



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بخش آموزش کشور

کلاس های نکته و تست زیست شناسی

ویژه جمع بندی کنکور

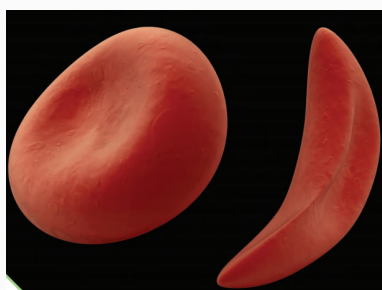
گروه آزمایشی علوم تجربی

درسنامه

حق چاپ و تکثیر و انتشار سوالات به هر روشی (الکترونیکی و ...) قبل و بعد از
برگزاری کلاس برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع)
و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



بیماری کم خونی داسی شکل:



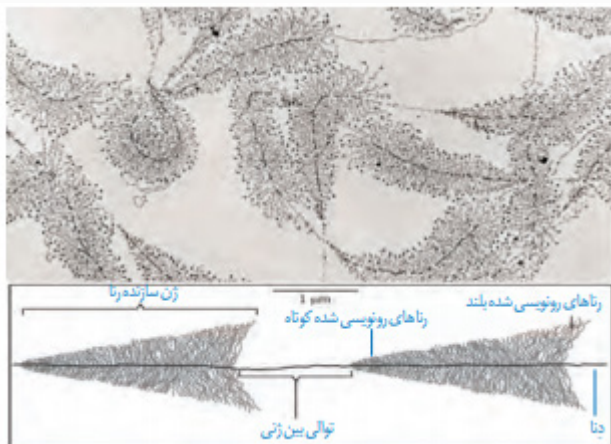
مفاهیم اولیه: کم خونی داسی شکل نوعی بیماری ارثی است و علت این بیماری نوعی تغییر ژنی است که باعث می شود پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی شکل است. این تغییر ژنی، بسیار جزئی است و در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید در دنا در افراد بیمار تغییر یافته است.

نوع جهش ژنی: مقایسه ژن های هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می دهد که در رمز مربوط به این آمینو اسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.

مراحل رونویسی:

نام مرحله	آغاز	طولیل شدن	پایان
وقایع	۱. شناسایی و اتصال رنابسپاراز به راه انداز ۲. شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین باز های آلی دنا ۳. تولید زنجیره کوتاهی از رنا	۱. در این مرحله رنابسپاراز ساخت رنا را ادامه می دهد که در نتیجه آن، رنا طولیل می شود. ۲. همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب تر، رنا از دنا جدا می شود و دو رشته دنا مجدداً به هم می پیوندند.	در دنا توالی های ویژه ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز می شوند. در این محل ها، آنزیم از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا و دو رشته دنا به هم متصل می شوند.
شکسته شدن پیوند هیدروژنی	دارد (بین نوکلئوتیدهای دنا)	دارد (بین نوکلئوتیدهای دنا)	دارد (بین نوکلئوتیدهای دنا)
تشکیل پیوند هیدروژنی	دارد (بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا)	دارد (بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا)	دارد (بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا)
شکسته شدن پیوند فسفودی استر	-	-	-
تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید های رنا	دارد	دارد	دارد

شدت و میزان رونویسی:

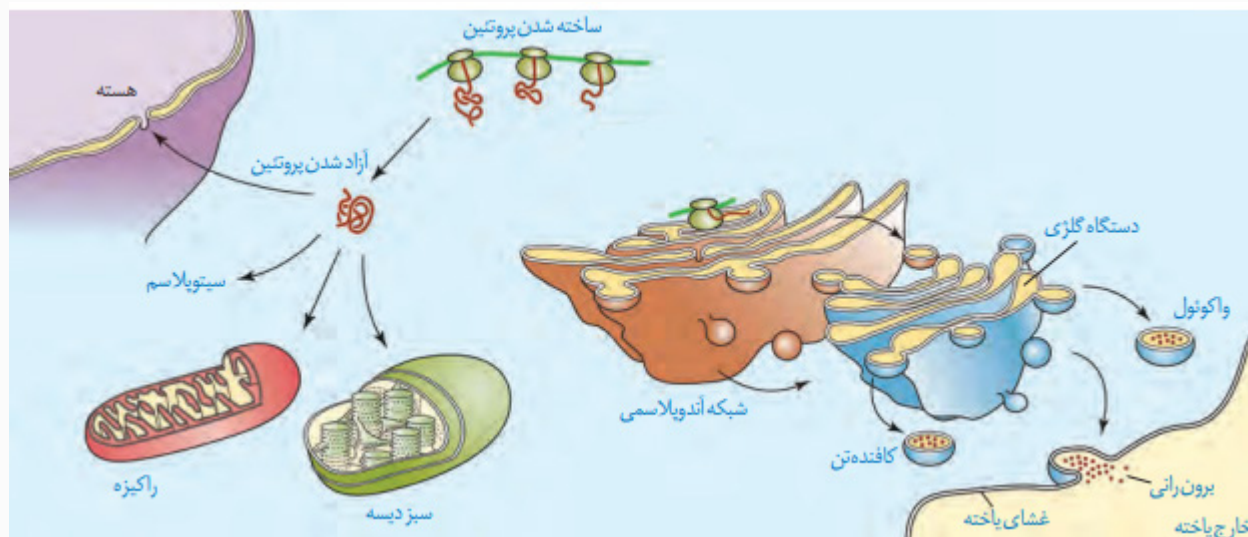




مراحل ترجمه:

نام مرحله	وقایع
آغاز	۱. در این مرحله بخش هایی از رنای پیک، زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می کند. ۲. سپس در این محل رنای ناقلی که مکمل رمزه آغاز است به آن متصل می شود با افزوده شدن زیر واحد بزرگ رناتن به این مجموعه، ساختار رناتن کامل می شود. ۳. در این مرحله جایگاه P در رناتن محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. این جایگاه در ابتدا توسط رنای ناقل دارای آمینو اسید متیونین اشغال می شود. جایگاه A محل قرارگیری رنای ناقل بعدی و آمینواسید متصل به آن خواهد بود. ۴. پیوند پپتیدی در جایگاه A برقرار می شود. جایگاه E محل خروج رنای ناقل بدون آمینواسید است. در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر می شود و جایگاه A و E خالی می ماند.
طولیل شدن	۱. در این مرحله ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند. ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا میکند؛ در غیر اینصورت جایگاه را ترک می کند. ۲. سپس آمینو اسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا می شود و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می کند. ۳. پس از آن رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش می رود. ۴. در این موقع رنای ناقل که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرار میگیرد (علت نامگذاری جایگاه P و جایگاه A خالی می شود تا پذیرای رنای ناقل بعدی باشد. رنای ناقل بدون آمینواسید نیز در جایگاه E قرار می گیرد و سپس از این جایگاه خارج می شود. این فرایند بارها تکرار می شود و طول زنجیره آمینواسیدی بیشتر می شود تا رناتن به یکی از رمزه های پایان برسد.
پایان	۱. با ورود یکی از رمزه های پایان به جایگاه A شروع می شود. رمزه پایان فاقد رنای ناقل مکمل است . ۲. عوامل آزاد کننده به جایگاه A رناتن وارد می شود. ۳. آخرین رنای ناقل از جایگاه P رناتن خارج می شود و پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته می شود. ۴. رنای پیک آزاد می شود.

محل پروتئین سازی و سرونوشت آن:





تنظیم بیان ژن:

تعریف تنظیم بیان ژن	به فرایندهایی که تعیین می کنند در چه هنگام، به چه مقدار و کدام ژنها بیان شوند یا نشوند، تنظیم بیان ژن نام دارد.تنظیم بیان ژن فرایندی بسیار دقیق و پیچیده است.
تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها(در سطح رونویسی)	مکانیسم محصول ژن، رنا و پروتئین است. بنابراین، تغییر در فعالیت ژن ها، بر ساخت این محصولات نیز اثر می گذارد. تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها می تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد. در این حالت عواملی در پیوستن رنابسپاز به توالی راه انداز کمک یا جلوگیری می کنند.
	مثال باکتری اشرشیاکلائی(قند مصرفی ترجیحی آن گلوکز است)
	تنظیم منفی اگر مانعی بر سر راه رنابسپاز وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی شود. به این نوع تنظیم، تنظیم منفی رونویسی گفته می شود. مانع پیش روی رنابسپاز نوعی پروتئین به نام مهارکننده است. این پروتئین به توالی خاصی از دنا به نام اپراتور متصل می شود و جلوی حرکت رنابسپاز را می گیرد. لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می دهد. تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می شود. با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاز می تواند رونویسی ژن ها را انجام دهد محصولات این ژن ها تجزیه لاکتوز را ممکن می کند.
تنظیم مثبت	۱. در این نوع تنظیم، پروتئین های خاصی به رنابسپاز کمک می کنند تا بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. مثال این نوع تنظیم نیز در باکتری اشرشیاکلائی وجود دارد. مشخص شده است که اگر در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم هایی ساخته می شود که در تجزیه آن دخالت دارند. در عدم حضور مالتوز این آنزیم ها ساخته نمی شوند چون باکتری نیازی به آن ندارند.
	۲. تنظیم رونویسی در مورد این ژن ها به صورت مثبت انجام می شود. در حضور قند مالتوز انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی های خاصی از دنا متصل می شوند. به این توالی ها، جایگاه اتصال فعال کننده گفته می شود. در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل می شود و پس از اتصال به رنابسپاز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

شکل ها و نکات:

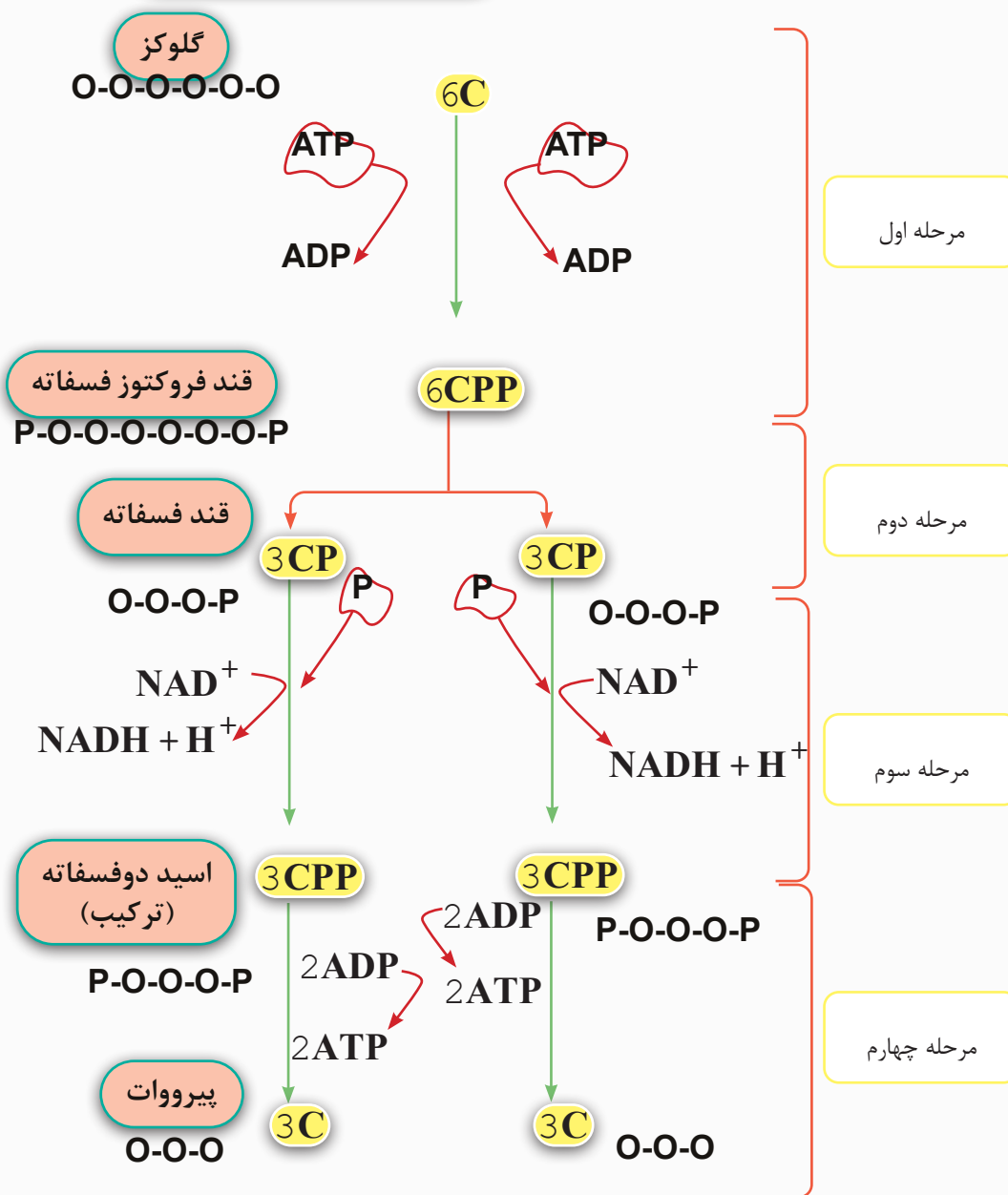


تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها پیچیده تر از پروکاریوت هاست و می تواند در مراحل بیشتری انجام شود. یاخته های یوکاریوتی به وسیله غشاها به بخش های مختلفی تقسیم شده اند. بنابراین، اگر یاخته بخواهد نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد باید این عوامل به طریقی از غشاها عبور کنند و ژن ها را تحت تأثیر قرار دهند. در یاخته های یوکاریوتی، بیشتر ژن ها در هسته و برخی در راکبزه و دیسه ها قرار دارند. در هر یک از این محل ها، یاخته می تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد. بنابراین تنظیم بیان ژن می تواند در مراحل متعددی انجام شود.	مکانیسم کلی	
۱- در یوکاریوت ها نیز مانند پروکاریوت ها، رونویسی با پیوستن تنظیم بیان ژن در مرحله رنابسپاراز به راه انداز آغاز می شود. در یوکاریوت ها رنابسپاراز نمی تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی هستند. گروهی از این پروتئین ها با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز، رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می کنند، چون تمایل پیوستن این پروتئین ها به راه انداز در اثر عواملی تغییر می کنند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند. ۲- در یوکاریوت ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به بخش های خاصی از دنا به نام توالی افزایشده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین ها به توالی افزایشده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می دهند. توالی های افزایشده متفاوت از راه انداز هستند و ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.	تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی	تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها
۱. در یوکاریوت ها تنظیم بیان ژن می تواند پیش از رونویسی یا پس از آن هم انجام شود. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رنا ها از کار رناتن جلوگیری می شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود. ۲. روش تنظیم دیگر در سطح فام تنی است. به طور معمول بخش های فشرده فام تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می گیرند بنابراین یاخته می تواند با تغییر در میزان فشردهگی فام تن در بخش های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند. ۳. از روش های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می شود. این فرایندها در میزان پروتئین سازی مؤثر خواهند بود. شیوه های دیگری نیز در تنظیم بیان ژن مؤثرند که نحوه عمل بسیاری از آنها ناشناخته است.	تنظیم بیان ژن در مرحله غیر رونویسی	



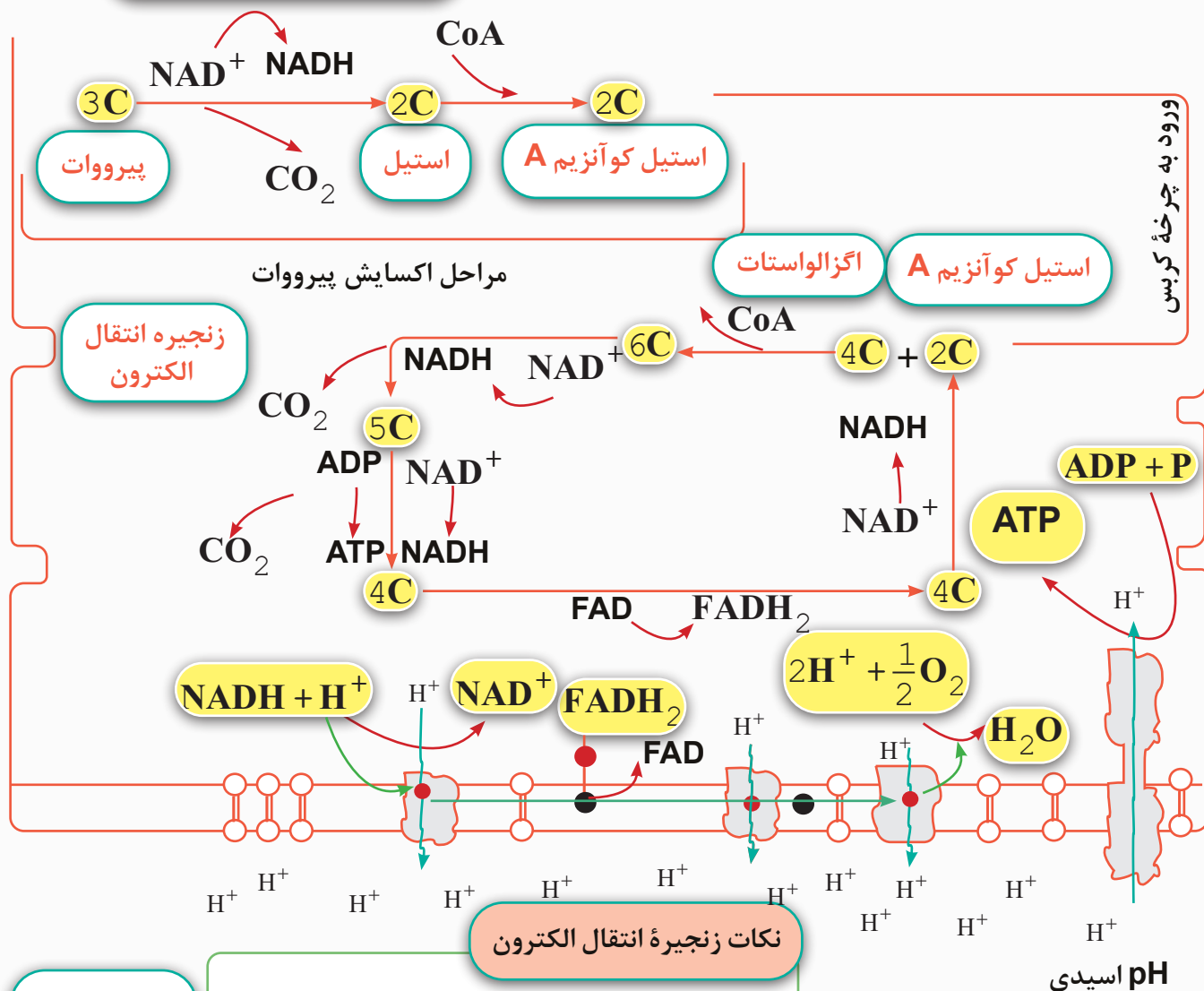
تنفس یاخته‌ای

مرحله اول تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز یا قندکافت)





مرحله دوم تنفس یاخته‌ای هوازی (اکسایش بیشتر)



زنجیره انتقال الکترون

- آنزیم ATP ساز جزئی از زنجیره انتقال الکترون نیست
- پروتون‌های ناقل H^+ را در خلاف جهت شیب غلظت از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دوغشاء جابه‌جا می‌کند.

pH اسیدی



تخمیر الکلی و لاکتیکی

وزنه جمع بندی



فرآیند تقسیم یاخته‌ای:

ویژگی ها	نام مرحله
طولانی ترین مرحله اینترفاز مربوط به مرحله G_1 است.	اینترفاز: یاخته ها بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می شود. اینترفاز شامل مراحل G_1 ، S و G_2 است.
در مرحله G_1 عملکرد معمول یاخته انجام می شود و شاهد افزایش ابعاد یاخته هستیم.	
در مرحله S همانندسازی دنا می باشد.	
در مرحله G_2 میزان پروتئین سازی افزایش می یابد.	
پروفاز: در این مرحله، رشته های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه ترمی شوند. به طوریکه به تدریج بامیکروسکوپ نوری می توان آنها را مشاهده کرد. ضمن فشرده شدن فام تن، میانک ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. در این مرحله پوشش هسته شروع به تخریب می کند.	میتوز: به معنای تقسیم هسته بدون کاهش تعداد کروموزوم است.
پرومتافاز: در این مرحله، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند به فام تن ها برسند. در همین حال سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.	
متافاز: فام تن ها که بیشترین فشردگی را پیدا کرده اند، در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند.	
آنافاز: در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک ها از هم جد می شوند. فاصله گرفتن فامینک ها با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به فام تن انجام می شود. فام تن ها که اکنون تک فامینکی اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می شوند.	
تلوفاز: رشته های دوک تخریب شده و کروموزوم ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت کروماتین در آیند. پوشش هسته مجدداً تشکیل می شود. در پایان تلوفاز یاخته دو هسته با ماده ژنتیکی تشابه دارد.	تقسیم سیتوپلاسم: پس از رشتان، اجزای یاخته بین دوسیتوپلاسم تقسیم می شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته جدید تشکیل می شود.
تقسیم سیتوپلاسم: پس از رشتان، اجزای یاخته بین دوسیتوپلاسم تقسیم می شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته جدید تشکیل می شود.	
در یاخته های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می شود. این فرورفتگی حاصل از انقباض حلقه ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می شوند.	
پروفاز ۱: در این مرحله رشته های کروماتین فشرده و ضخیم می شوند و سپس جفت سانتربول ها از یکدیگر دور می شوند. در این مرحله ساختار چهار کروماتیدی به نام تتراد تشکیل می شود.	
متافاز ۱: چهار تیه ها در استوای یاخته، روی رشته های دوک قرار می گیرند.	میوز: در این مرحله از تقسیم کاستمان، عدد فام تنی نصف می شود. این بخش از کاستمان چهار مرحله دارد که عبارت اند از: پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱
آنافاز ۱: فام تن های همتا که مضاعف شده اند، از هم جدا می شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می کنند. نحوه کوتاه شدن رشته های دوک، شبیه فرایند رشتان است.	
تلوفاز ۱: بارسیدن فام تن ها به دوسوی یاخته، پوشش هسته دو باره تشکیل می شود.	
میوز ۲: در این مرحله یاخته های حاصل از کاستمان ۱، مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ را می گذرانند. وقایع کاستمان ۲ بسیار شبیه رشتان است و در پایان آن، از هر یاخته دویاخته شبیه هم ایجاد می شود که نصف فام تن های یاخته های مادر را دارند. این فام تن ها مضاعف	



دانشمندان ژنتیک:

ویژگی مربوط به آزمایش های آن ها			نام دانشمند
نکات و نتایج	مراحل یا روش های انجام آزمایش	موضوع تحقیق	
۱. از نتایج آزمایش های گرفتیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود. ۲. گرفتیت از ماهیت ماده وراثتی و نحوه توارث صفات اطلاعی نداشت.	مرحله ۱: تزریق باکتری پوشینه دار زنده به موش باعث شد این جانوران بمیرند.	یافتن واکسنی علیه آنفلوانزا	گرفتیت
	مرحله ۲: تزریق باکتری بدون پوشینه زنده به موش باعث شد این جانوران زنده بمانند.		
	مرحله ۳: تزریق باکتری پوشینه دار کشته شده با گرما به موش باعث شد این جانوران زنده بمانند.		
	مرحله ۴: تزریق باکتری فاقد پوشینه زنده و پوشینه دار کشته شده با گرما به موش باعث شد این جانوران بمیرند.		
ایوری از این آزمایش نتیجه گرفت که پروتئین عامل انتقال صفت نیست.	آنها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند. سپس باقی مانده عصاره را به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه کردند.	یافتن ماهیت عامل تغییر شکل باکتری ها	ایوری و همکارانش
	آنها عصاره باکتری پوشینه دار کشته شده را در سانتریفیوژ با سرعت بالا قرار داد و سپس لایه ها را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه کردند.		
	ایوری در این آزمایش عصاره باکتری پوشینه دار را به چهار بخش تقسیم می کند و هریک را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه کرد		
مقدار باز های آلی آدنین و تیمین وهم چنین سیتوزین و گوانین برابر است.	چارگاف مقدار بازهای آلی را در دمای طبیعی اندازه گرفت.	بررسی میزان باز های آلی در دنا	چارگاف
دنا حالت مارپیچی دارد و بیش از یک رشته است.	این دانشمندان به کمک پرتو X تصویر دنا را تهیه کردند.	تصویر برداری از مولکول دنا	ویلکینز و فرانکلین
واتسون و کریک برای مولکول دنا مدل ارائه دادند.	از نتایج آزمایش چارگاف، تهیه تصاویر به کمک پرتو X واتسون و کریک برای مولکول دنا مدل و یافته های خود بهره برد.	بررسی ساختاری مولکول دنا و ارائه مدل مولکولی برای آن	واتسون و کریک
همانند سازی به صورت نیمه حفاظتی مورد تایید است.	باکتری ها را در محیط های کشت مختلف رشد و تکثیر دادند و سپس نمونه های مختلف را در زمان های مختلف گریز دادند.	بررسی طرح های همانند سازی دنا	مزلسون و استال



یوکاریوت‌ها و پروکاریوت:

نوع یاخته	یوکاریوت	پروکاریوت
تعداد یاخته	پر یاخته ای و تک یاخته ای	تنها تک یاخته ای
آیا ساختار های غشا دار درون یاخته ای دارد؟	بله	خیر
هستهٔ سازمان یافته	دارد	ندارد
چرخه یاخته ای	دارد	ندارد
نوع تقسیم	دوتایی / میتوز / میوز	فقط تقسیم دوتایی
نوع دنا	خطی / حلقوی	حلقوی
هیستون دارد؟	بله	خیر
نوع ریبوزوم	بزرگ و پیچیده	ساده و کوچک
ویژگی مربوط به همانند سازی	چند جایگاه آغاز در هر کروموزوم دارد و همواره همانند سازی آن دو جهتی است.	اغلب فقط یک جایگاه آغاز همانند سازی و همانند سازی یک جهته دارد.
آیا آنزیم برش دهنده دارد؟	خیر	بله
آیا عوامل رونویسی دارد؟	بله	خیر
آیا توالی افزاینده دارد؟	بله	خیر
آیا دیسک دارد؟	بله (در مخمر ها)	بله (در گروهی از باکتری ها)
مثال	جانوران / قارچ ها / گیاهان / آغازیان	باکتری



جمعیت‌های درحال تعادل و عوامل برهم زننده تعادل:

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره ها یا ژن نموده‌ها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد، آنگاه می گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. تا وقتی جمعیت در حال تعادل است، تغییر در آن، مورد انتظار نیست. اگر جمعیت از تعادل خارج شود، روند تغییر را در پیش گرفته است.	تعادل در جمعیت
جهش: یک باکتری را در نظر بگیرید که هر ۲۰ دقیقه تقسیم می شود. اگر جهش رخ دهد، آنگاه دگره های جدیدی ایجاد می شوند که این یعنی تغییر در فراوانی نسبی دگره ها. جهش، با افزودن دگره های جدید، خزانه ژن را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش می دهد. بسیاری از جهش ها تأثیری فوری بر رخ نمود ندارند	
رانش دگره ای: فرض کنید گله ای شامل ۱۰۰ گوسفند در حال عبور از ارتفاعات است. حین عبور، تعدادی گوسفند به پایین سقوط می کنند و می میرند. اگر این گوسفندان زاده‌های نداشته باشند، شانس انتقال ژن های خود به نسل بعد را از دست داده اند. به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، رانش دگره‌های می گویند. رانش دگره ای گرچه فراوانی دگره ها را تغییر می دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد.	عواملی که جمعیت را از حال تعادل خارج می کنند:
شارش ژن: وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می کنند، در واقع تعدادی از دگره های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می کنند و سبب تغییر در فراوانی نسبی دگره های هر دو جمعیت می شود. به این پدیده، شارش ژن می گویند. اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود.	
آمیزش غیر تصادفی: برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش ها در آن تصادفی باشند. آمیزش تصادفی آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. اگر آمیزش ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد دیگر تصادفی نیست و فراوانی نسبی دگره ها را تغییر می دهد. برای مثال، جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی های ظاهری و رفتاری (انتخاب) می کنند.	
انتخاب طبیعی: انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد. انتخاب طبیعی ژن نسل آینده افراد سازگارتر با محیط را برمیگزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. به این ترتیب، خزانه انتخاب طبیعی، بعضی دست خوش تغییر می شود.	



عوامل ایجاد کننده گوناگونی در جمعیت ها:

تداوم و گوناگونی در جمعیت	دانستیم که نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است. با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می یابد. از سوی دیگر، دیدیم که گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می برد.
انواع سازوکار ها:	گوناگونی دگره ای در گامت ها: در تولیدمثل جنسی، هر والد از طریق گامت هایی که می سازد، نیمی از فام تن های خود را به نسل بعد منتقل می کند. اینکه هر گامت کدامیک از فام تن ها را منتقل می کند به آرایش چهارتایه ها (تترادها) در میوز ۱ بستگی دارد. در متافاز میوز ۱، فام تن ها با آرایش های مختلفی ممکن است در سطح میانی یاخته قرار گیرند، که به ایجاد گامت های مختلفی می انجامد.
	نو ترکیبی: در میوز ۱، هنگام جفت شدن فام تن های همتا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه ای از فامتن بین فامینک های غیرخواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن (کراسینگ اور) می گویند. اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره ها در این دو فامینک به وجود می آید و به آنها فامینک های نو ترکیب می گویند. از میان گامت ها، آنهایی که فامینک های نو ترکیب را دریافت می کنند، گامت نو ترکیب نامیده می شوند.
	اهمیت ناخالص ها: اهمیت ناخالص ها در تداوم گوناگونی را می توان به وسیله بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل توضیح داد.

کاربردها مهندسی پروتئین ها:

افزایش پایداری پروتئین ها:	امیلاز: این آنزیم ها که از آنزیم های پر کاربرد در صنعت هستند مولکول های نشاسته را به قطعات کوچکتری تجزیه می کنند. آمیلازها در بخش های مختلف صنعتی مانند صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده ها کاربرد دارند. بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می شود. بنابراین، استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما ضرورت دارد. امروزه به کمک روش های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. استفاده از این مولکول ها باعث کاهش زمان واکنش، صرفه جویی اقتصادی و در نتیجه افزایش بهره وری صنعتی می شود. مشاهده شده است که در طبیعت نیز باکتری های گرمادوست در چشمه های آب گرم دارای آمیلازهایی آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثال هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.
امروزه با دستیابی به روش های مهندسی پروتئین می توان پایداری آنها را در مقابل گرما افزایش داد. این موضوع اهمیت زیادی دارد زیرا در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می شود. همچنین، نیازی به خنک کردن محیط واکنش به خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست.	اینترفرون: اینترفرونی که با رو مهندسی ژنتیک تولید می شود فعالیت بسیار کم تری نسبت به اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت تشکیل پیوند های نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است.
	پلاسمین: میدانیم تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم است که از ادامه خون ریزی جلوگیری می کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ های شش، مغز و ماهیچه قلب به ترتیب منجر به بسته شدن رگ های شش، سکتة مغزی و قلبی می شود که بسیار خطرناک است و میتواند باعث مرگ شود. لخته ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می شوند. پلاسمین کاربرد درمانی دارد، اما مدت اثر آن در پلاسمای خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی، باعث می شود که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود.



کاربرد های زیست فناوری:

تحول در کشاورزی نوین توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت ایجاد کند. استفاده از کودها و سموم شیمیایی، کشت انواع محصول، استفاده از ماشینها در کشاورزی و افزایش سطح زیر کشت از نتایج این تحول بود.	کاربرد های زیست فناوری در کشاورزی
تولید دارو: فناوری دناي نو ترکیب به علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه‌ای در صنعت داروسازی دارد. این داروها، برخلاف فراورده های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می شوند، پاسخ های ایمنی ایجاد نمی کنند. یکی از روشهای تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است. روش دیگر، استفاده از مهندسی ژنتیک است. میدانیم که باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می تواند آن را بسازد. مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند. در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش هورمون ساخته می شود.	
تولید واکسن: روش های قبلی تولید واکسن شامل ضعیف کردن میکروب ها، کشتن آنها و یا غیرفعال کردن سموم خالص شده آنها با روش هایی خاص بود. واکسن تولید شده باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماری زا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود. چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد.	
ژن درمانی: یکی از روش های جدید درمان بیماری های ژنتیکی، ژن درمانی است که خود مجموعه ای از روش هاست. ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است. در این روش یاخته هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آنها می کنند. سپس یاخته تغییر یافته را به بدن بیمار باز می گردانند. اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. برای درمان آن ابتدا لنفوسیت ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه ای از ژن کارآمد را به لنفوسیتها منتقل و آنها را وارد بدن بیمار کردند. اگرچه این یاخته ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت های مهندسی شده را دریافت کند.	کاربرد های زیست فناوری در پزشکی
تشخیص بیماری: برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری، تشخیص اولیه و شناخت دقیق آن بسیار مهم است. علاوه بر روش های تشخیصی مثل آزمایش خون و ادرار، روش های دیگری مثل فناوری های مبتنی بر دنا در تشخیص بیماری نقش مهمی دارند. تشخیص بیماری وقتی که علائم آن در بدن ظاهر شده باشد ساده است، اما وقتی که هنوز علائم ظاهر نشده اند و میزان عامل بیماری را در بدن پایین است مشکل است. امروزه با کمک روش های زیست فناوری و شناسایی نوکلئیک اسید عامل بیماری را می توان به وجود آن در بدن پی برد.	
دلایل متعددی برای طراحی و تولید این جانوران وجود دارد که می توان به چند مورد اشاره کرد: ۱- مطالعه عملکرد ژنهای خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام ها ۲- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام اس ۳- تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به عنوان مثال دام های تراژنی می توانند، شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام ها مناسب تر است	اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری



مقایسه انواع گیاهان :

نوع گیاه	C _۳	C _۴	CAM
مثال	گل سرخ و اغلب گیاهان	ذرت	آناناس
محل وقوع چرخه کالوین	یاخته میانبرگ	یاخته غلاف آوندی	یاخته میانبرگ
وضعیت روزنه های هوایی در روز	باز	ابتدا باز و با افزایش بیش از حد نور و دما بسته می شوند	بسته
وضعیت روزنه های هوایی در شب	بسته	بسته	باز
نوع سازش برای غلبه بر تنفس نوری	ندارد	تفکیک مکانی برای تثبیت کربن دی اکسید	تفکیک زمانی برای تثبیت کربن دی اکسید
تعداد مراحل برای تثبیت کربن دی اکسید	یک مرحله	دو مرحله	دو مرحله



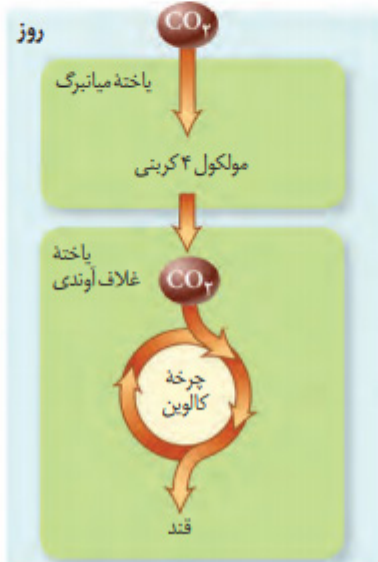
آناناس



ذرت



گل رز





زنجیره انتقال الکترون:

زنجیره انتقال الکترون در		مورد مقایسه
کلروپلاست	میتوکندری	
در غشای تیلاکوئید	در غشای داخلی میتوکندری	محل حضور
دو نوع زنجیره انتقال الکترون (بزرگ و کوچک و مجموعاً ۵ نوع پروتئین)	یک نوع زنجیره انتقال الکترون - متشکل از ۵ نوع پروتئین	چند نوع زنجیره انتقال الکترون دارد؟
جز زنجیره نیست	جز زنجیره نیست	آنزیم ATP ساز
دارد	ندارد	وابستگی به نور
انجام نمی شود	انجام می شود	در شب
انجام می شود	انجام می شود	در روز
مولکول آب	$\text{NADH} + \text{FADH}_2$	دهنده e^-
NADP^+	O_2	پذیرنده نهایی e^-
تولید می شود	مصرف می شود	O_2
نه تولید و نه مصرف	نه تولید و نه مصرف	CO_2
مصرف می شود	تولید می شود	H_2O
زیاد می کند	کم می شود	فشار اسمزی درون اندامک را
تیلاکوئید را غلیظ می کند	بستره را رقیق می کند	درون
تولید می شوند	مصرف می شوند	حامل های الکترون
احیا می کند (NADPH)	اکسید می کند ($\text{NADH} + \text{FADH}_2$)	حامل های الکترونی را
توسط ۳ نوع پمپ انجام می شود	توسط ۱ نوع پمپ انجام می شود	پمپ یون های پروتون
از بستره به داخل تیلاکوئید	از بستره به فضای بین غشایی	جهت پمپ آن ها
آنزیم ATP ساز	آنزیم ATP ساز	انتشار یون های پروتون توسط
داخل تیلاکوئید به بستره	فضای بین غشایی به سمت بستره	جهت حرکت انتشار آن ها از
سطح خارجی غشای تیلاکوئید (بستره)	سطح داخلی غشای درونی میتوکندری (بستره)	تولید ATP در
شیب غلظت پروتون ها	شیب غلظت پروتون ها	منبع انرژی برای تولید ATP
از نور خورشید	از مواد آلی مثل گلوکز	انرژی اولیه برای تولید ATP



دیواره یاخته ای:

مورد مقایسه	دیواره پسین	دیواره نخستین	تیغه میانی
ضخانت	زیاد	متوسط	کم
نقش در یاخته	ایجاد استحکام در یاخته	شکل دادن به یاخته	اتصال دهنده دو یاخته به یکدیگر
تعداد لایه	چند لایه	یک یا چند لایه	تک لایه
جنس	در بین پروتئین ها و پلی ساکاریدهای غیر رشته ای سلولز ها به صورت جهت دار قرار دارند	در بین پروتئین ها و پلی ساکاریدهای غیر رشته ای سلولز وجود دارد	پکتین
وجود در همه بافت های گیاهی	وجود ندارد	وجود دارد	وجود دارد
قابلیت گسترش و کشش همزمان با رشد یاخته را....	خیر	بله	خیر
موثر در ژله ای شدن دیواره یاخته ای	نمی باشد	نمی باشد	می باشد
فاصله از پروتوپلاست	نزدیک ترین بخش	-	دورترین بخش
رابطه بین ساخته شدن و تقسیم یاخته ای	در مراحل پایانی عمر یاخته ساخته می شوند	همزمان با شروع رشد یاخته شروع می شوند	همزمان با تقسیم یاخته ای ساخته می شوند
قابلیت رسوب چوب (لیگنین)	دارد	ندارد	ندارد



تغییرات دیوارهٔ یاخته‌ای:

مورد مقایسه	چوبی شدن	کوتینی شدن	چوب پنبه ای شدن	✓✗کانی شدن	ژله ای شدن
توقف رشد یاخته	می شود	نمی شود	می شود	-	-
موثر بر حیات یاخته	اغلب سبب مرگ	-	اغلب سبب مرگ	-	-
نوع مادهٔ اضافه شده	آلی	آلی	آلی	معدنی	معدنی
نام مادهٔ اضافه شده	لیگنین(چوب)	کوتین	چوب پنبه	ترکیباتی چون سیلیس	آب
سطح تغییر یافتهٔ دیواره	تمام سطح آوند چوبی	تنها سطح خارجی	تمام سطوح آندودرم	در برگ گندم تنها سطح خارجی	تیغهٔ میانی
تولید مادهٔ اضافه شده به دیواره توسط پروتوپلاست	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد
تغییر در بافت پوششی	✗	✓	✓	✓	-
تغییر در بافت زمینه ای	✓	✗	✓	✗	-
تغییر در بافت آوندی	✓	✗	✗	✗	-
تغییر ایجاد شده در کدام اندام است؟	ریشه، ساقه، برگ و میوه	روپوست، اندام های هوایی و جوان	چوب پنبه: پوست ساقه و ریشهٔ چوبی برخی دولپه ای ها آندودرم: پوست ریشهٔ نهان دانگان	روپوست برگ گندم	دانهٔ به، تخم شربتی
نقش دفاعی تغییر انجام شده	✓	✓	✓	✓	✗
هدف اصلی از تغییر ایجاد شده	استحکام بیشتر	کاهش تبخیر	کاهش تبخیر	-	-



مقایسه تک لپه ای ها و دو لپه ای ها:

مقایسه کلی	تک لپه ای	دو لپه ای
مثال	گیاهان تیره خرما و گندم	گیاهان تیره پروانه وارن
ویژگی عمومی ریشه	غالباً ریشه افشان	ریشه مستقیم و انشعاب دار دارند
ویژگی عمومی ساقه	ساقه های هوایی آن فاقد انشعاب است ساقه زیر زمینی یا پیاز دارند	ساقه منشعب دار است
ویژگی عمومی برگ	برگ های منشعب به ساقه هوایی منشعب می باشد برگ نواری و فاقد دمبرگ دارای رگبرگ های موازی	برگ دارای پهنک و دمبرگ است دارای رگبرگ های منشعب است
تعداد گلبرگ ها	مضربی از عدد ۳	مضربی از عدد ۲ یا ۵

مقایسه ریشه	تک لپه ای	دو لپه ای
مغز	دارد (مرکزی ترین بخش)	ندارد
قطر استوانه آوندی	بیشتر	کم تر
وضعیت دسته های آوندی	آوند ها در ریشه به صورت دسته ای قرار نمی گیرند (به صورت تکی)	آوند ها در ریشه به صورت دسته ای قرار نمی گیرند (به صورت تکی)
ضخامت پوست	نسبت به دو لپه ای ها کم تر	زیاد
لایه آندودرم	دارد	دارد
لایه ریشه زا	دارد	دارد
رشد پسین	ندارد	ممکن است داشته باشند
آرایش آوند ها	آوند چوب به شکل یک دایره است و آوند های آبکش به شکل دایره ای بزرگ تر اطراف آن ها قرار می گیرد	آوند چوب به شکل ستاره و آوند آبکش در میان بازو های آن قرار دارد

مقایسه برگ	تک لپه ای	دو لپه ای
اجزا برگ	دارای پهنک	دارای پهنک و دمبرگ
وضعیت یاخته های میانبرگ	فقط نوع اسفنجی	دو نوع (نرده ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتز کننده است
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکال ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل های مختلفی دارد)



وضعیت روزنه ها	تک لپه ای	دو لپه ای
هوایی	در ساقه های جوان و در برگ ها (روپوست زیرین بیش تر از روپوست رویی)	در ساقه های جوان و در برگ ها (روپوست زیرین بیش تر از روپوست رویی)
آبی	در نوک برگ	در حاشیه برگ

یاخته های سرلادی:

مورد مقایسه	سرلاد نخستین ریشه	سرلاد نخستین ساقه	بن لاد آوندساز	بن لاد چوب پنبه ساز
قابل مشاهده در گیاهان..	دولپه ای	دولپه ای	دولپه ای	دولپه ای
محل حضور	نزدیک به نوک ریشه	درون جوانه ها و بین دو گره	آوندی زیرپوست	زمینه ای پوست
تولید سامانه پوششی	دارد	دارد	ندارد	دارد(ساقه و ریشه)
تولید سامانه زمینه ای	دارد	دارد	ندارد	دارد
تولید سامانه آوندی	دارد	دارد	دارد(ساقه و ریشه)	ندارد
نوع بافت تولیدی	روپوستی، زمینه ای، آوندی	روپوستی، زمینه ای، آوندی	به بیرون آبکش به درون چوب	به بیرون چوب پنبه به درون پارانشیم
تاثیر بر روی ریشه	افزایش طول و عرض	-	افزایش عرض	افزایش عرض
تاثیر بر روی ساقه	-	افزایش طول و عرض	افزایش عرض	-
نقش در تشکیل پوست	-	-	تولید آبکش پسین	تولید پیراپوست



یاخته های سامانه زمينه ای:

مورد مقایسه	پارانثیم	کلانثیم	فیبر	اسکلروئید	لایه ریشه زا
دیواره نخستین ضخیم؟	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	-
دیواره پسین؟	ندارد	ندارد	دارد	دارد	-
ویژگی های اصلی دیواره	نازک بودن	غیر یکنواخت بودن	چوبی بودن	چوبی بودن	-
وجود لیگنین در دیواره	ندارد	ندارد	دارد	دارد	-
شکل یاخته ای کوتاه	بله (چند وجهی)	خیر	خیر	بله	-
شکل یاخته ای دراز	خیر	بله (کشیده)	بله (کشیده)	خیر	-
لان دارد؟	بله	بله	بله	بله	-
پلاسمودسم دارد؟	بله	بله	اغلب ندارد	اغلب ندارد	-
در حالت بلوغ زنده است؟	بله	بله	اغلب مرده	اغلب مرده	-
مانع از رشد اندام ها...	نمی شود	نمی شود	می شود	می شود	-
ورود به مرحله G ₂ S، اینترفاز و تقسیم میتوز	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	-
نقش عملکردی	فتوسنتز، ذخیره مواد ترمیم زخم	استحکام	استحکام	استحکام	ایجاد فشار ریشه ای
محل وجود یاخته	پوست، ساقه، ریشه، میانبرگ و بافت اوندی	معمولاً در زیر روپوست	بافت اوندی و پوست	پوست و برخی میوه ها چون گلایی	خارجی ترین بخش استوانه اوندی
هم زمانی وجود هر دو دیواره	خیر	خیر	بله	بله	-



یاخته های بافت آوندی:

مورد مقایسه	تراکئید	عناصر آوندی	یاخته های ابکشی
عضو بافت آوندی چوبی است؟	بله	بله	خیر
عضو بافت آوندی ابکشی است؟	خیر	خیر	بله
دارای هسته است؟	خیر	خیر	خیر
مرده یا زنده	مرده	مرده	زنده
دارای یاخته هایی دراز؟	بله	خیر	بله
دارای یاخته هایی کوتاه؟	خیر	بله	خیر
باریک و دوکی شکل؟	بله	خیر	خیر
دارای دیواره نخستین است؟	بله	بله	بله
دیواره پسین دارد؟	بله	بله	خیر
دیواره پسین چوبی شده؟	بله	بله	-
دارای دیواره عرضی است؟	بله	خیر	بله
سرعت شیرۀ خام؟	پایین	بالا	-
توانایی انجام گلیکولیز؟	ندارد	ندارد	دارد
توانایی انجام اکسایش پیرووات؟	ندارد	ندارد	دارد



میوه:

مورد مقایسه	میوه حقیقی	میوه کاذب	پرتقال	فلفل دلمه ای و سیب	خيار
توضیحات	بر اثر رشد تخمدان	بر اثر رشد بخش هایی به غیر از تخمدان	فضای تخمدان توسط دیواره برچه ها تقسیم می شود	دارای چندین برچه	تقسیم بندی فضای تخمدان نداریم (تک برچه ای)
مثال	هلو	سیب	-	-	-
نوع ساقه	مثال	محل قرارگیری	نوع رشد	ویژگی ها	
زمین ساقه	زنبق	زیر خاک	افقی	جوانه های انتهایی و جانبی دارد	
غده	سیب زمینی	زیر خاک	عمودی	جوانه های تشکیل شده نشاسته درون آمیلوپلاست را مصرف می کنند.	
پیاز	پیاز خوراکی، نرگس، لاله	زیر خاک	عمودی	ساقه تکمه مانند دارند که برگ های خوراکی به آن متصل است.	
ساقه رونده	توت فرنگی	روی خاک	افقی	گیاهان جدید در محل گره های ساقه ایجاد می شود.	



تنظیم کننده های رشد در گیاهان:

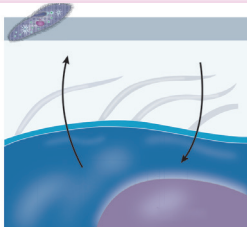
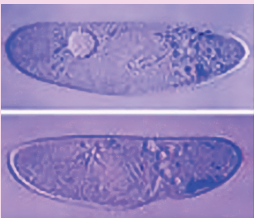
نام هورمون	محل های ترشح	ویژگی	عملکرد	نکات
اکسین	یاخته های سرلادی مثل جوانه های راسی	اولین هورمون گیاهی است که کشف شد.	نورگرایی/با افزایش رشد طول یاخته موجب افزایش طول ساقه می شود/در فرایند قلمه زدن و کشت بافت موجب تحریک ریشه زایی می شود/در درشت کردن میوه ها موثر است/باعث تولید میوه های بدون دانه می شود/در چیرگی راسی نقش دارد/بعضی از اکسین ها در از بین بردن گیاهان خودرو نقش دارند/عامل نارنجی مخلوطی از اکسین هاست که در ایجاد سرطان موثر است.	نوعی محرک رشد محسوب می شود که در بعضی مواقع نقش بازدارندگی در رشد دارد/عامل نارنجی در سرطان زایی و ایجاد نواقص مادرزادی موثر است.
سیتوکینین	جوانه های جانبی		باعث رشد جوانه های جانبی و پر شاخ و برگ شدن گیاه می شود/با افزایش تقسیم یاخته ای پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تاخیر می اندازد/در فن کشت بافت موجب ساقه زایی می شود	سیتوکینین به هورمون جوانی معروف است و با افشانه کردن سیتوکینین روی گل و برگ ها آنها را تازه نگه می دارند.
جیبرلین	رویان دانه غلات/قارچ جیبرلا		تحریک رشد طولی یاخته و افزایش طول ساقه/افزایش رشد میوه/رویش دانه/تولید میوه های بدون دانه/درشت کردن میوه ها	هم در گیاهان و هم در قارچ جیبرلا تولید می شود/از رویان غلات در هنگام رویش دانه آزاد شده و در نهایت باعث تجزیه دیواره یاخته ای و ذخایر درون دانه می شود/افزایش غیر طبیعی آن در دانه رُست برنج موجب خم شدن و روی زمین افتادن دانه برنج می شود.
آبسیزیک اسید	گروهی از یاخته ها		بستن روزنه ها که موجب کاهش تعریق و حفظ آب درون گیاه می شود/ممانعت از رویش جوانه ها که موجب کاهش رشد گیاه می گردد/ممانعت از رشد دانه	در شرایط نامساعد محیطی تولید آبسیزیک اسید در گیاه تحریک می شود.
اتیلن	بافت آسیب دیده/میوه رسیده/جوانه جانبی		با تولید آنزیم تجزیه کننده در محل دمبرگ موجب جدا شدن دمبرگ از شاخه و ریزش برگ می شود/در رسیدگی میوه ها و خراب شدن آنها نقش دارد/موجب ریزش میوه می شود/تحت تاثیر اکسین باعث ایجاد چیرگی راسی می گردد.	منشاء تولید آن میوه های رسیده، بافت های آسیب دیده و سوخت های فسیلی است.
سالیسیلیک اسید	یاخته های آلوده به ویروس		باعث القای مرگ برنامه ریزی شده می شود که در این حالت از تکثیر ویروس در گیاه جلوگیری می شود	عملکرد سالیسیلیک اسید، فعال شدن آنزیم های درون یاخته ای را در پی دارد.



ک یاخته‌ای ها

ویژگی عمومی	پیکر این جانداران تنها از یک یاخته تشکیل شده است.
گوارش	برخی از جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور مستقیم از محیط، دریافت می کنند. این محیط می تواند آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان باشد، کرم کدو نیز فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می کند.
تنفس	در تک یاخته ای ها و جانورانی مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین، گازها می توانند بین یاخته ها و محیط به صورت مستقیم مبادله شوند. اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند.
گردش مواد	در تک یاخته ای ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می شود. در جانداران پر یاخته ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته ها، همه یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.

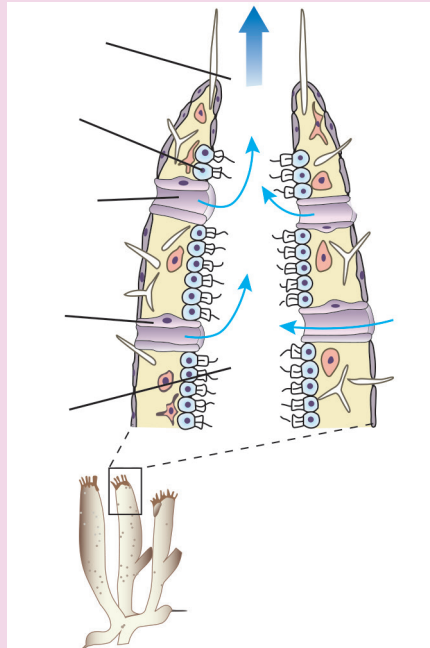
پارامسی

ویژگی عمومی	پارامسی نوعی تک یاخته ای یوکاریوتی است و یک آغازی مژک دار محسوب می شود که فقط گوارش درون یاخته ای دارد.
گوارش	۱. در پارامسی، حرکت مژک ها (نه تاژک ها) غذا را از محیط به حفره دهانی وارد می کند. و با درون بری (با صرف انرژی زیستی) در انتهای حفره، کریچه غذایی تشکیل می شود. ۲. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می کند و اندامکی به نام کافنده تن (لیزوزوم)، که دارای آنزیم های گوارشی است به آن می پیوندد و آنزیم های خود را به درون کریچه آزاد می کند. در نتیجه، کریچه گوارشی تشکیل می شود. ۳. مواد غذایی در این نوع کریچه ها به کمک آنزیم ها گوارش پیدا می کنند. بنابراین، گوارش درون یاخته ای انجام می پذیرد. مواد گوارش یافته، جذب می شوند و مواد گوارش نیافته در کریچه باقی می مانند. به این کریچه، کریچه دفعی می گویند. محتویات این کریچه از راه منفذ دفعی یاخته با برون رانی (با صرف انرژی زیستی) خارج می شود.
تنفس	 در تک یاخته ای ها (از قبیل پارامسی، آمیب و اوگلنا) و کرم های پهن (از قبیل پلاناریا، کرم کدو، کرم کبد) و هم چنین کیسه تنان (از قبیل عروس دریایی، شقایق دریایی و هیدر)، گازهای تنفسی طی فرآیند انتشار بین یاخته ها و محیط مبادله می شوند و ساختارهای تنفسی ویژه ای وجود ندارد.
گردش مواد	 در تک یاخته ای ها دستگاه گردش مواد وجود ندارند. در حالی که در بسیاری از تک یاخته ای ها تنظیم اسمزی به کمک انتشار انجام می شود. ولی در برخی دیگر از تک یاخته ای ها مانند پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد یاخته می شود به همراه مواد دفعی توسط کریچه های انقباضی دفع می شود.
دفع مواد	در تک یاخته ای ها مانند پارامسی تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می شود.



بی مهرگان

اسفنج



ویژگی عمومی

برخی از بی مهرگان سامانه انتقال مواد ویژه ای دارند؛ مثلاً در اسفنج ها به جای گردش درونی مایعات، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ های دیواره وارد حفره یا حفره هایی می شود و پس از آن از سوراخ یا سوراخ های بزرگتری خارج می شود. در اسفنج عامل حرکت آب در حفره میانی، یاخته های یقه داری می باشند که تاژک دارند.

دستگاه گردش مواد

دستگاه گردش مواد در اسفنج ها، در انتقال مواد غذایی و گازهای تنفسی و دفع مواد زائد نقش دارد.

دستگاه تنفس و دفع مواد

نرم تنان

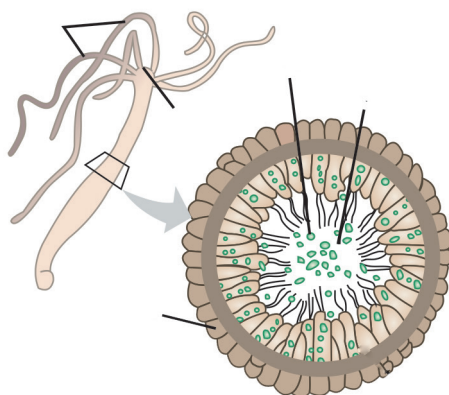
نرم تنانی مانند حلزون و لیسه از بی مهرگان خشکی زی هستند که برای تنفس، از شش استفاده می کنند. در مهره داران خشکی زی، شش ها جایگزین آبشش ها شده اند.

سامانه تنفسی

کیسه تنان

کیسه تنان شامل مرجان ها، هیدر آب شیرین، عروس دریایی و شقایق دریایی می باشند که همگی از جانوران بی مهره محسوب می شوند.

ویژگی ها



در کیسه تنان گوارش در یک کیسه منشعب به نام حفره گوارشی انجام می شود. در کیسه تنان، حفره گوارشی پر از مایعات علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد و انتقال گازهای تنفسی را نیز بر عهده دارد.

نحوه گوارش، گردش مواد و دفع مواد



ساده ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدراست. شبکه عصبی مجموعه ای از نورون های پراکنده در دیواره بدن هیدراست که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود. شبکه عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.

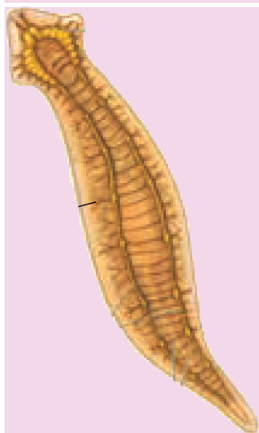
ساختار عصبی

اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می دهد. عروس دریایی اسکلت آب ایستایی دارد. در این جانوران با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می شود.

ساختار حرکتی

کرم پهن:

ویژگی عمومی	کرم های پهن شامل پلاناریا، کرم کدو و کرم کبد است.
نحوه گوارش	در پلاناریا، انشعابات از حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه جایی مواد کمک می کند.
نحوه تنفس	در پلاناریا گردش مواد در حمل گازهای تنفسی نقش دارد.
نحوه گردش مواد	در پلاناریا کیسه گوارشی پر از مایعات، علاوه بر وظیفه گردش مواد در گوارش، انتقال گازهای تنفسی و دفع مواد زائد نیتروژن دار نیز موثر است.
سامانه دفعی	سامانه دفعی در پلاناریا از نوع پروتونفریدی است، کار اصلی پروتونفریدی دفع آب اضافی است و بیشتر دفع نیتروژن، از طریق سطح بدن انجام می شود. پروتونفریدی، شبکه ای از کانال هاست که از طریق منافذ دفعی (چند عدد منفذ) به خارج بدن راه می یابند. در طول کانال های پروتونفریدی، یاخته های شعله ای قرار دارند. در طول کانال های پروتونفریدی، یاخته های شعله ای قرار دارند. مایعات بدن از فضای بین یاخته ای به یاخته های شعله ای وارد می شوند و ضربان مژه های این یاخته (که ظاهری شبیه شعله شمع دارند) مایعات را به کانال های دفعی هدایت، و از منافذ دفعی خارج می کند.
دستگاه عصبی	۱. در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل می دهد. هر گره مجموعه ای از جسم سلولی یاخته های عصبی است. ۲. دو عدد طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده است، دو طناب عصبی با رشته هایی به هم متصل شده، ساختار نردبانمانندی را ایجاد می کنند. ۳. مغز و دو عدد طناب عصبی و رشته های بین طناب ها بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور را ایجاد می کند و رشته های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند.
دستگاه تولید مثل	کرم کبد جانوری هرمافرودیت است، در این جانوران یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثل نر و ماده را دارند. در کرم های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک های خود را بارور می کند.





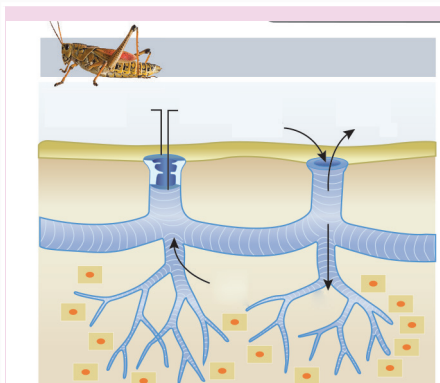
کرم حلقوی:

ویژگی عمومی	گروهی از کرم ها که در دسته بی مهرگان قرار دارند.
سامانه تنفسی	بی مهرگانی نظیر کرم خاکی که در محیط های مرطوب زندگی می کنند از تبدلات پوستی استفاده می کنند. کرم خاکی دارای شبکه مویرگی زیرپوستی بامویرگ های فراوان است و گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک، تبادل می کند.
سامانه گردش مواد	۱. ساده ترین سامانه گردش خون بسته در کرم های حلقوی، نظیر کرم خاکی دیده می شود. در این سامانه مویرگ ها در کنار یاخته ها و با کمک آب میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می دهند. ۲. رگ پشتی به صورت قلب اصلی عمل می کند و خون اندام ها را از عقب به جلو می راند و وارد کمان های رگی می کند. ۳. در بخش های جلویی بدن پنج جفت کمان رگی در اطراف لوله گوارش به صورت قلب کمکی عمل می کنند. در کمان های رگی خون از بالا به سمت پایین و سپس به عقب حرکت می کند.
سامانه دفعی	نوع پیشرفته تر سامانه دفعی در بی مهرگان، متانفریدی است. بیشتر کرم های حلقوی از قبیل کرم خاکی و نرم تنان سامانه دفعی متانفریدی دارند. بدن کرم خاکی از حلقه هایی تشکیل شده که هر کدام یک جفت متانفریدی (یعنی دو عدد) دارند. متانفریدی لوله ای است که در دو انتها باز است، در جلو، قیف مژک دار و در نزدیک انتها، دارای یک عدد مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می شود. دهانه این قیف به طور مستقیم با مایعات بدن ارتباط دارد.
نحوه تولید مثل	کرم خاکی، هرمافروdit است. یعنی هم بیضه و هم تخمدان دارد اما برخلاف کرم کبد نمی تواند خود لقاحی داشته باشد. در کرم خاکی لقاح دو طرفی دیده می شود، یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد.



حشرات:

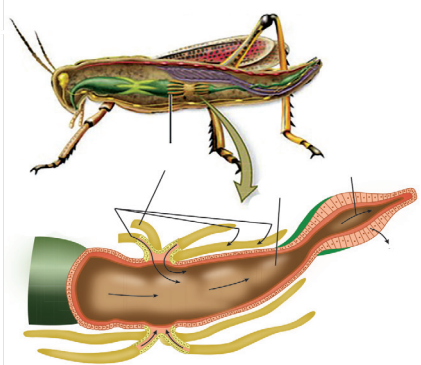
ویژگی عمومی حشرات	حشرات در دسته بندپایان قرار دارند/ بدن حشرات از سه قطعه سر، سینه و شکم تشکیل شده است/ بیشتر آن ها بال دارند/ حشرات شش عدد پا دارند.
دستگاه گوارش	لوله گوارش در حشرات در اثر تشکیل مخرج شکل می گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می کند و در نتیجه دستگاه گوارش کامل شکل می گیرد مسیر عبور مواد غذایی در لوله گوارش ملخ: ۱. دهان ۲. مری ۳. چینه دان ۴. پیش معده ۵. معده ۶. سنگدان ۷. روده ۸. راست روده ۹. مخرج ملخ، حشره ای گیاه خوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می کند. بزاق، غذا را برای عبور از لوله گوارش لغزنده می کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات ها را آغاز می کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه دان وارد می شود. چینه دان بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می شود. گوارش کربوهیدرات ها در چینه دان ادامه می یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره پیش معده دندانچه هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می کنند. معده و کیسه های معده، آنزیم هایی ترشح می کنند که به پیش معده وارد می شوند. حرکات مکانیکی پیش معده و عملکرد آنزیم ها، ذرات ریزی ایجاد می کنند که به کیسه های معده وارد و گوارش برون یاخته ای کامل می شود. جذب، در معده صورت می گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و آب و یون های آن جذب می شوند و سرانجام مدفوع از مخرج دفع می شود.



حشرات به منظور مبادله گازهای تنفسی، تنفس ناییدیسی (تراشه‌ای) دارند/ نایدیس ها لوله هایی منشعب و و مرتبط به هم هستند که به انشعابات کوچک تری تقسیم می شود/ نایدیس ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن به خارج باز می شوند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که از هدر رفتن آب جلوگیری می کند/ منافذ تنفسی در ابتدای هر نایدیس قرار دارد/ انشعابات پایانی نایدیس ها که در کنار تمامی یاخته بدن قرار دارد بن بست بوده و مایعی دارند که تبدلات گازی را ممکن می سازد/ متوسط فاصله یاخته ها از نایدیس انتهایی چند میکرون است بنابراین تبادل گاز بین نایدیس و یاخته ها بدن از طریق انتشار مبادله می شود/ قطور ترین بخش نایدیس بخش ابتدایی آن در محل منفذ است /بیش از یک نایدیس می تواند با هر منفذ در ارتباط باشد/ جهت هوا در نایدیس ها دو طرفه است / حشرات گلبول قرمز، هموگلوبین و کربنیک انیداز ندارند.

دستگاه تنفس

تمامی حشرات لقاح داخلی دارند/ در حشرات اسپرم وارد دستگاه تناسلی فرد ماده می شود و لقاح در بدن فرد ماده صورت می پذیرد/ انجام لقاح در حشرات نیازمند دستگاه تولید مثلی با اندام های



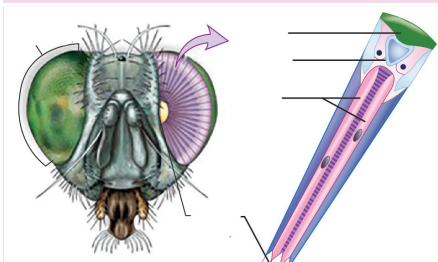
حشرات سامانه دفاعی متصل به روده به نام لوله های مالپیگی دارند/ در این سامانه یون های پتاسیم و کلر از همولف به لوله های مالپیگی ترشح و در پی آن آب از طریق اسمز وارد لوله ها می شود سپس اوریک اسید به لوله ها ترشح می شود/ محتویات لوله های مالپیگی به روده تخلیه می شوند و با عبور از مایعات در روده آب و یون ها باز جذب می گردد/ در حشرات اوریک اسید به همراه مواد گوارش نیافته در لوله گوارش از طریق مخرج دفع می شود/ دستگاه دفعی در حشرات با دستگاه گوارش همکاری مشترک دارد/حشرات مثانه ندارند

دستگاه تولید مثل

دستگاه دفعی

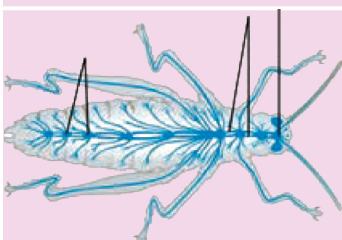
حشرات اسکلت بیرونی دارند که این اسکلت از جنس ماده ای به نام کیتین است/ اسکلت در حشرات علاوه بر کمک به حرکت وظیفه حفاظتی نیز دارد/ با افزایش اندازه بدن جانور اسکلت بیرونی نیز بزرگ تر و ضخیم تر می شود/ به علت اینکه بزرگ بودن اسکلت باعث سنگین تر شدن جانور و محدودیت در حرکت می شود بنابراین اندازه حشرات نمی تواند از حد خاصی بزرگتر شود/ در ملخ و جیرجیرک شش عدد(سه جفت) وجود دارد که دو پای عقبی آن به مراتب از پاهای جلویی بزرگتر است.

دستگاه حرکتی



چشم مرکب که درحشرات دیده می شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. هریک از این واحدها تصویرکوچکی از بخشی ازمیدان بینایی را ایجاد می کنند. دستگاه عصبی جانور (مغز)، این اطلاعات را یک پارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می کند.

دستگاه بینایی



دستگاه عصبی حشرات از دو بخش مرکزی و محیطی تشکیل شده است/ بخش مرکزی شامل مغز(چندین گره عصبی به هم جوش خورده) و طناب عصبی شکمی است/ بخش محیطی به صورت رشته هایی است که از مغز و طناب عصبی شکمی خارج شده و به دیگر اندام ها می رود.

دستگاه عصبی

طناب عصبی در طول بدن حشرات کشیده شده و در هر بند از بدن یک گره عصبی وجود دارد/ مغز و طناب عصبی شکمی حشرات دارای گره عصبی است و هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند/ طولانی ترین عصب محیطی در بدن حشره ، عصبی است که به دو جفت پای عقبی وارد می شود.

طناب عصبی



گیرنده های شیمیایی در پا	در مگس، گیرنده های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس ها به کمک این گیرنده ها انواع مولکول ها را تشخیص می دهند.
گیرنده مکانیکی صدادار پا	روی هریک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می کند.
فرومون	زنبور ها از فرومون برای هشدار خطر در حین حضور شکارچی استفاده می کنند.
سایر نکات	۱. پروانه مونارک یکی از شگفت انگیزترین رفتارها را به نمایش می گذارد. این پروانه هرساله هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می پیماید.

سخت پوستان:

سامانه دفعی	در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده، از آبشش ها دفع می شوند. برخی از سخت پوستان (مثل میگوها و خرچنگ ها) غدد شاخکی دارند. مایعات دفعی، از حفره عمومی به این غده تراوش و از منفذ دفعی نزدیک شاخک، دفع می شوند.
غذایابی	خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه متوسط را ترجیح می دهند، زیرا شکستن آن ها بیشترین انرژی خالص را تأمین می کنند. صدف های بزرگتر انرژی بیشتری دارند اما برای شکار آن ها باید انرژی بیشتری صرف شود.

ستاره دریایی:

ویژگی عمومی	نوعی جانور بی مهره و آبی است.
سامانه تنفسی	ساده ترین آبشش ها، برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی هستند، (مانند آبشش های ستاره دریایی) در سایر بی مهرگان، آبشش ها به نواحی خاص محدود می شوند.
پژوهش مچنیکوف	مچنیکوف در حین مطالعه لاروستاره دریایی، که شفاف است، به مشاهده شگفت انگیزی دست یافت. مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو، یاخته هایی را دید که شبیه به آمیب بودند؛ حرکت می کردند و مواد اطراف خود را می خوردند. در این هنگام فکری به ذهن او خطور کرد: شاید این یاخته ها میکروب ها و ذرات خارجی را هم می خورند و در دفاع نقش دارند. اگر چنین باشد باید بتوانند ذره ای را که از خارج به بدن لارو وارد شده است نابود کنند. او برای آزمودن این فرضیه، خرده های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند. او درست حدس زده بود. تا صبح فردا، این یاخته های آمیبی شکل، اثری از خرده ها باقی نگذاشته بودند.

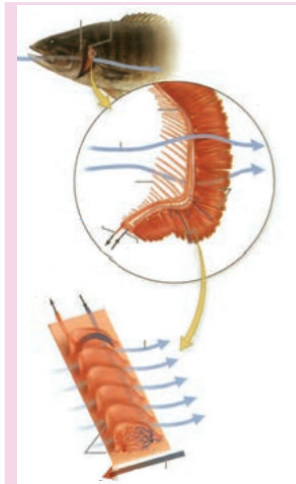


مهره داران

ویژگی عمومی مهره داران:

ماهی ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان، پستانداران	مثال ها
بیشتر جانوران سازوکارهایی دارند که باعث می شود جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به سازوکارهای تهویه ای شهرت دارند.	سامانه تنفسی
مهره داران دونوع سازوکار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه های دهان و حلق، با حرکتی شبیه (قورت دادن) هوا را با فشار به شش ها می راند به این سازوکار پمپ فشار مثبت می گویند. در انسان سازوکار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش ها وارد می شود.	سامانه تنفسی
تمام مهره داران، سامانه گردشی بسته دارند. گردش خون در مهره داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش مضاعف، خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می کند. در این سامانه، قلب به صورت دوتلمبه عمل می کند.	سامانه گردش مواد
جدایی کامل بطن ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها رخ می دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز انرژی بالا، مهم است.	جدایی کامل بطن ها در مهره داران
انواعی از روش ها در مهره داران برای مقابله با مسائل تنظیم اسمزی وجود دارد و بیشتر آنها سازگاری هایی در دستگاه ادراری است. همه مهره داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آن ها دارد. مهره داران همچنین سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاهای کلیه ها تراوش می کند.	سامانه دفع مواد
۱. در همه مهره داران دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. ۲. همه مهره داران یک عدد طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد. ۳. در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از سایر مهره داران بیشتر است.	دستگاه عصبی
تمامی مهره داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی و سفره ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در بیشتر مهره داران جنس این اسکلت، استخوانی است که غضروف هم دارند.	دستگاه حرکتی
همه جانوران ایمنی غیر اختصاصی دارند، اما ایمنی اختصاصی اساساً در مهره داران دیده می شود.	دستگاه ایمنی

ماهی ها:



ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان آبشش دارند تبادل گاز از طریق سطوح آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ ها، و عبور آب در طرفین تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

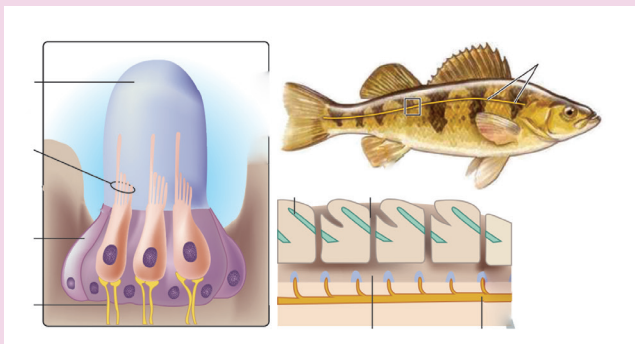
سامانه تنفسی

در گردش مواد ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بارگردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره ای آن ها عبور می کند. مزیت این سیستم انتقال یک باره خون اکسیژن دار به تمامی مویرگ های اندام ها است. خون تمام بدن از طریق سیاهرگ شکمی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می شود. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش ها می فرستد. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ شکمی می شود و به قلب برمیگردد. قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

سامانه گردش مواد

ماهیان غضروفی (مثل کوسه ها و سفره ماهی ها) علاوه بر کلیه ها، دارای غدد راست روده ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می کنند. در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است؛ بنابراین آب می تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی نوشند. در ماهیان دریایی فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست. آب، تمایل به خروج از بدن دارد. برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می نوشند. در این ماهیان برخی از یون ها از طریق یاخته های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می شوند.

سامانه دفع مواد



در دو سوی بدن ماهی ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال، یاخته های مؤثر داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس اند. مؤثر های این یاخته ها در ماده ای ژلاتینی قرار دارند. جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت در می آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته های گیرنده را تحریک می کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می شوند.

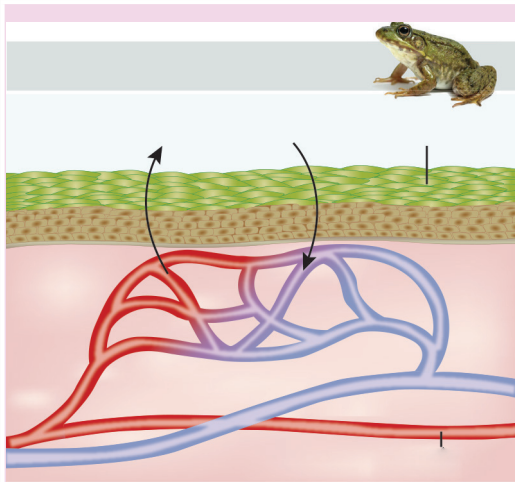
خط جانبی

در آبزیان مثل ماهی ها، دوزیستان و بی مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می شود. در این روش، والدین گامت های خود را در آب می ریزند و لقاح در آب صورت می گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می کنند. برای هم زمان شدن ورود یاخته های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی ها!

نحوه لقاح

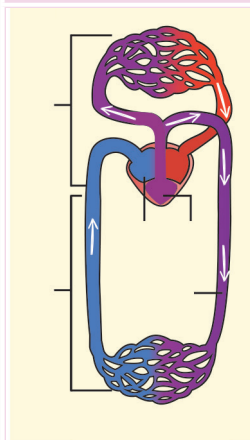


دوزیستان:



در دوزیستان، بیشتر تبادلات گازی از طریق پوست انجام می‌شود. پوست دوزیستان ساده ترین ساختار در اندام های تنفس در بین مهره داران است. در قورباغه ها، شبکه مویرگی یکنواخت و وسیعی در زیر پوست قرار دارد که تبادل گازها را با محیط آسان می کند ماده مخاطی لغزنده که پوست دوزیستان را مرطوب نگه می دارد، به افزایش کارایی تنفس پوستی کمک می کند.

سامانه تنفسی



سامانه گردش مضاعف، ازدوزیستان به بعد، شکل گرفته است. دوزیستان، قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می کند.

سامانه گردش مواد

کلیه دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. مثانه این جانوران محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگتر می شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدامی کند.

سامانه دفع مواد

خزندگان:

خزندگان، پرندگان و پستانداران، پیچیده ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن هاست. ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد. برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می کنند می توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره های غلیظ دفع کنند.

سامانه دفعی

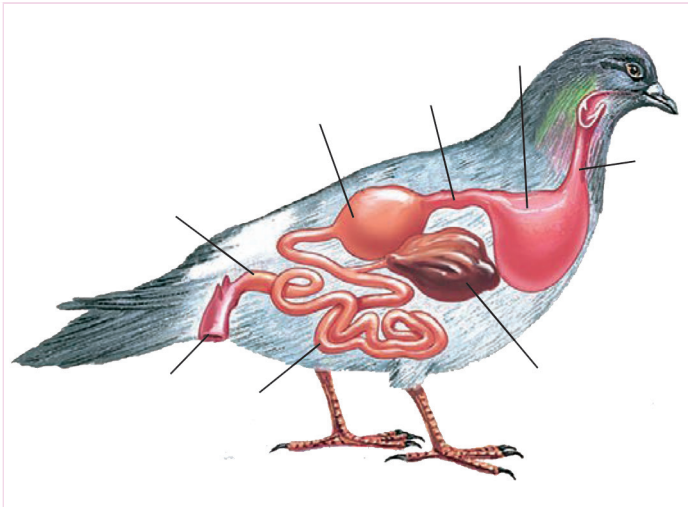
برخی مارها می توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. توجه کنید که در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می دهد.

گیرنده فروسرخ مار زنگی

مارها از فرومون ها برای جفت یابی و گریه ها از آن برای تعیین قلمرو خود استفاده می کنند.

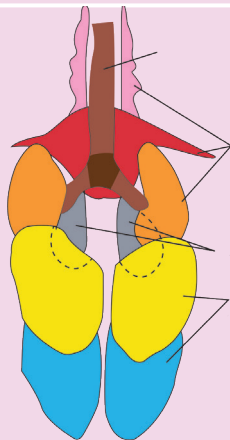
فرومون

پرنده‌گان:



جانوران دیگری مانند کرم خاکی و پرنده‌گان دانه خوار نیز چینه دان دارند که در آن غذا ذخیره می شود. این ساختار به جانور امکان می دهد تا با دفعات کم تر تغذیه انرژی مورد نیاز بدن تامین شود.

گوارش



پرنده‌گان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرنده‌گان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه های هوادار هستند که کارایی تنفسی آن ها را نسبت به پستانداران افزایش می دهد.

سامانه تنفسی

پستانداران:

۱. پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی؛ بخش کوچکی به نام نگاری؛ یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بچوند. ابتدا غذای نیمه جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می شود و در آنجا در معرض میکروب ها قرار می گیرد. میکروب ها به کمک حرارت بدن، ترشح مایعات و حرکات سیرابی، تا حدودی توده های غذا را گوارش می دهند. این توده ها به نگاری وارد و به دهان برمی گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می شود؛ بیشتر حالت مایع پیدایی کند و سپس به نگاری جریان می یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته، تا حدودی آبیگری و سرانجام به شیردان وارد می شود. در این محل آنزیم های گوارشی وارد عمل می شوند و گوارش ادامه پیدایی کند.

گوارش

۲. در نشخوارکنندگان، وجود میکروب ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش آن هستند. در گیاه خواران غیر نشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می گیرد.

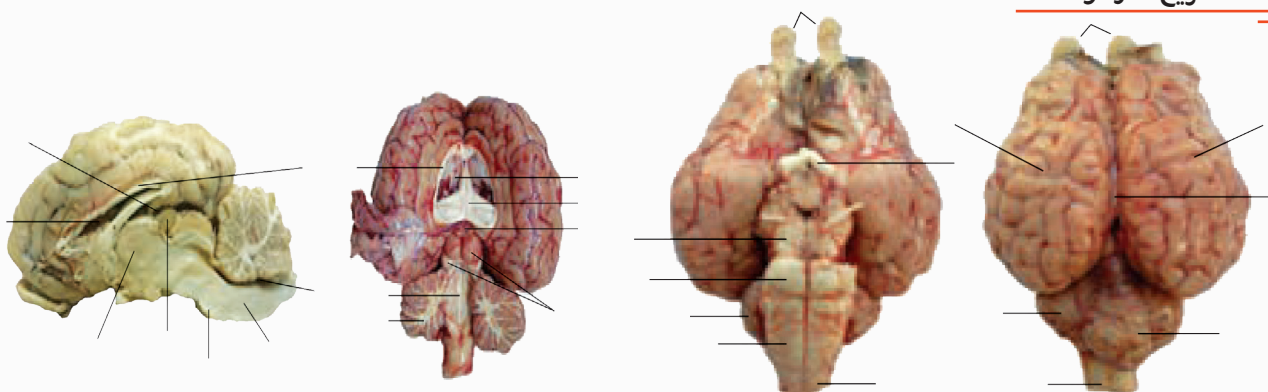
در پستانداران کیسه دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می شود و خود را به درون کیسه ای که بر روی شکم مادر است می رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

در پستانداران جفت دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می شود و از آن تغذیه می کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

دستگاه تولید مثلی



نکات تشریح مغز گوسفند:



رفتار شناسی:

رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک ها انجام می دهد. محرک هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون ها یا گلوکز در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می شوند.	تعریف رفتار و محرک های آن
اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است. رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا، لانه سازی پرند ها و رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه هایی از رفتارهای غریزی اند.	رفتار غریزی
جانوران در محیط تجربه های گوناگونی پیدا می کنند که رفتارهای آنها را تغییر می دهد. تغییر نسبتا پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می آید یادگیری نام دارد.	رفتار یادگیری
دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می دهد.	دگرخواهی



انواع حرکات لوله گوارش:

مورد مقایسه	حرکات کرمی	حرکات قطعه قطعه کننده
موثر در گوارش مکانیکی...	مستقیم	مستقیم
موثر در گوارش شیمیایی...	غیر مستقیم	غیر مستقیم
نقش در جلو راندن غذا...	نقش اصلی	نقش فرعی
نقش در مخلوط کنندگی و ریز تر کردن غذا...	نقش فرعی	نقش اصلی
نوع انقباض انجام شده در لوله گوارش...	پیوسته	منقطع
تعداد حلقه انقباضی ایجاد شده...	یک عدد	چند عدد
محل انجام	از حلق تا مخرج	روده باریک
افزایش در معده و کاهش در روده بزرگ	دیده میشود	دیده نمیشود
نحوه آغاز شدن	اتساع لوله گوارش	اتساع لوله گوارش
قابلیت وارونه شدن	دارد در استفراغ	ندارد
قابل مشاهده در میزنای	میباشد	نمیباشد
ماهیهیچه های دخیل	صاف و اسکلتی	تنها صاف
جهت حرکت	یک طرفه	یک طرفه
سرعت حرکت	زیاد	کم
توضیحات	با رسیدن موج انقباضی به پیلور محتویات معده به این بنداره بسته برخورد کرده و برمیگردند(نقش مخلوط کنندگی)	باعث حرکت محتویات روده در ۲ جهت عقب و جلو میشود. حلقه انقباضی هم بعد و هم قبل از غذا دیده میشود. نقشی در باز کردن بنداره بسته ندارند.

توجه: حرکت های پرز های روده باریک باعث در تماس قرار گرفتن مکرر پرز ها با مواد غذایی میشود. و همانطور که میدانید عامل ایجاد این حرکت ماهیهیچه مخاطی است.



گوارش انواع ماکرومولکول‌ها:

مورد مقایسه	کربوهیدرات‌ها	پروتئین‌ها	لیپیدها
دهان	آمیلاز بزاق بر روی نشاسته تاثیر گذاشته و باعث تولید مالتوز و مولکول‌های بزرگتر می‌شود.	شروع گوارش پروتئین‌ها از معده می‌باشد.	شروع گوارش لیپیدها از معده می‌باشد.
معده	آمیلاز بزاق با ورود به معده رفته رفته به وسیله پروتئاز از بین می‌رود و عملکرد خود را از دست می‌دهد.	پپسین تولید شده در فضای معده گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند. در معده آمینواسید ایجاد نمی‌شود.	آنزیم لیپاز معده که از یاخته‌های اصلی تولید می‌شود چربی (نه همه لیپیدها) را به گلیسرول، اسید چرب، مونوگلیسرید و دیگلیسرید تبدیل می‌کند.
روده باریک	آمیلاز پانکراس با قدرت بیشتری نشاسته را تجزیه می‌کند و در نهایت آنزیم‌های غشایی روده باریک مونوساکارید تولید می‌کند.	پروتئازهای پانکراس و آنزیم‌های غشایی روده باریک پروتئین‌ها و رشته‌های کوچک پلی پپتیدی را به آمینواسید تبدیل می‌کند.	لیپاز پانکراس چربی را به گلیسرول، اسید چرب، مونوگلیسرید و دیگلیسرید تبدیل می‌کند.

اسفنکترهای موجود در طول لوله گوارش:

مورد مقایسه	ابتدای مری	انتهای مری	پیلور	انتهای روده باریک	داخلی مخرج	خارجی مخرج	داخلی میزراه	خارجی میزراه
ایجاد شده از ماهیچه ...	بنداره‌ها ساختارهای از جنس ماهیچه حلقوی هستند که از بازگشت مواد به بخش قبلی جلوگیری می‌کنند.							
نوع عملکرد	ارادی	غیرارادی	غیرارادی	غیرارادی	غیرارادی	ارادی	غیرارادی	ارادی
نوع ماهیچه	اسکلتی	صاف	صاف	صاف	صاف	اسکلتی	صاف	اسکلتی
نحوه باز شدن	بنداره‌ها با کاهش قدرت انقباض ماهیچه و به استراحت در آمدن آن باز می‌شوند.							
نقش	بستن ابتدای مری	مانع بازگشت اسید معده	در گوارش مکانیکی کیموس	بستن انتهای روده باریک	بستن انتهای راست روده	جلوگیری از بازگشت ادرار و بستن مسر میزراه		
باز شدن هنگام استفراغ	بله	بله	بله	-	-	-	-	-
دوکی شکل بودن یاخته‌ها	خیر	بله	بله	بله	بله	خیر	بله	خیر
داره واحد سارکومری	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	خیر	بله
جزو دستگاه...	گوارش	گوارش	گوارش	گوارش	گوارش	گوارش	دفع مواد	دفع مواد
دارای عصب دهی...	پیکری	خود مختار	خود مختار	خود مختار	خود مختار	پیکری	خود مختار	پیکری



چین خوردگی های روده باریک:

مورد مقایسه	چین های حلقوی	پرز	ریز پرز
تعریف	چین خوردگی های سطحی موجود در روده	چین خوردگی مخاط روده	چین خوردگی های غشاء باخته های پوششی روده
محل حضور	روده باریک	روده باریک	روده باریک
تعداد	کمتر از پرز ها	کمتر از ریز پرز ها	فراوان
دارای ماهیت یاخته ای...	است	است	نیست
عروق خونی و لنفی	دارد	دارد	ندارد
دارای نورون ...	است	است	نیست
دارای بافت ماهیچه ای...	است	است	نیست
دارای پروتئین و کربوهیدرات و لیپید ...	است	است	است
مولکول دنا در آن...	دیده میشود	دیده میشود	دیده میشود
باعث افزایش نسبت سطح به حجم ...	میشود	میشود	میشود
دارای بافت پیوندی سست...	میباشد	میباشد	نمیباشد
دارای بافت پوششی و غشاء پایه...	است	است	نیست
تخریب در بیماری سلیاک...	ندارد	دارد	دارد



لایه‌های موجود در دیواره لوله گوارش:

مورد مقایسه	لایه بیرونی	لایه ماهیچه ای	لایه زیر مخاط	لایه مخاط
بافت پوششی و غشاء پایه...	دارد	دارد	دارد	دارد
بافت پیوندی و ماده زمینه ای...	دارد	دارد	دارد	دارد
بافت ماهیچه ای...	دارد	دارد	دارد	دارد
یاخته چربی...	دارد	دارد	دارد	دارد
دارای نوروں...	میباشد	میباشد	میباشد	میباشد
دارای شبکه عصبی...	نیست	است	است	نیست
عروق خونی و لنفی...	دارد	دارد	دارد	دارد
غدد ترشحی...	ندارد	ندارد	دارد	دارد
این غدد از فرو رفتن بافت پوششی مخاط در بافت پیوندی زیرین ایجاد میشود.				
توضیحات	در حفره شکم بخشی از صفاق را تشکیل میدهد. صفاق پرده ای شفاف است که اندام های درون شکم را از خارج بهم وصل میکند. صفاق رگ های خونی را از خود عبور میدهد.	به جز در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره آن و بنداره خارجی مخرج از نوع صاف است. در معده دارای ۳ لایه طولی، حلقوی و مورب است. انقباض ماهیچه طولی باعث کوتاه شدن اما انقباض نوع حلقوی باعث تنگ شدن لوله گوارش میشود. شبکه عصبی آن به کنترل حرکت میپردازد.	سبب میشود مخاط به ماهیچه بچسبد و بر روی آن بلغزد. شبکه عصبی آن به کنترل ترشحات و حرکت پرز ها میپردازد.	در بخش های مختلف لوله گوارش به ترشح و جذب مواد میپردازد. دارای ماهیچه مخاطی است. آن را با ماده مخاطی اشتباه نگیرد.



ترشحات یاخته‌های مختلف در طول دستگاه گوارش:

مورد مقایسه	ماده ترشحي	نقش ماده ترشحي	نحوه ترشح	تنظیم ترشح
یاخته پوششی سطحی مری	موسین، لیزوزیم	جلوگیری از آسیب مکانیکی و شیمیایی و کشتن باکتری‌ها	برون ریز	عصبی
یاخته پوششی سطحی معده	موسین، لیزوزیم و بیکربنات	سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم و از بین بردن باکتری‌ها	برون ریز	عصبی
یاخته اصلی معده	پپسینوژن و لیپاز	پپسینوژن پس از تبدیل شدن به پپسین نقش پروتئازی دارد. هیدرولیز چربی‌ها	برون ریز	عصبی و هورمونی
یاخته کناری معده	کلریدریک اسید و فاکتور داخلی معده	تبدیل پپسینوژن به پپسین و حفظ ویتامین B ₁₂ در برابر آنزیم‌ها	برون ریز	عصبی و هورمونی
یاخته ترشح کننده ماده مخاطی معده	موسین و لیزوزیم	جلوگیری از آسیب مکانیکی و شیمیایی و کشتن باکتری‌ها	برون ریز	عصبی
یاخته ترشح کننده هورمون گاسترین معده	هورمون گاسترین	اثر بر روی یاخته‌های اصلی و کناری و افزایش اسید و پپسینوژن	درون ریز	عصبی و هورمونی
یاخته پوششی استوانه ای ریز پرز دار روده باریک	آب و یون هایی چون بیکربنات	جذب مواد	برون ریز	عصبی
یاخته ترشح کننده ماده مخاطی روده باریک	موسین و لیزوزیم	جلوگیری از آسیب مکانیکی و شیمیایی و کشتن باکتری‌ها	برون ریز	عصبی
یاخته ترشح کننده هورمون سکرتین روده باریک	هورمون سکرتین	با اثر بر پانکراس باعث افزایش تولید بیکربنات میشود.	درون ریز	عصبی و هورمونی
یاخته پوششی روده باریک	آنزیم های گوارشی گوناگون	آنزیم ها در سطح خارجی یاخته قرار میگیرند.	برون ریز	-
یاخته ترشح کننده ماده مخاطی روده بزرگ	موسین، لیزوزیم	جلوگیری از آسیب مکانیکی و شیمیایی و کشتن باکتری‌ها	برون ریز	عصبی

وزنه جمع بندی



اجزای مختلف بخش هادی و مبادله دستگاه تنفس:

مورد مقایسه	بینی	حلق	حنجره	نای	نایژه اصلی	نایزک انتهایی	نایزک مبادله ای	کیسه حبابی	حبابک
تعداد	یک عدد	یک عدد	یک عدد	یک عدد	دو عدد	چند عدد	چند عدد	زیاد	زیاد
قطر در طول	از ابتدا به انتها در حال کاهش به این صورت که حنجره دارای بیشترین قطر است.								
ماده مخاطی	دارد	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد
سورفاکتانت	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد
مژک	دارد	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد
غضروف	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ماهیچه صاف	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد		
قبلیت تنگ و گشاد شدن	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد
وجود حبابک هوایی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
وجود ماده زمینه ای	دارد	-	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد
بخش هادی یا مبادله ای	هادی	هادی	هادی	هادی	هادی	هادی	مبادله ای	مبادله ای	مبادله ای
تبادل گازی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
یاخته نوع اول و دوم...	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
نحوه دفاع	پوست مودار و مخاط مژکدار	-	مخاط مژکدار	مخاط مژکدار	مخاط مژکدار	مخاط مژکدار	مخاط مژکدار	ماکروفاژ	ماکروفاژ
توانایی مرطوب کردن هوا	توسط ماده مخاطی	-	مخاط مژکدار	توسط ماده مخاطی	توسط ماده مخاطی	توسط ماده مخاطی	توسط ماده مخاطی	توسط لایه نازک آب	توسط لایه نازک آب
توانایی گرم کردن هوای دمی	توسط شبکه مویرگی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد



تنفس‌های عادی و عمیق:

مورد مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
انقباض ماهیچه دیافراگم	دارد	دارد	ندارد	ندارد
انقباض ماهیچه بین دنده ای خارجی	دارد	دارد	ندارد	ندارد
انقباض ماهیچه بین دنده ای داخلی	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
انقباض ماهیچه شکمی	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
انقباض ماهیچه گردن	ندارد	دارد	ندارد	ندارد
مصرف انرژی زیستی	دارد	دارد	ندارد	دارد
فعال یا غیر فعال	فعال	فعال	غیر فعال	فعال
جهت حرکت جناغ	جلو	جلو	عقب	عقب
جهت حرکت قفسه سینه	جلو و بالا	جلو و بالا	عقب و پایین	عقب و پایین
حجم قفسه سینه و شش ها در حال...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
فشار درون شش رو به...	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
فشار وارد شده به سیاهرگ های مجاور رو به...	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
حرکت مکشی خون به سمت قلب دیده...	میشود	میشود	نمیشود	نمیشود
پیروی از حرکات قفسه سینه...	دارد	دارد	ندارد	ندارد
میزان هوای جابجا شده	۵۰۰	۳۵۰۰	۵۰۰	۴۷۰۰



هواها و ظرفیت‌های تنفسی:

مورد مقایسه	هوای جاری	هوای مرده	هوای باقی مانده	ذخیره دمی	ذخیره بازدمی	ظرفیت حیاتی	ظرفیت تام
میزان بر اساس میلی لیتر	۵۰۰	۱۵۰	۱۳۰۰	۳۰۰۰	۱۲۰۰	۴۷۰۰	۶۰۰۰
فرایند تنفسی	دم و بازدم عادی		-	دم عمیق	بازدم عمیق	-	-
انقباض دیافراگم در حین ثبت	دارد	دارد	-	دارد		-	-
انقباض ماهیچه بین دنده ای داخلی در حین ثبت	ندارد	ندارد	-	ندارد	دارد	-	-
انقباض ماهیچه بینی دنده ای خارجی در حین ثبت	دارد	دارد	-	دارد	ندارد	-	-
انقباض ماهیچه شکمی در حین ثبت	ندارد	ندارد	-	ندارد	دارد	-	-
انقباض ماهیچه گردن در حین ثبت	ندارد	دارد	-	دارد	ندارد	-	-
جهت حرکت جناغ در حین ثبت	جلو در دم و عقب در بازدم		-	جلو	عقب	-	-
جهت حرکت قفسه سینه در حین ثبت	بالا در دم و پایین در بازدم		-	بالا	پایین	-	-
فعال یا غیر بودن (مصرف انرژی زیستی)	فعال و مصرف انرژی در دم و غیر فعال و بدون مصرف انرژی در بازدم		-	فعال با مصرف انرژی	فعال با مصرف انرژی	-	-

ظرفیت تنفسی: مجموع دو یا چند حجم تنفسی برای محاسبه حجم تنفسی در دقیقه تعداد تنفس را در حجم جاری ضرب می کنیم.

حجم تنفسی در دقیقه برابر با ۶۰۰۰ میلی لیتر است. هوای درون شیبور استاش بخشی از هوای مرده است.

در انتهای دم عادی در بخش مبادله ای هوای باقی مانده، ذخیره بازدمی و ۳۵۰ میلی لیتر از هوای جاری را داریم.

ظرفیت حیاتی مجموع هوای جاری، ذخیره دمی و بازدمی است. هوای مرده سرد و پر اکسیژن است.

ظرفیت تام مجموع ظرفیت حیاتی و هوای باقی مانده است. هوای مرده بخشی از هوای جاری است.



گازهای تنفسی:

مورد مقایسه	اکسیژن	دی اکسید کربن
موجود در سرخرگ های بدن	میباشد(زیاد)	میباشد(کم)
موجود در سیاهرگ های بدن	میباشد(کم)	میباشد(زیاد)
موجود در هوای دمی	میباشد(زیاد)	میباشد(کم)
موجود در هوای بازدمی	میباشد(کم)	میباشد(زیاد)
توانایی اتصال به هموگلوبین را...	اتصال به گروه هم	اتصال به گلوبین
در صد انتقال با هموگلوبین	۹۷	۲۳
درصد انتقال با فعالیت انیدراز کربنیک	۰	۷۰
درصد انتقال با گویچه قرمز	۹۷	۹۳
درصد انتقال به صورت محلول در خوناب	۳	۷
رقابت با کربن مونواکسید برای اتصال به هموگلوبین	دارد	ندارد
توانایی ایجاد مرگ خاموش را ...	ندارد	ندارد
نحوه اتصال به هموگلوبین و جدا شدن از آن	تابع غلظت خودش	تابع غلظت خودش
میزان در خون مویرگ های ششی	بالا	پایین
میزان در خون مویرگ های بافتی	پایین	بالا
عناصر سازنده	تنها اکسیژن	کربن و اکسیژن
در تنفس یاخته ای...میشود.	مصرف	تولید
در فتوسنتز ... میشود.	تولید	مصرف



تفاوت بین هوای دمی و بازدمی:

مورد مقایسه	A ظرف	B ظرف
تغییر رنگ طی فرایند دم عادی و عمیق	ندارد	ندارد
تغییر رنگ طی فرایند بازدم عادی و عمیق	دارد	دارد(زودتر)
ایجاد حباب طی فرایند دم عادی و عمیق	ندارد	دارد
ایجاد حباب طی فرایند بازدم عادی و عمیق	دارد	ندارد
خروج هوا طی فرایند دم عادی و عمیق	دارد	ندارد
ورود هوا طی فرایند بازدم عادی و عمیق	دارد	دارد(بیشتر)
تغییر رنگ اب اهنک بی رنگ به...	شیری رنگ	شیری رنگ
تغییر رنگ برم تیمول آبی به...	زرد رنگ	زرد رنگ



دریچه های قلب:

مورد مقایسه	سینی آئورتی	سینی ششی	دولختی	سه لختی
محل حضور	ابتدای آئورت	ابتدای سرخرگ ششی	بین دهلیز و بطن چپ	بین دهلیز و بطن راست
بافت پیوندی	دارد	دارد	دارد	دارد
بافت پوششی	دارد	دارد	دارد	دارد
دارای یاخته ماهیچه ای	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای ماده زمینه ای	دارد	دارد	دارد	دارد
دارای غشاء پایه	دارد	دارد	دارد	دارد
دارای کلاژن و رشته های کشسان	دارد	دارد	دارد	دارد
دارای چند بخش؟	۳	۳	۲	۳
دارای چند قطعه آویخته؟	-	-	۲	۳
جهت باز شدن	به درون سرخرگ آئورت	به درون سرخرگ ششی	به درون بطن چپ	به درون بطن راست
جهت بسته شدن	به سمت بطن چپ	به سمت بطن راست	به سمت دهلیز چپ	به سمت دهلیز راست
برای باز و بسته شدن انرژی ...	مصرف نمیکند	مصرف نمیکند	مصرف نمیکند	مصرف نمیکند
وظیفه اصلی	جلوگیری از برگشت خون بطن چپ	جلوگیری از برگشت خون به بطن راست	جلوگیری از برگشت خون به دهلیز چپ	جلوگیری از برگشت خون به دهلیز راست
زمان باز بودن	سیستول بطنی	سیستول بطنی	سیستول دهلیزی	سیستول دهلیزی
زمان بسته بودن	دیاستول بطنی	دیاستول بطنی	سیستول بطنی	سیستول بطنی
چه مدت باز است؟	حدود ۰,۳ ثانیه	حدود ۰,۳ ثانیه	حدود ۰,۵ ثانیه	حدود ۰,۵ ثانیه
چه مدت بسته است؟	حدود ۰,۵ ثانیه	حدود ۰,۵ ثانیه	حدود ۰,۳ ثانیه	حدود ۰,۳ ثانیه
خون در تماس	روشن	تیره	روشن	تیره
فشار وارده به آن	بیشتر از سینی ششی	کمتر از سینی آئورتی	بیشتر از ۳ لختی	کمتر از ۲ لختی



انواع مویرگ‌ها:

مورد مقایسه	پیوسته	منفذدار	ناپیوسته
منفذ	ندارد	دارد	دارد
شکاف بین یاخته ای	دارد	دارد	دارد
حفره بین یاخته ای	ندارد	ندارد	دارد
بافت پوششی و غشاء پایه	دارد	دارد	دارد
فاصله بین یاخته ای	کم	کم	زیاد
نوع غشاء پایه	کامل	کامل ضخیم	ناقص
مولکول های درشت اجازه عبور ...	ندارد	ندارد	دارد
کنترل تبادل مواد	بالا	متوسط	عبور میکنند
میزان نفوذ پذیری	کم	زیاد	خیلی زیاد
نقش بیشتر در متاستاز	ندارد	ندارد	دارد
محل های حضور	دستگاه عصبی مرکزی	کلیه ها	مغز استخوان کبد و طحال



لایه‌های موجود در دیواره قلب:

مورد مقایسه	پریکارد	فضای آبشامه ای	اپیکارد	میوکارد	آندوکارد
ترتیب قرار گیری	بیرونی ترین	پر شده از مایع آبشامه ای که به حفاظت و حرکت قلب کمک میکند.	بیرونی ترین	میانی	درونی ترین
بافت پیوندی متراکم	دارد		دارد	دارد	ندارد
بافت پوششی سنگفرشی	دارد		دارد	ندارد	دارد
بافت چربی	دارد		دارد	ندارد	ندارد
دارای بافت ماهیچه صاف	است		است	است	نیست
ماده زمینه ای	دارد		دارد	دارد	ندارد
غشاء پایه	دارد		دارد	ندارد	دارد
بافت ماهیچه ای	صاف دارد		صاف دارد	صاف و قلبی دارد	ندارد
دارای اسکلت فیبری	نمیباشد		نمیباشد	میباشد	نمیباشد
ضخامت	قطور تر از آندوکارد		قطور تر از آندوکارد	قطورترین	نازک ترین
تماس مستقیم با خون	ندارد		ندارد	ندارد	دارد
دارای شبکه مویرگی...	است		است	است	نیست
دارای یاخته عصبی...	است		است	است	نیست
در تشکیل دریچه ها نقش...	ندارد		ندارد	ندارد	دارد

صداهای قلب:

مورد مقایسه	صدای اول	صدای دوم
علت ایجاد صدا	بسته شدن دریچه های ۲ و ۳ لختی	بسته شدن دریچه های سینی
ویژگی ها	قوی، گنگ و طولانی	کوتاه و واضح
همزمان است با ...	شروع انقباض بطنی	شروع استراحت عمومی
محل وقوع بر روی الکتروکاردیوگرام	همزمان با آر	اواخر تی
چه دریچه هایی بسته اند؟	همگی	همگی
جریان خون از ... به ... جریان دارد.	سیاهرگ ها - دهلیز ها	سیاهرگ ها - دهلیز ها



یک دوره قلبی:

مورد مقایسه	انقباض دهلیز ها	انقباض بطن ها	استراحت عمومی
زمان بر اساس ثانیه	۰,۱	۰,۳	۰,۴
فشار دهلیز چپ	افزایش	کاهش	کاهش
فشار بطن چپ	کاهش	افزایش	کاهش
فشار دهلیز راست			
فشار بطن راست			
فشار سرخرگ آئورت	کاهش	افزایش	کاهش
فشار سرخرگ ششی			
وضعیت دریچه های سینی	بسته اند	باز میشوند	بسته میشوند
وضعیت دریچه های ۲ و ۳ لختی	باز اند	بسته میشوند	باز اند
در آن صدای ... شنیده میشود.	-	اول	دوم
حجم خون دهلیز ها در حال...	کاهش	افزایش	افزایش
حجم خون بطن ها در حال...	افزایش	کاهش	افزایش
حفره های در حال خونگیری...	دهلیز و بطن	دهلیز	دهلیز و بطن
مصرف انرژی در میوکارد	بیش از حد در دهلیز	بیش از حد در بطن	طبیعی
تولید انرژی در ...	دهلیز و بطن	دهلیز و بطن	دهلیز و بطن
ثبت موج...	از پی تا آر	از آر تا نزدیک به انتهای تی	از نزدیک به انتهای تی تا پی
توزیع تکانه الکتریکی	از گره پیش آهنگ به دهلیز ها	از گره دوم به لایه بین بطن ها تا لایه عایق	خروج پیام الکتریکی از یاخته های بطنی



انواع رگ‌ها:

مورد مقایسه	سرخرگ	سیاهرگ	مویرگ
دارای ۳ لایه بافتی	است	است	نیست
دارای بافت پوششی و غشاء پایه	است	است	است
دارای ماهیچه صاف	است	است	نیست
دارای بافت پیوندی و ماده زمینه ای	است	است	نیست
دارای خون روشن و تیره	است	است	نیست
بزرگ ترین در بدن	اثورت	زیرین و زبرین	-
توانایی انجام جریان توده ای را...	ندارد	ندارد	دارد
دارای اکسیژن و دی اکسید کربن	است	است	است
توانایی تنگ و گشاد شدن را...	دارد	دارد	دارد
دارای مقطع عرضی گرد یا نامنظم	گرد	نامنظم	-
دارای چه مقدار خون؟	متوسط	بیشترین	کمترین
تحمل بیشترین فشار خون را...	دارد	ندارد	ندارد
کمترین فشار خون را...	ندارد	ندارد	دارد
دارای نبض	است	نیست	نیست
دارای کلاژن و رشته های کشسان	است	است	نیست
قطر درون آن...	بیشترین	متوسط	کمترین
جهت حرکت خون در آن...	یک طرفه	یک طرفه	یک طرفه
وظیفه اصلی	رساندن خون به اندام ها	برگرداندن خون به قلب	تبادل مواد
سرعت حرکت خون در آن...	زیاد	متوسط	کم
دریچه	در ابتدای سرخرگ اثورت و ششی	لانه کبوتری	-
بنداره	ندارد	ندارد	بعضا دارد
مقاوت دیواره	زیاد	کم	خیلی کم



انواع گردش خون در بدن:

مورد مقایسه	گردش خون عمومی	گردش خون ششی
محل شروع شدن	بطن چپ	بطن راست
محل پایان یافتن	دهلیز راست	دهلیز چپ
نام دریچه های موجود در مسیر	۲ لختی و سینی ائورتی	۳ لختی و سینی ششی
سرخرگ موجود در مسیر	ائورت	ششی
سیاهرگ موجود در مسیر	بزرگ سیاهرگ ها و کرونر	سیاهرگ های ششی
شبکه مویرگی موجود در مسیر	در اندام ها	در شش ها
وجود خون تیره و روشن	دارد	دارد
رگ های کرونری را ایجاد...	میکند	نمیکند
دریافت خون سیاهرگ کرونر	دارد	ندارد
شروع با انقباض...	بطن چپ	بطن راست
وظیفه اصلی	خون رسانی به اندام ها	تبدیل خون تیره به روشن

فرآیندهای تولید کننده ادرار:

مورد مقایسه	تراوش	بازجذب	ترشح
در ... نفرون انجام میشود.	کپسول بومن	لوله پیچ خورده نزدیک، دور و لوله هنله	لوله پیچ خورده دور و نزدیک
مصرف انرژی زیستی	ندارد	اغلب دارد	اغلب دارد
ارتباط با شبکه مویرگی اول	دارد	ندارد	ندارد
ارتباط با شبکه مویرگی دوم	ندارد	دارد	دارد
از خون به سمت نفرون...	است	نیست	است
از نفرون به سمت خون...	نیست	است	نیست



مواد دفعی نیتروژن دار:

مورد مقایسه	امونیاک	اوره	اوریک اسید	کراتینین
دارای نیتروژن...	است	است	است	است
میزان سمیت...	بسیار زیاد	کمتر از آمونیاک	-	-
در اثر تجزیه اسید های نوکلئیک	تولید میشود	تولید نمیشود	تولید میشود	تولید نمیشود
منبع تولید در بدن	تجزیه آمینواسید ها و نوکلئوتید ها	ترکیب آمونیاک با کربن دی اکسید	سوخت و ساز اسید های نوکلئیک	کراتین فسفات
محل تولید در بدن	یاخته های متفاوت	کبد	-	ماهیچه ها
توانایی ایجاد سنگ کلیه و نقرس را...	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
میزان انحلال پذیری در آب...	خیلی زیاد	زیاد	کم	-
دفع توسط...	ماهی	-	پرندگان و حشرات	-
تمایل به تشکیل رسوب...	-	-	دارد	-



انواع شبکه مویرگی در کلیه ها:

شبکه مویرگی اول	شبکه مویرگی دوم	مورد مقایسه
گلومرول یا کلافک	دور لوله ای	نام دیگر
سرخرگ آوران و وابران	سرخرگ وابران و سیاهرگ	رگ های دو طرف
درون کپسول بومن	در اطراف بخش لوله نفرون	محل حضور
قشری	قشری و مرکزی	در بخش قشری یا مرکزی
بخش لوله ای نفرون و مجاری جمع کننده	کپسول بومن و مجاری جمع کننده	در چه بخشی دیده نمیشود
روشن	ابتدا روشن و سپس تیره	کیفیت خون موجود در آن
سرخرگ آوران	سرخرگ وابران	خون را از ... میگیرد.
سرخرگ وابران	سیاهرگ	خون را به ... میدهد.
زیاد	کم	فشار خون آن ... است.
زیاد	کم	غلظت آب در آن ...
پایین	بالا	فشار اسمزی آن ...
زیاد	کم	میزان امینواسید و گلوکز در آن ...
سنگفرشی تک لایه-است	سنگفرشی تک لایه-است	دارای بافت پوششی ... و غشاء پایه ...
کم	گسترده	از نظر گستردگی ...
زیاد	کم	میزان مواد نیتروژن دار



انواع سرخرگ های کلیوی:

سرخرگ وایران	سرخرگ آوران	مورد مقایسه
کمتر	بیشتر	قطر و ضخامت
کمتر	بیشتر	حجم خون درونی
دوم	اول	کدام شبکه مویرگی را می سازد؟
قشری و مرکزی	قشری	در بخش قشری یا مرکزی
حدود ۲ میلیون	حدود ۲ میلیون	تعداد در بدن
کمتر	بیشتر	میزان مواد نیتروژن دار در آن
روشن	روشن	کیفیت خون
است	است	دارای اکسیژن و دی اکسید کربن
بیشتر	کمتر	در صورت تنگ شدن میزان تراوش
کمتر	بیشتر	در صورت گشاد شدن میزان تراوش
هیچکدام	هیچکدام	کدام فرایند های تشکیل ادرار در آن رخ میدهد؟



بخش‌های مختلف نفرون و عملکرد آن‌ها:

مورد مقایسه	کپسول بومن	لوله پیچ خورده نزدیک	لوله هنله	لوله پیچ خورده دور	لوله جمع کننده ادرار
بخشی از نفرون کلیوی...	است	است	است	است	نیست
دارای نقش در فرایند...	تراوش	بازجذب و ترشح	بازجذب و ترشح	بازجذب و ترشح	بازجذب و ترشح
دارای بافت پوششی از نوع تک لایه...	سنگفرشی	مکعبی	مکعبی	مکعبی	مکعبی
دارای غشاء پایه	است	است	است	است	است
موجود در بخش قشری یا مرکزی	قشری	قشری	قشری و مرکزی	قشری	قشری و مرکزی
دارای یاخته های ریز پرز دار یا پودوسیت	پودوسیت	ریزپرزدار	-	-	-
دارای شبکه مویرگی...	اول	دوم	دوم	دوم	-
دارای مویرگ منفذ دار...	است	است	است	است	نیست

طویل ترین بخش گردیزه لوله هنله است.

گشادترین بخش گردیزه کپسول بومن است.

نازک ترین بخش گردیزه بخشی از لوله هنله ست.

پیچیدگی و طول لوله پیچ خورده نزدیک از دور بیشتر است.

بندارهای موجود در دستگاه دفع مواد:

مورد مقایسه	دریچه های انتهایی میزنای	بنداره داخلی میزراه	بنداره خارجی میزراه
جنس	چین خوردگی مخاط مثانه	ماهیچه صاف حلقوی	ماهیچه مخطط حلقوی
محل حضور	محل اتصال میزنای به مثانه	محل اتصال مثانه به میزراه	در طول میزراه
عملکرد ارادی یا غیر ارادی	-	غیر ارادی	ارادی
نوع عصب دهی	-	خودمختار	پیکری
عملکرد اصلی	جلوگیری از بازگشت ادرار به میزنای	کنترل ورود ادرار به میزراه	کنترل دفع ادرار
نحوه باز شدن	فشار جریان ادرار	افزایش کشیدگی دیواره مثانه و استراحت بنداره	پیام حرکتی از قشر مخ
قبل یا بعد از کلیه	بعد از کلیه	بعد از کلیه	بعد از کلیه



انواع یاخته های عصبی:

نورون حرکتی	نورون رابط	نورون حسی	مورد مقایسه
انتقال پیام به اندام ها	ایجاد ارتباط بین یاخته عصبی حسی و حرکتی	انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی	وظیفه
چند عدد	چند عدد	یک عدد	تعداد دندریت
یک عدد	یک عدد	یک عدد	تعداد آکسون
کوتاه	کوتاه	بلند	طول دندریت
بلند	بلند	بلند	طول آکسون
در آکسون	میتواند داشته باشد	در دندریت و آکسون	دارای میلین و گره رانویه...
متوسط	فراوان	کم	دارای انشعابات دندریتی...
نسبتا بلند	کوتاه	نسبتا بلند	طول یاخته
مرکزی	مرکزی	مرکزی و محیطی	حضور در دستگاه عصبی ...
دارد	دارد	دارد	توانایی تولید و تحریک پذیری را...
به ندرت	به ندرت	به ندرت	توانایی تقسیم شدن
هوازی	هوازی	هوازی	نوع تنفس یاخته ای
متوسط	بیشترین	کمترین	تعداد سیناپس تشکیل شده
بزرگترین	متوسط	کوچکترین	اندازه جسم یاخته ای
درون دستگاه عصبی مرکزی	درون دستگاه عصبی مرکزی	خارج از دستگاه عصبی مرکزی	محل حضور جسم یاخته ای
درون دستگاه عصبی مرکزی	درون دستگاه عصبی مرکزی	خارج از دستگاه عصبی مرکزی	محل حضور دندریت
ابتدا مرکزی مابقی محیطی	درون دستگاه عصبی مرکزی	ابتدا محیطی ما بقی مرکزی	محل حضور آکسون



انواع لوب‌های موجود در مخ:

مورد مقایسه	پیشانی	آهیانه	پس سری	گیجگاهی
همجواری با لوب	آهیانه و گیجگاهی	هر ۳ لوب دیگر	آهیانه و گیجگاهی	هر ۳ لوب دیگر
تعداد در مخ	۲ عدد	۲ عدد	۲ عدد	۲ عدد
اندازه ظاهری	بزرگترین	بزرگتر از گیجگاهی	کوچکترین	بزرگتر از پس سری
همجواری با مخچه	ندارد	ندارد	دارد	دارد
همجواری با ساقه مغز و بخش های آن	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
از نمای بالا مشاهده ...	میشود	میشود	میشود	نمی شود
توانایی پردازش اطلاعات...	-	-	بینایی	-
میزان آسیب در فرد معتاد	بیشترین	-	کمترین	-
شیار مرکزی بین کدام لوب ها است؟			-	-
قابل مشاهده از نمای کناری...	است	است	است	است

انواع پیک‌های شیمیایی:

مورد مقایسه	ناقل عصبی	هورمون
نوع پیک شیمیایی	کوتاه برد	دوربرد
مترشح از یاخته...	عصبی و گیرنده حسی	عصبی و درون ریز
یاخته هدف ممکن است...	نورون، غده، ماهیچه و... باشد.	نورون، غده، ماهیچه و... باشد.
محل گیرنده در یاخته هدف	بر روی غشاء	بر روی غشاء یا درون یاخته
سرعت عمل	بالا	پایین
مدت زمان اثر	پایین	بالا
وارد خون...	نمیشود	میشود
به مایع بین یاخته ای وارد...	میشود	میشود
جنس	ذکر نشده	اغلب پروتئین



سیناپس‌های موجود در مسیر عقب کشیدن دست:

مورد مقایسه	شماره ۱	شماره ۲	شماره ۳	شماره ۴	شماره ۵
یاخته پیش سیناپسی	نورون حسی	نورون حسی	رابط مرتبط با نورون حرکتی ۲ سر	رابط مرتبط با نورون حرکتی ۳ سر	نورون حرکتی ماهیچه ۲ سر
یاخته پس سیناپسی	رابط مرتبط با نورون حرکتی ۲ سر	رابط مرتبط با نورون حرکتی ۲ سر	نورون حرکتی ماهیچه ۲ سر	نورون حرکتی ماهیچه ۳ سر	ماهیچه ۲ سر بازو
تحریک کننده یا بازدارنده	تحریک کننده	تحریک کننده	تحریک کننده	بازدارنده	تحریک کننده
در یاخته پس سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد...	میشود	میشود	میشود	نمیشود	میشود
محل حضور	ماده خاکستری نخاع	ماده خاکستری نخاع	ماده خاکستری نخاع	ماده خاکستری نخاع	خارج از دستگاه عصبی مرکزی
تولید و ترشح ناقل عصبی در یاخته پس سیناپسی	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد
مصرف انرژی در یاخته پیش سیناپسی	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد

تارهای ماهیچه‌ای:

مورد مقایسه	تار ماهیچه‌ای کند	تار ماهیچه‌ای تند
رنگ	قرمز	سفید
میزان میوگلوبین	زیاد	کم
میزان میتوکندری	زیاد	کم
روش اصلی تنفس یاخته‌ای	هوازی	بی هوازی
کاربرد اصلی در	استقامت	انقباضات سریع
بیشتر قابل مشاهده در افراد...	ورزشکار	کم تحرک
سرعت انقباض	کم	زیاد
توانایی ذخیره اکسیژن	زیاد	کم
زمان خستگی	دیر	زود
استوانه‌ای شکل و چند هسته‌ای و دارای تارچه...	میباشد	میباشد



بخش‌های مختلف سارکومر:

مورد مقایسه	Z خط	نوار روشن	نوار تیره	بخش روشن وسط سارکومر	خط تیره وسط سارکومر
محل حضور	دو انتهای سارکومر	z مجاور خط	محل حضور میوزین ها	تنها در محل حضور میوزین ها	وسط سارکومرها
روشن یا تیره	تیره	روشن	تیره	روشن	تیره
دارای اکتین یا میوزین...	نمی باشد	اکتین	اکتین و میوزین	میوزین	میوزین
تعداد در هر سارکومر	۲ عدد	۲ عدد	۱ عدد	۱ عدد	۱ عدد
وضعیت در حین انقباض	نزدیک شدن به مرکز	کوتاه	ثابت	کوتاه	ثابت
وضعیت در حین استراحت	دور شدن از مرکز	طویل	ثابت	طویل	ثابت

انواع مغز استخوان:

مورد مقایسه	مغز زرد	مغز قرمز
از جنس	عمدتاً بافت چربی	بافت پیوندی
دارای رگ خونی، لنفی و اعصاب	است	است
دارای یاخته بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی	-	است
دارای مویرگ های ...	پیوسته	منفذ دار
محل حضور	حفرات بافت اسفنجی تنه استخوان دراز و مجرای مرکزی تنه استخوان دراز	حفرات موجود در بافت اسفنجی
دارای ماده زمینه ای	است	است
در مجرای هاورس دیده...	نمیشود	نمیشود



مقایسه هموگلوبین و میوگلوبین:

مورد مقایسه	همگلوبین	میوگلوبین
جنس	پروتئین	پروتئین
تعداد رشته های پروتئینی	۴	۱
انواع رشته ها	۲	۱
ساختار... پروتئین	چهارم	سوم
محل حضور	گویچه های قرمز	تار ماهیچه ای
تعدادگروه هم و اتم آهن	۴	۱
گاز های قابل اتصال	کربن دی اکسید اکسیژن و کربن مونواکسید	اکسیژن
بیماری مرتبط	کم خونی داسی شکل	-



انواع یاخته‌های ایمنی:

مورد مقایسه	بازوفیل	ائوزینوفیل	نوتروفیل	ماستوسیت	مونوسیت	ماکروفاژ	یاخته دندریتی	یاخته کشنده طبیعی	لنفوسیت B	لنفوسیت T
توانایی فاگوسیتوز	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
موثر در خط ...	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم	سوم	سوم
توانایی دیپادز	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد
توانایی ترشح هیستامین	دارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
شکل هسته	روی هم افتاده	دمبلی	-	-	خمیده و لوبیایی	-	-	گرد و بیضی	گرد و بیضی	گرد و بیضی
تعداد بخش های هسته	۲	۲	چند	-	۱	-	-	۱	۱	۱
وجود دانه در سیتوپلاسم	دارد	دارد	دارد	-	ندارد	-	-	ندارد	ندارد	ندارد
اندازه دانه ها	درشت	درشت	ریز	-	-	-	-	-	-	-
رنگ دانه ها	تیره	روشن	روشن	-	-	-	-	-	-	-
دارای منشاء	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	میلوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی
در بافت یا خون ؟	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون	خون	بافت و خون	خون	خون	بافت و خون	بافت و خون	بافت و خون

توجه: تمامی یاخته های بالا هسته دارند بنابراین میتوان از آنها ژنوم تهیه کرد.

توجه: تمامی یاخته های بالا رنای پیک نابالغ را به نوع بالغ در هسته انجام می دهند.

توجه: برای دیپادز گلبول سفید باید از یک لایه بافت پوششی عبور می کند.



انواع پروتئین های موثر در دفاع:

مورد مقایسه	لیزوزیم	پروتئین مکمل	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	هیستامین	پادتن	پرفورین	آنزیم مرگ
مترشح از ...	یاخته ترشح کننده ماده مخاطی، اشک، عرق و ...	-	آلوده به ویروس	کشنده طبیعی و لنفوسیت تی	ماستوسیت و بازوفیل	یاخته پادتن ساز	کشنده طبیعی و تی کشنده	کشنده طبیعی و تی کشنده
موثر در خط دفاعی ...	اول	دوم	دوم	دوم	دوم	دوم و سوم	دوم و سوم	دوم و سوم
نقش و عملکرد	کشتن باکتری ها	تسهیل بیگانه خواری	ایجاد مقاومت در یاخته مجاور	مبارزه با یاخته سرطانی	التهاب و حساسیت	بی اثر یا نبودن کردن میکروب	کمک به ورود آنزیم مرگ	نابودی یاخته سرطانی و پس زدن عضو پیوندی
باعث افزایش فعالیت ماکروفاژی ...	نمیشود	میشود	نمیشود	میشود	نمیشود	میشود	میشود	میشود
باعث ایجاد منفذ در یاخته مورد نظر ...	نمیشود	میشود	نمیشود	نمیشود	نمیشود	نمیشود	میشود	نمیشود

انواع لنفوسیت ها:

مورد مقایسه	لنفوسیت اولیه	لنفوسیت کشنده	لنفوسیت کمک کننده	لنفوسیت خاخره
دارای گیرنده آنتی ژن ...	است	است	-	است
نقش اصلی	شناسایی آنتی ژن	تولید پرفورین و آنزیم مرگ	تنظیم عملکرد دیگر لنفوسیت ها	آماده باش در بدن
دارای منشاء ...	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی	لنفوئیدی
توانایی تقسیم شدن ...	دارد	ندارد	-	دارد
ورود به مرحله جی *	به ندرت	اغلب	-	به ندرت



مسیر اسپرمزایی در بدن مردان:

مورد مقایسه	سرتولی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم
تعداد کروموزوم ها	۴۶	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم ها	دو کروماتیدی	دو کروماتیدی	دو کروماتیدی	دو کروماتیدی	تک کروماتیدی	تک کروماتیدی
نوع تقسیم	میتوز	میتوز	میتوز ۱	میتوز ۲	تمايز	-
تعداد مجموعه کروموزومی	۲	۲	۲	۱	۱	۱
توانایی تشکیل تتراد را...	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کروموزوم همتا	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
کروموزوم غیر همتا	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد



خط دوم غیر اختصاصی و سوم اختصاصی:

مورد مقایسه	خط دوم	خط سوم
اختصاصی یا غیر اختصاصی	غیر اختصاصی	اختصاصی
لنفوسیت دارای عملکرد	یاخته کشنده طبیعی	B و T لنفوسیت های
نحوه شناسایی عامل بیگانه	ویژگی های عمومی	آنتی ژن های اختصاصی
اینترفرون نوع ۲ ترشح...	میشود	میشود
پرفورین و آنزیم مرگ ترشح...	میشود	میشود
با یاخته آلوده به ویروس و سرطانی مبارزه...	میشود	میشود
با عضو پیوند زده شده مبارزه...	نمیشود	میشود
پروتئین دفاعی دارای نقش؟؟	پروتئین مکمل و...	پادتن و...

مواجهه با میکروبها:

مورد مقایسه	برخورد اول	برخورد دوم
کدام لنفوسیت ها دارای عملکرد اند؟	B , T	B , T
یاخته های حاصل از لنفوسیت ها؟	پادتن ساز،خاطره ها و کشنده	پادتن ساز،خاطره ها و کشنده
سرعت تقسیم یاخته ای	کمتر	بیشتر
سرعت و مقدار تولید پادتن	کمتر	بیشتر
حد فاصل بین برخورد تا شروع پاسخ	حدود یک هفته	-
شدت پاسخ ایمنی ایجاد شده	کمتر و دیر تر	بیشتر و سریع تر
مدت زمان کاهش پاسخ	کوتاه تر	بیشتر