



جمع بندی زیست شناسی سال دهم

پوریا آبرون



Seche Scientific and Educational Club

عنوان کتاب:

جمع بندی زیست شناسی سال دهم (هلو ۱)

مؤلف: پوریا آبرون

ناشر: باشگاه علمی و آموزشی سه چه

مسئول فنی: حسام رمضان زاده

طراح: مریم رضانی

قطع: بیاضی

قیمت: ۲۰۰/۰۰۰ ریال

❖ پوشاننده سطح بدن و حفره‌ها و لوله‌های بدن

انواع:

- (۱) سنگفرشی
 - I ساده: رگ‌های خونی، قلب
 - II چندلایه: مری، دهان
 - III پودوسیستی: کیسول بومن
- (۲) مکعبی
 - I ساده: اکثر بخش‌های نفرون
 - II ریزپرزدار: لوله پیچ‌خورده نزدیک
 - III استوانه‌ای
 - I ساده: روده بزرگ
 - II ترش‌حی: غده‌های برون‌ریز (غده‌ای)
 - III ریزپرزدار: روده باریک
 - IV مزکدار: مجاری هادی تنفسی

(۲) بافت پیوندی:

پیوندی	کلاژن	الاستیک	تعداد یاخته	ماده زمینه‌ای	مقاومت	انعطاف پذیری
سست	کمتر	بیشتر	بیشتر	زیاد	کم	زیاد
متراکم	بیشتر	کمتر	کمتر	اندک	زیاد	کم

نکته: ماده زمینه‌ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است که معمولاً در زیر بافت پوششی قرار دارد.

(۳) ماهیچه:

ماهیچه	شکل	رنگ	انقباض	هسته	کنترل
اسکلتی	رشته‌ای	مخطط	ارادی/غیرارادی	چند(کناری)	پیکری
قلبی	رشته‌ای منشعب	مخطط	غیرارادی	یک/دو	هادی/خودمختار
صاف	دوکی	صورتی	غیرارادی	یک	خودمختار

(۴) عصب:

❖ هم‌غلظت شدن محیط‌ها

- (۲) انتشار تسهیل‌شونده
 - ❖ مشابه انتشار
 - ❖ عبور از کانال‌های غشای
 - ❖ عبور مولکول‌های قطبی
 - ❖ باز شدن کانال‌ها، عامل قطبی شدن غشا

(۳) اسمز:

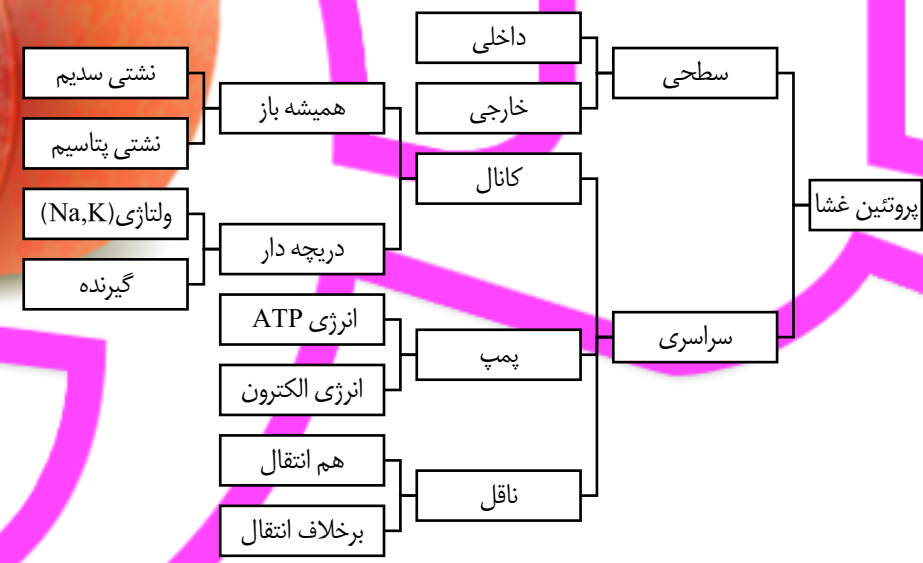
- ❖ عبور آب از عرض غشا (نفوذپذیری انتخابی) در نتیجه وجود فشار اسمزی
- ❖ هم‌غلظت شدن مولکول‌های آب در محیط‌ها

(۴) انتقال فعال:

- ❖ حرکت مواد برخلاف شیب غلظت که افزایش اختلاف غلظت محیط‌ها
- ❖ از عرض غشا توسط پمپ‌ها
- ❖ با صرف انرژی از ATP یا الکترون‌های پرانرژی

(۵) درون‌بری و برون‌رانی:

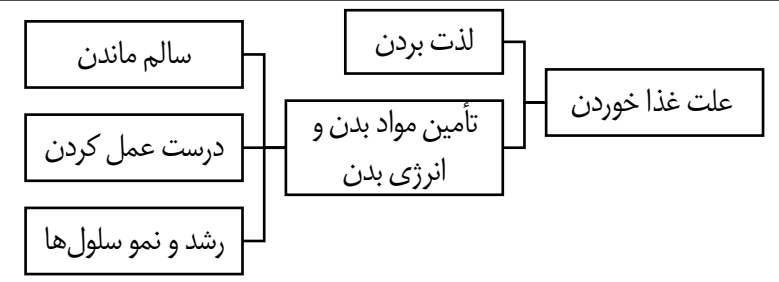
- ❖ با صرف انرژی از ATP
- ❖ انتقال مولکول‌های با اندازه خیلی بزرگ (جامد) یا تعداد خیلی زیاد (مایع)
- ❖ باعث کاهش (اکتراً اگزوسیتوزها) و یا افزایش (اکتراً اندوسیتوزها) غشا می‌شوند.



بافت‌های جانوری

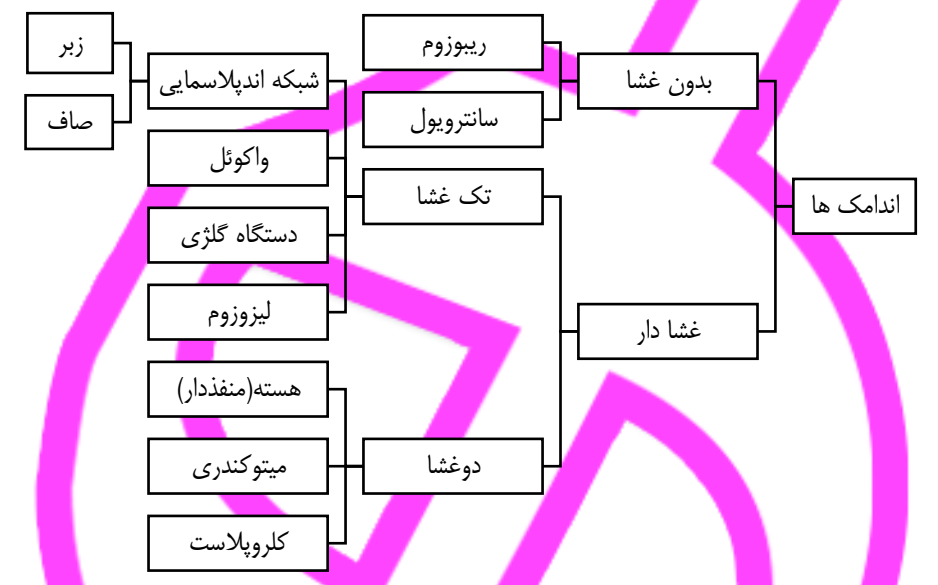
(۱) بافت پوششی:

- ❖ دارای غشا پایه از جنس گلیکوپروتئین و شبکه از رشته‌های پروتئینی
- ❖ دارای فضای بین سلول اندک (در بیشتر حالات)



گفتار اول: یاخته و بافت جانوری

سلول (پروتوپلاست در گیاهان): سیتوپلاسم + اندامک‌ها + غشا



غشا سلولی:

اجزای آن:

- (۱) فسفولیپیدها: باعث خاصیت غیرقطبی غشا؛ فراوان‌ترین مولکول غشا؛ دولایه قرینه هم؛ دارای دم آبگریز (اسیدچرب) و سر آبدوست (فسفات)
- (۲) پروتئین:
 - I سراسری: عموماً به‌عنوان پروتئین‌های انتقالی مثل پمپ و کانال
 - II سطحی: داخلی (مثل برخی از آنزیم) و خارجی (مثل آنتی‌ژن)
 - III کلسترول: متفاوت‌ترین نوع لیپید و دارای ساختار حلقوی

انواع انتقال:

(۱) انتشار ساده:

- ❖ عبور از بین مولکول‌های غیرقطبی (مثل لیپیدهای و الکل) یا کوچک (مثل آب و اکسیژن) از بین مولکول‌های فسفولیپیدی
- ❖ بدون صرف انرژی و با کمک انرژی جنبشی خود مولکول

گفتار دوم: ساختار و عملکرد لوله گوارشی

دستگاه گوارش

(۱) بخش لوله‌ای:

دهان، حلق، مری، معده، روده باریک، روده کور، روده بزرگ، راست‌روده، مخرج

(۲) اندام‌های همراه: کبد، پانکراس و غده‌های بزاقی

دریچه اسفنکتر:

(۱) ابتدای مری: ماهیچه مخطط اما غیرارادی

(۲) ابتدای معده (کاردیا): صاف / غیرارادی

(۳) انتهای معده (پیلور): صاف / غیرارادی

(۴) انتهای روده باریک: صاف / غیرارادی

(۵) مخرج

(I) داخلی: صاف / غیرارادی

(II) خارجی: مخطط ارادی

ساختار لوله گوارشی

(۱) لایه بیرونی: بخشی از پرده صفاق

(۲) لایه ماهیچه‌ای:

انواع:

(I) اسکلتی: دهان حلق ابتدای مری، خارجی مخرج

(II) صاف: بقیه لوله

شکل:

(I) حلقوی: درونی و در معده لایه وسطی

(II) طولی: بیرونی

(III) مورب: در معده داخلی‌ترین

(۳) زیرمخاطی: دارای شبکه عصبی

(۴) لایه مخاطی: بافت پوششی همراه با بافت پیوندی سست

نکته: در همه لایه‌ها بافت پوششی و پیوندی سست حضور دارد.

حرکات لوله گوارشی

(۱) کرمی: در کل طول لوله گوارشی

وظیفه:

(I) حرکت غذا: در مناطق مختلف سرعت حرکت متفاوت است.

(II) مخلوط‌کنندگی غذا با شیره گوارشی (کمک به گوارش شیمیایی)

(III) گوارش مکانیکی

نکته: حرکت وارونه کرمی در استفراغ نوعی انعکاس دفاعی است.

(۲) حرکت قطعه‌قطعه‌کننده: در بخش‌های از لوله گوارش و توسط تعداد محدودی

ماهیچه انجام می‌شود.

وظیفه:

(۱) گوارش مکانیکی

(۲) مخلوط‌کنندگی با شیره گوارشی

گوارش غذا

گوارش در دهان:

❖ آغاز گوارش مکانیکی توسط دندان

❖ آغاز گوارش شیمیایی نشاسته توسط آمیلاز بزاق

❖ گوارش باکتری‌ها توسط لیزوزیم بزاق

غده بزاقی: ۳ جفت غده بزرگ به همراه غده‌های کوچک دیگر

ترکیبات بزاق:

(I) آنزیم: آمیلاز (تجزیه‌کننده نشاسته) و لیزوزیم (تجزیه‌کننده دیواره باکتری)

(II) یون‌ها مثل بی‌کربنات (قلیایی‌کننده)

(III) موسین (گلیکوپروتئین) + آب = ماده مخاطی

ماده مخاطی:

(I) تولید ذره قابل بلع با چسباندن ذره‌های جویده شده به هم

(II) حفاظت از دیواره لوله گوارشی در برابر آسیب مکانیکی و شیمیایی

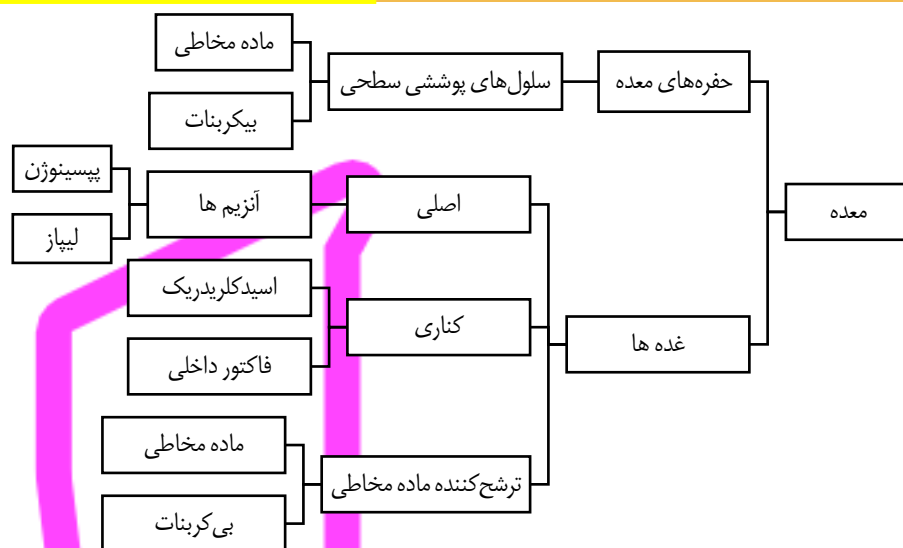
بلع ارادی: بالا رفتن زبان و حرکت غذا به حلق

بلع غیر ارادی: بالا رفتن زبان کوچک، پایین آمدن گوت اپی‌گوت

گوارش در معده:

❖ گوارش مکانیکی و شروع گوارش شیمیایی لیپیدها و پروتئین‌ها

❖ یک لایه ماهیچه اضافی (مورب) برای حرکات قوی تر و گوارش بهتر



نکته: حرکات معده و اثر شیره معده باعث تبدیل غذا به کیموس می‌شود.

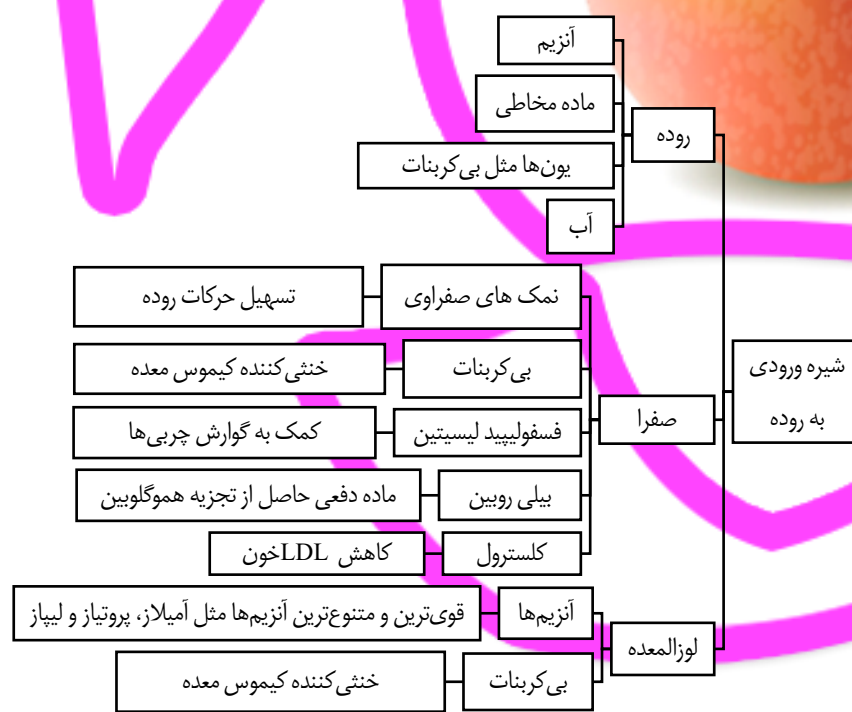
عامل	خروج مواد	مدت	نوع	استفراغ
تحریک گیرنده معده	معده و ابتدای روده	ناگهانی	انعکاس دفاعی	استفراغ
شل شدن دریچه معده	اسید معده	تدریجی	بیماری	ریفلاکس

گوارش در روده باریک

❖ اتمام گوارش مکانیکی توسط حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و کرمی

❖ اتمام گوارش شیمیایی و تولید ذره‌های قبل جذب (مونومر)

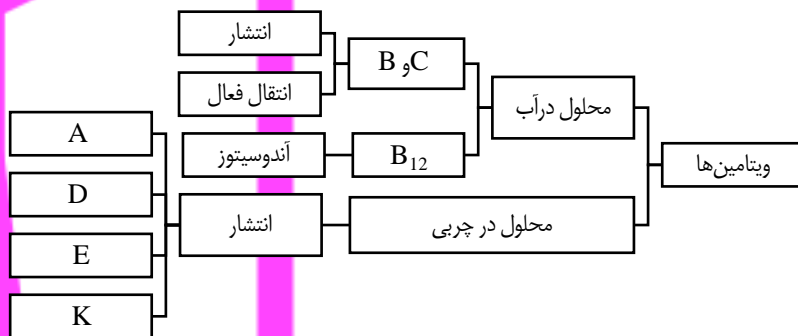
❖ جذب مواد غذایی



لیپوفورین	چگالی	کلسترول	پروتئین	اثر	گرفتگی رگ	افراد
LDL	کمتر	بیشتر	کمتر	مضر	بیشتر	چاق
HDL	بیشتر	کمتر	بیشتر	مفید	کمتر	لاغر

نکته: حضور LDL فراوان در خون می تواند باعث گرفتگی رگ و افزایش احتمال سکنه شود.

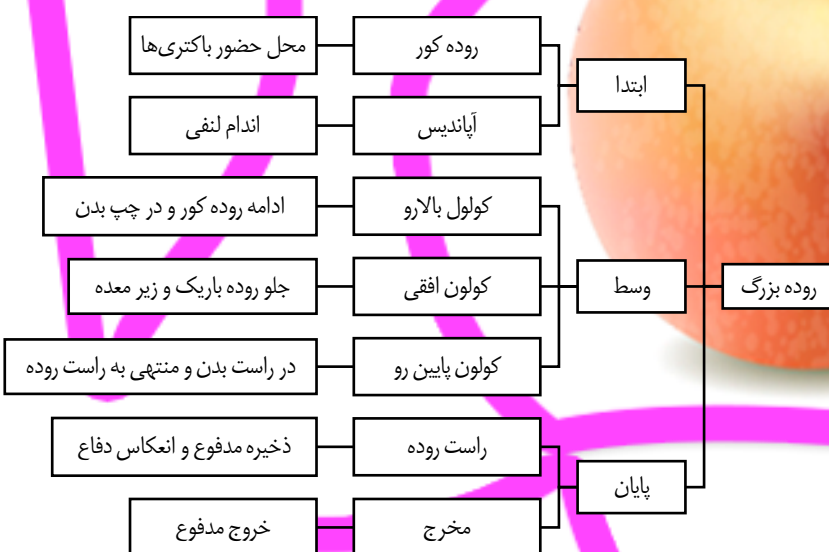
نکته: یون ها هم از طریق انتشار و هم انتقال فعال (Fe و Ca) جذب می شوند.



نکته: سنگ صفرا می تواند روند جذب ویتامین های محلول در چربی را مختل کند.

نکته: فاکتور داخلی در معده محافظ و در روده تسهیل کننده جذب B₁₂ است.

روده بزرگ



نکته: کولون ها لوله کنگره دار و محل جذب آب و یون ها و سفت کننده مدفوع هستند.

گردش خون دستگاه گوارش

سرخرگ روده ← مویرگ روده باریک (محل جذب مواد) ← سیاهرگ باب (غنی از مواد غذایی)	← مویرگ کبد (محل ذخیره گلوکز، آمینواسید و یون ها) ← سیاهرگ فوق کبدی
(مواد غذایی متعادل شده) ← بزرگ سیاهرگ زیرین ← قلب ← کل بدن	

گوارش پروتئین ها

➤ شروع: توسط پپسین معده (تولید رشته های پپتیدی کوتاه)

➤ ادامه: توسط پروتئازهای پانکراس در روده باریک (تولید رشته های کوتاه پپتیدی)

➤ پایان: توسط پروتئازهای سلول های روده باریک (تولید آمینواسید)

گوارش چربی ها

➤ شروع: توسط لیپاز معده با کمک حرکات معده

➤ پایان: توسط لیپاز پانکراس به کمک صفرا

⊕ **آندوسکوپي:** ورود دوربين از دهان تا دوازده

⊕ **کولونوسکوپي:** ورود دوربين از مخرج برای دیدن روده بزرگ

نکته: این دو روش برای دیدن، نمونه برداری و تشخیص زخم ها و سرطان و عفونت هلیکوباکتر پیلوری هاست.

گفتار سوم: جذب مواد وتنظیم فعالیت دستگاه گوارش

راهکارهای افزایش کارایی جذب در روده باریک:

۱) چین خوردگی حلقوی روده: لایه زیر مخاط و مخاط

۲) پرزها: چین خوردگی بافت پوششی مخاط

۳) ریز پرزها: چین خوردگی های ریز غشا سلول پوششی

نکته: سلپاک حساسیت به گلوتن غلات که باعث تخریب ریز پرز و گاهی پرز می شود.

جذب گلوکز و آمینواسید

✓ ورود به سلول پوششی: از طریق ناقل هم انتقال با سدیم در غشا

✓ ورود به محیط داخلی: از طریق کانال های گلوکز و آمینواسید

نکته: درست کردن شیب غلظت سدیم از طریق پمپ سدیم و پتاسیم انجام می شود.

جذب لیپید

❖ ورود به سلول پوششی: انتشار ساده و عبور از غشا از بین فسفولیپیدها

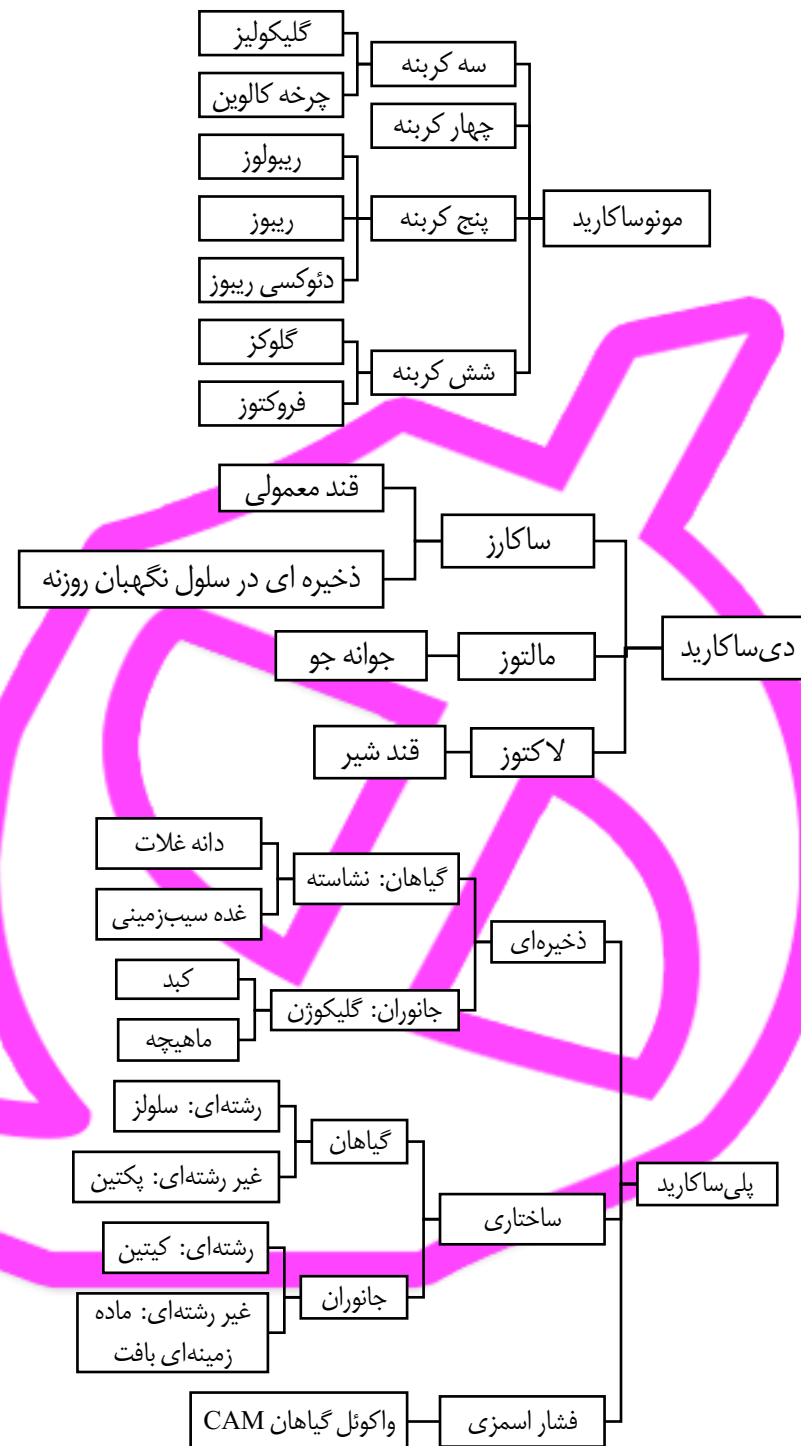
❖ ورود به مایع میان بافتی: اگزوسیتوز کیلومیکرون

نکته: کیلومیکرون در شبکه آندوپلاسمایی و دستگاه گلژی ساخته می شود.

نکته: کیلومیکرون شامل تری گلیسیرید، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین است.

نکته: همه مونومرها جذب مویرگ های خونی می شوند اما کیلومیکرون ها جذب رگ های لنفی

انواع کربوهیدرات ها



گوارش کربوهیدرات ها (نشاسته)

➤ شروع: در دهان توسط آمیلاز بزاق (تولید مالتوز و ...)

➤ ادامه: در روده باریک توسط آمیلاز پانکراس (تولید مالتوز و ...)

➤ پایان: در روده باریک توسط آنزیم های روده باریک (تولید گلوکز)



تنظیم فرایندهای گوارشی

دستگاه عصبی:

- ۱) مغز: مثل بصل النخاع برای هماهنگی با نواحی دیگر
- ۲) دستگاه عصبی محیطی
 - I خودمختار: تنظیم فعالیت غده‌های (بزاقی)
 - II پیکری: تنظیم فعالیت غده‌های مخطط
- ۳) شبکه عصبی: تقریباً مستقل از دستگاه عصبی مرکزی و محیطی و گاهی مؤثر از آن هورمون‌ها:

۱. سکرترین:

- a. اندام تولیدکننده: روده باریک
- b. اندام هدف: پانکراس
- c. اثر: افزایش ترشح بی‌کربنات

۲. گاسترین:

- a. اندام تولیدکننده: معده (سلول درون‌ریز)
- b. اندام هدف: معده (سلول اصلی و حاشیه‌ای)
- c. اثر: افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن

نکته: شاخص توده بدنی شامل جرم تقسیم بر مربع قد است و برای تعیین وزن مناسب به کار می‌رود.

گفتار چهارم: تنوع گوارش

موجودات انگل دستگاه گوارشی ندارند.

گُرپیچه (واکوئول) گوارشی

در موجودات تک سلولی مثل پارامسی

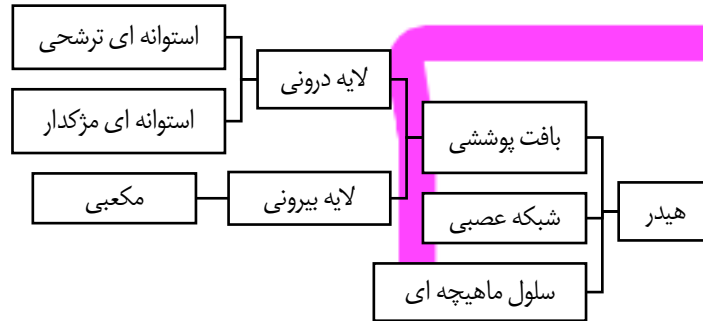
دهان سلولی (آندوسیتوز) ← واکوئول غذایی + لیزوزوم ← واکوئول گوارشی ← واکوئول دفعی ← مخرج سلولی (اگزوسیتوز)

حفره گوارشی

- ❖ در مرجانها، هیدر، پلاناریا، شقایق دریایی و ..
- ❖ دهان و مخرج یکیست و عبور غذا دو طرفه است.

گوارش دو مرحله:

۱. برون سلولی: تکه تکه شدن غذا تحت تاثیر آنزیم‌های ترش‌حی (گوارش مکانیکی)
۲. درون سلولی: فاگوسیتوز سلول پوششی و تولید واکوئول غذایی و گوارش نهایی آن



نکته: دو لایه بافت پوششی هیدر همانند حبابک و پودوسیت با مویرگ‌های خود غشا پایه مشترک دارد.

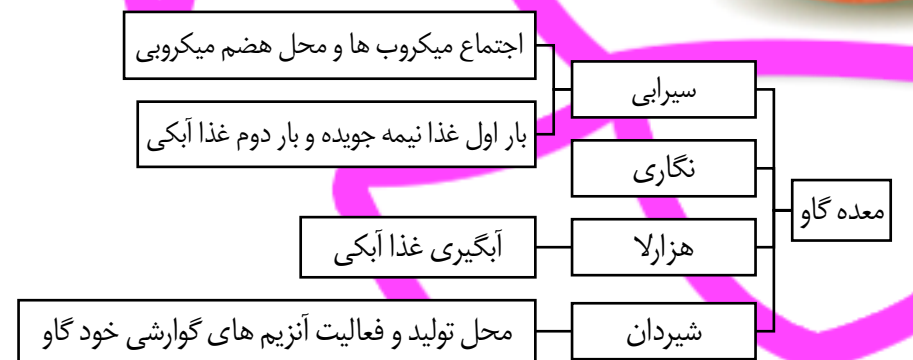
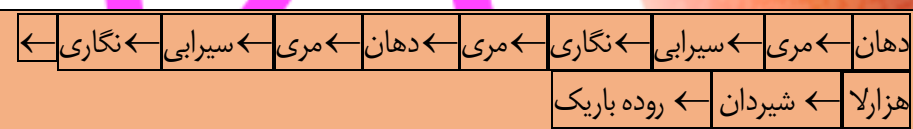
لوله گوارشی	دهان	چینه دان	سنگدان	معده	روده
کرم خاکی	بلع	ذخیره موقتی غذا	گوارش مکانیکی	ندارد	گوارش شیمیایی و جذب
ملخ	شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی	ادامه گوارش مکانیکی و شیمیایی نشاسته	اتمام گوارش مکانیکی و شیمیایی	اتمام گوارش شیمیایی (کیسه معده)، جذب (معده)	جذب آب و سفت شدن مواد دفعی
گنجشگ	دندان ندارد	ذخیره موقتی غذا	گوارش مکانیکی	گوارش مکانیکی و شیمیایی آغاز	ادامه گوارش شیمیایی - جذب آب و مواد غذایی
انسان	شروع گوارش شیمیایی و مکانیکی	ندارد	ندارد	ادامه گوارش مکانیکی، ادامه گوارش شیمیایی	جذب مواد غذایی و آب
نشخوارکنندگان	شروع گوارش مکانیکی	ندارد	ندارد	آغاز گوارش شیمیایی سلولز توسط باکتریها	پایان گوارش شیمیایی و جذب آب و مواد غذایی
غیرنشخوارکننده	شروع گوارش مکانیکی	ندارد	ندارد	گوارش مکانیکی	آغاز گوارش شیمیایی سلولز و جذب آب و مواد غذایی

نکته: کارایی هضم در غیرنشخوارکنندگان پایین تر از نشخوارکنندگان است چون هضم آنزیم در آن‌ها مقدم بر هضم میکروبی است.

نکته: غدد بزاقی در ملخ خوشه‌ای شکل بوده و تا پیش معده پیش آمده است.
نکته: گوارش مکانیکی در ملخ توسط آرواره‌ها شروع می‌شود که در جلو دهان قرار دارند بنابراین در دهان ملخ فقط گوارش شیمیایی در جریان است.

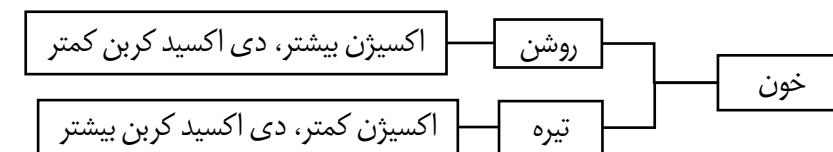
دهان	حلق	مری	چینه دان	سنگدان - پیش معده	معده	روده	مخرج
دندان ندارد	کیسه ای	لوله ای	کیسه ای	کیسه ای	ندارد	لوله‌ای ، طویل و برجسته	خروج مدفوع
۱	۲	۳	۴	۵	-	۶	۷
آرواره دارد	ندارد	مخروطی شکل	کیسه ای	پیش معده مخروطی با دیواره دنداندار	استوانه - ای با کیسه های دور خود	دو قسمتی مخروطی و ادرار غلیظ	خروج مدفوع
۱	-	۲	۳	۴	۵	۶	۷
دندان ندارد	ندارد	لوله ای	کیسه - ای	کیسه‌ای	کیسه‌ای	لوله‌های پیچ خورده و ادرار	خروج مدفوع و ادرار
۱	-	۲	۳	۵	۴	۶	۷

نکته: ترتیب ورود غذا در گاو



نکته: محل اجتماع میکروب‌ها در غیر نشخوارکنندگان روده کور (ابتدای روده بزرگ) است بنابراین سلولز فرصت کافی برای هضم و جذب (در روده بزرگ) ندارد.

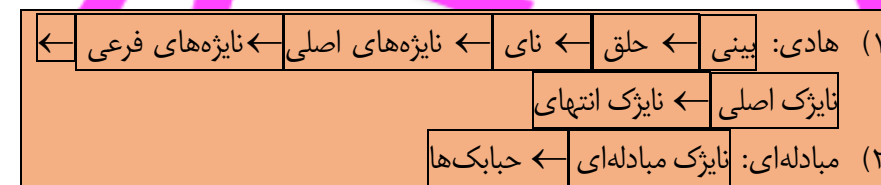
گفتار اول: ساز و کار دستگاه تنفس در انسان



نکته: تولید CO₂ در سلول به دلیل سوختن گلوکز در فرایند تنفس سلولی برای تولید ATP است.
نکته: اکثر CO₂ در گلبول‌های قرمز خون به اسیدکربنیک تبدیل می‌شود که می‌تواند pH خون را بکاهد و باعث اختلال در کار پروتئین‌های خون می‌شود اما پروتون‌ها توسط ...

نوع معرف	آب آهک		برم تیمول بلو رقیق	
میزان CO ₂	کم	زیاد	کم	زیاد
رنگ	بی رنگ	شیری رنگ	زرد رنگ	زرد رنگ
PH محیط	خنثی	اسیدی	خنثی	اسیدی

دستگاه تنفسی:



بخش هادی

ابتدای بینی:

- پوست نازک به همراه مویرگ خونی فراوان در زیر خود باعث گرم شدن هوا ورودی
- موهای ظریف: مانع ورود ناخالصی‌های هوا

انتهای بینی:

- مخاط مزکدار که تا انتهای نایزک‌ها ادامه دارد:

- مخاط: مرطوب کردن در هوا و پاکسازی هوا
- مزک‌ها: زنش آن مخاط و مواد خارجی را به سمت حلق می‌رانند.

نکته: انتهای بینی دو نوع مزک دارد یکی مزک‌های خود بافت پوششی و دیگری مزک‌های گیرنده بویایی سقف بینی

حنجره:

- باعث باز ماندن نای در زمان تنفس

۲) با پایین آوردن درپوش (اپی‌گلوت) خود مانع ورود غذا به نای (بسته شدن نای در زمان بلع)



لایه	نای	مری
پیوندی	از جنس بافت پیوندی رشته‌ای	از جنس بافت پیوندی رشته‌ای
ماهیچه‌ای غضروفی	هر دو بافت را دارد. هر چقدر ماهیچه بیشتر غضروف کمتر و بالعکس. در سمت مری فقط ماهیچه وجود دارد و غضروفی نیست.	از دو لایه بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است که در ابتدا از نوع مخطط و در ادامه از نوع صاف هستند. حلقه انقباضی در این لایه به وجود می‌آید.
زیر مخاطی	دارای غده‌های ترشحاتی است	غده ترشحاتی ندارد
لایه مخاطی	از جنس استوانه‌ای مزکدار است	از جنس سنگفرشی چند لایه بدون مزک

نایزده‌های اصلی:

- انشعابات نای که وارد شش‌ها می‌شوند.
- حلقه غضروفی کامل

نکته: درون شش با انشعابات خود نایزده‌های فرعی تولید می‌کنند.

نکته: نایزده اصلی هم درون شش و در بیرون شش قرار دارد.

نایزک‌ها:

- دارای غضروف نیستند بنابراین می‌توانند تنگ و گشاد شوند.
- تنظیم‌کننده حجم هوای ورودی و خروجی به شش‌ها
- اثر مستقیم در تغییر حجم هوای مرده

نکته: به آخرین انشعابات نایزک‌ها در بخش مبادله‌ای نایزک انتهایی گویند اما کوچکترین نایزک‌ها (آخرین انشعابات لوله‌ای شکل)، نایزک مبادله‌ای هستند.

بخش مبادله‌ای

- روی نایزک‌های مبادله‌ای حبابک‌های وجود دارد که به اجتماع آن کیسه حبابکی می‌گویند.
- اطراف هر حباب مویرگ خونی برای تبادل گازی وجود دارد.

دیواره حبابک	تعداد	اندازه	وظیفه
نوع اول	بیشتر	کوچک‌تر	پوششی
نوع دوم	کمتر	بزرگ‌تر	ترشح سورفکتانت

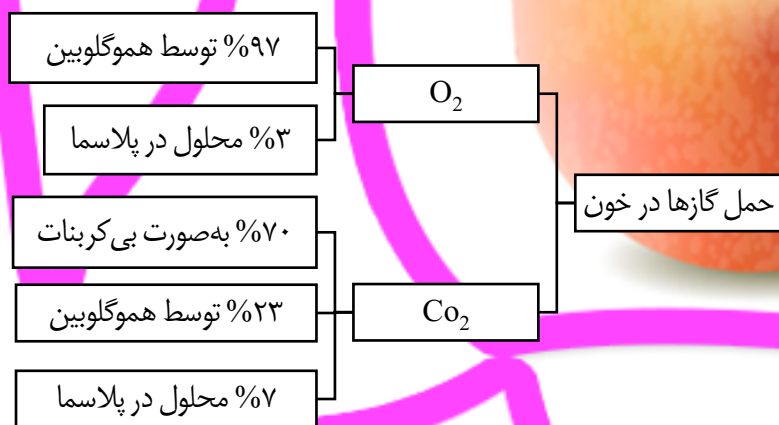
نکته: درون حبابک‌ها ماکروفازها با عوامل خارجی ریز همراه هوا مبارزه می‌کنند.

❖ عواملی که باعث بازماندن حبابک‌ها می‌شوند:

- سورفکتانت ← کاهش کشش سطحی لایه آبی درون حبابک
- خالی نشدن کامل حبابک از هوا (هوای باقیمانده)
- فشار کمتر مایع جنب نسبت به اتمسفر مانع جمع شدن کامل شش در بازدم

غشا پایه مشترک:

- حبابک و مویرگ اطراف آن
- گلومرول و بودوسیت اطراف آن
- دو لایه پوشش هیدر



پروتئین‌های گلبول قرمز:

- هموگلوبین: انتقال مستقیم O₂ و CO₂ و جذب H⁺
- انیدراز کربنیک: ترکیب آب و CO₂ و تولید اسیدکربنیک

نکته: از تجزیه اسیدکربنیک H⁺ و بی‌کربنات تولید می‌شود که بی‌کربنات از گلبول قرمز خارج می‌شود اما H⁺ توسط هموگلوبین جذب می‌شود که مانع از اسیدی شدن خون می‌شود.

گفتار دوم: تهویه ششی

انواع پرده‌ها	جنس	لایه	وظیفه	محل	سطح تماس با شش
دیافراگم	ماهیچه اسکلتی	تک لایه	انقباض آن باعث دم و بالا معده	زیر شش‌ها	کم و پایین
جنب	پیوندی	دو لایه	تبعیت شش‌ها از دنده‌ها	بین دنده و شش‌ها	زیاد و اطراف

نکته: بین دو لایه پرده جنب مایع جنب وجود دارد که نه می‌گذارد دو لایه زیاد از هم فاصله بگیرند نه زیاد بهم نزدیک شوند.

دیافراگم	نوع فعالیت	شکل	سطح	حجم	فشار هوا	کشیدگی شش
دم	انقباض	مسطح	کم	زیاد	کم	زیاد
بازدم	انبساط	گنبدی	زیاد	کم	زیاد	کم

نکته: در حالت دم همانند بازدم عمیق فشار بر حفره شکمی افزایش میابد.

جنب	بافت اتصال	اندام اتصالی	کشیدگی	عامل کشیدگی
خارجی	ماهیچه اسکلتی	سطح داخلی دنده	دم به سمت بالا و جلو	انقباض ماهیچه بین دنده‌ای خارجی
داخلی	پیوندی	سطح خارجی شش	بازدم به سمت پایین و عقب	خاصیت کشسانی شش‌ها

نکته: فشار مایع جنب از فشار جو کمتر است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم هم نیمه باز بمانند.

نیاز به انرژی	دیافراگم	جناق	دنده	فشار شش	بین دنده	فشار مایع جنب
دم	فعال	جلو	بالا	منفی	منقبض	زیاد
بازدم	غیر فعال	عقب	پایین	مثبت	منبسط	کم

دم:

- (۱) معمولی: انقباض دیافراگم (نقش اصلی)، ماهیچه بین دنده‌ای خارجی
- (۲) عمیق: انقباض ماهیچه گردن

نتیجه: دنده‌ها بالا و جناغ به جلو، حجم قفسه سینه زیاد، فشار هوای شش کم، فشار منفی شش زیاد، مکیده شدن هوا از بیرون

بازدم:

(۱) معمولی: حرکت غیرفعال، برگشت شش‌ها به حالت اولیه به‌خاطر خاصیت کشسانی شش‌ها

(۲) عمیق: ماهیچه بین دنده داخلی و شکم

نتیجه: دنده‌ها پایین، جناغ عقب، فشار هوای شش زیاد، فشار مثبت شش زیاد، خروج هوا از شش

انواع حجم‌ها توسط اسپرومتر در نمودار اسپروگرام:

- ❖ حجم جاری: هوای ورودی و خروجی در دم و بازدم عادی (۵۰۰ mL)
- ❖ حجم ذخیره دمی: هوای دمی + هوای اضافی دمی عمیق (۳۰۰۰ mL)
- ❖ حجم ذخیره بازدمی: هوای بازدمی + هوای خروجی بیشتر بازدم عمیق (۱۳۰۰ mL)
- ❖ حجم باقیمانده: هوای باقیمانده در شش‌ها بعد از یک بازدم عمیق (۱۲۰۰ mL)
- ❖ هوای مرده: هوای موجود در مجاری تنفسی (۱۵۰ mL)

نکته: هوای باقیمانده در حبابک‌ها همیشه در حال مبادله گازی و هوای مرده هیچ‌وقت مبادله گازی ندارد.

ظرفیت‌های تنفسی

- (۱) ظرفیت حیاتی: حجم ذخیره دمی + هوای جاری + هوای ذخیره بازدمی
- (۲) ظرفیت نام: ظرفیت حیاتی + حجم باقیمانده

سایر اعمال دستگاه تنفس

➤ تولید صدا:

- ۱. صدای اولیه: ارتعاش پرده‌های صوتی (چین خورده به سمت پایین) در اثر هوای بازدمی
- ۲. واژه‌سازی توسط لب و دهان

- سرفه: خروج پرفشار هوا از دهان (بیرون راندن مواد خارجی از دهان)
- عطسه: خروج پرفشار هوا از بینی و دهان (بیرون راندن مواد خارجی از بینی)

تنظیم تنفس

دستور دم ← بصل النخاع

بازدم ← نیاز به دستور عصبی ندارد. (خاصیت کشسانی شش‌ها باعث برگشت شش به حالت اول می‌شود.)

عوامل خاتمه دم:

(۱) اثر پل مغزی روی بصل النخاع

(۲) ارسال پیام کشیدگی از ماهیچه صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها به بصل النخاع

تنظیم آهنگ تنفس:

(۱) گیرنده افزایش CO₂ در بصل النخاع (گیرنده شیمیایی و پیکری)

(۲) گیرنده کاهش O₂ در آئورت و سرخرگ گردن (گیرنده شیمیایی و پیکری)

گفتار سوم: تنوع تبادلات گازی

تک‌سلولی‌ها و برخی از پرسلولی‌ها مثل کرم پهن و هیدر دستگاه تنفسی ندارند.

تنفس ناپیدیسی

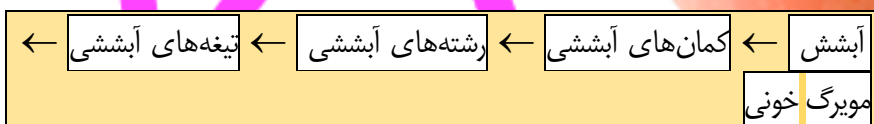
- ⊕ در حشرات و بندپایان
- ⊕ شبکه‌ای از لوله‌های توخالی و انتقال هوا به‌طور مستقیم از بیرون به کنار سلول
- ⊕ برای انتقال گازها نیازی به خون ندارد.

تنفس پوستی

- ⊕ در بی‌مهرگان (کرم خاکی) و مهره‌داران (قورباغه)
- ⊕ پوست نازک مرطوب (مخاطی) و شبکه مویرگی فراوان در زیرپوستی

تنفس آبششی

- ⊕ در بی‌مهرگان مثل ستاره دریایی: برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی
- ⊕ مهره‌داران: ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ



نکته: جهت حرکت خون در مویرگ‌های هر تیغه مخالف جریان آب است

نکته: هر کمان دارای خارهای برای جلوگیری از خروج مواد غذایی از شکاف‌های آبششی است.

نفس ششی:

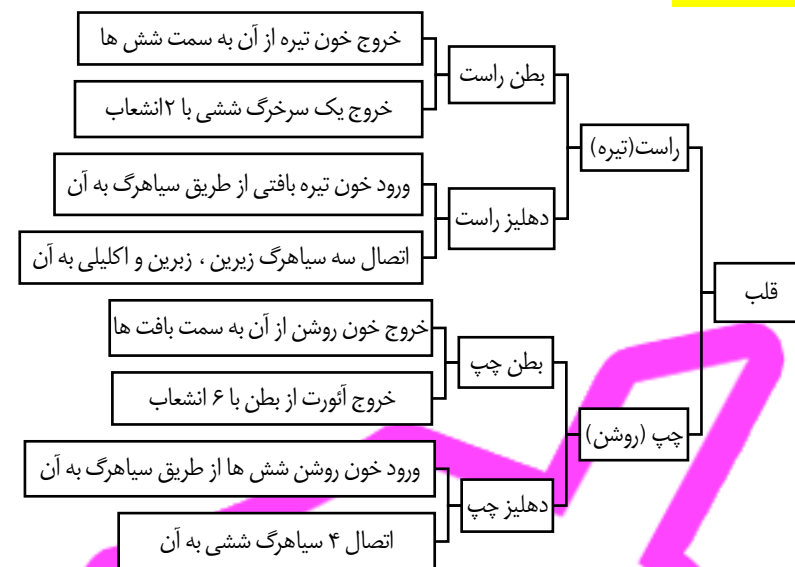
در نرم‌تنان مثل حلزون و لیسه و همه مهره‌داران به‌جز ماهی‌ها نوزاد دوزیستان ساز و کار تهویه‌ای:

(۱) فشار مثبت: در قورباغه هوا توسط دهان و حلق قورت داده می‌شود.

(۲) فشار منفی: هوا به کمک دیافراگم مکیده می‌شود.

نکته: پرندگان با داشتن کیسه‌های هوادار کارایی تنفس بالایی هستند.

گفتار یک: قلب



بسته	باز شدن	محل قرار گیری				
قلبی	با فشار از پایین به بالا خون با انقباض بطن ها به سطح بیرونی دریچه ها	بین دهلیز چپ و بطن چپ	دولختی	لختی	قلبی	
	خون با انقباض دهلیزها به سطح درونی دریچه ها	بین دهلیز راست و بطن راست	سه لختی			
سینی	با فشار از بالا به پایین خون با برگشت خون از سرخرگها به سطح بیرونی دریچه ها	بین بطن راست و سرخرگ ششی	ششی	سینی	قلبی	
	دریچه ها باز می شوند.	بین بطن چپ و سرخرگ آئورت	آئورت			
رگی	با فشار از بالا به پایین با انقباض ماهیچه های اسکلتی	برخی از سیاهرگ های دست و پا	لختی (پوششی و استر پیوندی)	کبوتری	لانہ	
	فعالیت شدید بافتی و افزایش CO ₂ بافت	برخی از سرخرگ های کوچک	ماهیچه صاف			سرخرگ کوچک
	کاهش فعالیت بافتی	ابتدا برخی از مویرگ های بافتی	ماهیچه صاف			

نکته: آئورت دارای شش و سرخرگ ششی دارای دو انشعاب است.

نکته: دیواره بطن ها از دهلیزها و دیواره بطن چپ از راست قطورتر است.

نکته: نیاز بافت ماهیچه قلب از دو سرخرگ اکلیلی که از ابتدای آئورت منشعب می شوند، تأمین می شود.

نکته: گرفتگی این رگ ها باعث سکته قلبی و مردن ماهیچه قلبی می شود.

نکته: دریچه های لختی در زمان استراحت عمومی با کمک نیرو گرانش زمین نیمه بازاند.

دریچه	مویرگ	اندام هدف	دهلیز	بطن	سیاهرگ	سرخرگ	گردش ششی
ندارد	پیوسته	شش	چپ	راست	تمیز- چهارتا	تمیز- دو تا	گردش ششی
دارد	همه انواع	بقیه اندام ها	راست	چپ	تمیز- سه تا	تمیز- شش تا	گردش عمومی

صدای قلب

۱) اول: قوی، گنگ و طولانی تر (پووم)، بسته شدن دریچه لختی (شروع انقباض بطن)

۲) دوم: کوتاه تر، واضح (تاک)، بسته شدن دریچه سینی (شروع استراحت عمومی)

ساختار قلب

ساختار	بافت های تشکیل دهنده	وظایف	ضخامت	محل قرار گیری
پری کارد	پیوندی متراکم، پوششی، چربی	حفاظت	دوم	بیرونی ترین لایه که با شش ها در تماس است
آبشامه	مایع حاصل از خون	حفاظت تسهیل در حرکت قلب	-	بین دو لایه پری کارد و اپی کارد
اپی کارد	پیوندی متراکم، پوششی، چربی	حفاظت	سوم	متصل به میوکارد قلبی و آبشامه
میوکارد	ماهیچه ای، عصبی، پیوندی متراکم (فیبر)	انقباض قلب	اول	بافت اصلی قلب در وسط
اندوکارد	پوششی سنگفرسی ساده	پوشاننده سطح داخلی قلب، تشکیل دریچه های قلب	چهارم	با خون در تماس مستقیم و دارای حفره های زیادی

ماهیچه قلبی

۱) عادی: توان انقباض زیاد، رشته منشعب و دارای صفحه بینابینی برای انتقال همزمان تحریک الکتریکی

۲) بافت هادی: توانایی ایجاد تحریک و هدایت جریان الکتریکی

بافت هادی:

۱) گره:

I سینوسی-دهلیزی: دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ سیاهرگ زبرین و شروع کننده انقباض کل قلب

II دهلیزی-بطنی: دیواره پشتی دهلیز راست در عقب دریچه سه لختی و منقبض کننده بطن

۲) تارهای هادی:

I دهلیزها: ۳ تارها متصل کننده دو گره در دهلیز راست و ۱ تار یک سر آزاد در دهلیز چپ

II بطن: ۱ تار در دیواره مشترک که منشعب شده و هر رشته به یک سمت دیواره بطن ها وارد می شود.

نکته: پخش همزمان تحریک در قلب توسط شبکه هادی و صفحه های بینابینی انجام می شود.

نکته: بین بطن و دهلیز یک صفحه پیوند متراکم عایق برای جلوگیری از انتشار تحریک از دهلیز به بطن وجود دارد (تنها راه از طریق تار هادی است)

چرخه ضربان قلب

۱) استراحت عمومی (دیاستول عمومی)

❖ طولانی ترین مرحله (s 0/4)

❖ شنیده شدن صدای دوم قلب در ابتدای آن

❖ افزایش حجم و انبساط قلب

❖ ورود خون به دهلیز و تجمع آن در بطن

❖ دریچه لختی نیمه باز و دریچه سینی بسته

❖ تحریک گره اول در انتهای دوره

۲) انقباض دهلیز (سیستول دهلیز، دیاستول بطن)

❖ کوتاه ترین مرحله (s 0/1)

❖ باز شدن دریچه لختی و بسته ماندن دریچه سینی

❖ ورود خون به بطن ها

۳) انقباض بطن ها (سیستول بطن، دیاستول دهلیز)

❖ طولانی ترین دوره انقباض قلب (s 0/3)

❖ در ابتدای دوره بسته شدن دریچه لختی و شنیدن صدای اول قلب

❖ و بعد باز شدن دریچه سینی

گفتار دوم: رگ‌ها

سرخرگ ← مویرگ ← سیاهرگ

استثنا:

- ۱) نفرون: سرخرگ آوران (روشن) ← گلومرول ← سرخرگ وایران (روشن)
- ۲) کبد: سیاهرگ باب (تیره) ← مویرگ کبدی ← سیاهرگ فوق کبدی (تیره)
- ۳) ماهی: سرخرگ شکمی (تیره) ← مویرگ آبشش ← سرخرگ پشتی (روشن)

سیاهرگ		سرخرگ	
ویژگی	پیامد	ویژگی	پیامد
لایه ماهیچه ای ضخیم	مقاومت بیشتر در برابر فشار خون	لایه ماهیچه ای نازک	مقاومت کمتر در برابر فشار خون
قدرت انقباض کمتر	قدرت انقباض بیشتر	قدرت انقباض کمتر	قدرت انقباض بیشتر
حفظ فشار خون کمتر	حفظ فشار خون بیشتر	قدرت کشش کمتر	قدرت کشش بیشتر
لایه پیوندی بیشتر	قدرت بازگشت سریعتر به حالت اول	لایه پیوندی نازک	بازگشت آرام به حالت اول
قطر داخلی تنگتر	تحمل فشار خون بالا	قطر داخلی گشادتر	تحمل فشار خون پایین
حجم خون کمتر	سرعت خون بالاتر	حجم خون بیشتر	سرعت خون کمتر

نکته: مقاومت دیواره به ضخامت لایه ماهیچه و تحمل به میزان لایه پیوندی و رشته لاستیک هر رگی وابسته است.

نکته: باز شدن سرخرگ با فشار مثبت انقباض بطن و سیاهرگ با فشار منفی انبساط قلب است.

نکته: رگ منقبض مقاومت بیشتر و حفره کوچک‌تر و جریان خون کمتری دارد.

نکته: سرخرگ‌های بزرگ به دلیل داشتن رشته الاستیک بیشتر در زمان انقباض بطن تحمل بیشتر دارد و کشیده می‌شوند تا انرژی خون را در خود ذخیره کنند.

سرخرگ های کوچک	سرخرگ های بزرگ
رشته کشسان کمتر: تحمل به کشیدگی کمتر	رشته کشسان بیشتر: تحمل به کشیدگی بیشتر
لایه ماهیچه ای کمتر: مقاومت بیشتر	لایه ماهیچه ای بیشتر: مقاومت بیشتر
لایه ماهیچه ای کمتر: عبور خون بیشتر	لایه ماهیچه ای بیشتر: عبور خون کمتر

فشار خون:

۱) کمینه: انقباض ماهیچه صاف سرخرگ

۲) بیشینه: انقباض ماهیچه قلبی بطن

Dt C

❖ پخش شدن تحریک از گره دهلیزی بطنی در دیواره دو بطن و در ادامه در دیواره هر بطن توسط تارهای هادی

D

❖ شروع انقباض بطن ها و افزایش ناگهانی فشار خون در بطن‌ها و سرخرگ

S t D

❖ بسته شدن دریچه‌ها لختی

❖ صدای اول قلب

❖ بسته بودن هر چهار دریچه قلب در یک مدت بسیار کوتاه

E

❖ حداکثر فشار خون موجود در بطن‌ها و سرخرگ‌ها (افزایش تحمل و کشیدگی آن)

❖ حجم بطن‌ها در حال کم شدن و حجم دهلیزها و سرخرگ‌ها در حال زیاد شدن

❖ دریچه‌های سینی کاملاً باز و مانعی برای خروج خون از بطن‌ها وجود ندارد.

❖ دریچه‌های لختی بسته و مانعی برای ورود خون به بطن‌ها و خروج خون از دهلیزها وجود دارد.

❖ حداکثر فشاری به لبه بیرونی دریچه‌های لختی و لبه درونی دریچه‌های سینی

❖ خون به درون دهلیزها در حال ورود و جمع شدن است.

F

❖ اتمام انقباض بطن‌ها و شروع استراحت عمومی

❖ شنیدن صدا دوم قلب بعد از این نقطه (بازگشت دیواره سرخرگ به حالت اول)

❖ تمایل بازگشت خون از سرخرگ به بطن به خاطر مقاومت دیواره سرخرگ

❖ تنگ شدن سرخرگ‌ها در اثر انقباض ماهیچه صاف و افزایش مقاومت آن

❖ وجود کمترین میزان خون در بطن‌ها

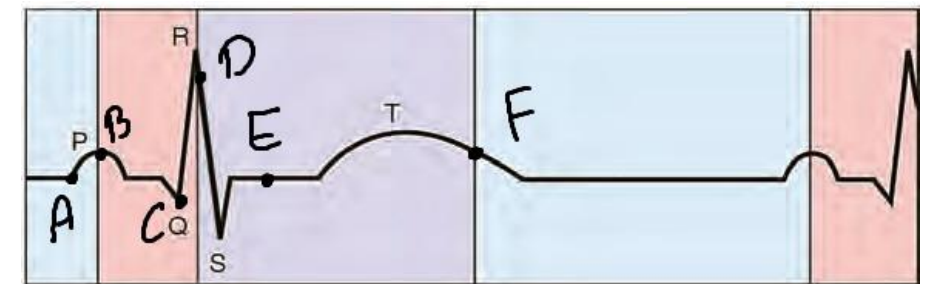
❖ بطن‌ها و قلب در کوچکترین میزان خود

A t F

❖ استراحت عمومی قلب

❖ خون در حال بازگشت به قلب است و قلب از خون پر می‌شود و قلب و سیاهرگ در حال انبساط و بزرگ شدن و سرخرگ در حال انقباض و تنگ شدن است.

❖ دریچه‌های لختی نیمه باز و دریچه‌های سینی بسته اند.



A: اواخر استراحت عمومی

❖ شروع تحریک گره ضربان ساز (پیش‌آهنگ)

❖ دریچه‌های لختی نیمه باز

❖ مانعی برای ورود خون به بطن‌ها و یا خروج خون از دهلیزها وجود ندارد.

❖ خون از طریق سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود اما درون بطن‌ها جمع می‌شود. چرا؟!!!

❖ چین خوردگی‌های قلب در حال باز شدن و بر حجم قلب افزوده می‌شود.

❖ میزان فشار خون در دهلیز و بطن افزایش می‌یابد.

B: شروع انقباض دهلیزها

❖ شروع انقباض دهلیزها و افزایش فشار خون در دهلیزها

❖ باز شدن کامل دریچه‌های لختی و افزایش فشار به سطح درونی لبه‌های آن

❖ افزایش حجم ناگهانی و زیاد حجم خون در بطن‌ها و کاهش حجم سیاهرگ‌ها

❖ افزایش چین خوردگی دهلیزها منجر به کاهش چین خوردگی بطن‌ها

D t B

❖ سیستول دهلیزها در حدود ۰/۱ ثانیه

❖ کاهش حجم دهلیزها و افزایش حجم بطن‌ها

❖ انتقال پیام الکتریکی از گره ضربان ساز به گره دهلیزی بطنی که در کمتر از ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد. چرا؟!!!

C

❖ شروع تحریک گره دهلیزی بطنی

عوامل بازگشت خون در سیاهرگ‌ها

- ۱) تلمبه ماهیچه‌ای اسکلتی: ویژه اندام‌های پایین‌تر از قلب مثل دیافراگم
- ۲) دریچه لانه کبوتری: در سیاهرگ دست و پا که باعث یک‌طرفه شدن جریان خون می‌شود.
- ۳) فشار مکش قفسه سینه: ماهیچه‌های دخیل در دم علاوه بر شش‌ها روی سیاهرگ‌ها نیز مؤثرند.

دستگاه لنفی

- ۱) مویرگ‌های لنفی: رگ‌های بن‌بست و دوطرفه
- ۲) رگ‌های لنفی: در همه جای بدن وجود دارد و دارای گره لنفی هستند.
- ۳) مجاری لنفی:

- I) چپ: قطورتر و بدون گره لنفی که به ریزترقوه‌ای چپ می‌ریزد.
- II) راست: نازک‌تر، که از مجاری چپ نشأت می‌گیرد و به سیاهرگ ریزترقوه‌ای راست می‌ریزد که در نهایت وارد بزرگ سیاهرگ زبرین می‌شوند.

- ۴) اندام‌های لنفی: لوزه، تیموس، طحال، آپاندیس، مغز استخوان

وظایف:

- ۱) جمع‌آوری بازگرداندن و تصفیه آب میان‌بافتی اضافی از بافت‌ها
- ۲) جذب چربی‌ها در روده باریک
- ۳) تولید و تجمع لنفوسیت‌ها در گره و اندام لنفی

تنظیم دستگاه گردش خون

ضربان قلب توسط بافت هادی ایجاد می‌شود اما عواملی روی آن مؤثرند مثل:

- ۱) تنظیم عصبی

دستگاه عصبی خودمختار به همراه بصل النخاع و پل مغزی، زنش قلب و تنفس را تنظیم می‌کند.

نکته: افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط و نیاز بدن و هماهنگ با سیستم تنفسی است. (دلیل نزدیکی مراکز تنفسی و گردش مواد در بصل النخاع)

- ۲) هورمون‌ها:

I) روی قلب مؤثرند: مثل ایپینفرین و نوراپینفرین با اثر بر قلب باعث افزایش ضربان قلب می‌شوند.

II) روی کلیه مؤثرند: مثل آلدوسترون، ضد ادرار و پرولاکتین که با افزایش بازجذب سدیم باعث افزایش فشار خون می‌شوند.

۳) تنظیم موضعی:

I) مواد گشادکننده رگ‌ها: مثل هیستامین و CO_2

II) مواد تنگ‌کننده رگ‌ها: مثل یون کلسیم

۴) سازوکار انعکاسی:

I) گیرنده فشاری: از دیواره سرخرگ‌های گردش عمومی

II) گیرنده شیمیایی: گیرنده‌های حساس به کمبود O_2 و افزایش

H^+ و CO_2

گفتار سوم: خون

خون:

۱) پلاسما: شامل

- I) آب: ۹۰ درصد پلاسما
- II) مواد غذایی مثل گلوکز و آمینو اسید
- III) یون‌ها مثل سدیم، پتاسیم، بی‌کربنات
- IV) مواد دفعی مثل بیلی‌روبین، اسیدلاکتیک و کراتینین، اوره، اوریک‌اسید، CO_2
- V) پروتئین‌ها:
 - a. آلبومین: حفظ فشار اسمزی و انتقال داروها
 - b. فیبرین: دخیل در روند انعقاد خون
 - c. گلوبولین: ایمنی و جذب و انتقال بدن

نکته: گلوبولین (پروتئین خارج سلولی) و هموگلوبین (پروتئین درون سلولی) در تنظیم pH خون نقش دارند.

نکته: هماتوکریت یعنی حجم سلول خونی به حجم کل خون

نکته: افزایش غلظت خون یعنی افزایش هماتوکریت و کاهش سرعت خون

هماتوکریت	غلظت	سلول	پلاسما	سرعت خون	مشکل
بالا	غلظت	زیاد	کم	کم	گرفتگی رگ و سکنه
پایین	رقیق	کم	زیاد	زیاد	عدم اکسیژن‌رسانی کافی

سلول‌های خونی

نکته: بلوغ گلبول قرمز از دست دادن هسته و در لنفوسیت‌ها تولید گیرنده آنتی‌ژنی و قرار گیری آن در سطح سلول است.

نکته: گرده‌ها حاصل تپکه تپکه شدن مگاکاریوسیت‌ها هستند.

انواع مویرگ	هسته	غشا پایه	فضا بین سلولی	غشا سلولی	تبادل مواد	سطح ایمنی	محل حضور
پیوسته	بزرگ و کشیده	متوسط و یکپارچه	اندک	یکپارچه	اندک	زیاد	ماهیچه، شش، عصبی مرکزی، چربی
منفذدار	بزرگ و کشیده	ضخیم و یکپارچه	اندک	منفذدار	پلاسما زیاد	متوسط	کلیه، غدد درون ریز و روده
ناپیوسته	بزرگ و کشیده	نازک و پاره	زیاد	یک پاره	خون زیاد	کم	مغز استخوان، جگر و طحال

نکته: حفظ فشار اسمزی در مویرگ‌های پیوسته به دلیل یکپارچگی غشا و در منفذدار به دلیل غشا پایه ضخیم زیاد است.

تبادل مواد در مویرگ‌ها

- ۱) انتشار:

- I) از طریق منافذ مثل گلوکز و یون‌ها (سدیم، پتاسیم)، آب
- II) از غشای سلول پوششی: مثل لیپیدها و اکسیژن، کربن دی‌اکسید و اوره، آب

۲) آگزوسیتوز و آندوسیتوز: پروتئین‌های درشت

۳) جریان توده‌ای: حاصل دو

I. نیرو فشار تراوشی: خروج مواد از ابتدای مویرگ

II. فشار اسمزی: ورود مواد در انتهای مویرگ

عوامل ایجاد خیز

۱) کمبود پروتئین‌های خون (در اثر سوتغذیه و دیابت)

۲) افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها

۳) مصرف زیاد نمک

۴) مصرف کم مایعات

۵) آسیب دیواره مویرگ‌ها

۶) گرفتگی رگ‌های لنفی

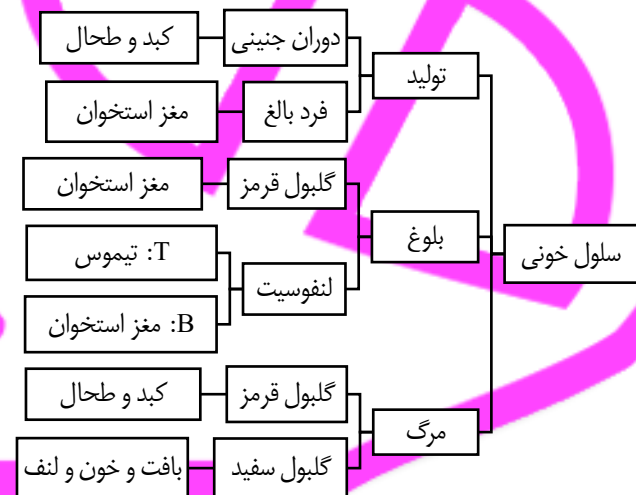
۷) ورزش‌های طولانی مدت

۸) ایستادن زیاد

۹) آسیب به دریچه لانه کبوتری

نکته: گرده‌ها قطعات سلولی بدون هسته و دارای دانه‌های بسیار حاوی ترکیبات فعال اند.

بدون تقسیم	رشد و تمایز		میلوئیدی
	گلبول قرمز نابالغ	مگاکاریوست	
بدون تقسیم	گلبول قرمز بالغ	گرده‌ها	دفاع غیر اختصاصی
	گلبول سفید عمل کننده	نوتروفیل بازوفیل آنوزینوفیل	
	گلبول قرمز نابالغ	مگاکاریوست	دفاع غیر اختصاصی
بدون تقسیم	گلبول قرمز بالغ	گرده‌ها	دفاع غیر اختصاصی
	گلبول سفید عمل کننده	نوتروفیل بازوفیل آنوزینوفیل	
	گلبول قرمز نابالغ	مگاکاریوست	دفاع غیر اختصاصی
بدون تقسیم	گلبول قرمز بالغ	گرده‌ها	دفاع غیر اختصاصی
	گلبول سفید عمل کننده	نوتروفیل بازوفیل آنوزینوفیل	
	گلبول قرمز نابالغ	مگاکاریوست	دفاع غیر اختصاصی



یاخته‌های خونی قرمز:

- ❖ در انسان بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی
- ❖ یاخته‌های کروی و از دو طرف حالت فرو رفته و میان یاخته آنها پر از هموگلوبین
- ❖ متوسط عمر گویچه‌های قرمز ۱۲۰ روز (روزی یک درصدشان می میرند.)

مواد لازم برای تولید گلوبول قرمز:

۱. ویتامین B₁₂: غذاهای جانوری، روده بزرگ (توسط باکتری همزیست)

۲. فولیک اسید: برگ‌های تیره، حبوبات، گوشت قرمز، جگر
۳. آهن: سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر

هورمون اریتروپوئیتین:

- محرک تولید: کم شدن اکسیژن رسانی به بافت‌ها
- اندام تولیدکننده: کلیه و کبد
- اندام هدف: مغز قرمز استخوان
- اثر: افزایش سرعت تولید گلبول قرمز (افزایش هماتوکریت)

گلبول سفید	هسته	حالت هسته	دانه	سیتوپلاسم	زوائد سیتوپلاسمی	وظیفه
بازوفیل	دو قسمتی	روی هم افتاده	تیره	زیاد	متوسط	ترشح هیستامین و هیپارین در حساسیت
آنوزینوفیل	دو قسمتی	دملی	روشن درشت	زیاد	متوسط	حمله به لارو و تخم انگل (بزرگ)
نوتروفیل	چند قسمتی	-	روشن ریز	زیاد	کم	واکنش سریع و فاگوسیتوز کننده
مونوسیت	تکی-درشت	خمیده یا لوبیایی	ندارد	متوسط	زیاد	تمایز و تولید ماکروفاژ و دندریتی
لنفوسیت	تکی-درشت	گرد یا بیضوی	ندارد	کم	متوسط	دخیل دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی

نکته: تمام گلبول‌های سفید توان دیپلرز دارند.

خونریزی	نوع خونریزی	گرده	مواد تشکیل دهنده	مواد لازم
درپوش	محدود	نمی ترکد	دور هم جمع شدن گرده‌ها	ندارد
لخته	شدید	می ترکد و مواد فعال آزاد می‌شوند	رشته‌های فیبرین به همراه گلبول‌های قرمز و گرده‌ها	ویتامین k و یون Ca

گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران

تک‌سلولی‌ها دستگاه گردش مواد ندارند.

انواع گردش مواد در زیرسلولی‌ها:

- ۱) سامانه گردش آب:
 - ❖ آب از منافذهای کوچک دیواره وارد و از سوراخ‌های بزرگ ابتدای خارج (یک طرفه)
 - ❖ عامل حرکت آب تازک‌های سلول یقه‌دار است.
 - ❖ اسفنج‌ها
- ۲) حفره گوارشی:

- ❖ در مرجانیان هیدر، عروس دریایی و شقایق، کرم پهن پلاناریا
- ❖ فقط یک سوراخ برای ورود و خروج آب (دو طرفه)
- ۳) سلوم (حفره عمومی):
- ❖ در کرم‌های لوله‌ای
- ❖ سلوم فضای بین لوله گوارشی و پوست هست که مایعی در آن جریان دارد.

نکته: در این موجودات دستگاه گردش خون اختصاصی وجود ندارد.

دستگاه گردش خون اختصاصی

رگ	ماب	مویگ	دریچه قلب	قلب فرعی	قلب اصلی	نوع گردش	گروه	شکمی
ملخ	ندارد	ندارد	منفذ دار	ندارد	لوله ای پشتی	باز	بندپایان	ندارد
کرم خاکی	خون دارد	اطراف لوله گوارش	ندارد	۵ جفت کمان رگی	لوله ای پشتی	بسته	کرم حلقوی	دارد

دستگاه گردش خون:

گردش خون	جانوران	مثال	تعداد ضربان	خون درون قلب
ساده	بی مهرگان	کرم خاکی	با یک بار زنش خون به اندام‌های مبادله‌ای و بافت‌ها می رود	تیره یا روشن
	مهره‌داران	ماهی و نوزاد دوزیستان		تیره
مضاعف	مهره‌داران	بقیه مهره‌داران	خون با یک زنش به شش و با زنش بعدی به اندام‌ها می رود	تیره و روشن یا مخلوط هر دو

ساده و مضاعف

قلب	نوع گردش	موجود	دستگاه تنفسی	رنگ خون قلب	خانه
دو حفره ای	ساده	ماهی و نوزاد دوزیستان	آبشش	تیره	۱ دهلیز ۱ بطن
سه حفره ای	مضاعف	دوزیستان	شش و پوست	ترکیب	۲ دهلیز ۱ بطن
چهار حفره ای	مضاعف	پستانداران، پرندگان و کروکودیل‌ها	شش	روشن و تیره	۲ دهلیز ۲ بطن

نکته: جدایی کامل بطن‌ها در قلب چهارحفره باعث افزایش فشار خون و تسهیل در اکسیژن و غذا رسانی به بافت‌ها می‌شود. (رشد بیشتر)

گفتار ۱: هم ایستایی و کلیه‌ها

- هم ایستایی: حفظ حالت پایداری بدن
- کلیه مهم ترین اندام در حفظ هومئوستازی

کلیه:

- ❖ اندام لوبیایی شکل
- ❖ اندازه مشتمل بر سه هر فرد
- ❖ دو طرف ستون مهره‌ها و پشت شکم
- ❖ کلیه چپ بالاتر از کلیه راست (میزنای چپ بلندتر از میزنای راست)

راه‌های حفاظت از کلیه

- ۱) کپسول کلیه: بافت پیوند متراکم اطراف کلیه
- ۲) چربی:
- ❖ کل کلیه بیش تر در ناف کلیه و لگنچه
- ❖ حذف آن باعث افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای
- ۳) دنده‌ها: دنده‌های آخری بخشی از کلیه‌ها را می پوشانند.

نکته: در سطح مقعر کلیه (سطح شکمی) ناف کلیه قرار دارد که از آن رگ‌های خونی، اعصاب و میزنای می گذرند.

ساختار درون کلیه

- ۱) قشری: بخش خارجی کلیه و بخش بین هرم‌ها
- ۲) مرکزی: هرم‌های کلیه
- ۳) لگنچه: محل قیف شکل وروی ادرار

نکته: به مجموعه هر هرم و ناحیه قشری بالای آن لپ کلیه گویند.

نکته: به بخش قشری بین هرم‌ها ستون کلیه گویند.

نفرون: شامل

- ۱) کپسول بومن: اندام قیف مانند دولایه
- ۲) لوله پیچ خورده نزدیک: دارای بافت پوششی مکعبی ریزپرزدار
- ۳) قوس هنله: U شکل
- ۴) لوله پیچ خورده دور

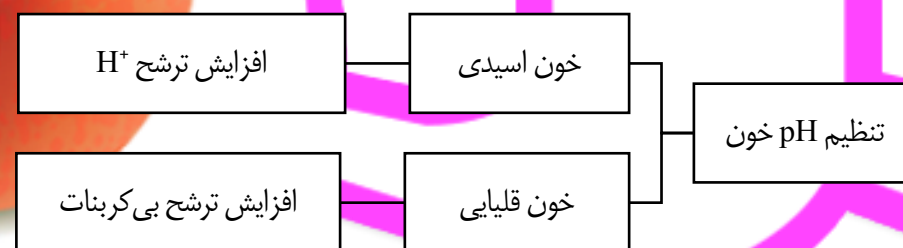
انواع مویرگ‌های نفرون

مویرگ	منشا	نوع خون	ضحات	سازنده	نوع خون
گلومرول	سرخرگ آوران	روشن	گشادتر	سرخرگ و ابران	روشن
دورلوله‌ای	سرخرگ و ابران	روشن	تنگتر	سیاهرگ کلیه	تیره
سرخرگ آوران (روشن) ← گلومرول (درون کپسول بومن) ← سرخرگ و ابران (روشن) ← مویرگ دور لوله‌ای (اطراف لوله‌های نفرون) ← سیاهرگ کلیه (تیره)					

گفتار دوم: فرآیند تشکیل ادرار

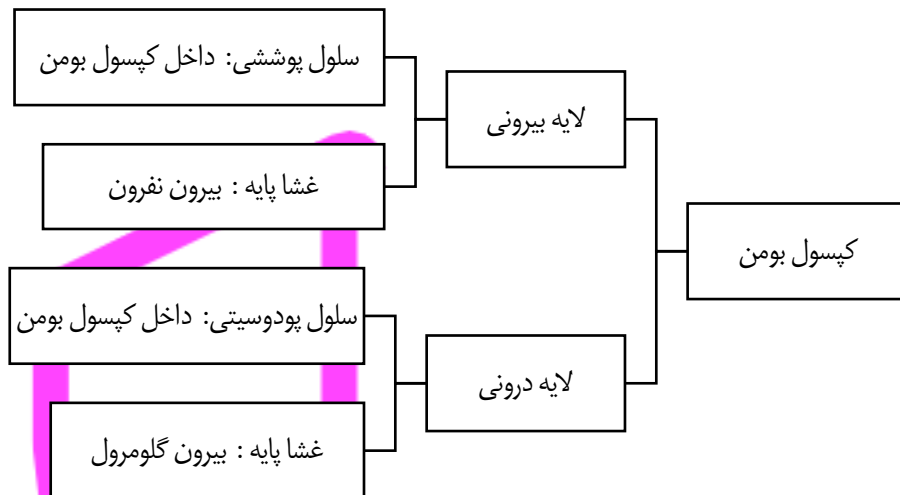
مراحل تشکیل ادرار

- ۱) **تراوش:**
 - ❖ خروج پلاسما از گلومرول به طور تصادفی
- ۲) **بار جذب:**
 - ❖ ورود مواد مفید از لوله‌های نفرون به مویرگ دور لوله‌ای
 - ❖ بیشتر در لوله‌های پیچ خورده نزدیک و اکثراً به صورت فعال
- ۳) **ترشح:**
 - ❖ خروج مواد مضر باقیمانده در خون از مویرگ دور لوله‌ای به لوله‌های نفرون
 - ❖ اکثراً به صورت فعال
 - ❖ کمک به تنظیم pH خون



کپسول بومن:

- ۱) لایه بیرونی: بافت سنگفرشی ساده
- ۲) لایه درونی: بافت پودوسیستی دارای غشا پایه مشترک با گلومرول



نکته: بافت پوششی نفرون مکعبی است.

تخلیه ادرار:

- ❖ ورود ادرار از لوله جمع‌آوری کننده به میزنای و از آن جا به مثانه
- ❖ مثانه محل جمع‌آوری مثانه
- ❖ افزایش ادرار در مثانه و کشیدگی دیواره آن باعث انعکاس تخلیه ادرار

بنداره‌های مثانه:

I) بالای مثانه:

- به تعداد دو عدد در سطح بالای مثانه
- حاصل چین خوردگی مخاط مثانه روی میزنای
- مانع ورود ادرار از مثانه به میزنای
- از بالا به پایین در اثر فشار ادرار موجود در میزنای باز و در اثر فشار از پایین به بالا در اثر پس خوردن ادرار در مثانه بسته می شود. (مانع خروج ادرار از مثانه)

II) پایین مثانه:

- ۱) بندازه داخلی: ماهیچه صاف و غیرارادی و تحت تأثیر انعکاس تخلیه ادرار
- ۲) بنداره خارجی: ماهیچه مخطط و ارادی و کنترل کننده خروج ادرار

نکته: در نوزادان به دلیل برقرار نشدن ارتباط عصبی بین مغز و ماهیچه، انعکاس ادرار باعث خروج بی اختیار ادرار می شود.

ماهی	فشار اسمزی محیط	مشکل	ادرار	نوشیدن آب	آبشش
آب شیرین	کم	ورود آب به بدن	رقیق	کم	جذب فعال یون
آب شور	زیاد	خروج آب از بدن	غلظت	زیاد	دفع یون

نکته: بدن ماهیان آب شیرین با ماده مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می شود.

دوزیستان:

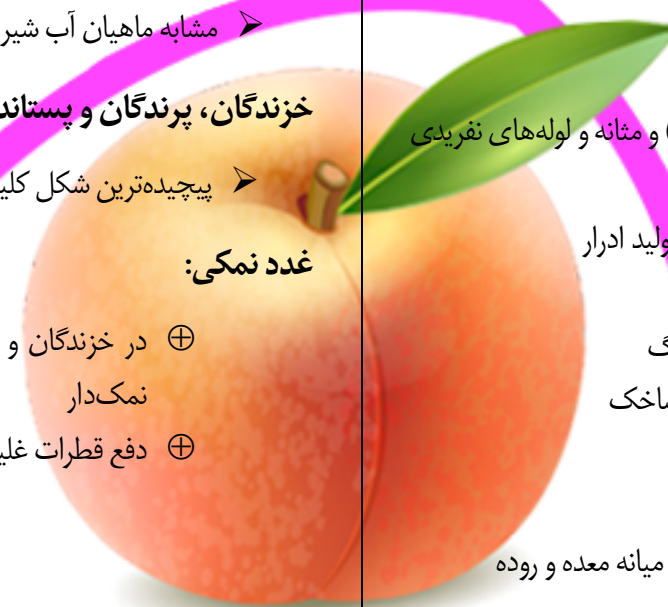
- مثانه محل ذخیره ادرار و باز جذب آب در مواقع خشکی
- مشخص شدن حجم ادرار و ترکیب ادرار در مثانه
- مشابه ماهیان آب شیرین

خزندگان، پرندگان و پستانداران:

- پیچیده ترین شکل کلیه که هم دفع مواد زائد می کند و هم حفظ تعادل آب در بدن.

غدد نمکی:

- ⊕ در خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی مصرف کننده از آب دریا یا غذای نمک دار
- ⊕ دفع قطرات غلیظ نمکی از نزدیک چشم یا زبان



گفتار سوم: تنوع دستگاه دفعی

برخی از تک سلول ها مثل پارامسی (ساکن آب شیرین) اندام دفع آب اضافی (واکوئل انقباضی برای حفظ تعادل آب) دارند.

بی مهرگان:

- پرتو نفریدی:
 - در پلاناریا برای دفع آب اضافی بدن
 - دارای دو ردیف سوراخ های دفعی (نه ادراری) در سطح بدن
 - دفع مواد زائد از سطح پوست
 - دارای سلول های شعله ای (مژک دار) و شبکه ای از لوله ها منتهی به منفذ دفعی
- متانفریدی:
 - در کرم خاکی
 - یک جفت در هر حلقه بدن
 - شامل قیف مژک دار (در حلقه جلوی) و مثانه و لوله های نفریدی و منفذ ادراری
 - دفع کننده مواد اضافی و مواد زائد و تولید ادرار
- غدد شاخکی:
 - در سخت پوستان مثل میگو و خرچنگ
 - دفع کننده مایعات دفعی از غدد زیر شاخک
- لوله های مالپیگی:
 - در حشرات
 - لوله های آزاد در حد لنف و متصل به میانه معده و روده

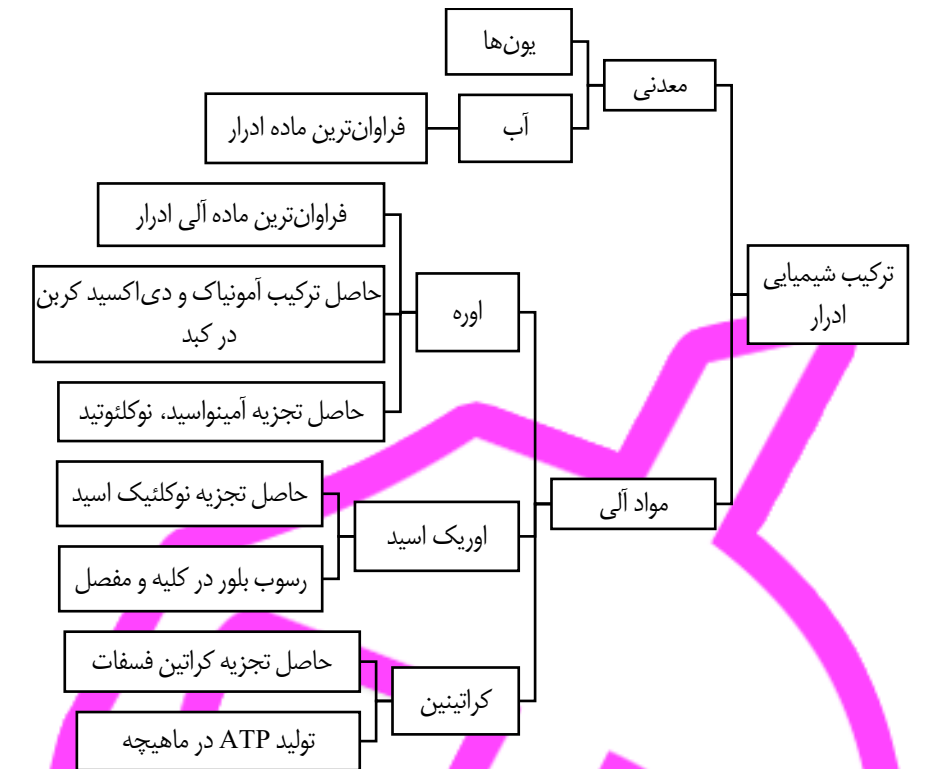
ترشح کلر و پتاسیم	← جذب آب از طریق اسمز	← ترشح اوریک اسید	← ورود به روده
باز جذب آب و یون ها در راست روده	← خروج مواد زائد غلیظ از مخرج		

مهره داران:

همه مهره داران کلیه دارند با ساختار متفاوت اما عملکرد مشابه (دفع مواد زاید و حفظ تعادل آب)

نکته: ماهی های غضروفی علاوه بر کلیه دارای غدد راست روده ای برای دفع محلول غلیظ نمکی اند.

ترکیب شیمیایی ادرار



نکته: رسوب اوریک اسید به شکل بلور در کلیه باعث سنگ کلیه و در مفصل باعث نقرس می شود.

تنظیم آب: مکانیسم های مختلف

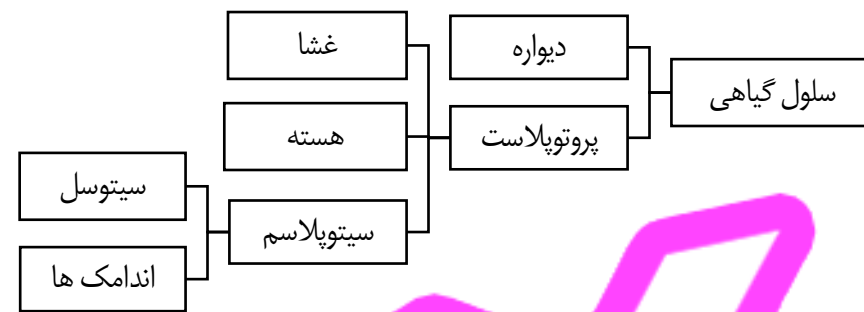
کمبود آب خون	← غلیظ شدن ادرار	← تحریک شدن گیرنده های اسمزی
در هیپوتالاموس	← فعال شدن مرکز تشنگی و تولید هورمون ضد ادرار	

نکته: اگر هورمون ضد ادراری تولید نشود فرد به دیابت بی مزه مبتلا می شود که باعث خروج آب از بدن می شود.

کمبود آب خون	← کاهش فشار خون در کلیه	← تولید آنزیم رنین از کلیه
راه اندازی یک سری از واکنش ها در پلاسما	← تأثیر روی غده فوق کلیه	
و ترشح آلدوسترون	← تأثیر روی کلیه و افزایش باز جذب سدیم	

گفتار اول: ویژگی سلول های گیاهی

تفاوت سلول های گیاهی با جانوران: ① دیواره ② واکوئل مرکزی ③ پلاست ها



لایه های دیواره سلولی

- ① تیغه میانی:
 - ❖ تک لایه
 - ❖ عامل چسبیدن دو سلول مجاور
 - ❖ از جنس پکتین
 - ❖ اولین لایه تشکیل شده بعد از تقسیم و خارجی ترین لایه دیواره
- ② دیواره نخستین:
 - ❖ از جنس سلولز با ماده زمینه ای پروتئین و انواع پلی ساکارییدی غیر رشته
 - ❖ تک لایه یا چند لایه
 - ❖ انعطاف پذیر و امکان رشد گیاه
- ③ دیواره ی پسین:
 - ❖ چند لایه
 - ❖ از جنس سلولز با آرایش متفاوت در هر لایه
 - ❖ عامل استحکام و مرگ سلول

راه های ارتباطی سلول های گیاهی

- ① لان ها: مناطق نازک دیواره دارای تیغه میانی و دیواره نخستین
- ② پلاسمودسم:
 - منافذ موجود در دیواره، بیشتر در محل لان ها
 - عبور سیتوپلاسم در سلول مجاور و انتقال مواد آلی و معدنی از آن

تغییر ترکیب دیواره

- ① چوبی شدن:
 - رسوب لیگنین به صورت تزئینات مختلف

- باعث افزایش استحکام دیواره در گیاهان چوبی (درخت و درختچه)
- ② کانی شدن:
 - اضافه شدن سیلیس روی خارجی دیواره روپوستی برگ گندم
 - باعث زبر شدن برگ و کاهش گیاهخواری آفت
- ③ ژله ای شدن:
 - جذب آب توسط پکتین و متورم شدن دانه مثل دانه به
- ④ کوتینی شدن و چوب پنبه ای شدن:
 - رسوب کوتین و چوب پنبه (نوعی لیبید) در دیواره
 - جلوگیری از دست دادن آب و ورود عوامل بیماری زا

نکته: کانی، چوبی و چوب پنبه ای شدن از روش های دفاع فیزیکی در خط اول دفاع غیر اختصاصی گیاهان است.

واکوئل

① ذخیره پلی ساکاریدهای دخیل در فشار اسمزی

حالات	پروتوپلاست	سلول	فضای بین سلولی	حالت گیاه	پتانسیل آب
تورژسانس	متورم	متورم	کم	برافراشته	بالا
پلاسمولیز	چروکیده	ثابت	ثابت	پژمرده	پایین

- ② ذخیره رنگدانه های مثل آنتوسیانین در کلم بنفش و پرتقال تو سرخ
- ③ ذخیره پروتئین های ذخیره ای مثل گلوتن در لایه خارجی آندوسپرم دانه غلات

انواع پلاست ها

- ① کلروپلاست:
 - ❖ دارای رنگ دانه های کلروفیل (به میزان زیاد) و کاروتنوئید
 - ❖ باعث فتوسنتز در سلول
- ② کروموپلاست:
 - ❖ دارای کاروتنوئیدها مثل کاروتن در هویج
 - ❖ باعث رنگ برگ در پاییز و رنگ ریشه و میوه و گلبرگ برخی گیاهان

رنگدانه	فتوسنتز	اندام	حضور در برگ	پاسخ به نور	رنگ
کلروفیل و کاروتنوئید	دارد	برگ و شاخه	بهار و تابستان بیشتر	در حضور نور تولید	سبز
کاروتنوئید	ندارد	برگ، میوه، ساقه، ریشه و گلبرگ	پاییز بیشتر	در غیاب نور تولید	زرد، قرمز، نارنجی

- نکته:** کاهش نور در پاییز باعث تجزیه کلروفیل و تبدیل کروپلاست به کروموپلاست می شود.
- نکته:** کاهش نور در گیاهان ابلق باعث تبدیل کروموپلاست به کلروپلاست می شود.
- نکته:** رنگدانه های غیر فتوسنتزی (موجود در واکوئل و کروموپلاست) آنتی اکسیدانند.
- نکته:** آلکالوئیدها از ترکیبات موجود در گیاهان (مثلاً شیرابه) که نقش دفاعی دارند.

③ آمیلوپلاست:

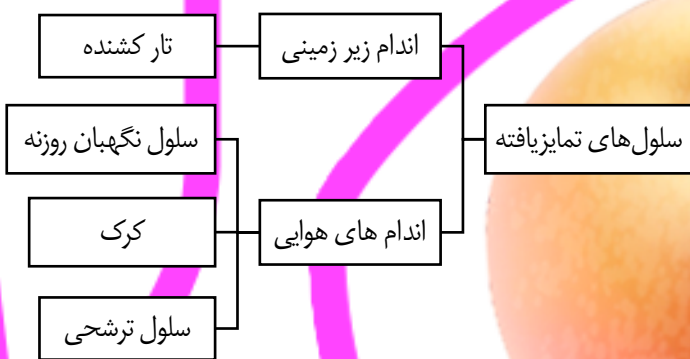
- ❖ ذخیره کننده نشاسته در دانه غلات و غده ی سیب زمینی و ...

گفتار دوم: سامانه های بافتی

سامانه بافت پوششی

① روپوست (اپی درم):

- ❖ در گیاهان علفی و بخش های جوان گیاهان چوبی
- ❖ یک یا چند لایه



پوستک: لایه غیرزنده کوتینی روی پوست بخش هوایی وظیفه:

- ① جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری زا
- ② جلوگیری از دست دادن آب
- ③ حفظ گیاه در برابر سرما و گرما

② پیراپوست (پریدرم):

- ❖ در مناطق مسن گیاهان چوبی
- ❖ متشکل از:

① سلول های چوب پنبه ای ② کامبیوم چوب پنبه ساز ③ سلول پارانشیمی

- ❖ عدسک ها مناطق پاره پیراپوست برای انتقال هوا به سلول های زنده زیرین

سامانه بافت زمینه‌ای

- ۱) سلول پارانشیمی
 - ❖ دارای دیواره نخستین نازک
 - ❖ رشد هم از طریق افزایش ابعاد و هم دارای قدرت تقسیم (برای ترمیم)
 - ❖ برخی دارای کلروپلاست (میان‌برگ در دو لپه و غلاف آوندی در تک لپه)
- ۲) کلانشیمی
 - ❖ دیواره نخستین ضخیم و با قطر متفاوت در نواحی مختلف خود
 - ❖ بافت استحکامی در گیاهان علفی در زیر رو پوست
 - ❖ توانایی رشد از طریق افزایش ابعاد (حجم سلول)
- ۳) اسکرانشیم
 - ❖ بعد از تکمیل دیواره پسین می‌میرند.
 - ❖ دو نوع:
 - I. اسکریئید: چندوجهی و کوتاه در دانه گلایی و لان‌های منشعب
 - II. فیبر: دراز که تولید طناب و پارچه می‌کند

سامانه بافت آوندی

آوند چوبی:

- ❖ منتقل‌کننده شیره خام از ریشه به برگ
- ❖ سلول‌های چوبی شده (لیگنین) و مرده و خالی از پرتوپلاست

انواع:

- I تراکنیدها: دوکی شکل و دراز با صفحات لان‌دار
- II عناصر آوندی: کوتاه، گشاد، بدون دیواره عرضی

آوند آبکش: انواع سلول‌ها:

- ۱) سلول دارای صفحه آبکشی:
 - ❖ منتقل‌کننده شیره پرورده
 - ❖ زنده اما پرتوپلاست بدون اغلب اندامک‌ها
 - ❖ دارای صفحه عرضی منفذدار (آبکش)
- ۲) سلول همراه: دارای میتوکندری فراوان برای تأمین ATP لازم سلول غربالی
- ۳) فیبر: کل دسته آوندی را در برمی‌گیرند.

گفتار سوم: ساختار گیاهان

انواع سلول‌های بنیادی:

۱) مریستم اولیه:

- حضور در همه گیاهان نهان‌دانه
- باعث رشد طولی و کمی عرضی می‌شود

انواع:

- I مریستم اولیه ریشه:
 - نزدیک به نوک ریشه و باعث رشد طولی ریشه
 - محافظت توسط کلاهک‌ها
 - کلاهک تولیدکننده پلی‌ساکارید لزج برای تسهیل در نفوذ ریشه
- II مریستم اولیه ساقه:
 - a. جوانه رأسی ← رشد طولی ساقه
 - b. جوانه جانبی ← تولید شاخه و برگ (پریشد شدن درخت)
 - c. میان‌گرهی ← رشد طولی ساقه و باعث افزایش فاصله گره‌ها از هم

نکته: گره محل اتصال برگ به شاخه و شاخه به ساقه است.

گیاهان	بافت	تک لپه ای	دو لپه ای
ریشه	روپوست	ضخیم	نازک
	پوست	متوسط	بخش عظم ریشه را در برگرفته
	مغز ریشه	بیشتر ضخامت ریشه	وجود ندارد
	استوانه آوندی	دایره ای	ضربدری
آوند چوبی	حجیم و روی شعاع یک دایره، هر سلول با هم ارتباطی ندارد	نازک و به صورت ضربدر در وسط استوانه آوندی، سلول‌ها با هم ارتباط دارند	
	روی شعاع دایره بین آوندهای چوبی	در وسط ضربدر	
	روپوست	نازک	نازک
ساقه	پوست	نازک تا متوسط	ندارد
	مغز ساقه	دارد	ندارد
	استوانه آوندی	کوچک و دسته‌های آوندی روی هم و روی شعاع دایره‌های متحد‌المركز	آوند چوبی و آبکش روی هم و روی شعاع یک دایره
	آوند چوبی	نازک در تعداد زیاد	حجیم در تعداد کم
	آوند آبکش	در وسط آوند چوبی	در وسط آوند چوبی

۲) مریستم ثانویه:

- ❖ حضور فقط در دولبه‌ای‌های چوبی

❖ باعث رشد عرضی

انواع:

a. کامبیوم آوندساز:

- بین آوند چوبی و آبکش اولیه قرار دارد.
- به سمت داخل چوب پسین (بیشتر) و به سمت خارج آبکش پسین (کمتر) می‌سازد.

b. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز:

- خارجی‌ترین لایه تقسیم‌شونده و زنده در بخش‌های مسن
- به سمت بیرون چوب‌پنبه و به سمت داخل پارانشیم می‌سازد

مریستم	گیاه	نوع رشد	اندام	محل حضور	تولید سلول
اولیه	در هر گیاهی	طولی و کمی عرضی	ساقه و شاخه و برگ اولیه	جوانه‌ها و میان‌گره	اکثر زنده
ثانویه	دولبه چوبی	عرضی	پوست و پیراپوست	پوست و پیراپوست	اکثر مرده

نکته: به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و سلول‌های تولیدی آن پریدرم می‌گویند.

نکته: به مجموع پریدرم و آوند آبکش پسین پوست درخت می‌گویند.

سازش با محیط گرم

۱) روزنه‌های در غار:

- ✓ در خرزهره روزنه‌ها فرو رفته‌اند.
- ✓ دیواره فرورفتگی کرک برای حفظ رطوبت هوا دارد.
- ✓ پوستک ضخیم

۲) پلی‌ساکارید در واکنش:

- ✓ در گیاهان CAM
- ✓ باعث جذب و حفظ آب در دوران کم‌آبی

زندگی در آب

۱) شش ریشه‌ای:

- ⊕ رشد ریشه‌ها به سمت بالا و خروج از آب برای جذب هوا
- ⊕ در درختان حرا

۲) پارانشیم هوادار:

- ⊕ در گیاهان آبزی هوا بین سلول‌های پارانشیمی ذخیره می‌شود.
- ⊕ دارای فضای بین سلولی فراوان (حفره)

گفتار اول: تغذیه گیاهی

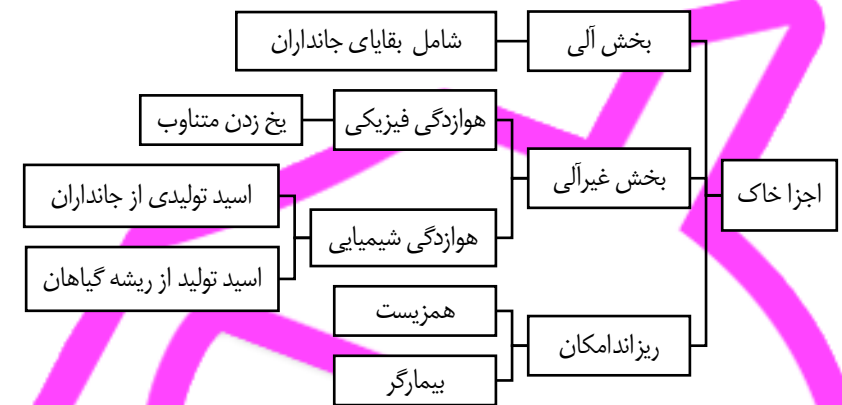
جذب مواد مغذی گیاهان

(۱) CO_2 :

(I) به صورت CO_2 : از برگ

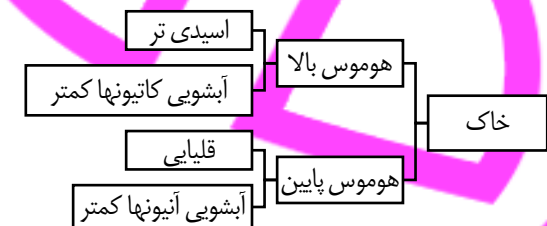
(II) به صورت بی کربنات: به صورت محلول در آب از برگ و ریشه

(۲) آب و یون ها از برگ و ریشه



نکته: تولید مواد آلی خاک بستگی به میکروب های درون خاک (ریز اندامکان) دارد.

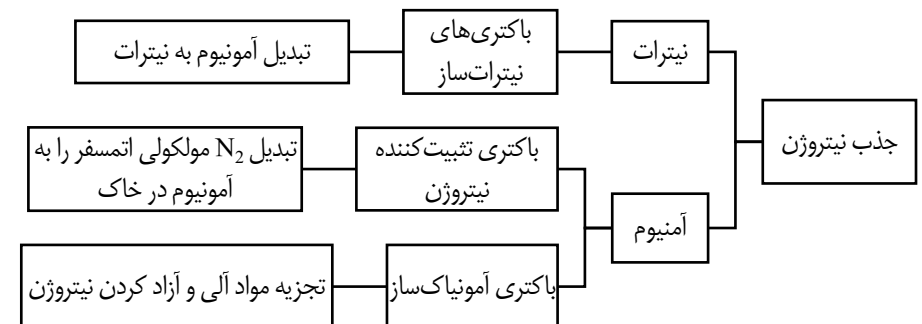
نکته: در اثر هوازدهی: سنگ ← شن ← ماسه



جذب مواد معدنی:

(۱) نیتروژن:

❖ دو شکل قابل جذب نیتروژن، آمونیوم و نیترات در خاک است.



نکته: آمونیوم و نیترات بعد از جذب در ریشه به فرم آمونیوم درمی آیند.

(۲) جذب فسفر:

❖ فراوان در خاک

❖ جذب سخت آن توسط گیاه به علت اتصال محکم به ذرات خاک

⊕ سازگاری گیاهان برای جذب فسفر:

(۱) شبکه گسترده ریشه

(۲) ریشه های دارای تار کشنده فراوان

(۳) استفاده از قارچ - ریشه ای

بهبود خاک:

(۱) کمبود خاک: با انواع کود برطرف می شود.

انواع کودها	ویژگی	مزایا	معایب
آلی	بقایای در حال پوسیده جانداران	آهسته رها شدن مواد معدنی	-
	شباهت بیشتر به نیازهای جانداران	آسیب کمتر به جانداران	-
	فضولات و دانه های هضم نشده در آن	-	احتمال آلودگی به عوامل بیماری زا و بذر علف های هرز
شیمیایی	وجود عناصر معدنی قابل جذب	جذب راحت توسط گیاه	-
	مصرف زیاد	برطرف کردن سریع کمبودهای گیاه	-
	آب شویی و ورود به آب ها	-	آسیب به بافت خاک و محیط زیست
زیستی	بakterی های همزیست	افزایش مواد معدنی خاک با فعالیت آن ها	-
	نیاز به زمان برای استقرار در خاک	استفاده بسیار ساده تر و کم هزینه تر	-
	کودهای شیمیایی با رشد سریع مانع نفوذ هم نور و هم اکسیژن به آب شده و باعث مرگ جانوران آبی می شوند.	استفاده همراه با کود شیمیایی	-

(۲) بیش بود خاک:

➤ باعث مسمومیت می شود و مانعی برای جذب عناصر دیگر است.

➤ پرورش گیاهانی که توانایی جذب عناصر اضافی را دارند.

I. سرخس: جذب آرسنیک

II. گل ادریسی: جذب آلومینیم

a. خاک خنثی و قلیایی: گل صورتی

b. خاک اسیدی: گل آبی

III. گندم: جذب و رسوب سیلیس در دیواره روپوست برگ

گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیه گیاهان

(۱) قارچ ریشه ای:

✓ ورود قارچ ها به درون ریشه یا پوشاندن سطح ریشه

✓ به منظور افزایش سطح جذب (به ویژه فسفات)

(۲) ریزوبیوم:

✓ تثبیت کننده نیتروژن جو

✓ حضور در گرهک های ریشه گیاهان خانواده پروانه واران

✓ کمک به رشد گیاهان خانواده پروانه واران در زمان زنده بودن

✓ آزاد شدن نیتروژن بعد از مرگ این گیاهان و استفاده گیاهان دیگر از نیتروژن تثبیتی آن

(۳) سیانو باکتری ها:

✓ انجام تثبیت کربن و در برخی ها گونه ها تثبیت نیتروژن

(I) آزولا:

❖ گیاه آبی کوچک در تالاب ها و مزارع برنج شمال

(II) گوندا:

❖ رشد خیلی زیادی در مناطق فقیر از نیتروژن

❖ حضور سیانو باکتری ها در ساقه و دمپرگ آن

(۴) گیاهان گوشت خوار:

✓ فتوسنتز کننده

✓ رشد در محیط فقیر از نیتروژن

✓ تامین نیتروژن لازم برای رشد از طریق شکار حشرات

✓ مثل توپره واش در مازندران (دارای برگ کیسه ای شکل)

(۵) گیاهان انگل:

✓ غیر فتوسنتز کننده و تغذیه کننده از شیره پرورده گیاه میزبان

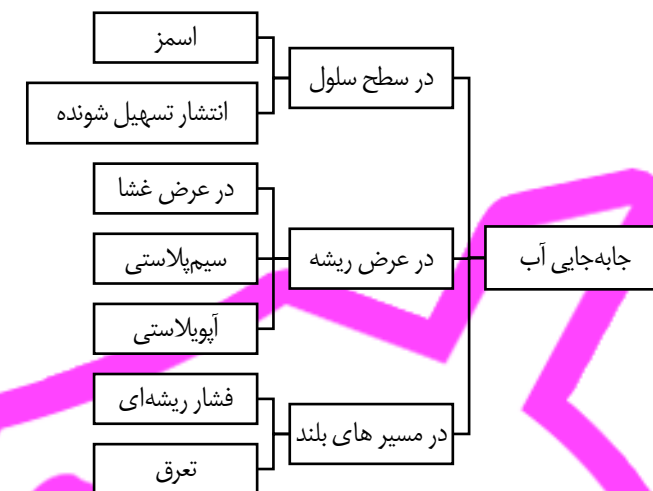
(I) سس: استقرار روی اندام هوای گیاه میزبان و بدون ریشه

(II) گل جالیز: استقرار روی ریشه گیاهان میزبان

(III) گیاه دارزی: رشد روی درختانی مثل آکاسیا

گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان

حرکت آب همواره از محلی با پتانسیل آب بیشتر (اطراف ریشه‌ها) به محلی با پتانسیل آب کمتر (هوای اتمسفر) خواهد بود.



جابه‌جایی آب در مسیر کوتاه:

- در سطح سلول: انواع روش‌ها انتقالی از جمله اسمز و کانال‌های (آگوپورین) اختصاصی انتقال آب
- در عرض ریشه:
 - در عرض غشا: عبور مواد از عرض غشا
 - سیمپلاستی: انتقال موادی مثل پروتئین، نوکلئیک اسید و آب از طریق پلاسمودسم‌ها بین سلول‌ها
 - آپوپلاستی: حرکت مواد محلول (در آب) از فضای بین سلولی و دیواره

نکته: در حرکت در عرض غشا و سیمپلاستی آب وارد پروتوپلاست می‌شود.

درون پوست:

- داخلی‌ترین لایه پوست در ریشه
- برای تنظیم ورود مواد به استوانه آوندی
- آب بعد از عبور از هر روشی در عرض پوست باید وارد پروتوپلاست درون پوست شود.
- یک روش دفاعی برای جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به آوند چوبی و انتقال آن دو نوع:

I دیواره جانبی همه سلول‌ها سوپرینی شده و همه سلول‌ها در انتقال آب به استوانه آوندی نقش دارند.

II دیواره جانبی و کناری اکثر سلول‌ها سوپرینی شده پس توان انتقال آب ندارند. در این نوع گیاهان سلول‌های معبر کار انتقال آب به استوانه آوندی را بر عهده دارند که نوار کاسپاری در دیواره خود ندارند.

نکته: سلول‌های معبر چوب‌پنبه‌ای نیستند.

نکته: به ورود مواد به درون آوند چوبی بارگیری چوبی گویند.

سلول چوب پنبه‌ای	محل قرار گیری	محل حضور	نفوذپذیری	وضعیت سلول	محل نفوذپذیر	تعداد لایه
پیراپوست	سطحی‌ترین لایه پوست	ساقه	کامل غیر قابل نفوذ	مرده	عدسک	چندین
درون پوست	درونی‌ترین لایه پوست	ریشه	در دیواره‌های جانبی نفوذناپذیر	زنده	سلول معبر	یک

انتقال آب در مسیرهای بلند: توسط جریان توده‌ای

نیروهای دخیل جریان توده‌ای:

- فشار ریشه‌ای: فشار مثبت حاصل از تجمع آب در ریشه‌ها و هل دادن آب به سمت بالا
- تعرق: فشار منفی (مکش) حاصل از خروج آب از برگ و بالا کشیده شدن آب

سلول نگهبان روزنه	فشار اسمز	پتانسیل آب	حالت سلول	ساکارز و CI	کشیدگی دیواره	تبادل هوا	فتوسنتز گیاه
باز	زیاد	زیاد	تورژسانس	زیاد	بیشتر	زیاد	زیاد
بسته	زیاد	زیاد	پلاسمولیز	کم	کمتر	کم	کم

نکته: بسته شدن روزنه‌ها با کاهش تبادل گازی باعث کاهش میزان CO₂ و فتوسنتز می‌شود.

نکته: کاهش تعداد روزنه‌ها برای کاهش تعرق یکی از سازگاری‌های گیاهان مناطق خشک است.

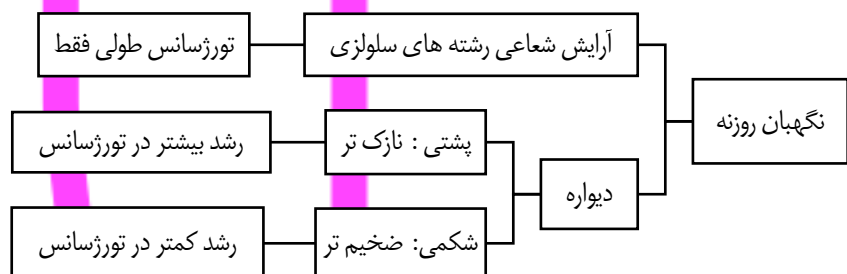
خروج آب	نوع آب	روزنه	نتیجه
تعرق	بخار	هوایی	مکش آب
تعریق	مایع	آبی	فشار ریشه‌ای

نکته: اصلی‌ترین روش خروج آب در همه گیاهان تعرق است.

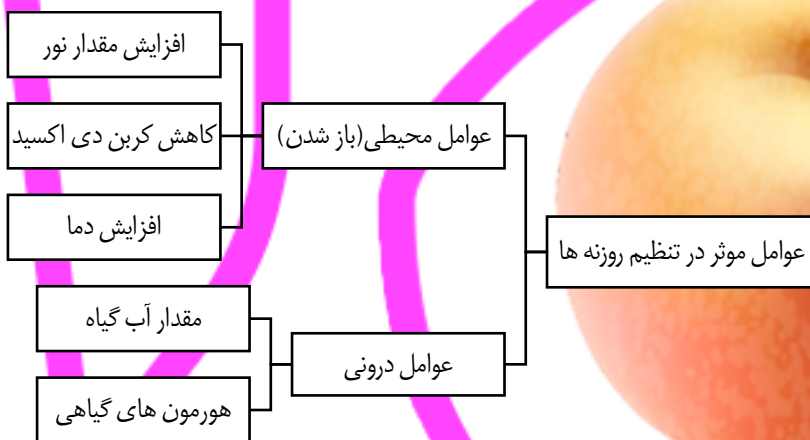
روزنه	حالت	سلول	محل در برگ	گیاه
هوایی	باز/بسته	نگهبان روزنه	وسط	همه
آبی	همیشه باز	انتهای آوند چوبی	حاشیه/نوک	برخی (علفی)

سلول‌های نگهبان روزنه:

- همانند پارانشیم‌ها فتوسنتز کننده‌اند.
- همانند کلانشیم‌ها دیواره با ضخامت نامساوی دارد.
- با تورژسانس فاصله بین سلول‌های نگهبان افزایش و روزنه باز می‌شود.
- با پلاسمولیز فاصله بین دو سلول نگهبان کاهش و سطح تماس آن‌ها افزایش می‌یابد و روزنه بسته و تعرق و تبادلات گازی کاهش می‌یابد.



نکته: اختلاف در رشد دیواره‌های نگهبان روزنه در زمان تورژسانس باعث خمیدگی سلول در زمان رشد طولی و باز شدن روزنه هوایی می‌شود.



حرکت شیره پرورده

مراحل الگوی جریان فشاری:

- بارگیری آبکشی از محل منبع به آوند آبکشی
- ورود آب به آوند آبکشی
- افزایش فشار و حرکت شیره پرورده
- باربرداری آبکشی از آوند آبکشی در محل مصرف

نکته: در صورت کندن شدن پوست درخت در بالای محل کنده شده پوست متورم می‌شود.

نکته: منبع محل تولید (برگ) یا بافت ذخیره‌ای در حال برداشت (ریشه هویج در سال دوم) و محل مصرف بافت در حال رشد یا محل ذخیره در حال دریافت (ریشه هویج سال اول) هست.