

زیست‌وزمایشگاه (1) - فصل اول

ماده آلی: هر ماده ای که در بدن جاندار تولید شود، و کربن داشته باشد (پیوند C-C داشته باشد)

جانداران از نظر کسب انرژی:

الف: تولیدکننده (اتوتروف): ماده ی آلی لازم رابه کمک موادمعدنی ساده ، خود می سازد (پیوند کربن - کربن ایجاد می کند) این گروه شامل گیاهان سبز - برخی آغازیان - برخی باکتری ها (گوگردی ارغوانی - گوگردی سبز - غیرگوگردی ارغوانی - سیانوباکتری هائیتروزمونات و نیتروباکتر) ب: مصرف کننده (هتروتروف): مواد آلی لازم را از جانداران دیگر دریافت می کنند. (کربن لازم برای ساخت مواد آلی را منحصر از جاندار دیگر می گیرد). همه ی جانوران - همه ی قارچها - برخی آغازیان و برخی باکتری ها در این گروه جای دارند.

* تولیدکنندگان همه به نور نیاز ندارند.

* تولیدکنندگان همه هسته واندامک ندارند.

* تولیدکنندگان همه از دی اکسید کربن برای ساخت ماده ی آلی استفاده نمی کنند.

سلسه (فرمانرو) جانداران:

1- باکتری: پروکاریوت - n کروموزوم - تولید کننده یا مصرف کننده - تک سلولی -

2- آغازیان: یوکاریوت - n یا $2n$ کروموزوم - تولید کننده یا مصرف کننده - تک سلولی یا پرسلولی

3- قارچ: یوکاریوت - n کروموزوم - مصرف کننده - تک سلولی (مخمر) یا پرسلولی

4- گیاهان: یوکاریوت - $2n$ کروموزوم - تولید کننده - پرسلولی (استثنا خزه - n)

5- جانوران: یوکاریوت - $2n$ کروموزوم - مصرف کننده - پرسلولی

در باکتری ها - میتوکندری و کلروپلاست تقسیم دوتایی انجام می شود (میتوز و میوز ندارند)

* سلول های جنسی (گامت) قدرت تقسیم ندارند.

انواع مواد آلی:

1- قندها (هیدرات های کربن): شامل

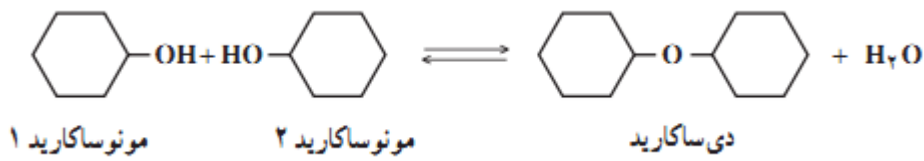
الف: مونوساکاریدها: ساده ترین کربوهیدرات که مونومر (واحد سازنده) پلی ساکاریدها هستند. ریبوز (قند ATP و -

RNA) دئوکسی ریبوز (قند DNA) - گلوکز - فروکتوز - گالاکتوز در این گروه هستند.

* گلوکز در گیاهان ساخته شده و قند اصلی خون انسان و سوخت اصلی سلول است

ب: دی ساکاریدها: مالتوز ساکارز و لاکتوز جز این گروه هستند. مالتوز یک نوع مونومر و بقیه دو نوع مونومر دارند. از ترکیب

دومونوساکارید طی سنتز آبدهی ایجاد می شود.-



*قند انتقالی در گیاهان ساکارز است.

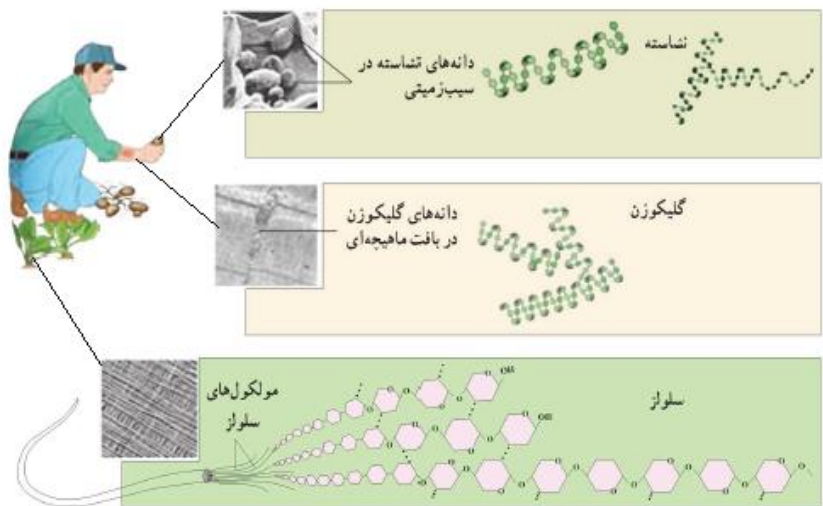
ج: پلی ساکاریدها: یک نوع مونومر دارند (منومر همگی گلوکز است ولی نوع پیوند بین مونومرها متفاوت است). تعداد زیادی

مونوساکارید با واکنش سنتز آبدهی به هم متصل و پلیمر ایجاد می کنند. این گروه شامل 4 نوع قند است:

-نشاسته: قند ذخیره ای در سلول گیاهی که در کلروپلاست (پلاست) ذخیره می شود. انشعابات کمی دارد. با آنزیم گوارشی انسان قابل تجزیه است.

-گلیکوژن: قند ذخیره ای در کبد و ماهیچه جانوران، قارچ ها که شباهت بسیاری به نشاسته دارد ولی انشعابات بیشتری دارد. با آنزیم گوارشی انسان قابل تجزیه است.

-سلولز: در ساختار دیواره سلول گیاهان و تاژکداران چرخان (آغازی) به کار رفته استحکام زیادی دارد. رشته ای، بدون انشعاب و خطی است

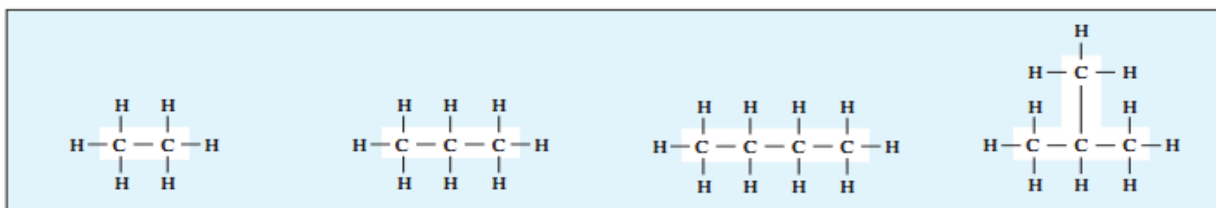


رشته های سلولز در غذا را الیاف میگویند. جانوران آنزیم تجزیه کننده آنرا ندارند ولی تاژکداران جانور مانند (آغازی) و برخی باکتری

های بی هوازی آنزیم سلولاز ترشح می کنند. این باکتری هادر لوله گوارش نشخوارکنندگان و موربانه همزیستی دارند.

-کیتین: در ساختار دیواره قارچ ها و پوشش خارجی حشرات شرکت می کند (ساختاری جانوران)

*هیدروکربن آب گریز بوده و H-C دارد ولی هیدرات کربن O-H-C داشته در آب حل می شود.



شکل ۴-۱- فرمول ساختاری چند هیدروکربن. آیا می توانید چند نوع هیدروکربن دیگر با اتم های کربن و هیدروژن بسازید؟

*بیشترین ماده آلی بدن پروتئین و بیشترین ماده آلی طبیعت سلولز است.

*بیشترین ماده معدنی بدن و طبیعت آب است

*پوشش پلی ساکاریدی درباکتری کپسول نامیده میشود

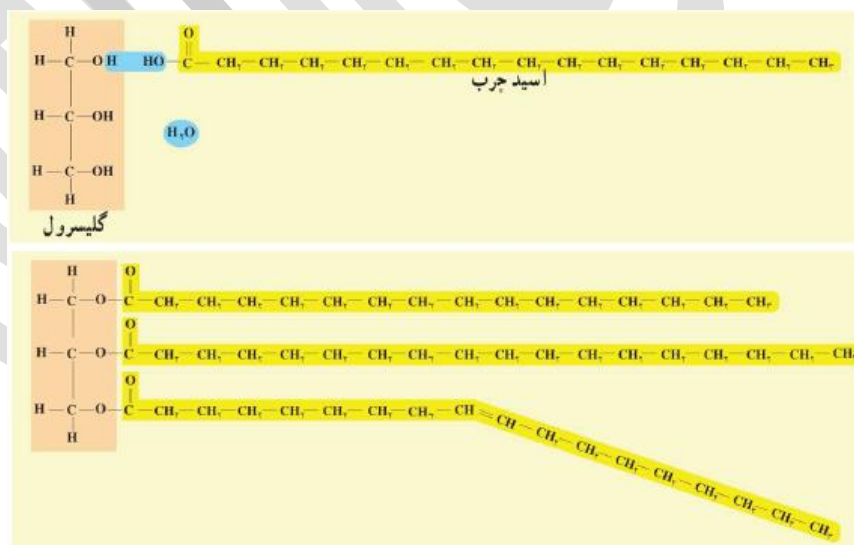
*از متابولیسم هیدرات کربن و چربی فقط آب و دی اکسید کربن تولید می شود. مواد دفعی نیتروژن دار مثل اوره-آمونیاک

از متابولیسم پروتئین و اسید نوکلئیک ایجاد می شود.

2-لیپیدها: همگی آب گریز بوده در L شبکه آندوپلاسمی صاف L ساخته می شوند. برای هضم آنها صافرا لازم است. و پس از جذب از روده وارد رگ لنفی میشود.

*اسید چرب اشباع (سیر شده): حداکثر تعداد هیدروژن را دارد. پیوند دوگانه و خمیدگی ندارد و جامد هستند. مثل چربی جانوری که عوارض قلبی عروقی بوجود می آورد.

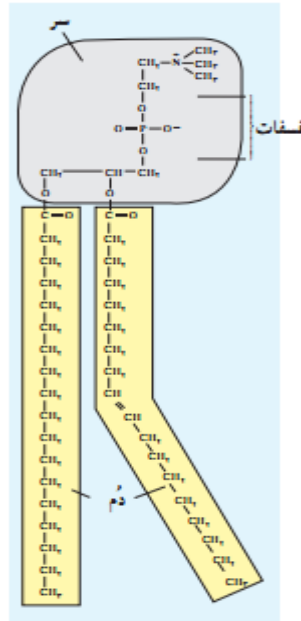
* اسید چرب غیر اشباع (سیر نشده): حداقل یک یا دو پیوند دوگانه دارند و در محل پیوند دوگانه خمیدگی دارند. مایع هستند. مثل چربی گیاهی که عوارض قلبی کمی دارد.



الف: تری گلیسرید: ذخیره انرژی درون سلول ها- یک گرم چربی بیش از دو گرم نشاسته انرژی آزاد می کند. تنوع تری گلیسریدها در نوع اسید چرب آنها است. ساختار آنها شامل 3 اسید چرب + یک گلیسرول (اسید چرب آنها ممکن است هر سه از یک نوع باشد)

*منومر آنها حداقل 2 نوع و حداکثر 4 نوع است.

ب: فسفولیپید: فراوان ترین و مهمترین لیپید غشاء سلول و اندامکها است (ساختاری) ساختار آن شامل 2 عدد اسید چرب + یک گلیسرول + یک عدد فسفات است. مولکول دوگانه دوست هستند. سرفسفات آبدوست و دم اسید چرب آب گریز است. (ساختار شبیه تری گلیسرید)



شکل ۱۰-۱- یک مولکول فسفولیپید

*منومر آن حداقل 3 نوع و حداکثر 4 نوع است.

ج: موم (کوتین): از چربی ها آب گریز ترند. بصورت پلیمری از اسید چربهای طویل هستند. در ساختار کوتیکول (پوستک) - موم زنبور عسل و در ساختار حلقه کاسپاری (چوب پنبه = سوپرین) اندودرم و اگزودرم ریشه بکار می رود.
*منومر آن 2 نوع است.

*تری گلیسرید - فسفولیپید - استروئیدها پلیمر نیستند و تنها موم به صورت پلیمر است.
د: استروئیدها: مثل کلسترول که در غشای سلول جانوری به کار می رود و پیش ساز هورمونهای استروئیدی مثل استروژن - پروژسترون - تستوسترون - کورتیزول و آلدسترون می باشد. که ساختار اصلی یکسانی دارند.
*این گروه عوارض قلبی را افزایش می دهد.

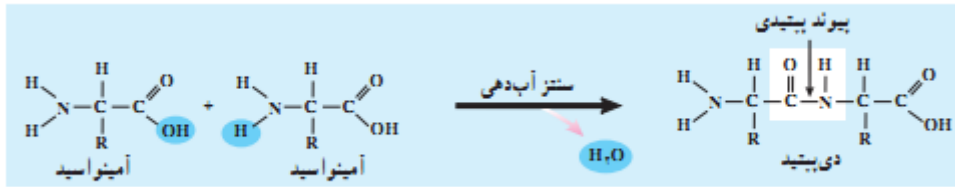
*در ساختار استروئیدها اسید چرب شرکت نمی کند و تنها به علت آب گریز بودن جزء چربیها قرار می گیرد.
ه: ویتامین های محلول در چربی: A_D_E_K و کاروتن ها (رنگدانه گیاهان) و پیش ساز ویتامین A در این گروه قرار دارند.

ی: لسیتین: چربی صفر است.

*در غشای سلول جانوری 2 نوع لیپید شامل فسفولیپید و کلسترول وجود دارد.

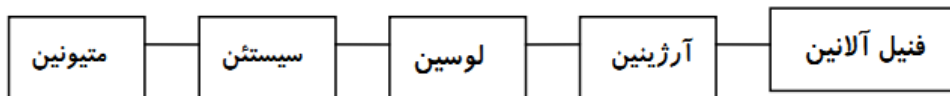
پروتئین ها:

پلیمرهای خطی و متنوع ترین مولکول های بدن هستند و منومر آنها 20 نوع آمینواسید است. پیوند بین منومرها کووالان از نوع پپتیدی می باشد که توسط آنزیم r RNA (در ساختار ریبوزوم) طی واکنش سنتز آبدهی ایجاد می شود. سنتز پروتئین ها در سیتوپلاسم انجام می شود.



شکل ۱۱-۱- برقراری پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید و آزاد شدن یک مولکول آب

* هرگاه یک یا چند زنجیره پلی پپتیدی به هم تاب بخورند و شکل سه بعدی پیدا کنند پروتئین حاصل می شود.



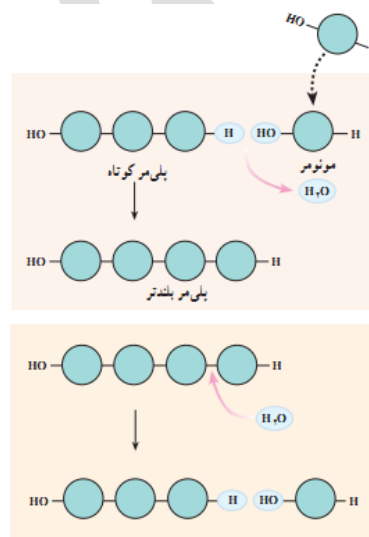
* پروتئین ها برخی یک زنجیره پلی پپتیدی دارند و برخی چند زنجیره پلی پپتیدی دارند.

تعداد پیوند یا آب در پلیمر = تعداد منومر - تعداد رشته

مثال/ برای ساخت هموگلوبین با 574 آمینواسید، چند پیوند پپتیدی لازم است؟

$$X = 574 - 4 \longrightarrow X = 570$$

مثال/ در ساخت یک مولکول DNA 140 مولکول آب حاصل شده است. در ساختار این مولکول چند نوکلئوتید شرکت داشته است؟



شکل ۱۱-۶- سنتز آبدهی (بالا) و هیدرولیز (پایین)

انواع پروتئین ها:

1- ساختاری: تار عنکبوت-ابریشم-کراتین مو و ناخن-کلاژن در رباط ها و زردپی ها-میکروتوبول در تاژک، مژک، سانتیریول و

اسکلت سلولی (ریزلوله و ریزرشته)، دوک تقسیم -هیستون در ساختار نوکلئوزوم

2- منقبض شونده: در ماهیچه ها و سارکومرها

3- ذخیره ای: آلبومن در تخم مرغ- کازئین در شیر

4- دفاعی: پادتن (گاماگلوبولین) ترشح شده از پلاسموسیت ها- پرفورین ترشح شده از لنفوسیت T کشنده- اینترفرون ترشح شده از

سلول آلوده به ویروس- پروتئین های مکمل- لیزوزیم بزاق و اشک

5- پروتئین انتقال دهنده: هموگلوبین در گلبول قرمز- میوگلوبین در ماهیچه-

فاکتور داخلی معده

6- پروتئین نشانه ای: هورمونهای آمینواسیدی مثل گلوکاگون- انسولین- اریتروپویتین- گاسترین- سکر تین (بجز 5 هورمون

استروئیدی)

7- آنزیمی: لیپاز- سلولاز- DNA پلیمراز- هلیکاز- پپسین- پتیالین- کاتالاز- رنین و.....

8- انعقادی: پروترومبین- فیبرینوژن

9- ضد انعقادی: هپارین

*محل فعالیت پروتئین ها:

الف) درون سلولی: هلیکاز- هیستون- لیگاز- DNA و RNA پلیمراز- عوامل رونویسی در هسته یوکاریوتها- هموگلوبین داخل گلبول

قرمز- میوگلوبین در داخل ماهیچه- روبیسکو در بستره کلروپلاست- کاتالاز داخل پراکسی زوم- آنزیمهای لیزوزومی- آنزیمهای

واکوئل مرکزی گیاهان ب) برون سلولی: توسط ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می شوند. سپس وارد شبکه

آندوپلاسمی زبر شده وارد گلژی می شوند. بعد با اگزوسیتوز از سلول خارج می شوند یا درون ریزیا برون ریزند.

1- درون ریز: وارد جریان خون می شوند. مانند اکثر هورمون ها (انسولین- گلوکاگون- سکر تین)- پادتن ها- پروتئین انعقادی

2- برون ریز: وارد جریان خون نمی شوند. مانند لیزوزیم- موسین- آمیلاز بزاق- پپسینوژن- رنین- فاکتور داخلی معده- کازئین

* پروتئین هایی که در فضای بین سلولی عمل می کنند: کلاژن- ناقلین شیمیایی (استیل کولین- انکفالین)

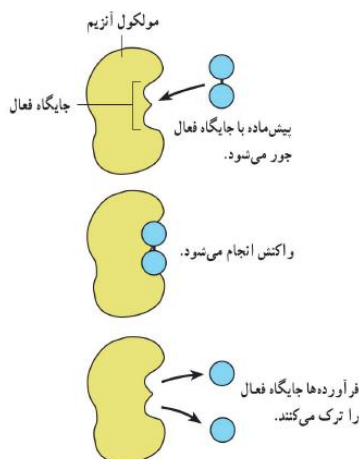
* آنزیم درون سلولی در تنظیم کار آنزیمهای دیگر موثرند.

*ویژگی آنزیمها:

1- بیشتر آنها پروتئینی هستند بجز rRNA

2- عمل اختصاصی دارند(به خاطر شکل ویژه جایگاه فعال)

3- سلول از هر کدام بارها استفاده می کند. چون آنزیم طی واکنش تغییر نمیکنند ولی کاهش می یابد پس سلول همیشه آنها را می سازد.



4- به تغییرات شدید دما حساس هستند. چون ساختار سه بعدی و شکل جایگاه فعال آنها به هم می ریزد. (در باکتری ترموفیل که

آرکی باکتری است آنزیمها دماهای 60-80 درجه سانتیگراد را تحمل میکنند)

5- به تغییرات PH حساسند. اغلب در PH خنثی فعالند ولی پپسینوژن معده در PH اسیدی فعال می شود.

*جایگاه فعال آنزیم: بخشی از آنزیم که پیش ماده به آن متصل می شود.

*افزایش دما و برخی ویتامین ها با افزایش اتصال پیش ماده به جایگاه فعال، سرعت واکنش را افزایش می دهند. ولی سموم

مانند سیانید، آرسنیک و حشره کشها با اشغال جایگاه فعال از فعالیت آنزیم جلوگیری می کنند.

*برای جستجوی آمیلاز در میکروبیهای خاک (محیط کشت) از محلول ید دار استفاده می شود.

*کوآنزیم: ماده ای غیر پروتئینی که سرعت عمل آنزیم هارا افزایش می دهد. مثل ویتامین های B

*برای تجزیه کامل نشاسته به منومر سازنده به 2 آنزیم نیاز داریم: 1- آمیلاز 2- مالتاز

*کاربرد آنزیم های مصنوعی: در پودر رختشویی از پروتئاز و لپاز استفاده می شود. برای پوست کندن ماهی - ساخت اسفنج و.....

*اسیدهای نوکلئیک:

پلیمرهایی هستند که واحد سازنده (منومر) آن نوکلئوتید بوده و پیوند بین منومرها کوالان از نوع فسفودی استراست.

الف: DNA: دزوکسی ریبونوکلئیک اسید است که توسط آنزیم DNA پلیمرازی فرایند همانند سازی (مرحله S اینترفاز) سنتز می

شود. نوکلئوتیدهای آن بازهای آلی A و G و C و T دارند. یوراسیل ندارند. قند ساختاری آن دزوکسی ریبوز است. (قند ریبوز

نیست) DNA بزرگترین مولکول بدن است.

* DNA در میتوکندری - کلروپلاست - هسته - هستک وجود دارد. در ساختار کروموزوم، نوکلئوزوم، پلازمید، افزایشده، راه انداز، اگزون

اینترون، جایگاه پایان رونویسی، ژن، اپراتور، اپران، وکتور، انتهای چسبنده و نیز ویروس های DNA دار (زگیل - باکتریوفاژ - آبله مرغان - هرپس) به کار می رود.

* در یوکاریوت خطی و در پروکاریوت حلقوی می باشد.

* در یوکاریوت داخل هسته و در پروکاریوت در سیتوپلاسم (ناحیه نوکلئوتیدی) قرار دارد.

* تنها ویروس DNA یا RNA دارد ولی بقیه جانداران هر دو را با هم دارند. پریون (پروتئین عامل جنون گاوی) اسید نوکلئیک ندارد.

ب: RNA: ریبونوکلئیک اسید، توسط آنزیم RNA پلیمراز طی فرایند رونویسی سنتز میشود. نوکلئوتیدهای آن A و G و C و U است. تیمین ندارند و قندشان ریبوز است. در یوکاریوت ها داخل هسته سنتز و در سیتوپلاسم فعالیت دارند.

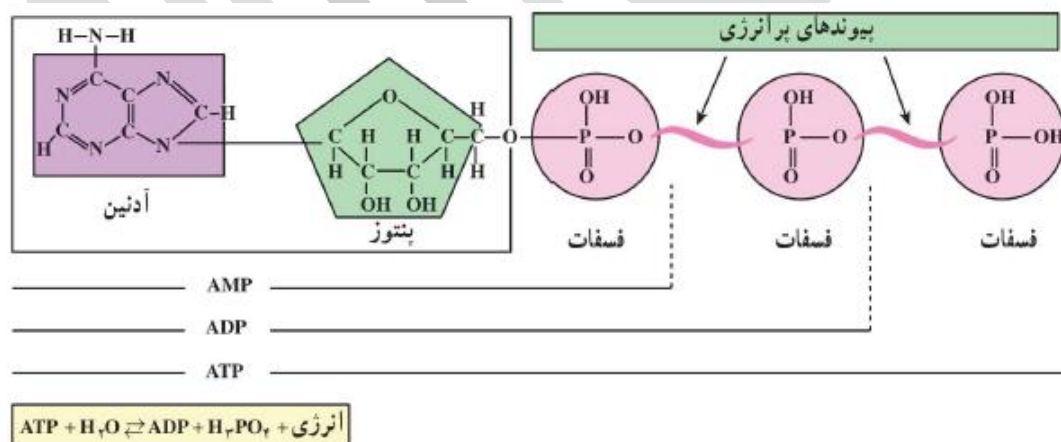
* RNA در میتوکندری - کلروپلاست - هستک - هسته وجود دارد. در ساختار کدون (mRNA) - ریبوزوم (rRNA) - آنتی کدون () tRNA و ویروس های RNA دار (هاری - آنفلونزا - HIV - TMV) به کار می رود.

* ویروئید یک RNA تک رشته ای است که عامل بیماری در گیاهان است.

ج: ATP: آدنوزین تری فسفات یک نوع نوکلئوتید (ریبونوکلئوتید) است که به آن دو گروه فسفات اضافه شده است. (نوکلئوزیدی با 3 گروه فسفات و نوکلئوتیدی با 2 گروه فسفات) رایج ترین انرژی درون سلول ها که بطور مستقیم در واکنش های انرژی خواه مصرف می شود.

* ATP از قند 5 کربنه ریبوز + باز آدنین + 3 گروه فسفات ساخته شده است.

آدنوزین

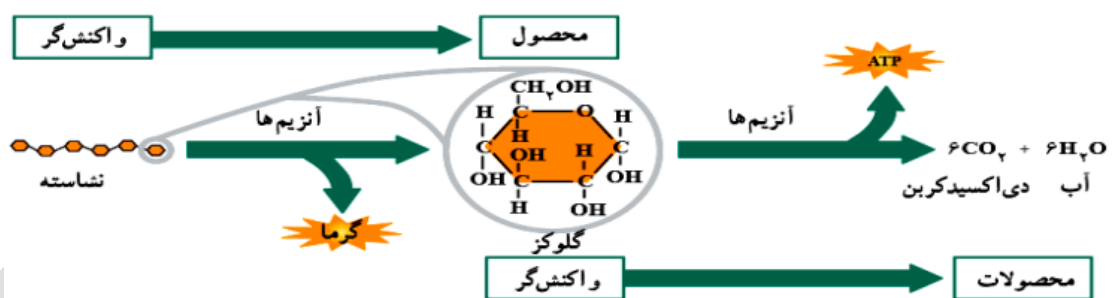


*نوکلئوزوم قسمتی از DAN دورشته ای به همراه هیستون-نوکلئوتید واحد سازنده اسید نوکلئیک-نوکلئوزید قند +باز آلی تبدیل ATP به ADP برگشت پذیر است ولی تبدیل ATP به AMP برگشت ناپذیر است چون پیوند بین دو فسفات سریع تجزیه می شود.

**متابولیسم:مجموع واکنشهای سلول که به دو گروه انرژی خواه(سنتز آبدهی) و انرژی زا(هیدرولیز) تقسیم می شود.

1-واکنش سنتز آبدهی: انرژی خواه که طی آن دو عدد منومر باهم ترکیب شده و یک مولکول آب آزاد می شود. مثل تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید توسط rRNA و یا تشکیل پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید توسط آنزیم DNA پلیمرز و RNA پلیمرز

2-واکنش هیدرولیز:طی این واکنش یک پلیمر به منومرهای سازنده اش تبدیل می شود و آب مصرف شده و پلیمر تجزیه می شود. در تبدیل پلیمر به منومرهایش ATP تولید نشده تنها گرما ایجاد می شود. مثلا در هیدرولیز نشاسته به گلوکز، گرما تولید می شود.



*واکنشهای انرژی خواه:

سنتز آبدهی، اگزوسیتوز، آندوسیتوز، انتقال فعال (جذب اغلب قندهای ساده مثل گلوکز و جذب آمینواسیداز روده)، سنتز ATP، عملکرد پمپ سدیم- پتاسیم، مرحله ی سوم فتوسنتز (چرخه کالوین) - انتقال H از ماتریکس میتوکندری به فضای بین دو غشاء،

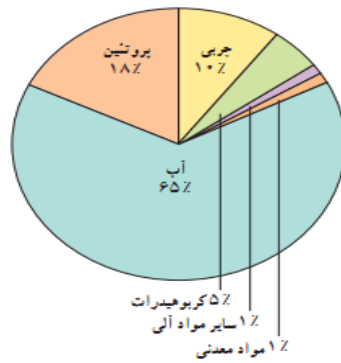
انتقال H از بستره به تیلاکوئید در کلروپلاست

*واکنشهای انرژی زا:

تنفس سلولی - واکنشهای نوری فتوسنتز (مرحله 1 و 2) - هیدرولیز ATP به ADP و هیدرولیز ATP به AMP انتشار ساده - اسمز -

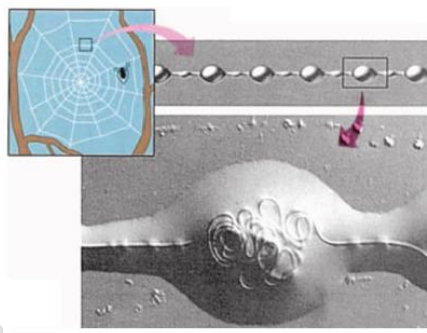
پلاسمولیز - تورژسانس - تراوش کلیه غیر فعال (در جهت شیب غلظت هستند)

*بدن انسان 65 درصد آب - 18 درصد پروتئین - 10 درصد چربی - 5 درصد کربوهیدرات - 1 درصد سایر مواد آلی - 1 درصد مواد معدنی



شکل ۱-۱۶- درصد مواد تشکیل دهنده بدن

*تار عنکبوت پروتئین رشته ای که توسط غدد در سطح زیرین شکم جانور ترشح می شود. توانایی تنیدن تار ارثی (غریزی) بوده و توسط مولکول DNA کنترل میشود. علت اصلی خاصیت کشسانی، قابلیت بازوبسته شدن پیچ خوردگی های درون اجسام مهره مانند است.



* پلیمرهای زیستی:

پلی ساکاریدها- کوتین (تنهالیپید به صورت پلیمر) - پروتئین (متنوع ترین پلیمر) اسیدهای نوکلئیک

* منوساکاریدها- اسیدهای چرب و ویتامینها (بیوتین- تیامین و....) مولکولهای کوچک هستند.

* محل ساخت همه ی آنزیم درون سلول است ولی محل فعالیت برخی درون سلول و برخی برون سلول است.

* آنتی ژن بیشتر پروتئینی و گاهی پلی ساکاریدی است.

فصل 2-----سلول

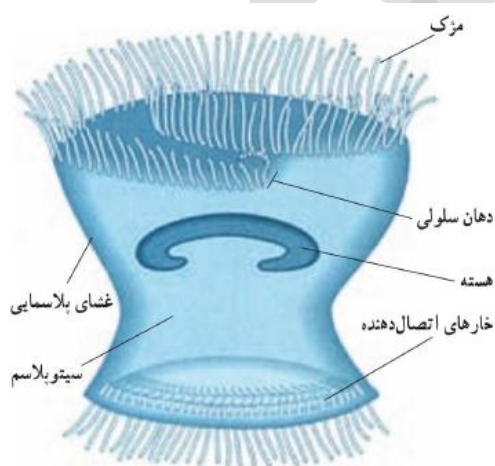
تریكودینا: جاندار تک سلولی، یوکاریوت، هتروتروف و جزء آغازیان مژکدار است. برخلاف سلولهای انسان دهان سلولی دارد و دیواره سخت و انعطاف پذیر دارد.

* مژکهای این جاندار هم باکتری هارابه سوی دهان سلولی میراندوهم موجب حرکت جاندار می شود.

* در قسمت پایین جاندار خارهای اتصال دهنده وجود دارد که جاندار را به سطح تکیه گاه (بدن ماهی) متصل می کند

* تریكودینا و سلولهای بدن ما: هر دو هسته دارند و یوکاریوتی هستند، در بدن ماسلولهای پوشاننده ی لوله های تنفسی همانند

تریكودینا مژک دارند. همه ی سلولها از جمله تریكودینا غشاء پلاسمایی دارند.



پروکاریوت: هسته ی مشخص و اندامک غشاء دار ندارند. ولی اندامک بدون غشاء مثل ریبوزوم در آنها دیده می شود. همه ی باکتری ها در این گروه قرار دارند.

انواع میکروسکوپ:

1- نوری: قدرت تفکیک پایین دارد و اجسام کوچکتر از $0/2$ میکرومتر یعنی در حدود اندازه کوچکترین باکتری را نمی توان دید.

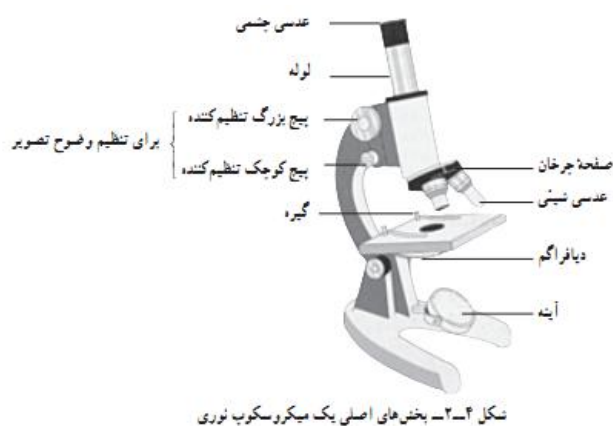
نمی توانیم ساختار درونی باکتری را مشاهده کنیم ولی میتوان با آن سلول زنده را مشاهده کرد. و هسته- میتوکندری و کلروپلاست را دید.

2- الکترونی: نمیتوان سلول زنده و مراحل میتوز و میوز را با آن دید. به دونوع نگاره (دیدن ساختار سه بعدی سطح نمونه) و گذاره

(دیدن ساختار درونی و اندامکهای درون سلولی = تصویر دو بعدی) تقسیم می شود.

قدرت تفکیک: کوچکترین فاصله ای که بین دو جسم میتوان تشخیص داد و آنها را بصورت جدا از هم دید. هر چه قدرت

تفکیک کوچکتر باشد میکروسکوپ قویتر است.



* اگر در میکروسکوپی $R=0/1$ باشد، دو نقطه با فاصله $0/2$ میکرومتر را به صورت دو نقطه مجزا از هم می بیند.

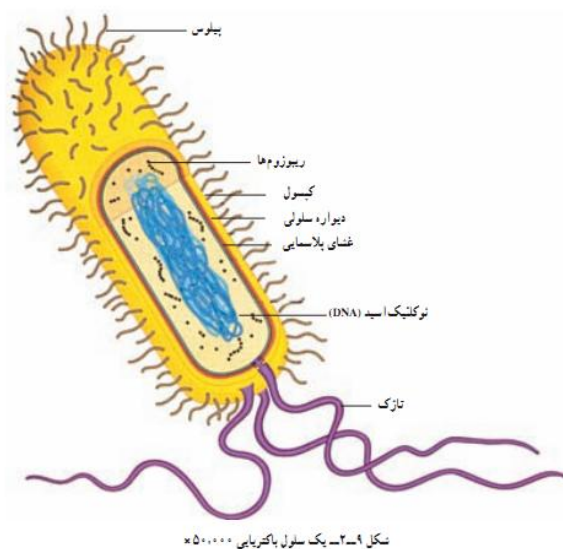
* نسبت سطح به حجم به ترتیب: میون و نورون < باکتری < گلبول قرمز یا اریتروسیت < تریکودینا و پارامسی < تخم پرندگان
اندازه و شکل هر سلول به کار آن سلول بستگی دارد.

* عامل محدود کننده اندازه سلول نسبت سطح به حجم است. سلول بزرگتر نسبت به سلول کوچکتر سطح به حجم کمتری دارد.
* کوچکترین سلول زنده باکتری است پس سطح به حجم بیشتری در بین سلولهای کروی دارند.

جنس دیواره سلولی:

- 1- در گیاهان: سلولز (پلی ساکاریدی) در ماده زمینه ای از پروتئینها و پلی ساکاریدهای دیگر است.
 - 2- در قارچ: کیتین (پلی ساکاریدی) است که شبیه اسکلت خارجی حشرات است.
 - 3- دیاتومه: نوعی آغازی تک سلولی فتوسنتز کننده که دیواره سیلیسی دارد. از دیواره آن برای تهیه سنگ سنباده استفاده می شود.
 - 4- تازکدار چرخان: نوعی آغازی تک سلولی فتوسنتز کننده که دیواره سلولزی + سیلیسی دارد.
 - 5- جلبک قرمز: در برخی کربنات کلسیم دارد و در تهیه آگار استفاده می شود.
 - 6- روزن داران: نوعی آغازی که پوسته آهکی دارد و در تهیه سنگ آهک کاربرد دارد.
 - 7- یوباکتری ها: دیواره پپتیدوگلیکانی (پروتئین + هیدرات کربن) دارند.
 - 8- مژکداران: مثل پارامسی و تریکودینا آغازیانی با دیواره سخت ولی انعطاف پذیر هستند.
- * در سلول جانوری دیواره سلولی نداریم به همین خاطر برابر فشار تورژسانس مقاومت ندارند.

*دیواره سلولی قارچها و باکتری ها فاقد منفذ-لان و پلاسمودسم هستند ولی در گیاهان دیواره سلولی منفذ دار بوده و از طریق پلاسمودسم باهم ارتباط دارند.(پلاسمودسم فقط در سلولهای زنده ی گیاهی دیده می شود پس تراکتید فاقد پلاسمودسم است *باکتری ها همگی ریبوزوم و غشاء سلولی دارند ولی دیواره سلولی - کپسول - پیلی و تاژک در برخی از آنها دیده می شود.



مثال: کدام سلول سطح به حجم کمتری دارد؟

الف) اریتروسیت ب) میون ج) سلول عصبی د) تخمک مرغ

غشاء سلول

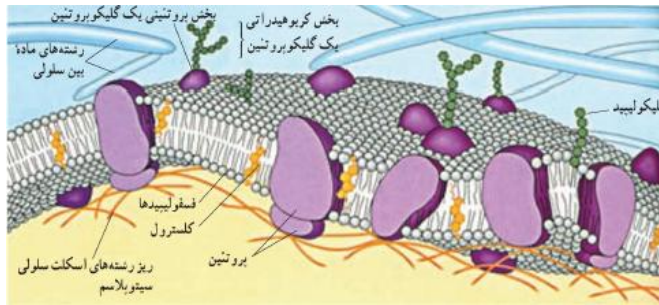
*تمام سلولها غشاء سیتوپلاسمی دارند و جنس آن دولایه فسفولیپید+پروتئین+هیدرات کربن است.(کلیسترو ل در سلول جانوری) اعمال غشاء:

- 1- احاطه پیرامون سلول
 - 2- کنترل عبور و مرور مواد به درون یا بیرون سلول (نفوذ پذیری انتخابی)
 - 3- در باکتریها متابولیسم سلولی در غشاء سیتوپلاسمی انجام می شود (چون اندامک ندارند)
 - 4- دریافت پیام
- *بیشترین تعداد مولکول در غشاء فسفولیپید است.

*گلیکوپروتئین و گلیکولیپید ها در سطح خارجی غشاء هستند.

*پروتئین های سطحی نقش پذیرنده را دارند. و پروتئین های سراسری که در عرض غشاء قرار دارند نقش حامل را دارند. برخی

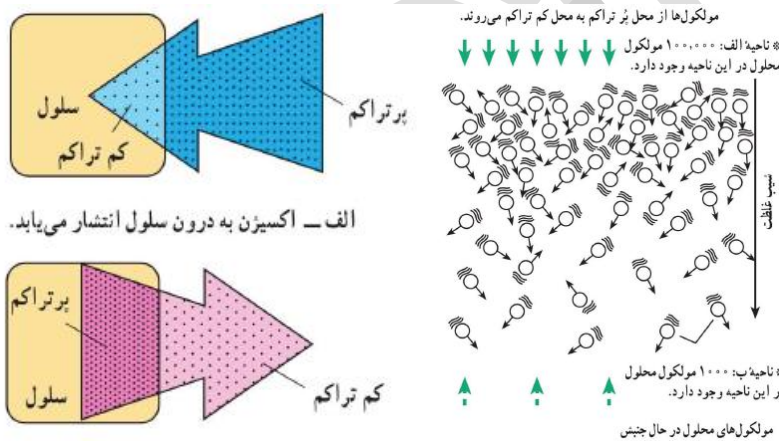
کانال (در انتشار تسهیل شده) و برخی پمپ (در انتقال فعال) می باشند. (پروتئین ناقل در انتقال فعال شرکت دارد)



انتقال مواد از غشای سلولی:

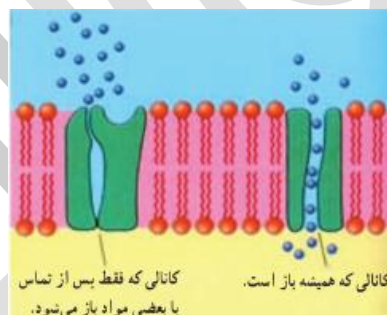
1-انتشار ساده:انتقال خودبخودی ماده از جای پرتراکم به جای کم تراکم(در جهت شیب غلظت) بدون صرف انرژی تا برقرای تعادل

*انتشار هر ماده مستقل از دیگری است و به تراکم ماده-دمای محیط و قطر مولکولها بستگی دارد.

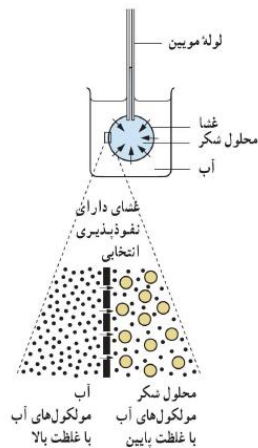


2-انتشار تسهیل شده:از طریق کانال انجام می شود.در جهت شیب غلظت تا برقراری تعادل ، پس از تعادل هنوز مبادله بین دو محیط

انجام می شود ولی غلظت مواد در هر دو محیط یکسان است.



3-اسمز:انتشار آب از عرض یک غشاء با نفوذ پذیری انتخابی(نیمه تراوا) که طی آن آب از محیط رقیق به غلیظ می رود.



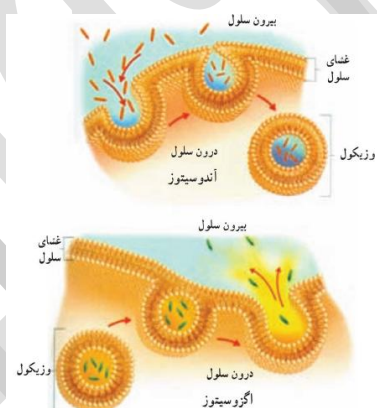
* فشار اسمزی: تمایل محیط به جذب آب را گویند. محیط غلیظ چون تمایل بیشتری به جذب آب دارد فشار اسمزی بیشتری نیز دارد.

4- انتقال فعال: توسط پروتئین های ناقل در خلاف شیب غلظت (از جای کم به جای زیاد) با صرف انرژی انجام میشود. مثل جذب گلوکز و آمینواسید در روده انسان - باز جذب گلوکز و آمینواسید در لوله خمیده نزدیک نفرون - عبور یونها و.....

* انتقال مواد معدنی یونی فعال ولی مواد معدنی خنثی غیر فعال انجام می شود.

* انتقال مولکولهای بزرگ از طریق آندوسیتوز و اگزوسیتوز به صورت فعال و به کمک وزیکولهای غشاء دار انجام می شود.

آمیب به روش آندوسیتوز تغذیه می کند.

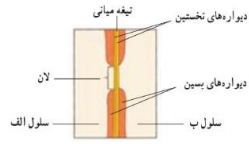
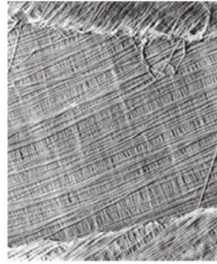
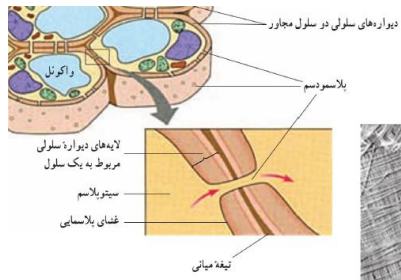


* دیواره سلول گیاهی: در هنگام تقسیم سلول گیاهی وزیکول هایی از گلژی بین دو سلول قرار گرفته و تیغه میانی را می سازند. در ادامه دیواره اولیه و ثانویه ساخته می شود.

* بین دو سلول گیاهی مجاور 5 لایه وجود دارد که قدیمی ترین لایه تیغه میانی و جوان ترین لایه دیواره ثانویه است.

* جدیدترین، نزدیک ترین به غشاء سیتوپلاسمی و ضخیم ترین لایه دیواره ثانویه است.

* همه سلولهای گیاهی تیغه میانی و دیواره اولیه را دارند ولی دیواره ثانویه در سلولهای مسن و فاقد رشد ایجاد می شود که چوبی بوده با ضخیم شدن موجب مرگ سلول می شود.



تصویری از ساختار دیواره سلولی
 زیر میکروسکوپ الکترونی (۴۳۰۰۰)
 جهت‌گیری رشته‌های سلولزی را تفسیر کنید.



لان: قسمتی از دیواره سلول که نازک شده و فاقد دیواره ثانویه است و تبادل مواد بین سلولهای گیاهی مجاور در آن قسمت انجام می شود.

پلاسمودسم: در منافذ دیواره سلولی رشته هایی از جنس سیتوپلاسم وجود دارد که زنده هستند و عمل تبادل بین سلولهای گیاهی را انجام میدهند. به این رشته های سیتوپلاسمی، پلاسمودسم می گویند.
* در محل پلاسمودسم تنها غشاء پلاسمایی دیده می شود.

* اندامک ها

1- بدون غشاء: ریبوزوم - سانتیریول اسکلت سلولی (ریزلوله و ریزرشته) - تاژک - مژک -

هستک

2- یک عدد غشاء دارند: جسم گلژی - شبکه آندوپلاسمی - پراکسی زوم - لیزوزوم - واکوئل

3- دو عدد غشاء دارند (4 لایه فسفولیپیدی): هسته - میتوکندری کلروپلاست (این سه اندامک DNA و RNA

دارند)

* باکتری فاقد اندامک غشاء دار بوده فقط ریبوزوم دارد.

* در سلول جانوری پلاست (کلروپلاست) - دیواره سلولی و واکوئل مرکزی وجود ندارد.

* ریبوزوم

جنس آن پروتئین و rRNA می باشد (24 نوع منومر) در پروتئین سازی (ترجمه) نقش دارد. از دو بخش غیر مساوی تشکیل شده است rRNA در یوکاریوتها توسط آنزیم RNA پلی مراز I از روی DNA هستک ساخته می شود. پس ریبوزوم درون هسته و هستک وجود دارد ولی فعالیت ندارد. ریبوزوم پس از ساخته شدن از هسته وارد سیتوپلاسم می شود.

* ریبوزوم پروکاریوتی:

1- ساده و کوچک است که در یوکاریوتها - ماتریکس میتوکندری - بستره کلروپلاست وجود

دارد.

2- در سیتوپلاسم سلول پروکاریوتی پراکنده اند.

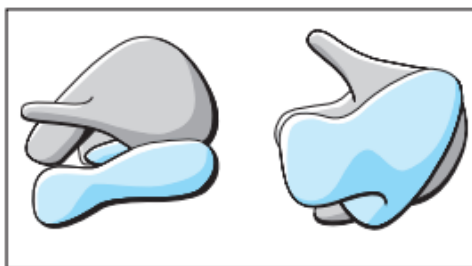
* ریبوزوم یوکاریوتی:

1- بزرگ و پیچیده اند. در یوکاریوتها و آرکی باکتریها (متانوژن - ترموفیل - هالوفیل) دیده می شود.

2- در سیتوپلاسم، روی شبکه آندوپلاسمی زبر، روی غشاء خارجی هسته وجود دارند

* ریبوزوم درون شبکه آندوپلاسمی زیر دیده نمی شود - پیوند پپتیدی و فسفودی استر در آنها دیده می شود

*در ریبوزوم tRNA نقش آنزیمی دارد که هنگام پروتئین سازی (ترجمه) ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها می کند.



شکل ۱۵-۲- نماهایی از ساختار یک ریبوزوم از دو جهت مختلف.

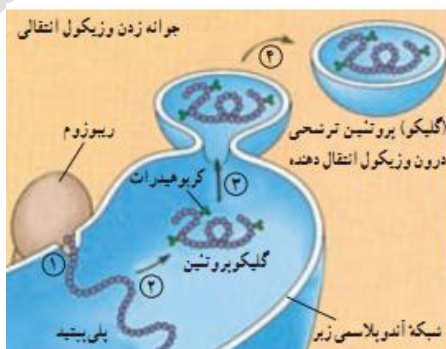
اندامکهای غشاء دار

*دستگاه غشایی درونی: از اندامکهای غشاء دار تشکیل شده است. اجزای این دستگاه در ساخت- ترشح و ذخیره مولکولهای زیستی بایکدیگر همکاری دارند. مهمترین کار دستگاه غشایی درونی تقسیم کردن فضای درون سلولی است.
*میتوکندری و کلروپلاست جزء دستگاه غشایی درونی نیستند.
شبکه آندوپلاسمی:

کیسه های به هم پیوسته از جنس غشاء هستند. دو نوع زبر و صاف تقسیم میشود که عمل آنها باهم متفاوت است.
الف) شبکه آندوپلاسمی زبر: سه کار مهم انجام می دهند.

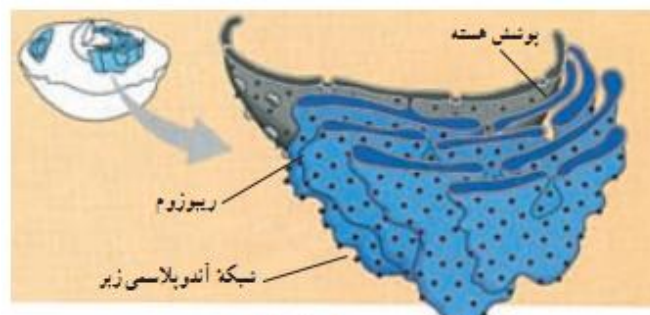
1- غشاء سازی: پروتئین های ساخته شده توسط ریبوزوم و فسفولیپیدهای ساخته شده توسط شبکه آندوپلاسمی صاف درون آن جای می گیرند و در ساختار غشاء به کار می روند.

2- پروتئین سازی: پروتئینهای ترشحاتی به خارج سلول مانند پادتن ها و هورمونهای پروتئینی، ابتدا توسط ریبوزوم ساخته سپس وارد شبکه آندوپلاسمی زبری شوند. این پلی پپتیدها درون شبکه آندوپلاسمی ساختار سه بعدی پیدامی کنند (فعال میشوند) و زنجیره های کوچکی از مولکولهای قند به پلی پپتید اضافه می شود. و گلیکوپروتئین تولید می شود. در شبکه آندوپلاسمی زبر، گلیکوپروتئین در کیسه هایی به نام وزیکول انتقالی بسته بندی و سپس به طریق اگزوسیتوز خارج می شوند. این پروتئین ترشحاتی به گلزی رفته نشانه گذاری می شود.



شکل ۱۸-۲- ساخته شدن و بسته بندی یک پروتئین ترشحاتی در شبکه آندوپلاسمی زبر

* پروتئینهای درون سلولی مانند کاتالاز-هیستون-RNA-پلیمراز-DNA-پلیمراز وارد شبکه آندوپلاسمی و گلژی نمی شود.
 3- لیزوزوم سازی: شبکه آندوپلاسمی زبر با گلژی لیزوزوم را می سازند.



شکل ۱۷-۲- بخشی از شبکه آندوپلاسمی زبر

* اریترومايسين آنتی بیوتیکی است که مانع پروتئین سازی در سلولهای باکتری می شود.
 (ب) شبکه آندوپلاسمی صاف:

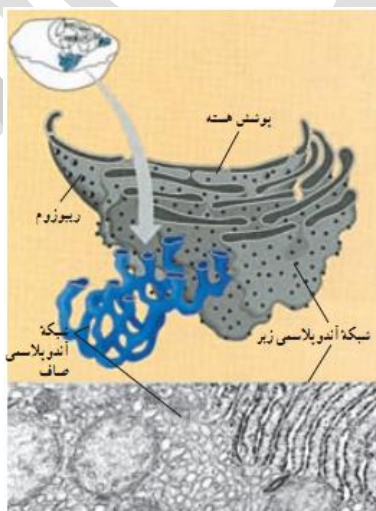
شبکه به هم پیوسته ای از لوله ها و کیسه های غشاء دار وبدون ریبوزوم است که درون غشاء آن آنزیمهای مختلفی وجود دارد. کارهای آن:

1- لیپیدسازی: اسید چرب-فسفولیپید-استروئیدها(کلسترول-استروژن-تری گلیسرید-موم ها) کوتین

2- تنظیم قند خون: باعث تجزیه گلیکوژن کبد به گلوکز خون می شود.

3- سم زدایی: تجزیه داروها و مواد شیمیایی مضر در جگر

4- ذخیره یون کلسیم: در شبکه ساکوپلاسمی سلولهای ماهیچه ای وجود دارد که برای انقباض ماهیچه لازم است.



شکل ۱۹-۲- شبکه آندوپلاسم صاف

* شبکه سارکوپلاسمی: لوله هایی که دور تادور تارچه ماهیچه (میوفیبریل) را فرا گرفته اند.

* سلولهایی که پروتئین سازی بیشتر دارند شبکه آندوپلاسمی زبر و گلژی فعالتری دارند

مثل:

1- پلاسموسیت

2- غده های ترشح کننده آنزیم گوارشی مثل سلولهای پتیک معده (تولید پپسینوژن ورنین می کنند)

3- سلولهای همراه آوند آبکش

4- سلولهای ترشح کننده هورمون مثل جزایر لانگرهانس (تولید انسولین و گلوکاگون می کنند)

* سلولهای کبدی وماهیچه ای ونیز سلولهایی که چربی سازی می کنند مثل سلولهای فولیکولی وجسم زرد تخمدان- سلولهای اپیدرم شبکه آندوپلاسمی صاف گسترده ای دارند.

جسم گلژی

کیسه های پهنی از جنس غشاء که کیسه ها به هم پیوستگی فیزیکی ندارند. تعداد گلژی در هر سلول به مقدار پروتئین ترشحی آن سلول بستگی دارد. اعمال جسم گلژی:

1- نشانه گذاری: گلیکوپروتئین هایی که از شبکه آندوپلاسمی زبر آمده اند.

2- لیزوزوم سازی: در سلول جانوری (در سلول گیاهی واکوئل سازی می

کند) 3- ایجاد تیغه میانی: در هنگام سیتوکینز سلولهای گیاهی

لیزوزوم

جزء دستگاه غشایی درونی، حاوی آنزیمهای تجزیه کننده است که غشاء لیزوزوم سایر قسمت‌های سلول را از گزند این آنزیمها حفظ می کند. لیزوزوم در سلولهای فاگوسیت کننده مانند ماکروفاژ-نوتروفیل ومونوسیت بیشتر یافت می شود. دفاع غیراختصاصی خط دوم برعهده لیزوزوم است.

*لیزوزیم آنزیم برون سلولی که در دفاع غیراختصاصی خط اول شرکت میکند.
کارهای لیزوزوم: 1- گوارش درون سلولی 2- هضم اندامکهای پیر و فرسوده 3- نمو جنین

واکوئل مرکزی درون سلولهای بالغ گیاهی دیده می شود. این نوع واکوئل در سلولهای جانوری - سلولهای بنیادی راس

ریشه نوع واکوئل را می توان یک لیزوزوم بزرگ در نظر گرفت. کارهای آن:

1- ذخیره آب: باعث تورژسانس - بزرگ شدن سلول گیاهی

2- ذخیره مواد شیمیایی: فرآورده دفعی مثل تانن - صمغ -

رزین 3- ذخیره رنگیزه ها: به گرده افشانی گیاه کمک می کند.

4- ذخیره مواد سمی: مثل ترکیبات ثانویه گیاهان برای دفاع (روغن خردل در گیاهان تیره شب بو - پتیدوگوگرد دار در

یونجه) 5- داشتن آنزیمهایی برای گوارش درون سلولی

6- ذخیره دی اکسید کربن به صورت اسید 4 کربنه در گیاهان تیره CAM مثل کاکتوس و گل

ناز واکوئل ضربان دار

در تک سلولهای ساکن آب شیرین مثل پارامسی - آمیب - لولکس و اوگلنا برای دفع آب اضافی (ایجاد هومئوستازی) وجود

دارد. * در این تک سلولها دو نوع واکوئل دیده می شود: 1- گوارشی 2- ضربان دار

پراکسی زوم

در مجاورت شبکه آندوپلاسمی صاف قرار دارد و تولید پراکسید هیدروژن میکند که با آنزیم کاتالاز آنرا خنثی می کند و باعث سم

زدایی و حفظ استروئیدها از آسیب میشود. این اندامک بیشتر در سلولهای کبدی قرار دارد. این آنزیم برای اسفنج سازی استفاده می

شود. * آنزیم کاتالاز در ریبوزوم سیتوپلاسم (درونی) سنتز شده در درون پراکسی زوم (سیتوپلاسم) فعالیت دارد.

سانتریول

در نزدیکی هسته قرار دارد و بدون غشاء است. جنس آن از 9 دسته 3 تایی میکروتوبول (ریزلوله) است. کارهای آن: 1- سازماندهی میکروتوبول واسکلت سلولی 2- تشکیل دوک تقسیم 3- تشکیل مژک و تاژک * میکروتوبول در ساختار سانتیریول-تاژک-مژک-دوک تقسیم و اسکلت سلولی شرکت دارد.

* تاژک باکتری از یک تار پروتئینی ساخته شده که ساختار میکروتوبول ندارد. (متفاوت با تاژک یوکاریوت از نظر ساختار و عمل)

* در گیاهان، خزه و سرخس سانتیریول و گامت های نر تاژکدار (آنتروزوئید) دارند ولی در گیاهان عالی مثل بازدانه و نهانداره

سانتیریول و تاژک دیده نمی شود.

* در باکتری ها سانتیریول وجود ندارد.

هستک

فاقد غشاء بوده در ساختار آن پروتئین + DNA + RNA به کار می رود. توده ی متراکم در هسته است که ریبوزوم سازی می کند.

درون هسته یک یا چند هستک دیده می شود.

هسته

اندامکی با غشاء دولایه منفذ دار (4 لایه فسفولیپیدی) که بیشترین ماده ژنتیک در آن قرار دارد. درشیره هسته DNA

و پروتئینهای متصل به آن (هیستون) - هستک واسکلت هسته وجود دارد.

* گلبول قرمز فاقد هسته ولی سلولهای ماهیچه ای مخطط چند هسته ای اند.

کلروپلاست

در سلولهای گیاهی - جلبکها - دیاتومه ها - تاژکداران چرخان و ^{13}C اوگلناها وجود دارد. (باکتری های فتوسنتز کننده کلروپلاست ندارند)

U اجزای کلروپلاست:

1- فضای بین غشاء خارجی و داخلی

2- بستره (استروما) حاوی DNA حلقوی - RNA ریبوزوم ساده و کوچک - نشاسته - پروتئین - لیپید و آنزیم روبیسکو

است. 3- تیلاکوئیدها که گرانوم را میسازند. درغشای آنها رنگیزه های فتوسنتزی دیده میشود که نور خورشید را جذب می کنند. * کلروفیلها درغشاء تیلاکوئید قرار دارند.

* سلولهایی که کلروپلاست دارند میتوکندری هم دارند. (برعکس درست

نیست) * کلروپلاست دارای 3 فضا است.

میتوکندری

اندامکی باغشاء دولایه که در U اغلب سلولهای زنده یوکاریوت وجود دارد. نقش آن تنفس سلولی بوده داری دو فضا است و ATP تولید می

کند. اجزای آن: -

1- غشاء بیرونی صاف

2- غشاء درونی چین خورده (کریستا که موجب افزایش سطح و افزایش ATP سازی می

شود.) 3-ماتریکس: ماده زمینه که حاوی RNA + DNA و ریبوزوم است.

*باکتری فاقد میتوکندری و کلروپلاست می باشد که غشاء سیتوپلاسمی کارهای آنها را انجام می دهد.

*میتوکندری و کلروپلاست که DNA حلقوی دارند در مرحله ی G2 اینترفاز به شیوه تقسیم دوتایی همانند سازی میکنند. DNA آنها

مستقل از DNA هسته عمل می کند.

U شباهت میتوکندری و کلروپلاست:

هر دو تبدیل انرژی را انجام می دهند- هر دو غشاء دولا به و DNA حلقوی دارند- ریبوزوم هر دو از نوع ساده و کوچک (پروکاریوتی)

است همانندسازی هر دو به طریقه دونیمه شدن (تقسیم دوتایی) است.

کلروپلاست

میتوکندری

U تفاوتها:

1-تبدیل انرژی شیمیایی به مکانیکی (تنفس سلولی)	تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی (فتوسنتز)
2-فضای داخلی 2 قسمت	فضای داخلی 3 قسمت
3-ماده زمینه ماتریکس	ماده زمینه بستره (استروما)
4-غشاء داخلی چین خورده	هر دو لایه غشاء صاف

مثال / درون ظرفی در نقطه A قندی با 20 مولکول قرار می دهیم. بعد از پایان انتشار در نقاط A، B، C، D و چند مولکول قابل مشاهده

است؟

U تورژسانس U: تورم ناشی از جذب آب بوسیله واکوئل درون سلول وقتی که سلول در محیط رقیق قرار گیرد. در سلول گیاهی تورژسانس

باعث استواری و در سلول جانوری باعث ترکیدن می شود چون دیواره

ندارند. *هنگام تورژسانس فاصله ی غشاء سلولی با دیواره سلولی کاهش

می یابد.

پلاسمولیز: چروکیدگی ناشی از خروج آب از سلول وقتی سلول در محیط غلیظ قرار گیرد. باعث پژمرده شدن سلول گیاهی و خم شده ساقه گیاهان علفی می شود.

*پتانسیل آب = توانایی محیط در نگهداری آب را گویند. محیط غلیظ فشار اسمزی بالا و پتانسیل آب پایین دارد.

فصل تک سلولی سلول

از یک سلول ساخته شده اند. هیچ اتصال زیستی و سیتوپلاسمی باهم ندارند. مانند:

1- برخی آغازیان مانند آمیب-روزن داران-مژکداران (تریکودینا و پارامسی)-دیاتومه-تازکداران چرخان- پلاسمودیوم

عامل

مالاریا-کلامیدوموناس (جلبک سبز) -

2 مخمرها (ساکارومایسز سرویزیه-کاندیدا آلبیکنز)

3-تمام باکتریها

کلی جاندارانی که پیکر آنها از چندین سلول کم و بیش همانند و متصل به هم ساخته شده اند (پرسلولی ساده). سلولها اتصال ندارند، یک نوع سلول دارند و سلولها مستقل از هم عمل می کنند. مثال: ولوکس و اسپیروژیر که دو نوع جلبک سبز هستند.

ولوکس: جلبک سبزی است که سلولهای آن کلروفیل دار بوده و هر کدام 2 عدد تاژک

دارند. * ساده ترین نوع زایش را در ولوکس می توان دید.

انواع بافت در جانوران

4 نوع بافت در مهره داران وجود دارد.

1- پوششی 2- پیوندی 3- ماهیچه ای 4- عصبی

U پوششی:

فضای بین سلولی اندکی دارد. زیر آن غشاء پایه است که شامل پروتئین های رشته ای (کلاژن) + پلی ساکارید چسبناک است. غشاء

پایه U فاقد سلول U است. (بافت مکعبی نفرونها غشاء پایه ندارد)

* روی بافت پوششی لوله گوارش و تنفسی موکوز ترشح می شود که غشاء موکوزی نامیده می شود. غشاء موکوزی شامل U سلول U پوششی + موکوز است. موکوز درمری از سنگفرشی چند لایه - در معده و روده از استوانه ای ساده و درنای و نایژه از استوانه ای مژکدار ترشح میشود.

* غشاء موکوزی جزء بافت پوششی محسوب می شود ولی غشاء پایه بافت محسوب نمیشود چون سلول ندارد.

1- سنگفرشی ساده (یک لایه): در مویرگ (گلو مریول کلیه، سد خونی - مغزی) - سلولهای دیواره کیسه هوایی (ترشح کننده سورفاکتانت) اندوکار د قلب - سطح داخل رگها 2- سنگفرشی مرکب: در پوست - مری - دهان وجود دارد. سلولهای سطحی آن مرده ولی سلولهای زیرین در حال تقسیم اند.

3- استوانه ای ساده: سطح درونی معده - روده - لوله های تنفسی (از نوع استوانه ای ساده

مژکدار) 4- مکعبی ساده: در لوله نفرون مثل لوله هنله که در ترشح و باز جذب نقش دارد.

* سلولهای حاشیه ای معده (ترشح اسید و فاکتور داخلی) و سلولهای پپتیک یا اصلی (ترشح آنزیم معده) از نوع استوانه ای ساده هستند. * سلولهای پوششی لوله فالوپ - بینی نایژه و نایژک از نوع مژکدار است.

U پیوندی:

از یک سری سلول + ماده زمینه تشکیل شده که برخلاف بافت پوششی فضای بین سلولی زیادی دارد که توسط ماده زمینه پرمی شود. 1- پیوندی سست: فاصله سلولها زیاد است. دارای رشته های کلاژن هستند. زیر پوست قرار دارد که بافت پوششی پوست را به ماهیچه زیرین آن وصل میکند 2- بافت چربی: باعث ذخیره تری گلیسرید شده در عایق کردن بدن، ذخیره انرژی و ضربه گیری نقش دارند.

3- خون: ماده زمینه ی آن پلاسما است و سلولهای آن گلبولهای قرمز - سفید و پلاکت می باشد. نقش آن تنظیم دمای بدن - انتقال مواد و گازها - ایمنی بدن می باشد.

* پادتن (گاما گلوبولین) از پلاسما سیت، ترومبوپلاستین از پلاکت ترشح میشود که هر دو سلول بافت پیوندی هستند.

4- پیوندی رشته ای: از رشته های کلاژن متراکم و رشته های کشسانی ساخته شده مانند زردپی - رباط - صلبیه چشم - پریکارد (آبشامه) قلب - روده بند (صفاق) - سخت شامه ی مغز * زردپی: باعث اتصال ماهیچه به استخوان - - رباط: باعث اتصال دو سر استخوان به هم می شود.

5- غضروف: ماده زمینه انعطاف پذیر دارد. رشته کشسان فراوان دارد. در نوک بینی - لاله گوش - صفحه بین دنده ها و محل مفاصل وجود دارد. در نای و نایژه حلقه غضروفی وجود دارد (در نایژک غضروف وجود ندارد) 6- استخوان: سخت ترین نوع بافت پیوندی که شامل سلول + ماده زمینه است ماده زمینه از کلاژن و مواد کلسیم دار تشکیل شده است.

*مغز استخوان: یک نوع بافت پیوندی است که در استخوان اسفنجی است و مسئول ساخت گلبولهای خون

است. *در تنه ی استخوانهای دراز بافت پیوندی رشته ای وجود دارد.

*کلاژن در پیوندی رشته ای-استخوان-غضروف و پیوندی سست وجود دارد. ولی در پلاسمای خون کلاژن وجود ندارد.

U ماهیچه ای:

بیشتر وزن بدن بافت ماهیچه ای است. 3 نوع بافت ماهیچه ای داریم:

الف) عضله صاف: غیرارادی- تک هسته ای و دوکی شکل اند. سیتوکینز دارند. تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بوده

و متجانس هستند. این سلولها به U آهستگی U و به مدت U طولانی U تری منقبض شده، فاقد نوارهای تیره و روشن

، سارکومر، صفحه هسنن، خط

های M و Z می باشند.

* ماهیچه های لوله گوارش- پیلور- کاردیا- عنبیه چشم (تنظیم قطر مردمک)- ماهیچه های مژکی چشم برای تنظیم تطابق- معده-

مری- روده ها- مثانه- لوله های فالوپ- دیواره ی رگها مثل آنورت- میزنای- اسفنگتر داخلی راست روده و مثانه

ب) عضله قلبی (میوکارد): مخطط و غیرارادی - تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک - تک هسته ای بوده سیتوکینز دارند.
در بین سلولها اتصال بین دو سلولی داریم. سلولهای ماهیچه ای آن استوانه ای منشعب می باشند. انقباض U سریع و کوتاه U دارند.
* بافت گرهی قلب (بافت هادی) ماهیچه ای است. ولی در یچه های قلب ماهیچه ای نیستند (پیوندی اند) ج) عضله اسکلتی: سلولهای

آن استوانه ای بدون انشعاب - چند هسته ای که بعد از جنینی سیتوکینز ندارند. نوار تیره و روشن دارند - قدرت تقسیم میتوز ندارند. تعداد سلولهای آن بعد از تولد افزایش نمی یابد فقط حجم آنها زیاد می شود. U ارادی U و تحت کنترل U قشر خاکستری مخ U هستند. انقباض U سریع و کوتاه U دارند. توسط زردپی به استخوان متصل میشوند.

* ماهیچه دلتایی - دوزنقه ای - سرینی - توام - دوسر بازو - خیاطه - دیافراگم - اسفنگتر خارجی مثانه و راست روده U عصبی:

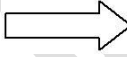
تخصص یافته ترین بافت که دو نوع سلول دارد.

1- سلول عصبی (نورون): دریافت، هدایت و انتقال پیام عصبی را انجام میدهد. از سه بخش اصلی به نام جسم سلولی - دندریت و آکسون تشکیل شده است. U بعد از تولد U تقسیم نمیشوند.

2- سلول غیر عصبی (نوروگلیا = پشتیبان): قدرت تقسیم دارند. به تغذیه نورون، تولید غلاف میلین (عایق کردن) و محافظت نورون کمک می کنند. تعداد آنها از نورونها بیشتر ولی اندازه آنها از نورونها کوچک تر است. (هر کار را U گروه ویژه ای U از آنها انجام می دهند)

* میلین از جنس غشاء بوده بر سطح خارجی آکسون نورون حسی و حرکتی، دندریت نورون حسی قرار دارد. باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته عصبی میشود. تماس سلول عصبی با محیط اطراف را کاهش میدهد.

بافت های گیاهی گیاهان دارای 3 بافت اصلی می باشند: 1- اپیدرم 2- پوست (بافت زمینه) 3- استوانه مرکزی * سلول بنیادی

دارای هسته درشت، بدون واکوئل و بدون دیواره ثانویه، فاقد فضای بین سلولی با قدرت تقسیم زیاد  تولید سلول مریستمی: دارای قدرت تقسیم زیاد، جوانترین بافت که منشاء تمام بافتهای دیگر گیاهی است. فعالیت آنزیم DNA پلیمراز در آن زیاد است.

* از تقسیم سلولهای مریستمی در نوک ساقه - ریشه و شاخه ها بافت های گیاه ایجاد می شود.

U اپیدرم (روپوست):

خارجی ترین سلولهای ریشه - ساقه و برگهای جوان است که سلولهای آن زنده و هسته دار ولی U فاقد کلروپلاست U می باشد. از تغییر آن

نگهبان روزنه (در برگ و ساقه جوان) - کرک (در ساقه و برگ) - تار کشنده (در ریشه) - کوتیکول یا پوستک (در برگ و ساقه جوان) و چوب پنبه بوجود می آید.

*ریشه کوتیکول ندارد.

*اَیدرم U بافت محافظ U اندام جوان و زنده و چوب پنبه بافت محافظ اندام پیر و مرده ی گیاه می باشد.

U پوست (بافت زمینه):

شامل بافت های پارانشیم-کلانشیم واسکلرانشیم است. خارجی ترین لایه آن اگزودرم (نزدیک اَیدرم) و داخلی ترین لایه

آن آندودرم (نزدیک استوانه مرکزی) می باشد. بافت زمینه ریشه کلروپلاست ندارد.

*در U ریشه U برخی گیاهان چند لایه سطحی پوست را اگزودرم (برون پوست) می نامند.

*اگزودرم و آندودرم جزء بافت پارانشیم محسوب می شوند. این دو لایه باعث کنترل عبور شیره خام می

شوند. *آب بطریقه اسمز از خاک وارد تارکشنده می شود. سپس آب وارد پوست شده دو مسیر را طی می

کند: الف- پروتوپلاستی: عبور آب از پلاسمودسم های بین سلول های گیاهی

ب- غیر پروتوپلاستی: عبور آب از فضای بین سلولها و دیواره سلولی بدون صرف انرژی* در آندودرم ریشه به علت

وجود حلقه (نوار) کاسپاری مسیر غیر پروتوپلاستی قطع و آب فقط از مسیر پروتوپلاستی عبور کرده وارد

استوانه مرکزی میشود. حلقه کاسپاری (آندودرمین) دیواره جانبی (شعاعی و عرضی) سلولهای آندودرمی واگزودرمی رامی پوشاند.

لایه ای مومی از جنس سوبرین (چوب پنبه) است که به آب نفوذناپذیر است.

1- بافت پارانشیم: سلول بزرگ زنده و دارای هسته که بندرت دیواره ثانویه دارد. پروتوپلاسم فعال و فضای بین سلولی زیاد دارد

محل ذخیره و ترشح مواد بوده گاهاً کلروپلاست دارد که کلرانسیم نامیده میشود. (میانبرگ نرده ای و اسفنجی) پارانشیم جوان قدرت

تقسیم دارد و بیشتر فعالیت‌های گیاه در بافت پارانشیم انجام می شود.

2- بافت کلانشیم: سلول زنده و دارای هسته با دیواره ای که ضخامت آن در قسمت های مختلف یکسان نیست. بافت U استحکامی U

اندام

زنده گیاه است. در بخش خارجی پوست ساقه های جوان وجود دارد. نسبت به پارانشیم سلولهای ضخیم تری دارد و باعث برافراشته

شدن ساقه گیاهان علفی میشود. قابلیت رشد دارد. گاه کلروپلاست دارد و فتوسنتز انجام میدهد.

3- بافت اسکلرانسیم: سلولهای مرده با دیواره چوبی (لیگنینی) است که دیواره ثانویه ضخیمی دارد. شامل فیبر (سلولهای دراز و

کشیده در میان بافتهای دیگر) و اسکلرئید (سلولهای کوتاه و انشعاب دارد پوشش میوه و هسته) بوده و بافت U استحکامی U اندام

مرده گیاه است. سلولهای این بافت هسته-سیتوپلاسم-غشاء-پلاسمودسم و ماده وراثتی U ندارد. فقط دیواره ولان دارد.

* مغز ساقه در بسیاری از ساقه های علفی دیده میشود از پارانشیم بوده فضای بین سلولی زیاد دارد.

U استوانه مرکزی:

خارجی ترین لایه آن دایره محیطیه (پریسیکل) می باشد. سلولهای دایره محیطیه زنده بوده و میتوکندری زیاد

دارند. یونهای محلول در آب بصورت فعال از دایره محیطیه وارد آوندهای چوبی می شود. به این عمل

فشار ریشه ای می گویند.

آوند آبکش

فشار ریشه ای نتیجه فعالیت دایره محیطیه است که باعث تعریق در گیاه و کاهش تشکیل حباب در

آوندها میشود.

* درون استوانه مرکزی دستجات آوندی قرار دارد که در ریشه آوندها یک در میان کنار هم قرار دارد ولی در ساقه آوند آبکش

روی آوند چوب قرار دارد.

آوند چوبی تراکتید و عناصر آوندی شیره خام را یکطرفه از ریشه به بالا می برند. تراکتید در تمام گیاهان آوندی وجود دارد

در گیاهان گلدار دیده می شود. این آوندها مرده با دیواره چوبی ضخیم که هسته-غشاء-سیتوپلاسم

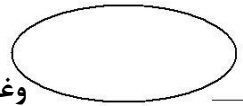
و اندامکهای

ولی

خود را از دست داده اند. فاقد پلاسمودسم بوده فقط دیواره چوبی

دارند. * خزه آوند ندارد.

لوله غربالی (آوند آبکش) شیره پرورده را با سرعتهای مختلف در جهات متفاوت منتقل میکند. سلولهای آن



U و غشاء پلاسمایی میباشد که بدون اندامک و گاهی U بدون هسته U است. (لیگنین ندارد)

* سلول همراه، زنده دارای هسته و اندامک بوده که پروتئین موجود در لوله غربالی را میسازد و به انتقال شیره پرورده کمک می کند. میتوکندری - جسم گلژی و شبکه آندوپلاسمی زبر زیادی دارد.

* کلاهک در نوک ریشه محافظ مریستم بوده و از جنس چوب پنبه است.

* سلولهای مرده گیاه (کاسپاری - کلاهک - پوستک - اسکرا نشیم و...) و ویروسها، ویروئیدها، پریون ها ساختار سلولی ندارند.

* منطقه تکثیر نزدیک راس ریشه و ساقه در مناطق مریستمی است ولی منطقه تمایز کمی پایین تر از راس ریشه و ساقه است. * بخشی از مغز که بین دستجات آوندی قرار دارد اشعه مغزی نامیده میشود.

مقایسه ساختار ریشه و ساقه:

ریشه	ساقه
1- تارکشنده دارد	کرک دارد.

<p>2-آوندها کنار هم قرار دارند. 3-ضخامت پوست زیاد است 4-در ریشه مغز نداریم</p>	<p>آوند آبکش روی آوند چوب قرار دارد. ضخامت پوست کم واستوانه مرکزی زیاد است. در ساقه مغز داریم</p>
--	---

علل صعود شیره خام در آوندهای چوبی و تراکئید

1-فشار ریشه ای از پایین:به علت ورود فعال یونها از دایره محیطیه به درون آوند چوبی،که باورود این یونها پتانسیل آب درون آوندها کاهش یافته دنبال آن آب جذب میکنند.

2-کشش از بالا به علت تعرق(از طریق روزنه هوایی و پوستک و عدسک)-نیروی هم چسبی-نیروی دگرچسبی* در موارد زیر سرعت صعود شیره خام کم میشود:

1-هوای مرطوب و اشباع از بخار آب که تعرق را کم میکند.

2-شب که روزنه هوایی بسته میشود 3-ایجاد حباب در

آوندها

4-هوای بسیار گرم و خشک که آبسزیک اسید روزنه هوایی را می بندد(فشار تورژانس نگاهبان روزنه را کم و روزنه بسته میشود)

مدل مونس=جریان فشاری=جریان توده ای

قند تولید شده در سلولهای برگ با انتقال فعال وارد آوند آبکش میشود(بارگیری)و آب با اسمز به دنبال آن وارد آوند آبکش میشود.

قند موجود در شیره پرورده با انتقال فعال وارد میوها،برگهای جوان و... میشود(باربرداری)وشیره پرورده از فشار اسمزی پایین

و پتانسیل بالا (منبع)به فشار اسمزی بالا و پتانسیل پایین حرکت می کند.ضمن حرکت آب، مواد محلول در آب به طریق جریان توده

ای جابجا میشوند.

*آوند آبکش فاقد میتوکندری بوده و انرژی لازم را از سلول همراه میگیرد.

U بازوبسته شدن روزنه هوایی:

سلول نگاهبان از سلولهای اپیدرمی مجاور خود پتاسیم و به دنبال آن آب جذب می کند، تورژانس پیدا کرده و باز میشوند.در این

سلولها چون دیواره پستی نازک و طویل تر از دیواره شکمی است هنگام تورژسانس این سلول خمیده میشود از طرفی رشته های سلولزی در روزنه هوایی حالت شعاعی دارند که مانع انبساط عرضی سلول نگهبان میشوند و فقط انبساط طولی پیدا میکنند.

U کاهش تعرق در گیاهان:

1- داشتن روزنه های فرورفته و کاهش تعداد روزنه در اقلیمهای خشک و سردمانند درختان کاج و اقلیم گرم مانند تیره

کاکتوس 2- داشتن کرک روی برگها 3- داشتن کوتیکول ضخیم (پوستک ضخیم)

4- هورمون اسید آبسزیک که روزنه های هوایی را می بندد.

5- در گیاهان تیره گل ناز و کاکتوس روزنه ها در روز بسته و در شب باز است. برای همین در این گیاهان CO₂ لازم برای فتوسنتز در شب جذب گیاه شده و ابتدا شب در وا کوئل به صورت اسید 4 کربنه (اسید کراسولاسه) ذخیره و تثبیت می شود. و در روز که روزنه بسته است اسید 4 کربنه در وا کوئل به CO₂ تبدیل شده و سپس CO₂ از وا کوئل به کلروپلاست رفته برای فتوسنتز مصرف میشود.

تعریق

خروج آب به صورت مایع از روزنه های آبی که در نوک برگهای تیره گندم (گندم-ذرت) یا حاشیه برگهای عشقه-گوجه فرنگی و لادن قرار دارد *روزنه آبی در راس رگبرگ (آوند چوبی) قرار دارد و همیشه باز است ولی روزنه هوایی در سطح زیرین برگ قرار دارد و باز بسته

میشود. تعداد روزنه آبی در عشقه و گوجه فرنگی و لادن بیشتر است.

*تعریق بیشتر در شبهای تابستان که جذب آب به علت فشار ریشه ای زیاد است و روزنه هوایی بسته است، انجام میگردد. در هوای مرطوب که شدت تعرق کم است تعریق زیاد انجام میشود.

*انجماد-آسیب دیواره آوندها توسط نیش حشرات-تعرق شدید حباب دار شدن را زیاد می

کند. *علاوه بر فشار ریشه ای و تعریق، نیروی هم چسبی نیز حباب دار شدن را کاهش می دهد.

فصل 4-----تغذیه و گوارش دستگاه گوارش: عمل تجزیه و جذب غذا را برعهده دارد. در تک سلولیهها-جانداران انگل و پرسلولی ساده مثل هیدر وجود ندارد.

*کرم کدو نواری شکل بوده، فاقد لوله ی گوارش و آنزیم گوارشی است. از سطح پوست خود مواد غذایی را جذب می کند و انگل است. هنگام عفونت انگلی تعداد ائوزینوفیل های خون زیاد می شود.

*هتروتروف ها به سه گروه تقسیم می شوند:

1- علف خواران: گاو-گوسفند-آهو-گوزن-گوریل-توتیا-نوزاد قورباغه-ملخ

2- گوشت خواران: شیر-کوسه-عقاب-جغد-عنکبوت-مار-قورباغه

بالغ 3- همه چیز خواران: انسان-کرم خاکی-مرغ خانگی-گنجشک

*نسبت طول لوله گوارش به طول بدن در علفخواران بیشتر از گوشت خواران است گوشت خواران > همه چیز خواران > علف خواران

*گوشت خواران نیازی به آنزیم سلولاز و آمیلاز (پتیالین) ندارند.

*آمیب و اسفنج فقط گوارش درون سلولی دارند. لیزوزوم فراوان و وا کوئل غذایی دارند.

*لوله گوارش: در کرم خاکی - پرنده - ملخ - انسان و... وجود دارد. محل ورود غذا دهان و خروج مواد زائد مخرج است (جریان یک طرفه) *کیسه گوارش: در هیدر (کیسه تنان = شقایق دریایی، عروس دریایی) وجود دارد. محل ورود و خروج مواد یکی است (جریان دو طرفه مواد) *در انسان و هیدر گوارش اول برون سلولی سپس درون سلولی است.

گوارش دو روش مکانیکی و شیمیایی انجام می شود.

1- گوارش مکانیکی: غذا به ذرات کوچک خرد می شود ولی به منومرهای خود تبدیل نمی شود. از دهان به کمک دندانها شروع و در

معه و سنگدان ادامه می یابد.

2- گوارش شیمیایی: تجزیه غذا به واحدهای سازنده ی خود(منومر) که توسط آنزیمهای گوارشی انجام می شود. این گوارش هم از دهان به کمک بزاق شروع و در معده- روده باریک ادامه می یابد.

*دهان و معده گوارش مکانیکی و شیمیایی را با هم انجام می دهند. سنگدان تنها گوارش مکانیکی دارد. *انسان بالغ 32 دندان دارد که در هر آرواره: 4پ+2ن+4 آسیای کوچک+6 آسیای بزرگ وجود دارد.

جذب: ورود منومرهای غذا از سلول پوششی روده باریک(استوانه ای ساده) به مویرگهای خونی و لنفی را گویند.

هیدر: از کیسه تنان، جاننداری صیاد که ابتدا گوارش برون سلولی و در ادامه درون سلولی دارد. بافت پوششی کیسه های گوارشی از نوع استوانه ای یک لایه است(تمام سلولها مستقیماً با محیط تبادل مواد دارند) برخی از سلولهای پوششی دارای تاژک است که غذا را با آنزیمها مخلوط می کند.

کرم خاکی: همه چیز خوار که در لوله گوارش آن معده وجود ندارد. سنگدان مسئول هضم و روده مسئول جذب است. گردش خون آن بسته و ساده، دارای شبکه مویرگی کامل، فاقد همولنف، یک طناب عصبی شکمی که در هر بند بدن دارای یک گره است و در قلب های لوله ای آن خون تیره جریان دارد. تنفس آن از نوع پوستی می باشد. با انقباض متناوب عضلات بدن حرکت می کند.

*مسیر لوله گوارش کرم خاکی: دهان—حلق—مری—چینه دان—سنگدان—روده

ملخ: گیاه خوار، دارای صفحات آرواره مانند در دهان برای خرد کردن غذا، معده مسئول هضم شیمیایی و جذب اصلی غذا، دارای کیسه های معدی، روده نقش آبیگری و غلیظ کردن غذا، در لوله گوارش آن حلق وجود ندارد. قلب لوله ای منفذ دار، تنفس نایی و مستقل از گردش خون دارد. گردش خون آن باز، فاقد شبکه مویرگی کامل و دارای همولنف می باشد.

مسیر لوله گوارش ملخ: دهان—مری—چینه دان—سنگدان—معده—روده

گنجشک: همه چیز خوار، حلق ندارد. چینه دان مسئول ذخیره غذا و معده مسئول هضم مکانیکی غذاست. سنگدان وظیفه ذخیره و نرم کردن غذا را برعهده دارد. مسیر لوله گوارش آن: دهان—مری—چینه دان—معده—سنگدان—روده

ساختار لوله گوارش انسان ترتیب از خارج به داخل شامل:

1- صفاق (روده بند) که بافت پیوندی است و اندامهای گوارشی را به هم وصل می

کند. 2- ماهیچه طولی 3- ماهیچه حلقوی

4- لایه زیر مخاط: بافت پیوندی با رگ خونی 5- لایه مخاطی: دارای بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی که موکوز ترشح می

کند(سرتاسر لوله گوارش موکوز ترشح می کند)


*ماهیچه های دهان و ابتدای حلق از نوع مخطط و ارادی است ولی ماهیچه های مری-معده و روده از نوع صاف و غیر ارادی است.

*حرکات دودی لوله گوارش با انقباض ماهیچه های حلقوی وانتقال حرکت به ماهیچه های جلو تر مواد را در طول روده جلو می برد
این حرکات در مری ومعده زیاد ودر روده کم است. محرک شروع حرکات دودی اتساع لوله گوارش وتحریک گیرنده مکانیکی
است. *حرکت موضعی لوله گوارش محتویات روده را قطعه قطعه کرده به جلو می راند.

غده بزاقی جفت (6 عدد) هستند که ترشح غده بناگوشی بیشتر ورقیق تر از ترشح غده زیرزبانی و زیرآرواره ای است. غده برون
ریز هستند وترشح آن درشب، هنگام خواب وعصبانیت کم میشود. بزاق به حس چشایی کمک می کند. ترکیب آن شامل: -
1 آب: بیشترین حجم بزاق را تشکیل می دهد.

2-موسین: ماده ای پروتئینی که خاصیت آنزیمی ندارد(در سرتاسر لوله گوارش ترشح میشود)با آب ترکیب و موکوز چسبناک ایجاد می کند که باعث تسهیل بلع و تکلم می شود.(مسیر را لغزنده و ذرات ریز غذا را به هم می چسباند) 3-آمیلاز(پتیالین): آنزیم ضعیفی که باعث هیدرولیز نشاسته به مالتوز(قند شیرین) می شود.

4-لیزوزیم: آنزیم ضد عفونی کننده است و باعث از بین بردن دیواره باکتری ها می شود.(در اشک هم وجود دارد) *

هیدرولیز یک نشاسته با 120 منومر در اثر پتیالین 60 عدد فرآورده ایجاد میشود 59  آب مصرف می شود.

حلق مسیر لوله گوارش چهار راهی است که هنگام بلع زبان بزرگ راه دهان - زبان کوچک راه بینی را می بندد. راه نای هم با بالا آمدن حنجره و پایین رفتن اپی گلوت بسته می شود و غذا وارد مری می شود.

*بلع عملی انعکاسی است که با تحریک گیرنده مکانیکی در گلو شروع می شود. مرکز بلع بصل النخاع

است. * در هنگام بلع به علت بسته شدن راه نای عمل تنفس قطع می شود.

*در مری غذا با حرکات دودی به جلو رانده شده، بارسیدن امواج دودی به کاردیا عضلات آن باز و غذا وارد معده می شود.

دریچه های لوله گوارش

1-کاردیا: ماهیچه حلقوی صاف در انتهای مری است که از برگشت غذا به مری جلوگیری می

کند. 2-پیلور: ماهیچه حلقوی و طولی معده است که بین معده و دوازدهه قرار دارد.

3-دریچه داخلی راست روده عضله صاف و دریچه خارجی راست روده عضله مخطط است.

معده پوششی استوانه ای ساده دارد. گوارش مکانیکی و شیمیایی دارد. امواج دودی از زیر کاردیا شروع شده و در

مجاورت پیلور شدیدتر می شوند. انواع سلولهای معده:

الف) سلول های برون ریز: محتویات خود را با آگزوسیتوز وارد کیموس معده می

کنند. 1-سلول های موکوزی: پروتئین موسین ترشح می کنند که سراسر معده وجود

دارد و لایه ضخیم و قلیایی است و از مخاط در برابر شیره معده محافظت می کند.

2-سلول های حاشیه ای: در بالای معده بیشترند و در ترشح اسید کلریدریک

و فاکتور داخلی نقش دارد.

3-سلول های پپتیک(اصلی): مسئول ترشح آنزیم پپسینوژن و رنین هستند. هم در بالا هم

در پایین معده وجود دارند.

ب) سلول های درون ریز: سلولهای گاسترینی هستند که گاسترین رابه خون ترشح می کنند.

شیره معده:

شامل موسین+اسید کلریدریک+فاکتور داخلی+آنزیم های معدی=(کیموس) است. گاسترین جزء شیره معده نمی باشد.
*گاسترین هورمون درون ریز است. به وسیله سلول های مجاور پیلور به خون جداره معده می ریزد و محرک ترشح اسید و تا حدی آنزیم های شیره معده است. گاسترین از معده ترشح و اندام هدف آن سلولهای اصلی و حاشیه ای معده است.

فاکتور داخلی معده:

ماده ای گلیکوپروتئینی که از شبکه آندوپلاسمی زبر سلوهای حاشیه ای معده تولید شده و برای حفظ و جذب ویتامین B12 لازم است. کمبود آن باعث آنمی و کاهش هماتوکریت می شود.

آنزیم های معده:

پپسینوژن: یک پروتئاز غیر فعال است که از سلولهای پیتیک با آگزوسیتوز ترشح می شود و در داخل معده توسط اسید و پپسین به

پپسین فعال تبدیل می شود. پپسین یک پروتئاز فعال است که پروتئین ها را به پپتیدهای کوچک تبدیل می کند. و توانایی

هیدرولیز پروتئین ها به آمینو اسید را ندارد. برای همین در کیموس معده آمینو اسید نداریم. پپسین باعث هیدرولیز پیوند پپتیدی

می شود و پیش ماده آن پروتئین است.

مثال کنکور: کدام دسته از مواد زیر در کیموس معده دیده می شود؟

1) اسید آمینه - گلیسرول - اسید چرب - هیدرات کربن 2) اسید چرب - گلیسرول - اسید آمینه - گلوکز - هیدرات کربن

3) گلوکز - فروکتوز - اسید آمینه - چربی ها 4) گلیسرول - اسید چرب - هیدرات کربن - پلی پپتید

رنین: در شیر معده نوزاد پستانداران (پلاتی پوس) وجود دارد که کازئین شیر را رسوب می دهد. (باعث هیدرولیز آن نمی شود)

به عنوان مایه پنیر استفاده میشود. پروتئاز به حساب نمی آید.

* عوامل موثر در تخلیه کیموس معده: حجم و ترکیب شیمیایی کیموس دوازدهه (مهمترین عامل) - کشش دیواره معده و حجم آن

* اولین ماده ی که تجزیه شیمیایی آن آغاز می شود هیدرات کربن (نشاسته) است که توسط پتیالین بزاق انجام می شود. در

دهان پروتئین ها و چربی ها و نوکلئیک اسیدها دست نخورده باقی می مانند.

* معده فاقد آنزیم تجزیه کننده کربوهیدراتها (مثل آمیلاز) است بنابراین در معده هیدراتهای کربن دست نخورده باقی می

مانند. فقط پروتئینها هضم شیمیایی دارند.

* استفراغ یک انعکاس دفاعی است که گیرنده مکانیکی - شیمیایی در آن دخالت دارد. با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا

رفتن زبان کوچک آغاز می شود و با انقباض ماهیچه های شکم و سینه و افزایش فشار درون معده محتویات از دهان خارج می

شود.

روده باریک ابتدای آن را دوازدهه گویند. هضم و جذب اصلی غذا در روده باریک انجام می شود. و ترشحات لوزالمعده

وصفا با یک مجرای مشترک وارد ابتدای روده باریک می شوند. بافت پوششی آن استوانه ای ساده است. روده باریک پرز

دارد و فاقد مژک است و خون روده از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می شود.

* خون معده - روده - لوزالمعده و طحال با سیاهرگ (باب) به کبد می رود.

ترشحات روده باریک:

1- موکوز 2- مایع نمکی بدون آنزیم که حرکت مواد را در روده تسهیل می کند.

3- یک سری آنزیم که این آنزیم ها پس از کنده شدن سلولهای روده از آن آزاد می شوند. (عمر سلولهای روده باریک کوتاه است)

* در روده باریک آنزیم برون ریز وجود ندارد.

* آنزیمهای موجود در روده فقط توسط لوزالمعده ترشح نمی شوند بلکه سلولهای دیواره روده هم آنزیم می سازند.

* مواد غیر چربی (گلوکز، آمینو اسیدها، ویتامین های B و C، املاح) پس از جذب از روده وارد مویرگهای خونی می شوند و رگهای

خونی

روده این مواد را وارد کبد می کنند. و در کبد ذخیره می شوند مثلاً، گلوکز پس از جذب در کبد توسط هورمون انسولین به گلیکوژن تبدیل و ذخیره می شود. و در موقع لزوم توسط هورمون گلوکاگون یا آدرنالین، گلیکوژن به گلوکز تجزیه می شود.

جذب مواد در روده باریک:

1- جذب اغلب قندهای ساده (گلوکز) با انتقال فعال بوسیله سلولهای استوانه ای روده و همراه با جذب سدیم

است. 2- جذب آمینواسیدها با انتقال فعال است. و وجود سدیم در روده برای انتقال برخی از آنها لازم است.

3- جذب- ترکیبات معدنی روده از راه انتشار و یا انتقال فعال صورت می گیرد ولی جذب آب منحصراً از طریق اسمز است. جذب

ویتامین B12 با انتقال فعال و به کمک یک گلیکوپروتئین حامل به نام فاکتور داخلی انجام می گیرد و برای جذب کلسیم، ویتامین D

لازم است.

4- مواد محلول در چربی مثل ویتامین های A، K، E و D و اسیدهای چرب و کلسترول و منوگلیسریدها و دی گلیسریدها پس از جذب از روده وارد مویرگهای لنفی می شوند. و نمی توانند وارد مویرگهای خونی شوند چون سطح خارجی مویرگهای خونی مانند سایر مویرگها با لایه ای از پلی ساکارید پوشیده شده اند که مانع جذب لیپیدها به رگهای خونی می شود ولی مویرگهای لنفی فاقد این لایه ی پلی ساکاریدی می باشند.

*تری گلیسریدها ابتدا در روده ی باریک توسط صفرای کبدی به حالت امولسیون پایداردرمی آیند سپس توسط آنزیم لیپاز هیدرولیز شده و به اسید چرب و منوگلیسرید یا دی گلیسرید تبدیل می شوند سپس با انتشار، جذب سلولهای پوششی روده شده و پس از آن در شبکه آندوپلاسمی صاف آنها دوباره به تری گلیسرید تبدیل شده و تری گلیسریدها وارد مویرگهای لنفی می شوند و رگهای لنفی به یکی از سیاهرگهای بدن می ریزد.

*برای هضم و جذب چربی ها حتماً صفرا لازم داریم.

*موقع جذب مواد غذایی ابتدا از سلولهای استوانه ای یک لایه روده و سپس از سلولهای سنگفرشی یک مویرگ عبور می کنند.

لوزالمعده یا پانکراس غده درون ریز و هم برون ریز است:

الف) بخش درون ریز (جزایر لانگرهانس): مسئول ترشح انسولین (کاهنده قند خون) و گلوکاگون (افزاینده قند

خون) ب) بخش برون ریز: مسئول ترشحات آنزیم لیپاز- تریپسین- آمیلاز- گلوکونیدازها و بی کربنات (HCO_3)

* آنزیمهای لوزالمعده کاملترین وقوی ترین آنزیم های لوله گوارش هستند. در شیره ی پانکراس علاوه بر آنزیمهای لوله گوارشی مقدار زیادی بی کربنات سدیم برای خنثی کردن اسید کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد.

* آنزیمهای لوزالمعده در محیط پانکراس غیرفعالند و پس از ورود به داخل دوازدهه فعال می

شوند. *هورمون سکرتین: 1- از دوازدهه ترشح شده وارد خون می شود.

2- اندام هدف بخش برون ریز لوزالمعده است 3- افزایش ترشح بی کربنات

سدیم از لوزالمعده (روی ترشح آنزیمها تاثیر ندارد)

*عصب سمپاتیک با ترشح نورآدرنالین ترشحات و حرکات لوله ی گوارش را کاهش می دهد. ولی عصب پاراسمپاتیک با ترشح

استیل کولین ترشحات و حرکات لوله گوارش را افزایش می دهد.

جگر یا کبد بزرگترین غده دستگاه گوارش که صفرا می سازد. سپس صفرا در کیسه ی صفرا ذخیره و غلیظ می شود و با

مجرای مشترک به دوازدهه می ریزد. خاصیت قلیایی دارد و به آنزیم لیپاز در هیدرولیز چربی کمک می کند (با امولسیون کردن

(ترکیبات آن شامل:

1- کلسترول 2- بی کربنات 3- رنگ ها مثل بیلی روبین و بیلی وردین 4- املاح 5- لسیتین (نوعی لیپید) * صفرا خودش آنزیم لیپاز

نداردونمی تواند چربی را تجزیه کند بلکه به تجزیه ی آن کمک میکند.(صفرا فاقد هرگونه آنزیم است)

*رنگ های صفرا از تجزیه هموگلوبین توسط ماکروفاژا ایجاد می شود.بخشی از این مواد رنگی در روده جذب واز طریق ادرار دفع

می شود و رنگ زرد ادرار را موجب می شود.بخشی نیز توسط آنزیم گوارشی تغییر و باعث رنگ قهوه ای مدفوع می شود.

*رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا مجرای آن باعث سنگ صفرا و یرقان یا زردی می شود.

*انسداد رگ های لنفی و کاهش ترشح صفرا از کبد مثلاً در کسائی که سنگ صفرا دارند، یا هیپاتیت دارند منجر به کاهش جذب

ویتامین های محلول در چربی و کاهش جذب کلسترول و اسیدهای چرب می شود. کاهش جذب ویتامین K منجر به اختلال

انعقادی و کاهش جذب ویتامین D منجر به کاهش جذب کلسیم از روده می شود.(جذب کلسیم با فعال شدن ویتامین D همراه

است)

اعمال صفرا:

1- خنثی کردن کیموس معده توسط بیکربنات 2- کمک به هضم چربی ها: با ریز کردن و امولسیون آنها به آنزیم لیپاز

کمک می کند تا راحت تر آنها را هیدرولیز نمایند. 3- املاح صفرا حرکات دودی روده را افزایش می دهد.

*شیره پانکراس و صفرا هردو قلیایی هستند و کیموس معده را خنثی می کنند برای همین محیط دوازدهه خنثی است.
روده بزرگ (کولون)

آن را روده کور گویند که به زائیده ی آپاندیس ختم می شود. نقش اصلی آن جذب آب و

املاح (سدیم) است. روده بزرگ پرز ندارد. آنزیم ترشح نمی کند ولی موسین و کمی پتاسیم ترشح می کند. جذب گلوکز و اسید آمینه در روده ی بزرگ انسان انجام نمی شود.

باکتری های بی هوازی روده بزرگ با تجزیه سلولز به گلوکز، در تولید ویتامین B و K و گازهای بدبونقش دارد. گلوکز حاصل از باکتری ها برای تغذیه خودشان مصرف شده و توسط انسان جذب نمی شود.

*انتهای روده بزرگ راست روده می باشد که دارای دو اسفنکتر است: داخلی که صاف و غیرارادی و خارجی مخطط و ارادی است.

*طول لوله گوارش تعیین کننده نوع غذایی است که جاندار می خورد. طول روده گوشت خواران کوتاه تر از علف خواران است مثلاً.

نوزاد قورباغه آبزی و گیاه خوار است اما قورباغه بالغ حشره خوار است. برای همین نسبت طول روده نوزاد قورباغه به طول بدن بیشتر از این نسبت در قورباغه بالغ است. هنگام دگردیسی نوزاد قورباغه، رشد روده نسبت به سایر اندامها کمتر است.

*گوارش مواد گیاهی دشوارتر از گوارش گوشت و مواد جانوری است.

*جانوران آنزیم سلولاز نمی سازند در لوله گوارش اسب و فیل باکتری های تولیدکننده سلولاز در روده بزرگ (کولون) یا روده ی

کور زندگی می کنند. روده ی بزرگ گلوکز حاصل از گوارش سلولز را جذب می کند که نسبت به نشخوارکنندگان جذب کمتری دارد.

نشخوارکنندگان:

گاو-گوسفند-گوزن و بز که معده 4 قسمتی دارند. مسیر غذا در لوله گوارش آنها به صورت زیر است:

دهان (غذای نیمه جویده)

مری سیرابی نگاری مری دهان برای جویدن مجدد (نشخوار) مری هزارلا که
شیردان (گوارش) شیمیایی عمل آگیری انجام می دهد.
روده باریک ←

*در این جانداران باکتری های تجزیه کننده سلولز در معده (سیرابی و نگاری) قرار دارند که گلوکز حاصل از آنها در روده ی

باریک جاندار به خوبی جذب می شود، پس این جانداران کارایی بیشتری نسبت به علف خواران دارند.

*سیرابی وسیع ترین بخش معده، محل تکثیر باکتری ها، نزدیک ترین بخش معده به دم است. *شیردان معده اصلی بوده که آنزیم پپسینوژن ورنین ترشح می کند.

*مقدار سلولز و مواد تجزیه نشده در روده باریک اسب وفیل بیشتر از نشخوارکنندگان است. *غذا در نشخوارکنندگان برای گوارش کامل 3 بار از مری عبور می کند.

*ترتیب معده ی گاو از جلو به عقب بدن: نگاری- هزارلا- شیردان- سیرابی

فصل 5-----سیستم تبادل گازها

سیستم تنفسی

1- در برخی سیستم خاصی وجود ندارد: در موجودات تک سلولی آبی (پارامسی- آمیب- تریکودینا)- اسفنج- کیسه تنان سلولها اکسیژن مورد نیاز خود را از طریق انتشار از محیط اطرف می گیرند.

2- پوستی: برای انجام تنفس از تمام سطح بدن خود استفاده می کنند. مانند کرم خاکی و کرم پهن (پلاناریا- کرم کدو)- در کرم خاکی زیر پوست پراز مویرگ خونی است و اکسیژن از پوست نازک وارد مویرگ شده و از طریق خون به سلولها منتقل می شود.
* پوست نازک- شبکه مویرگی وسیع زیر پوست و محیط مرطوب لازمه ی تنفس پوستی است.

3- نایی: در حشرات سیستم تنفسی از تعدادی لوله های درونی منشعب ساخته شده که این انشعابات مستقیماً تا سطح غشاء و تمام سلولها پیش می روند و اکسیژن از محیط نای مستقیماً وبدون نیاز به گردش خون وارد سلولها می شود.

* در تنفس نایی حشرات، نای به کیسه های هوایی ختم نمی شود انشعابات. نای مستقیماً تا سطح غشاء تمام سلولها پیش می رود و اکسیژن از نای وارد سلول می شود.

4- آبشش: در بیشتر آبزیان وجود دارد. آبشش چین خوردگی پوست به بیرون بدن است. در ماهی ها، لامپری، کوسه، دوزیست

نابالغ * ماهی دارای 4 عدد کمان آبششی است که منشاء آن حفره گلویی است.

5- شش: بیشتر مهره داران ساکن خشکی (دوزیست بالغ- خزندگان- پرندگان- پستانداران) شش دارند. شش چین خوردگی پوست

به درون بدن است-مجاری تنفسی به کیسه های هوایی ختم می شود.

*در سیستم تنفس نایب مویرگ دخالت ندارد ولی در پوستی-آبشش و ششی مویرگ داریم.

در پرندگان کارایی شش ها بالاست: چون هموگلوبین آنها پیوستگی بالایی با اکسیژن دارد-تعداد مویرگها در شش زیاد است و خون

فراوانی به ماهیچه های پرواز می رسد-در ماهیچه میوگلوبین دارند که شبیه هموگلوبین است



1- جریان هوا درون شش آنها یک طرفه واز عقب به جلو است(در دستگاه تنفس آن دو طرفه است) -

2 در شش آنها هم موقع دم وهم موقع بازدم هوای تازه(تهویه نشده) وجود دارد وهمیشه پراز

هواست. 3- کیسه های هوایی پرنده محل ذخیره هواست نه تبادل هوا 4- بیشترین هوای تازه هنگام

بازدم وارد شش می شود.

5- دیافراگم در پرندگان کامل نیست.

6- در کیسه هوایی عقبی همیشه هوای تازه(تبادل یا تهویه نشده) ودر کیسه هوایی جلویی همیشه هوای تهویه شده وجود دارد. -

7 هنگام دم پرنده: هوای تازه واردشش وکیسه هوایی عقبی شده وهوای تهویه شده از شش واردکیسه هوایی جلویی(پیشین) می

شود.

8- هنگام بازدم پرنده: هوای تهویه نشده از کیسه هوایی عقبی(پسین) وارد شش وهوای تهویه شده ازکیسه هوایی جلویی از شش

خارج و وارد نای می شود.

دستگاه تنفس انسان

قفسه سینه: محفظه بسته ای که قلب و ششها را در خود جای می دهد. از 37 قطعه استخوان(24 دنده+12 مهره پشتی+1 جناغ)

تشکیل شده است. در پایین آن پرده دیافراگم و بین دنده ها عضلات بین دنده ای وجود دارد.

* تنها در پستانداران دیافراگم کامل وجود دارد. (پستانداران تخمگذار- کیسه دار- جفت دار) پرده جنب: پرده ای دو لایه از بافت

پیوندی که لایه خارجی به دنده ها ولایه داخلی به ششها چسبیده است. بین این دو لایه مایع جنب

وجود دارد که فشار آن از فشار اتمسفر کمتر است. کار مایع جنب آسان کردن حرکت ششها است.

دیافراگم: ماهیچه مخطط که موقع دم منقبض و صاف شده پایین می رود وموقع بازدم منبسط شده، گنبدی شکل می شود. در تنفس

آرام وطبیعی مهمترین نقش را دارد. افزایش حجم قفسه سینه در جهت قائم برعهده دیافراگم است.

* در تنفس شدید عضلات بین دنده ای وعضلات شکم(راست شکمی) کمک می کنند.

عضلات بین دنده ای: عضلات مخطط وارادی که هنگام دم قفسه سینه را بالا وهنگام بازدم پایین می کشد.

مراحل عمل دم

1- انقباض دیافراگم وعضلات بین دنده ای

2- افزایش حجم قفسه سینه 3- دور

شدن دولایه ی پرده جنب از هم -

4 کاهش فشار مایع جنب

5-افزایش اندازه ی کیسه های هوایی وکاهش فشار هوای درون

ششها 6-ورود خودبخود هوا از فشار زیاد(بیرون)به فشار کم(شش)

مراحل بازدم

هرگاه عضله دیافراگم و بین دنده ای از انقباض خارج شوند یعنی دیافراگم بالا رود ودنده ها پایین بیایند،حجم قفسه سینه کم در نتیجه دولایه جنب به هم نزدیک،فشار مایع جنب افزایش یافته وفشار هوای درون شش زیاد می شود.در نتیجه هوا از درون شش به فشار کمتر(بیرون) می رود.

*بازدم عادی غیرفعال وبازدم عمیق فعال است.

* فشار مایع جنب همیشه کمتر از اتمسفر است، در نتیجه ششها نیمه باز بوده از هوا خالی نمی شوند (هوای باقیمانده) اگر پرده جنب پاره شود فشار مایع جنب زیاد شده و ششها روی هم می خوابند. (هوای باقیمانده از ششها خارج می شود) * در بازدم عمیق فشار مایع جنب بیشترین و در دم عمیق کمترین است.

سورفاکتانت: ماده ای لیپیدی که در اواخر دوران جنینی از برخی سلولهای دیواره کیسه هوایی (سنگفرشی ساده) ترشح شده و کشتش سطحی مایع را کاهش می دهد. و باز شدن آنها را تسهیل می کند. در برخی نوزادان زودرس که مقدار سورفاکتانت کم است به زحمت تنفس می کنند.

هوای جاری: هوایی که پس از یک دم عادی طی یک بازدم عادی از ششها خارج می شود. مهمترین عضله این عمل دیاقراگم است ذخیره ی دم (مکمل): هوایی که پس از یک دم عادی طی یک دم عمیق می توان وارد ششها کرد. عضله بین دنده ای هم فعال است ذخیره ی بازدمی: هوایی که پس از یک بازدم عادی طی یک بازدم عمیق می توان از ششها خارج کرد.

ظرفیت حیاتی: هوایی که یک فرد پس از یک دم عمیق طی یک بازدم عمیق از ششها بیرون می دهد را گویند. (هوای جاری + ذخیره ی دم یا مکمل + ذخیره ی بازدمی) (هوایی که بین شش و محیط جابجا می شود). * هوای باقیمانده جزء ظرفیت حیاتی نمی باشد.

هوای مرده: بخشی از هوای جاری که به کیسه های هوایی نمی رسد و در مجاری تنفسی (دهان - بینی - نای - نایژه و نایژک) می ماند. مقدار این هوا با حجم مجاری تنفسی فرد رابطه ی مستقیم دارد و با تغییر نوع تنفس (سطحی یا عمقی) مقدار آن ثابت می ماند و حدود $1/3$ هوای جاری است. * هوای مرده در تبادل گازها شرکت نمی کند.

هوای باقیمانده: پس از یک بازدم عمیق مقداری هوا در ششها می ماند. این هوا مبادله می شود ولی تنها با پاره شدن پرده جنب از شش خارج می شود. به خاطر هوای باقیمانده ششها نیمه باز هستند.

* مقدار هوای باقیمانده به نوع تنفس بستگی دارد. با تنفس عمیق مقدار آن کاهش می یابد.

* تعداد تنفس در دقیقه \times هوای جاری = حجم تنفسی

* تنفس واقعی در سلولهای بدن و با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی انجام می شود.

مثال/ فردی در دقیقه 6 بار نفس می کشد. و در هر بار 1000 سی سی هوا را وارد ششها می کند. در این فرد مقدار هوای مرده و

تبادل شده در دقیقه را بدست آورید؟

عوامل موثر در انتشار گازها:

1- اختلاف فشار: که مهمترین عامل بوده و با انتشار گاز رابطه ی مستقیم

دارد. 2-سطح تبادل : که رابطه ی مستقیم دارد.

3-ضخامت سطح:رابطه ی عکس با انتشار دارد.

*انتشار دی اکسید کربن آسانتر از اکسیژن است چون حلالیت آن بیشتر از اکسیژن است به همین خاطر اختلاف فشار کم دی

اکسید کربن (در حد چند میلی متر جیوه)برای انتشار آن کافی است.

حمل اکسیژن

1- بیشتر بصورت ترکیب با هموگلوبین (HbO_2) که به فشار اکسیژن بستگی دارد (رابطه مستقیم) 97 درصد اکسیژن در خون روشن به این صورت حمل می شود.

2- اکسیژن 3 درصد بصورت محلول در پلاسما حمل می شود.

* در خون تیره که از بافت ها برمی گردد 78 درصد اکسیژن وجود دارد که به هموگلوبین وصل است. یعنی حدود 19 درصد توسط بافت ها گرفته شده است. (در خون تیره اکسیژن بیشترین گاز است) * هموگلوبین پلی پپتیدی 4 رشته ای که 4 مولکول آهن (هم) دارد می تواند 4 مولکول (8 اتم) اکسیژن را حمل نماید.

* در مویرگهای کیسه هوایی HbO_2 تشکیل و در کنار بافت ها HbO_2 به اکسیژن و Hb تجزیه می شود.

CO₂ حمل

1- بیشترین روش حمل (70 درصد) بصورت بیکربنات (HCO_3): CO_2 پس از ورود به خون در آنجا توسط آنزیم انیدراز کربنیک

غشاء گلبول قرمز با آب ترکیب و به صورت یون بیکربنات به ششها حمل می

شود. 2- به صورت ترکیب با هموگلوبین ($HbCO_2$) که 23 درصد می باشد.

3- به صورت محلول در پلاسما که 7 درصد می

باشد. * گاز N_2 و CO بر مراکز تنفسی تاثیری ندارد.

* افزایش مقدار CO_2 محلول در پلاسما مستقیماً مرکز تنفس در بصل النخاع را تحریک می کند.

* بینی-نای-نایژه و نایژک بافت استوانه ای ساده و مژکدار دارند ولی کیسه های هوایی سنگفرشی ساده و بدون مژک

هستند. * تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی ولی واژه سازی با لب و دهان و زبان انجام می شود.

* در شروع عطسه حنجره بالا رفته و بسته می شود، اپی گلوت پایین می رود. هوا در ششها محبوس شده و با باز شدن ناگهانی

حنجره و پایین آمدن زبان کوچک هوا از بینی خارج می شود. (در سرفه هوا از دهان خارج می شود)

* محلول آب آهک و بیکربنات معرف CO_2 هستند. در اثر بازدم آب آهک شیری رنگ و بیکربنات زرد رنگ می شود.

* نای و نایژه دارای غضروف ولی نایژک فاقد غضروف است. (هنگام آسم تنگ می

شود) * در مجاورت کیسه های هوایی، هوا از 3 لایه می گذرد تا وارد مویرگ خونی

شود.

فصل 6-----گردش مواد گردش مواد ترین گردش مواد در عروس دریایی است که کیسه گوارشی دارد. این کیسه دارای

لوله های شعاعی

مژکدار است که به طور مستقیم مواد غذایی و اکسیژن را از محیط می گیرند. (گردش خون

ندارد) *گردش خون جزئی از گردش مواد است.

*در تک سلولی ها (آمیب، پارامسی و....) - کیسه تنان (عروس دریایی، هیدر، شقایق دریایی) - اسفنج - کرم پهن (پلاناریا) کرم کدو و کرم

لوله ای (الگانس) گردش خون ندارند.

*کیسه تنان فاقد خون - فاقد طناب عصبی - فاقد مغز و گره عصبی می باشند. ساده ترین سیستم گردش خون باز

عصبی (شبکه عصبی) در آنها دیده می شود. سلولهای آنها به طور مستقل به تبادل مواد با محیط می پردازند.

بسیاری از بی مهره هامل بند پایان (خرچنگ دراز - عنکبوتیان - حشرات) دیده می شود. خون از رگها

خارج

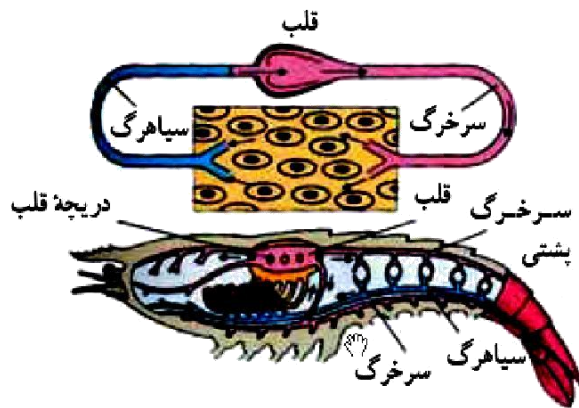
شده و به فضای بین سلولی (حوضچه خونی) می ریزد. مویرگ ندارند و تبادل مواد بین سلولها و خون مستقیماً انجام می شود. گردش

مواد در آنها کند و تمایزی بین پلاسما و آب میان بافتی وجود ندارد که به آن همولنف گویند.

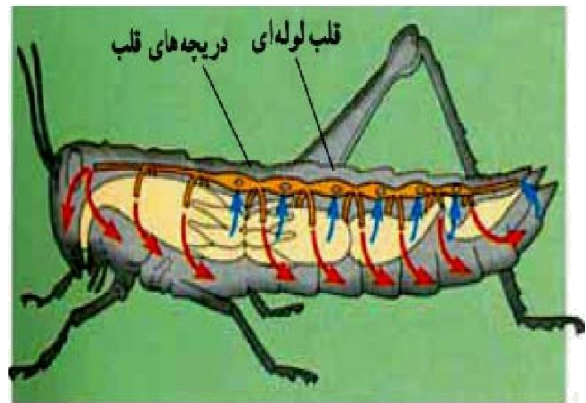
ملخ: دارای قلب لوله ای و منفذ دار، در سطح پشتی بدن می باشد. منافذ قلب هنگام انقباض برای ورود خون باز ولی هنگام انقباض بسته می شوند. خون با انقباض قلب به جلو رانده شده و با انقباض عضلات بدن به عقب می رود. همولنف دارد. سلول مواد لازم را از خون می گیرد بجز اکسیژن (چون تنفس نایی دارد) * حشرات گلبول قرمز و هموگلوبین ندارند.

خرچنگ دراز: دارای قلب لوله ای دریچه دار که فقط خون روشن در آن جریان دارد. خون با انقباض قلب از 2 رگ خارج می شود و به فضای بین سلولی می ریزد. مویرگ ندارد ولی همولنف دارد. لقاح داخلی (سخت پوست آبی) و چشم مرکب در آنها دیده می شود.

* تمام بی مهره ها قلب لوله ای دارند ولی همه چشم مرکب ندارند.



گردش خون باز در خرچنگ دراز



دستگاه گردش خون ملغ باز است.

گردش خون بسته

مهره داران و کرم خاکی گردش خون بسته دارند. خون از رگها خارج نمی شود و فقط با سلولهای دیواره رگ ها و قلب تماس دارد. تبادل مواد بین سلولها و خون بواسطه مویرگ انجام می شود. گردش مواد در آنها تند و خون و لنف و آب میان بافتی از هم جدا هستند. گردش خون ساده: خون خارج شده از قلب به شش یا آبشش رفته پس از تبادل به اندام می رود مثل ماهی - کرم خاکی گردش خون مضاعف: خون پس از خروج از قلب به شش یا آبشش رفته پس از تبادل دوباره به قلب آمده سپس به اندام می رود. مثل دوزیستان - خزندگان - پرندگان - پستانداران * قلب ماهی 2 حفره ای، قلب دوزیست 3 حفره ای، قلب پرند و پستاندار 4 حفره ای است.

کرم خاکی: گردش خون بسته و ساده دارد. قلب های لوله ای و مویرگ کامل دارد. همولنف ندارد و در قلب آن فقط خون تیره جریان دارد. یک رگ پشتی خون تیره را وارد قلب می کند و یک رگ شکمی آن را از قلب خارج می کند. تنفس پوستی دارد. ماهی: قلب دو حفره ای (یک دهلیز و یک بطن) شکمی دارد که در آن فقط خون تیره جریان دارد. خون تیره از قلب توسط سرخرگ شکمی به آبشش می رود و پس از تبادل خون روشن توسط سرخرگ پشتی به اندام می رود. * در ماهی یک دریچه دهلیزی - بطنی و یک دریچه سرخرگی داریم.

سرخرگ: رگی که خون را از قلب خارج می کند اکثراً خون روشن دارد ولی سرخرگ ششی انسان - سرخرگ شکمی ماهی - سرخرگ بند ناف جنین خون تیره دارند.

سیاهرگ: رگی که خون را به قلب برمی گرداند اکثراً خون تیره دارد ولی سیاهرگ ششی انسان - سیاهرگ بند ناف جنین خون روشن دارد.

* به قلب انسان 6 سیاهرگ و 2 سرخرگ متصل

است. دیواره قلب از خارج به داخل

1- لایه خارجی (پریکارد): بافت پیوندی که به آن آبشامه گویند. شامل سلول و ماده زمینه است.

2- لایه میانی (میوکارد): بافت ماهیچه ای قلب که تک هسته ای، مخطط، غیرارادی، استوانه ای منشعب است و با اعصاب

سمپاتیک و پاراسمپاتیک ضربان قلب را کنترل می کند.

*میوکارد بطن چپ قویتر از بطن راست است 3- لایه

داخلی (آندوکارد): بافت پوششی سنگفرشی یک لایه است

بافت گرهی (بافت هادی) قلب:



مسئول ایجاد ضربان قلب است که جنس آن یک نوع بافت ماهیچه ای است. این بافت شامل:

1- گره سینوسی-دهلیزی (پیش آهنگ) در دیواره پشتی دهلیز راست، زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین است و بزرگتر

است. 2- گره دهلیزی-بطنی: در حد فاصل دهلیز و بطن، کمی مایل به دهلیز راست است.

3- الیاف گرهی: در دیواره ی بین بطن ها و میوکارد بطن ها قرار دارد.

مسیر تحریک قلب:

1- گره پیش آهنگ انتشار تحریک به دهلیز چپ و راست -

2- انقباض دهلیزها که خون را به بطن ها می فرستد. ←

3- تحریک گره دهلیزی-بطنی 4- الیاف گرهی در دیواره بین بطن ها (الیاف تحریک را به بطن می آورد و بین سلولهای بطن

تحریک از راه ارتباط سلولی منتشر می شود) 5- شبکه گرهی دیواره میوکارد

6- ارسال به ماهیچه میوکارد بطن ها که باعث انقباض بطن ها می شود.

* سرعت انتشار در گره دهلیزی بطنی - والیاف دیواره بین دو بطن نسبتاً کم و در شبکه گرهی دیواره میوکارد زیاد

است. * در دوران جنینی تمام سلولهای قلب قدرت انقباض خود بخودی را دارند که با تمایز تنها در گره ها باقی می

ماند.

دریچه های قلب و رگها بافت ماهیچه ای ندارند و از بافت پیوندی هستند. جهت

جریان خون آنها را باز و بسته می کند.

1- میترال (2 لختی): بین دهلیز چپ و بطن چپ قرار دارد. در شروع انقباض بطن ها بسته شده، مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز

چپ می شود.

2- سه لختی: بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد. در شروع انقباض بطن ها بسته شده، مانع برگشت خون از بطن راست به

دهلیز راست می شود.

3- سینی شکل: در ابتدای سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی قرار دارد. در شروع انقباض بطن ها بسته شده، مانع برگشت خون

از سرخرگ به بطن می شود.

4- لانه کبوتری: در مسیر سیاهرگهای پایین قلب و رگ های لنفی قرار دارد. یکطرفه به سمت قلب باز شده و به جریان یکطرفه

خون و لنف به سمت قلب کمک می کند.

دریچه	هنگام انقباض دهلیزها	هنگام انقباض بطن ها	استراحت عمومی
میترا	باز	بسته	باز
3 لختی	باز	بسته	باز
سینی شکل	بسته	باز	بسته

ضربان قلب: قلب با انرژی حاصل از اسیدهای چرب و کمی گلوکز در هر 0/8 ثانیه یک ضربان دارد. تعداد ضربان قلب با بزرگی جثه جاندار نسبت عکس دارد.

مرحله	مدت	روی منحنی	وضعیت دهلیز و بطن
انقباض دهلیز	0/1 ثانیه	از انتهای P تا QRS	دهلیزها منقبض و بطنها منبسط
انقباض بطن	0/3 ثانیه	از انتهای QRS تا انتهای T	دهلیزها منبسط و بطنها منقبض
استراحت عمومی	0/4 ثانیه	از انتهای T تا انتهای P	دهلیزها و بطنها منبسط

*یک فرد تقریباً 75 ضربان قلب در دقیقه دارد.

برون ده قلب: مقدار خونی که در هر ضربه یا سیستول از هر بطن قلب خارج می شود (حجم ضربه ای) که برای هر بطن 70 سی سی است

است (برای قلب 140 سی سی است) ضربدر تعداد ضربان قلب

$$\text{* تعداد ضربان قلب} \times \text{حجم ضربه ای} = \text{برون ده قلب} \quad 75 \times 70 = 5250$$

* در 0/8 ثانیه دهلیز فقط 0/1 ثانیه منقبض و 0/7 ثانیه منبسط می باشد.

* در 0/8 ثانیه، در ریچه میترال و 3 لختی به مدت 0/5 ثانیه باز و 0/3 ثانیه بسته است. در ریچه سینی هم 0/5 ثانیه بسته و 0/3 ثانیه باز

است. * در هنگام انقباض دهلیزها، خون به آنها وارد می شود. (هنگام انقباض بطن و استراحت عمومی، دهلیز منبسط می شود) * در

پایان دیاستول (انبساط) 120 سی سی خون در هر بطن وجود دارد که 70 سی سی از آن طی سیستول (انقباض) از قلب خارج می

شود. و 50 سی سی در بطن ها می ماند (در دو بطن 100 سی سی)

الکتروکاردیوگرافی

ثبت فعالیت الکتریکی قلب است که منحنی حاصل به الکتروکاردیوگرام یا نوار قلب مشهور است و دارای سه مرحله است.

* ثبت حرکات مکانیکی و تغییرات فشار درون حفرات قلب را کاردیوگرافی گویند.

* بزرگ شدن قلب، فشار خون مزمن، تنگی دریچه ها باعث افزایش ارتفاع QRS می شود. و انفارکتوس قلبی و نرسیدن خون به

قلب (اختلال در رگ کرونری) باعث کاهش ارتفاع QRS می شود.

* سمپاتییک فاصله ی زمانی P تا Q را کم ولی پاراسمپاتییک باعث کند کردن تحریک گره سینوسی شده و فاصله P تا Q را زیاد می

کند. * صدای اول قلب حاصل بسته شدن دریچه میترال و 3 لختی در شروع انقباض بطن ها بوده، در منحنی در نقطه S، طولانی

و بم است. * صدای دوم قلب حاصل بسته شدن دریچه های سینی در شروع انقباض بطن ها بوده، در منحنی بعد از T، کوتاه

و واضح است.

* فاصله ی صدای اول قلب تا صدای دوم 0/3 ثانیه است ولی فاصله صدای دوم تا اول، 0/5 ثانیه است.

*بیشترین خون در بطن در مرحله ی S و کمترین خون در بطن در مرحله ی T است.

ساختار رگ های خونی از بیرون به داخل سه لایه ی

پیوندی ، ماهیچه ای و پوششی دارند

*در مویرگ تنها بافت پوششی (سنگفرشی یک لایه) وجود دارد و لایه های دیگر در آن دیده نمی شود.

*بافت ماهیچه ای سیاهرگ کمتر از سرخرگ است به همین خاطر قطر داخلی سیاهرگ بیشتر و مقاومت دیواره آن کمتر از سرخرگ بوده و خون بیشتری در آن جریان دارد.

*بیشتر بودن ماهیچه در سرخرگ به آن خاصیت ارتجاعی می دهد که این خاصیت موجب:

1- ایجاد نبض 2- پیوسته شدن جریان خون متناوب 3- سهولت کار قلب می شود.

*افزایش متابولیسم در اندام موجب کاهش O₂ و افزایش CO₂ و دما در آنها می شود در نتیجه رگهای خونی آن گشاد می شود تا خون بیشتری به اندام بیاید. ولی کاهش اکسیژن در کیسه های هوایی موجب کاهش قطر رگ های خونی آن می شود. *در سرخرگ به علت خاصیت ارتجاعی هیچوقت فشار سیستولی به صفر نمی رسد.

تبادل مواد در مویرگ

مویرگ اغلب به علت داشتن منافذ زیاد، در بافت پوششی یک لایه ی خود محل تبادل مواد است. در ابتدای هر مویرگ ماهیچه صاف حلقوی وجود دارد که توزیع خون در بافت را کنترل می کند. در اغلب بافت ها بیشتر مویرگها در یک لحظه بسته اند. *مویرگ های مغز کمترین نفوذ پذیری را دارند (سد خونی - مغزی) و در کبد بیشترین نفوذ پذیری را دارند. دو نیرو در تبادل مواد نقش دارد:

1- فشار تراوشی که نتیجه فشار خون است. مواد تحت تاثیر این نیرو از پلاسما وارد آب میان بافتی می شوند.

*گلبول قرمز و پروتئین های درشت از منافذ مویرگ عبور نمی کنند و موجب فشار اسمزی در پلاسما می شوند. -

2 فشار اسمزی: توسط پروتئین های پلاسما ایجاد شده موجب برگشت 90 درصد آب میان بافتی به پلاسما می شود.

*10 درصد از آب میان بافتی وارد رگ لنفی شده و لنف را می سازد. (در مویرگ کلیه یا گلو مریول استثناء است) مایع لنف سرانجام از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین وارد جریان خون می شود.

*منشاء لنف، آب میان بافتی، ادرار، مایع مغزی - نخاعی همگی پلاسمای خون است.

*در سمت سرخرگی یک مویرگ: فشار خون بسیار بالاست و تمایل دراد مواد رابه بیرون براند، از طرفی پلاسما نسبت به آب میان

بافتی غلیظ بوده و فشار اسمزی آن بالاست و تمایل دارد آب را از بین بافت به درون رگ بیاورد. برآیند این دو نیرو، برتری فشار

خون و خروج مواد از سمت سرخرگی است. در طول مویرگ فشار خون کاهش می یابد ولی فشار اسمزی تقریباً ثابت می ماند چون در طول مویرگ پروتئینها خارج نمی شوند.

در سمت سیاهرگی فشار اسمزی نسبت به فشار خون بیشتر شده، بنابراین 90 درصد مواد را دوباره جذب می کند.

لنف: مایع بی رنگ که حاصل ورود آب میان بافتی به رگ لنفی است. در مسیر رگ لنفی دریچه لانه کبوتری وجود دارد که به جریان

یک طرفه لنف به سمت قلب کمک می کند. در لنف گلبول قرمز و پلاکت وجود ندارد، گلبول سفید آن بیشتر از نوع لنفوسیت

است. ماده ی دفعی در لنف بیشتر است.

گره لنفی: در مسیر رگ لنفی وجود دارد که حالت اسفنجی دارد. گره لنفی سرعت حرکت لنف را کاهش می دهد تا فرصت کافی برای مبارزه با میکروب های داخل آن باشد. (لوزه نوعی گره لنفی) در گردن- زیر بغل و کشاله ران گره لنفی بیشتری وجود دارد.

ادم یا خیز

به تورم بافت در اثر افزایش آب میان بافتی گویند. علل آن:

- 1- کمبود پروتئین پلاسما (آلبومین) که باعث کاهش فشار اسمزی پلاسما می شود مثلاً. افزایش کورتیزول موجب کاهش پروتئین پلاسما و تبدیل آن به قند می شود در نتیجه خون رقیق می شود.
- 2- بسته شدن رگ لنفی: لنف حاصل به خون بر نمی گردد.

3- آسیب دیواره مویرگ: موجب خروج پروتئین از مویرگ به فضای بین سلول شده، در نتیجه فشار اسمزی خون کاهش می یابد. 4- افزایش فشار درون سیاهرگ: مثلاً کسی که دریچه لانه کبوتری آن خراب است.

5- افزایش سدیم بدن (نه پلاسما): باعث غلیظ شدن آب میان بافتی و افزایش فشار اسمزی بافت شده، در نتیجه مایعات از پلاسما خارج می شوند.

* افزایش هورمون ضدادراری احتمالاً دم را افزایش و افزایش آلدسترون احتمالاً دم را کاهش می دهد.

علل صعود خون در سیاهرگها

1- ادامه فشار سرخرگی (ادامه ی نیروی بطنی): مهمترین عامل که همیشه وجود دارد.

2- تلمبه ی تنفسی: در هر عمل دم، با انقباض دیافراگم و افزایش حجم قفسه سینه، از فشار قفسه سینه بر روی قلب و سیاهرگهای نزدیک قلب کاسته و یک مکش منفی ایجاد می شود. (فقط در سیاهرگهای نزدیک قلب وجود دارد) 3- تلمبه ی ماهیچه ای: انقباض ماهیچه ها، به سیاهرگهای اطراف فشار وارد می کند.

4- دریچه لانه کبوتری: در سیاهرگهای پایین قلب مثل پاها و بازو-شکم (در سیاهرگ گردن و شانه وجود ندارد) * موقع دم خون بیشتری وارد قلب می شود.

* علت فشار خون در سرخرگ: فشار بطن چپ - بافت ارتجاعی دیواره سرخرگ

* علت مقاومت در برابر فشار خون: تعداد زیاد گلبولهای قرمز (پلی سیتمی) - افزایش پروتئین پلاسما و کمی قطر

رگها * هیستامین با گشاد کردن رگها مقاومت را کم و فشار خون را پایین می آورد.

* سرعت جریان خون در وسط رگ ها بیشتر از کناره ها است.

* سرخرگ های کوچک در دیواره خود ماهیچه های صاف حلقوی فراوان دارند و مهمترین نقش را در تغییر مقدار خون بافتها دارند.

خون: نوعی بافت پیوندی است که از سلول (گلبول قرمز، سفید و پلاکت یا دانه گرده) + ماده زمینه (پلاسما) تشکیل شده است. در

انسان بالغ خون در حدود 8 درصد از وزن کل بدن را تشکیل می دهد. 55 درصد حجم خون را پلاسما و 45 درصد آن را سلولهای

خونی می سازند. نسبت حجم سلولها به حجم خون، هماتوکریت نام دارد.

گلبول قرمز (اریتروسیت)

سلولهای مقعرالطرفین، بدون هسته و اندامک هستند که مسئول حمل گازهای تنفسی می باشند. (97 درصد حمل O₂ و 23 درصد

حمل CO₂) گلبول قرمز اولین بار در مرحله ی جنینی در کیسه ی زرده تولید می شود. بعد از تولد تا 5 سالگی در مغز قرمز همه ی

استخوانها -

کبد-طحال وگره های لنفاوی وبعداز 5 سالگی تنها در مغز قرمز استخوانهای پهن وکوتاه وسربرجسته استخوانهای دراز تولید می شود.* آنزیم انیدراز کربنیک روی غشاء گلبول قرمز به حمل CO2 بصورت بیکربنات کمک می کند.

*اریتروپویتین هورمونی پروتئینی که از کلیه وکبد ترشح می شود.اندام هدف آن مغز قرمز استخوانهای پهن است وباعث گلبول قرمز سازی می شود.محرک ترشح آن کاهش فشاراکسیژن بافتها(رفتن به ارتفاعات) است.این هورمون منجر به پلی سیتی می شود.

* کاهش فشار اکسیژن ترشح اریتروپویتین افزایش هماتوکریت سیتته ی

*فعالیت شدید عضلانی(کم شدن اکسیژن بافت) وگرم شدن هوا هم منجر به افزایش گلبول قرمز می شود.

آنمی یا کم خونی: علل آن

کمبود ویتامین B12، آهن واسیدفولیک- نقص در مغز قرمز استخوان- کمی هورمون اریتروپویتین- نقص در فاکتور داخلی معده

نقص یا جهش در ژن سازنده ی هموگلوبین(باعث تالاسمی یا کم خونی داسی شکل می شود).

*عمر گلبولهای قرمز 120 روز است که بعد از 120 روز هنگام عبور از مویرگهای باریک کبد و طحال آسیب دیده، توسط لیزوزوم ماکروفاژهای طحال و کبد تجزیه می شود و تبدیل به آهن-آمینواسید-بیلی روبین و بیلی وردین می شود. دو ماده آخری از طریق صفرا دفع می شود و باعث رنگ زرد صفرا می شود.

*هموگلوبین و میوگلوبین در داخل گلبول قرمز و سلول ماهیچه هستند (درون سلولی) و در پلاسما خون یافت نمی شوند. *اریتروسیت فاقد میتوکندری بوده، تنفس هوازی-چرخه کربس و استیل کوآنزیم A در آن دیده نمی شود.

*میل ترکیبی هموگلوبین به ترتیب: $CO_2 < O_2 < CO$
*در فرد با گروه خونی AB^+ پروتئین های غشاء گلبول قرمز شامل:

1- آنتی ژن A و B 2- آنتی ژن رزوس 3- آنزیم انیدراز کربنیک

*در تالاسمی و آنمی کمبود آهن تولید هموگلوبین کم می شود ولی تعداد گلبولهای قرمز زیاد می شود.

گلبول سفید یا لکوسیت

دارای هسته واندامک هستند و به دو گروه تقسیم می شوند.

الف) گرانولوسیت: در دفاع غیر اختصاصی شرکت می کنند دارای سیتوپلاسم دانه دار (ریبوزوم دار) و هسته چند قسمتی هستند. -

1- نوتروفیل: تحرک زیاد دارد. با خاصیت شیمیوتاکتیسیم به سوی ذرات خارجی کشیده شده با عمل فاگوسیتوز آنها را از بین می برد

(یعنی بیگانه خواری) هم در خون و هم در بافت ها فاگوسیتوز دارند. (دیپدز دارند) 2- ائوزینوفیل: ظاهری شبیه نوتروفیل دارد ولی

قدرت فاگوسیتوز کمتری دارد در عفونت انگلی و آلرژی زیاد شده و مواد ضد انگل تولید می کند.

3- بازوفیل: هیپارین و هیستامین در خون ترشح می کند.

ب) آگرانولوسیت: در دفاع اختصاصی (لنفوسیت) و غیر اختصاصی (مونوسیت) شرکت می کنند سیتوپلاسم صاف و هسته تک قسمتی دارند و شامل:

1- لنفوسیت: تنها گلبول سفیدی که در دفاع اختصاصی شرکت می کند. این گروه فاگوسیتوز و دیپدز ندارند و به دو شکل دیده می

شوند. لنفوسیت B که در دفاع همورال (خونی) شرکت می کند. در مغز قمر مزاستخوان تولید و تکامل می یابد و پس از رشد و تقسیم

ایجاد B خاطره و پلاسموسیت (تولید پادتن) می کند

لنفوسیت T در مغز قمر مز استخوان تولید و در تیموس (غده جلوی نای و پشت جناغ) تکامل می یابد. پس از رشد و تقسیم شدن

تولید T خاطره و T کشنده می کند.

2- مونوسیت: در خون خاصیت فاگوسیتوز دارند و پس از پدیده ی دیپدز از خون خارج و به ماکروفاژ تبدیل می شوند. ماکروفاژ در

بافت ها فاگوسیتوز انجام می دهد.

*نوتروفیل، ماکروفاژ، مونوسیت، به مقدار کمتر ائوزینوفیل فاگوسیتوز (بیگانه خواری) دارند. این سلولها لیزوزوم فراوان دارند.

←
* پادتن باخشی کردن آنتی ژنها باعث افزایش فاگوسیتوز می شوند.

* دیپدز: عبور گلبولهای سفید از خون (از طریق بافت سنگفرشی ساده مویرگ) به بافت پیوندی (فضای میان بافتی)

راگویند. * هیستامین با افزایش نفوذپذیری رگها، دیپدز را افزایش می دهد.

* ماکروفاژ و ماستوسیت در خون وجود ندارند به همین خاطر دیپدز ندارند.

محل ترشح هیستامین:

3- از ماستوسیت در بافت ها

1- از سلول آسیب دیده

2- از بازوفیل در خون

اعمال هیستامین:

1- گشاد کردن رگها: باعث افزایش خون رسانی به محل عفونت می

شود. 2- افزایش نفوذپذیری رگها و افزایش دیابذ 3- تنگ کردن جدار

نایژک در آسم

4- ایجاد علائم آلرژیک مثل عطسه-سرفه-قرمزی چشم-

خارش 5- شروع کننده روند التهاب

*گرانولوسیت ها، تعداد کمی از لنفوسیت هادر مغز قرمز استخوان ساخته می شوند. بیشتر لنفوسیت ها در بافت لنفی ساخته می شوند. *ماکروفاژ بیشترین عمر را دارد.

*ماستوسیت در بافت هایی مثل کبد وجود دارد و عملی شبیه بازوفیل خون دارد.

ایمنی

الف) غیر اختصاصی: ذاتی بوده هم در مهره داران و هم در بی مهرگان دیده می شود.

1- خط اول: پوست -- لایه های مخاطی در پوست، لوله گوارش، دستگاه تنفسی و تناسلی -- لیزوزیم بزاق و اشک 2- خط

دوم: سلولهای فاگوسیت کننده و انجام فاگوسیتوز، ترشح هیستامین و شروع التهاب، تب، ترشح پروتئین های مکمل،

اینترفرون (ضد ویروس)، دیابذ

ب) اختصاصی: فقط در مهره داران دیده می

شود.

1- ایمنی سلولی: بواسطه ترشح پرفورین از سلولهای T کشنده که بیشتر بر علیه سلولهای سرطانی و ویروسها عمل می

کنند. 2- ایمنی همورال: بواسطه ترشح پادتن (از جنس گاماگلوبین یا آنتی کر) از سلولهای پلاسموسیت که شامل:

*فعال: سیستم دفاعی خود فرد پادتن تولید می کند. مثل ابتلا به بیماری- تزریق واکسن * غیرفعال: سیستم دفاعی

خود فرد پادتن تولید نمی کند، بلکه پادتن آماده به بدن فرد وارد می شود. مثل تزریق سرم- ورود

پادتن از مادر به جنین- این ایمنی موقت و کوتاه است

اختلالات سیستم ایمنی

الف: بیماری خود ایمنی:

به دلیل ترشح زیاد پادتن از پلاسموسیت B ایجاد می شود.

1- M.S: بر علیه غلاف میلین ساخته می شود. در این بیماری سرعت هدایت پیام عصبی کاهش می

یابد. 2- دیابت نوع I: بر علیه جزایر لانگرهانس ساخته می شود. در بیماران انسولین تولید نمی شود. -

3میاستنی گراویس: برعلیه ماهیچه ها ساخته می شود.

*برای درمان بیماری های خودایمنی و جلوگیری از پس زدن پیوند، سیستم ایمنی را با تزریق کورتیزول ضعیف می کنند.

ب: آلرژی:

به دلیل ترشح نایجای هیستامین از بازوفیل خون یا ماستوسیت بافت پیوندی ایجاد می شود. عواملی که در آلرژی نقش دارند به

ترتیب: 1- آلرژن (ماده ی حساسیت زا)

2- لنفوسیت B (پلاسموسیت)

3- پادتن

4- ماستوسیت و بازوفیل

5- ترشح هیستامین

*در بیماری آلرژیک، تعداد ائوزینوفیل زیاد می شود ولی خود ائوزینوفیل در بروز آلرژی نقش

ندارد. *برای درمان آلرژی از آنتی هیستامین استفاده می کنند.

آنتی ژن

هر ماده ی که سبب بروز پاسخ ایمنی شود، آنتی ژن نام دارد. جنس آنها مولکول پروتئینی یا پلی ساکاریدی است که در سطح سلولهای بیگانه قرار دارند. آنتی ژن توسط لنفوسیت شناسایی می شود. هر لنفوسیت نوع خاصی از گیرنده های آنتی ژن را دارد. *مولکولهای موجود در سطح سلولهای سرطانی هم به عنوان آنتی ژن عمل می کنند و لنفوسیت T به ویژه T کشنده و ماکروفاژها به طور مستقیم با آنها مبارزه می کنند. در این مبارزه لنفوسیت B (ایمنی همورال) و پادتن اهمیت کمتری دارد.

اینترفرون

پروتئینی دفاعی که در ایمنی غیراختصاصی شرکت دارد. از سلولهای آلوده به ویروس ترشح می شود. سلول آلوده به ویروس خود می میرد ولی اینترفرون حاصل از آن:

1- از تکثیر ویروس ها جلوگیری می کند 2- موجب مقاومت

سلولهای سالم در برابر ویروسها می شود.

3- اینترفرونی که در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می شود سبب بروز مقاومت کوتاه مدت در برابر سایر ویروس ها می شود.

پروتئین مکمل

پروتئینی دفاعی که در ایمنی غیراختصاصی شرکت دارد. در ماکروفاژها و سلولهای پوششی روده و کبد شناخته می شود. در برخورد با میکروب فعال شده و منافذی در غشاء میکروب ایجاد می کند.

*بی مهرگان دفاع غیراختصاصی دارند:

1- مایع مخاطی روی بدن بسیاری از کرم های حلقوی و نرم

تنان 2- آنزیم های لیزوزیم و آنزیم های لیزوزومی 3- سلولهای

مشابه فاگوسیت ها در اسفنج ها و بندپایان

*برخی از بی مهرگان از قبیل اسفنجها و ستاره دریایی قادرند پیوند بافت بیگانه را پس بزنند البته نحوه ی آن با مهره داران متفاوت است.

*پپتید گوگرد دار، یک ترکیب ثانویه در یونجه است که فعالیت ضد قارچی (مثل بیماری زنگ و سیاهک) دارد این ترکیبات ثانویه در واکوئلهای ذخیره می شوند.

*در غشاء گلبول قرمز 3 نوع آنتی ژن A، B و RH (رزوس) داریم. آنتی کر در پلاسما قرار دارد.
*فرد با گروه خونی A^+ ، دارای آنتی ژن A و آنتی کر B و آنتی ژن رزوس است.
*فرد با گروه خونی B^- ، دارای آنتی ژن B و آنتی کر A است.
*فرد دارای RH منفی برای بار اول می تواند از فرد با RH مثبت خون بگیرد. ولی برای بار دوم نمی تواند.

انعقاد خون

فرایندی آنزیمی (تحت تاثیر گرما) که توسط آنزیم ترومبین انجام می شود. لخته ی خون شامل سلولهای خون و فیبرین است. در

این عمل پلاکتها در اثر اتصال به هم شبکه ای تورمانند ایجاد می کنند که گلبولها با چسبیدن به آن لخته را بوجود می آورد.

هنگام آسیب دیواره رگها از بافت های آسیب دیده جدار رگ و یا از پلاکتها، ترومبوپلاستین ترشح می شود. و روند انعقاد آغاز می شود ترومبوپلاستین توسط فاکتور 8 فعال می شود و ترومبوپلاستین فعال همراه یون کلسیم، پروترومبین (آنزیم غیر فعال) را به ترومبین (آنزیم فعال) تبدیل می کند. ترومبین با عمل آنزیمی خود فیبرینوژن محلول در پلاسما را به فیبرین نامحلول تبدیل می کند. فیبرین با گلبولهای خونی جمع شده، لخته ی خون ایجاد می شود.

* پروترومبین و فیبرینوژن همیشه در پلاسما وجود دارند ولی ترومبوپلاستین، ترومبین و فیبرین طی فرایند انعقاد ایجاد می شود. * برای تولید پروترومبین، ویتامین K لازم است و برای تولید ترومبین از پروترومبین یون کلسیم لازم است.

علل اختلال در انعقاد

1- کاهش کلسیم پلاسما: به دلیل کم کاری غده پاراتیروئید، پرکاری تیروئید و افزایش کلسی تونین، کاهش ویتامین D که جذب کلسیم از روده را کم می کند. کاهش کلسیم به هر دلیل موجب کمی ترومبین و عدم واکنش انعقادی می شود.

2- کاهش ویتامین K: به دلیل کاهش ترشح صفرا، مسدود شدن رگ لنفی -

3- اختلال ژنتیکی مثل بیماری هموفیلی که در ژن فاکتور 8 جهش ایجاد می شود.

* هیپارین ماده ی ضد انعقاد خون که از بازوفیل خون و ماستوسیت بافت پیوندی ترشح می شود و جلوی عمل ترومبین را می

گیرد. * هنگام بریدگی رگ: انقباض ماهیچه ی صاف دیواره رگ، آماس، به هم چسبیدن پلاکت و تشکیل لخته مانع خونریزی می شود.

فصل 7-----دستگاه دفع ادرار

* هومئوستازی: مجموعه اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی برای حفظ حالت پایداری محیط داخلی انجام می شود. * مواد نیتروژن دار دفعی محصول سوخت آمینواسید، پروتئین ها و بازهای آلی اسیدهای نوکلئیک ها می باشند.

* زیستگاه جانوران عامل مهمی در تعیین نوع ماده ی دفعی هر جاندار است مثلاً. در جانوران آبزی مثل پلاناریا (کرم

پهن) و بسیاری از ماهی ها، آمونیاک (NH_3) که بسیار سمی است از طریق انتشار دفع می شود. کرم پهن پلاناریا از همه ی

سلولهای سطحی و ماهی ها با آبشش خود آمونیاک دفع می کنند. جانوران خشکی زی نمی توانند آمونیاک دفع کنند. و آنرا با

صرف انرژی به اوره و اسید اوریک تبدیل می کنند.

*از لحاظ سمیت و میزان نیاز به آب برای دفع به ترتیب: آمونیاک <اوره> اسید اوریک

*انواع مواد دفعی :

آمونیاک	بسیاری از جانوران آبزی (مثل: بسیاری از ماهی ها- کرم پهن (پلاناریا)- وزغ در آب- پارامسی و آمیب
اوره	پستانداران (فیل، انسان، پلاتی پوس، اپاسوم،)- دوزیستان در خشکی (وزغ)- بعضی از ماهی ها مثل کوسه ها
اسید اوریک	پرندهگان (سک- سهره- چکاوک- چرخ ریسک- کبوتر- مرغ و خروس)- حشرات (بیستون بتولاریا- ملخ- موریا نه- مونا رک)- بسیاری از خزندگان (مار خشکی)

*جانورانی که اسید اوریک دفع می کنند انرژی بیشتری مصرف می کنند. در عوض آب کمتری از دست می دهند. و سمیت

کمتری دارد. و حتی این ماده ی دفعی را به شکل بلورهای جامد می توانند دفع کنند.

*بیشتر مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل اکسیژن، دی اکسید کربن و آب است که مقدار اضافی هریک از طریق روزنه

دفع می شود. مواد دفعی دیگر مانند رزین، تانن، صمغ در بخشهای مرده مثل مغز ساقه انبار می شود. در گیاهان علفی

مانند آفتابگردان، لوبیا و ...

مواد دفعی در واکوئلهای و دیواره سلولهای آنها جمع می شوند. بیشتر اینها نقش دفاعی دارند که به آنها ترکیب ثانویه می گویند.

کلیه

نفرون: واحد پالایش خون در کلیه است که بافت پوششی آن مکعبی یک لایه است. و شامل 4 بخش است: -

1- کپسول بومن 2- لوله خمیده مجاور (نزدیک) 3- لوله هنله 4- لوله خمیده دور *مجاری جمع کننده جزء نفرون محسوب نمی شوند. نفرونها در انتهای خود به مجاری جمع کننده ادرار متصل هستند.

مسیر تخلیه ادرار:

1- نفرون 2- مجاری جمع کننده 3- لکنچه 4- میزنای 5- مثانه 6- میزراه

*بافت ویژه کلیه دو بخش دارد:

1- قشری: شامل کپسول بومن + لوله خمیده مجاور + لوله خمیده دور + سرخرگ اوران + سرخرگ وابران + گلومرول (شبکه اول

مویرگی) + شبکه دوم مویرگی، این قسمت دانه دانه به نظر می رسد.

2- مرکزی: شامل لوله هنله + مجاری جمع کننده + شبکه دوم مویرگی که مخطط به نظر می رسد. هرم ها در این بخش دیده می شوند.

گردش خون کلیه

به هر کلیه مثل سایر اندام یک انشعاب از آنورت غذا، اکسیژن و سایر مواد لازم را به همراه مواد زائد نیتروژن دار، می آورد.

آنورت سرخرگ کلیه اوران سرخرگ اول شبکه اول سرخرگ دوم شبکه دوم سیاهرگ کلیه

*در سیاهرگ کلیه غذا و اکسیژن و مواد زائد نیتروژن دار کمتر از سرخرگ کلیه ولی CO2 بیشتر است.

*اندام هدف 3 هورمون بروی کلیه است :

هورمون	محل ساخت	محل ترشح و ذخیره	محرک ترشح	اندام هدف	نوع گیرنده	عمل
ضداداراری (ADH)	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	کاهش آب پلاسما (افزایش فشار اسمزی)	کلیه	سطح غشایی	افزایش بازجذب آب از مجرای نفرونها به شبکه دوم مویرگی که باعث تغلیظ ادرار می شود.
هورمون پاراتیروئید	پاراتیروئید	پاراتیروئید	کاهش کلسیم پلاسما	استخوان و کلیه	سطح غشایی	افزایش بازجذب کلسیم از مجرای نفرون به شبکه دوم مویرگی
آلدسترون (استروئید) (ی)	قشر فوق کلیوی	قشر فوق کلیوی	کاهش سدیم پلاسما افزایش پتاسیم پلاسما	کلیه	درون سیتوپلاسمی	افزایش بازجذب سدیم از مجرای نفرون به شبکه دوم مویرگی و افزایش ترشح پتاسیم از شبکه دوم به مجرای نفرون

اعمال نفرون:

1- تراوش (تصفیه): املاح، اوره، اسیداوریک، کراتینین، گلوکز و آمینواسیدها و بیکربنات می توانند توسط فشارخون و براساس اندازه از شبکه ی اول مویرگی (گلومرول) وارد کپسول بومن شوند. تراوش غیرفعال است یعنی بدون صرف انرژی است.
* گلبولهای قرمز و مولکولهای درشت مانند پروتئین ها تراوش کلیوی ندارند. و وارد کپسول بومن نمی شوند.
* افزایش پروتئین پلاسما باعث کاهش تراوش کلیوی می شود. ولی فشار خون باعث افزایش تراوش کلیوی می شود.

2- باز جذب: 99 درصد مواد تراوش شده از مجاری نفرون دوباره جذب شبکه دوم مویرگی می شوند و از هدر رفتن گلوکز و آمینواسیدها و سدیم جلوگیری می کنند.
* باز جذب گلوکز و آمینواسیدها (فنیل آلانین، تیروزین، سیستئین، لوسین و...) در خمیده ی مجاور به صورت انتقال فعال صورت میگیرد.
* باز جذب NaCl در لوله ی خمیده مجاور، مجاری جمع کننده و قسمت قطور بالارو هنله به طریق انتقال فعال صورت می گیرد ولی در قسمت نازک بالارو هنله غیرفعال است. در قسمت پایین رو هنله NaCl باز جذب نمی شود.

* باز جذب اوهره با انتشار (غيرفعال) در مجاری جمع کننده انجام می شود.

* باز جذب بيكربنات در خمیده مجاور بصورت غيرفعال و در خمیده دور به طريقه انتقال فعال صورت می گیرد. (هم فعال هم

غيرفعال) * آب در بخش بالارو هنله و ابتدای لوله خمیده ی دور باز جذب نمی شود.

3- ترشح: از شبکه دوم مویرگی به لوله های ادراری است. مانند ترشح هیدروژن-پتاسیم و بعضی داروها مانند پنی سیلین،

ترشح همیشه با انتقال فعال و صرف انرژی همراه است.

* ترشح در پیچ خورده مجاور و پیچ خورده دور انجام می گیرد.

* ترشح H و سموم نیز در لوله ی پیچ خورده نزدیک و هم دور انجام می شود. ولی ترشح داروها فقط در لوله ی پیچ خورده دور انجام

می گیرد.

* در تراوش تمام مواد می توانند وارد نفرون شوند ولی در باز جذب فقط مواد مفید و در ترشح فقط مواد مضر جابجا می شوند

گلو مروزل: شبکه اول مویرگی است که بافت پوششی سنگفرشی یک لایه دارد و داخل کپسول بومن است. در صورتیکه شبکه

دوم مویرگی دور لوله خمیده نزدیک، هنله و پیچ خورده دور است. دور مجاری جمع کننده و گلو مروزل شبکه دوم نداریم.

* در انسان کل پلاسماي خون در حدود 3 لیتر است و حجم ماده ی تراوش شده به درون کپسول بومن در هر شبانه روز تقریباً به

180 لیتر می رسد.

تنظیم PH

PH خون در حدود 7/4 است به هنگام دیابت (به علت سوخت اسید چرب) - اسهال و خوردن پروتئین جانوری PH خون کاهش

یافته و اسیدی می شود. در این حالت کلیه با دفع H به نفرون و باز جذب سدیم و بيكربنات PH را تنظیم می کند.

استفراغ و خوردن پروتئین های گیاهی باعث افزایش PH خون و قلیایی شدن آن می شود کلیه با دفع بيكربنات و جذب H اسیدیته

خون را تنظیم می کند.

تخلیه ادرار

ادرار با حرکات دودی عضلات صاف حلقوی میزناي از لگنچه وارد مثانه می شود. تخلیه ادرار به ترتیب مراحل زیر انجام می شود.

1- افزایش حجم مثانه به علت زیاد شدن ادرار

2- کشش عضلات صاف دیواره مثانه و تحریک گیرنده های مکانیکی آن

3- ارسال پیام حسی به مرکز انعکاس تخلیه ادرار در نخاع

4- فعال شدن عصب پاراسمپاتیکی و انقباض دیواره مثانه

5- غیر فعال شدن عصب سمپاتیکی و باز شدن اسفنکتر (در یچه اول) یا داخله، که از نوع صاف و حلقوی است. (غیر ارادی) - احساس

6- اسفنگتر خارجی از نوع حلقوی مخطط بوده که با مغز کنترل می شود. باباز شدن این دریچه ادرار تخلیه می شود.

* در نوزادان به علت عدم تکامل ارتباط مغز با نخاع، باباز شدن دریچه اول، ادرار بطور غیرارادی دفع می شود.

* در ادرار فرد سالم پروتئین و گلوکز وجود ندارد (صفر درصد)



فصل 8-----حرکت نکاتی چند

درباره حشرات:

ملخ- پروانه(بیستون بتولاریا، موناک، ابرافترابروماتا و....)- زنبور- مورچه- سنجاقک- برگ متحرک همگی جزء حشرات می باشند. اسکلت بیرونی از جنس کیتین(پلی ساکاریدی) با ماده ی زمینه پروتئینی دارند. بندپا بوده و مفصل بین بند، پاها از نوع گوی وکاسه ای است. یک عدد طناب عصبی شکمی دارند که در هر بند بدنش یک گره عصبی دارد. چشم مرکب دارند که هر واحد مستقل آن دارای یک قرنیه، یک عدسی و چندین سلول گیرنده ی نور دارد. فاقد مردمک، زلالیه و عنبیه بوده و تصویر را موزاییکی می بینند. جانور با این چشم جزئی ترین حرکات را در محیط خود تشخیص می دهد. ماده دفعی آنها اسیداوریک، تنفس نایی و تبادل گاز بطور مستقیم و بدون نیاز به گردش خون انجام می شود. گردش خون باز، فاقد مویرگ و دارای همولنف هستند. در حشرات هضم و جذب اصلی غذا در معده صورت می گیرد. به کمک مواد شیمیایی به نام فرومون با هم ارتباط برقرار می کنند که یکی از ابتدایی ترین راهها می باشد دفاع غیراختصاصی دارند(فاقد لنفوسیت و پادتن هستند) *برگ متحرک شبیه برگ بوده خود را، استتار می کند و با این کار شانس بقاء و تولید مثل خود را افزایش می دهد.

*مورچه دارای 6 پای بندبند است که بندها توخالی هستند و مفصل بندها گوی وکاسه ای(شبه بازو وکتف، ران

ولگن) است. هر پای مورچه جمعاً 2 عدد ماهیچه دارد که هنگام حرکت این ماهیچه ها متناوب منقبض می شوند.

*شقایق دریایی (کیسه تن) - اسفنج ها ثابت هستند. (عروس دریایی و هیدر از کیسه تنان متحرک هستند) *کرم خاکی بوسیله انقباض متناوب ماهیچه های طولی و حلقوی زیر پوستش حرکت می کند. در نقاط برآمده ی بدن ماهیچه طولی منقبض و حلقوی در حال استراحت می باشد و در نقاط باریک بدن ماهیچه ی حلقوی منقبض و طولی در حال استراحت است.



*بیشتر دوزیستان، برخی خزندگان، همه ی پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند. تمام مهره داران اسکلت درونی دارند که در بیشتر آنها استخوانی است (در برخی ماهی ها غضروفی است)

ماهی

1-باله دمی: مسئول حرکت به جلو (در مارماهی تکانه الکتریکی تولید می کند) 2-باله سینه ای: مسئول تغییر جهت و تنظیم سرعت است. باله سینه ای به تندتر و کندتر کردن حرکت ماهی کمک می کند. 3-باله لگنی و مخرجی: مسئول تغییر جهت 4-باله پشتی: مسئول تغییر جهت

*بادکنک شنا در بیشتر ماهی ها مسئول حرکات عمودی است.
*خط جانبی: مخصوص ماهیهای استخوانی که از ساختارهایی به نام کاپولا تشکیل شده و دارای گیرنده مکانیکی است. جهت حرکت آب، اجسام ثابت و متحرک را تشخیص می دهد ولی دمای آب و ترکیبات شیمیایی آب را تشخیص نمی دهد. خط جانبی در گربه ماهی و مارماهی علاوه بر گیرنده مکانیکی، گیرنده الکتریکی هم دارند.
*انقباض متناوب عضلات دو طرف ستون مهره ها، باعث حرکت باله دمی و حرکت ماهی به جلو می شود. *حشرات - پرندگان و پستانداران (خفاش) پرواز می کنند.
*هنگام صعود پرنده، فشار هوای زیر بال افزایش و روی بال کاهش می یابد. منظم کردن جریان هوا و تنظیم فشار هوا در بالا و زیر بال برعهده بالک می باشد.

ماهیچه

میون (تار ماهیچه ای) ————— میوفیبریل (تارچه) ————— سارکومر ————— انقباضی پروتئین های
میون: واحد ساختاری ماهیچه مخطط که توسط سیمانی از بافت پیوندی در کنار یکدیگر قرار دارند و غلاف پیوندی آنها را می پوشاند.
سارکولم: غشاء سیتوپلاسمی میون است که دور تادور هر تار ماهیچه (میون) را احاطه کرده است و جنس آن فسفولیپید + پروتئین است. سارکوپلاسم: همان سیتوپلاسم سلول ماهیچه ای است که هسته های متعدد و میتوکندری فراوان دارد.
شبکه سارکوپلاسمی: همان شبکه آندوپلاسمی صاف سلول ماهیچه ای است که دور تادور هر تارچه را احاطه کرده است. به صورت لوله های عرضی متنوع منظم درون سارکومرها فرو می رود و مسئول ذخیره یون کلسیم است.
سارکومر: واحد انقباضی ماهیچه که از رشته های نازک و ضخیم پروتئینی تشکیل شده است (فاصله ی دو خط Z متوالی را گویند) خط Z: دو طرف آن روشن است. این خط در وسط نوار روشن قرار دارد.
صفحه ی هسن: در وسط نوار تیره، صفحه ی روشن هسن قرار دارد. خط M: صفحه روشن هسن را به دو بخش تقسیم می کند.

برای انقباض ماهیچه مخطط ابتدا دستوری از قشر خاکستری مخ ارسال می شود. بارسیدن پیام عصبی از شبکه سارکوپلاسمی یون کلسیم آزاد می شود. کلسیم باعث اتصال رشته های نازک به رشته های ضخیم می شود. این رشته ها به سوی هم به حرکت در می

آیند

واصطلاحاً ماهیچه منقبض می شود. -

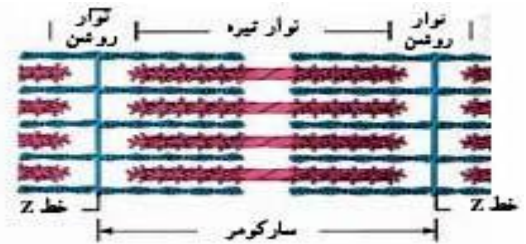
1- خطوط Z به هم نزدیک می شوند.

2- طول سارکومر کوتاه می شود. -

3- طول نوار روشن کوتاه می شود.

4-صفحه ی هنسن ناپدید می شود.

5-طول نوار تیره تغییری نمی کند.



*غشای تار ماهیچه ای سارکولم نام دارد. نوار روشن فقط رشته نازک و نوار تیره رشته نازک+ضخیم دارد.

انواع انقباض ماهیچه:

1-ایزوتونیک:(با کشش ثابت) طول ماهیچه تغییر می کند و باعث حرکت استخوان می شود مثل حرکات بدن 2-ایزومتریک:طول ماهیچه تغییر نمی کند به علت مقاومتی که در برابر آن وجود دارد. مثل نگه داشتن یک وزنه بدون حرکت 3-تونوس:انقباض خفیفی که در ماهیچه ها در حالت آرامش وجود دارد و باعث سفتی نسبی آن می شود. و ماهیچه ها به نوبت منقبض می شوند و خسته نمی شوند. مثل تونوس ماهیچه های گردن و پلک *تونوس با خواب از بین می رود.

عضلات سطح پشتی بدن از بالا به پایین:

- 1-ذوزنقه ای روی کتف
- 2-سه سر پشت بازو
- 3-پشتی بزرگ
- 4-سرینی (باسن)
- 5-دوسر پشت ران

عضلات سطح جلوی بدن از بالا به پایین:

- 1-جناغی-ترقوی-پستانی(در جلو گردن)
- 2-دوسر جلوی بازو
- 3-عضلات شکم
- 4-خیاطه(روی عضله چهار سر ران)
- 5-چهار سر جلوران

استخوان

نوعی بافت پیوندی(سلول+ماده زمینه) که در محافظت(مغز ونخاع)،دفاع از بدن(تولید لنفوسیت)،حرکت و ذخیره کلسیم نقش دارد.

انواع بافت استخوانی:

1-متراکم:در تنه استخوانهای دراز و بخش خارجی استخوانهای پهن و کوتاه وجود دارد.سلولها به صورت دایره های متحدالمرکز در اطراف مجرای هاورس در درون ماده زمینه قرار دارند.سیستم هاورس تنها در این نوع بافت دیده می شود.

2-اسفنجی:در دوسر استخوانهای دراز و بخش میانی استخوانهای پهن و کوتاه وجود دارد.سلولهای آن نامنظم در کنار هم قرار

دارند فاقد سیستم هاورس بوده، دارای مغز قرمز استخوان هستند که در خون سازی نقش دارند.

*در مجرای هاورس مغز وجود ندارد و توخالی است.

*در مجرای میانی استخوان دراز، مغز زرد وجود دارد که غیرفعال

است. 1- استخوان پهن: کتف- لگن- جمجمه - جناغ 2- استخوان

کوتاه: میچ دست و پا - انگشتان - مهره ها

3- استخوان دراز: ترقوه- دنده ها- بازو- زند زیرین و زیرین (ساعد) - ران- درشت نی و نازک نی (ساق پا)


*شانه در هر طرف دارای دو عدد استخوان است: 1-کتف 2-ترقوه *تنه استخوان دراز، بافت متراکم دارد که توسط بافت پیوندی رشته ای پوشانده شده است. ولی دوسر آن اسفنجی است و توسط غضروف پوشانده شده است.

مفصل

محل اتصال استخوان به استخوان است که توسط کیسولهای رشته ای پوشانده شده اند. در زیر کیسول رشته ای، غشایی وجود دارد که مایع مفصلی را می سازد. مفصل نقاط ضعف اسکلت است به همین خاطر توسط رباط ها و ماهیچه ها حفاظت می شود. رباط بعضی مفصل ها داخل آن و برخی خارج آن قرار دارند.

انواع مفصل:

*لولایی: ران با درشت نی- بازو با زند زیرین و زندزبرین (هم رباط داخلی و هم رباط خارجی

دارد) *نازک نی با ران مفصل ندارد.  پس بین آنها رباط و مایع مفصلی نداریم.

رباط: بافت پیوندی رشته ای که استخوان ها را به هم وصل می کند و حرکت مفصل را محدود می کند.

زردپی: بافت پیوندی رشته ای که ماهیچه را به استخوان وصل می کند. و ادامه غلاف دور ماهیچه هاست. مثل زردپی آشیل که ماهیچه توام را به پاشنه وصل می کند.

*قابلیت انعطاف رباط ها و مقدار حرکت استخوان ها در محل مفصلها، قابلیت انعطاف بدن را تعیین می کند.

جنبش های گیاهی

الف- غیرفعال: فقط به محرک خارجی بستگی دارد و مستقل از محرک درونی است در بافت زنده و یا مرده صورت می گیرد

مانند: 1-انتشار دانه گرده بازدانگان و نهاندانگان (گرده افشانی) 2-انتشار هاگ در خزه گیان و نهانزادان آوندی

3-بازشدن میوه ها و هاگدان (کیسول) خره ها و کیسه گرده گیاهان دانه

دار ب-فعال: فقط در بافت زنده ی گیاه رخ می دهد.

1-خودبه خودی: به علت رشد نابرابر بخشهای مختلف یک اندام یا تغییر در حجم سلول به علت تورژسانس و یا پلاسمولیز است. فقط

به محرک درونی بستگی دارد و مستقل از محرک بیرونی است.مانند:

پیچش نوک برگ گیاهان تیره پروانه واران (لوبیا-نخود-بادام زمینی-باقلا-سویا-شبدرد و...) به علت اینکه سرعت رشد در هر زمان در بخشی از ساقه بیشتر از بخش دیگر است.

2-القایی:علاوه بر محرک درونی به محرک خارجی هم بستگی دارد.شامل:

A)گرایشی: پاسخ اندام در حال رویش به محرک خارجی است به جهت محرک خارجی بستگی دارد.مانند نورگرایی نوک ساقه ها

در اثر تجمع اکسین در سمت نور ندیده،زمین گرایی ریشه ها،شیمی گرایی،آب گرایی،گرما گرایی

(B) تاکتیکی: سلولهای گیاهی به سمت روشنایی یا بعضی مواد شیمیایی حرکت می کنند. مانند آنتروژوئید (گامت نر) در خزه گیان و نهانزادان آوندی (سرخس) به سمت آرگن که به کمک تاژک انجام می شود (این سلولها سانتیریول هم دارند) (به جهت محرک خارجی بستگی دارد)

(C) تنجشی: به جهت محرک خارجی بستگی ندارد ولی محرک خارجی در آن نقش دارد. مثال تنجش شامل:

- شب تنجی: جمع شدن برگچه های اقاچیا و برگچه های گل ابریشم در شب (برگهای مرکب دارند و محرک بسته شدن تاریکی)
- لرزه تنجی: جمع شدن برگچه های گیاه حساس (میموزا) در اثر لمس که برگ مرکب دارند.
- بساوش تنجی: جمع شدن برگ گیاهان گوشتخوار (دیونه) در اثر تماس با بدن حشره که محرک آن جسم خارجی است.