفته به حداکثر خود رسیده است.
- ۴- چون جنس پادتن پروتئین است پس از مدتی مقدار آن کاهش می یابد.
- ۵- حدود هفته چهارم دومین برخورد صورت گرفته است.
- ۶- این بار در مدت زمان کوتاه تری پاسخ ایمنی ثانویه شروع میشود.
- ۷- پاسخ ایمنی ثانویه شدیدتر از اولیه است چون پادتن بیشتری تولید میشود.
- ۸- پس از پاسخ ایمنی ثانویه مقدار پادتن کاهش مییابد اما سطح کاهش یافته پادتن حاصل از برخورد ثانویه بیشتر از مقدار کاهش یافته پس از پاسخ ایمنی اولیه است ولی هم چنان سطح پادتن آن بیشتر است.

طی برخورد اول حداکثر پاسخ در هفته سوم بعد از برخورد اول ایجاد میشود و در طی برخورد دوم بلافاصله پس از برخورد پاسخ آزاد میشود.

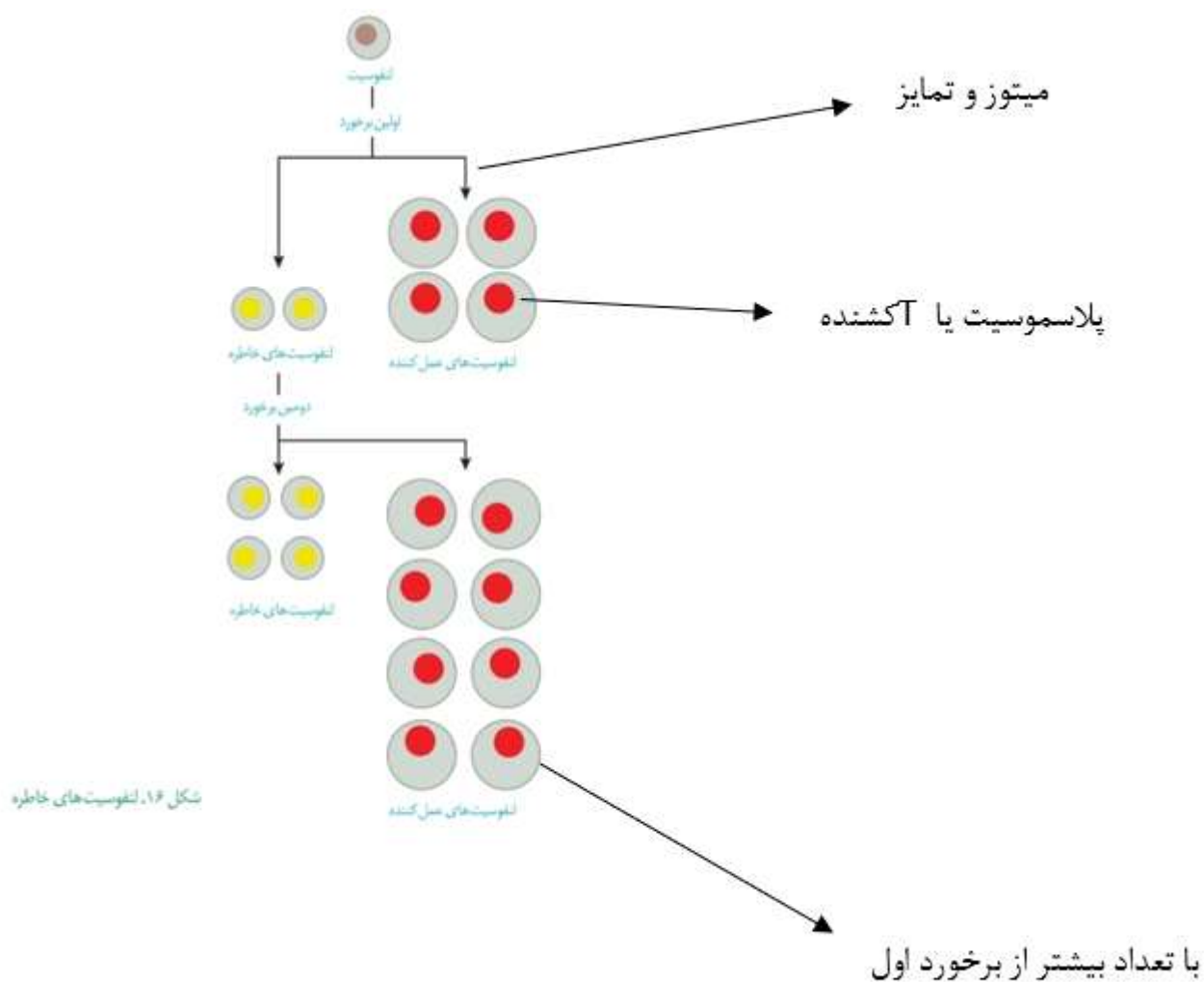
۹- طی برخورد دوم حداکثر پاسخ طی هفته دوم بعد از برخورد رخ می دهد.

۱۰- پاسخ ایمنی اولیه حدود ۴ هفته و پاسخ ثانویه ۳ هفته طول کشیده.

۱۱- غلظت پادتن در پاسخ ثانویه حدود ۳ برابر پاسخ اولیه است.

درباره شکل و اینکه در هفته اول و دوم و... چه اتفاقی رخ میدهد سخنی به میان نیامده فقط شکل پاسخ ثانویه و اولیه را کشیده است و اینکه در متن گفته نشده حداقل شدت پاسخ ایمنی ثانویه بیشتر از دو برابر حداقل شدت پاسخ ایمنی اولیه است.

تحلیل شکل ۱۶ - لنفوسیت های خاطره



این شکل، مفهوم لنفوسیت‌های خاطره در سیستم ایمنی تطابقی را نشان می‌دهد. در این شکل، دو پاسخ ایمنی به یک آنتی‌ژن خاص مقایسه شده است:

* پاسخ ایمنی اولیه: هنگامی که بدن برای اولین بار با یک آنتی‌ژن مواجه می‌شود، تعداد کمی از لنفوسیت‌های B فعال می‌شوند و به لنفوسیت‌های پلاسما و لنفوسیت‌های B خاطره تمایز می‌یابند. در شکل، این با دو دایره‌ی زرد رنگ و چند دایره‌ی قرمز رنگ نشان داده شده است.

* پاسخ ایمنی ثانویه: در مواجهه دوم با همان آنتی‌ژن، لنفوسیت‌های B خاطره که از پاسخ ایمنی اولیه باقی مانده‌اند، به سرعت تکثیر می‌شوند و تعداد زیادی لنفوسیت پلاسما تولید می‌کنند. این منجر به پاسخ ایمنی قوی‌تر و سریع‌تر می‌شود. در شکل، این با تعداد زیادی دایره‌ی قرمز رنگ نشان داده شده است.

چطور می‌توان شکل را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: شکل می‌تواند با جزئیات بیشتری از ساختار لنفوسیت‌ها و فرایندهای درون سلولی ارائه شود. به عنوان مثال، می‌توان مراحل فعال‌سازی لنفوسیت B و تمایز آن به پلاسماسل و لنفوسیت B خاطره را به طور دقیق‌تر نشان داد.

* رنگ‌آمیزی: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن لنفوسیت‌های B خاطره و پلاسماسل‌ها می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برچسب‌گذاری: برچسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند. مثلاً می‌توان لنفوسیت‌های B خاطره و پلاسماسل‌ها را به طور واضح برچسب‌گذاری کرد.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد، اگرچه در این مورد شاید چندان ضروری نباشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند. مثلاً توضیح مختصری در مورد نقش لنفوسیت‌های B خاطره در پاسخ ایمنی ثانویه.

در کل، شکل مفهوم اصلی لنفوسیت‌های خاطره را به خوبی نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برچسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند را ارائه نمی‌دهد. به خصوص، عدم نمایش فرایندهای درون سلولی و جزئیات بیشتر در مورد تمایز لنفوسیت‌ها، درک کامل فرایند را دشوار می‌کند.

نکات شکل :

۱- هم در برخورد اول و هم در برخورد دوم تعداد لنفوسیت‌های عمل کننده بیشتر از خاطره است .

۲- لنفوسیت‌های عمل کننده بزرگ تر از خاطره و لنفوسیت غیر فعال است .

۳- در دومین برخورد علاوه بر اینکه یاخته‌های خاطره تکثیر می‌شوند ، لنفوسیت‌های غیر فعال نیز فعال می‌شوند و شروع به تکثیر می‌کنند

۴- لنفوسیت‌های غیر فعال در مغز استخوان یا تیموس بالغ می شوند و در گره های لنفی فعال می شوند و میتوز انجام می دهند .
لنفوسیت‌های خاطره در خون میتوز انجام می دهند

۵-لنفوسیت در اولین برخورد ۲نوع سلول ایجاد میکند که هیچکدام شبیه خودش نیستند.

۶- سلول لنفوسیت خاطره از سلولی غیرمشابه بوجود می آید.

۷- لنفوسیت عمل کننده از لنفوسیت و لنفوسیت خاطره بزرگتر است.

۸- در هر سه نوع لنفوسیت هسته مرکزی نیست.

۹- لنفوسیت خاطره در برخورد اول و در برخورد دوم توسط خودش تولید می شود.

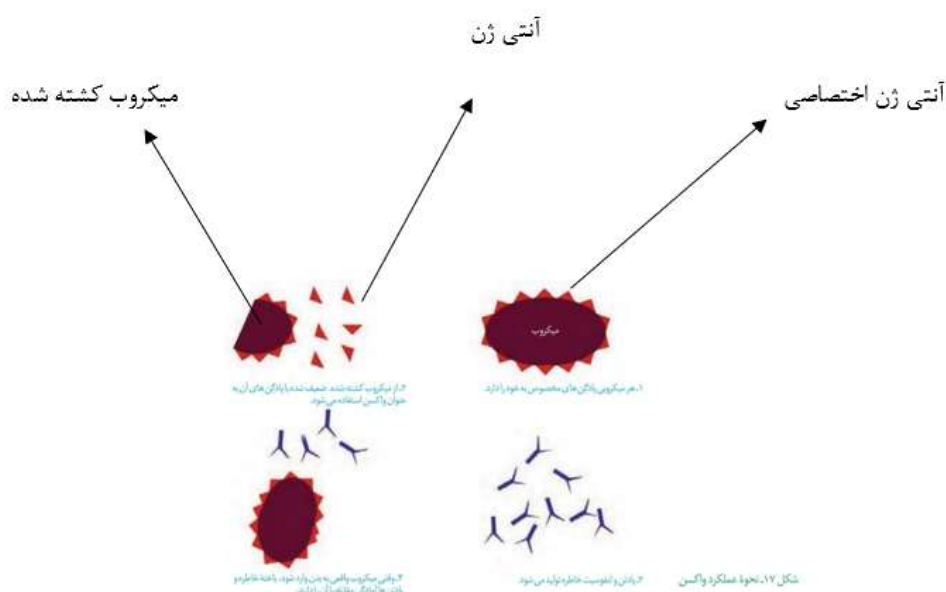
۱۰-لنفوسیت عمل کننده در برخورد اول از لنفوسیت و در برخورد دوم از لنفوسیت خاطره بوجود می آید که هیچکدام شبیه خودش نیستند.

۱۱- لنفوسیت عمل کننده و خاطره فاقد توانایی بیگانه خواری هستند.

۱۲- تعداد بیشتر سلول ها باعث میشود احتمال برخورد با آنتی ژن افزایش یابد.

این شکل درباره لنفوسیت‌های خاطره است در متن گفته نشده که اندازه لنفوسیت اولیه و لنفوسیت های خاطره تقریباً یکسان هستند ولی هر دوی این سلولها از لنفوسیت‌های عمل کننده کوچک تر هستند و اینکه در هر برخورد با میکروب همواره تعداد لنفوسیت های عمل کننده ی بیشتری نسبت به سلولهای خاطره پدید می آید.

تحلیل شکل ۱۷ - نحوه عملکرد واکنس



این شکل، نحوه عملکرد واکسن را به صورت شماتیک نشان می‌دهد. در این شکل، چهار مرحله‌ی اصلی نشان داده شده است:

مرحله ۱: یک میکروب با پادگن‌های سطحی نشان داده شده است. این پادگن‌ها، مولکول‌هایی هستند که سیستم ایمنی بدن آن‌ها را شناسایی می‌کند.

مرحله ۲: از میکروب کشته شده، ضعیف شده یا پادگن‌های آن به عنوان واکسن استفاده می‌شود. این مرحله با تصویر میکروبی نشان داده شده است که پادگن‌های آن از آن جدا شده‌اند.

مرحله ۳: پس از تزریق واکسن، سیستم ایمنی بدن، پادتن و لنفوسیت‌های خاطره تولید می‌کند. این مرحله با تصویر پادتن‌ها نشان داده شده است.

مرحله ۴: هنگامی که میکروب واقعی وارد بدن می‌شود، لنفوسیت‌های خاطره و پادتن‌ها، آمادگی مقابله با آن را دارند. این مرحله با تصویر میکروبی نشان داده شده است که توسط پادتن‌ها احاطه شده است.

چطور می‌توان شکل را بهتر کرد؟

* جزئیات بیشتر: شکل می‌تواند با جزئیات بیشتری از ساختار میکروب، پادگن‌ها، و پادتن‌ها ارائه شود. نمایش دقیق‌تر نحوه‌ی اتصال پادتن‌ها به پادگن‌ها می‌تواند مفید باشد.

* رنگ‌آمیزی: استفاده از رنگ‌های متمایز برای نشان دادن هر مرحله از فرایند می‌تواند درک تصویر را بهبود بخشد.

* برجسب‌گذاری: برجسب‌گذاری دقیق‌تر و واضح‌تر اجزای مختلف تصویر، درک آن را آسان‌تر می‌کند. مثلاً می‌توان میکروب، پادگن‌ها، پادتن‌ها، و لنفوسیت‌های خاطره را به طور واضح برجسب‌گذاری کرد.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس برای نشان دادن اندازه واقعی اجزای تصویر می‌تواند مفید باشد، اگرچه در این مورد شاید چندان ضروری نباشد.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد هر مرحله از فرایند، می‌تواند درک آن را برای بیننده آسان‌تر کند. مثلاً توضیح مختصری در مورد نحوه‌ی عملکرد لنفوسیت‌های خاطره.

در کل، شکل مفهوم اصلی عملکرد واکسن را نشان می‌دهد، اما با افزودن جزئیات بیشتر، رنگ‌آمیزی دقیق‌تر، برجسب‌گذاری واضح‌تر، و توضیحات تکمیلی، می‌تواند به طور قابل توجهی آموزنده‌تر و واضح‌تر شود. در حالت فعلی، شکل کمی ساده و ابتدایی است و جزئیات کافی برای درک کامل فرایند را ارائه نمی‌دهد. به خصوص، عدم نمایش دقیق ساختار میکروب و پادتن‌ها، درک کامل فرایند را دشوار می‌کند.

نکات شکل :

۱-ایمنی حاصل از هر نوع واکسن فعال است.

۲-در ایمنی ناشی از سرم تولید پادتن نداریم به همین دلیل غیرفعال است.

۳-برای ایجاد ایمنی فعال زمان نیاز داریم تا مصنوعیت طولانی ایجاد شود و به دلیل تولید لنفوسیت خاطره در ایمنی ناشی از واکسن، سلول‌های خاطره به میزان کافی در بدن فرد باقی نمی‌ماند. بنابراین بعضی‌ها را باید تکرار کرد.

۴- هر میکروبی پادگن‌های سطحی مخصوص به خود را دارد.

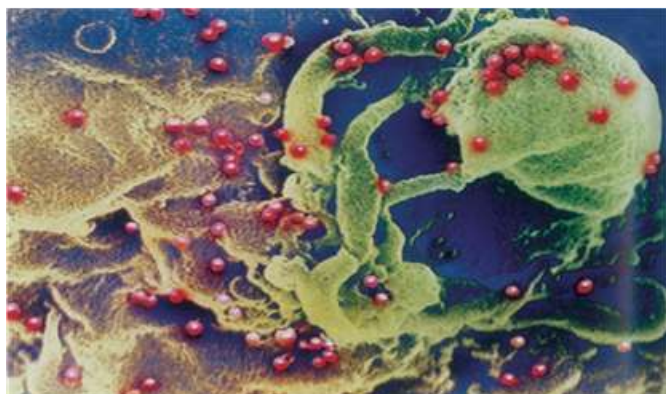
۵- برای تولید واکسن از میکروب کشته شده ضعیف شده و یا پادگن‌های آن استفاده میشود. (البته چند سطر قبل تر خواندید که از سم خنثی شده هم میتوان واکسن تولید کرد) .

۶- پس از تزریق واکسن به بدن و برخورد آن با لنفوسیت B پادتن و لنفوسیت خاطره تولید میشود.

۷- وقتی میکروب واقعی و سالم وارد بدن میشود یاخته های خاطره و پادتنها آمادگی مقابله با آن را دارند.

اینکه به دنبال تزریق واکسن امکان تولید پادتن نیز وجود دارد که این ها هم میتوانند در مبارزه نقش داشته باشند. مرحله ۳ به لنفوسیت B اشاره می شد. زیرا سلول پادتن ساز حاصل تمایز لنفوسیت B می باشد.

تحلیل شکل ۱۸ – HIV ویروس مسبب ایدز



این تصویر، میکروگراف الکترونی روبشی از یک سلول آلوده به ویروس HIV است. ذرات قرمز رنگ در تصویر، ویروس‌های HIV هستند که از سطح سلول در حال آزاد شدن هستند. سلول میزبان، احتمالاً یک لنفوسیت T است که ویروس HIV به آن حمله کرده و در حال تکثیر در داخل آن است. رنگ آمیزی تصویر، مصنوعی است و برای برجسته کردن ویروس‌ها و سلول میزبان انجام شده است.

تحلیل:

تصویر به خوبی نشان می‌دهد که چگونه ویروس HIV به سلول‌های سیستم ایمنی حمله می‌کند و از آن‌ها برای تکثیر خود استفاده می‌کند. این فرایند، به تدریج سیستم ایمنی بدن را تضعیف می‌کند و منجر به بیماری ایدز می‌شود.

چگونگی بهبود تصویر:

* کیفیت تصویر: کیفیت تصویر می‌تواند با استفاده از میکروسکوپ با قدرت تفکیک بالاتر و تکنیک‌های آماده‌سازی بهتر نمونه، بهبود یابد. جزئیات سلولی و ویروسی در تصویر فعلی به خوبی قابل مشاهده نیستند.

* برچسب‌گذاری: اضافه کردن برچسب‌های واضح‌تر به اجزای تصویر، مانند "ویروس HIV" و "سلول میزبان"، درک تصویر را آسان‌تر می‌کند.

* مقیاس: اضافه کردن یک نوار مقیاس، اندازه‌ی واقعی ویروس‌ها و سلول را نشان می‌دهد و تصویر را آموزنده‌تر می‌کند.

* توضیحات: اضافه کردن توضیحات مختصر در مورد فرایند تکثیر ویروس HIV و نحوه‌ی تخریب سیستم ایمنی، تصویر را آموزنده‌تر می‌کند.

* رنگ‌آمیزی: رنگ‌آمیزی مصنوعی تصویر، اگرچه برای برجسته کردن ویروس‌ها مفید است، اما ممکن است از نظر علمی دقیق نباشد. استفاده از رنگ‌آمیزی دقیق‌تر و واقع‌گرایانه‌تر می‌تواند تصویر را بهبود بخشد.

در مجموع، تصویر مفهوم اصلی آلودگی سلولی توسط ویروس HIV را نشان می‌دهد، اما با بهبود کیفیت تصویر، برچسب‌گذاری دقیق‌تر، افزودن مقیاس و توضیحات، و استفاده از رنگ‌آمیزی واقع‌گرایانه‌تر، می‌توان آن را به طور قابل توجهی بهبود بخشید.

نکات شکل :

۱- افراد سالم برای در امان ماندن از ابتلا به ایدز باید بهداشت فردی را رعایت کنند.

۲- لنفوسیت‌های T کمک کننده فعالیت لنفوسیت‌ها و دیگر لنفوسیت‌های T را کنترل می کنند.

۳- ویروس HIV با از بین بردن این لنفوسیت‌ها (T کمک کننده) عملکرد لنفوسیت‌های B و T در نتیجه سیستم ایمنی را مختل میکنند.



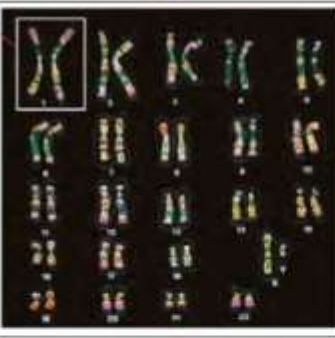
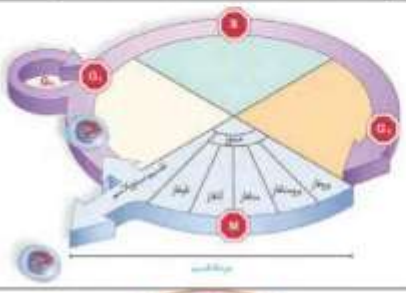
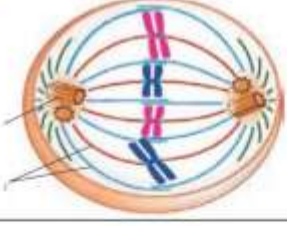
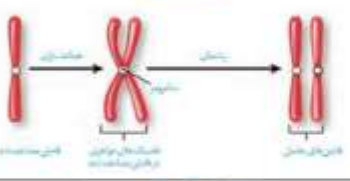

تصویر به طور واضح عملکرد ویروس HIV را نشان نداده و تصویر نامگذاری نشده برای همین نا مفهوم شده است . به ویژه بخش مشخص شده با علامت ؟؟؟ نامگذاری شود.



فصل ۶ – استان کهگیلویه و بویراحمد

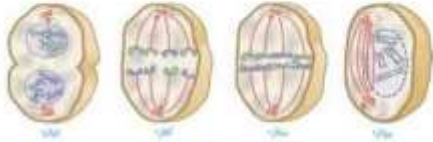

بررسی تصاویر کتاب زیست شناسی - پایه یازدهم - فصل ششم

صفحه : ۱

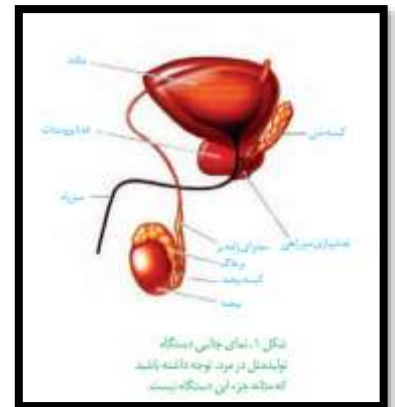
ردیف	آدرس	تصویر کتاب درسی	اشکال مشاهده شده	پیشنهاد
۱	صفحه ۸۰ شکل ۱		اگر تصویر از راست به چپ بررسی شود، با کاهش فشردگی همراه هستیم.	با یک فلش (از چپ به راست) مسیر بررسی تصویر فعلی مشخص شود.
۲	صفحه ۸۰ شکل ۲		بالای تصویر و پایین تصویر نوشته شده فامینگ	بتر است قسمت بالای کلمه خواهری اضافه شود و به فامینگ خواهری تغییر کند.
۳	صفحه ۸۱ شکل ۳		(۱) شماره و عدد کروموزوم ها مشخص نیست. (۲) تشخیص کروموزوم های جنسی برای دانش آموز قابل پیش بینی نیست. (چون اگر بر اساس ترتیب اعداد شمارش را انجام دهد، کروموزوم شماره ۲۲ را کروموزوم جنسی تصور می کند).	(۱) تصویر واضح تری استفاده شود (۲) کروموزوم های جنسی را به صورت مشخص از بقیه کروموزوم ها جدا کنند.
۴	صفحه ۸۲ شکل ۴		برابری زمانی مراحل اینترفاز در G1 و S، G2	بتر است با توجه به زمان هر مرحله اینترفاز، تصویر اصلاح شود؛ به صورتی که G1 بیشترین و G2 کمترین سهم را در تصویر داشته باشند.
۵	صفحه ۸۴ شکل ۵		در تصویر برای هر کروموزوم مضاعف شده، دو سانترومر قابل تشخیص است.	هر کروموزوم مضاعف شده، یک سانترومر دارد.
۶	صفحه ۸۴ شکل ۶		کروموزوم تک کروماتیدی که فقط در مراحل آنافاز و تلوفاز قابل مشاهده است و اصولاً چیزی به اسم کروموزوم مضاعف نشده نداریم.	به جای کروموزوم مضاعف نشده، ضمن تغییر شکل مربوطه باید نوشته شود کروماتین.
۷	صفحه ۸۶ شکل ۸		تصور نادرست از موقعیت رشته های اکتین و میوزین. (این حلقه درون سیتوپلاسم قرار گرفته و به غشا متصل است.)	تصویر جوری ترسیم شود که حلقه انقباضی خارج از غشا و دور غشا، تصور نشود.

بررسی تصاویر کتاب زیست شناسی - پایه یازدهم - فصل ششم

صفحه : ۲

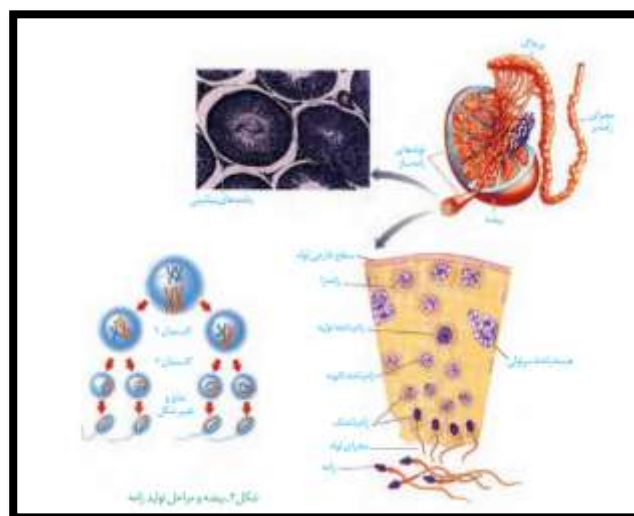
ردیف	آدرس	تصویر کتاب درسی	اشکال مشاهده شده	پیشنهاد
۸	صفحه ۹۳ شکل ۱۶		دوکت های تقسیمی که کروموزوم ها، به آن متصل نمی شود در تصویر وجود ندارند.	دوکت های تقسیمی که کروموزوم، به آن متصل نمی شود به تصویر اضافه شود.
۹	صفحه ۹۴ شکل ۱۷			برای تفهیم یک مجموعه کروموزومی، طرح ساده ای از یک سلول پیکری، در قالب فعالیت از دانش آموز، پرسیده شود که یک مجموعه (n) در این سلول شامل چند کروموزوم و کدام کروموزوم ها است؟

فصل ۷ – استان تهران

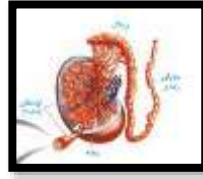


➤ نکات مرتبط با شکل

- مثانه جز دستگاه تولید مثلی نیست، در شکل موقعیت‌های بخش‌های مختلف دستگاه تولید مثلی را نسبت به مثانه نشان داده شده است
- هر مرد سالم یک جفت بیضه دارد.
- بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند (خارج و پایین محوطه شکمی) است
- دمای درون کیسه بیضه حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن است. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها ضروری است
- بیضه‌ها دارای یاخته‌های درون ریز (یاخته‌های بینابینی) با توان ترشح هورمون (تستوسترون) هستند.
- از بیضه هر مرد سالم ۲ عدد مجرای اسپرم‌بر، خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود.
- بیضه‌ها، مجاری اپیدیدیم و بخشی کوچکی از مجاری اسپرم بر درون کیسه بیضه و خارج از محوطه شکمی قرار دارند.
- غدد وزیکول سمینال پشت مثانه و ج و غده پروستات زیر آن قرار دارد.
- میزراه مجرای خروج ادرار و مجرای خروج مایع حاوی اسپرم می باشد.

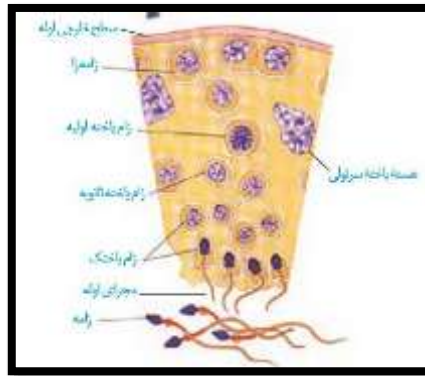


شکل ۲- بیضه و مراحل تولید زامه (صفحه ۹۹)



➤ نکات مرتبط با شکل

- اسپرم های تاژکدار اما بدون توان حرکت، از لوله های اسپرم ساز درون بیضه خارج شده و به لوله پیچ خورده طویلی به نام اپیدیدیم منتقل می شوند تا توان حرکت را در این مکان کسب کنند.
- مطابق شکل مجرای اپیدیدیم در طول خود ضخامت یکنواختی ندارد و در محل ارتباط با لوله های اسپرم ساز قطورتر و در محل ارتباط با مجرای اسپرم بر ، دارای قطر کمتر است.
- بافت پوشاننده بیضه ها ، با نفوذ به داخل آنها ، درون آن را به چند بخش تقسیم می کند.
- لوله های اسپرم ساز به صورت شبکه ای از لوله ها درون بیضه ها مشاهده می شود و تقسیمات یاخته ای میتوز و میوز در دیواره این لوله ها انجام و سپس اسپرم های حاصل به مجرای مرکزی لوله های اسپرم ساز منتقل می شوند.



➤ نکات مرتبط با شکل

- هر بیضه دارای تعداد زیادی لوله اسپرم ساز است که فرایند تولید اسپرم در آنها انجام می شود.
- یاخته های سرتولی، یاخته های دیپلوئیدی با توان بیگانه خواری، پشتیبانی و تغذیه سایر یاخته ها هستند.
- که با ترشحات خود تمایز اسپرم ها را هدایت می کنند.
- یاخته های سرتولی قابلیت تقسیم میوز ندارند.
- در مردان بالغ و سالم همه یاخته های متعلق به مسیر اسپرم زایی در جدار لوله اسپرم ساز به جز خود اسپرم که وارد مجرای مرکزی لوله می شود، توسط یک یا دو یاخته سرتولی هستند احاطه شده اند.

- یاخته‌های زاینده ای با نام اسپرماتوگونی (زامه زا) یاخته‌هایی در نزدیکی سطح خارجی جدار لوله‌های اسپرم ساز هستند که فقط تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- فرایندهای مربوط به تقسیم میوز در دیوار لوله‌های اسپرم ساز انجام می‌شود .
- یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز اسپرماتوگونی سرنوشت متفاوتی دارند. از تقسیم میتوز هر یاخته اسپرماتوگونی یکی از این یاخته‌ها در لایه زاینده می‌ماند تا لایه زاینده حفظ شود و یاخته دیگر (زام یاخته) اسپرماتوسیت اولیه نام دارد که با تقسیم میوز ۱ ، دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند.
- یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید هستند و در انسان دارای ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی در هسته می باشند.
- هر کدام از اسپرماتوسیت‌های ثانویه با انجام میوز ۲ ، دو اسپرماتید ایجاد می‌کنند.
- اسپرماتوسیت ثانویه جاصل میوز ۱ و اسپرماتیدها حاصل میوز ۲، هستند .
- اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌های حاصل از میوز ۱ و هاپلوئید و دارای فام تن‌های مضاعف در هسته می باشد.
- اسپرماتیدها یاخته‌های حاصل از میوز ۲ و هاپلوئید و دارای فام تن ها تک کروماتیدی در هسته می باشند.
- تمایز اسپرماتیدها به اسپرم در بخشی از جدار لوله اسپرم ساز صورت می گیرد که به مجرای مرکزی نزدیک‌تر است .
- جز اسپرم‌ها که از تمایز اسپرماتیدها به وجود می آیند، بقیه یاخته‌ها حاصل تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های قبلی خود هستند.
- حرکت یاخته‌ها در جدار لوله‌های اسپرم ساز در مسیر اسپرم زایی به سمت مجرای مرکزی و حتی حرکت اسپرم‌های وارد شده به مجرا به صورت غیر فعال انجام می‌شود(یاخته‌ها خود قابلیت حرکت ندارند) .
- اسپرم‌هایی که درون مجرای این لوله‌ها رها می‌شوند، تمایزشان کامل شده است اما هنوز قابلیت حرکت ندارند.
- ایجاد توانایی حرکت اسپرم ها در اپیدیدیم انجام می شود.



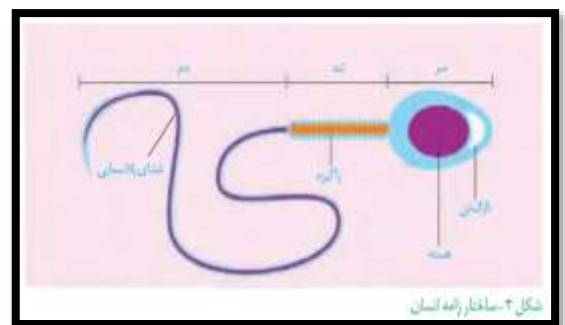
➤ نکات مرتبط با شکل

- یاخته‌های بینابینی یاخته‌هایی درون ریز با توان تولید تستوسترون و ترشح آن به خون هستند.
- یاخته‌های بینابینی مستقل از لوله‌های اسپرم ساز و در فضای بین لوله‌های اسپرم ساز مستقر هستند
- یاخته‌های بینابینی دیپلوئیدند و جزء یاخته‌های پیکری محسوب می‌شوند و قابلیت انجام میوز ندارند.
- یاخته‌های بینابینی تولید و ترشح تستوسترون به خون را از زمان آغاز بلوغ آغاز می‌کنند.
- تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام های جنسی و اسپرم‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود.



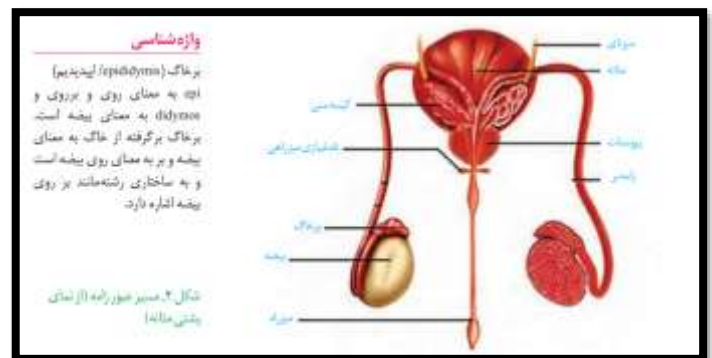
➤ نکات مرتبط با شکل

- یاخته های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، اسپرماتید و اسپرم ها تحت تاثیر فعالیت هورمون های محرک هیپوفیزی (LH-FSH) قرار دارند.
- یاخته های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه توانایی تقسیم دارند.
- اسپرماتوگونی دارای توان تقسیم میتوز و اسپرماتوسیت اولیه دارای توانایی تقسیم میوز است ، هر دو یاخته قبل از شروع تقسیم مراحل اینترفاز را می گذرانند.
- اسپرماتوگونی توان تقسیم میتوز، اسپرماتوسیت اولیه توان تقسیم میوز ۱ و اسپرماتوسیت ثانویه توان تقسیم میوز ۲ را دارد.
- اسپرماتیدها قابلیت تقسیم ندارند. این یاخته ها روند تمایز به اسپرم را طی می کنند.
- جز اسپرم ها که از تمایز اسپرماتیدها به وجود می آیند، بقیه یاخته ها حاصل تقسیم سیتوپلاسم یاخته های قبلی خود هستند.
- در هسته یاخته های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه فام تن مضاعف و در هسته یاخته های اسپرماتید و اسپرم فام تن تک کروماتیدی دیده می شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

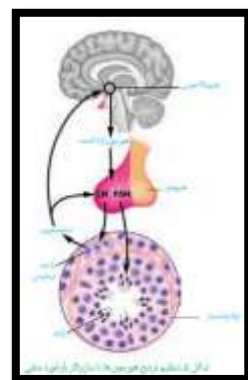
- در ناحیه سر، یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و در جلوی هسته کیسه حاوی آنزیم های هیدولیز کننده به نام تارک-تن (آکروزوم) دیده می شود.
- تنه (یا قطعه میانی) اسپرم دارای تعداد زیادی راکیزه در محتوای سیتوپلاسمی است.
- دم با ساختار تاژی، طویل ترین و باریک ترین بخش اسپرم را تشکیل می دهد و به حرکت اسپرم به سمت جلو کمک می کند.
- در اطراف بخش سر، تنه و دم، غشای پلاسمایی، سیتوپلاسم را احاطه کرده است.
- راکیزه ها فقط در قسمت تنه اسپرم مستقر هستند پس در سیتوپلاسم قسمت های سر و دم اسپرم، راکیزه یافت نمی شود.
- هنگام عبور زام یا ختک ها به سمت مجرای لوله های زامه ساز، تمایزی در آنها رخ می دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز، یاخته ها تاژکدار می شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند؛ همچنین هسته فشرده می شود.
- کیسه آکروزوم طی تمایز اسپرماتید و تبدیل آن به اسپرم پدیدار می شود، پس در سایر یاخته های دیواره لوله اسپرم ساز مثل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت های اولیه و ثانویه وجود ندارد.
- آکروزوم در جلوی هسته قرار دارد و دارای آنزیم هایی است که به اسپرم کمک می کند تا بتواند در لایه های حفاظت کننده گامت ماده نفوذ کند.
- ژنوم هسته ای و ژنوم سیتوپلاسمی اسپرم در دو قسمت مجزا قرار گرفته است.
- ژنوم هسته ای اسپرم (با دناهای خطی) در قسمت سر آن و در یک هسته بزرگ فشرده شده قرار دارد و ژنوم سیتوپلاسمی با دناهای حلقوی در ناحیه تنه و درون راکیزه ها مستقر هستند.
- اسپرم، یاخته ای هاپلوئید با فام تن های غیرمضاعف (تک کروماتیدی) است.
- اسپرم قادر به تقسیم میتوز و میوز نیست و فقط توانایی لقاح دارد.



➤ نکات مرتبط با شکل

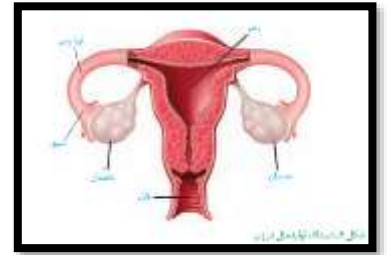
- اپیدیدیم لوله منفرد پیچ خورده و طولی است که اسپرم ها به طور موقت در آن ذخیره شده و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی تحرک در آنها شکل بگیرد.
- مجرای اسپرم بر، اسپرم ها را از اپیدیدیم خارج و وارد محوطه شکمی می کند.
- اسپرم ها حین عبور از مجرای اسپرم بر، هنگامی که وارد محوطه شکمی می شوند، افزایش دمای حدود ۳ درجه ای را در محیط اطراف خود تجربه می کنند.
- غدد ویکول سمینال (۲ عدد)، غده پروستات (۱ عدد) و غدد پیازی میزراهی (۲ عدد) از غدد برون ریز دستگاه تولیدمثلی مرد هستند.

- غده وزیکول سمينال در پشت مثانه به طور مایل و بالاتر از همه غدد (اصلی و کمکی) دستگاه تولید مثلی مرد یعنی بیضه‌ها ، پروستات، پیاپی میزراهی قرار دارند.
- در مردان همه غدد برون ریز دستگاه تولید مثلی، درون حفره شکمی قرار دارند اما یاخته های درون ریز این دستگاه (سلولهای بینابینی)، درون بیضه ها و در خارج از حفره شکمی (درون کیسه بیضه) مستقر هستند.



➤ نکات مرتبط با شکل

- تستوسترون هم بر هیپوفیز پیشین و هم بر هیپوتالاموس اثری از نوع بازخورد منفی دارد.
- LH بر یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد در حالی که FSH بر یاخته‌های سرتولی در جدار لوله اسپرم ساز تاثیر دارد.
- FSH با تحریک یاخته‌های سرتولی ، تمایز اسپرم را تسهیل می کند.
- LH با تحریک یاخته‌های بینابینی ، تولید و ترشح هورمون تستوسترون را سبب می شود.
- تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان ، بم شدن صدا و روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن می‌شود و همچنین باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

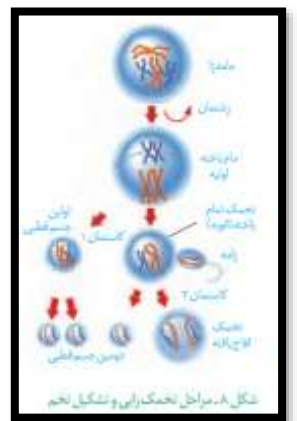
- رحم اندامی کیسه مانند و گلابی شکل است که جنین در دیواره آن رشد و نمو می یابد.
- دیواره رحم از سه لایه داخلی (مخاطی)، میانی (ماهیچه ای) و خارجی (پیوندی) ساخته شده است.
- بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آنها لوله های رحم (لوله های فالوپ) می گویند.
- بخش پایین رحم باریک تر شده که به آن گردن (دهانه) رحم می گویند و در امتداد این بخش واژن قرار دارد.
- تخمدان ها در سطحی بالاتر از واژن درون محوطه شکمی قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه ای به دیواره خارجی رحم متصل اند.
- قطر لوله رحم در همه بخش ها یکسان نیست و در سمت رو به تخمدان وسیعتر است.
- سطح درونی واژن و نیز مخاط رحم، دارای چین خوردگی است.
- در سمتی از لوله رحم که به تخمدان نزدیک است، زوائد انگشتی شکل دیده می شود.
- به کمک حرکات بخش شیپوری لوله رحم، تخمک به درون لوله رحم کشیده می شود.
- پوشش داخل لوله های رحم، مخاطی و مژکدار است. زنش مژک های آن تخمک را به سمت رحم می راند.
- در محل اتصال تخمدان ها به دیواره رحم، برآمدگی در دیواره خارجی رحم دیده می شود.
- در محل اتصال واژن به رحم، مخاط فرورفتگی پیدا می کند.
- ضخامت دیواره رحم از ضخامت دیواره واژن بیشتر است.



➤ نکات مرتبط با شکل

- بهتر بود، اجزای شکل، نامگذاری می شدند.
- در تخمدان جنین دختر حدود یک میلیون مام یاخته اولیه وجود دارد.

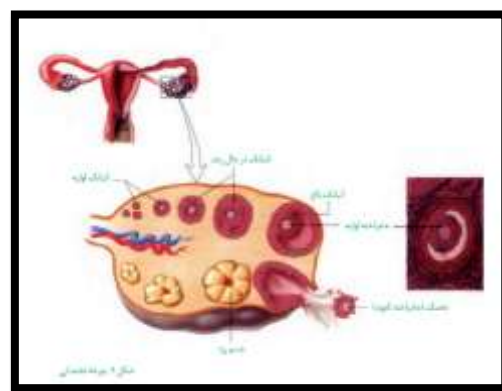
- هر یک از این یاخته ها را یاخته های تغذیه کننده دولا د احاطه می کنند.
- مجموع مام یاخته اولیه و یاخته های تغذیه کننده اطراف آن را انبانک اولیه (فولیکول اولیه) می نامند.
- پس از تولد تعداد انبانک ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می رود.
- مام یاخته اولیه ، یاخته ای دیپلوئیدی است که توانایی میوز دارد.
- مام یاخته اولیه، میوز خود را در دوران جنینی آغاز کرده و سپس در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف می کند.
- مام یاخته اولیه، مراحل اینترفاز را قبل از تقسیم پشت سر می گذارد.
- همه فام تن های مام یاخته اولیه، دو فامینکی (دوکروماتیدی) هستند



➤ نکات مرتبط با شکل

- در تخمدان یاخته های زاینده دولا دی به نام اووگونی حضور دارند که تقسیم میتوز انجام می دهد. یکی از یاخته های حاصل از میتوز در لایه زاینده می ماند تا لایه زاینده حفظ شود و یاخته دیگر (مام یاخته) اووسیت اولیه نام دارد که با تقسیم میوز ۱ ، دو یاخته به نام اووسیت ثانویه و نخستین گویچه قطبی تولید می کند.
- کروموزوم های هسته ای یاخته های مامه زا و مام یاخته اولیه در مرحله S چرخه یاخته ای مضاعف می شوند.
- در هر دوره جنسی در یکی از مام یاخته های اولیه در فولیکول بالغ کاستمان ۱ انجام می شود.
- سیتوپلاسم مام یاخته اولیه در پایان تقسیم میوز ۱ به طور نامساوی تقسیم می شود، در نتیجه یک یاخته بزرگتر به نام مام یاخته ثانویه و یک یاخته کوچکتر به نام نخستین جسم قطبی را ایجاد می کند.
- مام یاخته ثانویه طی فرایندی به نام تخمک گذاری از تخمدان خارج و ارد لوله رحم می شود.
- مام یاخته ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را کامل می کند و دو یاخته تخمک و دومین جسم قطبی را ایجاد می کند.
- تقسیم سیتوپلاسم در کاستمان ۲ همانند کاستمان ۱ نامساوی (نامتقارن) است.
- تقسیم سیتوپلاسم در تخمک زایی به صورت نامساوی انجام می شود. بنابراین مام یاخته ثانویه و تخمک سیتوپلاسم بیشتری نسبت به نخستین و دومین جسم های قطبی دارند.

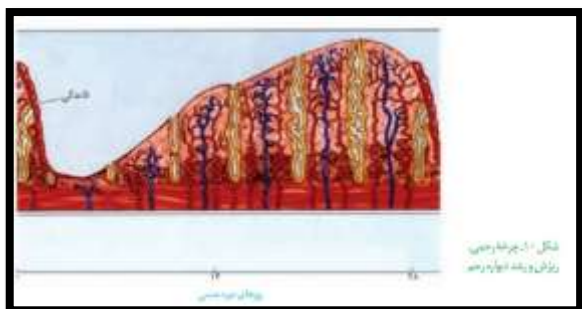
- تقسیم نامساوی سیتوپلاسم با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین، نیازهای آن را برآورده کند.
- به ندرت ممکن است جسم قطبی با زامه لقاح یابد. در این صورت توده یاخته‌ای بی شکلی ایجاد می‌شود که از بدن دفع می‌شود.
- یاخته مامه زا و مام یاخته (اووسیت) اولیه یاخته‌های دولا د هستند و در هسته این یاخته ها در انسان، ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دیده می شود.
- مام یاخته (اووسیت) ثانویه ، تخمک و جسم های قطبی یاخته های تک لاد هستند.
- در انسان در هسته مام یاخته ثانویه و نخستین گویچه قطبی، ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی و در هسته تخمک و دومین جسم قطبی، ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دیده می شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

- در هر تخمدان جنین حدود یک میلیون مام یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد.
- هر یک از مام یاخته (اووسیت) های اولیه را یاخته های تغذیه کننده دولا د احاطه می کنند .
- مجموع مام یاخته اولیه و یاخته های تغذیه کننده اطراف آن را انبانک اولیه (فولیکول اولیه) می نامند .
- پس از تولد تعداد انبانک ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می رود.
- با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد می کنند و یکی از انبانک هایی که از همه بیشتر رشد کرده است، رشد را ادامه می دهد.
- از طرفی به علت فعالیت ترشحی یاخته های انبانک، حفره پر از مایع شامل موادی از جمله موادمغذی، در انبانک به وجود می آید.
- به این انبانک، انبانک بالغ می گویند. در این حالت ، مام یاخته بزرگ می شود و تعداد یاخته های انبانک نیز افزایش می یابد.
- یاخته های انبانکی نوعی یاخته درون ریز با توان ترشح هورمون هستند.
- یاخته های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می کنند.
- میزان استروژن همراه با رشد انبانک، افزایش می یابد. که این خود باعث رشد بیشتر انبانک می شود.
- رشد فولیکول تحت تاثیر هورمون FSH انجام و هر چه فولیکول بزرگتر می شود، مقدار استروژن افزایش می یابد.
- انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک گذاری می شود.
- فولیکول بالغ دیواره تخمدان را به سمت بیرون برجسته می کند.
- مام یاخته اولیه طی تقسیم میوز ۱ ، مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی را تشکیل می دهد.

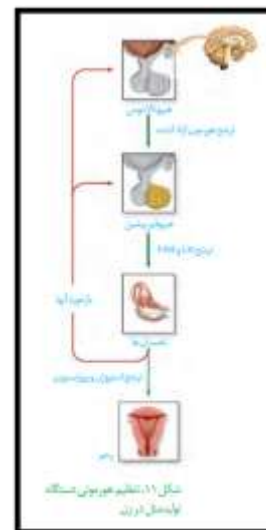
- در پاسخ به افزایش شدید هورمون استروژن، هورمون LH از بخش پیشین هیپوفیز ترشح و با اثر بر فولیکول، تخمک گذاری را سبب می شود.
- طی فرایند تخمک گذاری، مام یاخته ثانویه و نخستین گویچه قطبی به همراه محتویات حفره انبساطی بالغ و تعدادی از یاخته های تغذیه کننده، از تخمدان خارج می شوند.
- باقی مانده فولیکولی درون تخمدان تحت تاثیر هورمون LH، به جسم زرد تمایز می یابد.
- یاخته های لوتئالی (جسم زردی) نوعی یاخته درون ریز با توان ترشح هورمون هستند.
- یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند.
- جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می شود.
- غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می شود و ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می شود.
- بهتر بود در شکل، جسم زرد تحلیل رفته و غیرفعال شده به رنگ سفید نشان داده می شد.



➤ نکات مرتبط با شکل

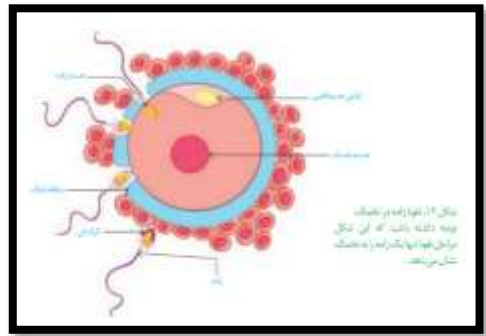
- دیواره داخلی رحم، دارای رگ های خونی فراوان است که هرچه به سمت داخل رحم می آیند انشعاباتشان بیشتر می شود.
- علاوه بر این در دیواره داخلی رحم می توان حفراتی را مشاهده کرد که تا لایه ماهیچه ای رحم فرو رفته اند.
- قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می دهد که به طور متوسط هفت روز طول می کشد.
- در ۵ روز اول چرخه رحمی، ضخامت دیواره رحم کاهش می یابد.
- پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می کند، ضخامت آن زیاد می شود و در آن چین خوردگی ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می آید.
- رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک گذاری نیز ادامه می یابد.
- پس از تخمک گذاری، سرعت رشد دیواره کم می شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می یابد. نتیجه این فعالیت ها آماده شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

- می توان گفت ضخامت دیواره رحم در کل در نیمه دوم دوره جنسی یعنی مرحله جسم زردی(لوئثالی) از نیمه اول (مرحله فولیکولی یا انبانکی) بیشتر است . اما باید توجه داشت که میزان افزایش ضخامت در دیواره رحم در نیمه اول بیشتر از نیمه دوم می باشد.
- پس از آن در صورت عدم بارداری، ضخامت دیوار رحم کاهش می یابد و قاعدگی در حدود روز بیست و هشتم شروع می شود.



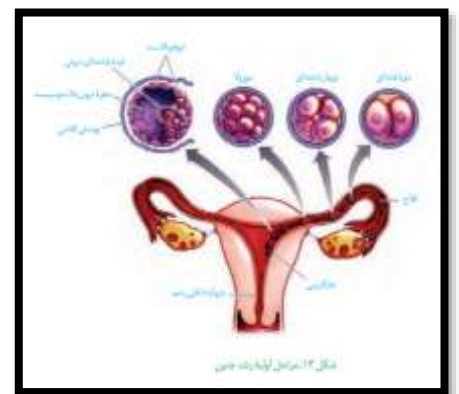
➤ نکات مرتبط با شکل

- هورمون های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی بر عملکرد هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس تاثیر دارند.
- هورمون های جنسی استروژن و پروژسترون در رشد دیواره رحم و ضخیم شدن آن و آماده کردن رحم برای بارداری احتمالی دخالت کرده و نیز بر فعالیت هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین موثر باشند.
- افزایش تدریجی و اندک استروژن در ابتدا از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می کند.(بازخورد منفی). این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک های جدید در طول جنسی جلوگیری می کند.
- استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می شود.
- حدود تخمک گذاری ، افزایش یکباره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می شود(بازخورد مثبت)
- این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون ها، باعث می شود در تخمدان، باقیمانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.
- در صورت عدم بارداری ، تحلیل جسم زرد و تبدیل شدن آن به جسم سفید منجر به کاهش میزان استروژن و پروژسترون شده و استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می یابد و پس از چند روز تخریب و قاعدگی اتفاق می افتد.
- کاهش پروژسترون و استروژن در انتهای دوره با اثر بر هیپوتالاموس، ترشح مجدد FSH و LH را از هیپوفیز پیشین تحریک کرده و دوره جنسی بعدی آغاز می شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

- مام یاخته ثانویه همراه نخستین گویچه قطبی پس از تخمک گذاری از طریق شیپور فالوپ وارد لوله رحم می شوند.
- در مرحله انبانکی منطقه ای شفاف که دارای ساختار ژله ای است، بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی ایجاد می شود.
- اسپرم برای انجام لقاح باید از بین یاخته های انبانکی که در دو یا سه ردیف در اطراف مام یاخته دیده می شوند، گذشته و وارد منطقه شفاف شوند.
- یاخته های انبانکی یاخته های کروی شکل با هسته گرد مرکزی هستند.
- برای آنکه اسپرم بتواند از منطقه شفاف اطراف مام یاخته گذر کرده و به غشای آن برسد، بایستی کیسه تارک تن یا آکروزوم پاره شده و آنزیم ها خارج شوند.
- خروج آنزیم های کیسه آکروزوم سبب گوارش و هضم منطقه شفاف و رسیدن اسپرم به غشای تخمک می شود.
- فرایند لقاح موقعی آغاز می شود که غشای زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند.
- تنها بخشی از اسپرم که با غشای مام یاخته ادغام می شود، غشای ناحیه سر آن است.
- ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، تغییراتی در سطح تخمک اتفاق می افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می شود.
- پوشش لقاحی از ورود زامه های دیگر به تخمک جلوگیری می کند.
- پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می شود.
- سایر قسمت های اسپرم مثل تنه و دوم وارد تخمک نمی شوند.
- پس از ورود هسته زامه (اسپرم)، کاستمان ۲ ، انجام و گامت ماده تشکیل می شود.
- هسته گامت ماده با هسته زامه ادغام می شود و یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام تن شکل می گیرد.



➤ نکات مرتبط با شکل

- لقاح در یک سوم ابتدایی لوله رحم و جایگزینی در بخش میانی رحم انجام می‌شود.
- یاخته تخم ۳۶ ساعت بعد از لقاح تقسیمات رشتمانی (میتوزی) خود را طی می‌کند.
- توده یاخته‌ای ایجاد شده اندازه خود یاخته تخم است. در واقع تقسیم یاخته‌ای (میتوز) بدون رشد یاخته‌ها ادامه می‌یابد، بنابراین حجم یاخته‌ها، طی هر مرحله تقسیم کمتر می‌شود.
- توده پریاخته‌ای توپر که مورولا نامیده می‌شود، در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند.
- در مسیر حرکت مورولا، هم‌زمان با ادامه تقسیمات، مایعی از یاخته‌های مورولا ترشح شده و در نتیجه یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله گرفته و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که با مایع پر شده است.
- توده یاخته‌ای که در این مرحله به صورت یک توپ توخالی به رحم می‌رسد، بلاستوسیست نام دارد که دارای یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده یاخته‌ای درونی می‌باشد.
- در بلاستوسیست، توده یاخته‌ای درونی در یک سمت و حفره در سمت دیگر آن دیده می‌شود و لایه تروفوبلاست دور تا دور آن‌ها را احاطه کرده است.
- توده درونی بلاستوسیست از چند لایه یاخته‌ای تشکیل شده است در حالی که تروفوبلاست فقط یک لایه یاخته‌ای دارد.
- رها شدن بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی انجام می‌شود.
- تروفوبلاست با ترشح آنزیم‌های گوارشی با تخریب یاخته‌های لایه داخلی رحم، با تشکیل حفره‌ای، شرایط را برای جایگزینی جنین در دیواره رحم مناسب می‌کنند. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از دیواره رحم تأمین می‌کنند.
- یاخته‌های لایه تروفوبلاست در ایجاد زه شامه (کوریون) و کوریون در تشکیل جفت و بندناف دخالت دارد.
- زه شامه (کوریون) ترشح هورمون HCG را نیز برعهده دارد که هورمونی است که برای تایید بارداری مورد سنجش قرار می‌گیرد.
- هورمون HCG، سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.
- وجود هورمون HCG و پروژسترون در خون، از قاعدگی و تخمک گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.
- از توده یاخته‌ای درونی، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که توانایی ایجاد همه بافت‌های بدن جنین و اندام‌ها را دارند.
- پس از آنکه جایگزینی به طور کامل انجام شد، سطح داخلی دیوار رحم بازسازی می‌شود و روی جنین جایگزین شده را می‌پوشاند.



➤ نکات مرتبط با شکل

- زه شامه (کوریون) در تشکیل جفت و بندناف دخالت دارد.
- بند ناف رابط بین جفت و جنین است و از دو سرخرگ حاوی خون تیره و یک سیاهرگ حاوی خون روشن تشکیل شده است مطابق شکل کتاب، این رگ‌ها به دور هم پیچیده اند و قطر سیاهرگ از قطر سرخرگ‌ها بیشتر است.
- در سیاهرگ و سرخرگ‌های بند ناف، خون در خلاف جهت هم حرکت می‌کند، به طوری که سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت و سیاهرگ خون جفت را به جنین منتقل می‌کند.
- کوریون دارای زوائد انگشتی منشعبی در نزدیکی حفرات خونی درون رحم جهت تبادل موثرتر مواد است.
- انشعابات رگ‌های خونی وارد زوائد انگشتی شکل در کوریون می‌شوند.
- خون مادر و جنین به دلیل وجود پرده کوریون با هم مخلوط نمی‌شوند.
- مواد جهت انتقال از مادر به جنین و از جنین به مادر باید از سد جفت عبور کنند.
- تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود و تا هفته دهم (یعنی به مدت ۸ هفته) ادامه دارد.
- جفت بافتی از هر دو فرد، یعنی مادر و جنین است، بخش‌های جنینی جفت از تروفوبلاست و پرده کوریون و بخش‌های مادری هم از دیواره داخلی رحم منشأ می‌گیرد.
- خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی‌شوند، گرچه مبادله مواد بین آنها صورت گیرد
- مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر می‌روند.
- عوامل بیماری‌زا، داروها و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل با عبور از سد جفت روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء دارند
- ویروس ایدز می‌تواند از جفت عبور کرده و از مادر به جنین منتقل شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

- دوقلوهای همسان (دوقلوهای تک تخمی) از تقسیم یک یاخته تخم به وجود آمده‌اند به همین دلیل جنسیت مشابه (هر دو دختر یا هر دو پسر) و گروه خونی، اثر انگشت و شکل ظاهری کاملاً شبیه به هم دارند.

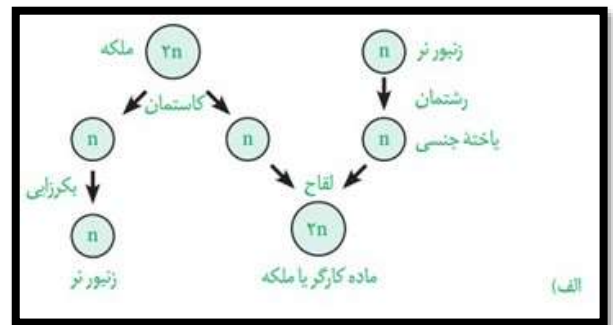
- اگر یاخته های حاصل از تقسیم های اولیه تخم از یکدیگر جدا شوند، هر کدام می توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می آیند.
- پدیده به هم چسبیدن جنین ها فقط در دوقلوهای همسان ممکن است رخ دهد.
- ممکن است در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دو یا چند یاخته تخم ایجاد شود. در این صورت دو قلو یا چند قلوهای ناهمسان ایجاد می شوند.
- میزان شباهت دوقلوهای ناهمسان به یکدیگر، همانند شباهتی است که بین سایر خواهرها و برادرها وجود دارد.
- جنسیت در دوقلوهای ناهمسان ممکن است یکسان (هر دو دختر یا هر دو پسر) یا متفاوت (یکی دختر و دیگری پسر) باشد.



➤ نکات مرتبط با شکل

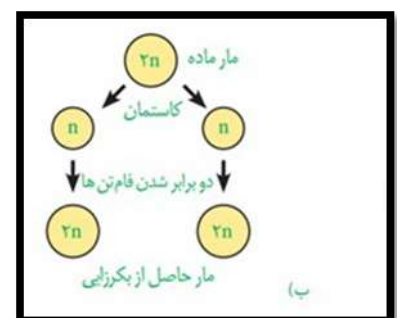
- در آبزیان مثل ماهی ها، دوزیستانی مثل قورباغه و بی مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می شود.
- بعضی از ماهی ها مثل اسبک ماهی ها لقاح داخلی دارند.
- در لقاح خارجی برای همزمان شدن ورود یاخته های جنسی (گامت ها) به آب، عوامل متعددی دخالت دارند از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط جنس نر یا ماده و یا بروز رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی ها.
- از آنجا که در لقاح خارجی والدین به صورت همزمان تعداد زیادی یاخته جنسی در آب رها می کنند، یاخته های جنسی نر و ماده زیادی لقاح انجام می دهند و در نتیجه تعداد زیادی یاخته تخم در آب تشکیل می شود.
- زیاد بودن تعداد اسپرم ها و تخمک های رها شده در آب، احتمال برخورد تصادفی گامت های نر و ماده با یکدیگر و انجام لقاح خارجی را افزایش می دهد.
- جانورانی که لقاح خارجی دارند، هیچ گونه رابطه خونی یا تغذیه ای با مادر خود ندارند.
- در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره ای چسبناک و ژله ای دارد که پس از لقاح تخم ها را به هم می چسباند.
- تخم های به هم چسبیده را به صورت ساختاری نواری شکل در آب قابل مشاهده هستند.
- لایه ژله ای و چسبناک تخمک، تخمک و نیز جنین را پس از انجام لقاح در برابر عوامل نامساعد محیطی و آسیب های مکانیکی حفظ می کنند و سپس به عنوان غذای اولیه، مورد استفاده جنین قرار می گیرد.

- در ماهی ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته تخمک کم است



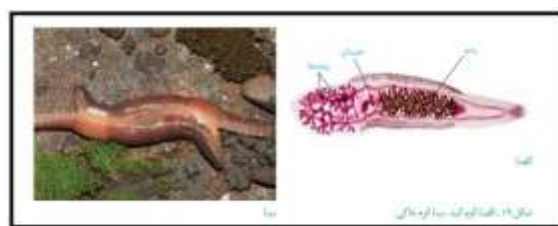
➤ نکات مرتبط با شکل

- بکرزایی نوعی تولید مثل جنسی است که در آن از رشد و نمو تخمکی که لقاح نیافته است جانور جدید ایجاد می شود
- در بکرزایی فقط یک والد شرکت دارد. به عبارت دیگر این نوع تولید مثل جنسی فقط در افراد ماده دیده می شود و جنس نر در آن شرکت ندارد.
- زاده های حاصل از بکرزایی، تمام محتوای ژنتیکی خود را از تنها والد خود به ارث برده اند.
- در بکرزایی فرایند لقاح بین گامت های نر و ماده انجام نمی شود.
- در جمعیت زنبورها ماده ها (کارگرها و ملکه) دیپلوئید ($2n$) و نرها هاپلوئیدند (n)، بنابراین تعداد کروموزوم ها در هسته یاخته های پیکری زنبورهای ماده دو برابر نرها است
- ملکه با تقسیم میوز تخمک های تک لاد یا هاپلوئید و نرها با تقسیم میتوز، اسپرم هاپلوئید تولید می کنند.
- زنبورهای نر هاپلوئیدند و توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند.
- در صورت لقاح تخمک ملکه با اسپرم ، یاخته تخم $2n$ را به وجود می آورد که از رشد و نمو آن زنبور ماده دولا د ایجاد می شود که یا زنبور کارگر است یا ملکه جدید . بنابراین می توان گفت زنبور ماده حاصل لقاح تخمک و اسپرم است.
- در صورت انجام بکرزایی در ملکه، تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود تک لاد یعنی زنبور نر ایجاد می شود. بنابراین می توان گفت زنبور نر حاصل بکرزایی ملکه است.



➤ نکات مرتبط با شکل

- مار ماده جاننداری دیپلوئید است و با انجام تقسیم میوز گامت‌های خود را تولید می‌کند، بنابراین تخمک‌های این جانور هاپلوئیدند.
- در صورت وجود مار نر، مارهای ماده امکان جفت‌گیری دارند و لقاح در این خزندگان درونی می‌باشد.
- در مار طی فرایند بکرزایی ازروی فام تن های تخمک یک نسخه ساخته می شود تا فام تن های تخمک دو برابر شوند . یاخته تخمک پس از دو برابر شدن فام تن ها، شروع به تقسیم میتوز می کند و موجود دولا در را به وجود می آورد.
- بقایای پا در لگن مار به صورت وستیجیال موجود است و مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده اند.
- در مار زنگی، گیرنده های فروسرخ درون سوراخ هایی روی صورت و زیر چشم برای تشخیص طعمه در تاریکی وجود دارد.



➤ نکات مرتبط با شکل

- کرم‌ها را بر اساس شکل ظاهری به سه گروه کرم‌های پهن (کرم کبد، کرم کدو و پلاناریا)، کرم‌های لوله‌ای و کرم‌های حلقوی (کرم خاکی) تقسیم می‌شوند.
- در کرم‌های پهن مثل کرم کبد فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند
- به عبارت دیگر در کرم‌های پهن بدون اینکه گامت‌ها (تخمک یا اسپرم) از بدن فرد خارج شوند با انجام لقاح در بدن خود فرد، یاخته تخم ایجاد می‌شود
- تولید مثل در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، نوعی خودلقاحی یا خودباروری محسوب می‌شود.
- کرم کبد دارای یک تخمدان، یک رحم و بیضه‌های منشعب است.
- در کرم کبد، تخمدان در حدفاصل بین بیضه‌ها و رحم قرار دارد و با رحم در ارتباط است.
- موقعیت تخمدان در بدن این جانور به گونه‌ای است که در مجاورت رحم قرار گرفته و با آن ارتباط مستقیم دارد.
- وجود رحم در کرم کبد به این امر تاکید دارد که رحم تنها مختص بعضی از پستانداران نیست.
- در کرم کبد رحم حالت پرپیچ و خم دارد و حجم زیادی از فضای داخلی بدن را اشغال کرده است و در صورت انجام تولید مثل قادر خواهد بود که تعداد زیادی یاخته تخم را در خود جای دهد.
- در کرم پهن پلاناریا در دستگاه عصبی مرکزی مغز متشکل از دو گره عصبی متصل به دو طناب عصبی جانبی و انشعابات کناری آن است و دستگاه عصبی محیطی شامل اتصالات نردبانی بین طناب‌های عصبی است.

- در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی لقاح دو طرفی انجام می‌شود. یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند اسپرم‌های هر یک به بدن مرم مقابل منتقل و تخمک‌های آن را بارور می‌سازد. در این روش فقط اسپرم‌های هر دو جانور از بدنشان خارج می‌شوند و نه تخمک‌های آنها.
- هنگام جفت‌گیری در کرم‌های خاکی دو کرم در جهت مخالف طوری به یکدیگر می‌چسبند که سر هر کدام مقابل انتهای بدن دیگری قرار می‌گیرد. در این وضعیت دو جانور از سطح شکمی خود به یکدیگر می‌چسبند.
- در بدن کرم خاکی منفذ خروجی اسپرم‌ها از بدن و جایگاه‌هایی که محل دریافت اسپرم هستند در سطح شکمی جانور و در حلقه‌های مجزایی از بدن قرار دارند.
- طی لقاح دو طرفی در کرم خاکی، یاخته تخم در بدن هر دو جانور، تشکیل می‌شود.



➤ نکات مرتبط با شکل

- در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند.
- این پوسته ضخیم پس از لقاح تخمک و اسپرم و ایجاد یاخته تخم در اطراف آن شکل می‌گیرد.
- در جانوران تخم‌گذار، اندوخته غذایی تخمک زیاد است، چرا که در دوران جنینی رابطه خونی و غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.
- در خزندگانی مثل لاک‌پشت‌ها برای محافظت بیشتر، تخم‌ریزی در چاله‌هایی که توسط جانور در خاک و ماسه حفر شده انجام و تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند.
- پرندگان پس از تخم‌گذاری روی تخم‌های خود می‌خوابند، این عمل در جهت حفاظت بیشتر و ایجاد تامین دمای مناسب برای رشد و نمو جنین انجام می‌شود.
- پلاتی‌پوس نوعی پستاندار تخم‌گذار است که تخم را در بدن خود نگهداری می‌کند و چند روز مانده به تولد نوزاد تخم‌گذاری می‌کند، روی آن می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.
- پلاتی‌پوس پستانداری فاقد رحم است و ساختار جفت در این موجود تشکیل نمی‌شود. اما نوزادان خود را از غدد شیری خود تغذیه می‌کند.
- پرندگان و پلاتی‌پوس پس از تخم‌گذاری برخلاف خزندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند.

فصل ۷ – استان لرستان

دستگاه تولیدمثلی مردان، شامل:

بیضه ها به تعداد یک جفت (۲ عدد)، اپیدیدیم ها، مجاری اسپرم بر، غدد وزیکول سمینال، غده ی پروستات، غدد پیازی میزراهی و میزراه

مجموع اندام های این دستگاه از زمان بلوغ فرد تا پایان عمرش وظایف متعددی دارد؛ ازجمله:

۱. تولید یاخته ی جنسی نر یا اسپرم است. (کار اصلی این دستگاه)

۲. ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از آنها

۳. انتقال اسپرم ها به خارج از بدن و تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)

بیضه ها به تعداد یک جفت (۲ عدد) درون کیسه بیضه قرار دارند، محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است.

یک جفت بیضه (۲ عدد)، دو تا اپیدیدیم و قسمتی از ابتدای دو مجرای اسپرم بر درون یک کیسه بیضه مشترک قرار دارند.

اسپرم ها در یک جفت بیضه یا همان غدد جنسی نر تولید می شوند.

اپیدیدیم در طول خود ضخامت یکسانی ندارد. بخش قطور آن در بالای بیضه و بخش باریکتر در بخش پایینی بیضه که به مجرای اسپرم بر متصل است، قرار دارد.

هر مجرای اسپرم بر از درون کیسه بیضه شروع می شود که باز هم قطر متفاوتی دارد. بخش ابتدایی آن قطر بیشتری از سایر بخش ها دارد.

مجرای اسپرم بر همان طور که در شکل مشخص است به اپیدیدیم متصل است.

هر مجرای اسپرم بر بعد از ورود به حفره شکمی با دور زدن مثانه از سطح کناری، بالایی و پشتی آن عبور می کند. مثانه جز دستگاه تولیدمثل محسوب نمی شود.

غدد برون ریزی که دستگاه تولیدمثل مردان می بینیم از بالا به پایین: وزیکول سمینال، بعد پروستات و بعد پیازی میزراهی است.

• موقعیت قرارگیری اجزای دستگاه تولیدمثل مردان:

- از جلو به عقب: میزراه- بخشی از مجرای اسپرم بر- بیضه- اپیدیدیم- پروستات- پیازی میزراهی- وزیکول سمینال
- از بالا به پایین: مجرای اسپرم بر- وزیکول سمینال- پروستات- میزراه- پیازی میزراهی- اپیدیدیم- بیضه

غدد برون ریز شامل: پروستات ، وزیکول سمینال و پیازی میزراهی

سلول های ترشحی آنها بافت پوششی تمایز یافته هستند که فضای بین سلولی اندک دارند و این سلول ها بر روی غشا پایه مستقر هستند و ترشحات خود را درون ساختار های لوله مانندی به نام مجرا وارد می کنند اما این ترشحات وارد مایع بین یاخته ای (محیط داخلی) نمی شوند.

غدد وزیکول سمینال (کیسه منی) : به تعداد یک جفت (دو عدد) در پشت مثانه قرار دارد و ترشحات آن وارد مجرای اسپرم بر می شود. این غدد مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم ها اضافه می کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم ها را فراهم می کند. اسپرم وارد این غده نمی شود یعنی درون این غده اسپرم یافت نمی شود. هر مجرای اسپرم بر فقط ترشحات یک غده وزیکول سمینال را دریافت می کنند.

شکل ۲ صفحه ۹۹ - بیضه و مراحل تولید زامه:

یاخته های بینابینی بیضه - لوله های اسپرم ساز - شبکه ای از رگ های خونی کوچک - اپیدیدیم و لوله ی اسپرم بر را مشاهده می کنیم.

لوله های اسپرم ساز بیشترین حجم بیضه را به خود اختصاص داده اند که در تصویر قابل مشاهده است.

یاخته های بینابینی در بین لوله های اسپرم ساز قرار دارند و کار مهم آنها ترشح تستوسترون است.

شبکه رگ های خونی کوچک به تنظیم دمای بیضه - تبادل مواد دفعی و گاز های تنفسی می پردازد.

همه لوله های اسپرم ساز به یک لوله به نام اپی دیدیم ختم می شوند.

شکل سیاه و سفید کتاب یک مقطع از لوله های زامه ساز نشان داده. با توجه به تصویر سیاه و سفید شکل کتاب ، دیواره لوله های اسپرم ساز و فضای درونی لوله ی اسپرم ساز را مشاهده می کنیم که دارای اسپرم هستند و یاخته های بینابینی هم در فضای بین دو دیواره لوله های اسپرم ساز قرار دارند که می توانند هورمون تستوسترون ترشح کنند.

در شکل سوم صفحه ۹۹، در دیواره لوله های زامه ساز یاخته های زامه زا و یاخته های سرتولی را مشاهده می کنیم و در شکل مراحل اسپرم زایی را سطح خارجی به سمت داخلی می بینیم.

در دیواره ی لوله اسپرم ساز و نزدیک به سطح خارجی لوله ها ، یاخته های زاینده ای قرار دارند که به آنها یاخته های زامه زا (اسپرماتوگونی) گفته می شود. این یاخته ها ابتدا به میتوز تقسیم می شود. (مراحل $G_1 - S - G_2$ را سپری می کند و وارد میتوز می شود). حاصل میتوز دو یاخته است. دو یاخته کاملاً مشابه به یاخته اولیه به نام های اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی.

یاخته اسپرماتوگونی میتوز انجام می دهد چون می خواهد لایه ی زاینده حفظ شود.

اگر اسپرماتوگونی میوز انجام بدهد در نهایت ۴ یاخته هاپلوئید ایجاد می شود و باعث می شود که از تعداد یاخته های لایه ی زاینده کم شود و دیگر خودش وجود خارجی نخواهد داشت.

همیشه یکی از یاخته های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی است.

اسپرماتوگونی بعد از هر تقسیم میتوز تبدیل می شود به اسپرماتوسیت اولیه. اسپرماتوسیت اولیه که همچنان یک یاخته ی دیپلوئید است با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام های زام یاخته ی ثانویه که این یاخته های حاصل از میوز ۱ هاپلوئید اند ولی کروموزم های آنها مضاعف شده هستند. هر کدام از اسپرماتوسیت های ثانویه با انجام میوز ۲، دو اسپرماتید (زام یاختک) ایجاد می کند.

اسپرماتیدها هم هاپلوئید هستند اما کروموزم های آنها مضاعف شده نیستند، بنابراین از یک اسپرماتوسیت اولیه چهار اسپرماتید (زام یاختک) ایجاد می شود که این یاخته ها طی تمایزی که به کمک ترشحات یاخته های سرتولی انجام می گیرد به اسپرم تبدیل می شوند.

در حین حرکت زام یاختک ها به سمت وسط لوله های زامه ساز ، تمایزی در آنها رخ می دهد تا به زامه تبدیل شوند که به این صورت است:

- ۱) اسپرماتید ها از هم جدا و تاژک دار می شوند.
- ۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند.
- ۳) هسته یاخته فشرده شده در سر اسپرم به صورت مجزا قرار میگیرد.
- ۴) یاخته حالت کشیده پیدا می کند.

شکل ۳ صفحه ۱۰۰ - ساختار زامه انسان:

• ساختار زامه

در شکل ساختار زامه بالغ را مشاهده می کنیم، که یک ناحیه سر دارد ، یک ناحیه تنه و همین طور دم. در ناحیه سر یک هسته بزرگ ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه ای پر از آنزیم به نام تارک تن مشاهده می شود.

تارک تن شکلی مانند کلاه دارد و در جلوی هسته قرار گرفته است. آنزیم هایی که در تارک تن وجود دارند به زامه کمک می کنند تا بتواند در لایه های حفاظت کننده تخمک نفوذ کنند.

تارک تن داخل هسته و یا سیتوپلاسم نیست. در ناحیه تنه یا قطعه ی میانی که کوچکترین بخش یک اسپرم سالم است تعداد زیادی راکیزه قرار گرفته است که وظیفه آنها تولید انرژی مورد نیاز اسپرم برای حرکت کردن و سایر فعالیت های آنها است.

ناحیه دم که بلند ترین بخش اسپرم است و با حرکات خود اسپرم را به جلو می راند.

شکل ۴ صفحه ۱۰۱ - مسیر عبور زامه:

اندام های کمکی یا ضمیمه را می بینیم.

اپی دیدیم ← پس از تولید زامه در لوله های زامه ساز ، آنها از بیضه خارج می شوند و به لوله ای پیچیده و طویل به نام اپی دیدیم منتقل می شوند. این اسپرم ها توانایی حرکت ندارند و حداقل ۱۸ ساعت باید در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود. اپی دیدیم ها در بخش بالایی بیضه ها قرار دارند و به لوله های اسپرم ساز متصل می شوند.

مجرای اسپرم بر ← اسپرم ها پس از بلوغ در اپی دیدیم وارد لوله طویل دیگری به نام اسپرم بر می شوند. این مجرا از انتهای هر اپی دیدیم شروع و تا محل یکی شدن با میزراه در پروستات ادامه دارد. این مجرای اسپرم های متحرک را از اپی دیدیم ها دریافت می کنند و آنها را به سمت فضای حفره شکمی هدایت می کنند.

بخش ابتدایی مجرای اسپرم بر درون کیسه بیضه و بخش انتهایی آن در فضای پشت مثانه و جلوی راست روده است.

غدد کیسه منی (وزیکول سمینال) ← در سطح پشتی و پایی مثانه دو غده کیسه منی قرار دارد. از هر غده یک مجرا خارج می شود تا ترشحات آن را که مایعی غنی از فروکتوز است به اسپرم های درون مجرای اسپرم بر اضافه کند.

غده پروستات ← غده منفرد دستگاه تولید مثل مردان است و دقیقاً زیر مثانه قرار دارد. دو مجرای اسپرم بر در زیر مثانه به پروستات می رسند، قبل از ورود مجرای اسپرم بر به پروستات ترشحات وزیکول سمینال به مجرای اسپرم بر تخلیه می شود. محتوای مجرای اسپرم بر شامل اسپرم ها و ترشحات غدد کیسه ی منی است. در میانه پروستات دو مجرای اسپرم بر به میزراه وصل می شوند.

غدد پیازی میزراهی ← بعد از پروستات یک جفت (دو عدد) غده پیازی میزراهی به میزراه متصل می شوند که ترشحات قلیایی و روان کننده ای به مجرای میزراه اضافه می کنند.

میزراه ← بعد از غدد پیازی میزراهی در دو محل بر آمدگی دارد. میزراه بعد از دریافت ترشحات غدد پیازی میزراهی ادامه می یابد و در نهایت به بیرون از بدن ختم می شود.





مثانه در سطح بالایی و عقبی خود به دو میزنای متصل است، میزنای ادرار تولید شده در کلیه ها را به مثانه وارد می کنند.

شکل ۵ صفحه ۱۰۱ - تنظیم ترشح هورمون ها با ساز و کار بازخوردی:

- ۱- ترشح هورمون آزاد کننده هیپوتالاموس
- ۲- هورمون آزاد کننده توسط جریان خون به هیپوفیز پیشین می رسد و روی سلول هایی که هورمون LH و Fsh می سازند، اثر می گذارد.
- ۳- ترشح هورمون های LH , Fsh به جریان خون و در هورمون های LH و Fsh توسط جریان خون به بیضه ها می روند.
- ۴- هورمون LH از هیپوفیز پیشین ترشح می شود و LH یاخته های بینابینی را تحریک می کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.
- ۵- هورمون Fsh از هیپوفیز پیشین ترشح می شود. در مردان Fsh یاخته های سرتولی را تحریک می کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند به همراه تستوسترون ، تولید اسپرم ها در برخی سلول های لوله اسپرم ساز تحریک می کنند. بدون Fsh تبدیل اسپرماتید به اسپرم متوقف می شود.
- ۶- تستوسترون با تاثیر بر لوله اسپرم ساز در افزایش تولید اسپرم نقش دارد.
- ۷- یاخته های بینابینی در بین لوله های اسپرم ساز قرار دارند. این سلول ها تحت تاثیر LH تحریک می شوند و هورمون تستوسترون می سازند و ترشح می کنند.
- ۸- یاخته های سرتولی در دیواره ی لوله های اسپرم ساز قرار دارند. ترشحات یاخته ها سرتولی تمایز اسپرم ها را هدایت و تسهیل می کنند.

شکل ۶ صفحه ۱۰۲ - دستگاه تولید مثل در زن:

• دستگاه تولید مثل زنان :

- ۱- تخمدان (۲ عدد) ۲- لوله های رحم (۲ عدد) ۳- رحم ۴- واژن
- تخمدان** تعداد: ۲ عدد - محل  رون محوطه شکمی اتصال به دیواره خارجی رحم به کمک طناب پیوندی عضلانی ، تخم مرغی شکل ، تشکیل شده از حدود یک میلیون مام یاخته اولیه
- لوله های رحم** تعداد ۲ عدد. به لحاظ ساختاری  لوله  به بخش پهن و بالای رحم. بخش انتهایی  متصل به تخمدان
- در ابتدا و انتهای طول لوله، زائده های انگشت مانند وجود دارد.

رحم ← اندامی ماهیچه ای و توخالی با دیواره ای ماهیچه ای و کیسه مانند که درون حفره شکمی قرار دارد. گلابی شکل است. بزرگترین قسمت رحم بخش فوقانی آن است که لوله های رحم به آن وارد می شود. هرچه قدر از سمت فوقانی رحم به سمت پایین حرکت می کنیم مقدار تنگی رحم افزایش می یابد و به قسمت پایین رحم گردن رحم می گویند که به داخل رحم باز می شود.

واژن ← محل ورود اسپرم ، محل خروج جنین و خون قاعدگی

شکل ۷ صفحه ۱۰۲ - ترسیمی از انبانک اولیه:

در انبانک اولیه ، اوویست اولیه در مرکز و یک لایه یاخته در اطراف آن وجود دارد. اوویست اولیه از هر یک از یاخته های اطراف خود بزرگتر است. یاخته های اطراف اوویست اولیه تقریباً هم اندازه هستند.

شکل ۸ صفحه ۱۰۴ - مراحل تخمک زایی و تشکیل تخم:

در تخمدان در دوران جنینی یاخته های زاینده و دیپلوئید به نام اووگونی (مامه زا) وجود دارند. این یاخته ها پس از گذراندن مراحل اینترفاز، تقسیم میتوز انجام می دهند و دو سلول ایجاد می کنند: ۱- اووگونی ۲- اوویست اولیه (مام یاخته اولیه)

اوویست اولیه در دوران جنینی وارد تقسیم میوز می شود اما در پروفاز میوز ۱ متوقف می شود تا دوران بلوغ با رسیدن به سن بلوغ هر ماه یکی از انبانک ها ، مام یاخته اولیه تقسیم میوز را ادامه می دهد ولی دوباره متوقف می شود و یاخته حاصل به صورت مام یاخته ثانویه خارج می شود.

در واقع هر ماه یکی از یاخته ها پروفاز میوز ۱ را تکمیل می کند و به دو یاخته تبدیل می شود. یک یاخته کوچکتر به نام اولین جسم قطبی و یک یاخته بزرگتر به نام مام یاخته ثانویه ، باز هم میوز در اینجا متوقف می شود. فولیکول پاره می شود و مام یاخته ثانویه آزاد می شود. به این فرایند تخمک گذاری می گویند.

مام یاخته ثانویه پس از آزاد شدن به کمک زوائد انگشت مانند انتهای لوله رحم، به درون رحم هدایت می شود. اگر درون لوله رحم اسپرم و مام یاخته ثانویه با هم برخورد کنند و فرایند لقاح آغاز شود، مام یاخته ثانویه میوز ۲ خود را کامل می کند و تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می دهد و دو سلول ایجاد می کند. تخمک سیتوپلاسم بیشتر و دومین جسم قطبی، سیتوپلاسم کمتری دارد.

شکل ۹ صفحه ۱۰۵ - چرخه تخمدان:

در ابتدای دوره جنسی چند تا از انبانک های اولیه شروع به رشد کردن می کنند ، یکی از آنها که بزرگ تر از سایرین است دوره جنسی را ادامه می دهد.

در ابتدای چرخه فولیکول کوچک است. مام یاخته اولیه در مرکز انبانک قرار دارد ولی به تدریج با بزرگ شدن انبانک مام یاخته به حاشیه رانده می شود. انبانک در طی مراحل رشد خود علاوه بر بزرگ شدن به دلیل افزایش تعداد لایه های یاخته ای فعالیت خود را افزایش می دهد. طی رشد انبانک اولیه به دلیل فعالیت یاخته های آن ، حفره ای پر از مایع شامل موادی مانند مواد غذایی در داخل فولیکول در حال رشد ایجاد می شود. انبانک بالغ به دیواره تخمدان می چسبد. یک حفره بزرگ و مام یاخته ثانویه ، یاخته های تغذیه کننده و اولین جسم قطبی دیده می شود. طی تخمک گذاری ، مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته های انبانکی از سطح تخمدان خارج می شود. گروهی از این یاخته های انبانکی خارج شده به تخمک متصل می شوند و گروهی دیگر از آنها (به تعداد خیلی کم) از آن جدا شده اند.

بخش زیادی از یاخته های انبانکی در تخمدان می مانند و تحت تاثیر هورمون LH یک توده یاخته ای به نام جسم زرد ایجاد می کنند.

شکل ۱۰ صفحه ۱۰۶ - چرخه رحمی:

- **هفته اول:** در طی چرخه ی رحمی در هفت روز اول اتفاقات زیر روی می دهد:
 - ۱- به دلیل کمبود استروژن و پروژسترون لایه ی داخلی دیواره ی رحم ریزش می کند (قاعدگی)
 - ۲- از هیپوفیز LH و Fsh ترشح می شوند که سبب ترشح استروژن از فولیکول می شوند.
 - ۳- بعد از ریزش دیواره ی رحم، استروژن سبب ترمیم سلول های دیواره ی داخلی رحم (اندومتر) می شود و با افزایش تقسیم در آنها باعث افزایش ضخامت دیوارهای رحم می شود.
 - ۴- استروژن سبب پرخون شدن دیوار های رحم می شود.
- **هفته دوم:** طی چرخه رحمی در روز های ۷ تا ۱۴ اتفاقات زیر رخ می دهد:
 - ۱- اندازه های فولیکول، مقدار استروژن در خون و ضخامت دیواره رحم رو به افزایش است.
 - ۲- با گذشت زمان دیواره رحم در اثر استروژن پرخون تر می شود.
 - ۳- ضخامت آن زیاد شده و در آن چین خوردگی ها ، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می آید.
 - ۴- روز قبل از تخمک گذاری ، مقدار استروژن و در هنگام تخمک گذاری مقدار Fsh و LH حداکثر می باشد.
 - ۵- در روز ۱۴ تخمک گذاری صورت می گیرد که در این زمان استروژن در خون رو به کاهش است.
- **هفته سوم:** در طی چرخه قاعدگی در فاصله روزهای ۱۴ تا ۲۱ اتفاقات زیر رخ می دهد:
 - ۱- LH بر فولیکول پاره شده اثر می کند.
 - ۲- تبدیل فولیکول پاره شده به جسم زرد
 - ۳- LH سبب ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد می شود.

۴- استروژن و پروژسترون سبب ضخیم تر و پر خون شدن بیشتر و حفظ دیواره رحم می شوند.

۵- رشد دیواره داخلی رحم ادامه دارد و فعالیت ترشحی آن افزایش می یابد.

نتیجه این فعالیت ها آماده شدن رحم برای پذیرش و پرورش تخمک لقاح یافته است.

لقاح در صورت وقوع در روز های ۱۴ یا ۱۵ چرخه اتفاق می افتد و بلاستوسیست حدود روز های ۲۰ - ۲۱ در رحم جایگزینی می کند.

- **هفته چهارم:** تحلیل جسم زرد و تشکیل جسم سفید، دیگر استروژن و پروژسترون ترشح نمی کند، بافت دیواره ی داخلی رحم تخریب می شود و رگهای خونی آن پاره می شوند و قاعدگی رخ می دهد.

شکل ۱۲ صفحه ۱۰۸ - نفوذ زامه در تخمک:

یاخته های انبانکی اطراف تخمک در بیش از یک لایه قرار دارند و دارای اندازه های متفاوتی هستند.

منطقه شفاف بین غشا تخمک و یاخته های انبانکی در مرحله انبانکی چرخه ی تخمدانی ایجاد می شود، این منطقه ساختار ژله ای دارد.

اسپرم با فشار از بین یاخته های انبانکی عبور می کند. با رسیدن اسپرم به منطقه شفاف تارک تن پاره و آنزیم های درون آن رها می شوند. آنزیم ها منطقه شفاف را تجزیه می کنند. در این مرحله با رسیدن زامه به غشا تخمک ، غشا اسپرم و غشا تخمک با همدیگر تماس پیدا می کنند و لقاح آغاز می شود. در نهایت هسته اسپرم وارد تخمک می شود.

شکل ۱۳ صفحه ۱۰۹ - مراحل اولیه رشد جنین:

۱- حدود ۳۶ ساعت بعد از لقاح تقسیمات میتوزی سلول در لوله رحم آغاز می شود.

۲- ایجاد ۲ سلول و ۴ سلول و ۸ سلول و...

۳- ایجاد توده سلولی به نام مورولا

۴- مورولا پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در آماده و درون آن با مایعات پر می شود که به آن بلاستوسیست گفته می شود.

بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده یاخته ای درونی تشکیل شده است. بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاح رها می شود.

آمنیون یکی از پرده های اطراف است که دور تا دور جنین کشیده شده است که در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

کورین یا زه شامه خارجی ترین پرده رویان است که با تعامل با رحم تشکیل جفت می دهد.

کورین در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می کند. زه کیسه یا آمنیون نسبت به زه شامه یا کورین داخلی تر است و جنین را که مایع آمنیوتیک غوطه ور است احاطه می کند. فضایی که پرده زه کیسه احاطه کرده پر از مایع آمنیوتیک است.

زه شامه یا کورین در دیواره داخلی رحم رشد و پیشروی می کند و با تشکیل زوائد انگشتی در جدار داخلی رحم نفوذ می کند.

زوائد انگشتی بخشی از دیواره داخلی رحم را تخریب می کنند و عروق در این قسمت ها پاره می شود. مقداری خون از این عروق خارج شده که موجب می شود در اطراف زوائد انگشتی کورین ، حوضچه های خونی (از خون مادر) وجود داشته باشد. با نفوذ زه شامه یا کورین در رحم ، جفت تشکیل می شود. جفت و بند ناف رابط بین مادر و جنین هستند و ارتباط بین مادر و جنین را برقرار می کنند و از این راه مواد بین خون مادر و جنین مبادله می شود. مواد غذایی و اکسیژن از طریق رحم ، در اختیار جفت قرار می گیرند. مواد از طریق بند ناف از سمت جفت به سمت جنین می روند و جنین از آنها استفاده می کند. مواد دفعی از طریق بند ناف از جنین دور می شوند و به سمت جفت می روند. جفت مواد دفعی جنین را از بند ناف تحویل می گیرد و این مواد دفعی از طریق گردش خون مادر از جفت دور می شوند. عروق بند ناف شامل یک سیاه رگ و دو سرخ رگ است که سرخ رگ بند ناف حاوی خون تیره و سیاه رگ آن حاوی خون روشن است.

فصل ۸ – استان چهارمحال و بختیاری

صفحه	توضیحات	
۱۱۹	گل نر (ناکامل) درخت بید مشک را نشان می دهد که فقط پرچم دارد و گرده افشانی با کمک حشراتی مثل زنبور عسل انجام می گیرد. بید مشک گیاهی دو پایه است و جنس نر ماده از هم جداست. زنبور عسل ماده کارگر (2n) در حال گرده افشانی است. دانه های گرده به بدن و پاهای زنبور چسبیده و زنبور این دانه گرده را هم به عنوان غذا و هم برای گرده افشانی استفاده می شود.	 <p>شکل -</p>
۱۲۰	هر چه دورتر می شویم ساقه کوچکتر می شود.	 <p>شکل ۱</p>
۱۲۱	برای تسریع ریشه زایی از هورمون اکسین استفاده می شود.	 <p>شکل ۲- الف</p>
۱۲۱	پیوند زدن یک جوانه روی شاخه یک گیاه دو لپه ای (پایه) - پیوند زدن جوانه یا شاخه یک گیاه هم گونه یا گونه نزدیک آن گیاه پایه دارای عدسک است پس پیراپوست دارد.	 <p>شکل ۲ ب</p>
۱۲۱	خوابانیدن ساقه یا شاخه دارای گره	 <p>شکل ۲ پ</p>

<p>برش عرضی تخمدان</p> <p>الف- شکل بالا تک برچه ای و تک تخمکی است- ب- شکل پایین سه برچه ای و دو تخمکی است.</p>	<p>۱۲۴</p>	 <p>شکل ۵ ب</p>
<p>گل نر : گل تک جنسی - گلبرگ پیوسته- رنگ گلبرگ زرد است- بساک بزرگتر از میله است - بساک نارنجی رنگ است - نهنج مسطح است-</p> <p>گل ماده: گلبرگ زرد - کلاله زرد است - لقاح انجام شده و تمدان به میوه تبدیل شده است و میوه حقیقی است- نهنج گود است.</p>	<p>۱۲۵</p>	 <p>شکل ۶</p>
<p>همه سلولهای کیسه گرده میوز انجام نمی دهند. سیتوکینز در سلول زاینده به صورت مساوی انجام می شود - دانه گرده نارس دیواره نازکی دارد - میتوز در دانه گرده نارس نامساوی است- سلول بافت خورش میوز با سیتوکینز نامساوی می دهد</p>	<p>۱۲۶</p>	 <p>شکل ۷</p>
<p>نمای طولی بساک است- شکافته شدن بساک ابتدا از دو طرف شروع می شود با چشم غیر مسلح هم دیده می شود.</p>	<p>۱۲۷</p>	 <p>شکل ۸- الف</p>
<p>در بین کیسه های گرده بافت آوندی قابل مشاهده است . چهار کیسه گرده مشاهده می شود. به صورت عرضی شکافته می شوند و کیسه های مجاور رو به هم باز می شوند.</p>	<p>۱۲۷</p>	 <p>شکل ۸- الف</p>
<p>دو دانه گرده سمت راست دیواره خارجی دارای تزئینات است . دانه گرده سمت چپ دیواره خارجی صاف است. دیواره خارجی چه صاف چه دارای تزئینات منفذ دار است. تزئینات به شکل متفاوتی دیده می شود. در برخی از دانه های گرده دیواره خارجی دارای فرورفتگی است.</p>	<p>۱۲۷</p>	 <p>شکل ۸ - ب</p>

<p>دم گل ، نهنج، کاسبرگ و مادگی سبز رنگ دیده می شوند و فتوسنتز می کنند.</p> <p>نهنج صاف دارد . تک برچه ای است. هسته رویشی از سلولهای اسپرم کوچکتر است و جلوتر از اسپرمها حرکت می کند. مادگی از پرچم ها بلندتر است.</p> <p>چهار کیسه گرده دارد.</p> <p>دارای تزیینات است.</p>	<p>۱۲۷</p>	<p>شکل ۹- مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه</p>  <p>شکل ۹</p>
<p>بخش قهوه ای رنگ دیواره میوه است و حاصل نمو دیواره تخمدان است. حالت رشته ای یا لیفی دارد.</p> <p>بخش سفید رنگ آندوسپرم جامد است و مایع داخل آندوسپرم مایع است.</p> <p>در اطراف آندوسپرم جامد پوسته دانه مشاهده می شود.</p>	<p>۱۲۸</p>	 <p>شکل ۱۰</p>
<p>مهره داران در گرده افشانی نقش دارند.</p> <p>خفاش از گروه پستانداران است که گرده افشانی طبیعی انجام می دهد.</p> <p>گل های به رنگ سفید که در شب رنگ درخشان و بوی قوی دارند را گرده افشانی می کند. پرچم فراوان دارد</p>	<p>۱۲۸</p>	 <p>شکل ۱۱</p>
<p>بی مهرگان نیز در گرده افشانی نقش دارند. تعداد زیادی از دانه به بدن آنها متصل می شود.</p>	<p>۱۲۸</p>	 <p>شکل ۱۱</p>
<p>گل قاصد - دولپه - علفی - یک ساله</p> <p>زنبور با همان گیرنده های نوری با چشم مرکب خود قادر به دیدن پرتوهای فرا بنفش است.</p> <p>با پرتو فرابنفش رنگ ها متفاوت دیده می شود و بخش تولید مثلی گیاه بزرگ و برجسته می شود.</p>	<p>۱۲۹</p>	 <p>شکل ۱۲</p>
<p>گل درخت بلوط- نهاندانه - دولپه چوبی- چند ساله دارای رشد پسین - تعداد گل فراوان - گلبرگ کوچک زرد رنگ - تعداد زیادی پرچم و دانه گرده تولید می کنند و دانه گرده سبک دارند.</p> <p>تشکیل گل در بلوط در مقایسه با آلبالو انرژی و هزینه کمتری دارد.</p>	<p>۱۲۹</p>	

<p>میوه گیاه دو لپه - پوسته دانه حاصل نمو تخمک - هسته اسکله‌رئیدی</p>	<p>۱۳۲</p>	 <p>شکل ۱۶ الف</p>
<p>میوه گیاه دو لپه - محل اتصال برگ میوه سیب دمگل است.</p>	<p>۱۳۲</p>	 <p>شکل ۱۶ ب</p>
<p>شماره ۱ : میوه گل قاصد - توسط باد پراکنش می شود. شماره ۲: دارای خار شماره ۳: دانه دارای میوه درخشان - شیرین - دانه از دستگاه گوارش عبور میکند.</p>	<p>۱۳۳</p>	 <p>شکل ۱۹</p>
<p>شکل الف- خیار یک ساله شکل ب : شلغم دو ساله شکل پ: زنبق چند ساله شکل ت: ریزوم زنبق</p>	<p>۱۳۵</p>	 <p>شکل ۲۰</p>

فصل ۹ – استان خراسان جنوبی

تحلیل نکات تصاویر فصل ۹ زیست شناسی یازدهم



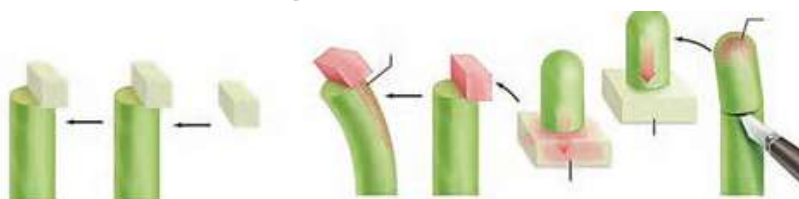
خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است. که برای دریافت نور بیشتر و انجام بهتر فرایندهای انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می شوند که اثرات مشابه دارند؛ این گروه از ترکیبات، اکسین ها نامیده شدند.

دقت کنید اکسین نام یک ترکیب خاص است و اکسین ها، خود اکسین و ترکیبات مشابه آن را شامل می شود تنظیم کننده های رشد یا هورمون های گیاهی، ترکیباتی هستند که رشد و فعالیت گیاهان را کنترل می کنند. محرک های رشد: در فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته، رشد طولی یاخته ها، ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارند. گرچه این تنظیم کننده ها را به عنوان محرک رشد می شناسیم؛ اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

باز دارنده های رشد: در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

داروین و پسرش از آزمایش بر روی چمن که از گندمیان است، دریافتند دانه رست در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می تابد) خم می شود که نوک آن در برابر نور باشد.

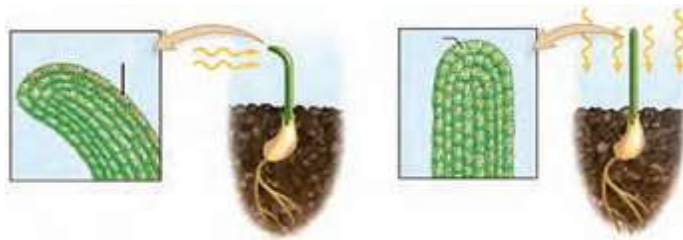
محققان دیگر (نه داروین) متوجه شدند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده ای است که در نوک گیاه وجود دارد. نور باعث تجمع اکسین در سمت سایه می شود (تجمع را با تولید اشتباه نگیرید. در همان محل سابق تولید می شود اما نور باعث جا به جایی آن به سمت سایه می شود) در اثر تجمع اکسین در سمت سایه، یاخته های این قسمت رشد طولی کرد (با



تقسیم اشتباه نگیرید) و ابعاد این یاخته ها از یاخته های سمت نور بیشتر می شود. در نتیجه گیاه به سمت نور خم می شود

نکته: اکسین در هر طرف تجمع یابد، گیاه به سمت مخالف آن خم می شود.

رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه را نورگرایی نامیدند. کلمه اکسین به معنای رشد کردن است.



انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می شوند که اثرات مشابه دارند؛ این گروه از ترکیبات، اکسین ها نامیده شدند.

دقت کنید اکسین نام یک ترکیب خاص است و اکسین ها، خود اکسین و ترکیبات مشابه آن را شامل می شود تنظیم کننده های رشد یا هورمون های گیاهی، ترکیباتی هستند که رشد و فعالیت گیاهان را کنترل می کنند

محرك های رشد : در فرایند های رشد مانند تحريك تقسيم ياخته ، رشد طولی ياخته ها ، ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارند. گرچه این تنظیم کننده ها را به عنوان محرك رشد می شناسیم ؛ اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

باز دارنده های رشد: در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.



عامل نارنجی که مخلوطی از اکسین ها بود، سبب تخریب بعضی گیاهان دو لپه ای می شد. این ماده در انسان سبب سرطان و تولد نوزادان با نقص های مادرزادی می شد. دقت کنید اکسین در ساقه صرفا سبب افزایش رشد طولی یاخته می شود نه تکثیر آن ها! اما از آنجایی که ریشه زایی را نیز تحريك می کند، می تواند در تقسيم ياخته ای در ریشه نیز موثر باشد. چیرگی راسی: به اثر بازدارندگی جوانه راسی بر رشد جوانه های جانبی، چیرگی راسی می گویند. با قطع جوانه راسی، مقدار سیتوکینین در جوانه های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن ها کاهش می یابد در نتیجه جوانه های جانبی رشد نمی کنند. اگر بعد از قطع جوانه راسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم؛ جوانه های جانبی رشد نمی کنند در نتیجه می فهمیم اکسین از جوانه راسی به جوانه های جانبی می رود و مانع از رشد آنها می شود. اکسین جوانه راسی، تولید اتیلن در جوانه های جانبی را تحريك می کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه های جانبی، رشد آنها متوقف می شود.

نکته مهم : توجه کنید خود اکسینی که از جوانه راسی به جوانه جانبی می آید، مستقیما مانع رشد آن ها می شود. اما تولید اتیلن در جوانه های جانبی، بر اثر اکسین موجود در جوانه راسی است! نه اکسینی که به جوانه های جانبی آمده! نکته : اکسین، محرك رشد در راس گیاهان و بازدارنده رشد در جوانه های جانبی است نکته فعالیت: در فن کشت بافت، هم برای ایجاد ساقه و هم برای ایجاد ریشه، سیتوکینین و اکسین هر دو لازم هستند اما با نسبت ها و غلظت های متفاوت

نکته : نقش آبسازیک اسید و اکسین ها در رشد جوانه های جانبی، مشابه و در جوانه راسی مخالف یکدیگر است نکته : می توان گفت اتیلن سبب تشکیل رنگ دیسه در میوه گوجه فرنگی می شود

نکته : سیتوکینین ها، جیبرلینها و اکسین ها برخلاف اتیلن و آبسازیک اسید، هر کدام گروهی از ترکیب ها هستند؛ نه یک ترکیب!

نکته : توجه کنید که آپسیزیک اسید فقط می تواند سبب بسته شدن روزنه ها شود و در باز شدن آن ها نقشی ندارد! (کنکور ۹۵)

* دانشمندان ژاپنی با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا، جیبرلین ها را شناسایی و معرفی کردند.
* آلودگی دانه رست های برنج به قارچ جیبرلا، سبب رشد سریع و خم شدن و روی زمین افتادن این گیاهان می شود؛ در نتیجه محصول برنج کاهش می یابد.

* رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می سازند (دانه ای که هنوز رویش را شروع نکرده و به اصطلاح خفته است، جیبرلین ندارد) و بر خارجی ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم های گوارشی در دانه می شود. این آنزیم ها دیواره یاخته ها (برای تجزیه دیواره چه آنزیم هایی لازم بود؟ پس باید پروتئاز و انواعی از کربوهیدراز در دانه تولید شود) و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می شود.

دقت کنید جیبرلین را رویان، و آنزیم های گوارشی را لایه گلوتن دار می سازد.
* درختان با کاهش سرما گل می دهند (البته دقت کنید که فقط نهان دانگان توانایی تولید گل دارند! و درختانی مثل بازدانگان، گل تولید نمی کنند). گلبرگ های بعضی گیاهان در شب بسته می شود.
* بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همه فصلها گل می دهند. گیاه هنگامی گل می دهد که سرلاد 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 نکته فعالیت: شکستن شب های طولانی با جرقه نوری (مثل چراغ قوه)، سبب گل دهی گیاهان روز بلند، و همچنین عدم گل دهی گیاهان روز کوتاه می شود.

گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند. سرمای شدید می تواند مانع از رویش دانه ها و جوانه ها شود. بعضی گیاهان علاوه بر نیاز های نوری، برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد (دقت کنید که زودتر گل می دهد؛ نه اینکه سرما برای گل دهی آن الزامی باشد).

* ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می کند (البته دقت کنید این موضوع در مواردی مثل زمین ساقه که افقی رشد می کند، صادق نیست) رشد جهت دار اندام های گیاه نسبت به گرانش زمین، زمین گرایی نامیده می شود.
* ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن ایجاد می شود؛ به طوری که رشد یاخته ها در محل تماس کاهش می یابد
نکته : پیچش به علت تفاوت در رشد یاخته ها است؛ نه تفاوت در تکثیر آن ها!
توضیح و یادآوری : اگر رشد جاندار رو در نظر بگیریم دونوع رشد داریم : ۱- افزایش غیرقابل بازگشت ابعاد یاخته ها ۲- تقسیم و تکثیر یاخته ها

اما در مورد رشد یاخته ها، فقط بزرگ شدن خود یاخته رو باید در نظر بگیریم
ضربه زدن به برگ (نه گل)! گیاه حساس، باعث بسته شدن برگ های آن می شود (یادآوری: گلبرگ بعضی گیاهان در شب بسته می شود)

در برگ گیاه گوشت خوار، کرک ها نقشی معادل گیرنده ی حسی جانوران دارند و با راه اندازی پیام هایی سبب به دام انداختن حشره توسط برگ می شوند. در تعدادی از گیاهان، برگ ها کرک هایی دارند که حشره های کوچک نمی توانند روی این برگ های کرک دار به راحتی حرکت کنند (استفاده از کرک به منظور دفاع؛ نه شکار)
* زنگ گندم و سیاهک گندم، قارچ هایی هستند که سبب تخریب محصولات کشاورزی می شوند
عوامل دفاعی گیاهان:

- ۱- پوستک تا حدودی مانع از ورود عوامل بیماری زا می شود
- ۲- دیواره یاخته ای نیز محکم است و عبور از آن کار دشواری است همچنین در دیواره ممکن است لیگنین یا سیلیس وجود داشته باشد که سبب سخت تر شدن آن می شوند
- ۳- بافت چوب پنبه نیز در اندام های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است

۴- کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند.

۵- بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره هایی ایجاد می شود که حشره در آن حفظ شده است (دقت کنید در سنگواره ایجاد شده، گیاه ترکیبات را به منظور محافظت از زخم ها ترشح کرده است نه برای به دام انداختن حشرات)

۶-دفاع شیمیایی:

-تعدادی از گونه های گیاهی ترکیبات سیانید دار تولید می کنند که پس از تجزیه این ترکیبات و تولید سیانید، سبب اختلال در تنفس یاخته ای شده و مرگ یا بیماری گیاه خواران را به دنبال دارد.

-آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدهاست، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته ای خود دارند. یکی از این ساز و کارها، تولید موادی است که به خودی خود سمی نیستند اما پس از تجزیه توسط گیاهخوار، سمی می شوند. مثل ترکیبات سیانید دار ۷-مرگ یاخته ای: ورو د ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می اندازد که نتیجه آن، مرگ یاخته های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت های سالم است. در مرگ یاخته ای، یاخته به وسیله آنزیم های خود گوارش می شود(سالیسیلیک اسید که از تنظیم کننده های رشد گیاهان است، در مرگ یاخته ای نقش دارد)

۸- محافظت توسط جانوران: مورچه ها به جانوران کوچکی (حشره، پستاندار کوچک و گیاهان دارزی) که قصد خوردن برگ های درخت آکاسیا را دارند، حمله می کنند

*گرده افشانی درخت آکاسیا به وسیله زنبور هاست . وقتی گل های آکاسیا باز می شوند.

نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کنند که با فراری دادن مورچه ها مانع از حمله آن ها به زنبورهای گرده افشان می شود بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می شوند که اثرات مشابه دارند ؛ این گروه از ترکیبات، اکسین ها نامیده شدند.

دقت کنید اکسین نام یک ترکیب خاص است و اکسین ها، خود اکسین و ترکیبات مشابه آن را شامل می شود

تنظیم کننده های رشد یا هورمون های گیاهی ، ترکیباتی هستند که رشد و فعالیت گیاهان را کنترل می کنند

محرك های رشد : در فرایند های رشد مانند تحریک تقسیم یاخته ، رشد طولی یاخته ها ، ایجاد و حفظ اندام ها نقش دارند.

گرچه این تنظیم کننده ها را به عنوان محرك رشد می شناسیم ؛ اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند.

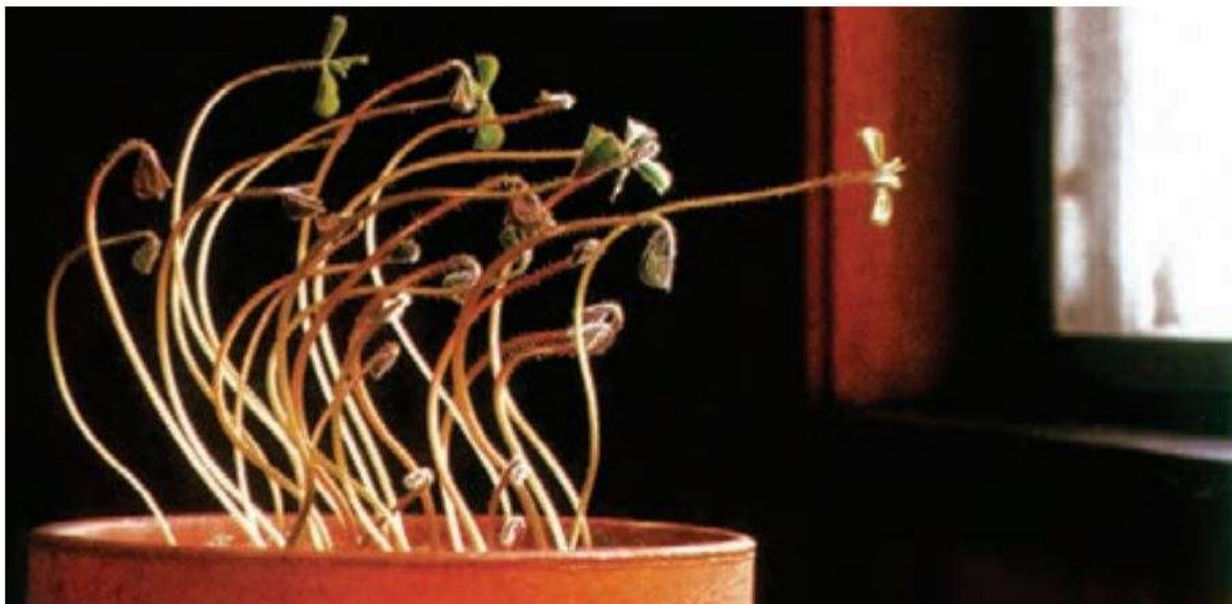
باز دارنده های رشد: در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

سبب جلب جانوران دیگر می شود. یک نمونه از این فرایند در شکل زیر قابل مشاهده است:



دقت کنید ترکیبات فراری را که از یاخته های آسیب دیده ی گیاه تنباکو ترشح می شود ، با نیکوتین و آلکالوئید ها اشتباه نگیرید!

دقت کنید زنبور مادر، نوزاد کرمی شکل را نمی کشد ! بلکه این نوزاد کرمی شکل، در اثر تغذیه نوزادان زنبور می میرد.



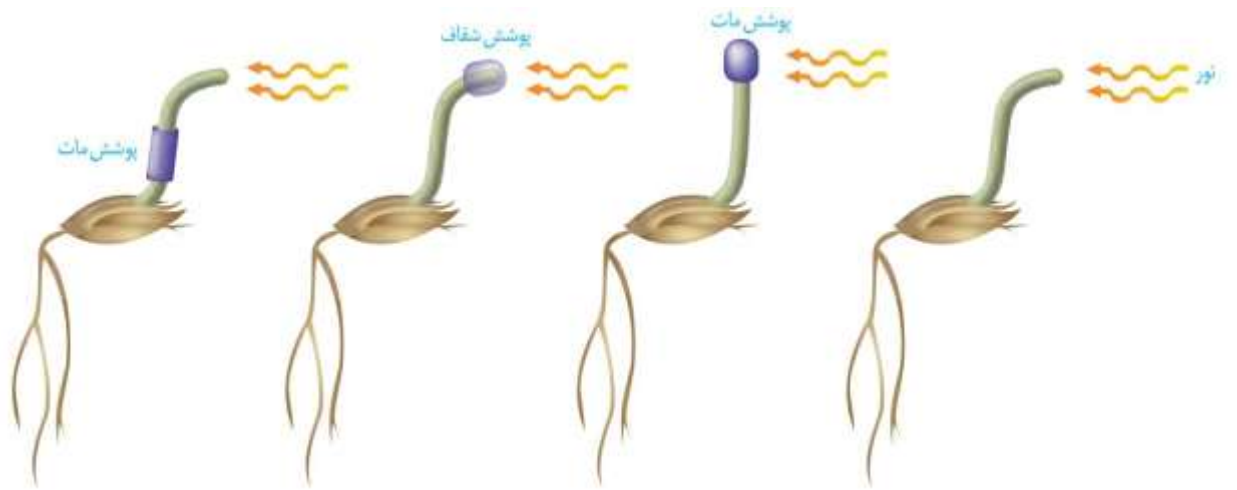
شکل ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور

۱ پدیده نورگرایی را در این تصویر مشاهده می‌کنید که همهٔ ساقه‌ها به سمت نور خم شده‌اند.

۲ رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه؛ در پاسخ به نور یک‌جانبه را نورگرایی می‌گویند. *

۳ همه جانداران از جمله گیاهان به علائمی که از محیط دریافت می‌کنند، پاسخ می‌دهند.

طبق این پدیده گیاه به علائمی که از محیط دریافت می‌کند، پاسخ می‌دهد؛ اگر یادتون باشه توی زیست دهم خوندیدیم که یکی از ویژگی‌های همهٔ جانداران پاسخ آنها به محرک‌های محیطی است.



شکل ۲- آزمایش داروین‌ها با دانه‌رست چمن. دانه‌رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می‌کند.

۱ این آزمایش را داروین و پسرش روی دانه‌رست چمن طراحی و اجرا کردند. این اولین آزمایشی بود که در ارتباط با نورگرایی روی دانه‌رست‌های این گیاه انجام شد. چمن گیاهی از تیره گندمیان است.

۲ این آزمایش روی چندین دانه رست انجام شد؛ داروین و پسرش بعد از انجام آزمایش‌هایی فهمیدند که دانه‌رست در صورتی به سمت نور یک‌جانبه خم می‌شود که نوک آن در برابر نور باشد.

۳ همه دانه‌رست‌ها در این آزمایش در معرض نور یک‌جانبه قرار گرفته‌اند؛ نور یک‌جانبه نوری است که از یک‌طرف به گیاه می‌تابد.

۴ در همه دانه‌های گیاه چمن، ریشه به سمت زمین رشد می‌کند؛ به عبارت دیگر تغییر جهت نور تأثیری بر رشد ریشه ندارد.

۵ دانه‌رست‌ها در نور همه‌جانبه به طور مستقیم رشد می‌کنند؛ نور همه‌جانبه نوری است که از همه جهات به دانه‌رست می‌تابد.

۶ چون در بیشتر مراحل این آزمایش داروین‌ها روی نوک ساقه دانه‌رست زووم کرده بودن. می‌تونیم نتیجه بگیریم که به احتمالاتی داده بودن نوک ساقه دانه‌رست در خم شدن آن به سمت نور دخالت داره.

۷ داروین‌ها برای ثابت کردن ادعای خود اول یک پوشش مات را در نوک دانه‌رست قرار دادند تا نور به نوک دانه‌رست نرسد، مطابق نظر آنها دانه‌رست به سمت نور خم نشد.

در گوشتی : در این جدول آزمایش داروین‌ها (داروین پدر و داروین پسر) روی دانه‌رست‌ها رو بررسی کردیم. اول به نگاه بیش‌بندازین تا بقیه نکاتوشو بگیریم.

در مرحله چهارم آزمایش، داروین‌ها فهمیدند فقط نوک ساقه است که در خم شدن ساقه نقش دارد؛ چون پوشش ماتی که در نواحی دور از نوک دانه‌رست قرار داده شده بود، مانع از خم شدن ساقه نشد.

نکات ترکیبی فصل ۶ دهم: چمن، گیاهی علفی، یکساله و تک‌لپه‌ای است و لپه آن به هنگام خروج از خاک خارج نمی‌شوند؛ زیرا چمن رویش زیرزمینی دارد.

۲ (فصل ۸ یا زدهم) چمن تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کند که فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.

۳ (فصل ۸ یا زدهم) گرده‌افشانی گیاه چمن توسط باد انجام می‌شود (نه جانوران!).



شکل ۳- ماده ای در نوک دانه‌رست وجود دارد که عامل خم شدن آن در برابر نور یکجانبه است.

۱ این آزمایش توسط محققان دیگر انجام شده است (نه داروین‌ها!) در این آزمایش عامل خم شدن دانه‌رست به سمت نور مشخص شد.

۲ دانه‌رست‌هایی که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفته‌اند. همگی در نور همه‌جانبه رشد کرده‌اند.

۳ در این آزمایش نوک دانه‌رستی را که در نور همه‌جانبه رشد کرده است. بریده و برای مدتی آن را روی قطعه‌ای از آگار قرار دادند.

۴ ماده‌ای که در نوک دانه‌رست وجود دارد (اکسین) به درون آگار انتشار می‌یابد.

۵ قطعه آگار را در یک‌طرف دانه‌رستی قرار می‌دهند و که نوک آن قطع شده بود.

با گذشت زمان ماده‌ای که از نوک دانه‌رست به درون آگار انتشار یافته. از قطعه آگار به دانه‌رست وارد می‌شود.

۷ بعد از مدتی مشاهده شد که دانه‌رست به سمت لبه‌ای خم می‌شود که قطعه آگار روی آن قرار داده نشده است. یعنی به سمت لبه مقابل خم شد.

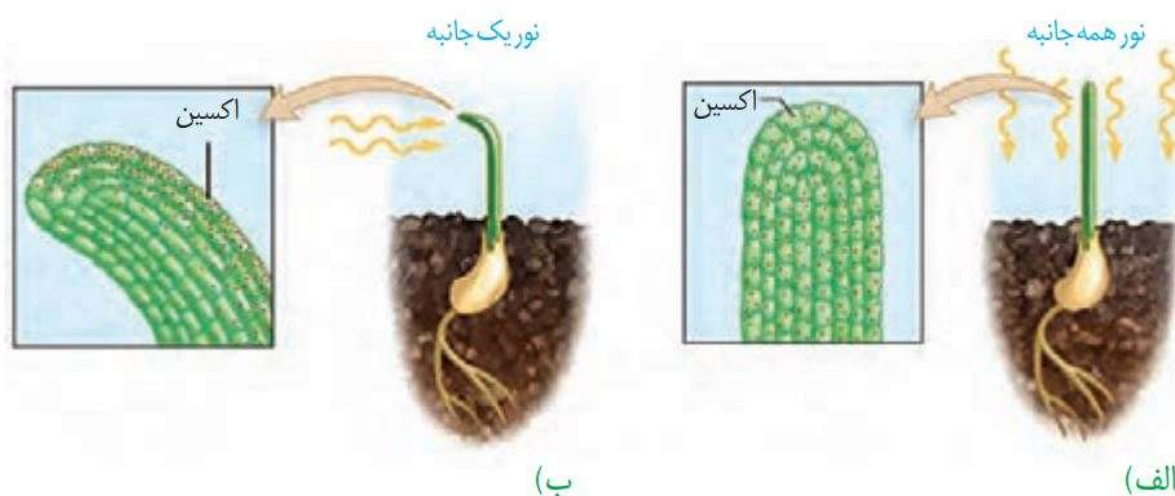
۸ در این آزمایش برای اینکه مطمئن شوند ماده‌ای که در نوک دانه‌رست وجود دارد باعث خم شدن آن می‌شود یک قطعه آگار معمولی؛ یعنی آگاری که نوک دانه‌رست بر روی آن قرار داده نشده را روی دانه‌رستی که نوک آن قطع شده قرار دادند.

با قرار دادن آگار معمولی در نوک دانه‌رست. دانه‌رست به هیچ سمتی خم نشد؛ با این آزمایش فهمیدند که آگار در خم شدن گیاه نقشی ندارد.

حواستون باشه! اگر دانه رستی که نوک آن قطع شده است را در نور یک‌جانبه قرار دهیم. خم نخواهد شد؛ زیرا عامل خم شدن دانه‌رست ماده‌ایست که در نوک آن وجود دارد.

در آزمایش داروین و این آزمایش اکسین کشف نشد اما در این آزمایش محققان دریافتند که ماده ای در نوک دانه رست عامل خم شدن آن است.

نکات ترکیب (فصل ۶ دهم) در نوک دانه‌رست یاخته‌های مریستمی مستقر هستند. یاخته‌های مریستمی با تولید یاخته‌های هر سه نوع سامانه بافتی باعث رشد طولی دانه‌رست می‌شوند.



شکل ۴- تابش نور سبب تجمع اکسین در سمت سایه می‌شود.

۱ نور همه‌جانبه مانع از تجمع اکسین در طرف خاصی از گیاه می‌شود؛ در نتیجه اکسین تولیدشده در نوک دانه‌رست بین یاخته‌های دانه‌رست تقسیم شده و باعث رشد طولی همه این یاخته‌ها می‌شود.

۲ نور یک‌جانبه باعث جابه‌جایی اکسین از سمت مقابل نور به سمت سایه (دور از نور) می‌شود؛ در نتیجه به علت تجمع این ماده در سمت سایه. رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است.

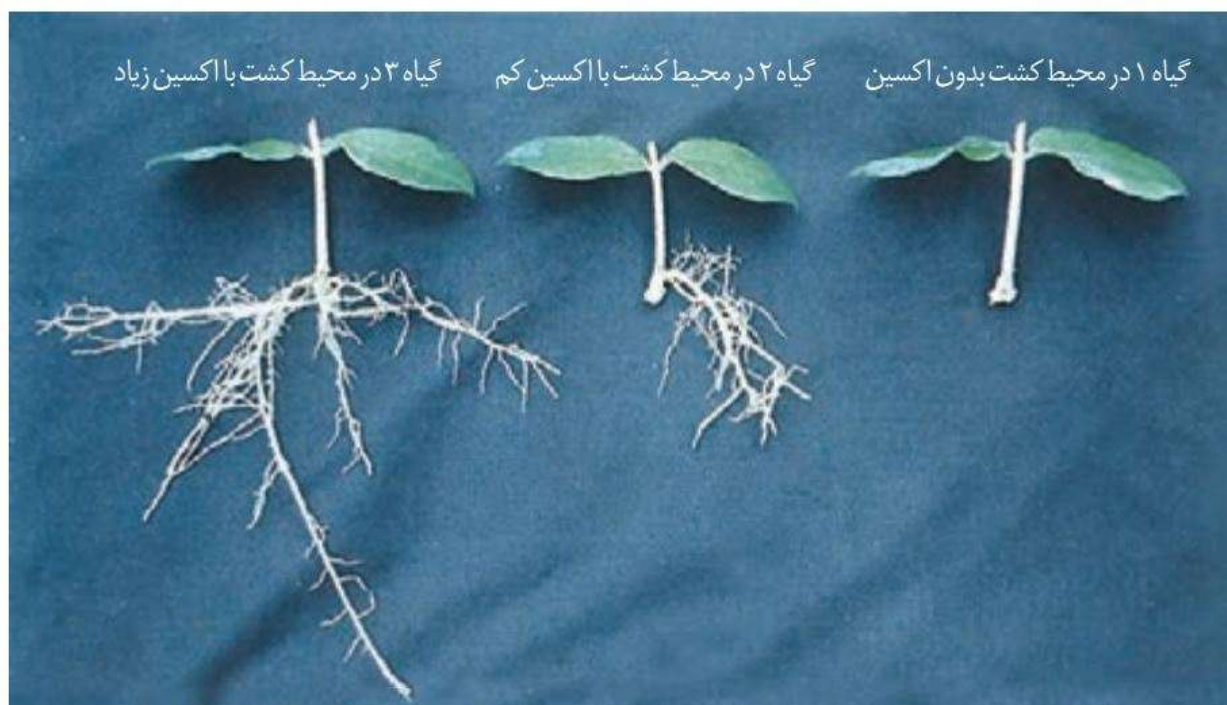
۳ در پدیده نورگرایی یا همان رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه. هم یاخته‌های سمت سایه و هم یاخته‌های سمت نور رشد طولی دارند. اما دقت کنید که رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از سمت نور است.

۴ تجمع اکسین در یاخته‌های سمت سایه یکسان نیست؛ به عبارت دیگر تجمع اکسین در یاخته‌های بیرونی‌تر دانه‌رست بیشتر از یاخته‌های درونی‌تر است. پس به تبع یاخته‌های بیرونی‌تر نسبت به یاخته‌های درونی‌تر رشد طولی بیشتری دارند.

۵ در پدیده نورگرایی. رشد طولی یاخته‌ها است که باعث خم شدن دانه‌رست به سمت نور می‌شود (نه تقسیم آنها!). در پدیده نورگرایی همواره رشد جهت‌دار باعث قرار گرفتن نوک اندام گیاهی به سمت نور می‌شود.

نکات ترکیبی (فصل ۶ دهم) با رشد طولی یاخته‌ها به مقدار ترکیبات سازنده دیواره آنها (مثلا پکتین، سلولز و ...) نیز افزوده می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که تحت تأثیر اکسین میزان سوخت‌وساز یاخته‌های گیاهی در جهت ساخت ترکیبات دیواره افزایش می‌یابد.

۲ (فصل ۶ دهم) یاخته‌هایی تحت تأثیر اکسین رشد می‌کنند که دیواره پسین ندارند؛ زیرا با تشکیل این دیواره رشد یاخته‌ها متوقف می‌شود.



شکل ۵- تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

- ۱ اکسین‌ها با افزایش رشد طولی یاخته‌ها؛ سب افزایش طول ساقه می‌شوند.
- حواستون باشه! افزایش طول ساقه در گیاهان یابر اثر تقسیم یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های رأسی اتفاق می‌افتد یا بر اثر رشد طولی یاخته‌ها به‌طور برگشت‌ناپذیر؛ اکسین‌ها بدون تحریک تقسیم یاخته‌ای و با تحریک رشد طولی آنها سبب افزایش طول ساقه می‌شوند.
- ۲ اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. به طوری که اگر در قلمه و یا کال (توده یاخته تمایز نیافته) مقدار اکسین بیشتر از سیتوکینین باشد. قدرت ریشه‌زایی قلمه بالاست در نتیجه ریشه‌های فراوانی ایجاد می‌کند.
- ۳ در صورتی که مقدار سیتوکینین از اکسین بیشتر باشد. قدرت ساقه‌زایی بیشتر از ریشه‌زایی خواهد بود.
- ۴ در مقدار اکسین کم نیز ریشه‌زایی انجام می‌شود. اما قدرت آن کم است و قلمه ریشه‌های فراوانی نخواهد داشت.
- ۵ اگر در قلمه اکسین وجود نداشته باشد؛ توان ریشه‌زایی به سمت صفر میل می‌کند و می‌توان گفت که قلمه ریشه‌ای نخواهد داشت.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ دهم) اگر مقدار اکسین از سیتوکینین بیشتر باشد. مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه سرغت تقسیم بسیار بالاتری نسبت به مریستم نخستین نوک ساقه دارد و اگر این نسبت عکس باشد سرعت تقسیم مریستم ساقه بیشتر از مریستم‌های نزدیک به نوک ریشه است.

۲. باتوجه به رگبرگ‌های منشعب و ریشه افشان می‌توان اظهار داشت که گیاه مورد نظر دو لپه ای است.

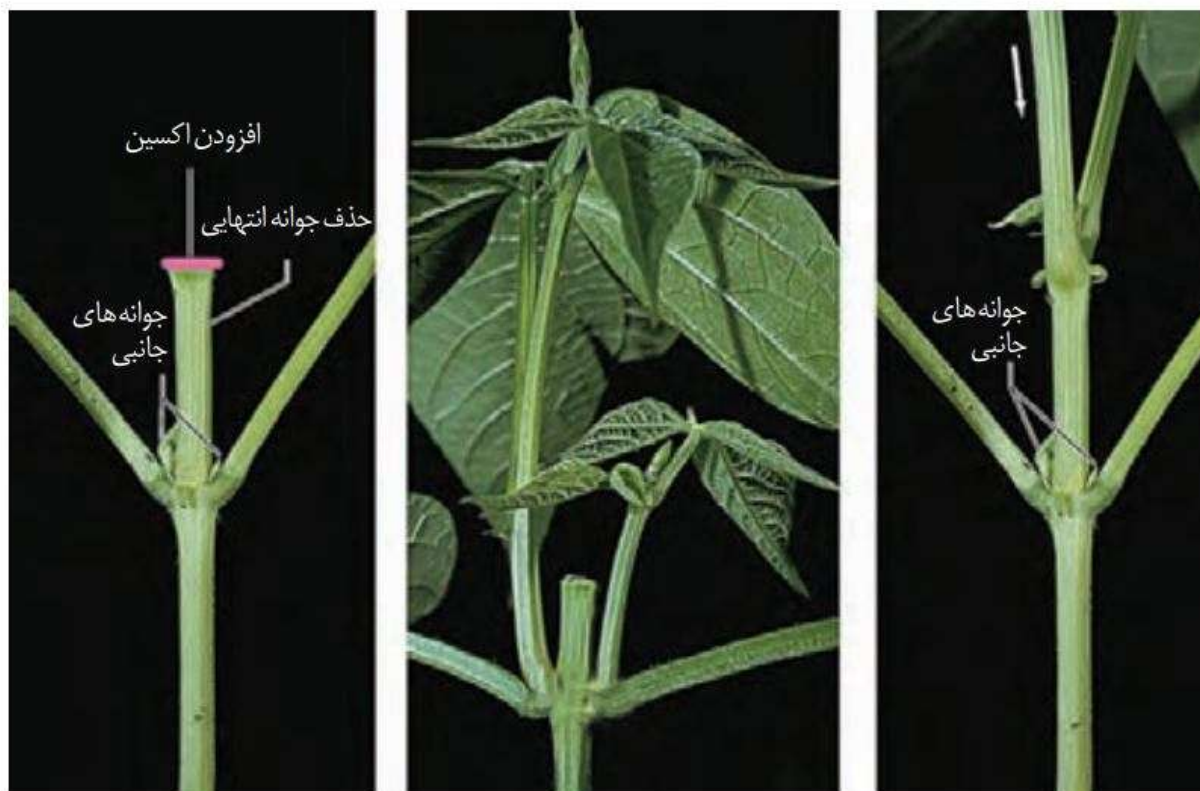
۲ (فصل ۶ یازدهم) در اکسین زیاد. زمان اینترفاز در یاخته‌های مریستم نزدیک به نوک ریشه کمتر از یاخته‌های مریستمی ساقه است و در سیتوکینین زیاد. زمان اینترفاز در یاخته‌های مریستمی نزدیک به نوک ریشه بیشتر از یاخته‌های مریستمی نوک ساقه است.

۳ (فصل ۶ دهم) تورژسانس رشد محسوب نمی‌شود؛ زیرا به افزایش بر گشت‌ناپذیر ابعاد یاخته رشد می‌گویند. اما در تورژسانس ابعاد یاخته با از دست دادن آب به حالت قبل برمی‌گردد.

یاخته‌هایی که نمی‌توانند یاخته هدف اکسین باشند: ۱ یاخته‌های دارای دیواره پسین؛ زیرا رشد یاخته‌ها بعد از تشکیل دیواره پسین متوقف می‌شود. ۲ یاخته‌های مرده؛ این یاخته‌ها دیگر نمی‌توانند به هیچ محرکی پاسخ بدهند.

۴ (فصل ۶ دهم) اسکله‌یخ‌ها و فیبرها دیواره پسین دارند. تراکئیدها عناصر آوندی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای هم که مرده هستند. پس نمی‌تونن یاخته‌های هدف اکسین باشند اما یاخته‌های نرم‌کننده‌ای (پارانشیمی) تحت تأثیر این هورمون رشد می‌کنند.

۵ (فصل ۸ یازدهم) میوه‌های بدون دانه یا بر اثر عدم لقاح گامت نر و ماده و یا بر اثر از بین رفتن رویان بعد از لقاح ایجاد می‌شوند؛ برای تولید میوه‌های بدون دانه‌ای که در فرایند ایجاد آنها لقاح انجام نگرفته است از اکسین‌ها استفاده می‌شود.



پ) حذف جوانه انتهایی و افزودن اکسین در سطح برش

ب) رشد سریع جوانه‌های جانبی بعد از حذف جوانه راسی و در نتیجه ایجاد شاخه‌های جدید

الف) رشد کم جوانه‌های جانبی در صورت بودن جوانه راسی در گیاه

شکل ۶- جوانه راسی مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود

۱ در گیاهان با وجود جوانه راسی جوانه‌های جانبی رشد کمی خواهند داشت؛ زیرا اکسین از جوانه‌های راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود که به این اثر بازدارندگی جوانه راسی بر جوانه جانبی چیرگی راسی می‌گویند.

۲ با قطع جوانه راسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن کاهش می‌یابد؛ در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد کرده و شاخه و برگ جدید ایجاد می‌کنند.

۳ سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای در مریستم‌های جوانه‌های جانبی، سبب رشد این جوانه‌ها می‌شوند.

۴ اگر بعد از قطع جوانه راسی در محل برش اکسین قرار دهیم جوانه‌های جانبی حتی در عدم حضور جوانه‌های راسی نیز رشد نمی‌کنند. برای افزودن اکسین به محل برش می‌توان از قطعه آگاری که اکسین در آن ذخیره شده است، استفاده کرد.

۵ برای پر شاخ و برگ شدن گیاهان باید سرشاخه‌ها یا ساقه‌ها که محل استقرار جوانه‌های راسی هستند را قطع کنیم. در صورت قطع جوانه راسی اکسینی تولید نمی‌شود. اینجاست که جوانه‌های جانبی می‌توانند خودی نشان دهند و کسی هم نیست که جلودارشان باشد!

اکسین از جوانه‌های راسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آنها می‌شود. پس اکسین می‌تواند دو تأثیر مخالف داشته باشد:

- ۱ باعث رشد طولی یاخته‌ها در جوانه‌های رأسی می‌شود. ۲ مانع از رشد یاخته‌ها در جوانه‌های جانبی و تشکیل شاخه جدید شود.
۶. اکسین تولیدشده در جوانه‌های رأسی. تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود.
- ۷ برای افزودن اکسین به محل برش می‌توان از قطعه آگازی که اکسین به آن افزوده شده استفاده کرد.
- حواستون باشه! رشد ساقه یا شاخه‌ای که سر آن بریده شده به علت عدم وجود جوانه رأسی متوقف می‌شود.
- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ یازدهم) اکسین تولیدشده در جوانه‌های رأسی. سرعت تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی را کاهش می‌دهد؛ در نتیجه مدت زمان مرحله اینترفاز این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲ (فصل ۲ دوازدهم) در یاخته‌ها انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند؛ پس با حذف جوانه‌های رأسی، میزان بیان ژن‌های این پروتئین‌ها در یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.
- ۳ (فصل ۲ دوازدهم) در یاخته‌ها انواع دیگری از پروتئین‌ها وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. پس تا وقتی که جوانه‌های رأسی وجود دارند. میزان بیان ژن‌های این پروتئین‌ها در یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی زیاد است.



ب) درشت شدن میوه



الف) افزایش طول ساقه

شکل ۷- اثر جیبرلین بر گیاهان (بوته‌ای) الف (و میوه‌ها) ب).

- ۱ جیبرلین‌ها در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن «رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند.

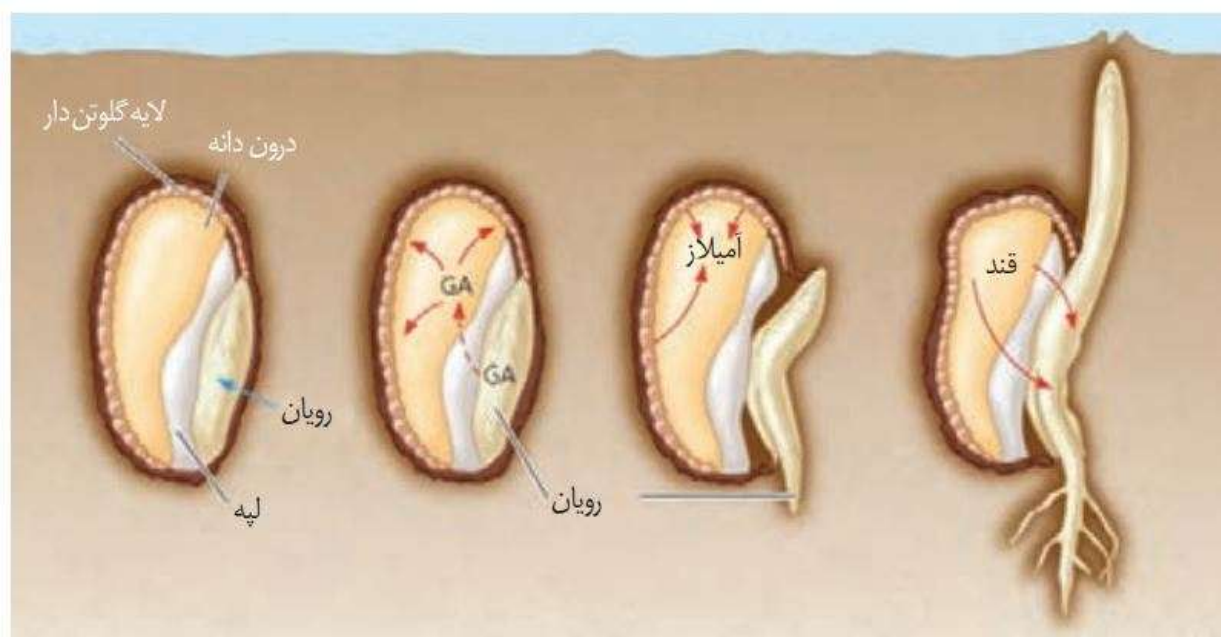
۲ از جیبرلین‌ها همانند اکسین‌ها برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها استفاده می‌کنند؛ مثلاً در شکل (ب). میوه‌های انگورهایی که تحت تأثیر جیبرلین‌اند نسبت به آنهایی که تحت تأثیر جیبرلین نیستند درشت تراند.

۴ حواستون باشه! آلودگی دانه‌رست‌های برنج به قارچ جیبرلا سبب می‌شود تا به سرعت رشد کنند و ساختاری باریک و دراز داشته باشند. در این صورت استحکام کافی نداشته، خم می‌شوند و روی زمین می‌افتند.

۳ در گیاهان بوته‌ای (الف)، جیبرلین سبب افزایش طول ساقه‌ها از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها و تقسیم یاخته‌های مرستمی جوانه‌های راسی می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ دهم) جیبرلین‌ها فقط بر یاخته‌های زنده و فاقد دیوارهٔ پسین تأثیرگذار هستند» پس یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای (فیبرها و اسکلرنیدها) و یاخته‌های بافت آوندی چوبی (تراکنیدها و عنصرهای آوندی) تحت تأثیر هورمون جیبرلین قرار نمی‌گیرند.

۲ (فصل ۶ دهم) یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای. نرم‌آکنه‌ای و مرستمی به علت اینکه فاقد دیوارهٔ پسین هستند. می‌توانند تحت تأثیر جیبرلین‌ها تقسیم و یا افزایش رشد داشته باشند.



شکل ۸- جیبرلین‌ها در تجزیه ذخایر رویان غلات نقش دارند: GA. جیبرلیک اسید

۱ رویان غلات در هنگام رویش دانه. مقدار قابل توجهی جیبرلین می‌سازند. پس یکی از محلهای تولید جیبرلین رویان دانه است؛ اما دقت کنید که محل اثر این هورمون رویان نیست بلکه. خارجی‌ترین بخش درون‌دانه (لایه گلوتن‌دار). است.

۳ آنزیم‌های گوارشی دانه گیاهان نهان‌دانه توسط یاخته‌های خارجی‌ترین لایه درون‌دانه (آندوسپرم) تولید می‌شوند.

۳ آنزیم‌های گوارشی رها شده از خارجی‌ترین یاخته‌های درون‌دانه (آندوسپرم) سبب تجزیه دیواره یاخته‌ای و ذخایر درون‌دانه می‌شوند:

۴ نشاسته یکی از ذخایر درون‌دانه است که بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز مورد نیاز برای رشد رویان تجزیه می‌شود.

۵ در همه نهان‌دانگان اولین بخشی که هنگام رویش دانه از آن خارج می‌شود ریشه رویانی است؛ پس اولین علامت رویش دانه. ظهور ریشه رویانی است.

* در غلات. آنزیم‌های گوارشی توسط یاخته‌های گلوتن‌دار آندوسپرم تولید می‌شوند. آنزیم‌های گوارشی هم بر خود این یاخته‌ها و هم بر یاخته‌های دیگر آندوسپرم اثر گذاشته و مواد مغذی را تجزیه می‌کنند.

حواستون باشه! تا زمانی که دانه‌رست قابلیت فتوسنتز را پیدا نکرده. گلوکز مورد نیاز آن توسط درون‌دانه (آندوسپرم) و با تجزیه مولکول‌های نشاسته تأمین می‌شود.

نکات ترکیب ۱ (فصل ۸ یازدهم) پس از تشکیل رویان» رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود؛ بنابراین تا مدتی از تولید هورمون جیبرلین هم خبری نیست.

۲ (فصل ۸ یازدهم) در بذر گندم و جو خارجی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم را یاخته‌های گلوتن‌دار تشکیل می‌دهند؛ جیبرلین با اثر بر این یاخته‌ها سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شوند.

۳ (فصل ۶ دهم) گلوتن. پروتئینی ذخیره‌ای است که ارزش غذایی دارد و به هنگام رویش رویان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴ (فصل ۸ یازدهم) در نهان‌دانگان از تقسیمات متوالی تخم ضمیمه. درون‌دانه ایجاد می‌شود. این بافت از یاخته‌های نرم آکنه‌ای n^3 کروموزومی تشکیل شده است؛ پس یاخته‌های هدف هورمون جیبرلین تولید شده در رویان. یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای هستند.

۵ (فصل ۶ دهم) نشاسته. بسیاری از تعداد زیادی گلوکز است که در نشادیس‌ها ذخیره شده و تحت تأثیر آمیلاز به گلوکز تجزیه می‌شود.

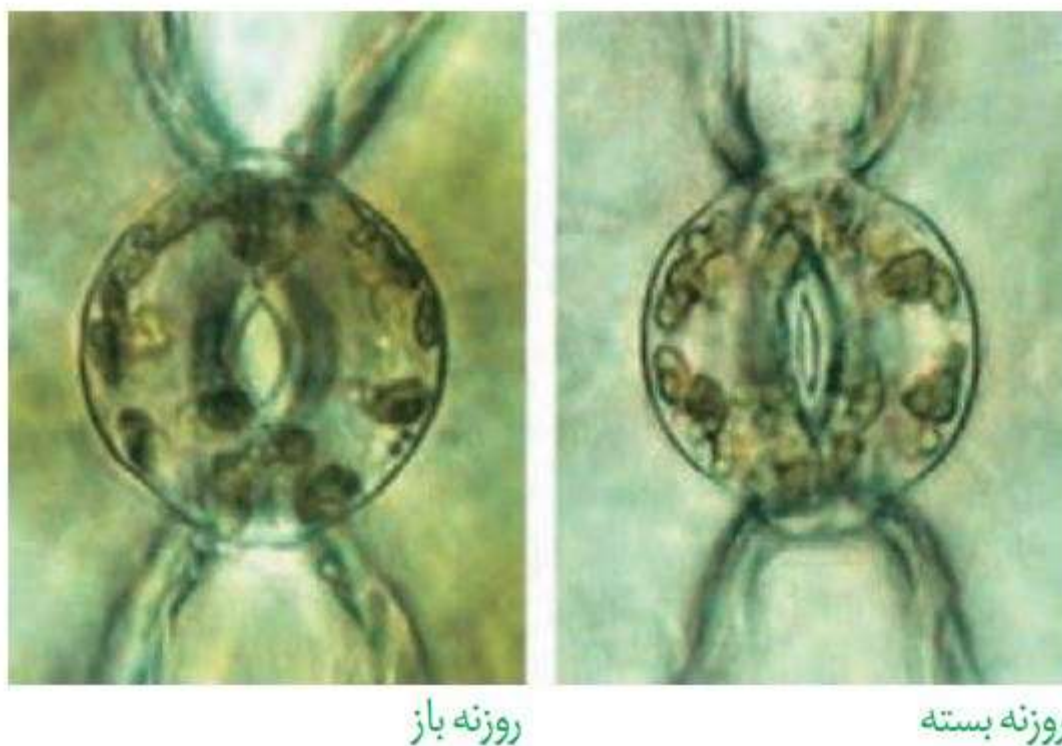
۶ (فصل ۲ دهم) آمیلازها نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای هستند و انواع مختلفی دارند. اما همگی آنها پروتئینی‌اند. علاوه بر گیاهان در جانورانی از جمله انسان هم انواع مختلفی از آنها تولید می‌شود.

۷ (فصل ۷ دوازدهم) آمیلازها از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت هستند؛ در صنایعی مانند نساجی. تولید شوینده و صنایع غذایی از این آنزیم استفاده می‌شود.

۸ (فصل ۷ دوازدهم) از آنجایی که بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شود. استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد؛ باکتری‌های گرمادوست در چشمه‌های آب گرم دارای چنین آمیلازهایی هستند.

۹ (فصل ۵ دوازدهم) انرژی مولکول‌های گلوکز طی فرایندی به نام تنفس یاخته‌ای در اندامکی به نام راکیزه به انرژی نهفته در ATP تبدیل می‌شود.

۶ (فصل ۸ بازدهم) در نهاندانگان تک‌لیه‌ای. لپه‌ها ذخایر غذایی را از درون دانه دریافت و آن را به رویان منتقل می‌کنند.



شکل ۹- حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه‌ها.

۱ آبسزیک اسید سبب بسته شدن روزنه‌ها و در نتیجه حفظ آب گیاه می‌شود و در شرایط نامساعد نیز از رشد جوانه‌ها جلوگیری می‌کند.

۲ آبسزیک اسید تأثیری مخالف جیبرلین بر رویش دانه‌ها دارد. یعنی در شرایط نامساعد مانع رویش دانه می‌شود.

۳ در اطراف هر روزنه هوایی دو یاخته نگهبان وجود دارد که باعث باز و بسته شدن آن می‌شوند.

۴ باز و بسته شدن روزنه بر اثر تغییر شکل یاخته‌های نگهبان صورت می‌گیرد؛ این یاخته‌ها لوبیایی شکل هستند و از طول در کنار هم قرار گرفته‌اند.

۵ هنگام باز و بسته شدن روزنه، دو انتهای این یاخته‌ها از هم فاصله نمی‌گیرد؛ به عبارت دیگر هنگام باز شدن روزنه، تماس فیزیکی یاخته‌های نگهبان به طور کامل قطع نمی‌شود و دو انتهای یاخته‌ها با هم در تماس هستند.

- ۶ یکی از عواملی که میزان تماس این یاخته‌ها را با هم تغییر می‌دهد هورمون آبسیزیک اسید است. هر چقدر میزان این هورمون در این یاخته‌ها بیشتر باشد این یاخته‌ها سطح تماس بیشتری خواهند داشت.
- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ دهم) یاخته‌های نگهبان روزنه تنها یاخته‌های روپوستی تمایز یافته‌ای هستند که قابلیت فتوسنتز دارند؛ به عبارت دیگر تنها یاخته‌های روپوستی هستند که کلروپلاست دارند.
- ۲ (فصل ۷ دهم) روزنه‌های هوایی می‌توانند با باز و بسته شدن مقدار تعرق را تنظیم کنند؛ باز و بسته شدن روزنه به دلیل ساختار خاص یاخته‌های نگهبان روزنه و تغییر فشار تورژسانس آنها است.
- ۳ آبسیزیک اسید بر روزنه‌های آبی بی‌تاثیر است. روزنه‌های آبی ساختارهای ویژه‌ای هستند که دائماً باز هستند.
- ۳ (فصل ۷ دهم) در دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه رشته‌های سلولزی به‌صورت شعاعی آرایش یافته‌اند و مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها می‌شوند. در نتیجه این یاخته‌ها هنگام تورژسانس فقط رشد طولی دارند.
- ۴ (فصل ۷ دهم) در یاخته‌های نگهبان روزنه دیواره پستی ضخامت کمتری نسبت به دیواره شکمی دارد. در نتیجه هنگام تورژسانس دیواره پستی بیشتر منبسط شده و به یاخته حالت خمیده می‌دهد.
- ۵ (فصل ۷ دهم) در گیاهان نور، دما، رطوبت و کربن دی‌اکسید از مهم‌ترین عواملی محیطی است که بر باز یا بسته شدن روزنه‌ها و تغییر فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه تأثیرگذار هستند.
- ۶ (فصل ۷ دهم) با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلرید و پتاسیم، پتانسیل آب در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش یافته و آب از یاخته‌های مجاور به درون یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود؛ در نتیجه یاخته‌های نگهبان روزنه دچار تورژسانس شده و وسط آنها از هم فاصله می‌گیرد که در این حالت روزنه باز می‌شود.
- ۷ (فصل ۷ دهم) اگر یون‌های کلرید و پتاسیم از یاخته‌های نگهبان روزنه به درون یاخته‌های مجاور منتقل شوند. در نتیجه افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های مجاور، آب از یاخته‌های نگهبان روزنه به درون این یاخته‌ها وارد می‌شود و با کاهش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه بسته می‌شود.
- ۸ (فصل ۶ دوازدهم) در شرایط خشکی، هورمون آبسیزیک‌اسید سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی در جهت حفظ آب گیاه می‌شود.
- (فصل ۶ دوازدهم) در پی بسته شدن روزنه‌ها تحت تأثیر هورمون آبسیزیک اسید، ورود کربن دی‌اکسید به یاخته متوقف می‌شود. از طرفی با انجام فتوسنتز، کربن دی‌اکسید به مصرف می‌رسد. پس شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود.



شکل ۱۰- گوجه‌فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده‌اند. اما گوجه‌فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند.

اثراتیلن بر رسیدن میوه‌ها:

۱ اتیلن گازی است که از میوه‌های رسیده، بافت‌های سیب دیده و سوخت‌های فسیلی آزاد می‌شود.

۲ گوجه‌فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده‌اند. اما گوجه‌فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند؛ بنابراین

زودتر رسیده‌اند.

۳ هرچقدر میزان هورمون اتیلن در هنگام رسیدن میوه‌ها زیاد باشد، میوه‌ها زودتر می‌رسند. پس میزان هورمون اتیلن با میزان رسیدگی میوه‌ها رابطه مستقیم دارد.

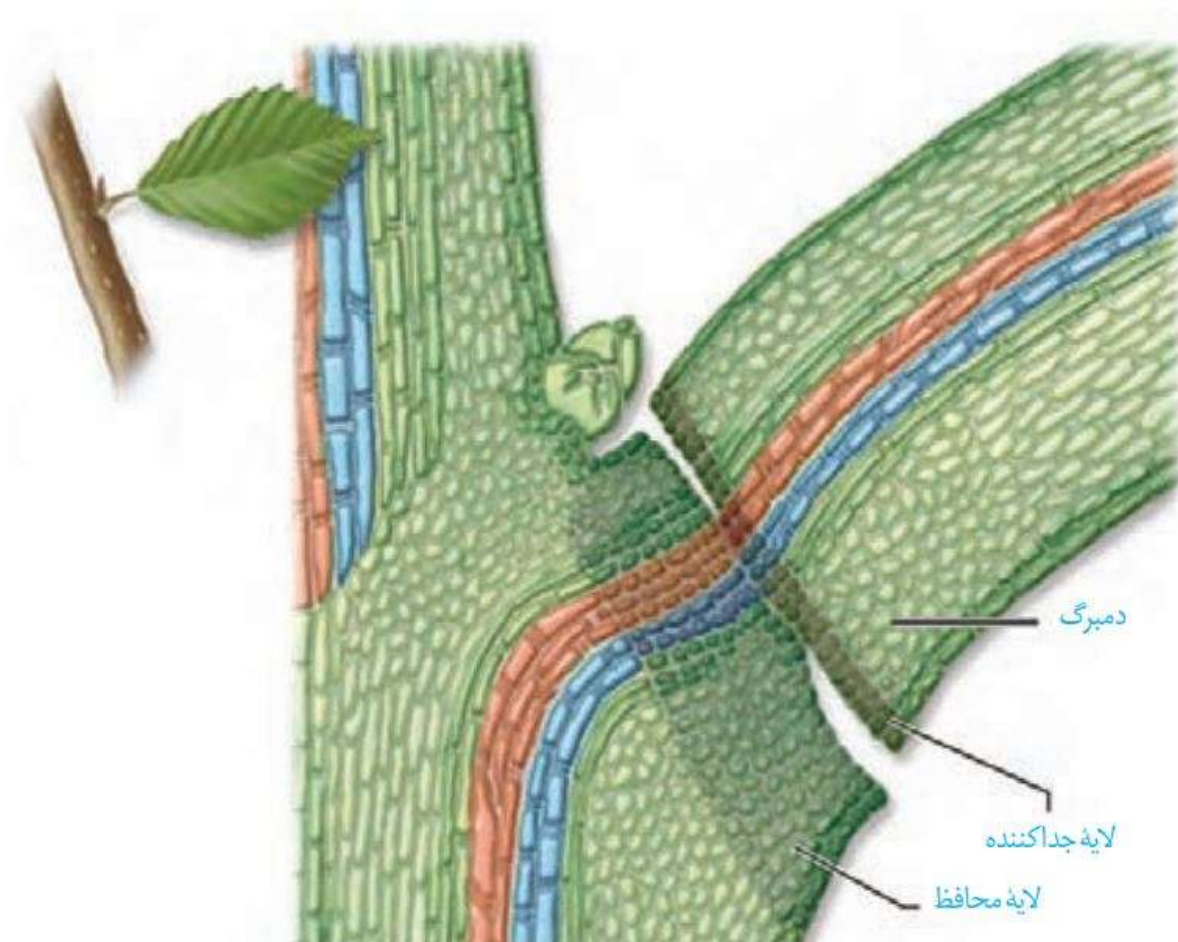
۴ یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلنی که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند.

نکات ترکیبی (فصل ۸ یازدهم) میوه‌ها دو نوع‌اند: ۱. میوه‌های حقیقی که از رشد تخمدان ایجاد می‌شوند.

۲. میوه‌های کاذب که از رشد قسمت‌های دیگر گیاه مانند نهج حاصل می‌شوند. مانند گوجه فرنگی

۲. فصل ۶ دهم) میوه نارس گوجه فرنگی سبز رنگ بوده و این به معنای وجود یاخته های فتوسنتز کننده (یاخته های کلروپلاست دار) در این میوه است اما میوه رسیده آن قرمز رنگ است. در واقع در جریان رسیدن میوه تحت تاثیر اتیلن ساختار کلروپلاست تغییر کرده و به کرومو پلاست تبدیل می شود؛ در این هنگام کلروفیل تجزیه شده و مقدار کاروتنوئید افزایش می یابد.

۳. فصل ۷ دهم) گوجه فرنگی از گروه گیاهان جالیزی است. در سال دهم خواندید که گل جالیز یک گیاه انگل است و با گیاهان جالیزی رابطه انگلی دارد. در نتیجه گل جالیز می تواند به گوجه فرنگی حمله کرده و با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشه گوجه فرنگی مواد مغزی را دریافت کند.



شکل ۱۱- ریزش برگ با ایجاد لایه جداکننده

۱ هنگام ریزش برگ در قاعده دمبرگ یعنی جایی که به شاخه متصل شده (گره) لایه جداکننده تشکیل می شود.

۲ هنگامی که در برگ نسبت اتیلن به اکسین افزایش می‌یابد برگ در پاسخ به آن، آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را در منطقه‌ای که لایه جداکننده تشکیل شده است، تولید می‌کند.

۳ در اثر فعالیت این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ای تجزیه و یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند؛ در نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود.

۴ بعد از ریزش برگ، با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، لایه محافظتی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود.

۵ به جوانه نشان داده شده در شکل دقت کنید؛ اکسین در جوانه رأسی، تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی؛ رشد آنها متوقف می‌شود.

۶ در لایه محافظت کننده همه یاخته‌ها به هر سامانه بافتی که تعلق دارند. چوب‌پنبه‌ای می‌شوند؛ چوب‌پنبه‌ای شدن سبب مرگ تدریجی این یاخته‌ها می‌شود.

۷ دقت کنید که لایه جداکننده همراه دم‌برگ از درخت جدا می‌شود.

۸ تعداد لایه‌های یاخته‌ای لایه محافظت کننده، بیشتر از لایه جداکننده است؛ پس تعداد یاخته‌هایی که چوب‌پنبه‌ای می‌شوند از تعداد یاخته‌هایی که آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کنند. بیشتر است.

۹. در لایه جداکننده، یاخته‌های هر سه نوع سامانه بافتی حضور دارند. اما دقت کنید که آنزیم‌های تجزیه کننده در یاخته‌های آوندی ساخته نمی‌شوند؛ زیرا این یاخته‌ها یا مرده‌اند یا تمام اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ دهم) تیغه میانی از پکتین تشکیل شده است و باعث اتصال دو یاخته مجاور هم می‌شود؛ پس آنزیم‌های تجزیه کننده لایه جداکننده باید آنزیم‌های تجزیه کننده پکتین را تولید و ترشح کنند.

۲ (فصل ۶ دهم) چوب‌پنبه‌ای شدن از تغییرات دیواره یاخته‌های گیاهی است که در کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه نقش دارند؛ پس چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌های لایه محافظت کننده نیز به همین دلیل است.

۳ (فصل ۶ دهم) گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شود. پس قطع ارتباط برگ با ساقه یا شاخه نیز در همین محل اتفاق می‌افتد.

۴. فصل ۶ دهم) اگر از ما بپرسید این گیاه چند لپه ای است؟ در جواب می‌گوییم به ۳ دلیل ۲ لپه ای است: وجود دم‌برگ، رگ‌برگ های منشعب و پهن بودن برگ.

۵. (فصل ۶ دهم) به آرایش آوندهای چوبی در ساقه و برگ دقت کنید. در ساقه، آوندهای چوبی داخلی تر و آوندهای آبکش خارجی تر هستند و در برگ، آوند چوبی از آبکش در سطح بالاتری قرار گرفته است.

۶. فصل ۶ دهم) ساقه گیاه مورد نظر رشد پسین داشته است از اینرو در پیراپوست این اندام گیاهی عدسک مشاهده می‌شود.



شکل ۱۲- گل دهی در گیاه روز بلند و روز کوتاه

۱ گیاهان نهان دانه هنگامی گل می دهند که مریستم رویشی مستقر در جوانه ها؛ به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود؛ این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.

۲ گیاهان را بر اساس نیاز به نور برای گل دهی در سه دسته روز کوتاه، روز بلند و بی تفاوت قرار می دهند.

۳ گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد؛ یعنی در موقعی از سال که طول شبها بیشتر از ۱۲ ساعت است و طول روزها کمتر از ۱۲ ساعت؛ در واقع این گیاه برای گل دادن به شبهای طولانی نیاز دارد.

۴ شبدر که در تابستان گل می دهد، روز بلند است. یعنی در موقعی از سال گل می دهد که طول شبها کمتر از ۱۲ ساعت باشد؛ در واقع این گیاه برای گل دادن به شبهای کوتاه نیاز دارد.

۵ اگر شب های بلند را توسط جرقه نوری برای گیاهان روز کوتاه بشکنیم، گیاه گل نخواهد داد.

اگر شب را در گیاهان روز بلند در ساعت مقرر با یک جرقه نوری بشکنیم، گیاه قادر به گلدهی خواهد بود.

۶ در نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم. دوره رویشی آن کوتاه شده و زودتر گل می دهد.

۷ گل دادن گوجه فرنگی همانند گل دادن بعضی دیگر از گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست؛ به این گیاهان بی تفاوت می گویند و در شرایط مناسب در هر موقعی از سال گل می دهند.

۸ گلبرگ های شبدر سفید رنگ و باریک هستند. درحالی که گلبرگ های داوودی زرد رنگ اند.

۹ شبدر گیاهی سه بر گچه ای است. درحالی که برگ های گل داوودی به بر گچه هایی (پنج یا هفت بر گچه ای) تقسیم شده اند.



شکل ۱۳- تأثیر گرانش زمین بر جهت رشد ریشه و ساقه

۱ در گیاهان ساقه در خلاف جهت نیروی گرانش زمین (زمین گرایی منفی) و ریشه در جهت گرانش زمین (زمین گرایی مثبت) رشد می‌کند؛ به این رشد جهت‌دار زمین گرایی می‌گویند.

۲ برای اینکه تأثیر گرانش زمین را بر ساقه آزمایش کنیم باید نور همه‌جانبه به ساقه بتابانیم. چون ساقه به نور نیز پاسخ می‌دهد.

۳ در صورتی که گلدان را بخوابانیم ریشه و ساقه‌هایی که قبل از خواباندن گلدان رشد کرده‌اند تغییر جهت ندارند ولی ریشه و ساقه‌هایی که بعد از خواباندن گلدان ایجاد می‌شوند. رشد جهت‌دار خواهند داشت. الف)

۴ در گیاهان نورگرایی بر زمین گرایی اولویت دارد. یعنی در نور یک‌جانبه ساقه در جهتی رشد می‌کند که نوک آن به سمت نور باشد. حالا این نور اگر از پایین تابانده شود نوک ساقه در جهت زمین رشد می‌کند.



الف)



ب)

ب)

شکل ۱۴- الف) پیچش ساقه مو،
ب) روی هم تا شدن برگچه‌های
گیاه حساس،
پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار
با برخورد حشره.

الف) پیچش ساقه مو. ب) روی هم تا شدن برگچه‌های گیاه حساس پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار با برخورد حشره سمت سایه یعنی همان سمتی که در تماس با تکیه‌گاه است کاهش می‌یابد. یعنی خلاف جهت رشد ساقه گیاهان در نورگرایی.

۱ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد.

۲ در اینجا رشد یاخته‌های ساقه مو در سمت سایه یعنی همان سمتی که در تماس با تکیه‌گاه است کاهش می‌یابد، یعنی خلاف جهت رشد ساقه گیاهان در نورگرایی.

۳ ضربه زدن به برگ گیاهان حساس. باعث روی هم تا شدن برگچه‌های آن می‌شود؛ این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

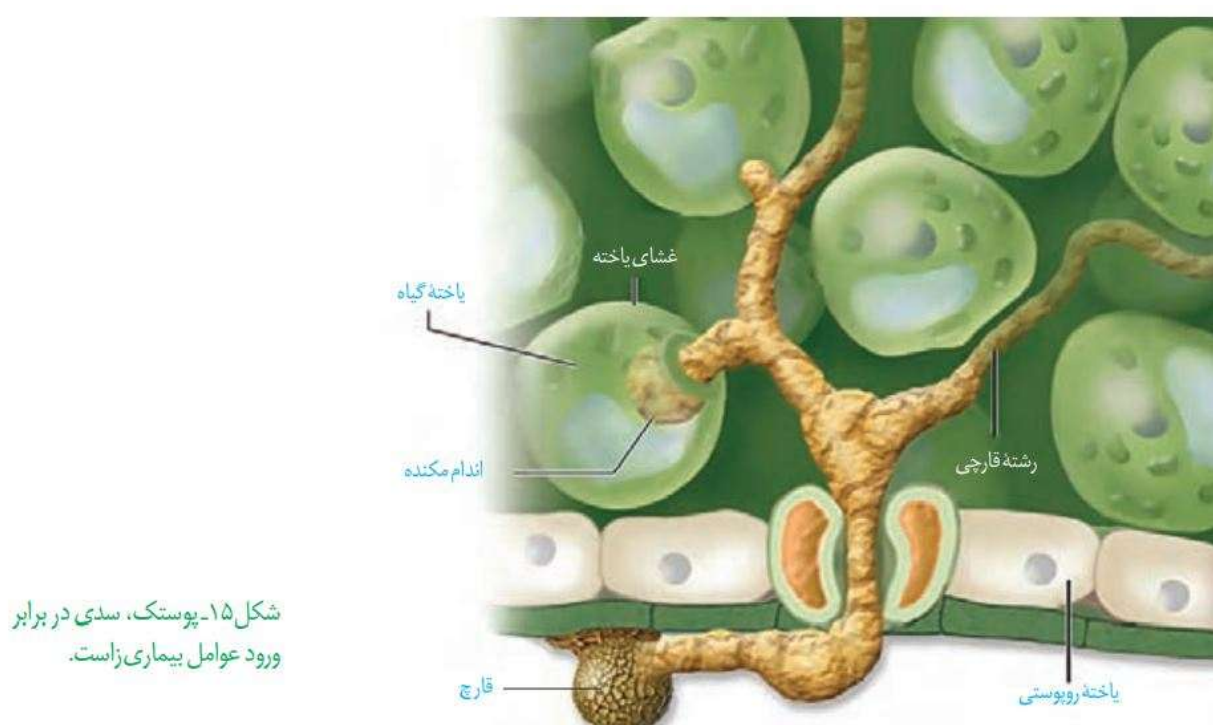
۴ در موی ساقه به تماس پاسخ می‌دهد. درحالی که در گیاهان گوشت‌خوار و گیاهان حساس، این برگ‌ها هستند که به تماس پاسخ می‌دهند.

۵ برگ تله مانند گیاه گوشت‌خوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام اندام افتادن حشره می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۷ دهم) گیاهان گوشت‌خوار فتوسنتز کننده‌اند. اما در مناطقی رشد می‌کنند که از نظر

۳ (فصل ۷ دهم) در گیاهان گوشت‌خوار برخی از برگ‌ها برای شکار جانوران کوچک مانند حشرات تغییر می‌کنند.

۳ (فصل دهم) کرک‌ها یکی از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی هستند که قابلیت فتوسنتز ندارند.



شکل ۱۵- پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زاست.

پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زاست

۱ روپوست خارجی‌ترین سامان بافتی در بخش‌های جوان گیاه است؛ یاخته‌های نگهبان روزنه تنها یاخته‌های روپوستی‌اند که توانایی فتوسنتز دارند.

۲ پوستک، لایه روپوست بخش‌های هوایی گیاه جوان را می‌پوشاند. پوستک یک سد فیزیکی ایجاد می‌کند و تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۷ حواستون باشه! وجود ترکیباتی مانند لیگنین و سیلیس در دیواره

یاخته‌های گیاهی نیز به سخت شدن دیواره و در نتیجه به افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند.

۳ اطراف روزنه‌های هوایی را پوستک نمی‌پوشاند. در نتیجه عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها پا فضای بین این یاخته‌ها از این سد بگذرند.

۴ در شکل نوعی عامل بیماریزا (عامل قارچی) نشان داده شده که به پوستک گیاه چسبیده و رشته‌هایی را برای ورود به یاخته‌های گیاه از طریق روزنه هوایی ایجاد می‌کند.

حواستون باشه! زنگ گندم: سیاهک گندم و جیبرلای برنج. از قرح‌هایی هستند که می‌توانند باعث بیماری‌زایی در گیاهان شوند.

۵ عامل بیماریزا در شکل (قارچ) پس از ورود به گیاه از طریق منفذ بین یاخته‌های نگهبان. از دیواره و غشای یاخته‌های گیاهی عبور کرده و اندام‌هایی مکنده ایجاد می‌کند و مواد غذایی موردنیاز خود را از یاخته‌های گیاه تأمین می‌کند.

* یاخته‌های قارچ‌ها قابلیت فتوسنتز ندارند و مواد معدنی تولیدشده طی فرایند فتوسنتز در گیاه را با ایجاد اندام‌های مکنده از هر رشته قارچی واردشده به گیاه با تولید رشته‌های متعدد می‌تواند یاخته‌های گیاهی زیادی را آلوده کرده و در آنها اندام‌های مکنده ایجاد کند.

۸ با عبور رشته‌های قارچی از روزنه هوایی. کارایی این روزنه کاهش یافته و ممکن است به طور کامل مسدود شود و نتواند گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید را از خود عبور دهد.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۷ دهم) نوع رابطه‌ای که بین این قارچ و گیاه میزبان آن وجود دارد از نوع انگلی است؛ زیرا فقط قارچ از این رابطه سود می‌برد.

(فصل ۷ دهم) در قارچ‌ریشه‌ای. همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ‌ها، نوعی رابطه همزیستی را ایجاد می‌کند که در آن هر دو طرف سود می‌برند.

۳ (فصل ۷ دهم) در قارچ‌ریشه‌ای. قارچ درون ریشه یا به‌صورت غلافی بر روی ریشه زندگی می‌کند. با توجه به این نکته یاخته‌های فتوسنتز کننده گیاه به دست می‌آورند.

رشته‌های قارچی واردشده به گیاه لزوماً بیماری‌زا نیستند.



(ب)



(الف)

شکل ۱۶- الف) خارها. گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاهخواران حفظ می کنند.

ب) مواد چسبناک در سطح گیاه که به حشره چسبیده اند.

۱. حشره های کوچک (نه هر نوع حشره ای) نمی توانند روی برگ های کرک دار به راحتی حرکت کنند.

۲. ترشح مواد چسبناک در بخش های هوایی گیاه مانند برگ ها حرکت حشره را دشوارتر و گاه غیرممکن می سازد.

نکات ترکیبی (فصل دهم) کرک ها یاخته های تخصص یافته روپوستی در اندام های جوان و هوایی گیاهان هستند که برخلاف یاخته های نگهبان روزنه سبز دیسه ندارند.



شکل ۱۷- سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره

شکل ۱۷ - سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره

۱ اگر حجم ترکیباتی (رزین‌هایی) که بعضی گیاهان در پاسخ به زخم در جهت محافظت از خود ترشح می‌کند زیاد باشد. ممکن است حشرات در آن به دام بیفتند.

۲ با سخت شدن ترکیبات گیاهی. سنگواره‌ای ایجادشده که حشره مرده در آن حفظ می‌شود؛ در واقع این ترکیبات مانع از تجزیه بدن حشره می‌شود.

۳ اگر ترکیبات ترشح‌شده همه بخش‌های حشره را در بر بگیرد. کل جانور سنگواره می‌شود.

دید طراحانه

دیدت رو وسیع کن! ممکنه توی تستا درباره جانورانی که درون ترکیبات گیاهی احتمال داره که سنگواره بشن: ازتون سوال بشه؛ اولین چیزی که باید به ذهنتون برسه حشرات هستن نه چیز دیگه‌ای!

۵ نکات ترکیبی ۱ (فصل ۶ دوازدهم) دیرینه‌شناسان با مطالعه سنگواره‌ها دریافتند که در گذشته جاندارانی زندگی می‌کردند که امروزه دیگر نیستند.

۲ (فصل ۴ دوازدهم) دیرینه‌شناسان قادرند عمر یک سنگواره‌آ تشخيص دهند.



شکل ۱۸- با مرگ یاخته‌ها ارتباط یاخته‌های آلوده با یاخته‌های سالم قطع می‌شود

۱ مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است که باعث می‌شود ارتباط بین یاخته‌های سالم و یاخته‌های آلوده قطع شود.

۲ سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد؛ یاخته‌های گیاهی آلوده. این ترکیب را رها و مرگ

یاخته‌ای را القا می‌کنند.

۳ در مرگ یاخته‌ای، یاخته‌ها به وسیله آنزیم‌های خود گوارش می‌شوند.

۴ اگر فرض کنیم نوعی ویروس بیماریزا به گیاه نفوذ کرده باشد. گیاه بنا بر فرصتی که دارد. سازوکارهای دفاعی را برای مقابله با ویروس به کار می‌گیرد.

۵ از آنجا که تولید ترکیبات ضدویروس به زمان بیشتری نیاز دارد. مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس القاشده که باعث از بین رفتن این یاخته‌ها می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل یازدهم) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی یا برنامه‌ریزی شده باشد؛ در مرگ تصادفی یاخته‌های آسیب‌دیده بر اثر سوختگی یا بریدگی از بین می‌روند.

۲ (فصل ب یازدهم) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل فرایندهای کاملاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود.

۳ (فصل یازدهم) مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد. در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

۴ (فصل ۵ یازدهم) در انسان اینترفرون نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و با اثر بر یاخته‌های مجاور و بالا بردن مقاومت آنها مانع از آسیب آنها در مقابل ویروس می‌شود.

۵ (فصل ۵ یازدهم) در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود که سبب نشت بیشتر خوناب به محل آسیب می‌شود.



شکل ۱۹- این مورچه‌ها در حقیقت از محل "زندگی خود محافظت می‌کنند.

۱ مورچه‌هایی که محل زندگیشان درخت آکاسیاست. برای حفاظت از آن به جانداران دیگر که قصد آسیب به این درخت را داشته باشند. به صورت

گروهی حمله می‌کنند.

حواستون باشه! دقت کنید که درخت آکاسیا محل زندگی مورچه‌ها است نه منبع تغذیه آنها!

۲ در شکل مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های درخت آکاسیا را داشته، هجوم برده و آن را زمین گیر کرده‌اند.

۳ هر جاندار می‌تواند مورد حمله این مورچه‌ها قرار بگیرد؛ از حشرات و پستانداران کوچک گرفته تا گیاهان دارزی (دارزی گیاهانی هستند که روی درخت زندگی کنند)!

۴ وقتی گل‌های درخت آکاسیا از نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که باعث فراری دادن مورچه‌ها در زمان گرده‌افشانی می‌شود.

۵ از آنجا که گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. فراری دادن مورچه‌ها توسط این ترکیبات مانع از حمله زنبورها می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل بازدم) آکاسیا؛ گیاهی نهان‌دانه است؛ زیرا ساختاری به نام گل ایجاد می‌کند. گل

۳ ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در نهان‌دانه‌ها است.

۲ (فصل دهم) از روی حالت رگبرگ‌های منشعب آکاسیا می‌توان به دولپه‌ای بودن این گیاه پی برد.

۳ (فصل ۸ یازدهم) زنبورهای گرده‌افشان طی این فرایند گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند.

۴ (فصل ۸ دوازدهم) مورچه‌ها به شکل گروهی زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند. در شکار گروهی مورچه‌ها می‌تونن شکار بزرگ‌تر را به دام بندازن. مثل حشره‌ای که در شکل به دام افتاده، در واقع مورچه‌ها با شکار این حشره هم از محل زندگی خود که درخت آکاسیاست محافظت کرده‌اند و هم به شکار چرب و چیلی کاسب شدن!



رابطه بین زنبور وحشی، گیاه تنباکو لارو تغذیه کننده از این گیاه

۱ نوزاد کرمی شکل نوعی حشره، از برگ گیاه تنباکو تغذیه می کند. به عبارت دیگر نوزاد کرمی شکل این حشره گیاه خوار است و برای گیاه تنباکو نوعی آفت محسوب می شود.

۲ از یاخته های آسیب دیده برگی که آفت در حال تغذیه کردن از آن است. ترکیب فرآری متصاعد می شود این ترکیبات برای نوعی زنبور وحشی قابل شناسایی است.

۳ زنبور وحشی ماده. پس از تشخیص این ماده فرار آن را دنبال می کند تا به برگ گیاه تنباکو می رسد» سپس به آفت که همان نوزاد کرمی شکل است حمله می کند و روی آن تخم گذاری می کند.

۴ نوزادان زنبور وحشی تا زمانی که از تخم خارج نشده اند از اندوخته غذایی تخم استفاده می کنند. اما به محض خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه میکنند که در نتیجه آن نوزاد کرمی شکل می میرد.

۵ نوزاد کرمی شکل زنبور وحشی اندازه بسیار کوچک تری نسبت به نوزاد کرمی شکل آفت گیاه تنباکو دارد.

۶ تعداد زیادی از نوزادان کرمی شکل زنبور وحشی می توانند روی یک لارو حشره آفت رشد کرده و از آن تغذیه کنند.

نکته پلاس

گیاه تنباکو با این کار به تیر رو به دو نشون می زنه: ۱ باعث کاهش جمعیت حشره آفت خود می شود.

۲ در افزایش تعداد زنبورهای وحشی نقش خودش را اقا می‌کند.

۷ محل تخمگذاری حشرات می‌تواند بر روی لارو حشرات دیگر باشد.

۸ نوزاد حشرات می‌توانند از نوزاد حشرات دیگر تغذیه کنند.

ترکیبات شیمیایی ترشح‌شده از یاخته‌های آسیب‌دیده برگ، گیاه تنباکو می‌تواند به‌طور غیرمستقیم مانع از آسیب دیگر یاخته‌های برگ شود.

نوزادان کرمی‌شکل زنبور وحشی، آنزیم‌های تجزیه‌کننده بافت‌های نوزاد حشره آفت را دارند.

نکات ترکیبی ۱ [فصل دهم] رابطه بین زنبور وحشی و گیاه تنباکو نوعی همزیستی است که در آن هردو طرف سود می‌برند.

۲ (فصل دهم) رابطه زنبور وحشی با نوزاد حشره آفت از نوع انگلی است. در واقع نوزادان زنبور وحشی برای نوزاد حشره آفت، نوعی انگل محسوب می‌شوند.

۳ (فصل دهم) رابط حشره آفت و گیاه تنباکو نیز از نوع انگلی است. زیرا در این رابطه فقط حشره آفت سود می‌برد.

۴ (فصل ۷ یا دهم) حشرات لقاح داخلی دارند. اما تخمگذارند و نوزاد آنها تا زمان مشخصی از اندوخته غذایی تخم استفاده می‌کند.



گروه زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت
استان خراسان جنوبی