



هم کلاسی  
[Hamkelasi.ir](http://Hamkelasi.ir)



## درسنامه 1: سازگاری دستگاه گردش مواد و انواع گردش مواد

### 1) بدن ما دائماً تحت اثر نیروی گرانش زمین قرار دارد.

#### 2) فایده نیروی گرانش در گردش خون:

نیروی گرانش زمین به راندن شدن خون به درون بطن های پایینی بدن کمک می کند.

#### 3) مضرات نیروی گرانش در صورت فقدان سازگاری های بدن برای مقابله با آن:

تجمع خون درون پاهای ما و تورم آنها

#### 4) سازگاری های بدن برای مقابله با نیروی گرانش:

##### 1. قلب ماهیچه ای:

قلبی که ماهیچه دارد توانایی انقباض دارد و با انقباض قلب نیروی انقباض به خون منتقل می شود و خون انرژی دارد که در بدن گردش کند و به رگها فشار بیاورد (به این میگن فشار خون) بنابراین انرژی برای گردش (که توسط قلب تامین می شود) یعنی انرژی برای مقابله با نیروی گرانش.

##### 2. تلمبه ماهیچه ها:

فشار از سوی ماهیچه ها به رگها با حرکت ایجاد می شود. هنگام راه رفتن یا دویدن ماهیچه پا منقبض (ایزو تونیک - کاهش طول و تغییر شکل آن) و به سیاهرگهای مجاور فشار می آورند به این حرکت موزون ماهیچه ها هم میگن که به سیاهرگهای مجاور فشار می آورند. که با این فشار خون به سمت قلب رانده می شود.

##### 3. دریچه های لانه کبوتری:

در سیاهرگهای پایین قلب وجود دارند. این دریچه ها به صورت یکطرفه به سمت قلب و با جریان خون باز می شوند و مانع بازگشت خون درون سیاهرگ ها به سمت پایین می شوند. همانطور که در شکل می بینید ماهیچه انقباض ایزو تونیک دارد. دریچه پایینی بسته و فوقانی بسته است.

##### 4- بافت پیوندی در پاها:

مقدار زیادی بافت پیوندی در پاها وجود دارد. این بافت پیوندی پاها را سفت نگه میدارد و نمی گذارد پاها به علت تجمع خون باد کنند. بنابراین از تورم شدن بیش از حد رگهای پاها جلوگیری میکند. در واقع این سفتی به رگها منتقل و آنها را سفت نگه می دارند و نمی گذارد زیاد متسع شوند. و خون را درون خود جمع کنند.

##### 5- فشار منفی (مکش قفسه) سینه:

در کتاب در قسمت جریان خون در سیاهرگها بحث شده است. در سیاهرگها به مدار اجزاء قفسه سینه متصل است در نتیجه وقتی قفسه سینه طی دم متسع می شود سیاهرگها نیز (داخل قفسه سینه) متسع می شوند و در نتیجه حجم درون سیاهرگها افزایش یافته و طبق قوانین فیزیکی فشار درون سیاهرگها در قفسه سینه کاهش می یابد. ولی سایر جاها فشار خون کم نمی شود و در نتیجه قوانین زیبای فیزیکی خون از جاهای دیگر به درون قفسه سینه منتقل می شود و از آنها به قلب. (این اثر در آفر دم عمیق حراکثر است)

##### 6- اثر دیافراگم:

در کتاب در قسمت جریان خون در سیاهرگها بحث شده است. هنگام دم دیافراگم مسطح می شود (میره پایین) و در نتیجه به شکم و اعضاء آن فشار وارد می شود و این فشار به سیاهرگهای درون شکم منتقل می شود و در نتیجه به بازگشت خون به قلب کمک می کند. (این اثر در آخر دم عمیق حداکثر است)

#### 5) پیروزی نیروی گرانش:

ا. علی رغم این سازگاری ها گاه نیروی گرانش زمین پیروز می شود.

ب. نمونه ای از پیروزی نیروی گرانش در افرادی است که ایستاده کار می کنند و بعد ایستادن بیش از حد خون در رگهای پاها جمع می شود.

## 6) انواع دستگاه گردش مواد و اهمیت آن :

۱. توانایی به گردش در آوردن فون فلاف جهت نیروی گرانش برای جانوران اهمیت بسیار دارد.  
 ۲. همه جانداران باید به تبادل مواد با محیط بپردازند. و موادی را که از محیط جذب کرده اند درون خود در جهت یا فلاف گرانش زمین به گردش در آورند.

۳. همه جانداران گردش مواد (به گردش در آوردن در جهت یا فلاف جهت گرانش) دارند ولی همه دستگاه گردش مواد ندارند.

## ۴. کیا دستگاه گردش مواد دارند؟

- ۱- بسیاری از جانوران }  
 • برون ۲ یا ۳ لایه سلولی دارد ← از کیسه تنان ← عروس دریایی  
 • برون از چندین لایه سلولی تشکیل شده ← ملخ و .....  
 ۲- گیاهان به جز }  
 • فزه گیاهان دستگاه گردش مواد ندارند.

## نکته ترکیبی : روش انتقال آب و مواد غذایی در خزّه ← انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر

## ۵. تقسیم بندی جانداران از نظر دستگاه گردش مواد:

## 1. خون و دستگاه گردش مواد ندارند (بعضی جانداران):

• تک سلولی ها مانند آمیب • فزه ها از گیاهان • هیبر و اسفنج و کرم کرم ..... از پرسلولی های ساده

## 2. دستگاه گردش مواد دارند (بسیاری از جانوران):

## 1- خون ندارند:

• از جانوران (دستگاه گردش آب): برون از دو یا سه لایه سلولی ساخته شده ← عروس دریایی (ساده ترین دستگاه گردش مواد)  
 • فزه گیاهان ← همه گیاهان به جز فزه

## 2- خون دارند + بدن (چندین لایه سلولی) بیش از سه لایه سلولی دارد:

## گردش خون باز

- بسیاری از بی مهرگان مانند عنکبوتیان، ملخ (حشرات)، فرپنگ دراز
- مویرگ ندارند.
- فون از انتهای باز بعضی رگها خارج
- و بین سلولها گردش می کند.
- همولنف دارند ← فون + لنف
- سرعت حرکت فون کمتر از گردش فون بسته

## گردش خون بسته

• بعضی بی مهرگان مانند کرم فاکلی و همه مهره داران • مویرگ دارند • فون، لنف و مایع میان بافتی دارند.

## • دو نوع سیستم می باشد:

## ساده

- ✓ ماهی ها و کرم فاکلی
- ✓ فون بعد خروج از قلب و تبادل گاز دوباره به قلب بر نمی گردد بلکه به سراسر بدن و اندامها می رود و بعد تبادل مواد به قلب باز می گردد.

## مضاعف

- ✓ پرنرگان، پستانداران، دوزیستان (دوزیستان بالغ قلب سه حفره ای دارند) و فزنگان
- ✓ فزنگان، پرنرگان و پستانداران قلب ۴ حفره ای (دو دهلیز در بالا و دو بطن در پایین)
- ✓ فون بعد خروج از قلب و تبادل گاز دوباره به قلب بر میگردد و از قلب به سراسر بدن می رود.

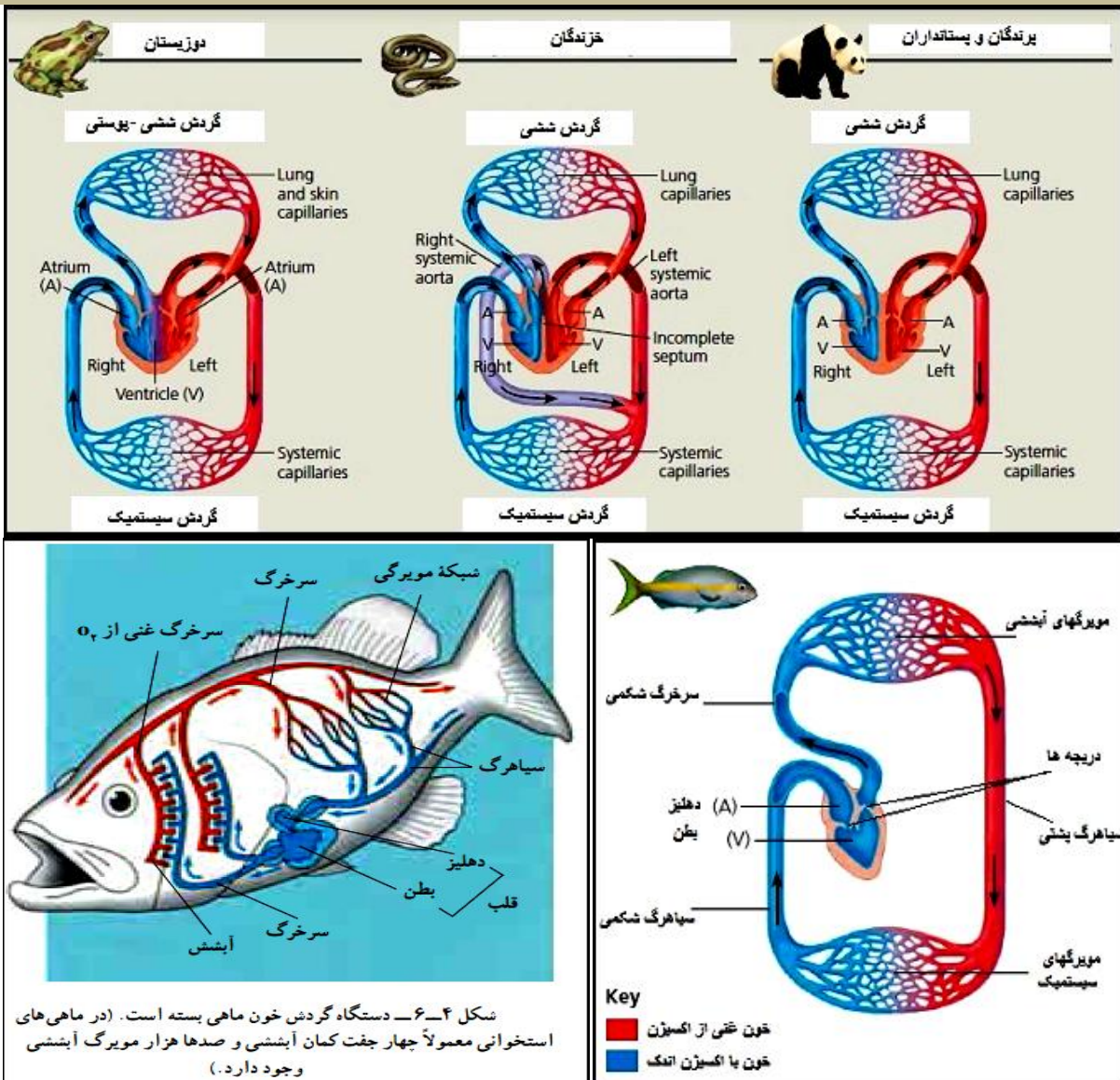
پند نکته :

**نکته:** در جانوران با گردش خون باز دستگاه گردش مواد می تواند در انتقال گازهای تنفسی نقش داشته باشد یا نداشته باشد. به عنوان مثال در ملخ نقش ندارد ولی در خرچنگ دراز نقش دارد.

**نکته:** در قلب ماهی و کرم خاکی خون تیره وجود دارد. ولی در قلب خرچنگ دراز خون روشن و در قلب سایر مهره داران داران غیر ماهی ، هم خون روشن و هم خون تیره وجود دارد.

**نکته:** در قلب دوزیستان به علت سه حفره ای بودن خون تیره و روشن باهم مخلوط می شود ولی در سایر مهره داران با قلب چهار حفره ای (البته کمی در خزندگان مخلوط می شود و البته نه همه بلکه در مار و...) این دو باهم مخلوط نمی شوند. در قلب چهار حفره ای زمانی که خون روشن می خواهد از شش به قلب بازگردد در سیاهرگ ششی با خون تیره خود بافت شش مخلوط می شود (نه در داخل قلب) که باعث می شود فشار اکسیژن کمی کاهش یابد.

پند شکل برای درک بهتر مطلب:



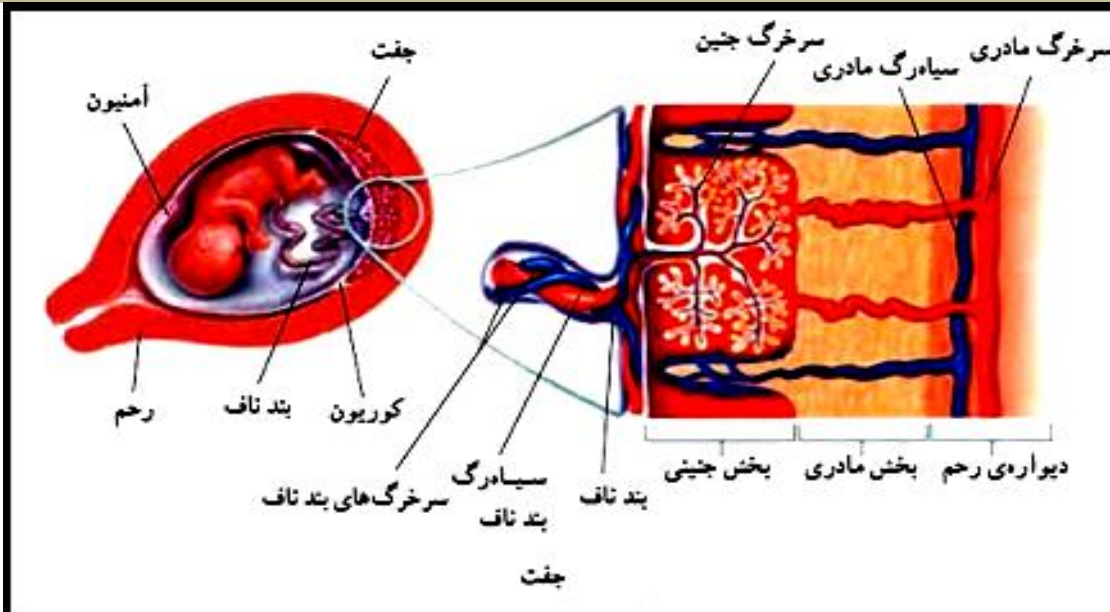
(7) خزده ها :

گروهی از گیاهان هستند که آوند و دانه ندارند. آب و ... را از طریق اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می کنند. به این گیاهان گیاهان ابتدایی (در کنار سرفس ها) می گویند. این گیاهان برفلاف باز (انگن کاج و سرو) و نهان انگن (گیاهان گلدار) در تمام سلولهای زنده شان سانتیریول دارند.

8) گردش خون در جنین :

۱. در بند ناف جنینی ۲ تا سرفرگ داریم و یه دونه سیاهرگ .
۲. سیاهرگ از سرفرگها کلفتتر است.
۳. داخل سیاهرگ خون روشن و در داخل سرفرگها خون تیره داریم. سیاهرگ پر غذا و ویر O<sub>2</sub> و سرفرگ پر CO<sub>2</sub> و کم غذا می باشد.
۴. فونتی که داخل این عروق پیریان دارد خون جنین می باشد. بنابراین گروه فونتی این خون مربوط به جنین است نه مادر.
۵. سیاهرگ خون را به سمت جنین می آورد. و سرفرگ خون را از جنین دور می کند.
۶. در بند ناف جنین مانند سیاهرگ ششی در سیاهرگ خون روشن داریم .
۷. در بند ناف جنین مانند سرفرگ ششی در سرفرگ خون تیره داریم.
۸. سرعت حرکت خون در سرفرگ بند ناف از سیاهرگ بند ناف بیشتر است. فشار خون سرفرگ بند ناف ناشی از قلب جنین است.

نکته : آنتی بادی که باعث واکنش مربوط به آنتی ژن رزوس می شود از راه سیاهرگ بند ناف به جنین می رسد.



رمز نامه 1

کمپ دقت!

۱- چرا خون در پاها جمع نمی شود؟

۱) در پاهای لانه (ک) کبوتری (۲) (۴) مکش در قفسه سینه (۳) (پ) بافت پیوندی پا (۴) (د) اثر دایفرآکام (۵) (ق) قلب ماهیچه ای (۶) (ت) تلمبه ماهیچه ای  
۲- بند ناف :

فون تیره با دو = تو (two) رگ تیره بفتی و وضعیت قرمز (سرخ = سرفرگ) را از جنین دور می کند. (به حرف ت و کلمه قرمز دقت کنید)  
از جمله بالا همیشه اینو حفظ کرد که جنین ۲ تا سرفرگ با خون تیره داره!

ناف سه حرفیه و سه تا هم رگ داره ، دو تا که شد سرفرگ با خون تیره . پس یکیشم همیشه سیاهرگ با خون روشن که سیاهی رو از جنین حذف می کنه !!!

یا ← ناف : دوست (دو = دو تا + س = سرخرگ + ت = حاوی خون تیره ) روسی (رو = روشن + داخل یه سی = سیاهرگ) یه بچه !

## درسنامه 2: دستگاه گردش مواد در جانداران مختلف و انواع گردش خون بسته

## 1) عروس دریایی

۱. ساده ترین دستگاه گردش مواد را در بین جانوران دارد.
۲. خون ندارد ولی گردش مواد و دستگاه گردش مواد دارد.
۳. بدن آن از ۲ یا ۳ لایه سلولی ساخته شده است (همه کیسه تنان اینگونه هستند).
۴. همه سلولها می توانند به طور مستقل (نه مستقیم) به تبادل مواد با محیط بپردازند.
۵. دستگاه گوارش و گردش مواد آن یکی است.
۶. آب از دهان وارد کیسه گوارشی می شود و سپس بار دیگر از همان طریق خارج می شود (از دهان اول وارد لوله شعاعی و از لوله شعاعی به لوله دایره ای و از لوله دایره ای دوباره به لوله شعاعی و از آنها به دهان برمی گردد)
۷. عروس دریایی نیز یک کیسه گوارشی دارد اما این کیسه دارای لوله هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله دایره ای دیگر متصل اند.
۸. سلولهای پوشاننده درون این لوله ها (شعاعی و دایره ای) مزج دارند (نه تاژک) و زنش این مزجها آب را در این لوله ها به حرکت در می آورد. (بنابراین داشتن مزج مربوط به گروهی از سلولهای عروس دریایی است)
۹. تنها سلولهای مزجدار به طور مستقیم با مواد موجود در آب در تماس اند و فاصله سایر سلولها با آب پنهان زیاد نیست.

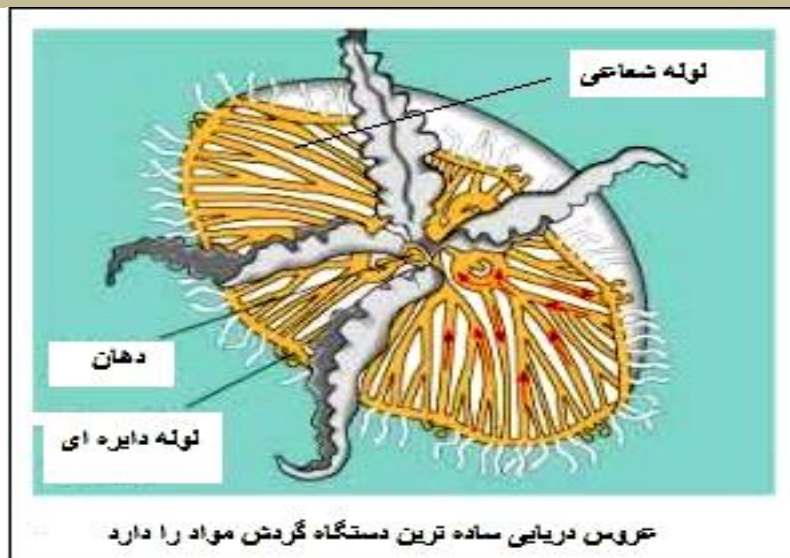
دقت: لوله دایره ای همان دهان نیست.

دقت: دستگاه گردش مواد عروس دریایی در انتقال گازهای تنفسی نیز نقش دارد. (البته نه برای همه سلولها)

۱۳. در کیسه تنان همه ی سلولها بطور مستقل به مبادله مواد با محیط می پردازند ولی فقط سلولهای داخلی کیسه گوارشی بطور مستقیم با مواد غذایی (نه اکسیژن و دی اکسید کربن) در تماس هستند. سلولهای لایه داخلی و خارجی مستقیما با آب در تماسند و مستقلا به تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن می پردازند.

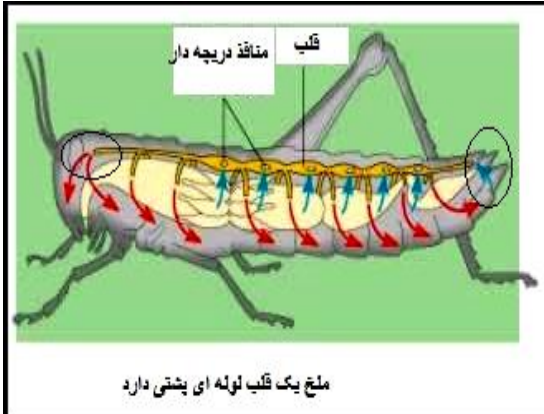
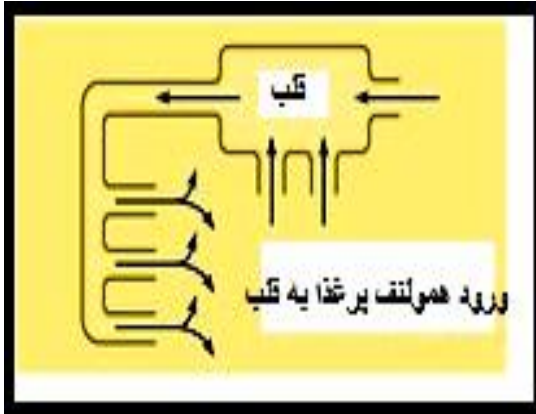
## سخت پندنگه ترکیبی :

1. عروس دریایی جزو کیسه تنان است. و شبکه عصبی نیز دارد. کیسه تنان: هیدر، شقایق دریایی و عروس دریایی
2. در عروس دریایی رفتار عادی شدن دیده می شود. زیرا با کوچکترین تحریک حسی شاخک های خود را منقبض میکند، در حالی که نسبت به حرکت مداوم امواج آب واکنشی از خود نشان نمی دهد.
3. دو جای دیگر که کلمه زیبای شاخک را داریم:
  - 1- در شقایق دریایی (رفتار مشابه با عروس دریایی و انقباض شاخکهای حسی)
  - 2- گیرنده های شیمیایی حساس به مولکولها بوی بدن جانور ماده در شاخک های جنس (ZZ) نوعی پروانه ابریشم.



**ملخ (2)**

۱. ملخ یک قلب لوله ای منفذ دار (در شکل کتاب منافذ یک سمت قلب دیده می شود) دارای ۶ جفت منفذ پشتی با پند مغزه دارد.
۲. قلب دارای منفذ است و هر منفذ دریچه ای دارد. این دریچه ها موقع انقباض قلب بسته می شود و در نتیجه خون از آنها خارج نمی شود بلکه از رگهای کناری و یک رگ جلویی خارج می شود در قسمت عقبی قلب رگی (سرفرگی) به صورت افقی خارج نمی شود در نتیجه حرکت ماهیچه های بدن جانور خون را به بخش های عقبی بدن می رانند.
۳. هنگام استراحت قلب خون به همراه مواد غذایی جذب شده از معده و آب جذب شده از روده از راه منافذی که دریچه آن ها باز می شوند به قلب باز می گردد.
۴. در قلب و رگهای ملخ خون تیره و روشن نداریم. چون دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد (تنفس نایی)

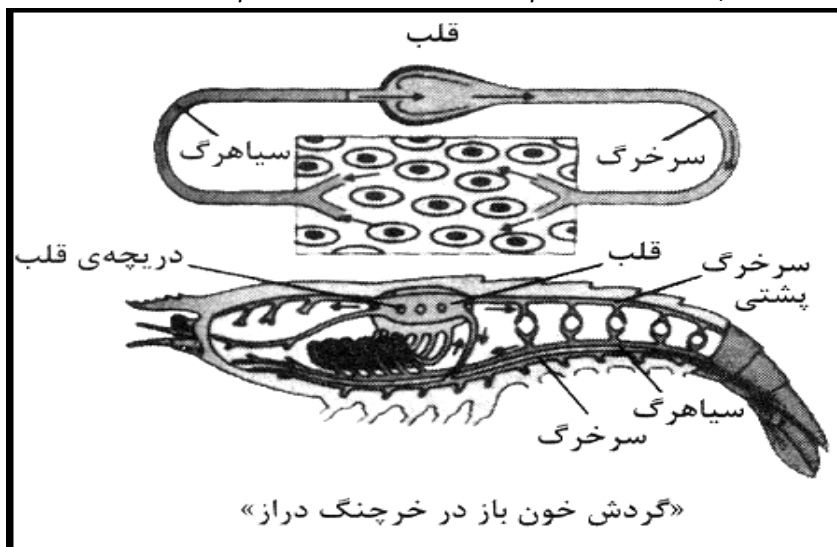


**3) خرچنگ دراز (سخت پوست و جزوبند پایان و دارای چشم مرکب) :**

۱. قلب منفذدار پشتی دارد (در کتاب ۳ منفذ دیده می شود).
۲. سرفرگ ها به قلب منفذ دار متصل می شود.
۳. سیاهرگ و سرفرگ شکمی دارد.
۴. قلب منقبض می شود و دریچه ها منافذ را می بندند. سپس خون از طریق ۴ سرفرگ از قلب خارج می شود و به سمت سر و دم و سایر قسمت های بدن می رود و از انتهای باز سرفرگ ها خارج می شود و بعد تبادل مواد (دادن غذا و اکسیژن و گرفتن مواد دفعی مانند دی اکسید کربن) وارد سیاهرگ شکمی شده و از سیاهرگ شکمی وارد آبشش شکمی و بعد تبادل اکسیژن و دی اکسید کربن، خون روشن از طریق رگهایی از آبشش خارج شده و از طریق منافذ وارد قلب می شود.

**دقت کلید: رگهای خروجی از آبشش مستقیماً به منافذ قلب متصل نیستند.**

۵. در قلب و سرفرگهای خرچنگ دراز خون روشن پر اکسیژن و در سیاهرگ خون تیره پر  $CO_2$  وجود دارد.





4) گرم خاکی

۱. پند قلب لوله ای (هرکرام تک ففره ای) همراه با گردش فون بسته دارد. قلبها در قسمت جلوی بدن قرار دارند و دوطرف دستگاه گوارش قرار گرفته اند.

- ۱- ساده ترین گیرنده ی نوری در جانوران ⇨ چشم های شکل پلاناریا
- ۲- ساده ترین گردش فون بسته را دارد.
- ۳- ساده ترین گیرنده ی نوری در جانداران ⇨ اوکلنا
- ۴- ساده ترین گیرنده ی نوری در جانداران ⇨ اوکلنا
- ۳- ساده ترین گردش فون بسته ⇨ گرم فاکلی
- ۴- ساده ترین دستگاه گردش مواد ⇨ عروس دریایی
- ۵ - ساده ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار ⇨ عادی شدن
- ۶- ساده ترین نوع تقسیم سلولی ⇨ تقسیم دوتایی (باکتری)
- ۷- یکی از ساده ترین دستگاههای عصبی ⇨ شبکه ی عصبی هیدر

نکته ) پند مورد از ساده ترین های کتاب

۳. سه رگ اصلی دارد: 1 رگ پشتی و 2 رگ شکمی. بین رگ های شکمی طناب عصبی قرار دارد.

۴. جهت جریان خون { 1- رگ پشتی ⇨ از عقب به جلو و به طرف سر

2- رگهای شکمی ⇨ از جلو به عقب و رساندن خون به قسمت عقبی بدن جاندار

۵. فون از رگ های پشتی وارد قلب های لوله ای می شود. قلبهای لوله ای فون را تلمبه می کنند و وارد رگ شکمی می کنند. از رگ شکمی وارد رگ وصل کننده رگ شکمی و پشتی (در هر قطعه بدن) می شود و وارد مویرگهای زیر پوستی منشعب از این رگهای وصل کننده شده و بعد تبادل گازها به اندامها می رود و سپس فون از طریق رگ پشتی به جلو حرکت و وارد قلب می شود.

۶. رگ پشتی و شکمی و قلب حاوی فون تیره می باشد.

۷. رگ پشتی حاوی فون تیره ی پر از غذاست که آن را به قلب می آورد.

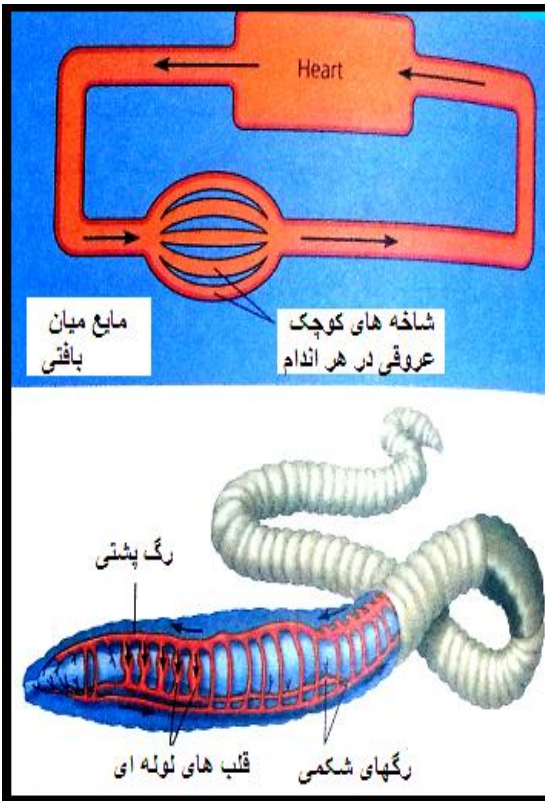
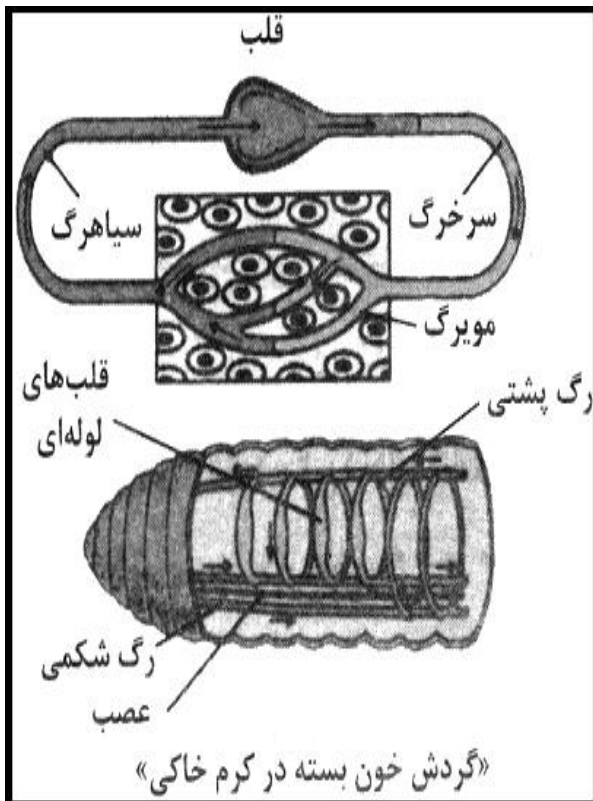
۸. فون بعد تبادل گاز به قلب باز نمی گردد بلکه به اندامها می رود مانند سرفرگ پشتی ماهی.

۹. ارتباط رگ پشتی با رگ شکمی فقط از طریق قلبهای لوله ای نیست بلکه اگر در شکل دقت کنید غیر از قسمت های جلویی در سایر قسمت ها رگهایی به طور مستقیم از رگ پشتی به رگ شکمی پایین عصب متصل می شود.

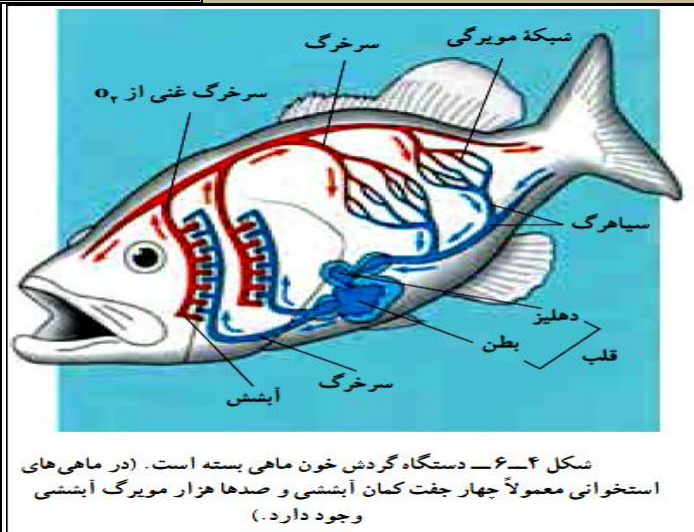
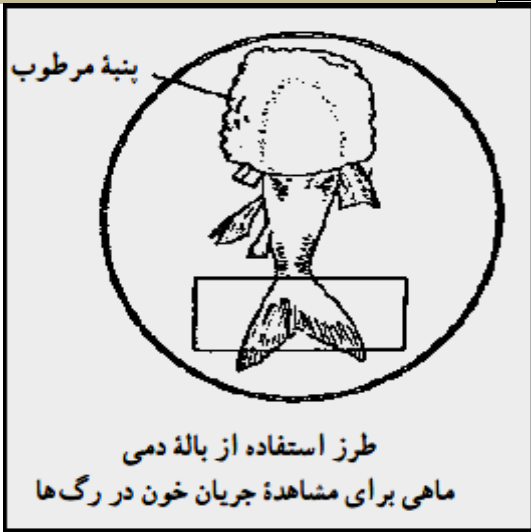
۱۰. در گرم فاکلی در حالت کلی دو شبکه مویرگی داریم: 1- شبکه مویرگی زیر پوستی 2- شبکه مویرگی در اندامها

۱۱. در سرفرگی که پوست را ترک می کند تا به اندامها برسد، فون روشن داریم.

۱۲. در گرم فاکلی دستگاه گردش فون در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد و همچنین هموگلوبین دارد.



5) گردش خون در ماهی



۱. مسیر گردش خون :

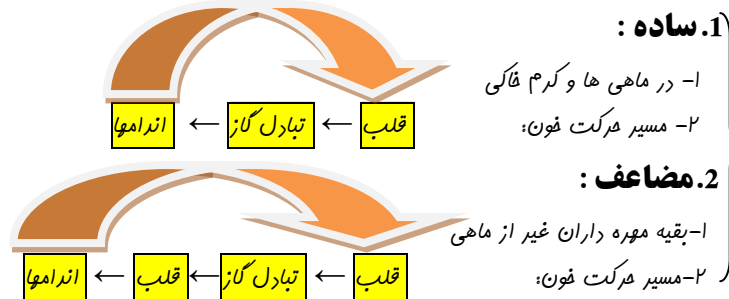


۲. دقت) شبکه های مویرگی در ماهی :

1- بین سرخرگ پشتی و سیاهرگ شکمی وجود دارد 2- بین سرخرگ شکمی و سرخرگ پشتی در آبشش ها

۳. قلب ، سیاهرگ و سرخرگ شکمی ماهی حاوی فون تیره می باشد.

6) انواع گردش خون بسته :



نکته: در گردش خون ساده در قلب خون تیره داریم (هم در رگ ورودی و هم خروجی) در گردش خون مضاعف در قلب هم خون تیره داریم و هم خون روشن.

7) دو مسیر گردش خون مضاعف :

1. گردش کوچک (ششی) :

- ۱- سمت راست قلب فعالیت می کند.
- ۲- تبدیل فون تیره به روشن (فرستادن فون به شش)
- ۳- مسیر : بطن راست ← سرخرگ ششی ← شش ← سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ

2. گردش بزرگ (سیستمیک) :

- ۱- سمت چپ قلب فعالیت می کند.
- ۲- تبدیل فون روشن به تیره (فرستادن فون به سراسر بدن)
- ۳- مسیر : بطن چپ ← آئورت → اندامها ← سیاهرگ های بزرگ → دهلیز راست



**دقت:** در قلب دو بطن همزمان باهم و دو دهلیز همزمان باهم به انقباض در می آیند و اینگونه نیست که اول دهلیز راست بعد بطن راست و بعد دهلیز چپ و بعد بطن چپ منقبض شود.

**دقت:** رگی که فون را به قلب می آورد سیاهرگ و رگی که فون را از قلب می برد سرفرگ می باشد. رگی که فون را از یک اندام می برد معمولاً سیاهرگ و رگی که فون را به اندام می آورد معمولاً سرفرگی است. در آبشش ماهی رگ ورودی و خروجی از نوع سرفرگ و در پوست کرم فاکلی رگ ورودی و خروجی از نوع سرفرگ داریم.

## رمز نامه 2: دستگاه گردش مواد در جانوران مختلف و انواع گردش خون بسته

- ۱- کیا گردش فون باز دارند؟ **عخم** بی معبره بفاطر بافت در بازی! (ع) عتکبوت (خ) فرپنگ دار (م) ملخ (بسیاری از بی مهرگان)
- ۲- داستان فرپنگ دراز: **یه خرچنگ دراز شست شو فرو کرد تو پشت پسرسفید پوستش و قلب سفیدشو در آورد!!!**  
 پسر=پ(پشتی) + سر(فرگی) + شست=ش(شکمی) + س(سیاهرگی) + ت(تیره)  
 (ا) رگ شکمی سیاهرگی فون تیره (۲) قلب پشتی و سرفرگ پشتی حاوی فون فون روشن
- ۳- داستان کرم فاکلی: **کرم خاکی همه چیزش سیاهه و لوله ای** ← تنها قسمت روشن رگیه که فون را از پوست به اندامها برد
- ۴- داستان ماهی: **اسد بسرش سیاه بسته و پسر او سفید!**  
 (ا) (ا) اندام ← (س) سیاهرگ ← (د) دهلیز ← (ب) بطن ← (س) سرفرگ (همه (ش) شکمی و دارای فون سیاه و تیره) ← (۲) (پ) پشتی (سر) سرفرگی و فون روشن = سفید
- ۵- مسیر کوچک گردش فون از بطن راست تا دهلیز چپ و بزرگ از بطن چپ تا دهلیز راست:

### بر دل کوچک ما گر بزرگی بچرد ☆ خون پر 02 ما بر همه جایی میرسد!!!

بر=ب(بطن)+ر(راست) تا دل =د(دهلیز)+ل(لفت=چپ)  بچرد=ب(بطن)+ج(چپ)+ر(راست)+د(دهلیز)  
 گردش کوچک: از بطن راست تا دهلیز چپ (لفت=left)  و گردش بزرگ: از بطن چپ تا دهلیز راست

### درسنامه 3: ساختمان قلب انسان

#### 1) دیواره قلب از سه لایه ساخته شده است :

##### 1. آندوکارد :

- ۱- لایه داخلی قلب و از جنس بافت پوششی سنگفرشی ساده می باشد.
- ۲- سطح داخلی حفره های قلب را می پوشاند (دهلیزها و بطنها)
- ۳- این لایه در تماس مستقیم با خون داخل قلب می باشد.
- ۴- پیام تحریک و انقباض به سلولهای زیر این لایه زودتر از سلولهای عضلانی زیر لایه قاری (پریکارد) می رسد.

**نکته:** جنس دریچه ها از بافت پیوندی می باشد و سطح آنها نیز با آندوکارد پوشیده است.

#### 2. میوکارد) از دو نوع عضله قلبی ساخته شده است :

##### ✓ میوکارد معمولی قلب :

- بفش قابل انقباض قلب می باشد (انقباض قوی) .
- قسمت بیشتر میوکارد از این نوع عضله ساخته شده است (ضمیم ترین قسمت قلب)
- از سلولهای منشعبی ساخته شده که در محلهایی غشاهای دو سلول به هم متصل می شوند ، که اتصالات بین سلولی نام دارد . و پیام تحریک و انقباض از طریق آنها بین سلولهای قلبی منتقل می شود.
- این سلولها تک هسته ای و غیر ارادی هستند.
- این سلولهای عضلانی تمایز یافته بوده و قدرت انقباضی قوی دارند ولی قاصیت انقباض ذاتی که در دوران جنینی داشته اند از دست داده اند.

##### ✓ بافت ماهیچه ای گرهی :

- بفش هدایتی قلب را ایجاد می کنند.
- به آنها باقت هادی نیز می گویند.
- در تولید و هدایت پیام انقباض نقش دارند.
- پیام انقباض فقط از طریق آنها از دهلیز به بطن منتقل می شود.
- از سلولهای عضلانی قلبی تمایز نیافته تشکیل شده اند. از این رو قاصیت انقباض ذاتی خود را حفظ کرده اند.
- این سلولها نیز تک هسته ای هستند و انقباض ضعیف دارند.

#### ◇ جمع بندی :

بافت گرهی	میوکارد معمولی	ماهیچه ویژگی
+	+	قابلیت انقباض
+	++	قدرت انقباض
++	+	هدایت پیام انقباض
+	-	انقباض ذاتی

#### 3. پریکارد :

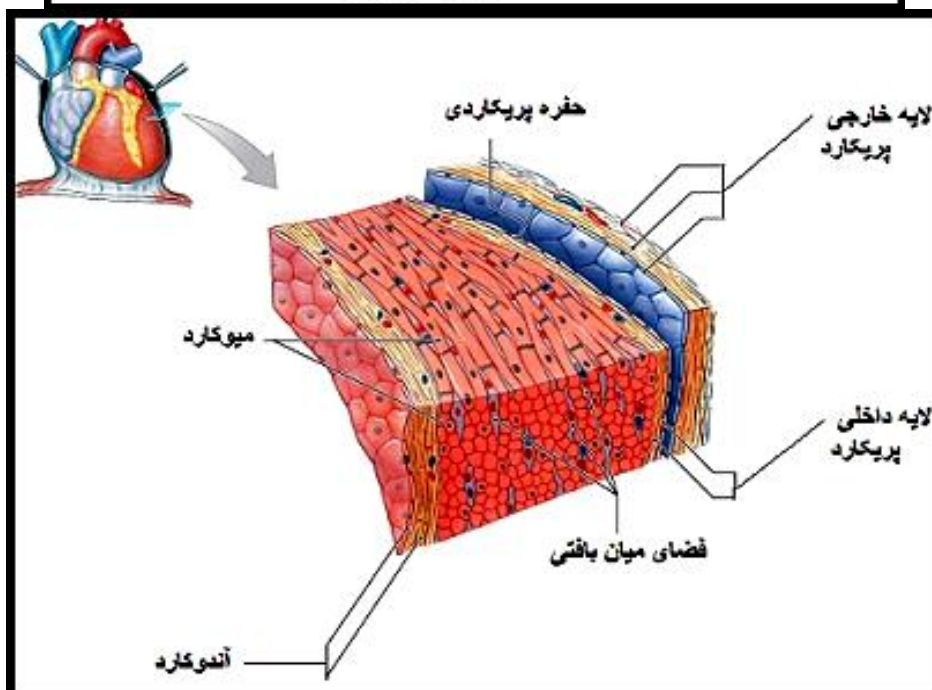
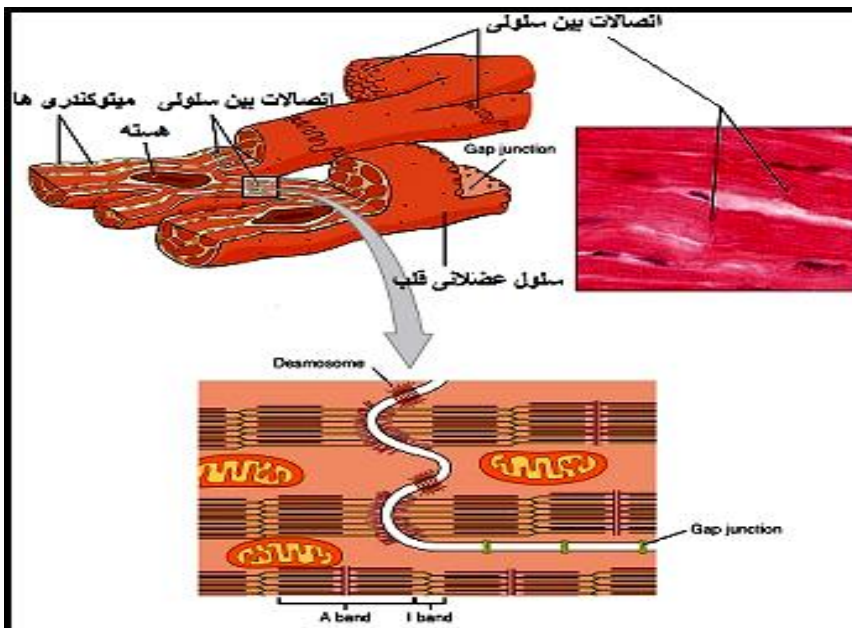
- ۱- لایه قاری قلب می باشد.
- ۲- این قسمت از جنس بافت پیوندی می باشد.
- ۳- آیشامه قلب نام دیگر آن است .
- ۴- نزدیکترین لایه قلب به شش ها می باشد.

**شکلنگنه) بافتهای پیوندی در قلب (مانند دیواره لوله گوارش در سه محل) :**

1. بافت پیوندی که دریچه های قلبی را می سازد.
2. بافت پیوندی که پریکارد (لایه خارجی قلب) را می سازد.
3. بافت پیوندی در محل ارتباط ماهیچه ی دهلیز ها به بطن ها که اطراف دریچه های دهلیز- بطنی قرار گرفته است.

**(2 نقش بافت پیوندی در محل ارتباط ماهیچه ی دهلیز ها به بطن :**

۱. به صورت عایق عمل می کند و مانع انتشار تهریک از دهلیزها به بطن ها می شود.
۲. این بافت توسط بافت گرهی سوراخ می شود و انتشار تهریک به بطن ها فقط از این طریق صورت می گیرد.
۳. باعث می شود ماهیچه ی دهلیز باهم و پرا از بطن و ماهیچه های بطن باهم و جدا از دهلیز ها منقبض شوند.
۴. باعث می شود که بطن قبل پر شدن منقبض نشود و فرصت کافی برای پر شدن بطن وجود داشته باشد و در نتیجه بطن انقباض موثرتری داشته باشد



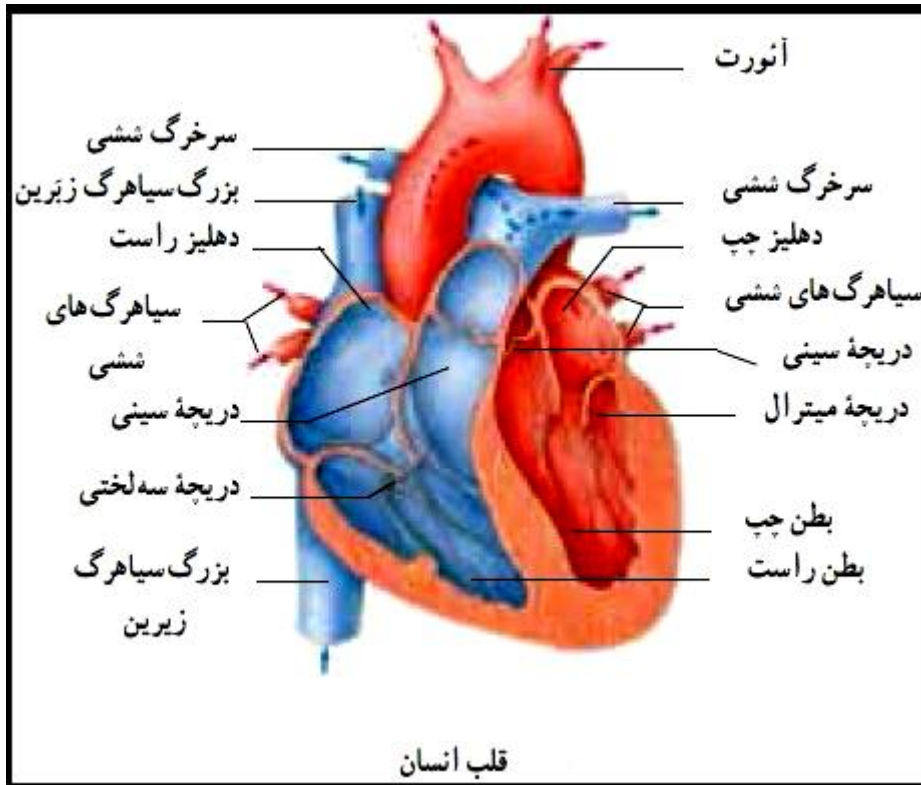
## چند نکته طلایی :

1. قلب ماهیچه ای خودکار است یعنی بدون اینکه پیام عصبی و... دریافت کند خود به خود منقبض می شود البته بافت گرهی کانون زایش و تحریک و انقباض آن است و بعد دریافت پیام انقباض از ماهیچه ی گرهی منقبض می شود.
2. اعصاب سمپاتیک می توانند انقباضات قلب را تند و اعصاب پاراسمپاتیک آن را کند کنند.
3. هیپوتالاموس همراه با بصل النخاع از طریق اعصاب خود مختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) ضربان قلب را تنظیم می کنند.
4. کلسیم مانند سایر بافت ماهیچه ای در انقباض ماهیچه قلبی نیز موثر است. بنابراین با کمبود کلسیم عضله قلبی شل می شود و به خوبی منقبض نمی شود.
5. در پرکاری تیروئید تعداد ضربان قلب و فشار خون افزایش می یابد.
- 6-هورمونهای قسمت مرکزی غده ی فوق کلیه (اپی نفرین و نور اپی نفرین) فشار خون و ضربان قلب را افزایش میدهند. البته اعصاب سمپاتیک نیز همین اثر را دارند ولی مدت اثر این هورمونها از سمپاتیک طولانی تر است .
- 7-PH و ضربان قلب : کاهش خفیف در PH خون باعث افزایش فعالیت گره سینوسی -دهلیزی می شود. مکانیزم ← با افزایش CO<sub>2</sub> ، PH خون کاهش می یابد (اسیدی) و در نتیجه ضربان قبل افزایش می یابد تا خون حاوی CO<sub>2</sub> بیشتر به شش ها وارد شده و دفع CO<sub>2</sub> افزایش یابد.
- 8- به علت نقش پتاسیم در فرآیند پتانسیل عمل و ... با افزایش K<sup>+</sup> قلب متسع و شل می شود و ضربان آن نیز کاهش می یابد.
- 9- خونرسانی به خود عضله توسط عروق کرونری صورت می گیرد. (در دیاستول)

## (3) چند نکته در باب آناتومی و ساختمان قلب:

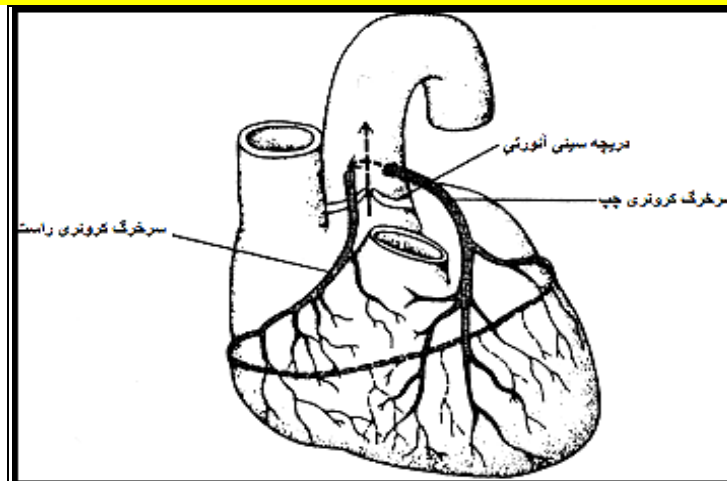
1. ضخامت دیواره بین بطنی و بطن چپ از دیواره بطن راست قطورتر و بیشتر است و قدرت انقباض عضله قطور از عضله با قطر کم بیشتر است در نتیجه بطن چپ نسبت به بطن راست فشار بیشتری ایجاد می کند در نتیجه فشار خون در آئورت از فشار خون در سرخرگ ششی بیشتر است.
2. 4 سیاهرگ ششی داریم که با دهلیز چپ در ارتباط است.
3. از آئورت 3 شاخه جدا می شود که شاخه های سمت چپی به هم نزدیکتر هستند (البته قبل جدا شدن این سه شاخه ، شاخه های مربوط به سرخرگهای کرونری جدا می شوند)
4. نوک قلب در حالت نرمال متمایل به سمت چپ است .
5. دو سرخرگ ششی از سرخرگ اصلی آن جدا می شوند شاخه ای که به سمت راست می رود از زیر قوس آئورت رد می شود.
6. در دو طرف آئورت ، سرخرگ ششی (چپ) و بزرگ سیاهرگ زبرین (راست) قرار گرفته اند.
7. نسبت به سطح افقی در فرد ایستاده دریچه سینی بالاتر از دریچه میترال و میترال بالا تر از سه لختی قرار گرفته اند.
8. 5 منفذ مرتبط با دهلیز چپ داریم :
 

}	1- یک منفذ بین دهلیز و بطن .
}	2- 4 منفذ مربوط به سیاهرگ ششی .
9. 4 منفذ مرتبط با دهلیز راست داریم: سیاهرگ کرونری + بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین + منفذ بین دهلیز و بطن



مهمند نکته از تشریح قلب گوسفند:

- 1- عروق غذا دهنده قلب عروق کرونر نام دارند.
- 2- در ابتدای سرخرگ آنورت و بالاتر از دریچه آنورت دو مدخل مربوط به سرخرگهای کرونر دیده می شوند.
- 3- سیاهرگ کرونر وارد دهلیز راست می شود.
- 4- موارد ذکر شده در مورد قلب انسان نیز صدق می کند.



رمز نامه 3: ساختمان قلب

1- جنس پریکاردر (پ) بافت پیوندی (پ)

2- کدوم دریچه بالاتره؟ سمت (از بالا به پایین) (س) سینه (م) میترال سه لختی (ت) (تری کوسپید)

3- کدوم دریچه ها با رشته هایی به دیواره داخلی بطن اتصال دارد؟

دریچه هایی که لم دادن رو با طناب بستن !!! (ل = سه لختی و م = میترال)

- ۴- کروم سرفرگ ششی از زیر آتورت رد میشه؟ اونی حرف آ داره مثل آتورت ⇐ راست
- ۵- چند منفذ با دهلیز چپ مرتبطه؟ ۵ ⇐ (۵) پنچر کرد و ماشینو چپ کرد!
- ۶- چند منفذ مرتبط با دهلیز راست داریم؟ دهلیز راست چار راست (چوار راه است)!
- ۷- چند با تو قلب بافت پیوندی وجود دارد؟ به تعداد حروف قلب (۳) بافت پیوندی داریم تو قلب!



## درسنامه 4: بافت گرهی و خود کاری قلب

### 1) چرا بافت گرهی بافت هادی خوانده می شود؟

بافت گرهی به علت نقش هدایت کننده فود (نه قاصیت انقباض ذاتی) بافت هادی نیز خوانده می شود.

### 2) تکامل بافت گرهی :

هنگام به وجود آمدن قلب در جنین همه تارهای ماهیچه ای آن قادر به انقباض ذاتی هستند ولی به تدریج و با تمایز یافتن بافت ماهیچه ای قلب و افزایش قدرت انقباض تارها این قاصیت انقباض ذاتی در میوکارد معمولی قلب از بین می رود و منحصراً در بافت گرهی می ماند.

**نکته (ترکیبی):** با استفاده ای از سونوگرافی حرکات قلب رویان را می توان در هفته ی هفتم تشخیص داد.

### مراحل تکامل جنین (نکته ترکیبی):

انتهای هفته سوم	رگهای خونی و روده شروع به نمو می کنند . جنین 2 میلی متر درازا دارد.
هفته چهارم	بازوها و پاها شروع به تشکیل شدن می کنند. و اندازه جنین به بیش از دوبرابر انتهای هفته سوم می رسد.
انتهای هفته چهارم	همه ی اندام های اصلی شروع به تشکیل می کنند و ضربان قلب جنین آغاز می شود.
طی ماه دوم	مرحله ی نهایی نمو رویان انجام می شود. در حفره ی بدن اندام های اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می شوند.
انتهای ماه دوم	رویان 22 میلیمتر طول و 1گرم وزن دارد.
انتهای سه ماهه ی اول	اندامهای جنسی مشخص شده اند و جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص است.
سه ماهه ی دوم و سوم	جنین به سرعت رشد می کند و اندام های او شروع به عمل می کنند . در انتهای سه ماهه ی سوم جنین قادر است خارج بدن ما در زندگی کند.

### 3) اجزاء بافت گرهی :

#### 1. گروه سینوسی - دهلیزی :

- 1- گره پیشاهنگ نیز خوانده می شود( هر چند تا تریک بشه و هرمدلی بقیه قلب هم همونو انجام می دن!)
- 2- تریکات انقباضی قلب از این گره متولد و در سراسر قلب منتشر می شود.
- 3- در دیواره پشتی دهلیز راست وزیر منقذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته است.
- 4- از گره دوم (دهلیزی - بطنی) بزرگتر است.
- 5- تارهای ماهیچه ای آن متناوباً کمی بعد T و کمی قبل شروع موج P و به صورت فود به فود و بدون عامل محرک فاربی تریک می شن و پیام انقباض را تولید می کنند.
- 6- این گره پیام تریک و انقباض را مستقیماً به عضله دهلیزی می فرستد.

#### 2. گره دهلیزی - بطنی :

- 1- کوچکتر از گره سینوسی - دهلیزی می باشد.
- 2- در هر فاصل دهلیز ها و بطن ها و کمی متمایل به دهلیز راست قرار گرفته است.
- 3- پذیرفته از جنس بافت گرهی، گره سینوسی - دهلیزی را به دهلیز-بطنی وصل می کند.
- 4- تریکی که در گره سینوسی ایثار می شود به ماهیچه های دهلیزی و گره دهلیزی بطنی می رسد.
- 5- سرعت انتشار تریک در گره دهلیزی-بطنی کم است بنابراین انتشار تریک به بطنها در اینجا دچار وقفه می شود.

#### 3. رشته هایی در دیواره بین دو بطن:

- 1- این رشته ها از گره دهلیزی - بطنی شروع می شوند
- 2- بافت پیوندی عایق بین دهلیز و بطن را سوراخ می کنند و وارد دیواره بین دو بطن می شوند
- 3- در قسمتی از مسیر در بین دو بطن به صورت تک رشته ای هستند ولی بعد طی مسافتی کوتاه به دوشافه پپ و راست تقسیم می شوند

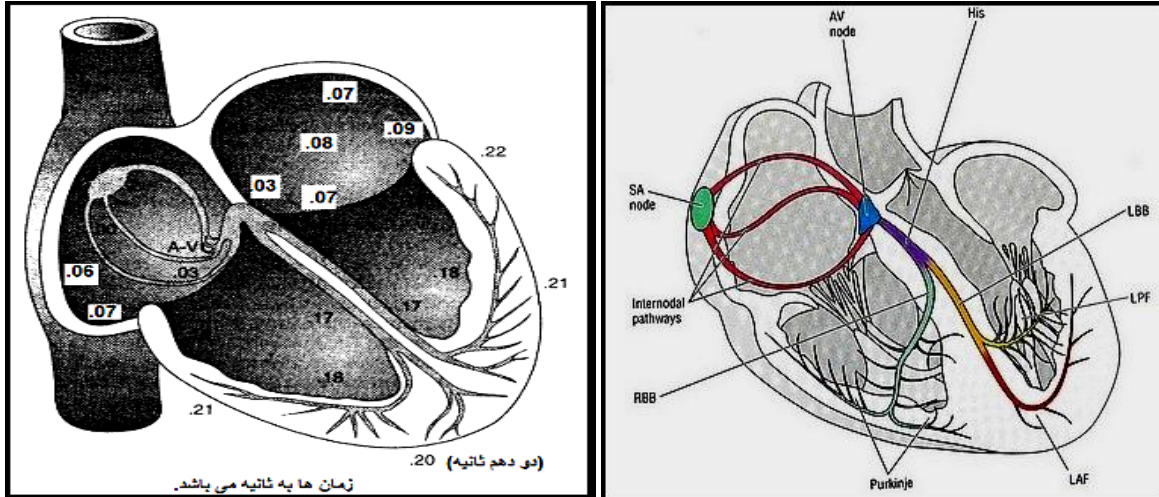
#### 4. شبکه ی گرهی دیواره میوکارد بطن:

- 1- سرعت انتشار و تریک در آنها زیاد است .
- 2- باعث می شوند به علت سرعت بالا تریک به سرعت و همزمان ماهیچه دو بطن را فرا بگیرد.

## نکته طلایی :

## ترتیب انتقال تحریک (درحد کتاب):

گره سینوسی-دهلیزی ⇐ رشته های بین گرهی و میوکارد دهلیزها ⇐ گره دهلیزی-بطنی ⇐ الیاف گرهی دیواره بین دو بطن  
 ↓  
 میوکارد بطن ها ⇐ شبکه گرهی دیواره میوکارد

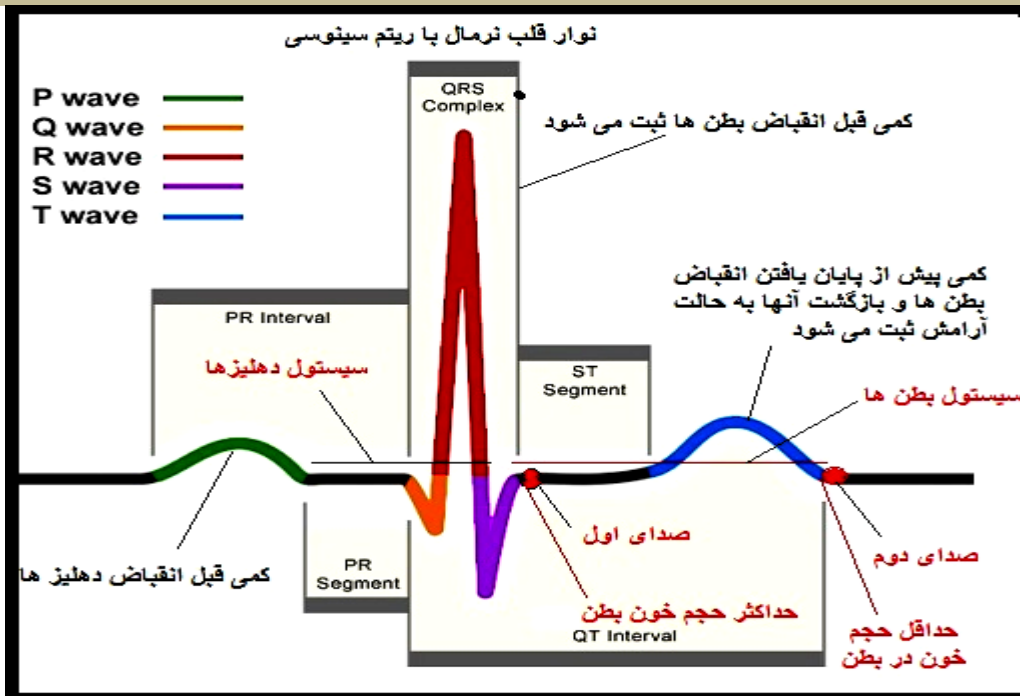


نکته طلایی) زمان رسیدن تحریکات به قسمت های مختلف بافت گرهی و میوکارد

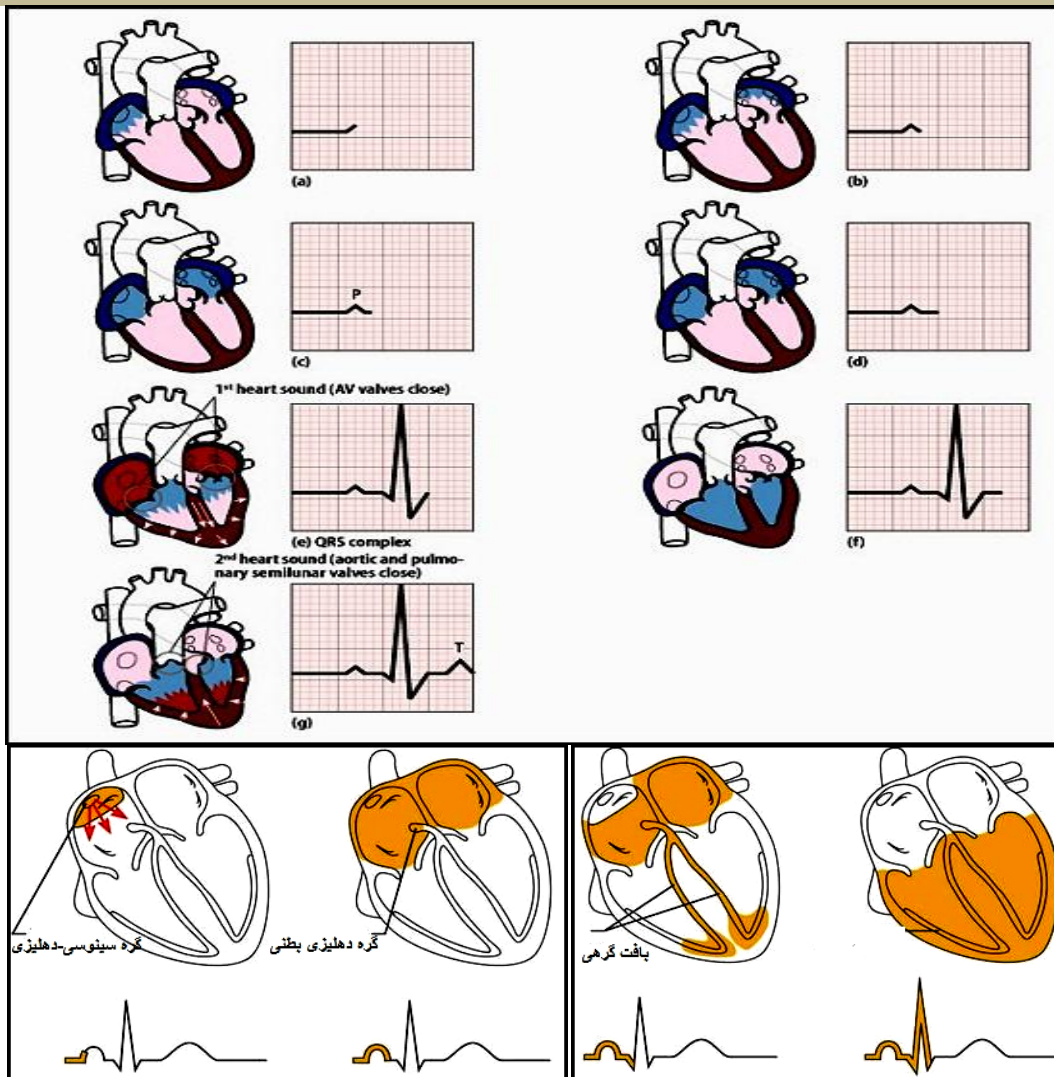
## چند نکته طلایی :

- 1- پیام تحریک گره سینوسی-دهلیزی بعد رسیدن به کل عضله دهلیزها به گره دهلیزی بطنی نمی رسد بلکه وقتی به گره سینوسی دهلیزی رسید هنوز پیام تحریک کل دهلیز را فرا نگرفته است ولی چون در گره دهلیزی بطنی کمی وقفه وجود دارد بعد تحریک کل دهلیزها و کمی بعد شروع انقباض دهلیزها به بطن منتشر می شوند.
- 2- کل دهلیز راست قبل دهلیز چپ تحریک را دریافت نمی کند. در واقع کل دهلیز راست و قسمت اعظم دهلیز چپ همزمان تحریک را دریافت میکنند
- 3- وقتی پیام تحریک به گره دهلیزی-بطنی می رسد به ذره از دهلیز چپ سمت راستش نیز تحریک دریافت کرده است .
- 4- در داخل دهلیز چپ بافت گرهی نداریم.
- 5- اهمیت وقفه در گره دهلیزی - بطنی : انقباض دهلیز به طور همزمان و زودتر از بطن ها روی می دهد تا فرصت کافی برای پر شدن بطن وجود داشته باشد.
- 6- دریافت گرهی سرعت هدایت در دو محل کم است : ✓ گره دهلیزی-بطنی ✓ الیاف دیواره بین دو بطن
- 7- دیواره های خارجی بطن ها آخرین محل هایی هستند که پیام تحریک به آنها می رسد و از بین دیواره ها نیز دیواره خارجی بطن چپ زیر دهلیز چپ آخرین محل دریافت تحریکات می باشد. با دریافت تحریک توسط این قسمت نصف موج ثبت می شود. (کامل شدن موج S)

کاردیوگرافی: (منحنی الکتروکاردیوگرام طبق توضیحات کتاب)



انتقال تحریک در قلب و ثبت امواج الکتریکی:



3) چند تعریف و چند تغییر:

1. کاردیوگرافی:

ثبت حرکات مکانیکی و تغییرات فشار درون حفره های قلب، اکاردیوگرافی و منفی ثبت شده کاردیوگرام می گویند.

2. الکتروکاردیوگرافی:

قلب در هر انقباض (قبل انقباض هر قسمت) یک پدیده الکتریکی کلی نیز تولید میکند این پدیده الکتریکی با توجه به هادی بودن بافت های بدن تا سطح پوست منتشر می شود و ثبت آن الکتروکاردیوگرافی نام دارد. و منفی ثبت شده الکتروکاردیوگرام است. (نوار قلب)

3. نحوه الکتروکاردیوگرافی:

- ۱- الکترودهای دستگاه الکتروکاردیوگراف را بر سطح پوست قرار میدهند.
- ۲- جریان الکتریکی قلب با فعالیت بافت گرهی و انتقال تفریک درکل قلب (نه انقباض) تا سطح پوست منتشر می شود.
- ۳- جریان پوست از طریق الکترودهایی که در پوست قرار می گیرند وارد الکترودهای دستگاه الکتروکاردیوگراف و از آنها وارد دستگاه می شود و به وسیله دستگاه تقویت می شود.
- ۴- جریان تقویت شده توسط دستگاه به صورت منفی روی کاغذ رسم یا روی صفحه حساس نمایان می شود.
- ۵- شکل منفی در انواع مختلف ثبت کمی متفاوت است.

4. چند تغییر در الکتروکاردیوگرام:

- ۱- در بیماریهای قلبی تغییراتی در منفی ها پدیدار می شود که از آنها برای تشخیص نوع بیماری استفاده می کنند.
  - ۲- انواع تغییرات: شکل منفی + ارتفاع آن + زمان بشعای مختلف
- بزرگ شدن قلب به علت فشار فون مزمن و تنگی دریچه ها ⇨ افزایش ارتفاع QRS  
 ○ انفارکتوس قلب ناشی از نرسیدن فون به میوکارد ⇨ کاهش ارتفاع QRS  
 ○ نقص هدایتی ⇨ تفریک ایجاد شده در گره سینوسی کند تر از حالت عادی به بطن هدایت می شود ⇨ افزایش فاصله زمانی P تا Q  
 ○ بی نظمی های زنش قلب .

رمز نامه 4: بافت گرهی و خود کاری قلب

- ۱- گره سینوسی - دهلیزی ⇨ سینوس - دهلیزی - D+S - سد ⇨ **سد بزرگ پدر** ★ گشته به زیرم زبر
- پدر = پ(پشت) + د(دهلیزی) + (ر) راست زیرم زبر = زیر(زیر) + م(منفذ) + زبر(بزرگ سیاهرگ زبرین)
- بزرگ(بزرگتر از گره دو) (س) سرعت تفریک بیشتر از (د)ومی (سر)
- ۲- سرعت هدایت کند: :: ایاف دیواره بین بطن :: گره دهلیزی بطنی ایافی که کارشون فرابه و بد = ب(بین) + د(دوبطن) و بد(دهلیزی - بطنی)
- ۳- رمز نامه جنین شناسی (!):

1. آخر هفته 3 (سه) بچه سرخ می شه! ⇨ س(سه) + (ر) روده + (ر) رخ (رگ خونی)
2. تو هفته چهار، چهارتا اندام از بچه خارج میشه!
3. (آ) انتهای هفته (چار) چهار همه با آچار کار(کار کردن همه ی اندامها ی اصلی) می کنند و ضربه (ضربان قلب) می زنند!
4. انتهای سه ماهه اول جنسی) ⇨ جنسیت مشخصه ⇨ 3 ماه = 90 = نود ~ نوه ⇨ حالا میتونیم بگیم نونون پسره یا دختر!
5. دورنهایی دو دور ماه! ⇨ مرحله نهایی نمو رویان طی ماه دو

۴- هفته ی هفت ⇨ تشخیص حرکات قلب با سونوگرافی

سونو = seven (اگه یه جور دگه تلفظ کنیم) = ۷ ~ هفتیر ⇨ با هفتیر قلبشو سوراخ کردم ولی باز قلبش می زنه !

## ۵- امواج زیبای ECG :

P ← (پ) پرده تو دهلیز شونه آویزونه !

QRS ← با شروع کورس (QRS) رقابت قلب منقبض میشه و ضربان قلب می ره بالا!

T ← (ت) توقف و استراحت بطن !

## درسنامه 5: دریچه های قلب و رگها و صداهای قلبی

### 1) دریچه های قلب :

دریچه ها غیر ماهیچه ای هستند و جهت جریان خون آنها را باز و بسته می کند.

### 2) انواع :

#### 1. دهلیزی-بطنی :

- 1- بصورت یک طرفه خون را از دهلیز به بطن ها راه می دهند و با انقباض بطن ها بسته می شوند. و بوسیله ی رشته هایی به برجستگی های ماهیچه ای دیواره داخلی قلب اتصال دارند. (فقط دهلیزی-بطنی ها)
- 2- شامل : **✓ دریچه میترا** : بین دهلیز چپ و بطن چپ **✓ دریچه سه لختی** : بین دهلیز راست و بطن راست
- 3- چه موقع باز هستند؟ : بعد از اتمام انقباض بطن ها تا شروع انقباض بعدی بطن ها
- 4- چه مدت باز هستند؟ 0.5 ثانیه و در الکتروکاردیوگرام  $\leftarrow$  از شروع آفر T تا شروع S بعدی
- 5- چه موقع بسته هستند؟ از شروع انقباض بطن ها تا شروع دیاستول بطن ها
- 6- چه مدت بسته هستند؟ 0.13 ثانیه و در الکتروکاردیوگرام  $\leftarrow$  از شروع S تا شروع آفر T
- 7- در هر دو موج S ابتدا دریچه های دهلیزی بطنی بسته و بعد سینی ها باز می شوند.
- 8- با بسته شدن دریچه های دهلیزی - بطنی در هر دو موج S صدای اول قلب ایجاد می شود.
- 9- صدای اول بم تر و طولانی تر از صدای دوم است .

**نکته :** دو صدای اصلی از قلب به گوش می رسد. این صدا ها را می توان با گوشی طبی از سمت چپ قفسه سینه شنید.

#### 2. سینی :

- 1- شامل : دریچه سینی ابتدای آئورت : در پیه سینی ابتدای سرفرگ ششی
- 2- هنگام ورود خون به سرفرگهای ششی و آئورت باز می شوند.
- 3- وقتی می خواهند بازگشت خون به بطن راست و چپ جلوگیری کنند تحت تاثیر جریان رو به عقب خون ، بسته می شوند. و دریچه ی سینی آئورت چون با فشار خون آئورت بسته و با فشار خون بطن چپ باز می شوند فشار بیشتری تحمل می کند.
- 4- کی باز هستند؟ از انقباض بطن ها تا آفر انقباض و شروع دیاستول (استراحت) بطنی
- 5- چه مدت باز هستند؟ 0.13 ثانیه و در الکتروکاردیوگرام  $\leftarrow$  از شروع S تا آفر T
- 6- چه مدت بسته هستند؟ 0.15 ثانیه و در الکتروکاردیوگرام  $\leftarrow$  از شروع آفر T تا شروع S بعدی
- 7- در هر دو آفر موج T ابتدا دریچه های سینی بسته و بعد دهلیزی - بطنی باز می شوند.
- 8- با بسته شدن دریچه های سینی کمی بعد T صدای دوم قلب ایجاد می شوند.

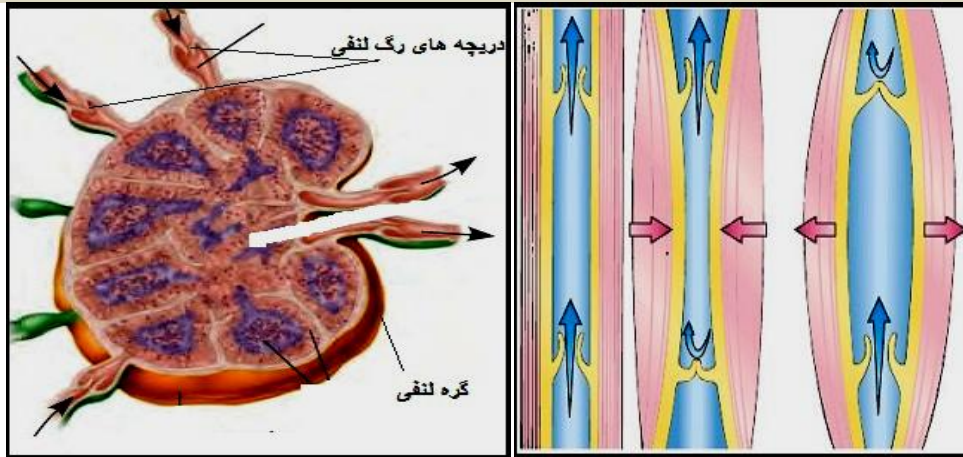
### چند نکته طلایی :

- 1- در زمان صدای اول و دوم تمام دریچه ها بسته هستند.
  - 2- صدای اول همزمان با شروع سیستول بطن هاست و صدای دوم همزمان با شروع دیاستول بطن هاست.
  - 3- مدتی که سینی ها بسته و سه لختی و میترا بازند معادل است با : انقباض دهلیز + استراحت عمومی قلب
  - 4- در برخی بیماری های قلب و در نقایص مادرزادی در جدار بین دهلیزها یا بطنها ، ممکن است صداهای غیر طبیعی و ممتد از قلب شنیده شود.
- بد نیست بدویند که گاه بین دو دهلیز یا دو بطن در بیماری های مادرزادی قلب ممکنه سوراخی باشد که عبورخون از این سوراخ (از یک دهلیز به دهلیز دیگر یا از یک بطن به بطن دیگر) صدایی ایجاد می کند که در پزشکی به این صدا می گن سوفل .

۲) دریچه های لانه کبوتری :

۱. در سیاهرگهای نواحی پایین قلب (دست و پا و تنه) وجود دارند.
۲. به صورت یکطرفه به سوی قلب باز می شوند (توسط فشار فون سیاهرگی)
۳. بازگشت فون از سیاهرگ به قلب را تسهیل می کنند.
۴. مانع از تجمع فون در نواحی پایین قلب می شوند.

نکته: رگهای لنفی نیز دریچه دارند



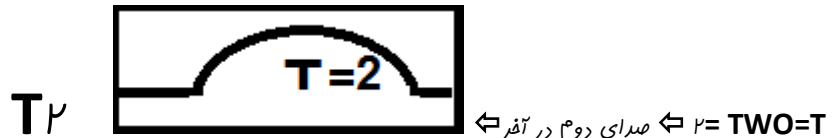
دریچه رگ لنفی

دریچه لانه کبوتری

رمز نامه 5: دریچه های قلب ، رگها و صداها قلبی

۱- صداها قلبی :

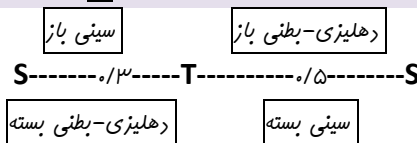
- ☺ صدای اول در فرود S شنیده می شود: (s - sound)
- ☺ S ← اس (sound) وان ≈ سروان (پناب سروان)
- ☺ صدای دوم در آفر T شنیده می شود:



۲- باز و بسته شدن دریچه ها و مرت آنها :

✓ قانون S-T-S

جمله ی کلیدی اول : یه بست (S-T) سینی سه تومنی از بازار خریدم. یا س اول در sts حرف اول 3 دهم و سینی میباشد. از فرود S تا آفر T دریچه سینی سه دهم ثابته باز است.  
 جمله ی کلیدی دوم: میترا (میترا) خانم پنجه (0/5) را باز کرد ولی به خاطر سرما (0/3) بست (بسته).



فقط قسمت اول (باز بودن سینی) را با جمله کلیدی اول حفظ کنید. بقیه بالعکس میشود.

- ۳- صدای اول-S آغاز ست بر سیستم بطنی (به حرف ا و واج آرای س-S دقت کنید)
- ۴- با صدای دوم T دیاستول شروع می شود (به حرف د دقت کنید)

## درسنامه 6: کار قلب

### 1) توضیح یک چرخه کامل قلبی (اگه این قسمت رو خوب دقت کنید قلبو قورت می‌دین!!!):

۱. پیام تحریک در گره سینوسی-دهلیزی تولید و در دهلیزها پخش می‌شود. در این زمان فون در حال ورود از دهلیز به بطن هاست و بطن در حال پر شدن است و دریچه‌های دهلیزی - بطنی بازند و دریچه‌های سینی بسته.
۲. دهلیزها منقبض می‌شوند و فون دهلیز به بطن میریزد و بطن کاملاً پر می‌شود. همزمان با این انقباض پیام تحریکی در بطن‌ها در حال انتشار است.
۳. پیام تحریک کل بطن‌ها را فرا می‌گیرد و بطن‌ها منقبض می‌شوند. با انقباض بطن فشار فون حاصل از آن دریچه‌های دهلیزی بطنی را می‌بندد ولی هم پتان فون وارد دهلیز می‌شود بنابراین در زمان انقباض بطن، فون پشت دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته در قلب تجمع می‌یابد.
۴. بعد از بسته شدن دریچه‌های میترا و سه لفتی و ایبار صدای اول، بطن فشار را زیاد کرده تا فشار درون بطن از فشار آئورت و سرفرگ ششی بیشتر بشود تا دریچه‌های سینی باز شوند. با باز شدن دریچه‌های سینی فون بطن وارد آئورت و سرفرگ ششی می‌شود.

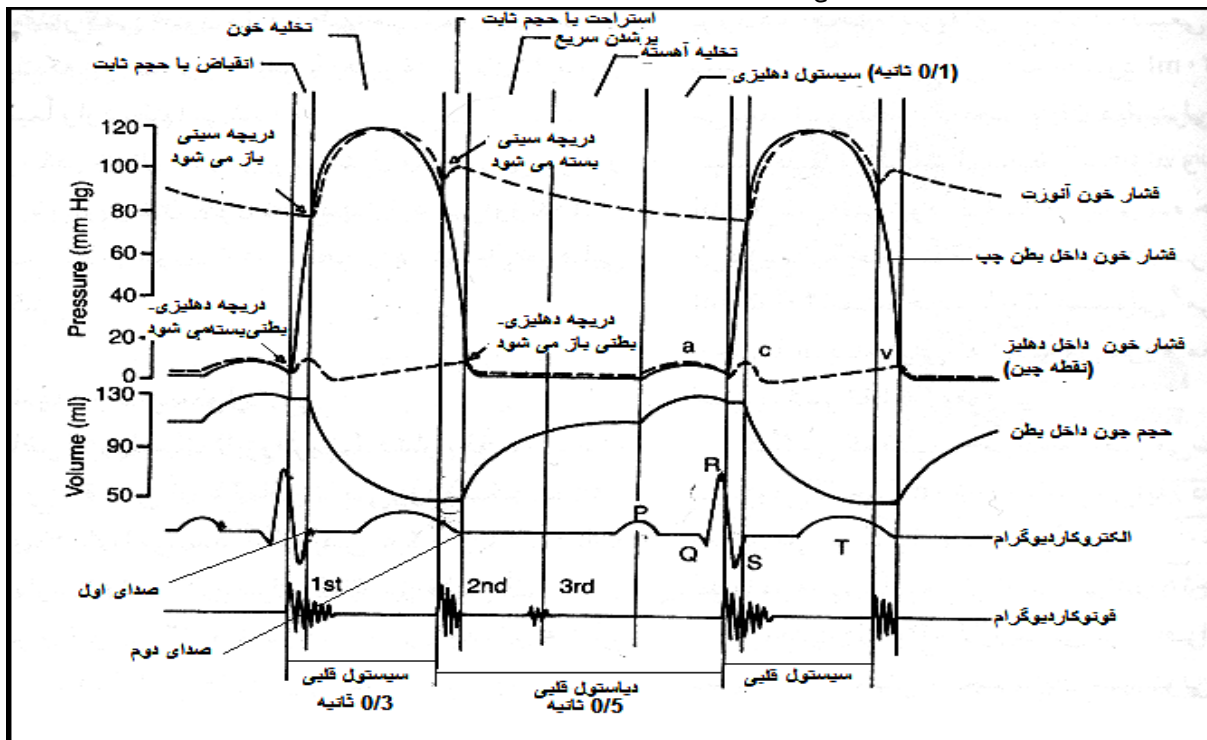
**دقت:** با افزایش فشار در داخل بطن به دریچه‌های دهلیزی-بطنی هم فشار می‌آید و به درون دهلیز بر جسته شده و کمی فشار داخل دهلیز را بالا می‌برند.

**دقت:** فشار بطن چپ باید از فشار آئورت و فشار بطن راست باید از فشار سرفرگ ششی بیشتر باشد تا دریچه‌های سینی باز شوند.

۵. با تخلیه فون بطن، بطن شروع به شل شدن می‌کند در نتیجه فشارش از آئورت و سرفرگ ششی کمتر می‌شود و فون می‌فواهد به علت فاصیبت ارتجاعی سرفرگها به قلب باز می‌گردد. ولی در این لحظه دریچه آئورت و ششی بسته و از بازگشت فون به بطن‌ها جلوگیری می‌کنند. همزمان صدای دو<sup>م</sup> نیز شنیده می‌شود.
۶. با شل شدن بطن و بعد بسته شدن دریچه‌های سینی دریچه‌های دهلیزی - بطنی تحت تاثیر فشار فون دهلیز که از شروع انقباض بطنی بسته بودند. والان بیشترین جمع فون مربوط به دهلیز را در خود دارند باز می‌شوند و فون با سرعت زیاد وارد بطن‌ها می‌شود کمی بعد این حالت تحریکات مبرر برای انقباض بصری در دهلیز راست (گره سینوسی - دهلیزی) شروع می‌شود.

### دقت) بنابراین در عبور خون از دهلیز به بطن 3 حالت داریم:

- دریچه‌ها باز می‌شوند و فون با سرعت وارد بطن می‌شود.
- ورود فون تحت تاثیر وزنش (نیروی گرانش) و فشار سیاهرگی مستقیماً وارد بطن می‌شود.
- فون با انقباض دهلیز سریع و با فشار وارد بطن می‌شود.



همه چی در یک جا!!!



**2) سیستول: سیستول قلبی = سیستول بطنی**

1. **تعریف:** به انقباض درآمرن ماهیچه قلب (دهلیز و بطن) را سیستول قلبی می نامند.

**2. سهیل آول دهلیزی:**

- 1- به انقباض درآمرن ماهیچه ی دهلیز ها را میگن سیستول دهلیزی. و ۱/۰ ثانیه طول می کشد.
- 2- از آفر استراحت عمومی (آفر P) شروع می شود و تا حدود موج S ادامه می یابد.
- 3- در هنگام سیستول دهلیزی در بطن ها چه فبر است؟
- 4- پیام انقباض در بطن ها در حال انتشار است و بطن ها در حال استراحت و دریافت خون و پر شدن هستند.
- 5- در ریه های دهلیزی- بطنی (میترال و سه لفتی) بازند.
- 6- در ریه های سینی بسته هستند.
- 7- قبل انقباض دهلیزها خون از سیاهرگهای بزرگ (بزرگ سیاهرگ زیرین و زیرین) وارد دهلیز و از آنجا مستقیماً وارد بطن ها می شوند.
- 8- بعد انقباض دهلیزها حدود ۱۲۰ML خون در هر بطن جمع می شود.

**3. سهیل آول بطنی:**

- 1- به انقباض درآمرن ماهیچه ی بطن ها را میگن سیستول بطنی. و ۰/۳ ثانیه طول می کشد.
- 2- از حدود موج S (زمان شنیده شدن صدای اول) شروع می شود و تا حدود آفر T (زمان شنیده شدن صدای دوم) ادامه می یابد.
- 3- ۰/۳ تا ۰/۷S استراحت دهلیز در این مرحله قرار دارد.
- 4- در گره سینوسی - دهلیزی پیام تریک تولید نمی شود.
- 5- موج T آفر این مرحله ثبت می شود.
- 6- با انقباض بطن ها حدود ۷۰ML خون از هر بطن وارد سرفرگها می شود و در هر بطن ۵۰ML خون باقی می ماند. (در کل قلب ۱۰۰ml > به علت تجمع خون در پشت در ریه های بسته دهلیزی بطنی و در بطن ها)

**2) دیاستول**

1. **تعریف:** بازگشت ماهیچه قلب به حالت آرامش (دهلیز و بطن).

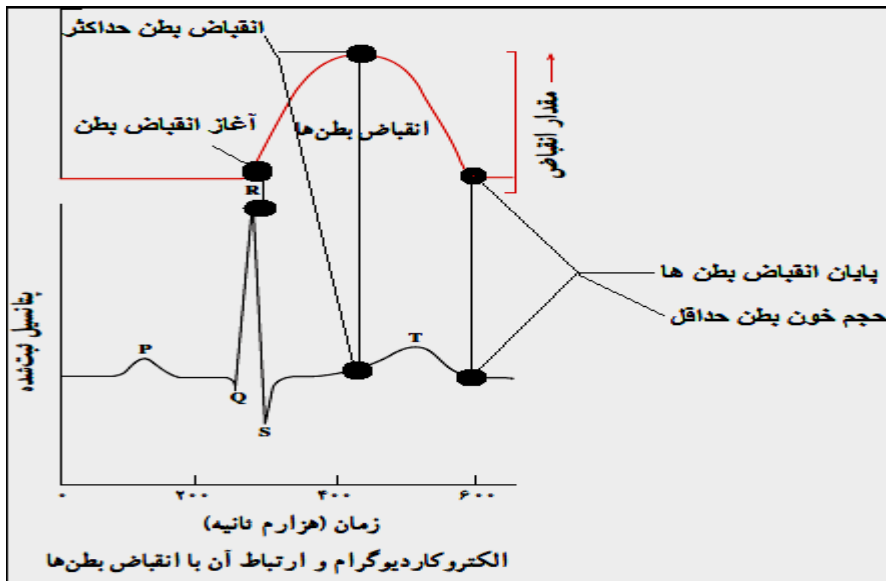
2. **دیاستول قلبی =** دیاستول بطن ← همزمان با استراحت عمومی + انقباض دهلیزها

**3. دیاستول دهلیزی:**

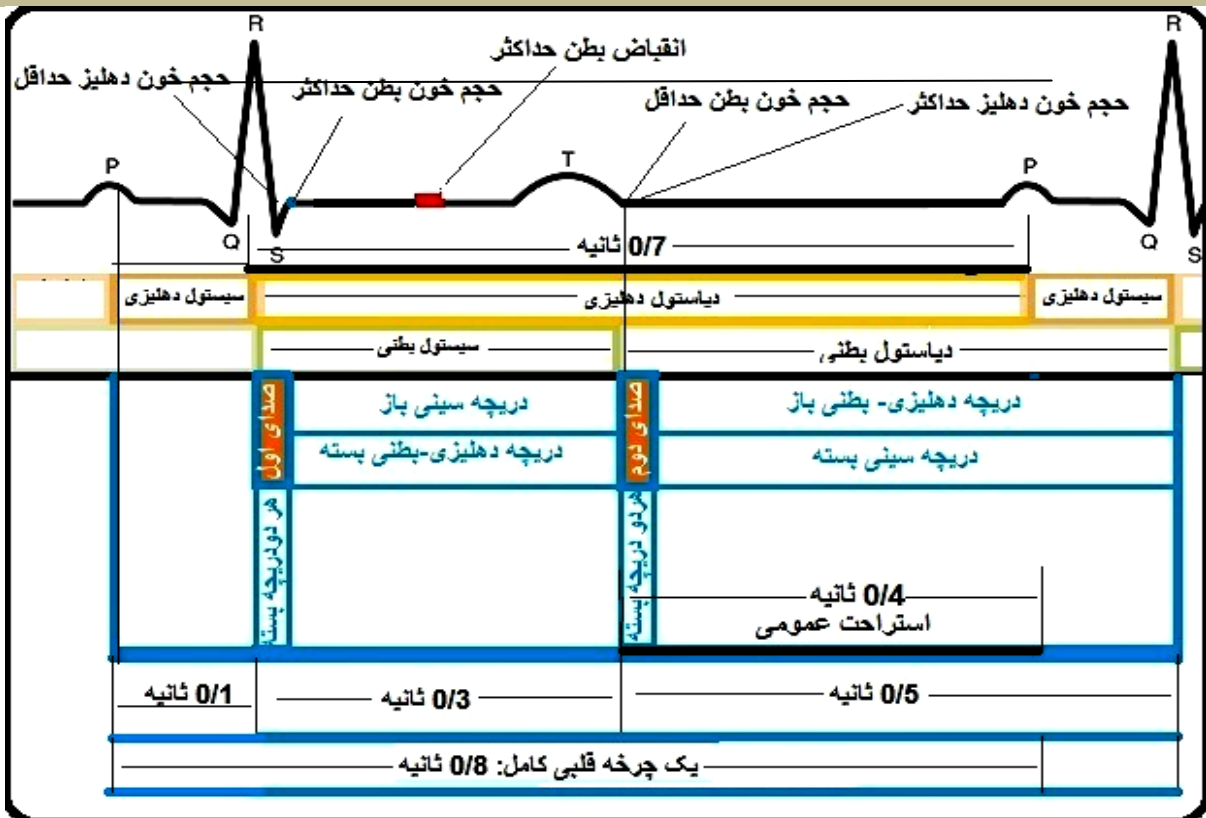
- 1- ماهیچه ی دهلیزها در حال استراحت است.
- 2- مدت ۰.۷S طول می کشد.
- 3- از حدود موج S یک پرفه قلبی تا آفر موج P پرفه بعدی.
- 4- وقایعی که در این مرحله روی می دهد؟
- ✓ دهلیز استراحت می کند.
- ✓ بطن منقبض می شود (سیستول بطنی) ← ۰.۳ ثانیه از ۰.۷S استراحت دهلیزی).
- ✓ صدای اول و دوم شنیده می شود.
- ✓ استراحت عمومی و قسمتی از استراحت بطن در این مرحله قرار دارند.
- ✓ در قسمت اول: خون پشت در ریه های بسته دهلیزی- بطنی در دهلیز جمع می شوند.
- ✓ در قسمت دوم: در ریه ها بازند و خون مستقیم وارد بطن هامیشود (از دهلیزها).

**4. دیاستول بطنی:**

- 1- ماهیچه بطن در حال استراحت است و ۰.۵S طول می کشد. (از حدود آفر T تا حدود موج S بعدی)
- 2- **دقت:** در این مرحله موج T نداریم پیام استراحت بطن را فرا گرفته و عضلات در حال شل شدن هستند. (در حال شل شدن نه فرا گرفته شدن!!!)



◆ جمع بندی) هر دوره کار قلب شامل انقباض دهلیزها ، انقباض بطن ها و استراحت عمومی قلب است؛



👉 همد نکته طلایی :

- دراستراحت عمومی هم بطن استراحت می کند و هم دهلیز
- مدت استراحت دهلیز (0/7) و بطن (0/5) از زمان استراحت عمومی (0/4) بیش تر است .
- درمحل موج S حجم خون بطن حداکثر است. و حجم خون دهلیز حداقل .
- درآخر T حجم خون بطن حداقل است. و حجم خون دهلیز حداکثر.
- هنگام انقباض بطن ، خون در دهلیزها به وسیله خون ورودی از سیاهرگهای ششی و بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین جمع می شود.
- انقباض بطن در محلی قبل موج T حداکثر است . (بین S و T)

## 3) چند تعریف :

## 1. حجم ضربه ای :

1- به مقدار فوننی که در هر ضربان از هر بطن خارج می شود حجم ضربه ای می گویند.  
2- مقدار حجم ضربه ای = 70ML

## 2. برون ده قلب : حاصل ضرب حجم ضربه ای در تعداد زنش های قلب در دقیقه

مقدار برون ده قلب = حجم ضربه ای × تعداد زنش قلب در دقیقه  $\Leftarrow 75 \times 70ML \cong 5lit$

$$3. \text{دقت : تعداد زنش} = \frac{60S}{0.8} = \frac{60S}{\text{زمان چرخه قلبی}}$$

محاسبه از روی الکتروکاردیوگرام : فاصله زمانی قله های R (و R متوالی) را حساب کرده و 60 را بر آن تقسیم کنیم.

**لگنه :** در هر ضربان قلب شش ها بیشترین مقدار خون را دریافت می کنند.

## رمزنامه 6 : کار قلب

1- حجم بطن کبای نوار قلب ماکزیمم است؟ در  $S =$  س فون در بطن (س) اسرریز می شه!

2- حجم فون بطن کبای نوار قلب حداقل است؟ بع  $T =$  ت) تظلیه شدن ، بع  $T$

3- زمان انقباض بطن  $\Leftarrow$  بطن بساتشو بیا کرده، بساط  $\Leftarrow$  ب= بطن س=  $S$  تا  $T$  = آفر  $T$

4- استراحت عمومی  $\Leftarrow$  استراحت قلب رویه یک  $\Leftarrow$  پایه تاب و عالی!

4 = چهاردهم ثانیه! تاب= تا  $T$  آفرش) الی + پ (آفر  $P$ )

دوستان عزیزم دقت کنید که بر اساس زمان باز و بسته بودن دریچه ها نیز موارد فوق را می توانید تشخیص دهید.

5- فشار بطن کی MAX است؟

قبل  $T$  قبل تظلیه که قبل  $T$  فشار می ره بالا تا تظلیه صورت بگیره .

6- محل دریچه ها :

بین بطن و سرفرک ها  $\Leftarrow$  به بطن سرخ داخل سینی!

بین دهلیز چپ و بطن چپ  $\Leftarrow$  میترا

(چ=چپ) پمردان (میترا) میترا یا سمت چپ قلب (م) مهمتره چون فونو به همه جا پمپ میکنه. (م= میترا)

بین دهلیز راست و بطن راست  $\Leftarrow$  سه لفتی= تری کوسپید  $\Leftarrow$  تری= (ت) طرف (ر) راست قلب (طر= تر)

## درسنامه 7: رگ ها

## (1) مسیر جریان خون :



## چند نکته مهم :

- 1- از مویرگهای ششی (بعد تبادل گاز) تا مویرگ های بافتی (قبل تبادل گاز) خون روشن و پر غذا داریم.
- 2- در تمام قسمت های بدن بعد سرخرگ کوچک ، مویرگ و بعد سیاهرگ کوچک داریم بجز:
  - ✓ سرخرگ آوران کلیه ⇐ شبکه اول مویرگی ⇐ سرخرگ و ابران کلیه
  - ✓ سیاهرگ از روده ⇐ مویرگ کبدی ⇐ سیاهرگ کبدی
  - ✓ سیاهرگ هیپوتالاموس ⇐ مویرگ هیپوفیزی ⇐ سیاهرگ از هیپوفیز
- 3- در مجموع وسعت مویرگها از سایر رگهای بدن بیشتر است و کمترین سرعت خون نیز (برای تبادل بهتر) در آنها وجود دارد.
- 4- برای خود بافت شش (غیر از سرخرگ ششی) شاخه ای برای تغذیه آن وارد می شود. و همچنین سیاهرگی خون تیره و کم غذا را از بافت شش دور می کند که البته با خون سیاهرگ ششی مخلوط می شود. و باهم میرن میریزن تو دهلیز چپ.
- 5- به هر اندام غیر از قلب سرخرگ وارد و در نهایت سیاهرگ خارج و به سمت قلب می رود. ولی در کبد سرخرگ و سیاهرگ وارد و سیاهرگ خارج و به قلب می رود.

## 2) ویژگی های عروق خونی :

## سیاهرگها

- ۱- سیاهرگ رگی است که خون را به سمت قلب می آورد.
- ۲- بیشترین مقدار خون را در فودهای دانه اند.
- ۳- قطر داخلی آنها نسبت به سرفرگی که قطر کلی اش با آن یکی است زیاد است .
- ۴- ضخامت قسمت ماهیچه ای آن نسبت به سرفرگ هم قطرش کمتر است .
- ۵- نسبت به سرفرگ ها خاصیت ارتجاعی کمی دارد.
- ۶- خون را به قلب برمی گرداند.
- ۷- در سیاهرگهای کوچک و متوسط نواری پایینی قلب در ریه های لانه کبوتری وجود دارد.
- ۸- می توانند دارای خون تیره (غیر از شش) یا خون روشن مانند سیاهرگ ششی باشند.
- ۹- از 4 لایه تشکیل شده است :

⊘ بافت پوششی سنگفرشی ساره (در تماس با خون)

⊘ غشای پایه و آسترپیوندی

⊘ لایه عضلانی (ضخامت کمتر نسبت به سرفرگ هم قطر)

⊘ لایه پیوندی (فاری ترین لایه)

## ۱۰- عواملی که به جریان خون در سیاهرگها کمک میکند :

- ⊘ باقیمانده فشار خون سرفرگی ⊘ فشار منفی (مکش) قفسه سینه ⊘ فشار ناشی از پایین آمدن دیافراگم هنگام دم ⊘ حرکات موزون ماهیچه ها (انقباض ایزوتونیک) که به سیاهرگها مجاور خود اثر میکندارد. ⊘ در ریه های لانه کبوتری که یکطرفه سوی قلب باز می شوند.
- ۱۱- لنگ هم سرانجام به سیاهرگ ها تقلیه می شود.
- ۱۲- سیاهرگ بند ناف دارای خون روشن است .
- ۱۳- در فرد ایستاده و برون حرکت فشار سیاهرگهای پا می تواند حدود ۹۰mmHg باشد.

## سرخرگها

- ۱- همانند سیاهرگها از چند لایه ساخته شده اند. باین تفاوت که قطر داخلی آنها نسبت به سیاهرگ هم قطر به علت ضخامت بیشتر لایه عضلانی بیشتر است. و خاصیت ارتجاعی آنها نیز بیشتر است .
- ۲- با دیواره ارتجاعی فود بخشی از انرژی سیتول قلب را در فود ذخیره می کنند و در دیاستول به خون برمی گردانند و هر چه رگ از قلب دور تر می شود ضخامت دیواره کمتر فوادر شد.
- ۳- در واقع خون به طور متناوب از قلب خارج می شود ولی با اثر سرفرگ ها (خاصیت ارتجاعی) جریان متناوب خون به حالت پیوسته درمی آید. (همیشه در رگها خون داریم.)
- ۴- فشار خون در سرفرگها بین دو مقدار حداقل و حداکثر نوسان می کند و به علت خاصیت ارتجاعی دیواره آنها به صفر نمی رسد.
- ۵- در انسان به علت وضعیت قائم بدن فشار سرفرگی بالاست و فونرسانی به مغز را در حالت ایستاده تامین می کند.
- ۶- با باریکتر شدن رگها فشار خون تا مویرگها به تدریج پایین می آید.
- ۷- فشار خون در آئورت ماکزیمم و در سیاهرگهای سطح قلب در صفر میباشد.
- ۸- در پاها در وضعیت ایستاده به علت اثر جاذبه و وزن در سرفرگها بزرگ فشار خون حدود ۱۹۰mmHg است.
- ۹- بیش ترین سرعت خون در آئورت و بیش از رگهای دیگر است .
- ۱۰- جمع بندی اعمال سرخرگها :

⊘ کمک به پیوستگی خون در رگها

⊘ کمک به ادامه جریان خون در سیاهرگها

⊘ حفظ فشار خون و جلوگیری از کاهش در هر صفر

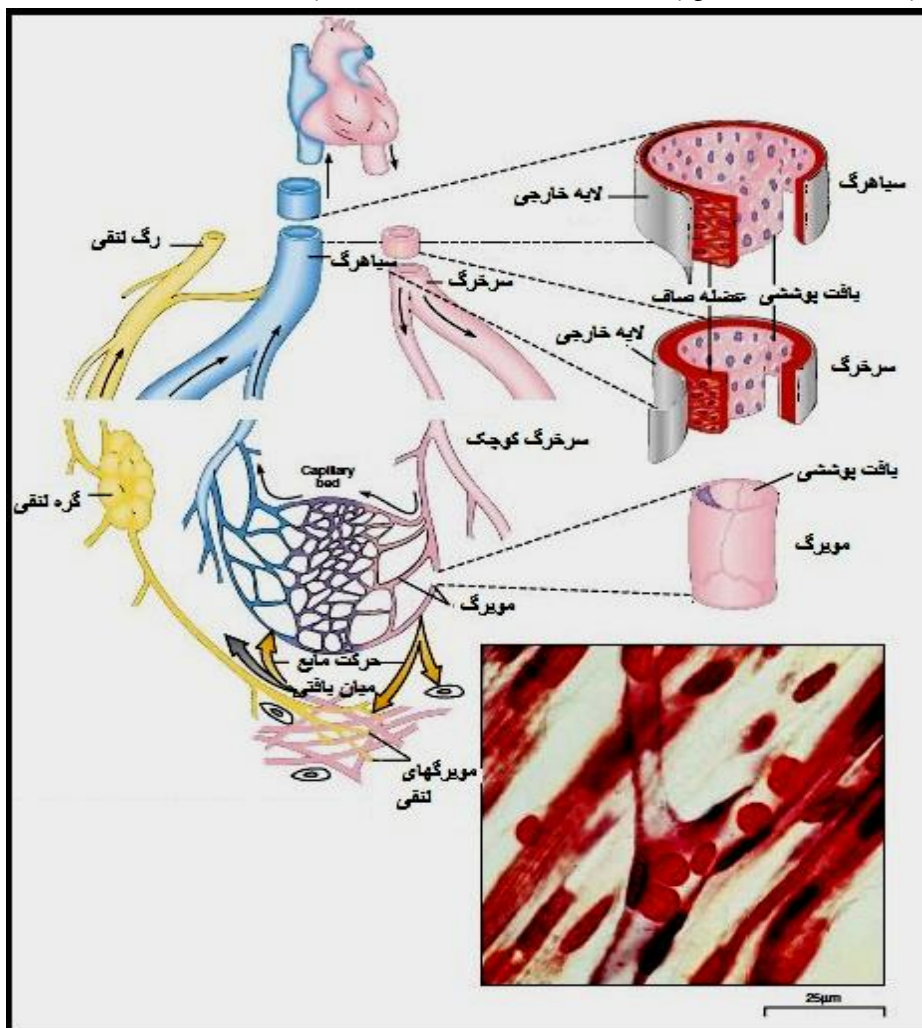
- ۱۱- در سرفرگها می تواند خون تیره (سرفرگ ششی + سرفرگهای بند ناف) یا خون روشن (بقیه سرفرگها) جریان داشته باشد.

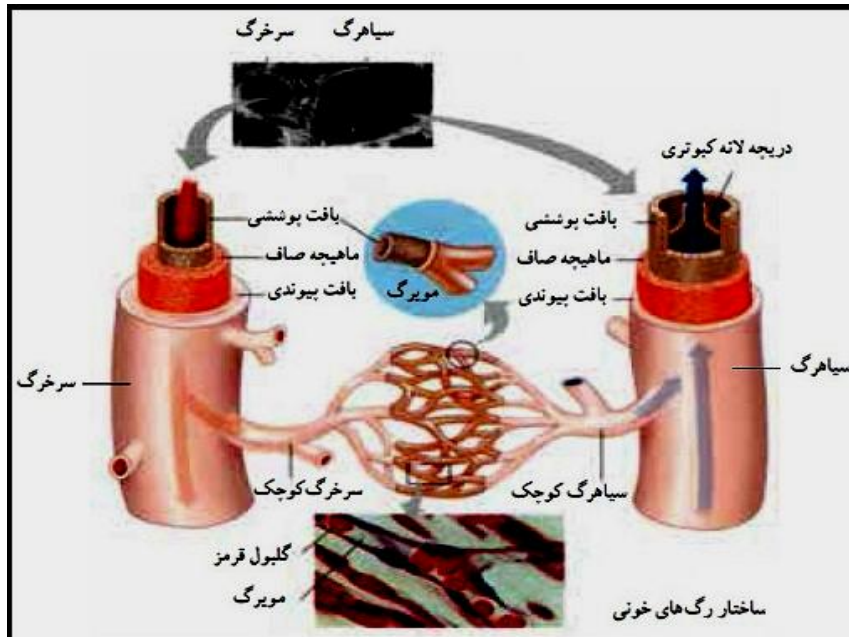
## مویرگها

- ۱- از لایه های رگ ، لایه پیوندی و عضلانی را ندارد.
- ۲- دیواره آنها فقط یک ردیف سلول پوششی سنگفرشی ساده ساخته شده است .
- ۳- در تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی نقش دارند .
- ۴- برخی از آنها دارای دیواره پیوسته و نفوذ پذیری کمتری هستند مانند مغز.
- ۵- اغلب مویرگها در دیواره فود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذ پذیری آنها می شود.
- ۶- در ابتدای هر مویرگ یک ماهیچه ی صاف حلقوی وجود دارد که به صورت یک دریچه عمل می کند و با انقباض و اتبساط فود دهانه مویرگ را بسته و باز نگه می دارد . بدین ترتیب در هر لحظه در اغلب بافتها فقط تعدادی از مویرگها باز هستند.
- ۷- مواد عبوری از منافذ مویرگی :

## آب، گازهای تنفسی و مواد غذایی ساده و مولکولهای ریز. ولی pr های درشت و گلبول قرمز عبور نمی کنند

- ۱- مویرگهای مغز و ناع نسبت به سایر مویرگها نفوذ پذیری کمتری دارد و دیواره آنها از ورود بسیاری از مواد موجود در خون به مغز جلوگیری می کنند. بافت پوششی مویرگهای مغزی فاقد منافذی هستند که در مویرگهای بافت های دیگر دیده می شوند. در نتیجه بسیاری از (نه همه) موادی که در متابولیسم سلولهای مغزی نقش ندارند و نیز میکروپ ها معمولاً نمی توانند وارد مغز شوند. به این عامل حفاظت کننده سر فونی مغزی گفته می شود. (که در نرم شامه قرار گرفته است). البته موادی چون اکسیژن و گلوکز و دی اکسید کربن و آب به سرعت از آن رد می شوند.
- ۹- وسعت مویرگها از تمام رگها بیشتر است قطر آنها کم و سرعت متوسط سیر خون در آنها حدود  $0.5 \text{ mm/s}$  است (مداقل مقدار سرعت)
- ۱۰- در همه جا باز جذب مواد تراوش یافته در انتهای مویرگ  $90\%$  است ولی در کلیه  $99\%$ .
- ۱۱- همواره در ابتدای مویرگها فشار تراوشی بیشتر است و در انتها تفاوت فشار اسمزی بیشتر است.





3) چند نکته و چند مفهوم :

۱. علت اینکه سیاهرگ ها بیشترین مقدار خون را در خود جای داده اند :

• قطر داخلی زیاد • مقاومت کم دیواره ← هر دو به علت ضخامت کم لایه عضلانی

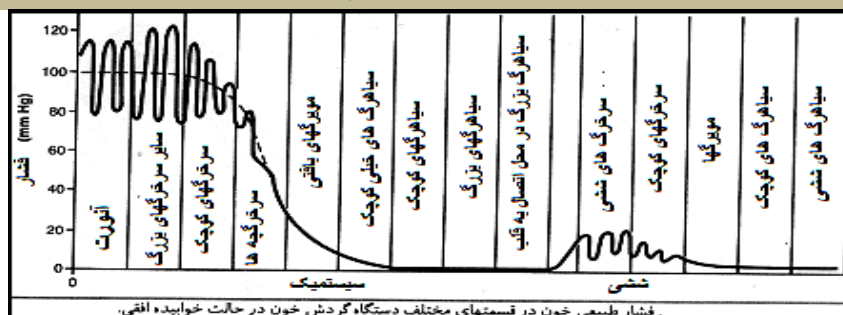
۲. هنگام دم دیافراگم مسطح می شود و بر اعضاء شکمی (دل و روده و...) فشار می آورد و فشار اون ها هم به سیاهرگها منتقل می شود. و باعث رانده شدن خون به سمت قلب می شود بنابراین هنگام دم خون بیشتری وارد قلب می شود و طبیعتاً حجم ضربه ای نیز (اگر قلب خوب کار کنه) بیشتر خواهد بود.

۳. سیاهرگ فروپیی از روده ابتدا به کبد می رود و بعد از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین وارد قلب می شود.

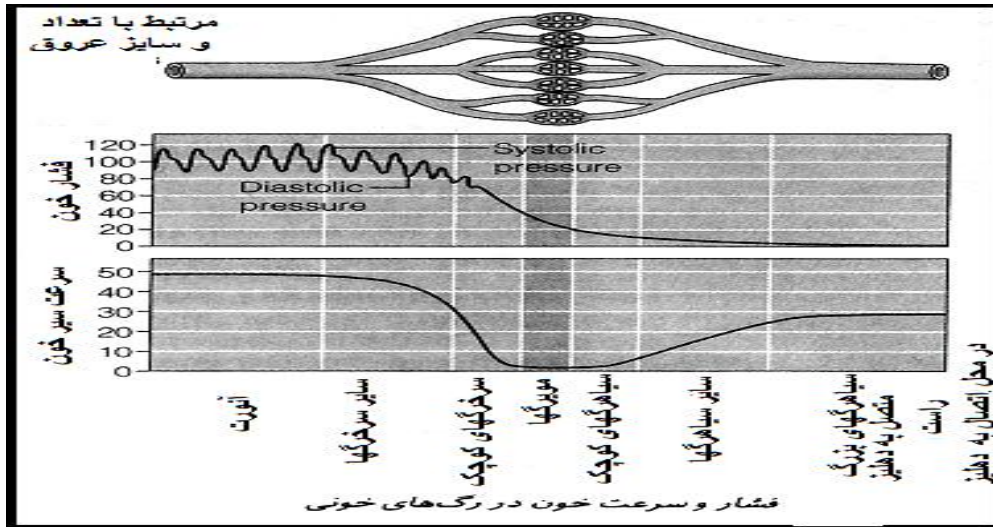
۴. فشار خون :

- ۱- وقتی قلب منقبض می شود این انقباض انرژی ایجاد میکند که این انرژی به فون منتقل می شود در واقع این انرژی باعث حرکت فون با فشار به درون رگها میشود. فون وارد شده به سرخرگها به دیواره سرخرگها فشار وارد میکند به این فشاری که به طور غیر مستقیم از طرف قلب به دیواره رگها وارد می شود فشار فون می گویند.
- ۲- بخشی از انرژی سیستول قلب (انقباض بطن و دادن انرژی به فون) در دیواره شریانها ذخیره می شود و بخش دیگر آن صرف سرعت بخشیدن و حرکت فون می شود. و بخشی نیز بر اثر اصطکاک تلف می شود.
- ۳- وقتی که در دیاستول بطن منقبض نمی شود این انرژی ذخیره شده به فون برمی گردد و صرف حرکت دادن و سرعت بخشیدن به فون می شود در نتیجه دیواره سرخرگ کمی شل می شوند و طبق نیروی عمل و عکس العمل فون هم انرژی را به دیواره سرخرگ وارد می کند. (در واقع دیواره سرخرگ کش آمده بود و انرژی را در خود ذخیره کرده بود) و این فشاری که در دیاستول به دیواره سرخرگ وارد می شه ، میشود فشار دیاستول .
- ۴- در واقع در یک فرد نرمال سیستول حدود ۱۲۰ mmHg و در دیاستول ۸۰ mmHg است. در واقع فشاری که از طرف فون بردیواره سرخرگ در سیستول و یا دیاستول وارد می شود این مقادیر می باشند.

• نمودارهایی فوق العاده مهم (تغییرات فشار خون) :



فشار طبیعی خون در قسمتهای مختلف دستگاه گردش خون در حالت خوابیده افقی.



۵. نبض :

- ۱- **تعریف :** گشاد شدن منظم سرخرگهاست. و بوسیله نیروی فشار خون به داخل سرخرگها ایبار می شود. و این نیرو نیز ناشی از نیروی انقباضی بطن در هنگام سیستول است. در واقع آنچه که بعنوان نبض احساس می شود برآمدگی سرخرگ با هر ضربان است.
- ۲- تعداد ضربانهای نبض همواره با تعداد ضربانهای قلب مساوی است.
- ۳- **محل احساس نبض :**



4) سرعت سیر خون :

عواملی که نوعی مقاومت ایجاد می کنند و موجب می شوند تا حرکت خون در رگها به فشار نسبتزیادی نیاز داشته باشد :

تعداد زیاد گلبولهای قرمز

تعداد زیاد پروتئینهای پلاسما ← آلبومین، فیبرینوژن، گلوبولینها و..

کمی قطر رگها ← علت پایین بودن سرعت خون در مویرگها

صعود به ارتفاعات و مصرف سیگار ← باعث ایبار کمبود  $O_2$  در بافتها شده در نتیجه اریتروپویتین تولید و باعث افزایش سافت گلبولهای قرمز و در نتیجه افزایش تعداد آنها می شوند.

به افزایش تعداد گلبول قرمز پلی سیتی می گویند. پلی سیتی می تواند ثانویه (صعود به ارتفاعات و مصرف سیگار و ناشی از تولید زیاد اریتروپویتین) یا اولیه (افتلال در ژنوا) یک بیماری) و تولید زیاد گلبول های قرمز) باشد.

سرعت سیر خون در وسط رگ از کنارها بیشتر است که دو علت دارد

- در کنارها به علت اصطکاک بین خون و دیواره مقاومت ایبار می شود که باعث کاهش سرعت حرکت خون می شود.
- فونی که در وسط رگ قرار گرفته در دو طرفش هم فون است که آن هم مایع می باشد و در این حالت روی هم می لغزند و بین آنها اصطکاک کمی ایبار می شود.

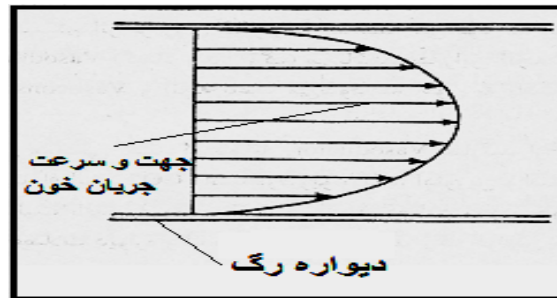
سرعت سیر خون در انواع رگها :

در سرخرگها بطورت متوسط حدود  $35 \text{ cm/s}$  چون فشار بالایی هم دارند.

سرعت متوسط سیر خون در مویرگها  $0.5 \text{ m/s}$  است (کمی قطر).

علت کاهش سرعت خون در رگها اینه که فون یک رگ در چند رگ دیگر با سطح بیشتر پش می شود. و در نتیجه اصطکاک بیشتر با کاهش سرعت فون مواجه فوایم بود.





5) رگی که مهم ترین نقش را در تغییر مقدار خون بافتها دارد؟

سرخرگهای کوچک به علت ماهیچه های صاف حلقوی فراوان در دیواره و ماهیچه ی صاف حلقوی انتهایی

6) فرمولی طلایی :

مقاومت عروق محیطی  $\times$  تعداد ضربان  $\times$  حجم ضربه ای = فشار خون

☼ هرچه قطر رگ بیشتر  $\Leftarrow$  مقاومت در رگ کمتر  $\Leftarrow$  فشار فون کمتر

☼ هرچه ضخامت دیواره رگ بیشتر  $\Leftarrow$  مقاومت در برابر جریان فون بیشتر  $\Leftarrow$  فشار فون بیشتر

☼ عوامل موثر بر حجم ضربه ای :

✓ قدرت انقباض قلب :

○ سمپاتیک + اپی نفرین و نوراپی نفرین + کلسیم + بیماری های فشارفونی  $\leftarrow$   $\uparrow$

○ تفریب میوکاردا (انفارکتوس)  $\leftarrow$   $\downarrow$

✓ مقدار فون موجود در قلب :

○ بازگشت سیاهرگی فون  $\Leftarrow$  مکش قفسه سینه و دریچه های لانه کبوتری و.....

☼ عوامل موثر بر تعداد ضربان قلب :

✓ تدریک سمپاتیک ، هورمونهای تیروئیدی ، اپی نفرین و نور اپی نفرین باعث افزایش ضربان قلب می شوند.

☼ تدریک سمپاتیک باعث افزایش ضربان قلب ، فشار فون و تعداد تنفس می شود. و همچنین جریان فون را بسوی قلب و ماهیچه های

اسکلتی هدایت می کند.

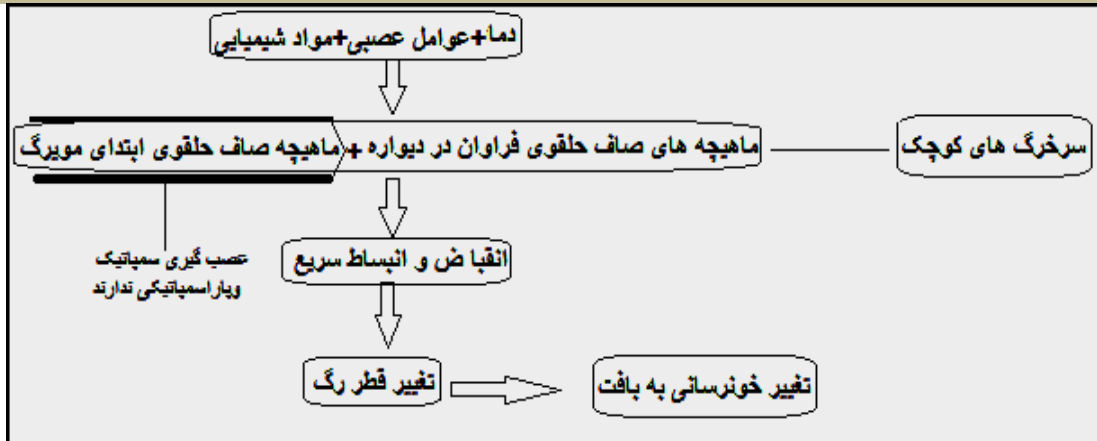
👉 نکته : سمپاتیک می تواند هم باعث تنگی عروق کرونر قلبی و هم گشادی آنها شود ولی در مجموع اثر تنگی غالبتر است .

## درسنامه 8: توزیع خون در بافتها

### 1) کم و زیاد شدن خون بافتها :

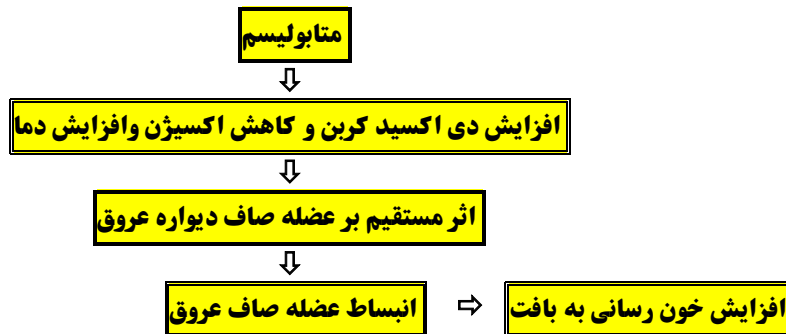
۱. عواملی که قطر رگها و تعداد ضربانهای قلب را تغییر میدهند، باعث کم و زیاد شدن خون در بافتها می شوند.
۲. در واقع باگشاد شدن سرخرگهای کوچک و افزایش ضربان قلب خون بیشتری به بافتها می رسد و بالعکس.

### 2) مهم ترین عوامل در تغییر مقدار خون بافتها:



### 3) اثر متابولیسم :

اندامهایی که به طور طبیعی متابولیسم شدید دارند و یا به طور موقت فعالیت می شوند خون بیشتری دریافت می کنند. به علت تغییرات حاصل از متابولیسم :



### 4) واکنش رگها به کمبود اکسیژن :

فقط واکنش سرخرگهای کوچک دیواره کیسه های هوایی ششها در برابر کمبود اکسیژن با نواحی دیگر بدن متفاوت است : یعنی وقتی اکسیژن در کیسه های هوایی و در تنبیه مایور رگها کم باشد رگ منقبض می شود و خون از محل کم اکسیژن به سایر رگهایی که در کیسه هوایی مایورشان اکسیژن زیاد وجود دارد می رود.

### 5) بررسی اثر عوامل عصبی ، شیمیایی و دما بر روی عروق خونی :

#### 1. تحریک عصبی :

- |                  |   |             |   |
|------------------|---|-------------|---|
| ۱- سمپاتیک :     | ✓ | اثر بر عروق | تنگ شدن عروق (پوست و اعضاء)                             |
| ✓                |   |             | گشاد شدن عروق عضلات اسکلتی                              |
| ۲- پاراسمپاتیک : | ✓ | اثر بر قلب  | عروق کرونر ← هم تنگ و هم گشاد ولی در حالت کلی تنگی عروق |
|                  |   |             | افزایش تعداد و قدرت ضربان قلب                           |
|                  | ✓ | اثر بر عروق | ندارد   |
|                  |   |             | کاهش تعداد و قدرت ضربان قلب                             |

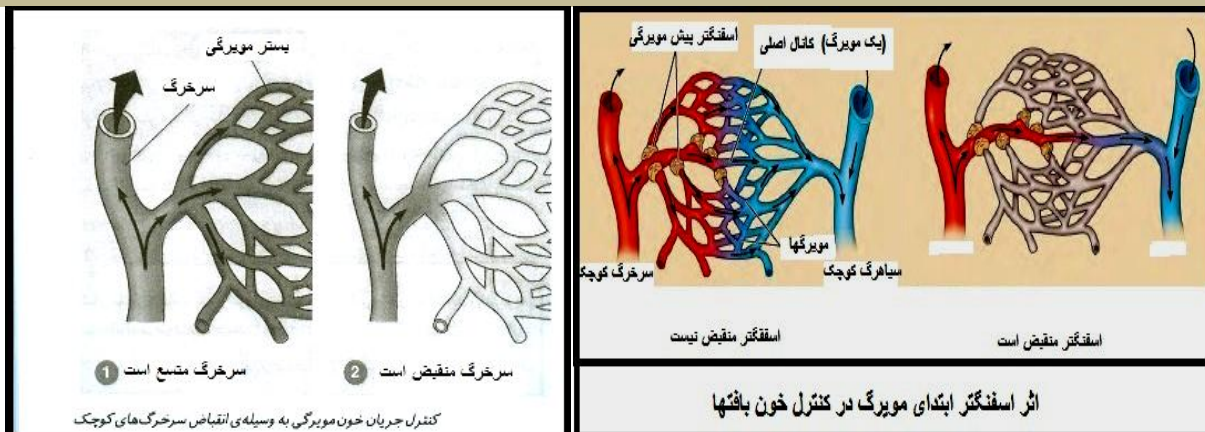
2. مواد شیمیایی :

- ۱- هیستامین ← باعث گشادگی عروق و افزایش سرعت حرکت خون می شود و فشار خون را کاهش می دهد.
- ۲- کمپور  $O_2$  ← اتساع عروق به پخشش (کیسه هوایی)
- علت :** چون اکسیژن برای تولید ATP کافی در میتوکندری مورد نیاز است از طرفی انقباض فرآیندی انرژی فزاینده است و ATP نیاز دارد. که اگر نباشد عضله منقبض نمی شه و شل می شود. در نتیجه رگ گشاد می شود.
- ۳- زیاده  $CO_2$  ← گشادی رگ
- ۴- اپی نفرین و نوراپی نفرین ← تنگی عروق
- ۵- اسید لاکتیک ،  $H^+$  ← گشادی رگ
- ۶- یون کلسیم ← تنگی رگ
- ۷- یون پتاسیم ← گشادی عروق

3. دما :

گرمای باعث افزایش پمپان خون باعث گشادی عروق و افزایش ضربان قلب میشود.

نکته ترکیبی : در هیپرتیروئیدی دمای بدن میره بالا.



رمز نامه 8: توزیع خون در بافتها

۱- کیا رگ گشاد می کنند و فونرسانی را افزایش؟ **پله گرد**

۱) (پ) پتاسیم ۲) (ل) لاکتیک اسید ۳) (ه) هیدروژن و هیستامین ۴) (گ) گرما ۵) (د) دی اکسید کربن

**جمله کلیدی: وقتی از پله گرد بالا میرم رگم گشاد میشه و فشارم میفته!!!**

۲- کیا رگ تنگ می کنند؟ **ساک نو و تنگ** ← ۱) سمپاتیک ۲) اپی نفرین ۳) کلسیم ۴) نوراپی نفرین ۵) (و) اکسیژن

## درسنامه 9: گردش خون در مویرگها

### 1) مویرگها و منافذشان :

در تولید، گردش و بازگشت مایع بین سلولی، فشار تراوشی و تفاوت فشار اسمزی شرکت دارند و باهم مقابله می کنند. در دیواره اغلب مویرگ ها منافذ زیادی وجود دارند. از منافذ گاز های تنفسی، مواد غذایی ساده ، مولکولهای ریز و آب عبور میکنند. ولی پروتئین های درشت و گلبولهای قرمز در نمی شوند. همچنین در ابتدای هر مویرگ یک اسفنگتر وجود دارد که با انقباض و انقباض خود دهانه ی مویرگ را باز و بسته نگه می دارد. به این ترتیب در هر لحظه در اغلب بافتها فقط تعدادی از مویرگها باز هستند. در دیواره سرفرکهای کوچک نیز عضلات صاف حلقوی فراوان وجود دارند که مقدار خون ورودی به بافت را کم و زیاد می کنند. برای اینکه تراوش از راه منافذ انجام گیرد باید این عضلات منقبض نباشند. (البته برفی مواد مانند اکسیژن نیازی به منفذ ندارند)

### 2) تولید، گردش و بازگشت مایع بین سلولی :

#### 1. فشار تراوشی :

۱. نتیجه فشار خون است .
۲. در جهت بیرون راندن مواد از مویرگها عمل می کند . (بیرون راندن مولکولهای ریز و مواد غذایی ساده و گازهای تنفسی)
۳. در طول مویرگ با حرکت از سر سرفرگی به سمت سر سیاهرگی مویرگ کاهش می یابد .
۴. در ابتدای مویرگ : فشار تراوش از فشار اسمزی مایع بین سلولی بیشتر است و در نتیجه مواد به بیرون از مویرگ وارد میشوند .

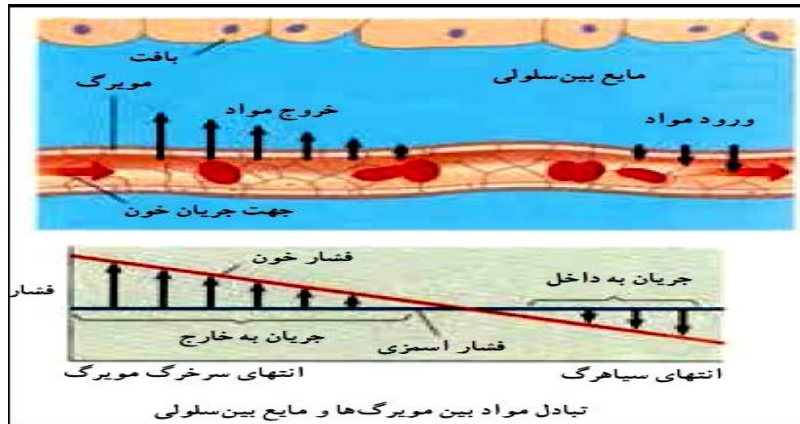
#### 2. تفاوت فشار اسمزی :

۱. فشار اسمزی مایع میان بافتی - فشار اسمزی پلاسما =  $\Delta P = 28 - 8 = 20$
۲. عامل ایجاد کننده ی فشار اسمزی : پروتئین های پلاسما و مایع بین سلولی می باشد .
۳. فشار اسمزی پلاسما در جهت بازگرداندن مواد به رگ عمل می کند .
۴. تفاوت فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است. و همیشه در جهت بازگرداندن مواد به داخل پلاسما عمل می کند .

### ◆ جمع بندی :



اعداد برای فهم آسانتر مطلب از کتاب فیزیولوژی گایتون آورده شده اند .

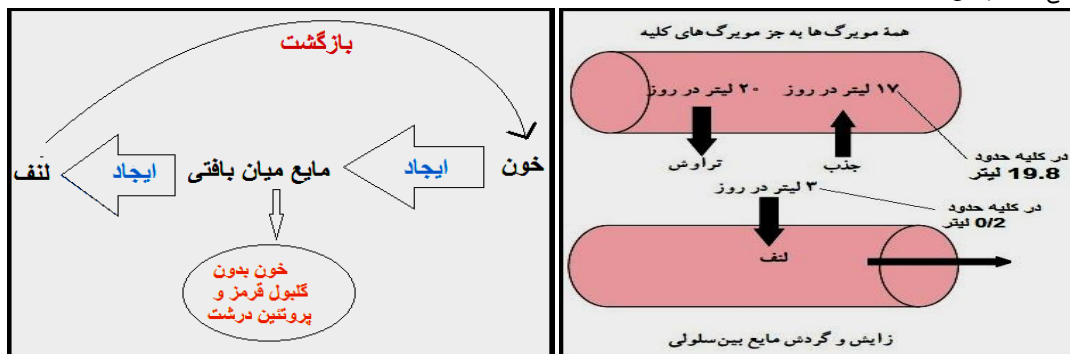


تفاوت فشار اسمزی در انتهای مویرگ (20) بیشتر از فشار تراواشی (10)

تفاوت فشار اسمزی در ابتدای مویرگ (20) کمتر از فشار تراواشی (30)

3) زایش و گردش مايع بين سلولى :

۱. مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما در ابتدای مویرگها به فضای بین سلولی می رود و ۹۰٪ ميع اين مایع در انتهای مویرگ دوباره به فون بر می گردد.
۲. ۱۰ درصد باقیمانده وارد رگ لنفی می شود و نهایتاً به یک سیاهرگ می ریزد و به فون برگردانده می شود.
۳. ۰.۳ لیتری در کلیه ۹۹٪ در انتهای مویرگ باز جذب می شود.
۴. مایع بین سلولی که وارد رگ لنفی می شود لنف را می سازد. بنابراین ترکیب لنفی که وارد عروق لنفاوی انتهایی کنار مویرگ می شود تقریباً با مایع میان بافتی یکسان است.



منشاء مایعات و گردش آنها

دقت: منافذ مویرگی نفوذ پذیری آنها را افزایش می دهند بنابراین بدون منفذ هم نفوذ پذیری دارند

چند نکته که باید خوب حفظ کنید:

- ۱- مهمترین عامل در کنترل خون بافتها: سرخرگهای کوچک با ماهیچه های صاف حلقوی فراوان. (مهمتر از اسفنکتر پیش مویرگی که دور قسمت ابتدایی مویرگ پیچیده شده - فقط به خط کتاب درسی)
- ۲- در اغلب بافتها اغلب مویرگها بسته هستند و جریان فون ندارند.
- ۳- در کنترل فون بافت عوامل غیر موضعی هم نقش دارند. مثلا در شرایط استرس یا سمپاتیک فونرسانی به بافت عضله اسکلتی را زیاد می کند.
- ۴- داخل نرم شامه سر فونی - مغزی داریم.
- ۵- سرعت سیر فون با کاهش اندازه رگ کاهش می یابد. ولی در مورد فشار فون نمی شود این جمله را در حالت کلی بکار برد.
- ۶- کمبود اکسیژن سرخرگهای کوچک کنار کیسه های هوایی را تنگ می کند.
- ۷- تفاوت فشار اسمزی در طول رگ ثابت می ماند. ولی فشار فون کاهش می یابد. و در بیشتر طول مویرگ فشار تراواشی از تفاوت فشار اسمزی بیشتر است.
- ۸- جنس درپیه ها می تواند از بافت پیوندی و ماهیچه صاف و... باشد.

**4) خیز(ادم):**

۱- **تعریف:** اگر مایع اضافی در مایع بین سلولی یک اندام تجمع یابد می تواند باعث تورم اندام شود که به آن ادم می گویند.

۲- **علل ادم:**

- ☞ **افزایش فشار مویرگی** (افزایش فشار تراوشی در سمت سرخرگی و سیاهرگی):
  - ☞ تجمع زیاد آب و Na در بدن ☞ آب دفع نشه (مشکل کلیوی) + ترشح زیاد آلدوسترون ☞ بازهذب سریع و برتبال آن آب
  - ☞ فشار سیاهرگی بالا ☞ قلب نتونه فون ورودی را پمپ کند. انسداد سیاهرگ درپیه های لانه کبوتری فراب بشه
  - ☞ عضلات کار نکنند (فلج) یا بی حرکتی
  - ☞ شل شدن شریانهای کوچک ☞ گرمای زیاد+دارو رگ راکشاد کند+ سمپاتیک رگ قطع بشه
- ☞ **کاهش پروتئین های خون** (کاهش فشار اسمزی پلاسما):
  - ☞ کلیه فراب بشه و پروتئین هم تراوش پیدا کند و دفع شود.
  - ☞ سوفتگی پوست و... و زخم ها ☞ از دست دادن پروتئین
  - ☞ پروتئین تولید نشه ☞ آمینواسید جذب نشه یا آمینواسیدی نباشد که جذب باشد. (کمبود غذایی)
- ☞ **افزایش نفوذ پذیری مویرگها:**
  - ☞ آسیب دیواره مویرگها ☞ مثلاً سوفتگی ☞ افزایش مواد تراوش یافته (پروتئین و...) ☞ افزایش فشار اسمزی مایع بین سلولی
  - ☞ آزاد شدن موادی مانند هیستامین...
- ☞ **بسته شدن رگهای لنفی:** سرطانها و برفی عفونتها و .....

**نکته:** 10 درصد از مایع بین سلول که از طریق لنف منتقل می شود با بسته شدن رگهای لنفی این 10 درصد دیگر منتقل نمی شود و در فضای میان بافتی تجمع می یابد.

**رمز نامه 9: گردش خون در مویرگها**

۱- کیا پی بیشتره؟

مفت = م (صرف اول مویرگ) + ف (فشار) + ت (تراوشی)



اول ☞ م و ف (مفت زیاد) همه پی مفت (آفرش ☞ گ) گرانی و تفاوت زیاد

اول مویرگ ☞ فشار تراوشی زیاد ☞ تفاوت فشار اسمزی

۲- علت اصلی در ادم ☞ **TNBL** = **تنبل** ☞ جمله کلیدی: **آدم تنبل** به جا میشینه و ورم میکنه

- T ☞ (ت) تراوش (فشار) زیاد بشه و (ت) ته کشیدن پروتئین
- N ☞ (ن) نفوذ پذیری زیاد مویرگی
- BL ☞ (ب) بسته شدن (ل) لنف

## درسنامه 10: خون

### 1) خون :

۱. فون مایعی است که درون رگ ها حرکت می کند و در انسان بالغ ۸% وزن بدن را تشکیل می دهد.
۲. فون جزو بافت پیوندی است و مایع بین سلولی آن پلاسما است. که بخشی از آن توسط سلولهای فونی سافته نمی شود. فون این بافت پیوندی توسط بافت پوششی و عضله صاف (نه همیشه) مویرگ عضله ندارد) احاطه می شود.

### 2) وظایف خون :

- ۱- انتقالی ← اکسیژن و دی اکسید کربن + هورمونها + مواد غذایی و مواد دفعی و....
- ۲- تنظیم دمای بدن و کمک به یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن ( مرکز تنظیم دما ← هیپوتالاموس)
- ۳- ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی ← به وسیله گلبولهای سفید
- ۴- انعقاد و بستن رگ پاره شده

**نکته:** در گردش خون بسته، خون فقط با سطح داخلی قلب و رگها در تماس مستقیم می باشد.

### 4) خون و انواع گردش خون :

#### 1- بسته :

- در جانوران دیره می شود.
- فون فقط با سلولهایی که در دیواره داخلی قلب و رگها قرار دارند تماس مستقیم دارد.
- نفوذ بخشی از پلاسمای فون از دیواره مویرگها به فضای بین سلولی و ایجاد مایع میان بافتی و قسمتی از مایع میان بافتی (۱۰%) پس از تغذیه سلولها به وسیله رگهای لنفی جمع آوری و به سیاهرگ بازگردانده می شود.
- هم لنف و هم فون و هم مایع میان بافتی دارند.

#### 2- باز :

- در جانوران دیره می شود.
- بین سرشک ها و سیاهرگ ها شبکه ی کامل مویرگی وجود ندارد.
- فون بین سلولهای گردش می یابد و همولنف نامیده می شود.
- همولنف نقش فون ، مایع میان بافتی و لنف را دارد.
- سرعت حرکت فون کمتر از گردش فون بسته است.

### 5) اجزاء خون :

#### 1. سلولها ( 45% حجم خون ) :

- ۱- گلبولهای قرمز ← انتقال  $O_2$  و  $CO_2$  بیشترین تعداد سلولهای فونی  $1 \mu m$  قطر
- ۲- گلبولهای سفید ← دفاع در برابر میکروبها : کمترین تعداد سلولها (۷۰۰۰ در میلی متر مکعب فون)
- ۳- پلاکتها (گرده ها) ← انعقاد فون (پلوگیری از فونریزی) : بعد گلبولهای قرمز بیشترین تعداد را دارند : کوچکتر از گلبولهای قرمز

**نکته:** درون خون یک فرد طبیعی به ازای هر گلبول سفید حدود 500 تا 1000 تا گلبول قرمز وجود دارد.

#### 2. پلاسما ( 55% حجم خون ) :

۱. پروتئین ها ← آلبومین، فیبرینوژن، ایمونوگلوبولین ها و پروتئین مکمل ....
۲. نمکها ← سریم، کلسیم، پتاسیم، کلر، منیزیم، هیدروژن و بی کربنات
۳. مواد غذایی و هورمونها،  $O_2$  و  $CO_2$  و مواد دفعی متابولیسیم و...

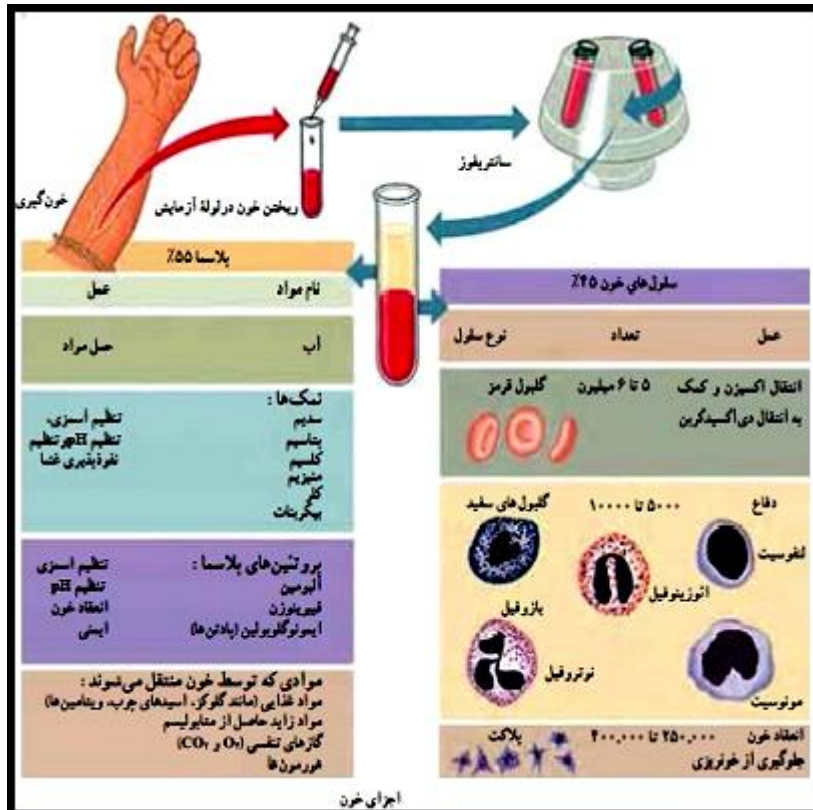
6) هماتوکریت :

نسبت در صد همیم سلولها به همیم فون را **هماتوکریت** می گویند.

$$\text{هماتوکریت} = \frac{\text{حجم سلولها}}{\text{خون}} \times 100 = 45\% - \text{هماتوکریت} = \frac{45}{100} \times 100$$

**دقت:** در هماتوکریت ← همیم سلولها = همیم گلبولهای قرمز + همیم گلبولهای سفید + همیم پلاکتها  
در هماتوکریت گلبولهای قرمز بیشترین نقش را دارند.

**دقت:** در هماتوکریت ← همیم فون = همیم پلاسما + همیم سلولها



رمز نامه 10 : خون

۱- اعمال فون :

دما بدن می رسد!

(د) دفاعی (۱) ایمنی و (۱) انتقالی و (۱) انعقاد یکسان کردن (د) دما

۲- همیم پلاسما = پنهان و پنبه در صد (دقت به حرف پ)

۳- اگر همیم پلاسما ۵۵٪ باشد همیم سلولهای هم همیشه ۴۵٪.

۴- فون در انگلیسی = Blood ← B=۱٪ وزن بدن ( حرف B شبیه عدد ۸ انگلیسی)



## درسنامه 11: گلبولهای قرمز

### 1) منشا گلبولهای قرمز :

۱. همه ی سلولهای فونی از جمله گلبولهای قرمز از سلولهای بنیادی موجود در مغز استخوان منشاء می گیرند.

### ۲. زایش گلبولهای قرمز :

#### ۱. قبل تولد :

۱- ابتدا ← کیسه زرده  
۲- سپس ← کبد و طحال، گره های لنفی و مغز استخوان

#### ۲. بعد تولد تا 5 سالگی :

مغز استخوان های دراز و پهن

#### ۳. بعد 5 سالگی :

فقط در مغز استخوانها پهن + بخش کوچکی از استخوانهای دراز که به تنه متصل هستند.

### پند نکته طلایی :

1. مغز استخوان و کیسه زرده در هیچ دوره ای از زندگی با هم خونسازی نمی کنند.
  2. منظور از سر استخوان های دراز که به تنه متصل هستند سران و بازو می باشند.
  3. خونسازی ( گلبول قرمز) در مغز قرمز استخوان انجام می شود.
  4. مغز قرمز درون تنه استخوانهای دراز نیز وجود داشته اند. که بعداً با مغز زرد جایگزین شده و توان خونسازی را از دست داده اند.
  5. در سر استخوان بازو و ران درمحل اتصال به تنه هم بافت متراکم داریم و هم اسفنجی بعد 5 سالگی فقط در سر استخوان های دراز بازو و ران مغز قرمز وجود دارد و در سایر سرها که اسفنجی هستند مغز زرد وجود دارد.
- استخوان پهن : جناغ ، جمجمه ، کتف و.... استخوانهای دراز: بازو ، ران ، ساعد و....

👉 دقت : همواره اینگونه نیست که گلبولهای قرمز از مغز استخوان منشاء بگیرند در دوران جنینی و قبل تولد کبد و

طحال و کیسه زرده نیز خونسازی می کنند.

### 2) اجزا و ویژگی های ریخت شناسی گلبول قرمز :

۱. در انسان و بسیاری دیگر از جانوران (نه همه جانوران) برون هسته هستند.

### 👉 دقت : گلبولهای قرمز بالغ موجود در خون بدون هسته هستند نه همه انواع

۲. گلبول های قرمز تقریباً تمام اجزای سلولی خود را از دست داده اند و با ماده ای به نام هموگلوبین پر شده اند.

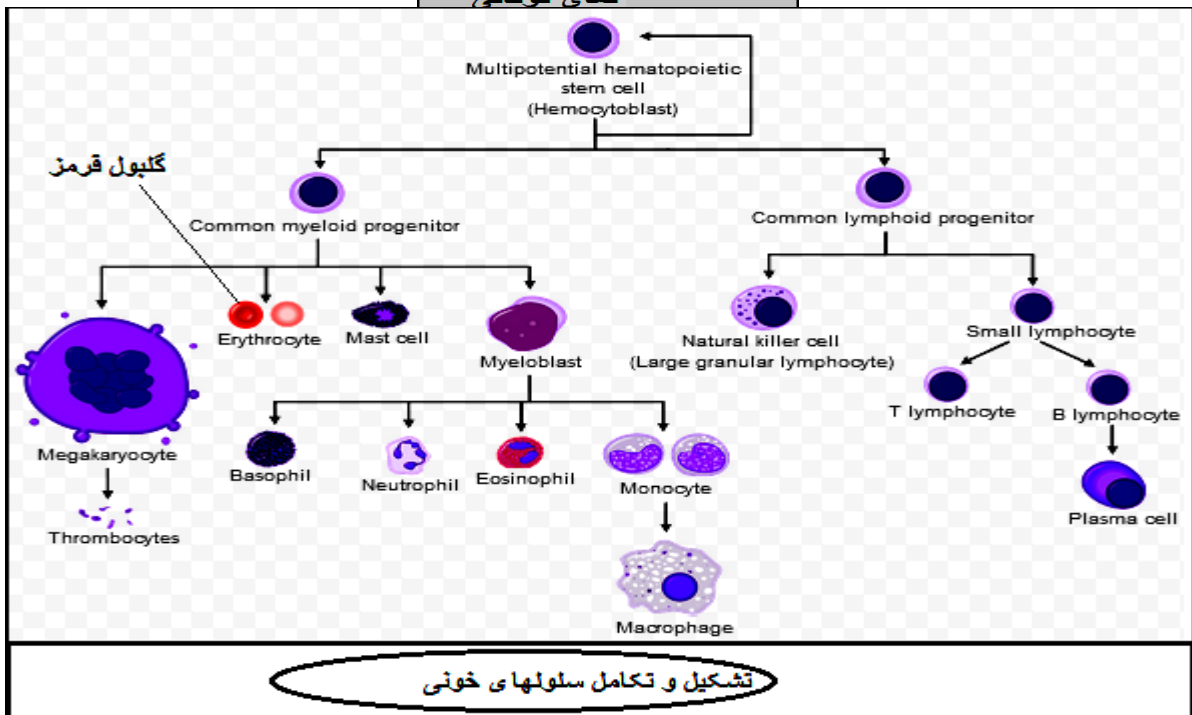
👉 نکته : گلبولهای قرمز دارای تعداد زیادی آنزیم درغشا و نیز داخل خود هستند.

👉 نکته : RBC اسکلت سلولی دارد ولی ریبوزوم ندارد.

**3) ویژگی های ریخت شناسی گلبول قرمز:**

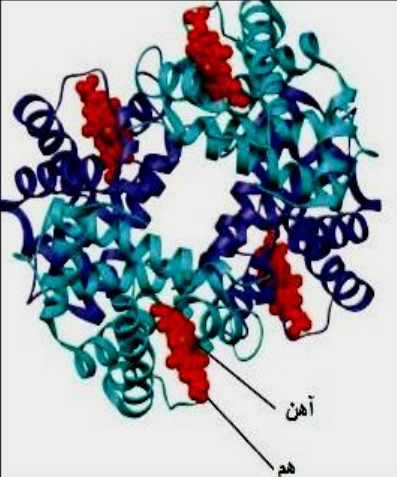
۱. گلبولهای قرمز دایره ای شکل بوده (از نمای روبرو) در قسمت مرکزی دارای فرورفتگی می باشند که به آنها حالت مقعر می دهد.
۲. این شکل خاص هم باعث افزایش سطح به هم آنها می شود و توانایی و سطح تبادل گاز را افزایش می دهد. و هم اینکه باعث می شود تا تغییر شکل دهند و از مویرگهای باریکی که در برفی نواحی بدن (مانند کبد و طحال) از اندازه ی گلبولها نیز کوچکتر است عبور کنند.
۳. گلبولهای قرمز حدود  $8\mu m$  قطر دارند. و در مرکز کمترین ضخامت را دارند.
۴. سطح گلبول قرمز حدود  $140$  میکرومتر مربع است.
۶. برفی از گلبولهای قرمز پیر هنگام عبور از رگهای باریک (مثلاً کبد و طحال) آسیب می بینند و از بین می روند.
۷. گلبولهای قرمز در حمل حدود  $97\%$  اکسیژن به شکل  $HbO_2$  و  $3\%$  دی اکسید کربن به دو صورت  $HbCO_2$  ( $23\%$ ) و  $HCO_3^-$  ( $70\%$ ) نقش دارند.

**نکته مهم:** هموگلوبین گلبول قرمز نقش مختصری در حمل دی اکسید کربن دارد نه کل گلبول قرمز.

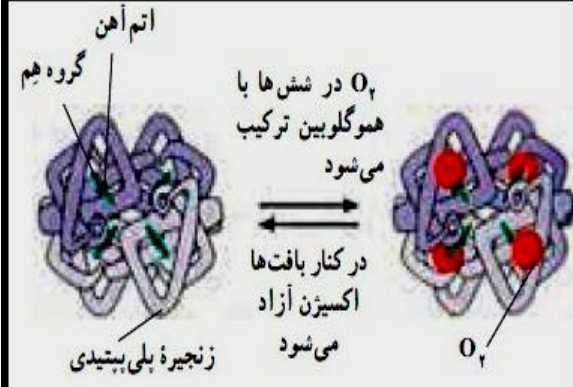


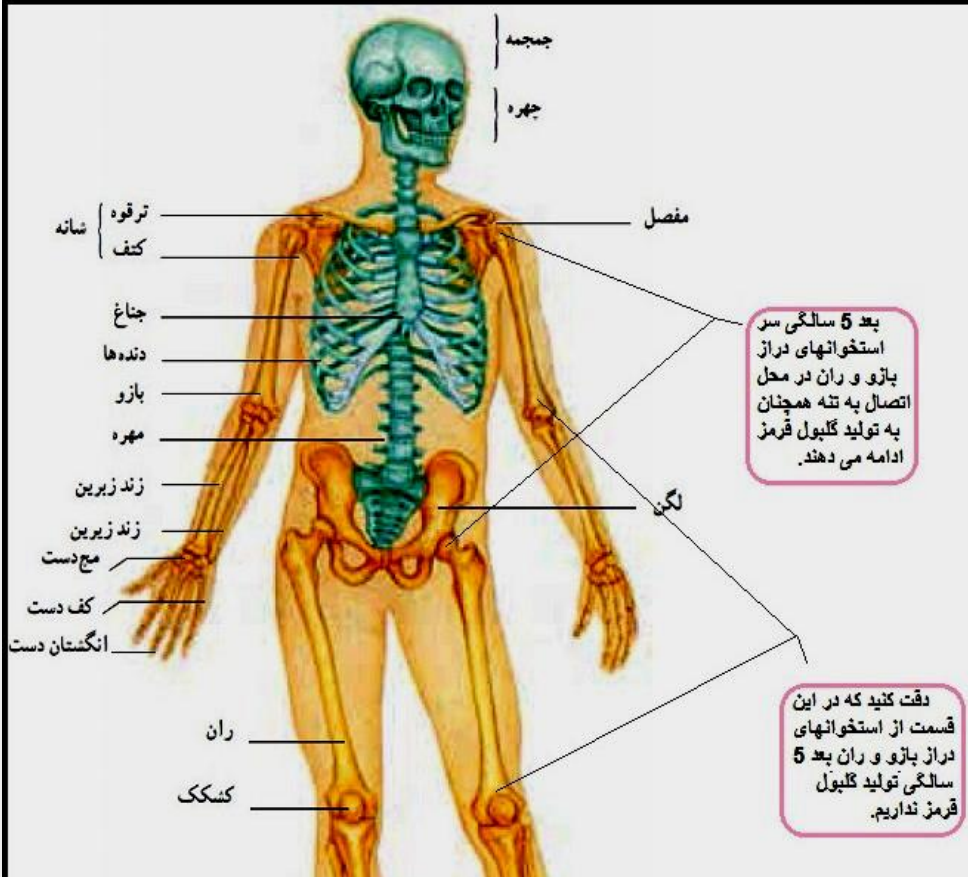
**4) هموگلوبین شناسی:**

۱. پروتئینی آهن دار که از  $4$  زنجیره پلی پپتیدی ساخته شده است. به هر زنجیره یک مولکول هم متصل شده و آهن درون هم قرار دارد و جزئی از هم می باشد (آهن + ماده ای خاص = هم)
- ۲- هموگلوبین توسط ریپوزومهای گلبول قرمز ساخته می شود (در گلبول قرمز نابالغ قبل از دست دادن اجزاء)
- ۳- آنزیم انیدراز کربنیک عمل ترکیب  $H_2O$  و  $CO_2$  و ایجاد  $H_2CO_3$  و تجزیه آن و ایجاد  $H_2O$  و  $CO_2$  را درون گلبول قرمز کاتالیز می کند. این آنزیم جزو پروتئین های آنزیمی غشا می باشد و بنابراین توسط شبکه آندوپلاسمی زبر گلبول قرمز نابالغ ساخته شده است.

	هم = آهن + پروتوپورفیرین
	هموگلوبین 4 تا زنجیره پلی پپتیدی دارد که دو تاش از یک نوع و دو تاش از نوع دیگر است
	هم + گلوبین = یک زنجیره هموگلوبین


هموگلوبین با چهار مولکول اکسیژن ترکیب می شود.



**(5) عامل تنظیم کننده تولید گلبول های قرمز :**

۱. هورمونی آمینو اسیدی به نام اریتروپویتین می باشد.
۲. این ماده بر اثر کاهش اکسیژن رسانی به بافتها (نه فقط کبد و کلیه) در شبکه آندوپلاسمی زیر سلولهای کبد و کلیه ساخته شده و ترشح می شوند.
۳. این ماده وارد فون شده و به مغز استخوان می رود. در آنجا بر سلولهای هدف فود یعنی سلولهای زاینده ی مغز استخوان اثر گذاشته و تولید گلبولهای قرمز را افزایش می دهد.
۴. با عمل اریتروپویتین هماتوکریت افزایش می یابد.

## 6) درجه مواقعی اکسیژن رسانی به بافتها کم می شود؟

۱. زندگی در ارتفاعات به علت فشار کم و غلظت پایین اکسیژن .
۲. در صورتی که فرد بنا به عللی فون ازدست برهد ( تصادفات و فونریزی گوارشی و...)
۳. در صورتی که مغز استفوان به علت اشعه و ... یا بیماریها تفریب شود ( که باعث عدم سافت گلبول قرمز و یا کم کاری مغز استفوان شود) .
۴. مشکلات قلب ، به صورتی که قلب نتواند فون را به فوی پمپ کرده و به بافتها برساند.
۵. مشکلات در دستگاه تنفسی مانند آسم که اکسیژن کافی وارد فون نشود ، در نتیجه اکسیژن کافی به بافتها نرسد.
۶. سیگار کشیدن می تواند غلظت اکسیژن ورودی به دستگاه تنفس را کاهش دهد ( اشغال توسط گاز های دیگر) .

## 7. کم خونی داسی شکل :

- ۱- نقص در زنجیره B هموگلوبین (نه عدم سافت)
- ۲- ایپار هموگلوبین S (همون هموگلوبین نقص دار)
- ۳- این هموگلوبین با ازدست دادن اکسیژن و کمبود اکسیژن محیط باعث داسی شکل شدن گلبول قرمز می شود.
- ۴- گلبول قرمز داسی شده باعث انسداد عروق می شود.
- ۵- وقتی گلبول قرمز داسی می شود غشا می تواند راحت آسیب ببیند.
- ۶- به علت تفریب گلبول قرمز و هم چنین انسداد عروقی ، کاهش اکسیژن رسانی به بافتها را فوایم داشت.

**نکته :** کم فونی داسی شکل یک بیماری اتوزومی مغلوب می باشد یعنی ژن معیوب بیماری روی کروموزوم X یا Y قرار ندارند.

## ۷- توضیحات زیست 2:

کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل: عامل این بیماری وراثتی، الی مغلوب است که موجب کمبود هموگلوبین می شود. بعضی از گلبول های قرمز افرادی که به این بیماری مبتلا هستند، به علت دارا بودن نوع ناقصی از هموگلوبین، داسی شکل می شوند. این گلبول های قرمز داسی شکل نمی توانند به خوبی اکسیژن را منتقل کنند، به علاوه به علت چسبیدن این گلبول ها به دیواره های رگ ها، جریان خون در آنها دشوار می شود.

## ۸- توضیحات زیست پیش دانشگاهی :

افرادی که برای این الل مغلوب خالص ( $Hb^sHb^s$ ) هستند، از مشکلات عدیده ای از جمله کم خونی شدید رنج می برند و معمولاً پیش از رسیدن به سن تولید مثل می میرند. بنابراین شایستگی آنها صفر است. افراد ناخالص ( $Hb^A Hb^s$ ) عموماً مشکل حادی ندارند؛ فقط هنگامی که اکسیژن محیط کم باشد، گلبول های قرمز آنها داسی شکل می شوند که البته خطر بسته شدن برخی مویرگ ها در این مواقع وجود دارد. با توجه به این که فشار اکسیژن در هوای اطراف ما بی دلیل کاهش پیدا نمی کند، افراد ناخالص برای زندگی روزمره خود مشکلی ندارند.

## 8. تالاسمی :

- ۱- پهنی که در ژن هموگلوبین روی می‌دهد مقدار تولید زنجیره هاکم می‌شود یا تولید نمی‌شود .  
۲- به دلیل کمبود هموگلوبین اندازه گلبول قرمز کوچک می‌شود . این بیماری نیز مانند کم فونی داسی شکل از نوع اتوزوم مغلوب می‌باشد.

## ۳- توضیحاتی از زیست 2:

**تالاسمی:** تالاسمی نوعی کم‌خونی ارثی است که در اثر اختلال در تولید هموگلوبین افراد ایجاد می‌شود. دو نوع تالاسمی وجود دارد: تالاسمی مینور (خفیف) و تالاسمی ماژور (شدید). افرادی که تالاسمی مینور (با ژنوتیپ Cc) دارند، معمولاً سالم هستند، اگرچه برخی از آن‌ها ممکن است کم‌خونی خفیف داشته باشند. بیش‌تر مبتلایان به تالاسمی مینور از بیماری خود اطلاع ندارند و وقتی از وضع خود آگاه می‌شوند که خون آن‌ها مورد آزمایش قرار گیرد یا صاحب فرزندانی مبتلا به تالاسمی ماژور شوند. گلبول‌های قرمز افرادی که به تالاسمی مینور مبتلا هستند، کوچک‌تر از گلبول‌های قرمز افراد طبیعی است.

در مغز قرمز استخوان افراد مبتلا به تالاسمی ماژور، هموگلوبین به مقدار کافی ساخته نمی‌شود، پس در گلبول‌های قرمز این افراد هموگلوبین کافی وجود ندارد. مبتلایان به این نوع تالاسمی هنگام تولد عادی هستند، اما در سه تا هجده ماهگی دچار کم‌خونی می‌شوند و به این خاطر رنگ پریده‌اند، خوب نمی‌خوابند و خوب غذا نمی‌خورند و اگر درمان نشوند یا تحت مراقبت قرار نگیرند، در خطرند. فرزندان مبتلا به تالاسمی ماژور (باژنوتیپ cc) از پدر و مادری متولد می‌شوند که هر دو مبتلا به تالاسمی مینور هستند، به این منظور برای جلوگیری از تولد چنین نوزادانی، ضروری است در هنگام ازدواج مشاوره ژنتیک و آزمایش خون زن و مرد از جهت ابتلا به بیماری تالاسمی مینور انجام گیرد. به افرادی که تالاسمی مینور دارند، توصیه می‌شود از ازدواج با افراد مبتلا به این بیماری پرهیز کنند.

## 9. مالاریا :

در این بیماری مروزونیت‌های هاپلوئید انگل مارلاریا (از هاگداران) ← آغازی هتروتروف غیر متحرک تک سلولی ساکن بدن میزبان (داخل گلبول قرمز با روش میتوز به سرعت تکثیر می‌شوند تا اینکه گلبول قرمز بترکد و در نتیجه کاهش اکسیژن رسانی بافتی را فراهم داشت .



## 10. کم خونی به علت کمبود مواد مورد نیاز برای ساخت گلبول قرمز:

1- کمبود  $B_{12}$ :

**علل:** ۱- آسیب مفاصل معده } باعث کاهش تولید فاکتور داخلی (لیکوپروتئین) ← تفریب  $B_{12}$  توسط آنزیمهای معده ← کمبود  $B_{12}$   
 ۲- کمبود تغذیه ای } باعث آئمی و فیم (نوعی آئمی با کاهش تعداد گلبول قرمز نه اندازه) می شود.

## 2- کمبود اسید فولیک:

با کمبود اکسیژن در محیط به علت افزایش سافت گلبول قرمز نیاز به مصرف آن افزایش می یابد.

## 3- کمبود آهن:

زیادترین مقدار و مقدار اصلی آهن در هموگلوبین گلبولهای قرمز و میوگلوبین ماهیچه هاست.  
 در بدن فرد بالغ و سالم حدود  $3\text{g}$  آهن وجود دارد.  
 با استفاده از مهندسی ژنتیک برنج های با آهن بالا ساخته شده است.

## بررسی کم خونی ناشی از کمبود آهن:

آهن برای سافت قسمت هم موکول هموگلوبین لازم است.  
 با کمبود آهن هموگلوبین به اندازه ی کافی سافت نمیشود و در نتیجه:  
 در مرحله اول کاهش در اندازه و رنگ گلبول قرمز فوایم دشت. (رنگ پریده و کوچک)  
 در مرحله بعدی تعداد گلبول قرمز نیز کاهش می یابد.

## بررسی دقیق تر هموگلوبین:

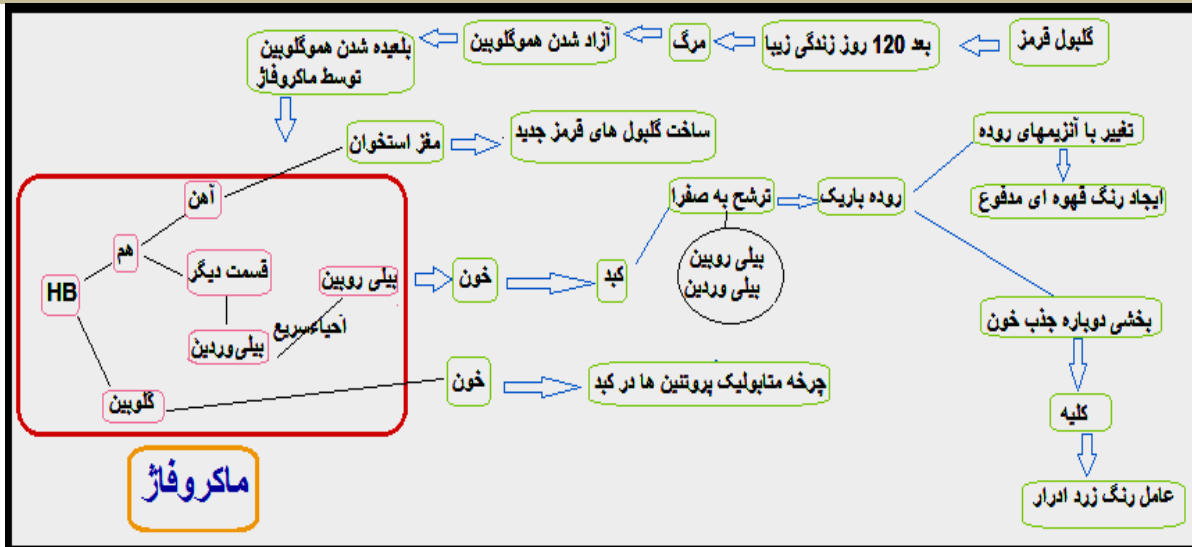
پروتئینی آهن دار و انتقالی ( $O_2$  و  $CO_2$ ) می باشد.  
 از دو قسمت سافت شده است: ۱- گلوبین ← بخش پروتئینی ← از ۴ زنجیره پلی پپتیدی سافت شده است.  
 ۲- هم ← بخش آهن دار (هر هم یک اتم آهن  $Fe^{2+}$  دارد).  
 هر موکول هم با یک زنجیره پلی پپتیدی ترکیب می شود و زیر واحدی از هموگلوبین به نام زنجیره هموگلوبین را به وجود می آورد.  
 ۴ زنجیره هموگلوبین به هم متصل شده و یک موکول هموگلوبین را به وجود می آورند.  
 مراحل سافت هموگلوبین در داخل گلبول قرمز نابالغ صورت میگیرد. بنابراین زنجیره داشته ولی در گلبول قرمز بالغ ژن هموگلوبین نداریم.  
 کلا در گلبول قرمز دنوکسی ریبونوکلیتیک اسید نداریم.  
 سافت هموگلوبین از نظریه یک ژن- یک رشته پلی پپتیدی پیروی می کند. (نه یک ژن - یک پروتئین)  
 در سافت هموگلوبین ۴ ژن و ۴ mRNA (زنجیره ها) نقش دارند.

**نکته:** چند پروتئین رشته ای: تار عنکبوت، کلاژن، فیبرینوژن، رشته های نازک و ضمیمه ماهیچه و کراتین (یکی از پروتئین های مو) و..

## 9) مرگ گلبولهای قرمز:

۱. عمر گلبولهای قرمز بعد از ورود به خون حدود ۱۲۰ روز است.  
 ۲. با افزایش سن گلبولهای قرمز، آنزیمهای آنها کم می شود و غشای آنها شکننده می شود. (دقت: شکننده، نه شکسته)  
 نکته: داخل گلبول قرمز در درون سیتوپلاسم آنزیمهایی وجود دارند که ATP تولید می کنند. و هم چنین در حفظ انعطاف پذیری غشای سلولی نقش دارند (یلوگیری از شکنندگی غشا)  
 ۳. گلبولهای قرمزی که به علت افزایش سن آنزیم های آنها کم و غشا شون شکننده شده، به هنگام عبور از مویرگهای باریک کبد و طحال آسیب می بینند و از بین می روند. **نکته:** گلبول قرمز آنزیمهای مربوط به گلیکولیز را دارد. ولی چرخه کریس ندارد.  
 ۴. وقتی گلبول قرمز مرد، هموگلوبین درونش آزاد می شود این هموگلوبین در داخل ماکروفاژهای کبد و طحال تجزیه می شود و آهن آن آزاد می شود و از ماکروفاژ خارج شده و به مغز استخوان می رود تا برای سافت گلبول قرمز جدید بکار رود. گلوبین آن هم وارد چرخه متابولیک پروتئین ها می شود.  
**نکته:** هم کل گلبول قرمز و هم هموگلوبین به تنهایی می تواند توسط ماکروفاژ بلعده شود.  
 ۵. بیلی روبین که ماده ی اصلی رنگ صفرا است به وسیله ماکروفاژ ها و از تجزیه هموگلوبین به وجود می آید.  
 ۶. بدنیست بدوئید که بیلی روبین از تغییر بیلی ووریدین حاصل می شود.

جمع بندی :



10) آنمی و پلی سیتمی :

1. آنمی :

کاهش تعداد گلبولهای قرمز و نیز کاهش مقدار هموگلوبین گلبول ها را آنمی می گویند.

دقت: در همه افراد مبتلا به آنمی مقدار هموگلوبین گلبول های قرمز کاهش نمی یابد (در برخی حالات کاهش می یابد)

2. پلی سیتمی :

افزایش تعداد گلبولهای قرمز

✓ برخی از علل پلی سیتمی :

- ✓ در این مورد اریتروپویتین عامل تولید زیاد گلبولهای قرمز نیست ⇐ پرکاری غیر طبیعی مغز استخوان ( همه سلولهای فوننی زیاد می شوند)
- ✓ در موارد زیر تولید اریتروپویتین زیاد می شود ⇐ آسم ⇐ سیگار کشیدن ⇐ صعود به ارتفاعات ⇐ مشکل قلب در پمپ کردن خون

3. بررسی اثرات آنمی و پلی سیتمی ( نکته فوق ترکیبی) :

۱- آنمی :

کاهش اکسیژن رسانی به بافت ⇐ گشاد شدن عروق بافتی ⇐ کاهش مقدار RBC ⇐ افزایش سرعت حرکت خون  
 با اثر دو عامل فوق افزایش بازگشت خون به قلب از راه سیاهرگها را خواهیم داشت. و برون ده قلب و فشار خون بالا خواهد رفت.

۲- پلی سیتمی :

کندری حرکت خون در بافتها ⇐ کاهش بازگشت خون از سیاهرگ به قلب  
 افزایش کلی حجم خون ⇐ افزایش بازگشت خون از سیاهرگ به قلب  
 این دو اثر هم را تاورودی فنی می کنند.

11) تعداد گلبول قرمز :

در هر میلی مکعب خون، به طور متوسط ۵ میلیون گلبول قرمز دارد. (در سطح دریا) در بالاتر از سطح دریا تعداد گلبولهای قرمز از ۵ میلیون بیشتر است.

رمزنامه 11 : گلبول قرمز

۱- مملوای تولید گلبول قرمز به ترتیب ⇐ ککتنل استخوانی قرمز

(ک) کیسه زده ⇐ (ک) کبد ⇐ (ت) طحال ⇐ (ل) گره لنفی ⇐ استخوان (مغز قرمز)

یه نکته از لحاظ علمی در سه ماهه اول جنینی کیسه زده گلبول قرمز می سازد ⇐ کیسه (سه)

۲- پبلی رویین از کجای هموگلوبین حاصل میشه؟ B → H-HB- هم پبلی رویین را می سازد.

## درسنامه 12: گلبولهای سفید (عمده مباحث این قسمت به صورت ترکیبی نوشته شده است)

### 1) تولید گلبولهای سفید :

گلبول های سفید در مغز استخوان ساخته می شوند. اکثر آنها در مغز استخوانها بالغ می شوند. برخی مانند لنفوسیت‌های T در تیموس (یکی از اعضای لنفاوی) بالغ می شود. و هم چنین لنفوسیت های B و T در غدد لنفاوی تکثیر می شوند.

### 2) عمر گلبولهای سفید :

۱. ماکروفاژها  $\leftarrow$  بیش از یکسال ۲. بقیه گلبولهای سفید  $\leftarrow$  چند ساعت تا چند هفته (دقت کنید که سلولهای فاطره هم عمر طولانی دارند)

### 3) تعداد تقریبی :

۷۰۰ در هر میلی متر مکعب خون

### 4) انواع (تقسیم بندی کلی) :

۱. اگرانولوسیتها  $\leftarrow$  ۱- نوتروفیل ۲- ائوزینوفیل ۳- بازوفیل (دارای گرانول در سیتوپلاسم)  
 ۲. اگرانولوسیتها  $\leftarrow$  ۱- مونوسیت (فون)  $\leftarrow$  تبدیل به ماکروفاژ در بافت ۲- لنفوسیت  $\leftarrow$  T  $\leftarrow$  بلوغ در تیموس  
 B  $\leftarrow$  بلوغ در مغز استخوان

### 5) گلبولهای سفید :

#### 1. نوتروفیل ها :

- ۱- فیروگرانولوسیتها هستند.
- ۲- دارای خاصیت فاگوسیتوز (بلع ذره خارجی با تشکیل وزیکول) هستند.
- ۳- دیاپدز دارند (عبور از منافذ مویرگی و ورود به بافت)
- ۴- هم در بافتها و هم در فون فعال هستند. یعنی میکروبیها را هم در فون و هم در بافت از بین می برند.
- ۵- دافل آنها لیزوزوم فراوان وجود دارد (برای تفریب میکروب فاگوسیت شده)
- ۶- تهرک زیادی دارند.
- ۷- با خاصیت تاکتیک شیمیایی به سوی ذرات خارجی و بافتهای در حال تفریب کشیده می شوند.
- ۸- تاکتیک شیمیایی: گلبولهای سفید به صورت جهت دار به سمت برخی مواد شیمیایی آزاد شده در بافت آسیب دیده حرکت می کنند. عامل آن مواد شیمیایی دیگر (غیرهیستامین) آزاد شده در محل التهاب می باشد. (فلش ها در شکل مربوط به التهاب در سال سوم)
- ۹- در التهاب بافتی، بعد ماکروفاژها در محل حاضر می شوند و میکروبیها را باعمل فاگوسیتوز تفریب می کنند. با عمل دیاپدز، از مویرگ ها عبور و وارد محل می شوند (نوتروفیل دومین خط دفاع در محل التهاب است) خط اول = ماکروفاژ))

#### نکته مهم :

- ✓ فاگوسیتوز در نوتروفیل و مونوسیت، ائوزینوفیل و ماکروفاژ دیده می شود.
- ✓ ائوزینوفیلها، ماکروفاژها و نوتروفیلها، مونوسیت و بازوفیل حتی لنفوسیت ها کموتاکسی دارند.
- ✓ دیاپدز در: نوتروفیل، مونوسیت و ائوزینوفیل و بازوفیل ها دیده می شود. در حد کتاب درسی لنفوسیت ها دیاپدز ندارند. ماستوسیتها و ماکروفاژها کلا دیاپدز ندارند.

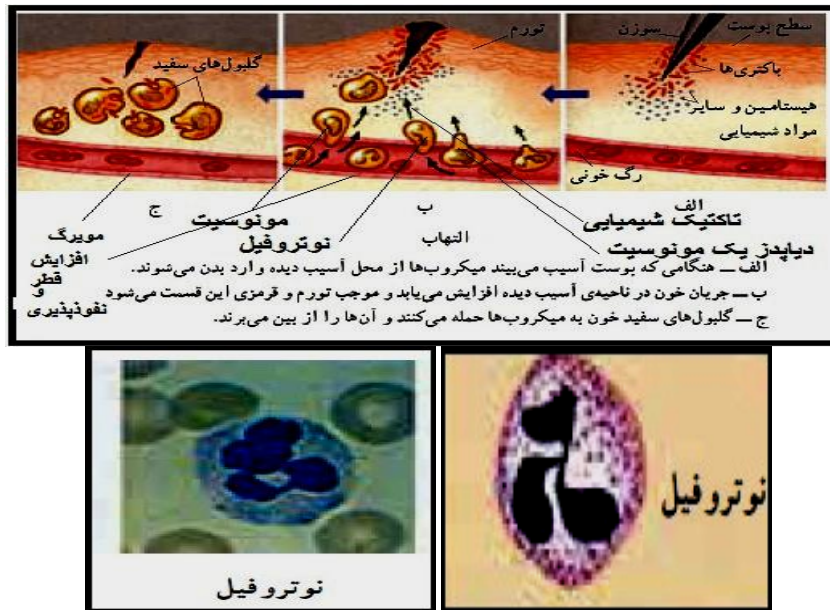
۱- هسته چند قسمتی دارند.

۱۱- نوتروفیلهای مرده از اجزای چرک در محل التهاب می باشند.

☞ اجزای چرک : نوتروفیل مرده + ماکروفاژ مرده + بافت مرده + مایع میان بافتی + میکروب کشته شده

☞ دو نکته طلایی : 1- محصول نهایی در محل التهاب : چرک 2- آخرین مرحله التهاب : ترمیم بافتی





2. ائوزینوفیلها :

- ۱- از نظر ظاهری به نوتروفیلها شباهت دارند (ولی هسته ۲ قسمتی دارند).
- ۲- قدرت آندوسیتوز (فاگوسیتوز) آنها از نوتروفیلها کم تر است بنابراین فاگوسیتوز دارند.
- ۳- در عفونتهای انگلی تعداد آنها افزایش می یابد. و با ترشح موادی می توانند بسیاری از انگلها را نابود کنند.
- ۴- در حساسیت و آلرژیها نیز تعداد ائوزینوفیلها افزایش می یابد.
- ۵- در آسم (آلرژی شدید) اطراف برخی مجاری تنفسی و در حساسیت پوستی افزایش می یابند.
- ۶- علاوه بر ائوزینوفیلها، ماستوسیتها و بازوفیلها و حتی پلاسموسیتها (با تولید آنتی بادی) آلرژی درگیرند.
- ۷- سایر موارد آلرژی ها : تب یونجه ، حساسیت به سم گزنه و حساسیت به پودرهای لباسشویی (حساسیت پوستی).
- ۸- چند بیماری انگلی : ؛ پلاسمودیوم فالسیپاروم (هاگلدار) یکی از انگلهای ایبار مالاریا ؛ ؛ کرم کدو (انگل روده ی باریک انسان)
- ۹- در مبارزه با مواد قارچی هم فاگوسیتوز و هم ترشح مواد قارچی دارند. (با ترشح موادی بسیاری از انگلها رو نابود می کنند)
- ۱۰- ممل فعالیت فون و بافت نکته تکمیلی : (فارچ از کتاب) در این ممل ها (آلرژی) ائوزینوفیلها از گسترش التهاب جلوگیری می کنند.



3. بازوفیل ها :

- ۱- هسته دو قسمتی با تعداد زیادی گرانول دارند.
  - ۲- در ترشح هیستامین (گشاره کننده رگ) و هیپارین ( ماده ی ضدانعقاد فون - عکس عمل پلاکت و فاکتور ۸) نقش دارند.
  - ۳- در گردش فون حضور دارند توانایی دیapedز دارند.
  - ۴- شبیه ماستوسیت های بافتی هستند.
  - ۵- هم ماستوسیت و هم بازوفیل ؛ هیستامین و هیپارین ترشح می کنند ✓ هردو در واکنشهای آلرژی نقش دارند
- نکته: هیستامین از سه محل ترشح می شود: 1- سلولهای آسیب دیده (التهاب) 2- ماستوسیت (آلرژی) 3- بازوفیلهای خون
- نکته: هیستامین به روش اگزوسیتوز ترشح می شود

**نکته) اثرات هیستامین(ترکیبی):**

۱- افزایش جریان خون در محل آسیب دیده و همچنین افزایش نفوذپذیری عروق و در نتیجه  $\rightarrow$  تورم و قرمز شدن محل (علائم التهاب)

**دقت:** گشادی مویرگها باعث افزایش خون می باشد زیرا مویرگ عضله ندارد.

۲- به دلیل افزایش ورود خون، افزایش ورود گلبولهای سفید به محل را داریم.

۳- ایبار علائم آلرژی  $\rightarrow$  تورم، قرمزی، خارش چشمها، گرفتگی و آبریزش بینی و تنگی نفس

**دقت) هیستامین ( دو اثر متفاوت- ترکیبی):**

۱- رگها  $\rightarrow$  گشادی رگها (کاهش فشارخون)

۲- مجاری تنفسی  $\rightarrow$  تنگی نایزکها (تنگی نفس)



**4. مونوسیتها:**

۱- جزو فاگوسیت کننده هاستند. توانایی دیapedز و فاصیت تاکتیک شیمیایی دارند (حرکات آمیبی شکل دارند)

**نکته:** حرکت آمیبی شکل در نوتروفیل + مونوسیت + ماکروفاژ + آنوزینوفیل دیده می شود. (اونایی که فاگوسیت کننده اند)

**نکته:** اگر در سوالی سلول آمیبی شکل ذکر شود منظور سلولی است بدون تاژک.

۲- هسته دو قسمتی دارند.

۳- به همراه نوتروفیلها با عمله به باکتری ها، سایر ذرات خارجی که به بدن وارد شده اند، آنها را از بین می برند.

۴- بعد از خروج از خون (با دیapedز) و ورود به بافتهای بدن به صورت سلولهای درشتی به قطر ۱۰ میکرون به نام ماکروفاژ در می آیند.



**5. ماکروفاژ:**

۱- از مونوسیت ها ساخته می شوند. ۱۰um قطر دارند. (بزرگتر از تریکودینا)

۲- از مونوسیت ها بزرگتر هستند، فاگوسیتوز و آنزیمهای لیزوزمی بیشتری دارند.

۳- به همراه لنفوسیت های T کشنده نقش مهمی در مبارزه با سلولهای سرطانی دارند. (مبارزه با سلول سرطانی  $\rightarrow$  ماکروفاژ + T کشنده + کمی هم آنتی بادی ها)

۴- جزو اولین سلولهای ایمنی می باشند که در محل التهاب حضور دارند.

۵- توانایی دیapedز ندارند، ولی فاصیت تاکتیک شیمیایی دارند.

۶- قدرت فاگوسیتوز آنها از نوتروفیلها بیشتر است.

۷- از نوتروفیلها بزرگترند بنابراین همیشه انتظار داشت ذرات بزرگتری را فاگوسیت کنند.

۸- در خون حضور ندارند.

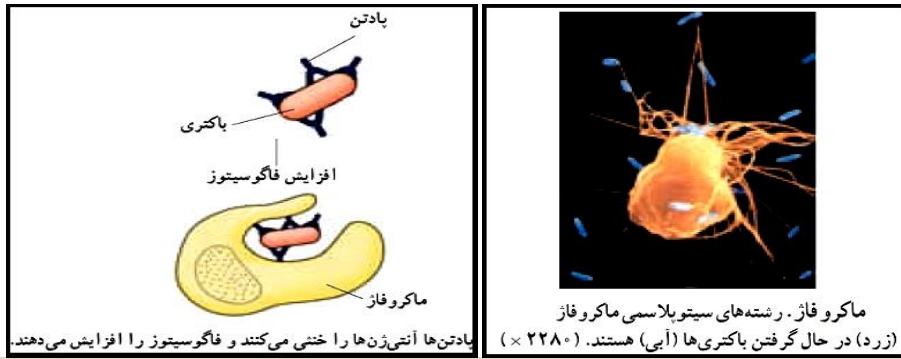
۹- وقتی آنتی بادی روی باکتری ها و ویروسها قرار می گیرند، فاگوسیتوز آنها را افزایش میدهند. کلا آنتی بادی فاگوسیتوز را افزایش می دهد.

۱۰- ماکروفاژها در کبد و طحال و گره های لنفی و سایر بافتها (شش و پوست و...) حضور دارند.

۱۱- به همراه نوتروفیلها مهمترین بخش دومین خط دفاع غیر اختصاصی را تشکیل می دهند.

۱۱- با تجزیه هم، بیلی روبین تولید می کنند.

۱۲- پروتئین های مکمل (در کبد) در دفاع غیر اختصاصی و ایبار سافتار، حلقه مانند در غشا میکروپ) را می سازند ترشح می کنند.



6. لنفوسیت ها :

۱- گروهی از گلبولهای سفید می باشند که در دفاع اختصاصی نقش دارند.  
 ۲- شامل لنفوسیت B (درگیر در ایمنی هومورال+منشا و بلوغ آن در مغز استخوان + در فون لنفوسیت B نابالغ نداریم) و T (درگیر در ایمنی سلولی+منشا از مغز استخوان و بلوغ در اندام لنفی تیموس) ← در فون T نابالغ داریم) می باشند.

۳- در فرایند بلوغ :

لنفوسیت‌های نابالغ طی روند تکاملی خود در مغز استخوان و تیموس، توانایی شناسایی مولکول‌ها و سلول‌های خودی را از مولکول‌ها و سلول‌های غیرخودی کسب می‌کنند و در عین حال آمادگی لازم برای شناسایی و مقابله با نوع خاصی از میکروب‌های بیماری‌زا و سایر عوامل بیگانه را نیز به دست می‌آورند  
 و به صورت لنفوسیت‌های بالغ، یعنی لنفوسیت‌های B و T وارد جریان خون می‌شوند.

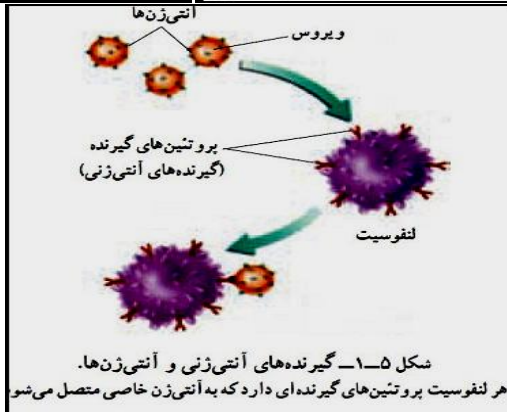
نکته : همه ی لنفوسیت ها بعد بلوغ وارد خون می شوند و بعد به نواحی مختلف منتقل می شوند.

۴- سلولهای هدف در ایمنی سلولی :

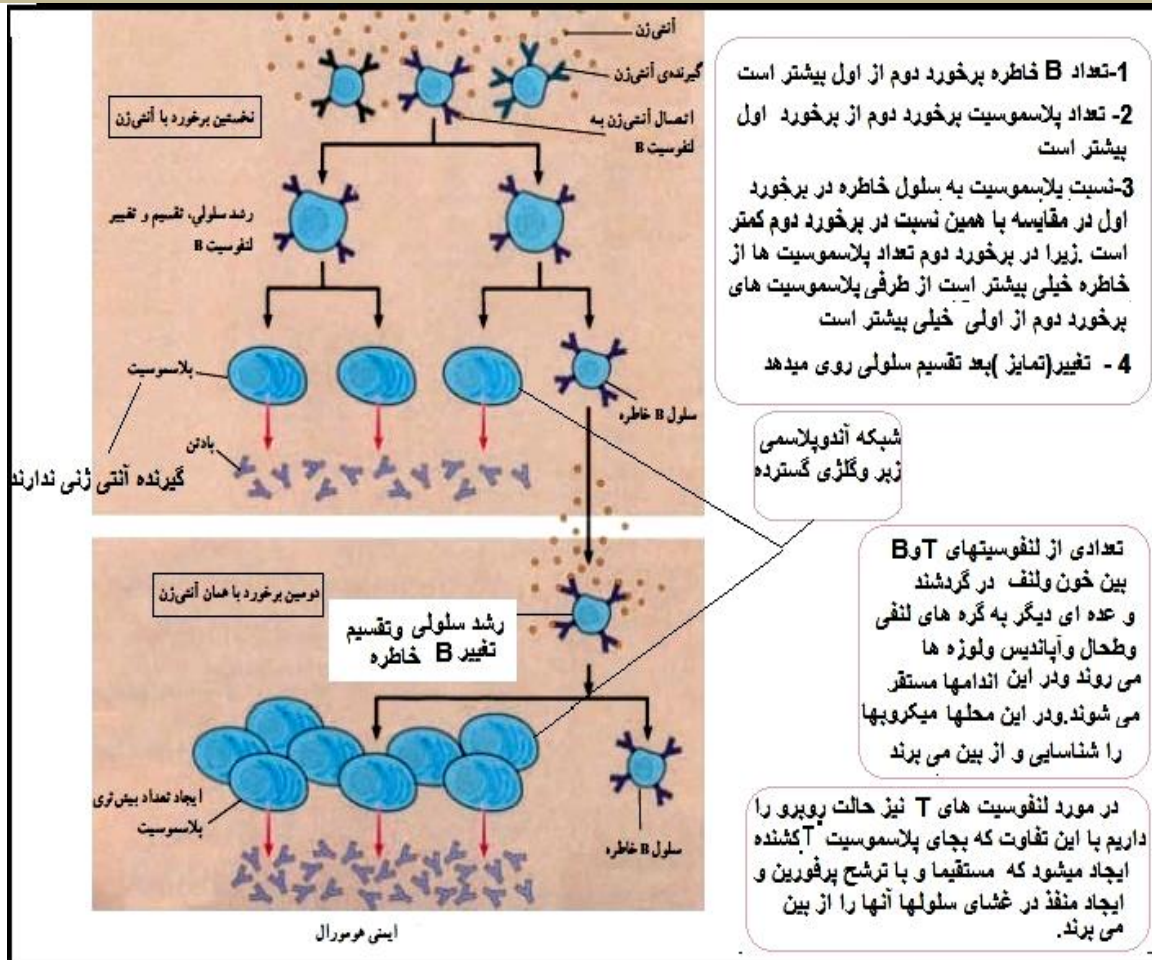
آلوده به ویروس ، سلول سرطانی ، سلول پیوندی از بیگانه

نکته: درپس زدن پیوند هم ایمنی سلولی نقش دارد و هم ایمنی هومورال (آنتی بادی) ولی ایمنی سلولی مهمتر است.

۶- با تفریب سلول آلوده به ویروس ، ویروسها راحتتر توسط سیستم ایمنی (مثلا آنتی باری ها و مکروفاژها) شناسایی و تفریب می شوند.



**نکته ترکیبی:** هورمون کورتیزول (استروئیدی) که از قسمت قشری غدد آدرنال ترشح می شود باعث تضعیف سیستم ایمنی می شود و رد پیوند را کاهش می دهد. همچنین آلرژی کاهش می یابد. ولی بعثت تضعیف ایمنی سرطان افزایش می یابد.



ایمنی هومورال :

جمع بندی :

1. فاکوسیتوز ← ماکروفاژ، نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل (در کتاب اشاره ای نشده) ، مونوسیت
2. دیپدز و تاکتیک شیمیایی ← مواد فوق بجز ماکروفاژ (البته ماکروفاژ تاکتیک شیمیایی دارد ولی دیپدز ندارد) در مورد لنفوسیت ها و بازوفیل ها کتاب اصطلاح دیپدز را بکار نبرده است
3. حضور در خون ← نوتروفیل ، ائوزینوفیل، بازوفیل ، مونوسیت و لنفوسیت (آبالغ، T نابالغ و B بالغ)
4. حضور در بافت ← نوتروفیل، ائوزینوفیل، بازوفیل (در حد کنکور در خون) ، ماکروفاژ و لنفوسیت
5. حضور در ( بافت و خون ) ← نوتروفیل ، ائوزینوفیل، بازوفیل (در حد کنکور در خون)، و لنفوسیت
6. قوی ترین، طولانی ترین عمر و بزرگترین ← ماکروفاژ
7. طول عمر سلولهای خونی و ایمنی ← سایر گلبولهای سفید و پلاکت > گلبول قرمز > ماکروفاژ
8. تولید هیستامین و هیپارین ← بازوفیل و ماستوسیت
9. افزایش در آلرژی ← ائوزینوفیلها ، ماستوسیت ها و بازوفیلها و لنفوسیت B با تولید پلاسماوسیت ← آنتی بادی

### رمز نامه 12 : گلبولهای سفید

۱- گرانولوسیتها کدامند؟ **بنای گران و سفید** ← ب (بازوفیل) + ن (نوتروفیل) + ا (اوتروفیل)

۲- منشاء همه سلولهای فونی ← مغز استخوان به عرف ۳ دقت کنید.

۳- Tها در Tیموس (تیموس) T کامل (تکامل) می یابند (واج آرایی T را دریابید)

۴- سلولهای فاگوسیت کننده: **مامان فاگوسیت کننده!!!** (ها) ماکروفاژ (م) مونوسیت (ا) اوتروفیل (ن) نوتروفیل

نکته: برای اینکه **ما** را ماستوسیت حساب نیاورید، یادتون باشه، **ماستوسیت** یه ماست آلرژی زاست و کسی تا حالا ندیده ماست کسی رو بخوره!!!

۵- سلولهای درگیر در آلرژی ← **باز ماست او را بلعیدم و آلرژی گرفتم!**

(باز) بازوفیل (ماست) ماستوسیت (او) اوتروفیل (ب-ل) **B** لنفوسیت

۶- کد ام سلولها هم در فون حضور دارند و هم در بافت؟

**او نوبل گرفت** به خاطر حضور فعال در فون و بافت! ← (او) اوتروفیل (نو) نوتروفیل (ب) بازوفیل (ل) لنفوسیت

۷- ماکروفاژ همه پیشش ماکزیم است ← فاگوسیتوز و اندازش و لیزوزومش و... (به عرف ما دقت کنید)

۸- ممل حضور مونوسیت: **مونو فونو دوست** داره (به وزن دقت کنید)

۹- ممل حضور ماکروفاژ: **ماکروفاژ بافت** رو دوست داره (به وزن دقت کنید)

۱۰- کیا سلولهای سرطانی را **مات** می کنند؟ ← (ها) ماکروفاژ (ا) آنتی بادی (ت) T سل ها

۱۱- کیا دیپدز دارند؟ ← **مونا با** دیپدز وارد فونه شد! ← (مو) مونوسیت (ن) نوتروفیل (ا) اوتروفیل (با) بازوفیل

۱۲- سلولهای حاضر در لنف ← **پل ما** روی رودی ساخته شده که توش لنف جاریه! ← (پ) پلاسموسیت (ل) لنفوسیت **B** و **T** (ها) ماکروفاژ

۱۳- وقایع مراحل التهاب ← **(ا) التهاب (ب)** عرف اول آ ← آزار شدن مواد (هیستامین و مواد شیمیایی دیگر = اولین رویداد)

ک عرف آفر ب ← بهبود بافتی (ترمیم بافتی = آفرین اتفاق)

## درسنامه 13: گروههای خونی

## 1) انواع گروههای خونی :

۴ گروه فوننی اصلی وجود دارد که عبارت از :  $AB, B, A, O$

## 2) چه عاملی نوع گروه خونی را تعیین می کند؟

نوع گروه فوننی بستگی به نوع آنتی ژن موجود در غشاء گلبول قرمز دارد.

## 3) همه مطالب در یک جدول :

فونتیپ	ژنوتیپ	دادن فون به	دریافت فون از	نوع آنتی بادی در فون	نوع آنتی ژن سطح گلبول قرمز	ویژگی گروه فوننی
A	AA یا AO	AB, A	O, A	ضد آنتی ژن B	A	A
B	BB یا BO	AB, B	O, B	ضد آنتی ژن A	B	B
O	OO	O, A, B, AB	O	ضد آنتی ژن A و B	ندارد	O
AB	AB	AB	O, AB, B, A	آنتی بادی ندارد	B و A	AB

## چند نکته :

1. فردی با گروه خونی O به همه گروه های خونی می تواند خون بدهد ولی تنها از گروه خونی O خون دریافت می کند.
2. فردی با گروه خونی AB از تمام گروه های خونی خون دریافت می کند ولی فقط به گروه خونی AB می تواند خون بدهد.

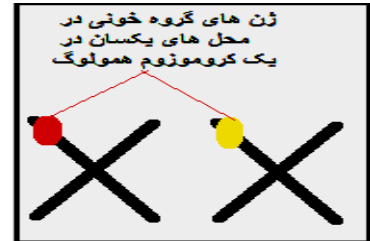
## 3) واکنش های انتقال خون:

- 1- آگلوتیناسیون : وقتی فون یک فرد با گروه فوننی مثلاً A را به فردی با گروه فوننی B تزریق می کنیم در این حالت آنتی باری های ضد A موجود در فون فرد B به آنتی ژنهای سطحی A بر سطح گلبول قرمز دهنده متصل می شوند. از طرفی هر آنتی باری می تواند همزمان به دو یا تعداد بیشتری گلبول قرمز متصل شوند و باعث به هم چسبیدن آنها شوند. به این ترتیب سلولهای قرمز فون به صورت فوشه گرد هم جمع می شوند که به آن آگلوتیناسیون می گویند.
- 2- گلبول های قرمز آگلوتینه شده فاگوسیتوز شده و بعد تفریب می شوند و به علت تجزیه در ماکروفاژ می تواند زردی ایجاد شود.
- 3- آنتی باری های فرد دهنده چه می کنند؟ پلاسمای فون دهنده توسط پلاسمای گیرنده رقیق می شود و در نتیجه غلظت آنتی باری های دهنده کم می شود. در تزریق کم آنها نمی توانند گلبولهای قرمز گیرنده را آگلوتینه کنند.
- 4- منشاء این آنتی باری ها نیز مانند سایر آنتی باری ها از پلاسموسیت ها می باشند.

## نکته: تزریق خون نوعی پیوند بافتی و در واقع ساده ترین پیوند بافتی می باشند.

### چندنگته و یک مفهوم مهم (ترکیبی):

۱. **ژن:** هر ژن بخشی از مولکول DNA است که برای سافت پروتئین یا RNA مورد استفاده قرار میگیرد. ژنها در DNA پشت سر هم قرار میگیرند.
۲. هر سلول پیکری انسان (غیر از گلبول قرمز) در هسته دارای ۴۶ کروموزوم می باشد اگر این کروموزوم ها در مرحله متافاز میتوز که در اکثر فشردهگی را دارند بررسی شوند کروموزومها ۲ تا ۲ تا از لحاظ شکل و اندازه و عمل ژنهای مشابه هستند (غیر از XY در مرد)، به این بفت کروموزوم مشابه **کروموزوم های همتا** میگویند.
۳. هر فرد کروموزوم های همتا را از پدر و مادر دریافت می کند یعنی از هر بفت همتا یکی از مادر و دیگری از پدر می آید. ژنها نیز همراه این کروموزوم ها منتقل می شوند مانند ژنهای مربوط به آنتی ژنهای گروه های فونی. (دقت کنید که شکل زیر برای درک مطلب آورده شده و محل واقعی ژن ها نیست)



۴. حالت های مربوط به یک صفت را **آلل** میگویند. مثلاً رنگ چشم می توان آبی یا قهوه ای باشد.
۵. **ژنوتیپ:** نوع آلل هایی که یک فرد دارد.
۶. **فنوتیپ:** به شکل ظاهری یک صفت فنوتیپ میگویند. مثلاً اگر گروه فونی یک صفت باشد:

بعضی ژن ها را، مانند ژن های مربوط به گروه های خونی ABO انسان، بیش از دو آلل کنترل می کنند. در مورد گروه های خونی انسان، این آلل ها عبارتند از  $I^A$ ،  $I^B$  و  $i$ . حروف A و B نشان دهنده وجود آنتی ژن های A و B در سطح گلبول های قرمز خون انسان است و  $I^A$  و  $I^B$  آلل هایی هستند که سبب تولید این آنتی ژن ها می شوند. حرف  $i$  نشان دهنده عدم حضور این آنتی ژن هاست. صفتی مانند گروه های خونی انسان چنداللی است.

	$I^A$	$I^B$	$i$
$I^A$	$I^A I^A$	$I^A I^B$	$I^A i$
$I^B$	$I^A I^B$	$I^B I^B$	$I^B i$
$i$	$I^A i$	$I^B i$	$ii$

هر فرد یکی از این ۶ نوع ژنوتیپ را از نظر

گروه های خونی دارد. فنوتیپ هر یک از این افراد را بنویسید.

۷. بر روی هر کروموزوم از بفت کروموزوم همولوگ **1** آلل مربوط به گروه فونی وجود دارد و در مجموع هر فرد فقط ۲ آلل از ۳ آلل را می تواند داشته باشد. به عبارت دیگر در هر فرد یک بفت کروموزوم خاص می تواند مربوط به گروه فونی باشد.
۸. دقت کنید که ژن **O** تقریباً غیر فعال است زیرا آنتی ژنی بر سطح گلبول قرمز به وجود نمی آورد.

### رمز نامه 13: گروه خونی

برای اینکه تشخیص بدهید کی به کی می تونه فون بره یا بگیره فقط به آنتی ژن سطحی نگاه کنید که هم نام گروه فونیه:

مثلاً فرد با گروه فونی **A** در سطح گلبول قرمز آنتی ژن **A** وجود دارد.

به کی می تونه فون بره؟ به هم شکل فودش و اونی که هم شکلشو داره به فرد **A** (هم شکل فودش) و **AB** (هم شکلشو دارد)

## درسنامه 14: آنتی ژن رزوس (RH)

### 1) مفهوم سیستم گروه خونی RH :

- در غشای گلبول قرمز برفی افراد علاوه بر آنتی ژن های A, B آنتی ژن دیگری نیز وجود دارد که به آن RH می گویند.
- به فردی که این آنتی ژن را بر سطح گلبول قرمز دارد RH<sup>+</sup> و فردی که این آنتی ژن را ندارد، RH<sup>-</sup> می گویند.

### 2) آنتی ژن رزوس و ژنوتیپ (ترکیبی) :

- فرد RH<sup>+</sup> می تواند ژنوتیپ RR یا Rr باشد. ولی فرد RH<sup>-</sup> فقط rr است.
- فرد RH<sup>+</sup> : حاصل ازدواج دو فرد با ژنوتیپ های (RR+RR), (RR+rr), (Rr+Rr), (Rr+RR), (RR+RR) می باشد.
- فرد RH<sup>-</sup> : حاصل ازدواج دو فرد با ژنوتیپ های (Rr+rr), (rr,rr), (Rr+Rr) می باشد.

### 3) در تزریق خون فرد Rh<sup>+</sup> به فرد Rh<sup>-</sup> دقیقاً چه اتفاقی می افتد؟

#### مرحله 1

- در بدن فرد گیرنده این آنتی ژن وجود ندارد.
- آنتی ژن ورودی به بدن فرد گیرنده به گیرنده سطح لنفوسیت B متصل می شود و توسط دستگاه ایمنی بیگانه تلقی می شود و لنفوسیت B رشد می کند و تکثیر می شود و بعد تمایز پلاسماوسیت و B فاطره تولید می کند که سلولهای پلاسماوسیت علیه این آنتی ژن Ab می سازند و ترشح می کنند.
- آنتی بادی تولید شده باعث آگلوتینین شدن گلبولهای قرمز فرد دهنده با گروه فونی RH<sup>+</sup> می شوند.

#### مرحله 2

- تزریق فوق دوباره تکرار می شود.
  - به علت حضور لنفوسیت B فاطره در فون، Rh<sup>-</sup> آنتی ژن Rh سریعتر شناسایی و با شدت بیشتری (به علت وجود B فاطره و تولید پلاسماوسیت بیشتر و در نتیجه Ab بیشتر) با آن برخورد می شود.
- مشابه حالات فوق در بارداری هایی ایجاد می شود که RH<sup>+</sup> خون مادر منفی و RH<sup>-</sup> خون جنین مثبت و RH<sup>+</sup> پدر مثبت باشد.

### 4) در بارداری چه اتفاقی می افتد؟

#### ✓ بارداری اول = مشابه برخورد اول با Ag در مثال بالا

به علت ورود مقداری از فون جنین به فون مادر علیه آنتی ژن فون جنین در فون مادر و توسط پلاسماوسیت های فون مادر Ab ساخته می شود و این Ab از جفت رد شده وارد فون جنین می شود. و باعث آگلوتینین شدن گلبولهای قرمز فون جنین می شود ولی یادتون باشه طبق گفته کتاب در حاملگی اول واکنشی روی نمی دهد. ولی در اهدل آگلوتیناسیون ففیف فواهر بود. و علایم ایپار نمی شود. و در حاملگی اول آنقدر Ab تولید نمی شود که برای جنین زیانبار باشد.

#### ✓ بارداری دوم = مشابه برخورد دوم با Ag در مثال بالا

- دقت کنید که در بارداری دوم نیز باید RH جنین مثبت باشد و منظور از بارداری دوم شامله شدن برای بار دوم نیست، بلکه منظور بارداری است که RH جنین دوباره مثبت شود.
- در اینجا نیز مانند بارداری اول تمامی وقایع فوق را فواهریم داشت ولی به علت حضور B فاطره در فون مادر واکنش شدید تر فواهر بود و زردی شیرری در نوزاد ایپار فواهر شد.



### پند نکته :

1. برخی آنتی بادی‌ها می‌توانند از جفت رد شوند مانند مثال بالا.
2. ورود خون جنین به خون مادر از راه سرخرگ بند ناف و ورود Ab از مادر به جنین از راه سیاهرگ بند ناف خواهد بود.
3. در جنین به علت آگلوتینه شدن و از بین رفتن گلبول قرمز :

1- کم خونی و آنمی ایجاد می‌شود.

2- به علت تخریب گلبول قرمز، زردی (یرقان) ایجاد می‌شود.

4. وقتی که بچه  $RH^+$  (در صورتی که مادر  $RH^-$  است) قطعاً 100% پدر  $RH^+$  (از نوع Rr) است و بچه  $RH^-$  را از پدر به ارث می‌برد.
5. اگر مادر  $RH^-$  باشد و پدر  $RH^+$  در هر بار حاملگی  $\frac{1}{2}$  احتمال دارد که بچه  $RH^+$  شود. زیرا 100% ژنوتیپ پدر Rr و مادر rr خواهد بود و احتمال rr شدن بچه  $\frac{1}{2}$  می‌شود.

### رمز نامه 14: آنتی ژن رزوس (RH)

۱- چه موقع واکنش مربوط به آنتی ژن رزوس در بارداری روی می‌دهد:

مادر ← منفی (-) دقت در حرف م و بابا و بچه ← به اضافه (+) دقت در حرف ب

۲- درگیری ⇐ بچه اول ⇐ اصلاً درگیر نمی‌شه (دقت در حرف الف) بچه دوم ⇐ داغون می‌شه (واکنش شدید) (دقت روی حرف د)

۳- آگلوتینه شدن مال سیستم ABO است یا RH ؟ RH- (رح) رص

۴- آنتی بادی کجا ساخته می‌شود ؟ مادر (۴) منفی (۱) آنتی بادی (در) درونش ساخته می‌شود.

## درسنامه 15 : انعقاد خون

### 1) رگ پاره شده :

اگر یک رگ فونی پاره شود برای جلوگیری از خونریزی تغییراتی در ممل زخم رخ می دهد که اگر پارگی رگ زیاد نباشد به بسته شدن آن منجر خواهد شد. پلاکتها در این واکنشها نقش اساسی دارند.

### 2) فعال شدن پلاکت ها :

پلاکتهای در داخل خون به صورت غیر فعال حضور دارند و بعد بر فرورد با بافت پیوندی اطراف رگ خصوصاً رشته های کلاژن فعال می شوند.

### 📌 چند نکته :

#### 1. اجزاء غیر فعال خون :

- ۱- پروترومبین ⇐ با اثر ترومبوپلاستین (از پلاکتها و سلولهای آسیب دیده) به ترومبین تبدیل و فعال می شوند.
- ۲- فیبرینوژن ⇐ با اثر ترومبین به فیبرین تبدیل و فعال می شوند.
- ۳- پلاکت ها ⇐ بعد تماس با بافت پیوندی رگ و مواد ترشعی پلاکتهای بر فرورد کرده به بافت پیوندی فعال می شوند.
- ۴- B, T ⇐ بعد تماس با آنتی ژن خاص فعال می شوند. (عامل فعال کننده آنتی ژن)
- ۵- پروتئین های مکمل ⇐ بعد بر فرورد به میکروبیها فعال می شوند.

#### 2. سایر موارد فعال شدن ها :

- ۱- پپسینوژن با اثر اسید کلریدریک و نیز موکول حاصل (پپسین) فعال می شود ، و پپسین می سازد.
- ۲- حضور لاکتوز و عدم حضور گلوکز در محیط باکتری **E.coli** باعث فعال شدن رونویسی از سه ژن مربوط به سافت آنزیم جزب و تهزیه لاکتوز می شود. (فعال شدن اپران لک)
- ۳- لنفوسیت B قاطره و B اولیه بعد بر فرورد با **Ag** فعال می شوند.
- ۴- فعال شدن ریپوزوم با پسبیدن جزء بزرگ به میموعه ( **mRNA** + جزء کوچک) صورت می گیرد.

3. بافت پیوندی بعد غشای پایه در اطراف رگ قرار میگیرد ( دقت کنید که غشای پایه بافت پیوندی نیست)

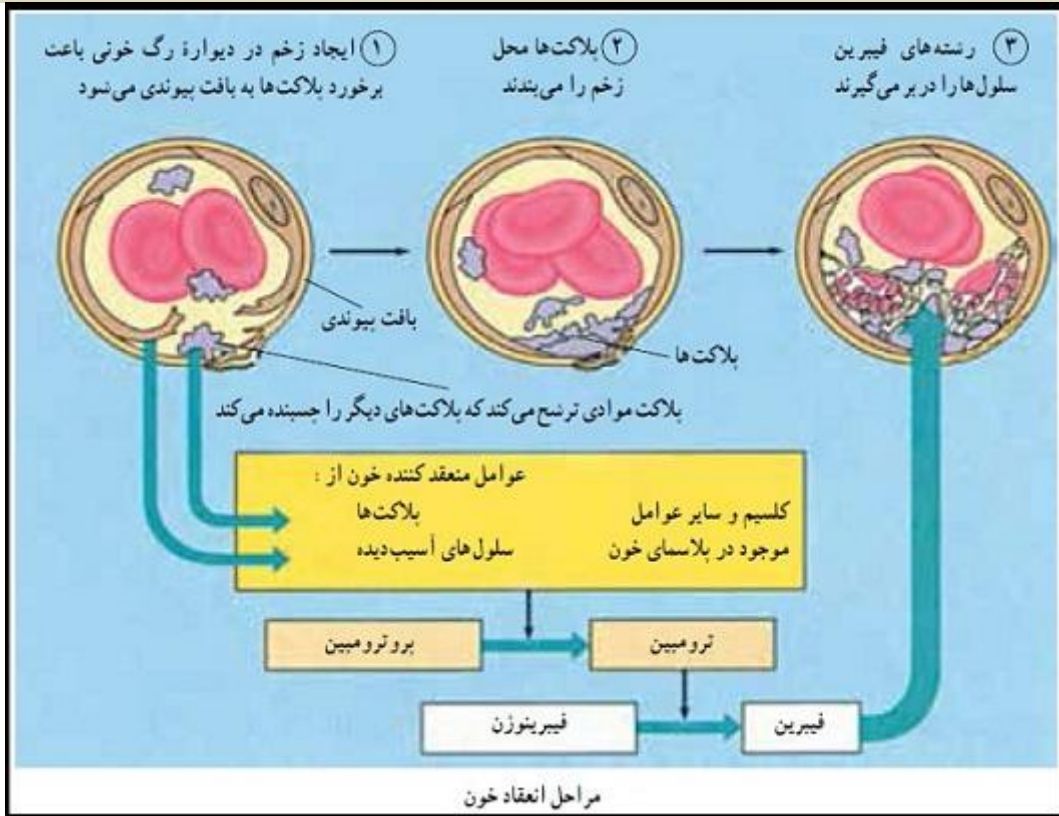
4. اندازه پلاکت ها از گلبول قرمز کوچکتر است.

### 3) مراحل کنترل خونریزی :

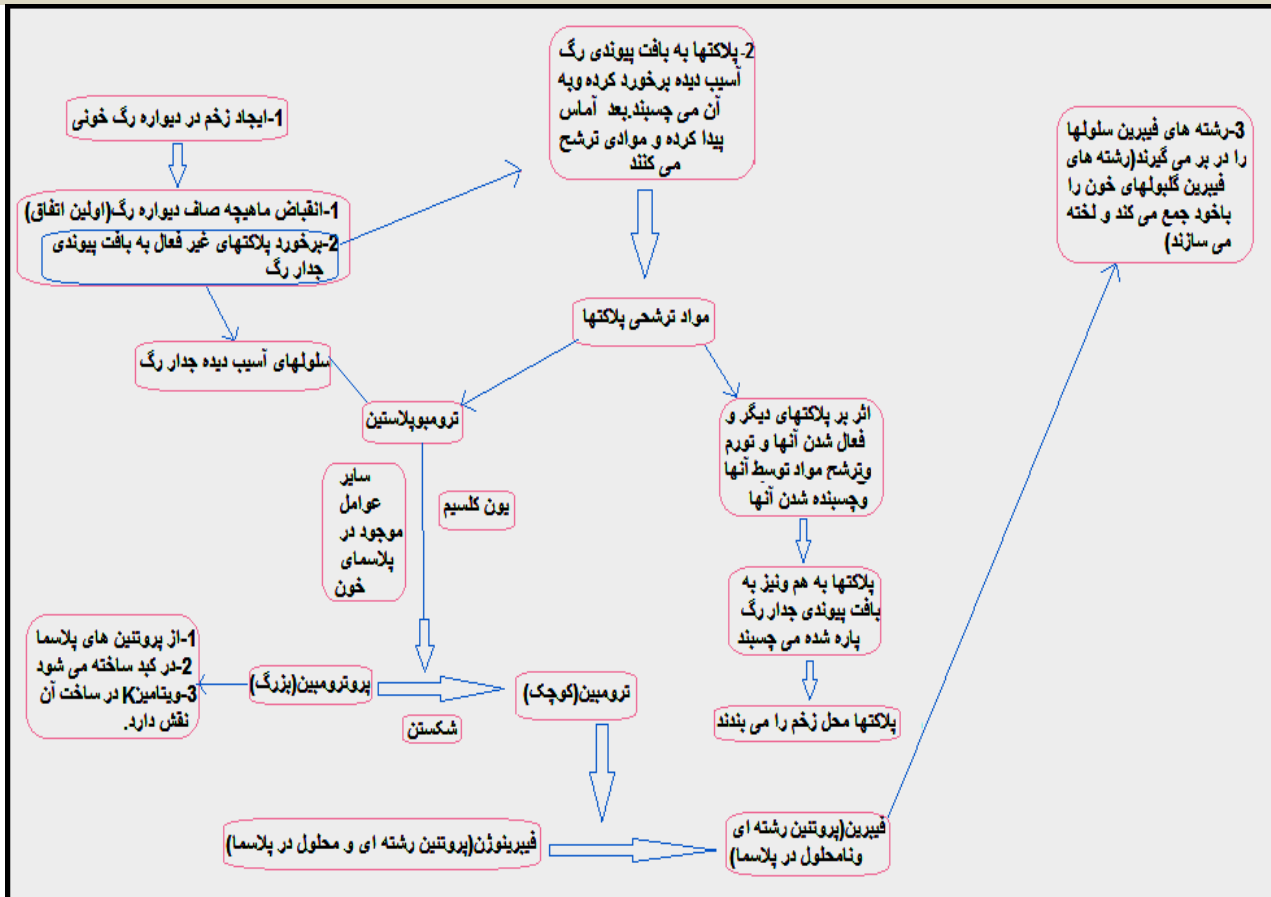
1. انقباض ماهیچه صاف دیواره رگ در محل بریدگی
2. ایجاد توبی پلاکتی ( به هم چسبیدن پلاکتها و هم چسبیدن آنها به دیواره رگ پاره شده)
3. لخته شدن خون ( به وسیله رشته های فیبرین و ..)

4) مراحل انعقاد خون و با جزئیات بیشتر:

از کتاب :



با جزئیات بیشتر :



## نکته نکته :

۱. یون کلسیم در اولین مرحله کنترل فونریزی در روند انقباض عضله صاف نیز نقش دارد (در حالت کلی در دو مرحله)

۲. تبدیل پروترومبین به ترومبین و پپسینوژن به پپسین نمونه ای از تنظیم بیان ژن در سطح بعد ترجمه است.

۳. در داخل لخته علاوه بر فیبرین و گلبول فونی، پلازما نیز وجود دارد.

۴. ترومبوپلاستین به ترکیب ترشحات پلاکت و سلول آسیب دیده نمی گویند بلکه در کتاب گفته شده این ماده از بافتهای آسیب دیده جدا رگها یا پلاکتها آزاد می شود یعنی هر دو این گروه از سلولها به تنهایی می توانند ترومبوپلاستین بسازند.

۵. ماده ی مهمی که در فرآیند انعقاد فون نقش دارند عبارت از: ۱- یون کلسیم ۲- ویتامین k

## کلسیم :

این یون در انقباض عضلات نقش دارد. (صاف + اسکلتی + قلبی)

در مواقع کمبود کلسیم، هورمونی از ۳ غده پاراتیروئید واقع در پشت غده تیروئید ساخته و ترشح می شوند.

که این هورمون با ۱- تمیزه بافت استخوانی  $\rightarrow$  ورود کلسیم حاصل از تمیزه به فون

۲- فعال کردن ویتامین D  $\rightarrow$  افزایش جذب کلسیم در روده

۳- افزایش باز جذب کلسیم در کلیه از لوله های ادراری

مقدار کلسیم فون را افزایش می دهد.

در موقع بالا بودن کلسیم فون، هورمون کلسی تونین از تیروئید ترشح و باعث :

افزایش رسوب کلسیم در بافت استخوانی و در نتیجه کاهش  $ca^{2+}$  در خون

این یون در فرآیند آنزوسیتوز نیز نقش دارد.

در انعقاد فون مورد نیاز است .

## ویتامین k :

این ویتامین جزو ویتامین های محلول در چربی می باشد.

در روده باریک همراه چربی و سایر ویتامین های محلول در آن وارد رگ لنفی می شود. ولی در روده بزرگ وارد مویرگ فونی می گردد.

در سافت ویتامین k در روده بزرگ، باکتری ها نقش دارند. در صورت مصرف زیاد و طولانی مدت آنتی بیوتیک ها به علت از بین رفتن باکتری ها و کمبود ویتامین k می تواند مشکل انعقادی ایجاد شود.

۶. اولین اتفاق در فرآیند انعقاد فون انقباض عروقی و آفرین اتفاق تشکیل لخته می باشد.

۷. در مراحل انعقاد در حالت کلی اول آماس پلاکت و بعد ترشح مواد را داریم .

بر خورد پلاکت به بافت پیوندی  $\rightarrow$  چسبیدن به بافت پیوندی  $\rightarrow$  تورم (آماس)  $\rightarrow$  ترشح مواد  $\rightarrow$  چسبندگی شدن سایر پلاکتها

۸. ترومبوپلاستین نقش آنزیمی دارد و کلسیم باعث تسریع عمل این آنزیم می شود.

مانند اثر ویتامین تیامین (B1) در تسریع عملکرد آنزیم تبدیل کننده پپروات به استیل کوآنزیم A در ماتریکس میتوکندری.

۹. پلاکتها توانایی تولید ATP را دارند.

## نکته طلایی : در تبدیل های زیرمولکول حاصل کوچکتر از مولکول اولیه است :

۱- پپسینوژن  $\rightarrow$  پپسین ۲- پروترومبین  $\rightarrow$  ترومبین ۳- mRNA نابالغ  $\rightarrow$  mRNA بالغ

۱۰. فاکتور انعقادی شماره 8 پروتئینی است که در روند انعقاد فون نقش دارد و فقدان آن باعث مشکلات انعقادی می شود و بیماری هموفیلی را بوجود می آورد. این بیماری یک بیماری وابسته به جنس مغلوب است. ژن عامل بیماری بروی کروموزوم X قرار دارد.

### رمزنامه 15: انعقاد خون

۱- مراحل انعقاد خون ⇐ **زان فعل پر ترفدار لخته تشکیل می شود!**

۱) (ز) زخم در جدار رگ (۲) (ان) انقباض عروقی (۳) (فعل) فعال شدن پلاکتی (۴) (پر) تبدیل پروترومبین به (تر) ترومبین (۵) (ف) تبدیل فیبرینوژن به فیبرین (۶) ایجاد لخته  
 ۲- عوامل تبدیل پروترومبین به ترومبین : یادتون هست که موقع تبدیل پروترومبین به ترومبین، پروترومبین می شکند و در واقع ترک بر می دارد .  
 ترک ((تر) ترومبوپلاستین + (ک) کلسیم)



پروترومبین ← ترومبین

۳- اجزاء **لخته** ⇐ لفته ≈ لفت ⇐ **سلف** لفت شد!!! **سرم (پلازما) + سلول خونی + فیبرین**

۴- پلاکت ها به بافت پیوندی رگ پاره شده بر فوررد کرده و بعد پف می کنند و موادی از خود پرتاب (ترشح) می کنند که باعث پف کردن پلاکت های دیگر و پیوستن به آنها می شوند (چسبنده کردن) ( به واج آرایی حرف پ دقت کنید)

۵- ترومبوپلاستین رو کی تولید می کند؟ ⇐ **پلاسی** تین ⇐ (پل) پلاکتها (اس) آسیب دیده ( سلولهای آسیب دیده)

## درسنامه 16 : دستگاه لنفی

### 1) اعمال دستگاه لنفی :

دستگاه لنفی به گردش خون (بازگردان) ۱۰٪ از مایع تراوش شده به فضای میان بافتی به جریان خون) و سیستم ایمنی (با داشتن ماکروفاژ و لنفوسیت و پلاسموسیت) و نیز جذب پربی ها و ویتامین ها مملول در پربی (در روده باریک) کمک می کند.

### 2) تورم غدد لنفاوی :

متورم بودن گره های لنفی زیر پانه و گردن نشانه بیماری است (مبارزه بدن با میکروبها و تورم به علت تکثیر لنفوسیت ها) و گره های لنفاوی فراوانی در نایه گلو و گردن وجود دارد.

### 3) اجزاء دستگاه لنفی :

در همه جای بدن حضور دارند و شبکه ای به نام دستگاه لنفی تشکیل می دهند.

## \* اجزاء :

### 1. لنف :

۱- مایعی بی رنگ که از مایع میان بافتی (مستقیماً) و خون (غیر مستقیم) منشاء میگیرد و وارد رگهای باریکی بنام مویرگ لنفی شده و درون دستگاه لنفی جریان می یابد.

**نکته :** عبارت باریک درباره رگها در مورد مویرگهای بعضی نواحی بدن مانند کبد و طحال نیز بکار رفته است

۲- در داخل لنف اینتر فرون و نیز پارتن می تواند وجود داشته باشد.

### 2. رگهای لنفی :

۱- در همه جای بدن حضور دارند.

۲- لنف درون آنها جریان دارد.

۳- یک انتهای این رگها بسته است (مانند لوله نفرون در کلیه).

۴- درون آنها مانند سیاهرگها در پیچه هایی وجود دارد و از بازگشت مایع درون آنها جلوگیری میکند. (حتی مویرگهای لنفی نیز در پیچه دارند)

۵- مویرگهای لنفی غشای پایه ندارند.

۶- جهت حرکت لنف در آنها یکطرفه است. و لنف سرانجام به یکی (نه چند تا) از سیاهرگهای بدن می ریزد.

### 3. گره های لنفی :

۱- برآمدگی هایی در مسیر رگ لنفی می باشند و سافتار اسفنجی دارند.

۲- اطراف گردن، زیر بغل و کشاله ی ران تعداد زیادی گره لنفی وجود دارد.

۳- لوزها نیز سافتار لنفی دارند ولی گره لنفی نیستند بلکه اندام لنفاوی هستند.

۴- مایع لنف در میان فغره ها و مپاری اسفنج مانند این گره ها حرکت می کند و میکروبها و ذرات درشت خود را در آن جای میگذارند. و ماکروفاژها در این گره ها حضور دارند و با آنها مبارزه می کنند.

### 4) نحوه مبارزه با میکروبها در عفونت دندان:

در اینجا دو حالت خواهیم داشت :

#### 1- میکروب وارد خون شود (خیلی نادر) :

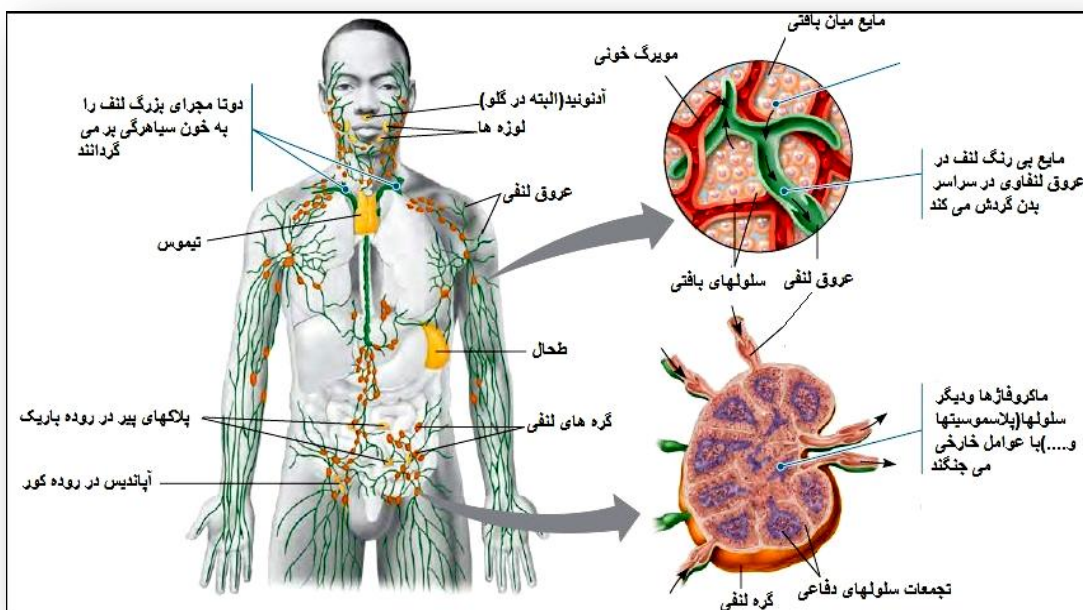
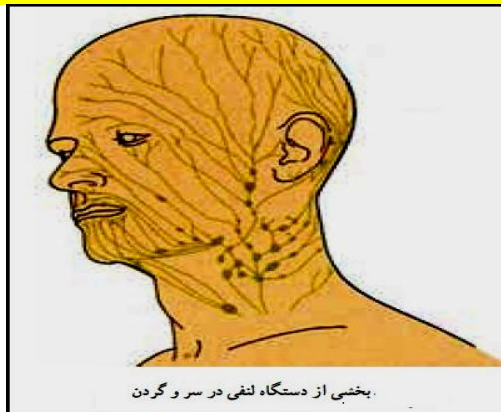
توسط گلبولهای سفید خون نابود می شوند. ولی اگر نشدن به مغز استفوان و طحال و... می روند و در آنها توسط ماکروفاژها و لنفوسیت ها نابود می شوند.

#### 2- میکروب وارد مایع میان بافتی و سپس رگ لنفی شوند (عمدتاً):

از طریق جریان لنفی به گره لنفی منتقل و در آنها توسط لنفوسیت ها و ماکروفاژها نابود می شوند.

نکته :

- 1- گره های لنفی فقط درنواحی ذکر شده وجود ندارد بلکه در سایر قسمت های بدن نیز وجود دارند(مثلا پشت گوش) ولی تعداد آنها درموارد ذکر شده بیشتر است .
  - 2- همانطور که قبلاً گفتیم درگره لنفی تنها ماکروفاژ نداریم ، بلکه لنفوسیت و پلاسموسیت حاصل از آنها نیز وجود دارند و با همکاری هم میکروبها را نابود می کنند.
  - 3- اندامهای لنفاوی : طحال ، مغز استخوان ، تیموس ، آپاندیس ، لوزه ی سوم (آدنوئید) و لوزه های حلقی ✓  
 ماکروفاژهای موجود در این اندامها به نابودی عوامل بیگانه کمک می کنند.  
 ✓ در کتاب سال سوم از گره ها لنفی هم به عنوان اندام لنفاوی نام برده شده است .
  - 4- تیموس (غده ای در پشت استخوان جناح و جلوی نای) می باشد که لنفوسیت نابالغ به وسیله خون از مغز استخوان به آنجا منتقل می شوند و در آنجا بالغ می شوند.
  - 5- منظور از بالغ شدن لنفوسیت ها :
- } کسب توانایی شناسایی مولکولها و سلولها خودی از بیگانه  
 } کسب آمادگی لازم برای شناسایی و مقابله با نوع خاصی از میکروبها های بیماری زا
- 6- فعال شدن لنفوسیت ها بعد برخورد با Ag و سایر عوامل بیگانه صورت می گیرد .



**درسنامه 17: نقش و ساختار ریشه**

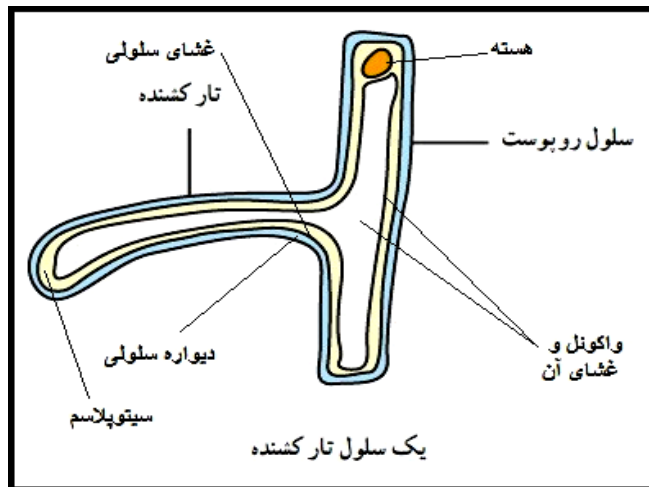
**(1) نقش ریشه ها :**

۱. جذب آب و یونهای معرنی مملول از خاک ( نقش اصلی)
۲. ثابت نگه داشتن گیاه در خاک
۳. تامین اکسیژن برای خود ← که از هوای موجود در فضاهای بین ذرات خاک برست می آورند.

**(2) تارکشنده :**

۱. از سلولهای تمایز یافته روپوستی در ریشه می باشد (مفهوم ریشه).
۲. این سلولها زنده بوده و واکوئل بزرگ دارند طوری که هسته به یک سمت رانده شده است. (مانند سلول باخت پیری)
۳. در اصل سلولهای روپوستی طویل شده ای هستند که سطح وسیعی را برای جذب فراهم می کنند. (نسبت سطح به حجم بالا)
۴. توانایی سافت کوتیکول ندارند (ژن آنزیم سافت کوتیکول در آنها وجود دارد ولی خاموش است).
۵. فقط در منطقه کوچکی از ریشه ( نزدیک راس ریشه) وجود دارند. بالاتر از مریستم نزدیک نوک ریشه و بالاتر از کلاهک راس ریشه قرار گرفته اند.
۶. لایه ای که توسط این سلولها ایجاد می شود **یک لایه ای** می باشد ( یک ردیف سلول) و زیر آنها باخت پوست وجود دارد.
۷. قسمت اعظم آبی که گیاه جذب می کند از منطقه تارهای کشنده است.
۸. **سلولهای دارای زواید سیتوپلاسمی :**

- 1- تار کشنده 2- کرکها 3- نورونها 4- سلول استوانه ای روده باریک (دائمی)**  
**4- آمیب 5- روزن داران 6- نوتروفیل 7- ماکروفاژ 8- مونوسیت 9- ائوزینوفیل (موقتی)**



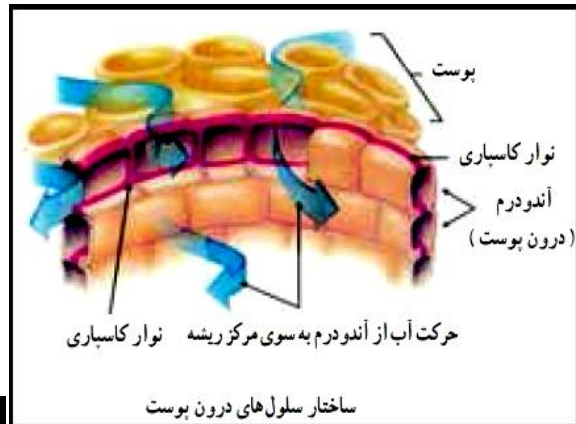
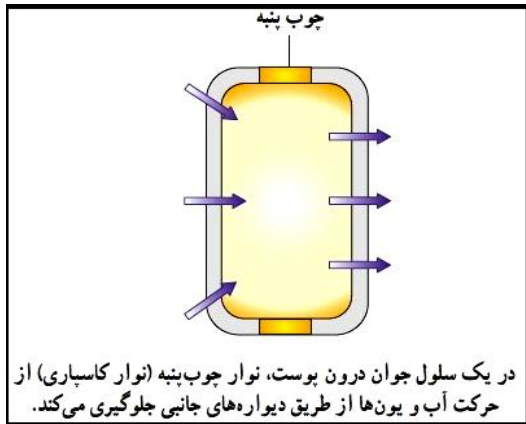
**(3) ساختار ریشه :**

**1. درون پوست (آندودرم) :**

- ۱- درونی ترین لایه پوست می باشد. در همه ی گیاهان وجود دارد.
- ۲- به صورت یک لایه ( یک ردیف سلول) می باشد.
- ۳- دارای یک لایه مومی به نام سوپرین ( چوب پنبه) در اطراف خود هستند این لایه ی چوب پنبه ای که به آن آندودرمین نیز می گویند نوار کاسپاری را تشکیل میدهد.
- ۴- سوپرین نسبت به آب نفوذ ناپذیر است. (سوپرین از جنس موم و موم نوعی لیپید می باشد)
- ۵- این لایه مومی در وجه این سلولها (بانبی شعاعی و عرضی) وجود دارد و در وجه داخلی و خارجی ( به سمت دایره محیطه داخلی) و به سمت لایه پاراننشیمی پوست (خارجی) وجود ندارند. (در قسمت طولی وجود ندارد).
- ۶- وجود این لایه مومی در فرکت آب و یونهای معرنی در عرض ریشه بسیار مهم است.

**نکته:** در سلولهای دارای سوپرین دو نوع دیواره خواهیم داشت : دیواره سلولزی و دیواره چوب پنبه ای





**2. برون پوست (اگزودرم):**

- ۱- در ریشه برقی از گیاهان وجود دارد.
- ۲- به صورت چند لایه ای می باشد. در واقع چند لایه سطحی پوست به صورت برون پوست تمایز می یابند. از جنس بافت پارانشیمی است.
- ۳- در این لایه نیز درست مانند سلولهای آندودرمی (ریشه) نوار کاسپاری در همان مملها وجود دارد.
- ۴- بیرون این لایه، لایه سلولهای روپوستی ریشه وجود دارند.
- ۵- این لایه کنترل ورود یونهای معدنی را دو چندان می کند.

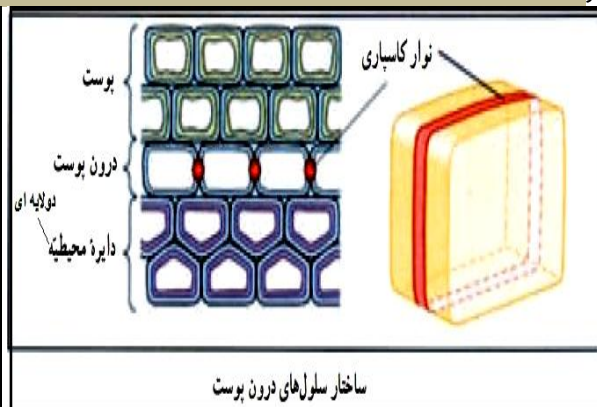
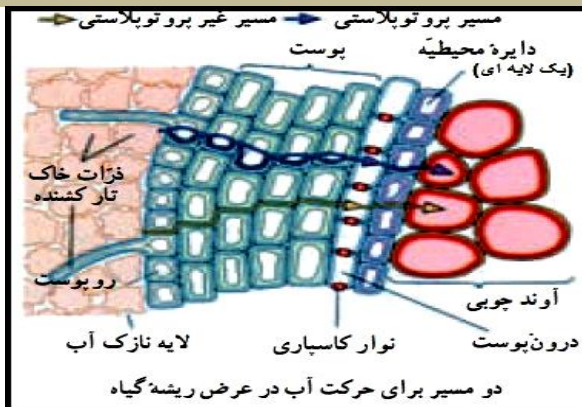
**نکته: یک مقایسه بین درون پوست و برون پوست:**

- ◀ هر دو جزو پوست می باشند.
- ◀ همه گیاهان آندودرم دارند و لی برخی گیاهان اگزودرم دارند.
- ◀ در هر دو نوار کاسپاری وجود دارد. (در آندودرم پوست ساقه نوار کاسپاری نداریم)
- ◀ آندودرم تک لایه ای و اگزودرم چند لایه ای است.
- ◀ آندودرم درونی ترین لایه پوست است و در کنار دایره ی محیطیه قرار گرفته است. ولی اگزودرم بیرونی ترین لایه پوست و در کنار روپوست قرار گرفته است.

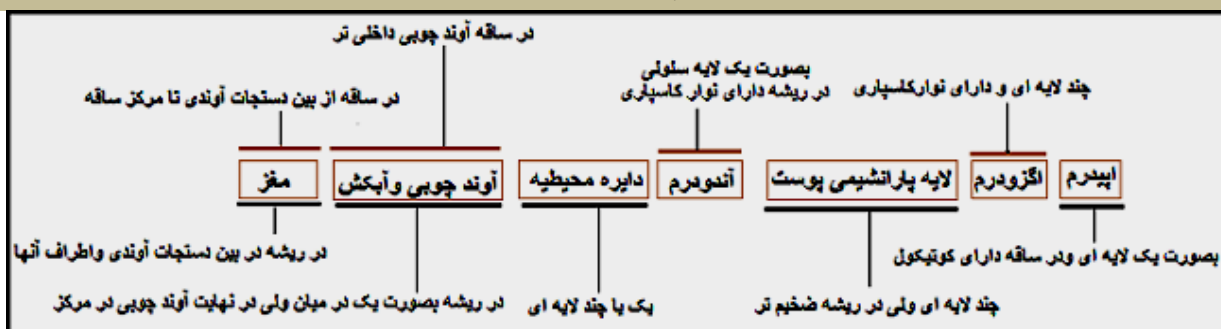
**3. دایره محیطیه:**

- ۱- قارچی ترین لایه ی استوانه ی مرکزی می باشد.
- ۲- دو یا یک لایه ای می باشد.
- ۳- در زیر درون پوست قرار گرفته است نام دیگر آن پریسیکل می باشد.
- ۴- نوار کاسپاری ندارد (برقلا ف دو مورد قبلی) بنابراین آب می تواند از تمام وجوه آن رد شود.
- ۵- سلولهای دایره محیطیه (مانند سلولهای همراه) دارای میتوکندری زیادی هستند و با مصرف ATP یونها را به آوند چوبی منتقل میکنند و با این عمل فشار اسمزی را در آوند چوبی افزایش می دهند. در نتیجه آب به روش اسمز وارد آوند چوبی می شود (در مسیر پروتوپلاستی)

**نکته: در محل دایره محیطیه آب و یونهای معدنی هم از مسیر پروتوپلاستی و هم غیر پروتوپلاستی رد می شوند**



### جمع بندی لایه ها :



### نکته ترکیبی :

1. در ریشه حرکت گرایش بصورت زمین گرایی دیده می شود. که نوعی حرکت الفایی و غیر ارادی است که تحت تاثیر عوامل بیرونی صورت می گیرد.
2. در کشاورزی از هورمون گیاهی اکسین برای ریشه دار کردن قلمه ها استفاده می شود. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین در کشت بافت ریشه زایی را تحریک می کند.
3. اولین علامت جوانه زنی دانه ظهور ریشه چه (ریشه رویانی) است.
4. هورمون گیاهی آبسازیک اسید باعث حفظ جذب آب توسط ریشه می شود.
5. بعضی قارچها اندامهایی ریشه مانند در خاک می دوانند.
6. قارچ - ریشه ای نوعی رابطه ی همیاری است که بین قارچ و ریشه برخی گیاهان آوندی برقرار می شود. در این رابطه نخینه قارچ مواد معدنی را برای گیاه تامین می کند و گیاه کربوهیدرات را برای قارچ. در این رابطه قارچ عمدتاً از نوع بازدیو میسستها و ریشه مربوط به بسیاری از گیاهان مانند کاج بید و بلوط می باشد.



قارچ - ریشه ای. هر دو جاندار از این همزیستی سود می برند.

7. خزها فاقد ریشه و برگ و ساقه ی حقیقی هستند (برخلاف سایر گیاهان).

### رمزنامه 17: نقش و ساختار ریشه

۱- تارکشنه مخصوص ریشه ← کشیدن (تارکشنه) ریش(ریشه)

۲- تکرار لایه ها :

دایره محیطیه ← به سه حرف اول این کلمه دقت کنید : **دای** ← د (دو-و) + ا (and - a) + ی (یک) ← پس میشه دو یا یک لایه ای  
 آندورم ← به چهار حرف اول دقت کنید : **آندو** ← آن + ن (نو-no) + دو ← نتیجه می گیریم آن دو تا نیست پس یکیه !  
 پرون پوست ← به حرف اول دقت کنید که **پ** می باشد و اول کلمه بیشتر یا بسیار ← نتیجه می گیریم که پندر لایه ای است.

۳- نوار کاسپاری :

#### کاسپارف با جنبه اهل سیبری گاهی گز می خوره و همیشه با آندو شطرنج بازی می کنه!!!

۱) نوار کاسپاری (۲) در دیواره جانبی (۳) از جنس سوپرین (۴) آگزورم گاهی وجود دارد (۵) آندورم در همه گیاهان

۴- سلولهای دارای زواید سیتوپلاسمی ← **آرمان ما تانک استوانه ایست !!!**

۱) آمیب (ر) روزن داران (م) مونوسیت (ا) انوزینوفیل (ن) نوتروفیل (ما) ماکروفاژ (تا) تارکشنه (ن) نورونها (ک) کرکها (استوانه ای)  
 سلولهای استوانه ای روده

۵- می خوام از ریش قلمیت(ریشه دار کردن قلمه) عکس(اکسین) بندازم !

۶- یه (قارچ - ریشه ای) قارچ با ریشش (بازیدیومیست) بازی می کنه!



## درسنامه 18: جذب آب، اسمز و مسیرهای حرکت آب در عرض ریشه

### 1) نقش آب در گیاه:

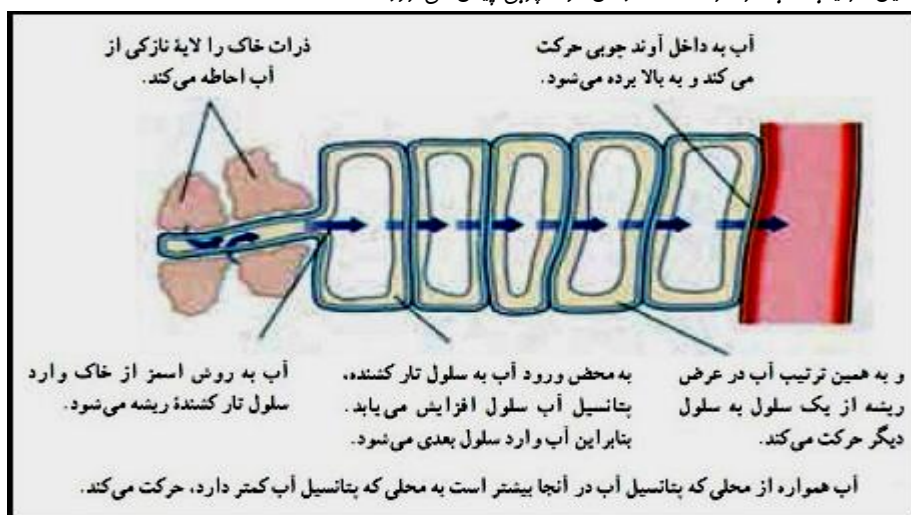
1. **فتوستنتز:** آب در سطح داخلی غشای تیلوکوئید تجزیه می شود و از الکترونها حاصل از این تجزیه در فرآیند فتوستنتز استفاده می شود. هیدروژن آب در ساقتمان گلوکز بکار می رود ( $C_6H_{12}O_6$ ).
2. **حفظ شادابی و آماس سلولی:** آب از دیواره و غشا رد شده وارد واکوئل می شود و واکوئل بار می کند و به غشا و دیواره فشار می آورد و سلول تورژسانس پیدا می کند.
3. در **ترابری** نمک های معدنی و مواد محلول آلی (مانند ساکارز و آمینواسیدها) به عنوان هلال و در آنگیری آبلشی .

### 2) نقش اصلی ریشه:

ریشه ها آب مورد نیاز بقیه بخش های گیاه را تامین می کنند.

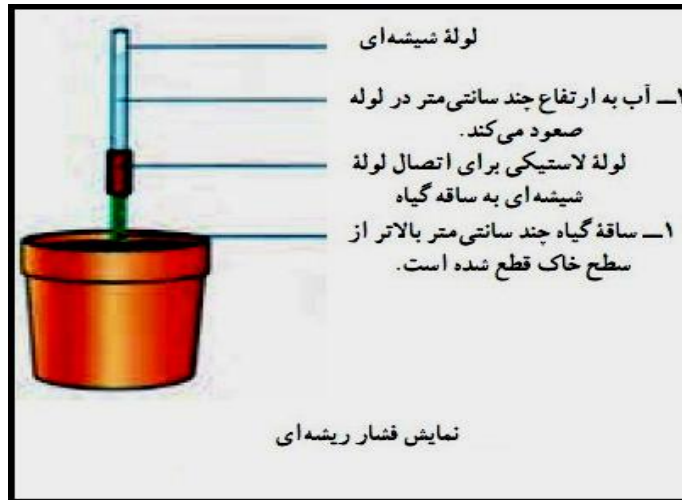
### 3) نقش اسمز در جذب آب:

1. ذرات خاک موجود اطراف ریشه ها را لایه نازکی از آب می پوشاند در این لایه نازک آب، یونهای معدنی خاک نیز حل شده اند.
2. این لایه نازک در تماس با دیواره سلولی تارکشنه می باشد.
3. قسمت اعظم آبی که گیاه جذب می کند از منطقه تارهای کشنه است (نه همه ی آب).
4. غلظت آب در داخل سلول تارکشنه از غلظت آب لایه نازک آن روی خاک کمتر است.
5. در نتیجه آب به روش اسمز از لایه نازک (از راه دیواره و غشا) وارد سلول تارکشنه می شود.
6. با ورود آب به داخل سلول تارکشنه پتانسیل آب (غلظت آب) آن افزایش می یابد.
7. پتانسیل آب تارکشنه از سلول داخلی ترش (به سمت آوند چوبی) بیشتر می شود.
8. پتانسیل آب بالا در تارکشنه باعث ورود آن به لایه داخلی تر می شود و پتانسیل آب سلول داخلی تر زیاد می شود.
9. به همین ترتیب آب از تارکشنه تا داخل آوند چوبی پیش می رود.



### نکته:

- 1- دایره میطیبه که قبل آوند چوبی قرار گرفته است با انتقال فعال یونها به داخل آوند چوبی، پتانسیل آب خودش را افزایش و پتانسیل آب آوند چوبی را کاهش می دهد. در نتیجه آب وارد آوند چوبی می شود. و پتانسیل آب دایره میطیبه کم می شود. در واقع حالا سلول مجاور دایره میطیبه پتانسیل آبش بیشتر از آن می شود بنابراین آب وارد دایره میطیبه می شود. به همین ترتیب جذب آب تا تارکشنه پیش می رود.
- 2- به وسیله سایر نیروهایی که بعدا بررسی می کنیم آب در آوند چوبی پیوسته بالا می رود و آب سلولهای مجاور آوند چوبی جایگزین آبی می شود که به بالا صعود کرده است. بنابراین آب می تواند **دائماً وارد آوند چوبی** شود.
- 3- **فشار ریشه ای:** در اثر انتقال فعال یونها از دایره میطیبه به درون آوند چوبی نیرویی برای جذب آب ایجاد میشود که به آن فشار ریشه ای می گویند. (عامل راننده شدن آب از پایین به داخل گیاه)



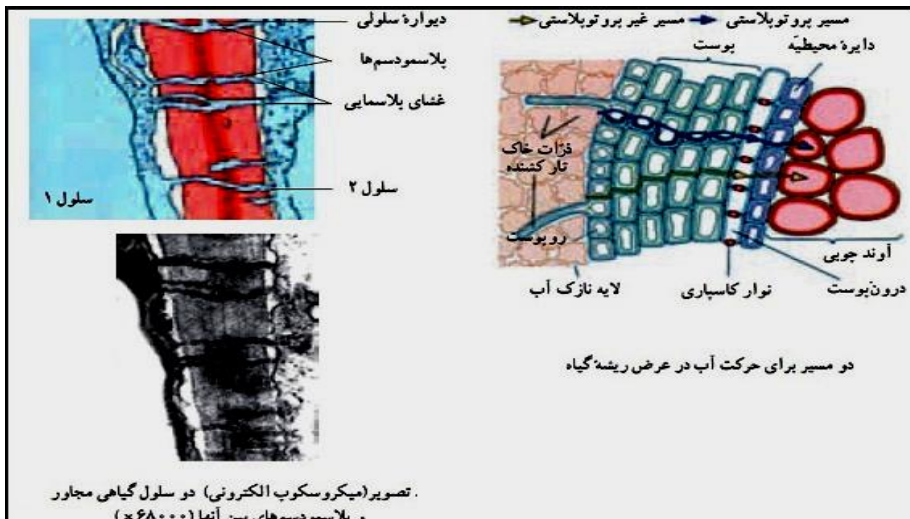
4) مسیرهای حرکت آب در عرض ریشه:

1. مسیر پروتوپلاستی:

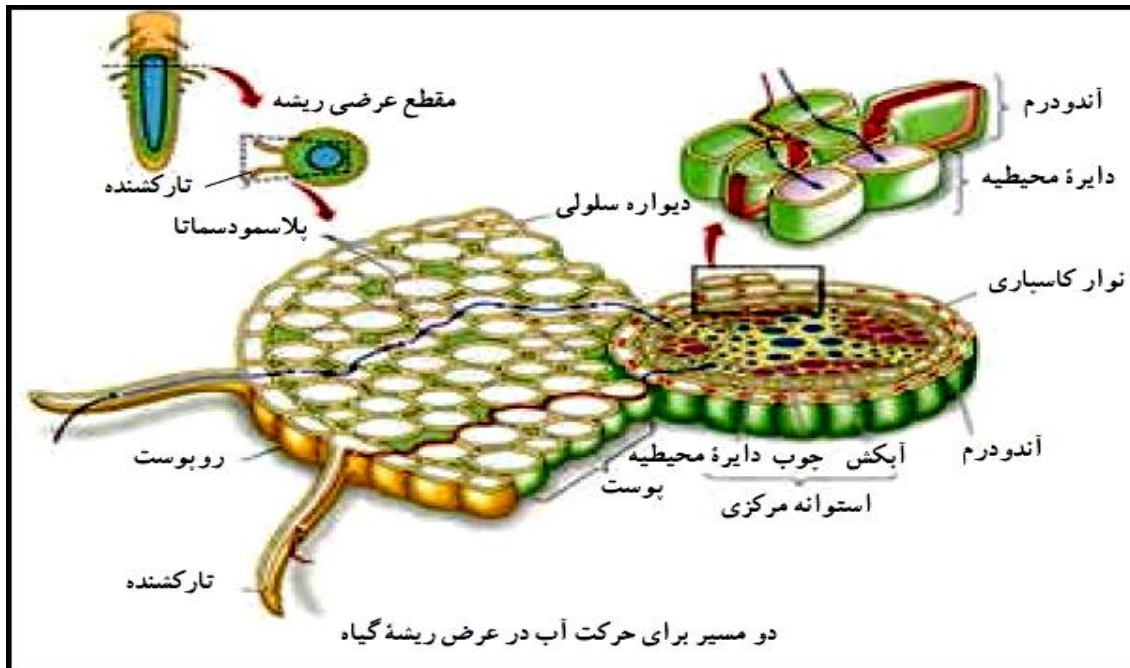
- ۱- در این مسیر آب از تار کشته تا آوند چوبی از سیتوپلاسم سلولها عبور می کند.
- ۲- آب و مواد محلول در آن از دیواره و غشای سلولی (نه پلاسمودسم ولان) تار کشته عبور و وارد سیتوپلاسم و واکوئل می شود.
- ۳- آب از طریق پلاسمودسم ها که منافذ بین سلولهای مجاور را پر می کند، از سلولی به سلول دیگر منتقل می شود تا در نهایت به آوند چوبی شود.
- ۴- در این مسیر **اسمز نقش اصلی** را دارد و **هم چسبی** نیز نقش دارد. (این نکته خیلی مهمه)

2. مسیر غیر پروتوپلاستی:

- ۱- **برخی** از مولکولهای آب در عرض ریشه از این مسیر حرکت می کنند. (در یک گیاه هر دو مسیر وجود دارد ولی پروتوپلاستی بیشتر است)
- ۲- در این مسیر آب در عرض ریشه از طریق **دیواره های سلولی و فضاهای برون سلولی بین سلولها** حرکت می کند.
- ۳- دیواره ی سلولی از رشته های سلولزی به همراه پلی ساکاریدهای بستری ساخته شده است. بنابراین در دیواره برای حرکت مولکولهای آب، فضای کافی وجود دارد.
- ۴- یونهای معدنی هم می توانند از این مسیر حرکت کنند.
- ۵- **هم چسبی** در این مسیر نقش دارد زیرا مولکولهای آب به وسیله پیوند هیدروژنی به هم چسبیده اند. بنابراین آب در عرض ریشه به سمت آوند چوبی حرکت می کند. **در این مسیر نیروی اسمزی دخالت ندارد** (این نکته خیلی مهمه)
- ۶- این مسیر می تواند آب را تا محل درون پوست منتقل کند. ولی در درون پوست به دلیل وجود نوار کاسپاری، آب به ایبار وارد سلول می شود.



تصویر میکروسکوب الکترونی دو سلول گیاهی مجاور و پلاسمودسم های بین آنها (x 68000)



### نکته :

1. مسیر غیر پروتوپلاستی در محل آندودرم و آگزودرم تبدیل به مسیر پروتوپلاستی می شود.
2. در دایره ی محیطیه آب هم از مسیر پروتوپلاستی و هم پروتوپلاستی وارد آوند چوبی می شود.
3. نوار کاسپاری ، هم از ورود آب و هم یونهای معدنی به مسیر غیر پروتوپلاستی جلوگیری می کند.
4. برای اینکه آب در عرض ریشه وارد آوند چوبی شود باید علاوه بر نیروی ناشی از دایره محیطیه باید آب نیز اندازه کافی در اطراف تارکشنده وجود داشته باشد.
5. در مسیر پروتوپلاستی نیروی مربوطه به فشار اسمزی و هم چسبی و در مسیر غیر پروتوپلاستی نیروی هم چسبی نقش دارند.

### رمزنامه 18 : جذب آب، اسمز و مسیرهای حرکت آب در عرض ریشه

- 1- نیروهای مسیر پروتوپلاستی ← اسمزی و هم چسبی ← اسم (اسمز) این آدم پرو(پروتوپلاستی) که چسبیده(هم چسبی) به من چیه
- 2- نیروهای درگیر در مسیر غیر پروتوپلاستی ← هم چسبی ← آدمهای غیر پرو(غیر پروتوپلاستی) همدیگرو درک می کنند و به هم حسابی می چسبند(هم چسبی)!

## درسنامه 19: حرکت آب در داخل گیاه

### 1) برای حرکت شیره خام ( آب و مواد معدنی محلول در آن) در گیاه به دو سری نیرو نیاز داریم :

۱. یکسری نیروهایی که باعث می شود شیره خام از بالا و در داخل آوند پوپی به بالا کشیده شود:
- ۱- هم چسبی 2- دگر چسبی 3- کشش تعرقی
۲. نیروی دیگری که باعث می شود شیره خام از پایین به داخل آوند پوپی رانده شود: ✓ فشار ریشه ای ( ناشی از دایره محیطیه)

### 2) بررسی موارد فوق :

#### 1. تعرق :

- ۱- **تعریف :** فرج آب به صورت بخار از سطح گیاه که بیشتر توسط برگها انجام می شود.
- ۲- **قسمت اعظم تعرق از راه روزنه ها انجام می گیرد ( روزنه هوایی).**
- ۳- **روزنه ها در همه بخش های هوایی جوان گیاه وجود دارند ولی تعداد آنها در برگها بسیار بیشتر از سایر بخش هاست . و در برگها عمدتاً در سطح تحتانی قرار گرفته اند.** (در سطح تحتانی برگ بیشترین تعداد)
- ۴- **روزنه ها به منظور مبادله گازها باز می شوند.**

نکته : از طریق روزنه ها آب و  $O_2$  اضافی و نیز  $CO_2$  اضافی دفع و  $O_2$  و  $CO_2$  مورد نیاز جذب می شود.

۵- تعرق از پوستک و عرسکها نیز انجام می شود.

- پوستک :** یا کوتیکول که توسط سلولهای روپوستی در بخش های هوایی جوان گیاه ساخته می شود و تعرق را کاهش می دهد .
- عدسک :** روزنه هایی بر روی بافت پوب پنبه ای گیاهان پوپی چند ساله (قسمتهایی که روزنه هوایی با سلول نگهبان روزنه ندارند).
- دقت کنید که عدسک از تعداد زیادی سلول ساخته شده طوری که با پیشم غیرمسلح دیده میشود .
- مقدار اضافی آب و دی اکسید کربن می تونه از راه عدسک دفع بشه .



عدسک در تنه درخت. سلولها در محل عدسک از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می کند.

## ۶- تعرق و سلولهای نگهبان روزنه :

## ◎ فرآیند تعرق از روزنه :

در میان برگ فضاهای بین سلولی کنروی شکلی وجود دارد که توسط سلولهای میانبرگ اسفنجی ایبار می شوند این فضاها پر از هوا هستند و همواره اشباع از بخار آب سلولهای میانبرگ اسفنجی می باشند.

## 📌 نکته طلایی : در گیاهان خشکی لایه اسفنجی بعلت اینک بخار آب از طریق آنها ایجاد می شود کمتر است.

فلسفه خلقت خدا هم اینجا اینه که تبخیر کمتر باشد .

سلولهای میانبرگ با دیواره نازک ( بافت پارانشیمی) در تماس با این فضاها هستند و توسط این فضاها اطافه می شوند. هم چنین روزنه ها نیز در تماس با این فضاها هستند.

وقتی مقداری از آب سلولهای میان برگ تبخیر می شود و از راه روزنه خارج می شود این سلول آب از دست رفته اش را از سلول مجاور می گیرد و به همین ترتیب آخرین سلول (غلاف آوندی) آبی را که از دست می دهد از آوند پوپی (تراکتید یا عنصر آوندی) می گیرد. و بدین ترتیب تعرق باعث کشیده شدن آب در آوند پوپی می شود البته با کمک سایر عوامل .

## 📌 نکته مهم : آخرین سلولهایی که در برگ (قبل آوند چوبی) آب از دست می دهند سلولهای غلاف آوندی

می باشند.

## ◎ ویژگی های سلولهای نگهبان روزنه و عملکرد آنها:

۱. این سلولها جزو سلولهای روپوستی تمایز یافته ساقه و برگ می باشند.
۲. هر روزنه را یک جفت سلول نگهبان لوبیایی شکل اطافه می کند.
۳. بر غلاف سایر سلولهای روپوستی برگ کلروپلاست دارند و فتوسنتز انجام می دهند.
۴. درون آنها می تواند نشاسته وجود داشته باشد.
۵. به علت آرایش شعاعی رشته های سلولزی در آنها طولشان افزایش می یابد. ولی افزایش قطر نمی یابند.
۶. دو سلول روپوستی هم قرار می گیرند طوری که روزنه ای بین آنها ایبار می شود.
۷. این دو سلول در دو انتها به هم متصل هستند. و طول دیواره مشترک در محل تماس در هنگام جذب آب ثابت می ماند.
۸. طول دیواره ی پشتی بیشتر و ضخامت آن کمتر است. و دیواره شکمی بالعکس .

## ◎ نحوه باز و بسته شدن روزنه ها :

## 📌 باز شدن :

۱. انتقال مواد یونی به درون سلولهای نگهبان روزنه (یون پتاسیم) .
۲. افزایش فشار اسمزی سلول نگهبان روزنه و در نتیجه جذب آب از سلولهای اطراف .
۳. با جذب آب سلولهای نگهبان روزنه انبساط پیدا می کنند ولی آرایش شعاعی رشته های سلولزی اجازه ی افزایش عرضی به آنها نمی دهند ولی افزایش طولی پیدا می کنند. از طرفی این سلولها در دو انتها به هم متصل هستند و طولشان در آنها ثابت می ماند ( نیروی دو۴)
۴. از طرفی دیواره پشتی بیشتر منبسط می شود. (برلیل طول بیشتر و ضخامت کمتر)
۵. نیروی حاصل از انبساط بیشتر دیواره پشتی از طریق رشته های سلولزی به دیواره شکمی (کوتاه تر و ضمیم تر) منتقل می شود.
۶. با اثر این نیروها سلول نگهبان دو طرف خم می شود و سلول روزنه باز می شود.

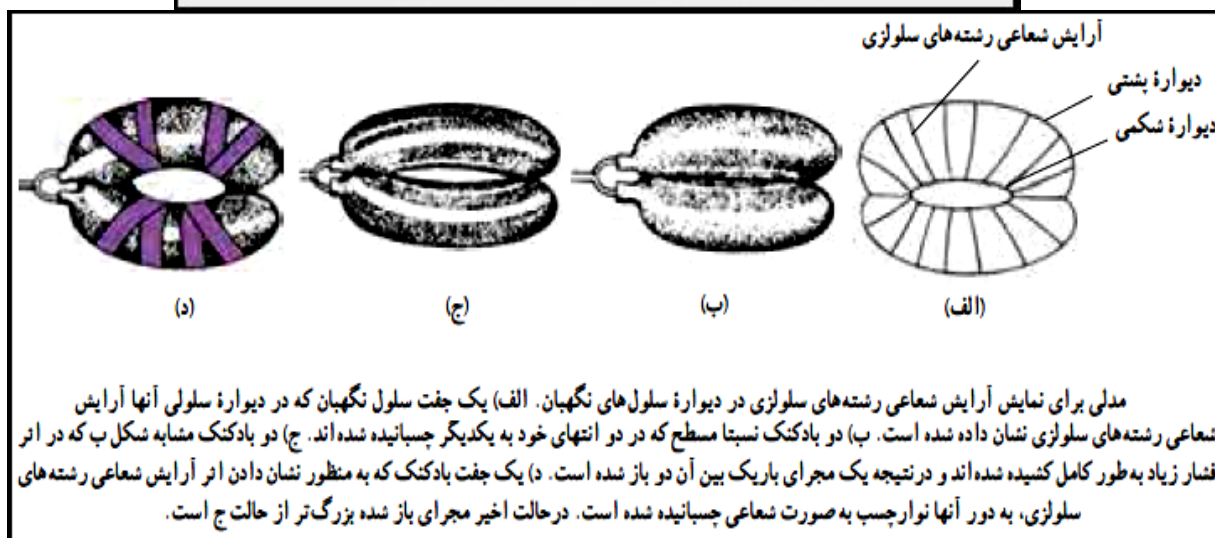
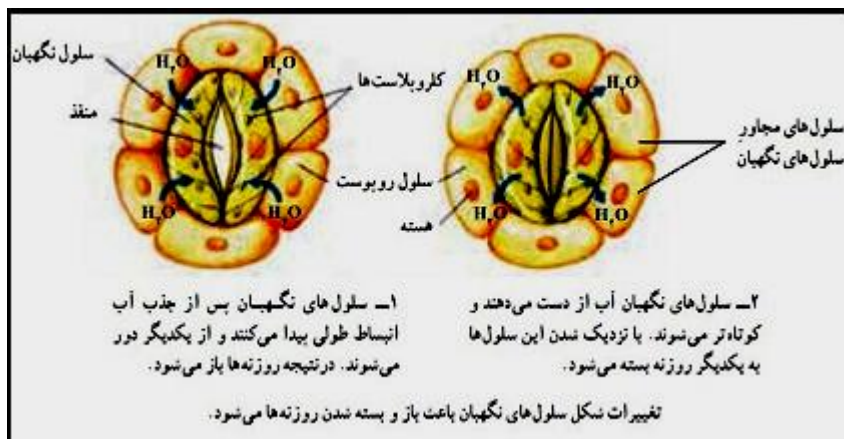
## 📌 نکته در واقع دو عامل در خم شدن مهم تر هستند :

- 1- دیواره پشتی طولش بیشتر و ضخامت کمتر دارد و بیشتر منبسط می شود.
- 2- از طرفی دو سلول در دو انتها به هم متصل هستند و نمی توانند با هم در آن محل درازتر شوند

## 📌 بسته شدن :

۱. یون پتاسیم به سلولهای اطراف منتقل می شود. در نتیجه پتاسیل آب سلول نگهبان روزنه افزایش می یابد.
۲. سلولهای نگهبان روزنه آبشان را نیز تقدیم سلولهای اطراف می کنند.
۳. طول دیواره ها کم می شود.
۴. دو سلول به هم نزدیکتر می شوند و روزنه بسته می شود .





۷- اثر عوامل مختلف بر تعرق:

- ☞ رطوبت بالا ☞ کاهش تعرق ☞ چون هوا اشباع از بخار آبه و بخار آب بیشتری از برگ نمی‌پذیرد.
- ☞ رطوبت پایین ☞ افزایش تعرق ☞ بالعکس حالت فوق
- ☞ افزایش ضماقت کوتیکول ☞ کاهش تعرق ☞ این که تابلوئه‌ها
- ☞ هوای گرم و مرطوب ☞ کاهش تعرق ☞ همان علت مورد اول. ولی فروج آب را بصورت مایع داریم.
- ☞ هوای گرم و خشک ☞ افزایش تعرق ☞ هم جذب از خاک گرم داریم و هم رطوبت هوا کمه.
- ☞ افزایش وسعت برگها ☞ افزایش تعرق ☞ افزایش سطح
- ☞ افزایش تعداد برگه ☞ افزایش تعرق ☞ مثل حالت فوق
- ☞ کاهش تعرق و وسعت برگ ☞ افزایش تعرق
- ☞ جریان باد ☞ افزایش شدت تعرق ☞ جریان باد رطوبت را از اطراف برگ دور میکند و در نتیجه تعادل به هم می‌فورد و رطوبت فارج می‌شود
- ☞ مالیدن وازلین بر سطح برگ ☞ کاهش تعرق ☞ بسته شدن روزنه‌ها و....
- ☞ آبیسیژیک اسید ☞ کاهش تعرق ☞ با اثر بر سلولهای نگهبان روزنه و از دست دادن یون و در نتیجه انتقال آب با اسمز به سلولهای اطراف
- ☞ هوای سرد ☞ تعرق را کاهش میدهد. (به علت کاهش دما)

**نکته:** باد اگر رطوبت را با خود وارد محیط خشک کند. می‌تواند تعرق را کاهش دهد.

**نکته:** تعرق و تعریق باهم رابطه عکس دارند البته در برخی موارد مثلاً افتادن برگ هر دو کم میشن.

۸- علاوه بر موارد فوق که بر تعرق موثر هستند سازگاری هایی در گیاهان برای کاهش تعرق ایجاد شده است:

- ☞ داشتن روزنه های فرو رفته و کاهش تعداد روزنه ها در اقلیم های خشک و سرد (کاج) و یا گرم (تیره کلکتوس)
- ☞ داشتن کرک روی برگها
- ☞ بسته بودن روزنه ها در روز و باز بودن آنها در شب مانند کلکتوس و گل ناز همزمان با کاهش تعرق فتوسنتز هم کم میشه.

### نکته ترکیبی :

#### کاج :

بزو گیاهان باز دانه می باشد. تفمک آن یک پوسته دارد. سانتریول ندارد. عناصر آوندی ندارند ولی تراکتید دارند و در نتیجه سرعت حرکت شیره خام در آنها کند تر از گیاهان نمان دانه است ..

#### کاکتوس و گل ناز :

بزو گیاهان آوند دار و نمان دانه مسوب می شوند. هم تراکتید دارند و هم عناصر آوندی. تفمک شان دو پوسته دارد سانتریول ندارند و دوک تقسیم را بدون سانتریول تشکیل میدهند. بزو گیاهان CAM می باشند. روزنه ها ایشان در روز بسته و در شب باز می شود.

نمونه تثبیت CO<sub>2</sub> در دو مرحله در گیاهان CAM :

شب ← در واکونل سلول میان برگ به شکل اسید آلی چهار کربنه (واکونل پیشرفته دارند)  
روز ← در کلروپلاست همان سلول و پرا شدن CO<sub>2</sub> از اسید ۴ کربنه و ورود به پرفه ی کالوین .

### نکته ترکیبی کوهپولو :

نکته : استفاده از دی اکسید کربن برای ساخت ترکیب های آلی تثبیت دی اکسید کربن نامیده می شود.

نکته : چرخه کالوین ← رایجترین روش تثبیت CO<sub>2</sub> در جانداران کلروفیل دار

نکته : کلروفیل ← رنگیزه جذب نور در فرآیند فتوسنتز

#### ۹- مفهوم کشش تعرقی :

هنگامی که آب در برگ بانبروی اسمزی از آوند چوبی خارج می شود یک کشش یا مکش در ستون آب موجود در آوند چوبی ایجاد می شود. به این پدیده کشش تعرقی می گویند.

#### 2. هم چسبی :

موکولهای آب دارای هم چسبی هستند یعنی توسط پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل و چسبیده اند. نیروی هم چسبی توان ستون آب را درون آوند چوبی بسیار زیاد میکند و در نتیجه احتمال ایجاد گسستگی در ستون یکپارچه ی آب و فغره دار شکرگی (یا هباب دار شکرگی) را کاهش می دهد.

#### 3. دگر چسبی :

چسبندگی موکولهای آب به دیواره آوند های چوبی می باشند. و مانند هم چسبی از گسستگی ستون آب جلوگیری می کند.

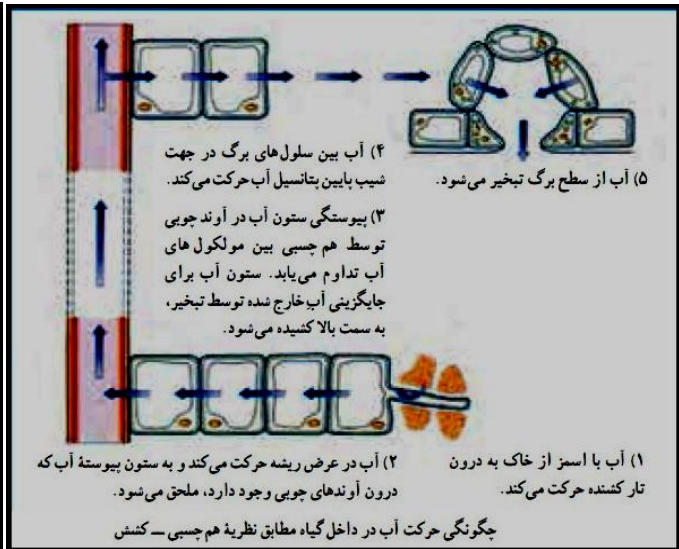
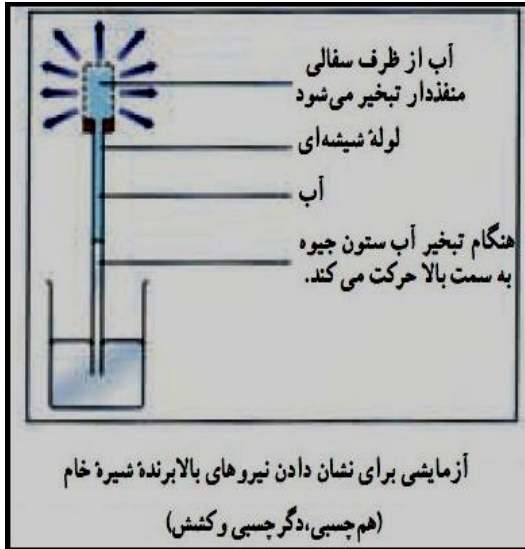
**نکته :** این دو نیروی هم چسبی و دگر چسبی هم از گسستگی ستون آب در آوند چوبی جلوگیری می کنند و هم در

صعود آن به بالا کمک می کنند.

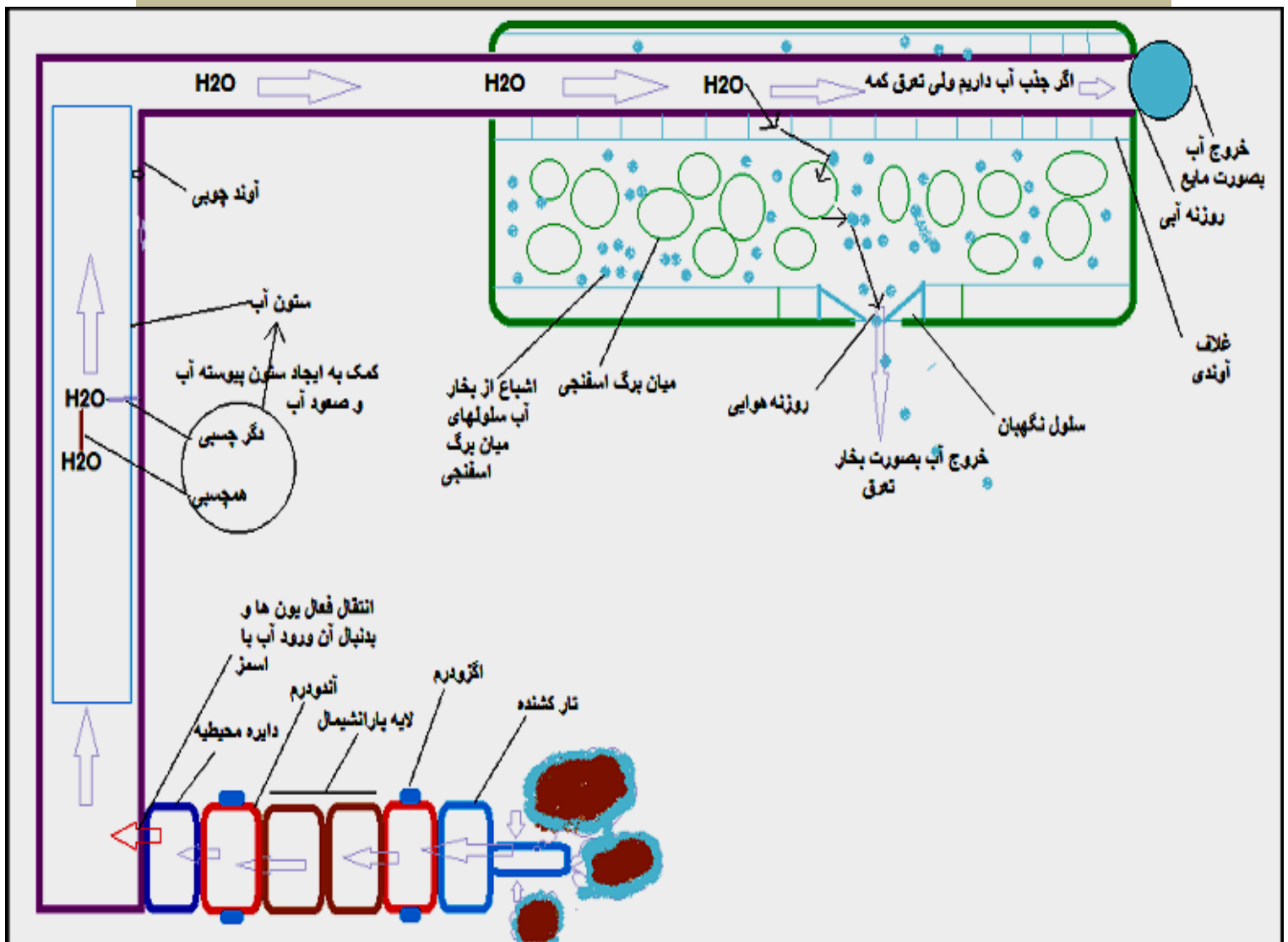
4. فشار ریشه ای : این مورد را قبلاً بررسی کردیم و مربوط به عملکرد دایره ی محیطیه می باشد.

3) نظریه هم چسبی - کشش :

حرکت آب را در داخل گیاه نظریه هم چسبی - کشش تفسیر می کند. که بر اساس این نظریه هنگامی که تعرق به خروج آب از آوند چوبی منجر می شود کل ستون آب (که در عدم گسستگی وستون پیوسته) مانده آن نیروی هم چسبی نقش دارد در آوند چوبی به سمت بالا کشیده می شود.



جمع بندی کل وقایع :



## 5) تعریق :

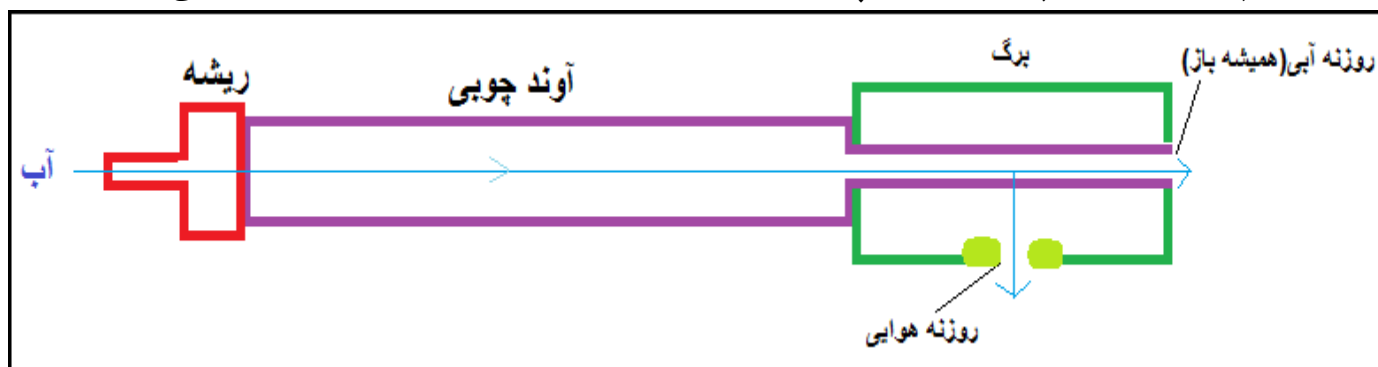
۱. **تعریف :** فروج آب به صورت مایع از گیاه تعریق نامیده می شود.

۲. تعریق از نشانه های بارز فشار ریشه ای است.

۳. **کی روی میدهد؟**

- ۱- زمانی که سرعت جذب آب در گیاه زیاد است ( فشار ریشه ای و ادامه جذب آب )  
 ۲- شدت تعرق کم است، (کاهش فروج آب بصورت بشار از گیاه)  
 ۳- بنابراین آب به صورت مایع و از طریق روزنه آبی خارج می شود.

**مفهوم: ما 1 ورودی داریم و 2 تا خروجی. پس اگر یکی از خروجی ها بسته باشند آب از خروجی دیگر خارج می شود**



۴. تعریق از راه روزنه های آبی که در منتهی الیه آوند های چوبی قرار دارند انجام می شود. این روزنه ها سلول زنده ندارند و همواره باز هستند.

۵. **محل روزنه آبی :**

1- حاشیه برگ ← لادن، عشقه، گوجه فرنگی 2- انتهای برگ ← گیاهان تیره گندم

۶. **شرایط آب و هوایی و تعریق :**

- ۱- شب های تابستانی ← {  
 ☼ هوا سرد است ← تعرق کم  
 ☼ خاک گرم است ← ادامه جذب آب  
 ☼ به دو دلیل فوق در شب های تابستان تعریق روی می دهد.  
 ۲- مناطق گرمسیری (گرم و مرطوب) ← {  
 ☼ هوای مرطوب ← هوا اشباع از بخار هوا است و بخار اضافی نمی فواید.  
 ☼ خاک گرم ← ادامه جذب و فشار ریشه ای بالا  
 ☼ به دو دلیل فوق تعریق فوایم داشت .

۷. تعریق عمدتاً موقع **سپیده دم** اتفاق می افتد و در همین موقع هم شبنم از هوا روی گیاه می نشیند (برفورد بخار آب با سطح سرد برگ و تبدیل

شردن به مایع). بنابراین این دو را باهم اشتباه نکنند.

## چند نکته ترکیبی :

- ۱- **گندم :** پژو گیاهان نهان دانه تک لپه ای می باشد.  
 ۲- **گوجه فرنگی :** {  
 ☼ پژو گیاهان نهان دانه می باشد  
 ☼ اگر دمای هوا بالا باشد، بسیاری از گیاهان گوجه فرنگی گل نمی دهند  
 ☼ از اتلین برای تسریع رسیدگی آن می توان استفاده کرد.  
 ☼ ساتتریول ندارد  
 ☼ پلازمید **Ti** میتواند آن را آلوده کند.  
 ۳- **عشقه :** از گیاهان نهان دانه ای می باشد.  
 ۴- **لادن :** از گیاهان نهان دانه ای میباشد.



تعیق در برگ یک گیاه که نشان دهنده وجود فشار ریشه‌ای است.

### 6) حباب دارشدگی :

۱. حباب های هوا ممکن است پیوستگی شیره قام را در آوند چوبی قطع کنند.
۲. حباب های هوایی که پیوستگی شیره قام را می توانند بر هم بزنند از کجا می آیند؟

#### 1- گازهایی که به صورت محلول داخل شیرهای خام وجود دارند ( هوای محلول) :

⚡ هنگامی که تعریق شدید باشد پیوند هیدروژنی بین مولکولهای آب ( نیروی هم پیوستگی) کم می آورد و پیوند بین مولکولهای آب و دیواره داخلی آوند چوبی نیز کم می آورد (!) در نتیجه گازهای محلول بین مولکولهای آب می توانند آزاد شده ، به هم پیوسته و حباب ایجاد کنند.

⚡ انجماد ← چون هوا در یخ حل نمی شود .

#### 2- گازهایی ( هوا) که از بیرون وارد آوند چوبی می شوند:

⚡ نیش مشرات ( اگر نیش تا آوند چوبی برسد) ⚡ شکستن شافه

چون در ستون آب مکش به بالا (به طرف برگ) وجود دارد، سوراخ و شکاف در جدار آوند چوبی هوا را به داخل آن می کشاند.

#### ۳. حباب هوا بعد ایجاد کجا می ره ؟

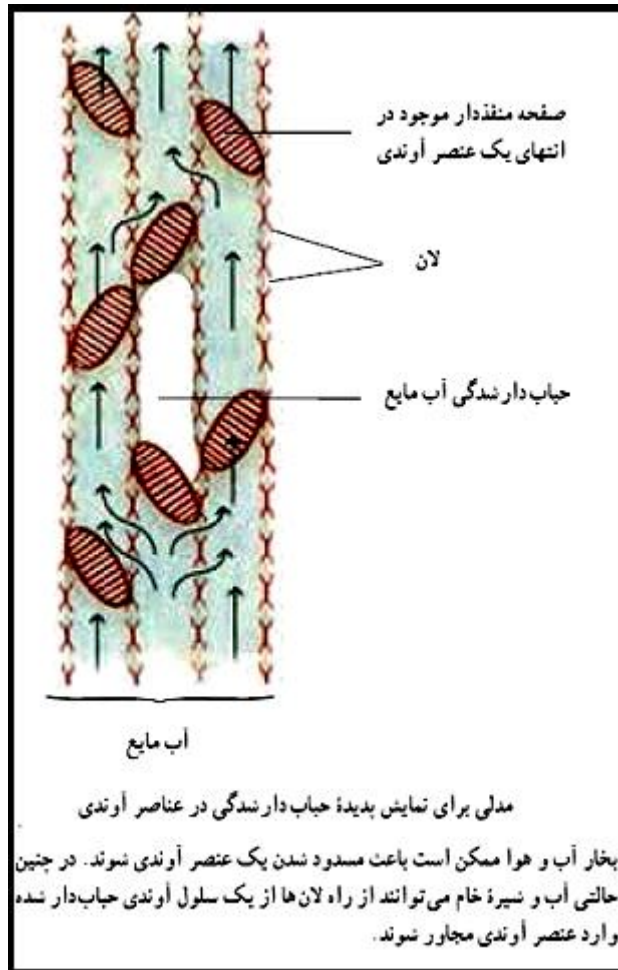
۱- به دلیل سافتار خاص لانهای دیواره عناصر آوندی و تراکتیدها امکان انتشار این حباب ها از یک تراکتید یا آوند به آوندها یا تراکتید های مجاور بسیار کم است بنابراین حباب ها در یک آوند یا تراکتید مضمور می مانند.

✓ نکته: بنابراین ساختار تراکتید و عناصر آوندی مانع بذر افشانی هوا می شود نه اینکه مانع ایجاد حباب هوا شود.

۲- اگر فشار حاصل از این حباب ها زیاد باشد ممکن است از یک آوند چوبی یا تراکتید به آوند ها یا تراکتید های مجاور منتقل شوند. به این پدیده بذر افشانی هوا میگویند.

### نکته چند :

۱. بذر افشانی هوا از طریق لانها صورت می گیرد و بین آوندهای مجاور.
۲. اگر یک عنصر آوندی به وسیله حباب هوا مسدود شود. آب و شیره خام می تواند از راه لانها از یک سلول آوندی حباب دار شده وارد عنصر آوندی مجاور شود.
۳. افزایش فشار ریشه ای ( افزایش فعالیت دایره ی محیطیه) باعث کاهش پدیده حباب دار شدگی می شود ولی بذر افشانی هوا را افزایش میدهد.
۴. عواملی که تعرق را شدت می بخشند، حباب دارشدگی را زیاد می کنند. (که قبلاً گفتیم)
۵. آبسیزیک اسید از طریق بستن روزنه ها (کاهش تعرق) و حفظ چرب توسط ریشه ( افزایش فشار ریشه ای ) حباب دار شدگی را کاهش میدهد.



### رمز نامه 19: حرکت آب در گیاه

۱-بذر افشانی هوا طریق چه منافذی انجام می گیرد؟

در واقع در بذر افشانی ، **بزل** (بفشش) افشانی هوا داریم که ، یک آوند حباب هواشو به دیگری می بفضد.

که از طریق **لاب** انجام می شود. (دقت به حرف ل)

۲- تعرق و تعریق از چه روزنه ای انجام می شود؟

به حرف **ی** در تعریق دقت کنید که در کلمه مایع وجود دارد. بنابر این در تعریق آب به صورت مایع از روزنه آبی ( آب هم که مایع است) که تا

**ابد(آبی)** باز است انجام می شود. ( به **اب** که هم در ابد و هم آبی وجود دارد دقت کنید)

روزنه هوایی ؛ هوا یه گاز است مثل بقر آب . و هر وقت لازم باشه باز می شه! **(دقت به حرف ه در هوا و ه در هروقت )**

۳- دایره ی میطیه در فشار ریشه ای نقش دارد. (دایره فشارنده)

۴- مسیر فروج آب از ریشه تا هوا : **رو بر پاندای چوبی غلافدار مروکه می ری هوا!!!**

۱ (رو = روپوست ۲) بر- برون پوست ۳) پ- لایه پارانشیمی پوست ۴) ان- آندودرم ۵) دای- دایره میطیه ۶) پوبی- آوند پوبی ۷) غلافدار- غلاف

آوندی ۸) م- میانبرگ ۹) رو- روزنه ۱۰) هوا هم که هواست !

۵- عدسک رو کجا داریم؟ روزنه ای به اندازه (عدس) عدس روی تنه (ک) کلفت و پوبی

۶- نیروهای موثر در صعود شیره خام **هدفک** ← (ه) هم پسی ۲) (د) دگرپسی ۳) (ف) فشار ریشه ای ۴) (ک) کشش تعرقی

**جمله کلیدی : شیره خام باید به هدف که داره برسه !**

## درسنامه 20 : حرکت مواد آلی در گیاه

### 1) حرکت مواد آلی :

ترکیبات آلی گیاهان (مواد سافته شده توسط گیاه) درون سلولهای زنده ی آوند آبکشی حرکت (در تمام جهات) می کنند.

### 2) محل منبع :

بفشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بفش های دیگر گیاه را تامین می کند. مانند برگها (تولید نشاسته بافتوستنتر)

**مکانکته :** در سلولهای فتوستنتر کننده مانند نگهبان روزنه نیز نشاسته وجود دارد.

### 3) محل مصرف :

بفشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنها هدایت می شوند و در آنها ذخیره و یا مصرف می شود مانند نوک ریشه ها و میوه های در حال تکوین.

### 4) بافت های ذخیره ای گیاه :

بافت های ذخیره ای گیاه مانند ساقه، ریشه های زیرزمینی و گوشتی هنگام وارد کردن ترکیبات آلی «محل مصرف» و هنگام صدور ترکیبات آلی «محلای منبع» نامیده می شوند. (ریشه و ساقه زنبق، داودی و نرگس و سیب زمینی)

### 5) جا به جایی :

حرکت ترکیبات آلی درون گیاه از محل منبع به محل مصرف .

### 6) دلایل پیچیده بودن حرکت ترکیبات آلی در یک گیاه نسبت به حرکت آب :

۱. آب داخل سلولهای خالی (مرده و فقط دیواره دار) آوند پوپی (عناصر آوندی و تراکنید) به صورت آزاد حرکت می کند.

۲. در حالی که ترکیبات آلی باید از طریق سیتوپلاسم سلولهای زنده آوندهای آبکشی (سلول غربالی) عبور می کنند.

۳. آب در آوند پوپی فقط به سمت بالا ( یک طرفه ) مانند حرکت غذا در لوله گوارش انسان ، گرم خاکی ، گنجشک ،

**ملخ و حرکت خلط در دستگاه تنفسی** حرکت می کند. در حالی که ترکیبات آلی در آوند آبکشی در همه جهات حرکت می کنند.

۴. آب می تواند از طریق غشاهای سلولی نیز منتشر می شود در حالی که ترکیبات آلی فقط از طریق انتقال فعال از غشا عبور می کنند.

(ترکیبات آلی قادر به انتشار از غشای پلاسمایی نیستند)

### 7) مدلی برای جابجایی (حرکت ترکیبات آلی در گیاه): مدل مونش یا جریان فشاری

۱. **مرحله 1 (بارگیری آبکشی):** قندری که در سلولهای برگ (منبع) تولید می شود به روش انتقال فعال وارد سلول آوند آبکشی می شود.

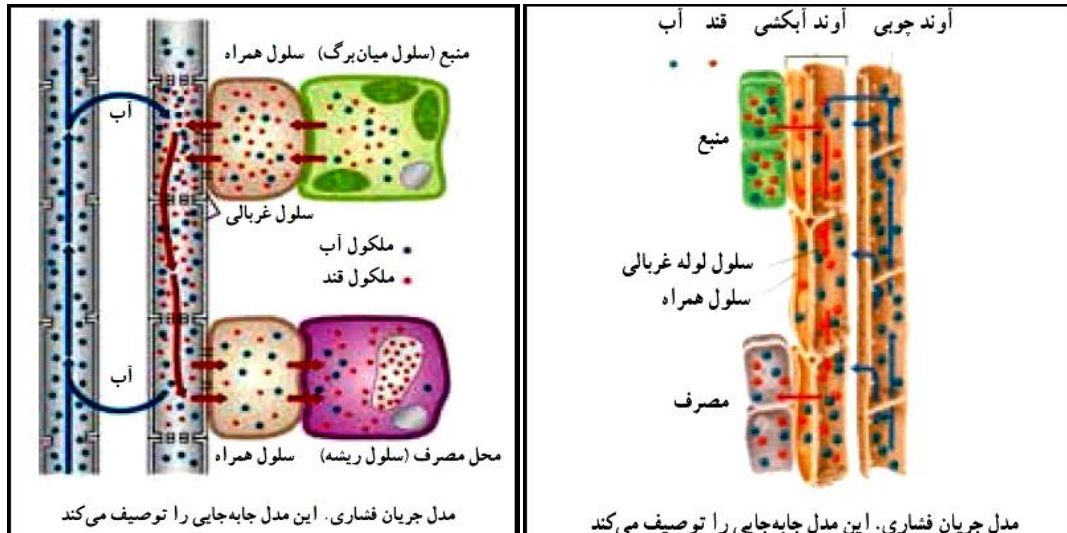
۲. **مرحله 2 (آبگیری آبکشی):** وقتی غلظت قند در آوند آبکشی افزایش می یابد پتانسیل آب آن کاهش می یابد در نتیجه آب به روش اسمز از آوند پوپی وارد آوند آبکشی می شود.

۳. **مرحله 3 (جریان توده ای):** فشار داخل سلولهای آوند آبکشی افزایش می یابد و در نتیجه قند به همراه مهتویات دیگر شیره پرورده که در آب محلول هستند به صورت جریان توده ای به حرکت در می آیند.

۴. **مرحله 4 (باربرداری آبکشی):** قند موجود در شیره پرورده به روش انتقال فعال وارد محل مصرف می شود.

**دقت:** طبق گفته ی آقای مونش در مرحله 3 انرژی مصرف نمی شود. ولی بعداً معلوم شد که این حرکت

فعال است و با استفاده انرژی حاصل از سلول همراه و در جهات مختلف و با سرعت های مختلف انجام می شود.



8) نقایص مدل جریان فشاری :

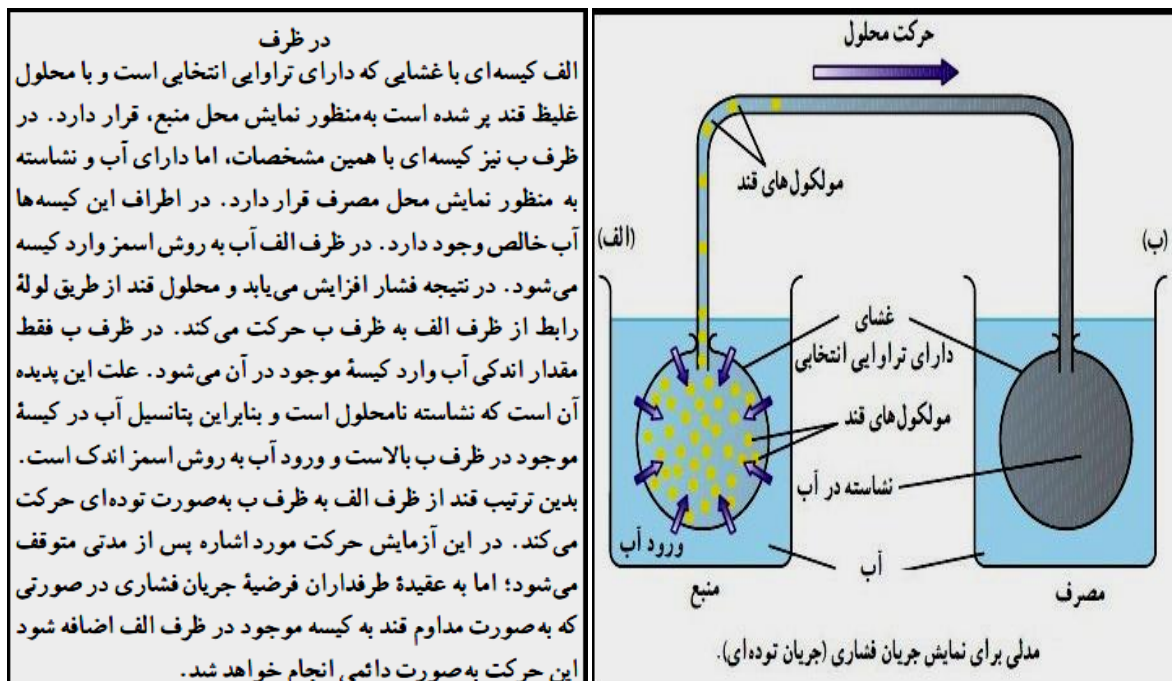
۱. سرعت حرکت ساکارز و آمینواسیدها (بنابراین اینها در ترکیب شیره پرونده وجود دارند) در آوند آبکشی بسیار سریع است. که این سرعت بالا با نیروی غیر فعال جریان توده ای قابل توجیه نیست.
۲. مواد حل شده مفتلف در داخل لوله غریبالی با سرعت های متفاوت حرکت می‌کنند.
۳. جهت حرکت مواد مفتلف در آوند آبکشی متفاوت است.

نکته : مهمترین ترکیب موجود در شیره پرورده ← آمینواسید.

9) طبق مدل جریان فشاری چرا حرکت شیره ی پرورده متوقف نمی شود؟

1. تولید مداوم قند در محل منبع
2. مصرف مداوم قند در محل مصرف

10) چگونه می توان مدل جریان فشاری را به صورت تجربی مورد آزمون قرار داد؟





## 11) شته :

۱. یکی از راههای استخراج شیر پرورده استفاده از **برخی حشرات مانند شته (نه فقط شته)** است. بنابراین شته ها به تعیین ترکیب شیر پرورده **کمک** می کنند.

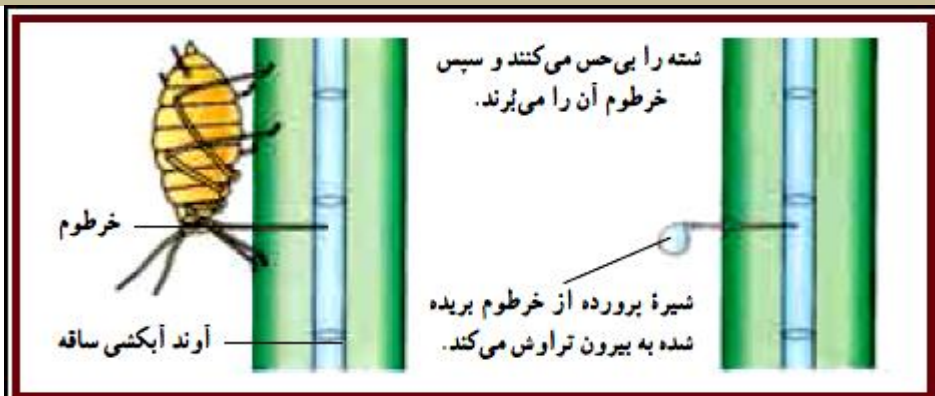
۲. شته ها بصورت **کلنی روی شاخه های جوان و سبز بعضی گیاهان زندگی می کنند** و شیر پرورده تغذیه می کنند.

۳. شته فرطوم دهانی خود را تا محل **آوندهای آبکشی در پوست فرو می کند** طوری که فرطوم داخل آوند آبکشی قرار می گیرد.

۴. شته ۲-۳ ساعت به همان حالت باقی می ماند، و از شیر پرورده تغذیه می کند.

۵. برای جمع آوری شیر پرورده **نخست آنها را بی حس می کنند و سپس خرطوم آنها را قطع می کنند** و شیر پرورده از فرطوم آنها خارج می شود.

**نکته:** مواد قندی موجود در شیر پرورده از **مخرج آنها** به بیرون تراوش می کند. بعضی از گونه های مورچه از این قطرات تغذیه می کنند و در مقابل از شته ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می کنند. رابطه شته و مورچه از نوع هم یاری می باشد. و رابطه شته با گیاه از نوع انگلی می باشد.



شکل ۳۷-۶- شته ها برای تغذیه، خرطوم خود را وارد آوند آبکشی می کنند. با بریدن خرطوم این حشره، شیره پرورده از انتهای خرطوم به بیرون تراوش می کند.



همزیستی. مورچه های نگهبان از شته های روی این ساقه حفاظت و در عین حال از شیرهای که از بدن آنها خارج می شود، تغذیه می کنند.

**12) تعیین سرعت خروج آب از گیاه:**

۱. کاغذ آغشته به کلرید کبالت برای تشخیص رطوبت کاربرد دارد.
۲. از آن برای تشخیص تعرق در محیط های مختلف (از نظر رطوبت) استفاده می شود.
۳. در محیط فشک (رطوبت کم) آبی رنگ می شود.
۴. در محیط مرطوب صورتی رنگ می شود.
۵. می توان تشخیص داد که تعرق در سطح تهائی برگ بیشتر است. (صورتی رنگ شدن)

**13) آشام سنج :**

وسیله ای است که برای اندازه گیری سرعت صعود شیره خام در آوند چوبی ساقل گیاه استفاده می شود.

**رمز نامه 20 : حرکت مواد آلی در گیاه****باجرب!**

1- مراحل مدل جریان فشاری :

- 1) (ب) بارگیری آبکشی 2) (آ) آبیگری آبکشی 3) (جر) جریان توده ای 4) (ب) باربرداری آبکشی  
از لحاظ فعال و غیر فعال بودن بهتر بدونید که تنها مرحله 2 (آبیگری غیر فعاله)
- 2- کاربرد کاغذ کلرید کبالت :  
تشخیص تعرق ← تعرق بر وزن تورق (ورق زدن کاغذ) ← کاغذ کلرید کبالت برای تشخیص تعرق  
تغییر رنگها :

1) در محیط فشک (رطوبت کم) آبی رنگ می شود. (در محیط خشک گیاه آب (آبی) می خواد)

2) در محیط مرطوب صورتی رنگ می شود. (گرم مرطوب کننده صورت (صورتی))

3- آشام سنج :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{شام بر وزن قام} \\ \text{سنج=س(ساقه)} \\ \text{س(سرعت)} \end{array} \right. \leftarrow \text{آشام سنج برای بررسی سرعت صعود شیره قام در ساقه}$$