

به نام خدا

# www.1book.blog.ir

majidazizi06@gmail.com



- دانلود جزوات کمک آموزشی از اساتید برتر کشور
- دانلود سوالات کنکور های سراسری داخل و خارج کشور همراه با پاسخ تشریحی
- دانلود آزمون های آزمایشی قلمچی ، گزینه دو ، سنجش ، گاج و...
- دانلود تست های طبقه بندی شده همراه با پاسخ
- دانلود روش مطالعه انواع دروس اختصاصی و عمومی
- دانلود کارنامه رتبه های برتر همراه با مصاحبه
- دانلود پی دی اف تمامی کتب
- مشاوره و خدمات دیگر

مدیر سایت : مهید عزیزگی

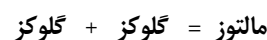
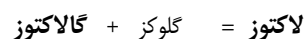
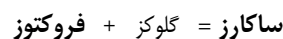
---

سایتی مخصوص ، برای تجربی ها



## نکات فصل 1 .. مولکولهای زیستی

1. توانایی تئیدن تار در عنکبوت ارثی است (DNA) و جنس آن از پروتئین است و از غددی در زیر سطح شکمی تولید می شود. تار عنکبوت دارای بخشهای تار و مهره است و تا 4 برابر توانایی افزایش طول و کشسانی دارد. در قسمت مهره، تار پیچ و تاب می خورد و نیز در این قسمت ماده چسبناک وجود دارد.
2. **گوناگونی DNA** و **پروتئین** زمینه ساز گوناگونی جانداران است.
3. همه مواد آلی کربن دارند؛ ظرفیت اتم کربن 4 است؛ ظرفیت اتم هیدروژن 1؛ ظرفیت اتم اکسیژن 2 و ظرفیت اتم نیتروژن 3.
4. ظرفیت یعنی تعداد پیوند کووالانسی که یک اتم می تواند با اتم های دیگر برقرار کند.
5. موادی که در ساختار خود فقط دارای اتم های کربن و هیدروژن باشند، **هیدرو کربن** نامیده می شوند. ساده ترین هیدروکربن ها **متان (CH<sub>4</sub>)** است.
6. به زنجیره کربنی در مواد آلی **اسکلت کربنی** گفته می شود؛ این اسکلت می تواند خطی یا انشعاب دار باشد.
7. به مولکول هایی که بسیار بزرگ باشند **درشت مولکول** گفته می شود. مولکول های زیستی از نوع درشت مولکول هستند. این مولکول ها از اتصال تعداد زیادی واحد های کم و بیش یکسانی به نام **مونومر** تشکیل شده اند. بنابراین به آنها **پلی مر** گفته می شود.
8. درشت مولکول های زیستی عبارتند از: **هیدرات های کربن** (قند ها) و **پروتئین ها** و **اسید های نوکلئیک**؛ **لیپید ها** (چربیها) .. لیپید ها نسبت به سه گروه قبلی زیاد درشت نیستند ولی با این همه جزء مولکول های تقریباً درشت زیستی دسته بندی می شوند.
9. مونومر هیدرات های کربن مولکول های **تک قندی**، مونومر پروتئین ها **اسید های آمینه**، مونومر اسید های نوکلئیک **نوکلئوتید** و مونومر لیپیدها **اسیدهای چرب** هستند.
10. نوکلئوتید ها (در DNA و RNA) کلاً 5 نوع هستند که شامل A,T,C,G,U می باشند؛ اسید های آمینه در کل 20 نوع هستند.
11. از اتصال مونومر ها که زیاد متنوع نیستند، درشت مولکول هایی بوجود می آیند که بسیار متنوع و متفاوت هستند.
12. برای اتصال مونومر ها به یکدیگر واکنشی به نام **سنتز آبدی** رخ می دهد که در آن آب تولید می شود و انرژی مصرف می شود.
13. برای جدا شدن مونومر ها از هم واکنش **هیدرولیز** انجام می شود که **واکنشی انرژی زا است** و در آن آب مصرف می شود.
14. قند ها سه دسته اند: **1- مونو ساکارید ها** (تک قندی ها) **2- دی ساکارید ها** (دو قندی ها) **3- پلی ساکارید ها** (چند قندی ها).
15. تک قندی ها خود بر اساس **تعداد کربن** دسته بندی می شوند که مهمترین دسته های آنها: **هگزوز ها** (6 کربنه ها) و **پنتوز ها** (5 کربنه ها) هستند.
16. مهمترین پنتوز ها: **ریبوز و دئوکسی ریبوز** است که ریبوز در ساختمان RNA و دئوکسی ریبوز که نسبت به ریبوز یک اتم اکسیژن کمتر دارد در ساختمان DNA به کار می روند. همچنین ریبوز در ساختمان ATP که مولکول ناقل انرژی است شرکت دارد. بنابراین این قند ها نقش **ساختمانی** دارند.
17. مهمترین هگزوز ها: **1- گلوکز** **2- فروکتوز** **3- گالاکتوز** هستند. که همگی نقش **انرژی زایی** دارند. گلوکز و فروکتوز در میوه های شیرین و گالاکتوز در شیر یافت می شوند.
18. مهمترین دو قندی ها عبارتند از: **1- ساکارز** **2- لاکتوز** **3- مالتوز** که:



19. ساکارز همان قند و شکر معمولی است، لاکتوز قند موجود در شیر است و مالتوز قندی است که در جوانه جو یافت می شود. نقش هر سه آنها در بدن ما انرژی زایی است.
20. مهمترین پلی ساکراید ها عبارتند از 1- نشاسته 2- گلیکوژن 3- سلولز که مونومر هر سه آنها گلوکز است ولی نحوه اتصال و آرایش مونومر ها در آنها متفاوت است.
21. نشاسته مولکولی بسیار درشت و با شاخه های جانبی است؛ قند ذخیره ای گیاهان است و عمده غذای ما را تشکیل می دهد ( نان و برنج و سیب زمینی و حبوبات و...) که در بدن ما نقش انرژی زایی دارد.
22. گلیکوژن شاخه های جانبی بیشتری نسبت به نشاسته دارد، قند ذخیره ای جانوران و قارچ ها است و در بدن ما در ماهیچه ها و کبد وجود دارد.
23. سلولز قند ساختمانی گیاهان است، مولکولی خطی و بدون شاخه های جانبی است، ما آنزیم تجزیه آن را نداریم، در علفخواران و هم میکروب های موجود در دستگاه گوارش کار تجزیه آن را انجام می دهند. پنبه تقریباً سلولز خالص است.
24. به رشته های سلولزی موجود در غذا الیاف گفته می شود. الیاف برای کار منظم روده ها، راحتی کار گوارش و جلوگیری از یبوست مفید هستند و باید جزئی از غذای ما باشند.
25. ویژگی مشترک همه لیپید ها آب گریز بودن آنها است. چربی که ما نام می بریم در اصل تری گلیسرید ها هستند که از 3 اسید چرب + یک مولکول گلیسرول تشکیل می شوند.
26. لیپید ها خود 4 دسته اند: 1- تری گلیسری ها 2- فسفولیپید ها 3- موم ها 4- استروئید ها.
27. تری گلیسرید ها در بدن ما در بافت ها چربی به عنوان ذخیره انرژی یافت می شوند.
28. اسید چرب سیر نشده اسید چربی است که حداقل یک پیوند دوگانه یا سه گانه در آن وجود داشته باشد. این اسید چرب دارای خمیدگی در طول خود خواهد بود.
29. تری گلیسرید هایی که اسید چرب سیر نشده داشته باشند به دلیل اینکه مولکول ها نمی توانند به خوبی به هم نزدیک شده و به هم بچسبند در کل به چربی حالت مایع می دهند که به این نوع چربی ها روغن هم گفته می شود. چربی های گیاهی این حالت را دارا هستند. ولی چربی های حیوانی از نوع سیر شده اند و حداکثر هیدروژن ممکن را دارند و بنابر این جامد هستند. ما با دادن هیدروژن به روغن ها می توانیم آنها را به صورت جامد در بیاوریم. (جامد هیدروژنه)
30. فسفولیپید ها شبیه به تری گلیسریدها هستند با این تفاوت که به جای یکی از اسید های چرب یک گروه فسفات قرار می گیرد، این گروه فسفات دارای بار الکتریکی است و باعث قطبی شدن مولکول می شود. این نوع مولکول ها یک سر آب دوست و یک سر آب گریز دارند. فسفولیپید ها در ساختمان غشاء سلول ها کاربرد دارند.
31. موم ها به خاطر داشتن زنجیره اسید چرب طولانی تر نسبت به بقیه لیپید ها آب گریز تر هستند و برای حفاظت و پوشش و عایق بودن مناسب هستند.
32. کلسترول یک نوع استروئید است که ساختار چند حلقه ای دارد و سایر استروئید ها در اصل مشتقاتی از کلسترول هستند. استروئید ها در ساختار غشاء سلول و نیز در ساختمان هورمون های استروئیدی نقش دارند.
33. پروتئین ها پلی مر هایی هستند که مونومر آنها اسید های آمینه هستند. پیوند بین اسید های آمینه را پیوند پپتیدی گوئیم و دو اسید آمینه متصل به هم را دی پپتید گوئیم.

34. اگر  $n$  آمینواسید داشته باشیم، به تعداد  $n-1$  پیوند پپتیدی بین آنها می تواند تشکیل شود. (اگر مولکول حلقوی باشد  $n$  پیوند خواهیم داشت)
35. پروتئین ها را از نظر نقش آنها در بدن تقسیم بندی می کنند (به 7 دسته):
36. پروتئین های **ساختاری** مثل: تار عنکبوت .. ابریشم .. مو .. ناخن و ...
37. پروتئین های **انقباضی** در ماهیچه های ما.
38. پروتئین های **ذخیره ای** مثل: آلبومین در سفیده تخم مرغ .. گلوتن در گندم .. کازئین در شیر.
39. پروتئین های **دفاعی** که همان پادتن ها و گاماگلوبولین ها هستند.
40. پروتئین های **انتقال دهنده** مثل: هموگلوبین خون (که بخش گلوبین آن پروتئینی است و بخش هم آن آهن است).
41. پروتئین های **نشانه ای** مثل هورمون ها.
42. پروتئین های **آنزیمی** که مهمترین پروتئین ها هستند مثل: آنزیم ها گوارشی.
43. آنزیم ها **انرژی اولیه** و **واکنش** را کم کرده و باعث افزایش سرعت واکنش می شوند و خود در پایان بدون تغییر باقی می ماند.
44. **پراکسید هیدروژن** از محصولات جانبی **جگر** است، این ماده بسیار سمی است و سریعاً توسط آنزیمی به نام **کاتالاز** به آب و اکسیژن تجزیه می شود.
45. آنزیم ها دو دسته اند **1- برون سلولی** (مثل آنزیم های گوارشی) و **2- درون سلولی** (مثل کاتالاز).
46. آنزیم های درون سلولی می توانند فعالیت یکدیگر را تنظیم کنند.
47. آنزیم ها پنج ویژگی دارند:
- 1- بیشتر آنها **پروتئینی** هستند.
  - 2- عمل **اختصاصی** دارند.
  - 3- از هر کدام آنها **بارها استفاده می شود**.
  - 4- به تغییرات **دمایی** حساسند.
  - 5- به تغییرات **PH (اسیدی و قلیایی)** محیط حساسند.
48. بسیاری از آنزیم های بدن ما در محیط **خنثی** فعالیت مناسب را دارند.
49. آنزیم شکل سه بعدی ویژه ای دارد، دربخشی از آن، مولکول **واکنش دهنده** (پیش ماده) می تواند متصل شود، که به آن **جایگاه فعال** گوئیم. جایگاه فعال کاملاً **مکمل** مولکول پیش ماده است. (دلیل عمل اختصاصی آنزیم ها) ماده ای که بعد از انجام واکنش از آنزیم جدا می شود **فرآورده** (محصول) نامیده میشود.
50. هر عاملی که **احتمال برخورد آنزیم و پیش ماده** را زیاد کند، سرعت عمل آنزیم را زیاد می کند مثل: افزایش دما یا افزایش غلظت پیش ماده ها.
51. بعضی **ویتامین ها و مواد معدنی**، اتصال پیش ماده و آنزیم را **تسهیل** می کنند.
52. بعضی سم ها مثل **سیانید و آرسنیک** یا **حشره کش ها** جایگاه فعال آنزیم را اشغال و از اتصال پیش ماده به آنزیم جلوگیری می کنند.
53. آنزیم ها را می توان از سلول استخراج و از آنها استفاده کرد.
54. به آخر اسم هر آنزیم **پسونند (آز)** داده می شود مثل لیباز که لیپید ها را تجزیه می کند و یا پروتئاز که پروتئین ها را تجزیه می کند.

55. موارد استفاده از آنزیم ها :

- 1- در پودر های لباسشویی که **لیپاز و پروتئاز** به کار می رود ، این پودر ها در دمای پائین نیز کار می کنند ولی برای دست مناسب نیستند چون پروتئین های دست را تجزیه می کنند .
- 2- **پروتئاز ها** برای نرم کردن گوشت و یا پوست کنده ماهی و یا زدودن موهای پوست جانوران و یا تجزیه پروتئین ها موجود در غذای کودکان خردسال .
- 3- **آمیلاز ها** برای تبدیل نشاسته به قند های شیرین در تهیه شکلات و شیرینی .
- 4- **سلولاز** برای نرم کردن مواد گیاهی و خارج کردن پوسته دانه ها در کشاورزی .
- 5- **کاتالاز** برای ساختن اسفنج .

56. به مجموع واکنش های درون سلول **متابولیسم** گفته می شود که خود شامل دو نوع **سوختن** (تجزیه) و **ساختن** (ترکیب) میشود . واکنش های سوختن انرژی زا و واکنش های ساختن انرژی خواه هستند .
57. **واکنش های انرژی خواه** انرژی لازم را از **واکنش های انرژی زا** تأمین می کنند . در این میان مولکول ناقل انرژی به نام **ATP** نقش اساسی و مهمی دارد.
58. **ATP** مولکولی کوچک است که به راحتی انرژی را آزاد و به **ADP** تبدیل می شود و نیز به راحتی انرژی دریافت و به **ATP** تبدیل می شود .
59. **ATP** از سه قسمت : **قند ریبوز** و **باز آلی آدنین** و **سه گروه فسفات** ساخته شده است .
60. **ATP** انرژی را در پیوند های پر انرژی بین گروه های فسفات خود ذخیره دارد که با شکستن این پیوند ها (هیدرولیز) انرژی ذخیره شده آزاد می شود
61. **ATP** در کل **2 پیوند پر انرژی** دارد .

## New Text

## نکات فصل 2 .. سفری به درون سلول

- (1) **تریگودینا** جانداري تک سلولي و آبزی است که همانند فریره بر روی بدن لغزنده ماهی ها حرکت کرده و از باکتری تغذیه می کند.
- (2) **مژک های** این تک سلولي با زنش های خود ، هم باکتری ها را به سمت دهان سلولي خود می رانند و هم موجب حرکت جاندار می شوند.
- (3) در بخش پائینی سلول ترکودینا ، **خارهای اتصال دهنده** وجود دارند که این خارها جاندار را به تکیه گاه خود یعنی روی بدن ماهی ، متصل می کنند.
- (4) داشتن مژک ، دهان سلولي و خارهای اتصال دهنده ، ترکودینا را **سلولي بسیار تخصص یافته** کرده است.
- (5) بعضی از سلول های بدن ما مثل **سلول های پوشاننده لوله های تنفسی** ، همانند ترکودینا مژک دارند ؛ همچنین سلول های بدن ما همانند ترکودینا **هسته ای محتوی DNA** دارند ؛ همچنین همه سلول ها از جمله ترکودینا **غشای پلاسمایی** دارند.
- (6) برخی ژن های موجود در **DNA** ی ترکودینا شکل و ویژگی های ریخت شناختی سلول را تعیین می کنند و برخی دیگر با تنظیم تولید پروتئین های اختصاصی ، شکل و کار سلول را اختصاصی می کنند.
- (7) **غشای پلاسمایی** به سلول کمک می کند تا مواد مورد نیاز خود را از محیط اطراف بگیرد و مواد زاید را به محیط دفع کند.
- (8) غشای پلاسمایی سیتوپلاسم را احاطه کرده است.
- (9) **سیتوپلاسم** ماده ای نسبتاً روان (سیال) است که اندامک های مختلفی در آن قرار دارند.
- (10) هسته و هر کدام از اندامک سیتوپلاسمی وظیفه خاصی بر عهده دارند.
- (11) هسته برای تنظیم فعالیت های سلول تخصص یافته است .
- (12) مژک ها موجب حرکت سلول یا حرکت مایع در اطراف سلول می شوند.

## میکروسکوپ

- (13) ذره بین معمولی می تواند تصویر اشیا را تا حدود 10 برابر بزرگ کند. بزرگنمایی این نوع ذره بین ها را به صورت  $10 \times$  نمایش می دهیم.
- (14) برای دیدن اشياء بسیار ریز که با ذره بین دیده نمی شوند از **میکروسکوپ** استفاده می کنیم.
- (15) میکروسکوپ های معمولی در مدارس و جاهای دیگر از نوع **نوری** هستند.
- (16) واحد اندازه گیری سلول و اجزای آن **میکرومتر** (میکرون  $\mu\text{m}$ ) است . هر **میکرومتر یک هزارم میلی متر است**. (یک میلیونیم متر)
- (17) در میکروسکوپ نوری ، نور مرئی از نمونه عبور می کند ، از عدسی های شیشه ای مختلف می گذرد و به این ترتیب تصویر بزرگ شده ای از نمونه حاصل می شود.
- (18) آنچه را که با میکروسکوپ می خواهیم مطالعه کنیم ، **نمونه** می نامیم.
- (19) میکروسکوپ نوری می تواند تصویر نمونه را تا 1000 برابر بزرگ کند ( $1000 \times$ ).
- (20) بزرگ کردن تصویر یک جسم را **بزرگنمایی** می نامند.
- (21) عکسی که به وسیله میکروسکوپ از نمونه گرفته می شود را **ریزنگار** می نامند.
- (22) یکی دیگر از عوامل مهم در میکروسکوپ **قدرت تفکیک** آن است.
- (23) **قدرت تفکیک** عبارت است از : توانایی یک ابزار نوری در نشان دادن دو جسم به صورت مجزا از یکدیگر.
- (24) توانایی هر ابزار نوری به قدرت تفکیک آن بستگی دارد.

- 25) میکروسکوپ نوری نمی تواند اجسام کوچکتر از  $0/2$  میکرومتر یعنی در حدود اندازه کوچکترین باکتری، را نشان دهد. (حد تفکیک م. نوری =  $0/2\mu\text{m}$ )
- 26) با میکروسکوپ نوری نمی توان ساختار درونی سلول باکتری و اجزای آن را به وضوح مشاهده کرد.
- 27) زیست شناسان با میکروسکوپ نوری توانستند بعضی از بخش های درون سلول (غیر از گروه باکتری ها) را کشف کنند.
- 28) با اختراع میکروسکوپ الکترونی دانش ما درباره ساختار سلول به طور چشمگیری افزایش یافته است.
- 29) در میکروسکوپ الکترونی به جای نور از الکترون استفاده می شود.
- 30) قدرت تفکیک میکروسکوپ الکترونی بسیار بیشتر از میکروسکوپ نوری است. ( در حدود  $0/2$  نانومتر ) هر  $1\text{nm}$  = یک میلیاردم متر.
- 31) با میکروسکوپ الکترونی اندامک های سلول و حتی مولکول های درشتی مثل DNA و پروتئین ها قابل مشاهده هستند.
- 32) زیست شناسان از دو نوع میکروسکوپ الکترونی بیشتر استفاده می کنند: 1- میکروسکوپ الکترونی گذاره 2- میکروسکوپ الکترونی نگاره.
- 33) به کمک میکروسکوپ الکترونی نگاره، تصویری سه بعدی از سطح نمونه فراهم می شود.
- 34) به کمک میکروسکوپ الکترونی گذاره، میتوان ساختار درونی سلول را مطالعه کرد.
- 35) با وجود میکروسکوپ های الکترونی، آنها هنوز جایگزین میکروسکوپ های نوری نشده اند؛ چون میکروسکوپ های نوری ارزاتر هستند و کار با آنها بسیار ساده تر است و همچنین با میکروسکوپ نوری می توان سلول زنده را بررسی کرد ولی با میکروسکوپ الکترونی خیر.

### سلول و اندازه آن

- 36) کوچکترین سلول ها باکتری هایی هستند که اندازه آنها بین  $1\mu\text{m}$  تا  $10\mu\text{m}$  است.
- 37) درازترین سلول ها، بعضی سلول های ماهیچه ای و عصبی هستند.
- 38) اندازه کوچکترین سلول های گیاهی و جانوری در حدود  $10\mu\text{m}$  است. و اندازه بزرگترین آنها  $100\mu\text{m}$  است.
- 39) اندازه و شکل هر سلول به کار آن سلول بستگی دارد.
- 40) تخمک پرندگان حجیم است چون مقدار زیادی مواد غذایی را برای رشد جنینی، در خود جای داده است.
- 41) سلول های ماهیچه ای درازند در نتیجه می توانند قسمت های مختلف بدن را به یکدیگر نزدیک کنند.
- 42) سلول های عصبی نیز دراز شده اند تا پیام عصبی را به سرعت از یک نقطه بدن به نقطه ای دیگر منتقل کنند.
- 43) کوچک بودن سلول هم فواید زیادی دارد، مثلاً گلبول های قرمز خون با قطر  $8\mu\text{m}$  میتوانند از درون باریک ترین رگهای بدن عبور کنند.
- 44) اندازه سلول نمی تواند از حدی بزرگتر و یا از حدی کوچکتر باشد.
- 45) کوچکترین اندازه سلول باید به قدری باشد که بتواند به مقدار کافی DNA، پروتئین و اندامک های لازم برای زیستن و تولید مثل کردن را در خود جای دهد.
- 46) عامل محدود کننده اندازه سلول، نسبت سطح به حجم است.
- 47) سطح سلول باید به اندازه ای باشد که بتواند به مقدار کافی مواد غذایی از محیط بگیرد و مواد زاید را به محیط دفع کند.
- 48) سلول های بزرگ سطح وسیع دارند اما نسبت سطح به حجم آنها در مقایسه با سلول های کوچکتر هم شکل خود، پائین تر است.
- 49) در مواردی که سلول خیلی بزرگ باشد، سطح آن نمی تواند احتیاجات حجم را برآورده کند.

- (50) وقتی سلول های زنده بر روی کره زمین به وجود آمدند، فقط آنهایی زنده ماندند و تولید مثل کردند که سطح کافی برای تأمین احتیاجات حجم خود را داشتند.
- (51) شکل هایی از سلول پدید آمده اند که بر محدودیت اندازه چیره شده اند مثل سلول هایی که **باریک و دراز** شده اند ( سلول ماهیچه ای یا عصبی) یا سلولهایی که **پهن** شده اند این سلول ها نسبت به حالت کروی (هم حجم خود) سطح بیشتری دارند.
- ### انواع سلول ها
- (52) در طول عمر زمین دو نوع سلول، با ساختارهای متفاوت به وجود آمده اند: **1- سلول های پروکاریوتی** **2- سلول های یوکاریوتی**.
- (53) سلول های **پروکاریوتی** عبارتند از: **باکتری ها و سیانوباکتری ها** (جلبک های سبز - آبی) و سایر انواع سلول ها جزء یوکاریوت ها هستند.
- (54) سلول های پروکاریوت **ساختار ساده ای** دارند، **بسیار کوچک** هستند و **هسته مشخص و سازمان یافته ای ندارند**.
- (55) برای دیدن ساختار دقیق سلول ها، باید از میکروسکوپ **الکترونی** استفاده کرد.
- (56) اندازه بیشتر سلول های **پروکاریوتی** بین  $2\ \mu\text{m}$  تا  $8\ \mu\text{m}$  است.
- (57) در پروکاریوت ها، **DNA** و پروتئین های همراه آن در ناحیه هسته ماندنی به نام **ناحیه** **نوکلئوتیدی** قرار گرفته اند.
- (58) از آنجا که هیچ غشایی ناحیه **نوکلئوتیدی** را احاطه نمی کند، **DNA** و پروتئین های آن در تماس مستقیم با محتویات سلول هستند.
- (59) **ریبوزوم تنها اندامک سلول پروکاریوتی است** که کار آن پروتئین سازی است.
- (60) **DNA** با واسطه هایی، نوع پروتئین را تعیین و از این راه، فعالیت های سلول را کنترل می کند.
- (61) باکتری دارای غشایی است که **سیتوپلاسم باکتری** را در بر می گیرد.
- (62) باکتری دارای دیواره سلولی است که اطراف غشا را در بر می گیرد. کار دیواره **شکل دادن** به سلول و **محافظت** از سلول است.
- (63) در بعضی از باکتری ها، دیواره **سلولی** به وسیله **پوشش چسبناکی** به نام **کپسول** احاطه شده است.
- (64) کپسول از باکتری **محافظت** می کند و نیز به **چسبیدن باکتری به سطوح مختلف** کمک می کند.
- (65) بعضی از باکتری ها برآمدگی هایی بر روی سطح خود دارند که اگر این برآمدگی های مو مانند **کوتاه** باشند، **پیلی** (مفرد آن پیلوس) نام دارند.
- (66) پیلی هم مانند کپسول به **چسبیدن باکتری به سطوح مختلف** کمک می کند.
- (67) اگر برآمدگی های سطح باکتری **بلند** باشند به آنها **تاژک** گفته می شود. تاژک با حرکت خود، باکتری را در محیط مایع پیرامون به جلو می راند.
- (68) **آشکارترین تفاوت** سلول پروکاریوتی و یوکاریوتی در این است که سلول یوکاریوتها، اندامک های گوناگونی در سیتوپلاسم خود دارند.
- (69) بیشتر اندامک های سلول های یوکاریوتی دارای غشا هستند، به همین خاطر به این اندامک ها **اندامک های غشا دار** می گویند.
- (70) اندامک های غشادار عبارتند از: **هسته**، **شبهه آندوپلاسمی**، **جسم گلژی**، **میتوکندری**، **لیزوزوم**، **پراکسی زوم**، **کلروپلاست**، و **واکوئل**.
- (71) در سلول زنده بیشتر اندامک ها بی رنگند.
- (72) بسیاری از واکنش های شیمیایی (متابولیسم سلولی) در فضای درون اندامک های غشادار صورت می گیرد. این فضاها از مواد سیال و روان پر شده است.
- (73) در فضای درون هر اندامک وضعیت خاصی که برای انجام واکنش های شیمیایی ویژه مورد نیاز است ایجاد و حفظ می شود. این وضعیت در اندامک های گوناگون متفاوت است.



- 74) با وجود اندامک های غشا دار ، فرآیندهای متفاوت متابولیسمی که به وضعیت های متفاوتی نیاز دارند میتوانند به طور همزمان در یک سلول به انجام برسند چون هر یک از آنها در اندامک جداگانه ای به وقوع می پیوندند.
- 75) فایده دوم غشاهای درون سلولی این است که این غشاها مجموع مساحت غشاهای سلول را به مقدار قابل توجهی افزایش می دهند و چون بسیاری از فرآیندهای متابولیسمی بر روی سطح غشاها صورت می گیرد در کل توان کاری سلول بالا می رود.
- 76) اندامک هایی مثل سانتیریول ، تاژک و مژک در سلول های گیاهی وجود ندارند ( بجز در سلول های جنسی گیاهان ابتدایی مثل خز و سرخس).
- 77) اندامک هایی مثل پلاست ها و واکوئل درشت و نیز ساختار دیواره که در سلول گیاهی وجود دارد در سلول جانوری یافت نمی شود.
- 78) سانتیریول یک اندامک بدون غشا است که در سازماندهی میکروتوبول ها ، تشکیل دوک تقسیم و تشکیل تاژک و مژک نقش دارد.
- 79) تاژک سلول های پروکاریوتی از نظر ساختار و عمل با تاژک سلول یوکاریوتی متفاوت است.
- 80) دیواره سلول های گیاهی که از جنس سلولز است از نظر شیمیایی با دیواره سلول های باکتری متفاوت هستند.
- 81) واکوئل مرکزی کیسه ای از جنس غشا است که در سلول های گیاهی در آن آب و مواد شیمیایی گوناگون ذخیره می شود. همچنین آنزیم هایی دارد که گوارش سلولی را به انجام می رساند در ضمن با جذب آب و منبسط شدن به بزرگ شدن سلول کمک می کند.
- 82) بعضی اندامک های سلول های یوکاریوتی غشا ندارند که عبارتند از: سانتیریول و اسکلت سلولی و ریبوزوم ها.
- 83) سانتیریول ها و اسکلت سلولی همگی از لوله های پروتئینی به نام ریزلوله (میکروتوبول) و رشته های پروتئینی به نام ریز رشته (میکروفیلان) ساخته شده اند.
- 84) بعضی از ریبوزوم ها درون مایع سیتوپلاسمی قرار دارند و بعضی دیگر به بخش هایی از شبکه آندوپلاسمی و غشای خارجی هسته چسبیده اند.

### دیواره اسکلتی

- 85) دیواره سلول های باکتری ها و قارچ ها یکپارچه و بدون منفذ و سوراخ است؛ چون آنها تک سلولی اند و نیازی به رابطه با سلول های پیرامونی ندارند.
- 86) دیواره سلولی گیاهان دارای ضخامتی 10 تا 100 برابر غشاء پلاسمایی است.
- 87) دیواره سلولی گیاهان عمدتاً از جنس رشته های سلولزی نازک است که در سیمانی از جنس سایر پلی ساکارید ها و پروتئین قرار گرفته اند.
- 88) دیواره سلولی گیاهان چندلایه ای است ( در حالت کامل 5 لایه ).
- 89) یکی از لایه ها که بین سلول های مجاور مشترک است ، تیغه میانمی نام دارد. تیغه میانمی سلول های مجاور را به هم می چسباند.
- 90) روی تیغه میانمی لایه ای به نام دیواره نخستین قرار گرفته است . ( چون در دو طرف تیغه میانمی است در نتیجه خود دو لایه محسوب می شود )
- 91) در بعضی سلول ها به ویژه سلول های مسن ، روی دیواره نخستین ، دیواره دیگری به نام دیواره دومین رسوب می کند.
- 92) دیواره سلول های گیاهی اگر چه ضخیم است ، اما منافذی دارد که از طریق آن ارتباط بین سلول های مجاور برقرار می شود.
- 93) ماده زنده ای که درون منافذ ارتباطی را پر می کند ، پلاسمودسم نام دارد.
- 94) آب ، مواد غذایی و پیام های شیمیایی از جمله موادی هستند که از طریق پلاسمودسم ها به سلول های مجاور منتقل می شوند.

- 95 دیواره سلولی در برخی مناطق نازکتر می شود، این مناطق نازکتر **لان** نامیده می شوند.
- 96 **لان های دو سلول مجاور** در کنار هم هستند و **پلاسمودسم ها** هم در همین محل لان ها به وجود می آیند.
- ### غشای سلول
- 97 **غشای سلول** مواد درون سلول را از محیط اطراف جدا می کند (مانند دیواره یک ظرف) در عین حال نسبت به بعضی از مواد نفوذ پذیر است. (بر خلاف دیواره سلول که کاملاً نفوذ ناپذیر است).
- 98 غشای سلول نسبت به مواد، تراوایی نسبی دارد. (نیمه تراوا است) یعنی به بعضی مواد اجازه ورود یا خروج می دهد و به بعضی دیگر این اجازه را نمیدهد.
- 99 **بیشترین تعداد مولکول های غشا مولکول های فسفولیپید هستند.**
- 100 مولکول های فسفولیپید دارای دو بخش هستند که یکی از آنها **آب دوست** و بخش دیگر **آب گریز** است.
- 101 مولکول های فسفولیپید غشا به صورت **دو لایه ای** به گونه ای قرار می گیرند که طرف آب دوست آنها رو به بیرون و طرف آب گریز آنها به سمت داخل دو لایه غشا باشد.
- 102 غشا دو لایه به صورت **سدی** در مقابل **آب و مواد محلول** در آن عمل می کند.
- 103 غشا نسبت به آب کاملاً نفوذ ناپذیر نیست، بلکه مولکول های آب به خاطر **کوچک بودن** می توانند به مقدار اندکی از غشا عبور کنند.
- 104 مولکول های **لیپیدی** به راحتی می توانند از غشا عبور می کنند. (به خاطر هم جنس بودن و راحتی حل شدن)
- 105 بخش زیادی از غشا را مولکول های **پروتئینی** تشکیل می دهند.
- 106 بعضی از این مولکول ها به ویژه آنهایی که در سطح غشا قرار گرفته اند **مولکول های پذیرنده** نام دارند. یعنی به مولکول های دیگر متصل می شوند و از این راه به برقراری اتصال فیزیکی میان مولکول ها و سلول ها کمک می کنند.
- 107 پروتئین هایی که در سراسر عرض غشا قرار دارند **کانال ها یا منافذی** را برای عبور مواد در غشا ایجاد می کنند. مولکول ها از یک سمت این پروتئین ها وارد و از سمت دیگر خارج می شوند. (پروتئین های کانالی)
- 108 کانال های پروتئینی **تخصصی** عمل می کنند، یعنی فقط به یک نوع مولکول خاص اجازه عبور می دهند.
- 109 مولکول های کوچک مانند آب نیز می توانند از این کانال های پروتئینی عبور کنند.
- 110 بعضی از پروتئین های کانالی **همیشه باز** هستند و بعضی دیگر فقط در هنگام عبور مواد باز می شوند.
- 111 بعضی از پروتئین های غشا **ناقل** هستند. این پروتئین ها **با صرف انرژی** ماده ای را از خود عبور می دهند. (مانند عبور دادن یون هایی مثل سدیم)
- 112 در نتیجه میتوان گفت که غشاها برای تنظیم وضعیت درون سلولی اهمیت فراوانی دارند.

### سازمان درون سلولی

- 113 ریبوزوم ها اجزای بسیار ریز سلول هستند.
- 114 ریبوزوم ها درون سیتوپلاسم و حتی درون اندامک هایی مانند **میتوکندری** و **کلروپلاست** یافت می شوند.
- 115 کار ریبوزوم ها مشارکت در **پروتئین سازی** است.
- 116 هر ریبوزوم از **دو بخش نامساوی** تشکیل شده است.

- 117) ساختار هر دو بخش ریبوزم از پروتئین و انواع ویژه ای از RNA که به آن rRNA یا RNA های ریبوزومی گفته می شود ، تشکیل شده است.
- 118) ریبوزوم های سلول های پروکاریوتی ساختاری ساده تر و اندازه کوچکتری نسبت به ریبوزوم های یوکاریوت ها دارند.
- 119) ریبوزوم های پروکاریوتی ساختاری شبیه به ریبوزوم های درون میتوکندری ها و کلروپلاست ها دارند.
- 120) ریبوزوم های سیتوپلاسم یا چسبیده به برخی از بخش های سلولی هستند و یا اینکه به صورت آزاد در ماده زمینه سیتوپلاسم (سیتوسل) قرار دارند.

## هسته

- 121) بیشترین ماده ء ژنتیک سلولهای یوکاریوتی در ساختار هسته جای دارد.
- 122) اغلب سلول های یوکاریوتی 1 هسته و بعضی دو یا چند هسته دارند.
- 123) هسته مرکز تنظیم ژنتیک سلول یوکاریوتی است.
- 124) DNA موجود در هسته فعالیت های سلول را رهبری می کند.
- 125) هسته را پوششی دو لایه ای و منفذ دار احاطه کرده است.
- 126) تبادل مواد بین هسته و سیتوپلاسم از طریق منافذ پوشش آن صورت می گیرد.
- 127) درون هسته از مایعی به نام شیره هسته پر شده است.
- 128) در شیره ء هسته DNA و پروتئین های متصل به آن ، هستک یا هستک ها و پروتئین های تشکیل دهنده اسکلت هسته ای قرار دارند.
- 129) پروتئین های اسکلت هسته ای به صورت شبکه ای در هم بافته در هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و پایداری پوشش هسته می شوند.
- 130) درون هسته یک یا چند توده متراکم دیده می شود که از رشته ها و دانه هایی تشکیل شده است. این توده های متراکم هستک نام داند.
- 131) هستک جای بخشی از DNA و پروتئین های متصل به آن و RNA و پروتئین است.
- 132) هستک محلی است که ریبوزوم ها در آن ساخته می شوند.

## دستگاه غشایی درونی

- 133) گروهی از اندامک های یوکاریوتی از غشاهای مرتبط با هم تشکیل شده اند که بعضی از آنها به طور فیزیکی به هم پیوسته اند ، اما بعضی دیگر از هم جدا هستند.
- 134) در مجموع این غشاها ، شبکه ای درون سیتوپلاسم تشکیل می دهند که زیست شناسان آن را دستگاه غشایی درونی می نامند.
- 135) اندامک های دستگاه غشایی درونی در ساخت ، ذخیره و ترشح مولکول های مهم زیستی با یکدیگر همکاری می کنند.

## شبکه آندوپلاسمی

- 136) شبکه آندوپلاسمی آن قسمت از دستگاه غشایی درونی است که از غشاهای به هم پیوسته تشکیل شده است.
- 137) واژه آندوپلاسم از زبان یونانی به معنی درون سلول گرفته شده است.
- 138) دو نوع شبکه آندوپلاسمی وجود دارد : 1- شبکه آندوپلاسمی زبر 2- شبکه آندوپلاسمی صاف
- 139) این دو نوع شبکه آندوپلاسمی از نظر ساختار و عمل با هم تفاوت دارند اما غشای سازنده آنها به هم پیوسته است.
- 140) شبکه آندوپلاسمی به غشای خارجی پوشش هسته پیوسته است.

- 141) شبکه آندوپلاسمی فضای درون سلول را به دو قسمت یعنی فضای درون خود و فضای بیرونی خود تقسیم می کند.
- 142) تقسیم کردن فضای درون سلول به قسمت های مختلف کار اصلی دستگاه غشایی درونی است.
- شبکه آندوپلاسمی زبر**
- 143) شبکه آندوپلاسمی زبر از آن جهت به این نام خوانده می شود که در ریزنگارهای میکروسکوپ الکترونی، روی آن دانه هایی دیده می شود.
- 144) این دانه ها همان ریبوزوم ها هستند.
- 145) شبکه آندوپلاسمی زبر از مجموع کیسه های پهنی ساخته شده است که به یکدیگر متصل هستند.
- 146) شبکه آندوپلاسمی دو کار مهم بر عهده دارد: **1- غشا سازی** **2- ساخت پروتئین**
- 147) بعضی از پروتئین هایی که به وسیله ریبوزوم ها ساخته می شوند و همچنین فسفو لیپیدهایی که توسط آنزیم های شبکه آندوپلاسمی ساخته می شوند، درون غشای شبکه آندوپلاسمی قرار می گیرند. در نتیجه غشای شبکه آندوپلاسمی وسیعتر و گسترده تر می شود تا اینکه قسمتی از آن به دیگر اندامکها فرستاده شود. (غشا سازی)
- 148) نمونه پروتئین های ترشحی که توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته می شوند **پادتن** است.
- 149) **پادتن** ها مولکول های دفاعی بدن هستند که **توسط گلبول های سفید خون ساخته و ترشح می شوند.**
- 150) هر مولکول پادتن از چند رشته پلی پپتیدی ساخته شده است.
- 151) ریبوزوم های شبکه آندوپلاسمی زبر این پلی پپتید های مولکول پادتن را می سازند و این پلی پپتیدها در درون شبکه آندوپلاسمی کنار هم قرا می گیرند و به این ترتیب پادتن کامل و فعال حاصل می شود.
- 152) **مراحل تولید پادتن** عبارتند از:
- a. پلی پپتید ساخته شده توسط ریبوزوم به درون شبکه آندوپلاسمی وارد می شود.
  - b. زنجیره کوچکی از قند به پلی پپتید اضافه می شود. (تشکیل گلیکوپروتئین)
  - c. شبکه آندوپلاسمی گلیکوپروتئین را در کیسه های ریزی به نام **وزیکول انتقالی** (کیسه چه) قرار می دهد و بسته بندی می کند.
  - d. این کیسه چه ها از شبکه آندوپلاسمی به بیرون جوانه می زنند و به دستگاه گلژی منتقل می شوند.

**شبکه آندوپلاسمی صاف**

- 153) شبکه آندوپلاسمی صاف، شبکه به هم پیوسته ای از لوله ها و کیسه های غشا دار **بدون ریبوزوم** است.
- 154) درون شبکه آندوپلاسمی صاف آنزیم های متعددی جای گرفته اند. این آنزیم ها کارهای اصلی شبکه آندوپلاسمی صاف را انجام می دهند.
- 155) یکی از مهمترین کارهای شبکه آندوپلاسمی صاف **ساختن موادی مانند اسید های چرب، فسفو لیپید و استروئیدها** است.
- 156) هر یک از انواع لیپید ها نام برده شده توسط نوع خاصی سلول تولید می شوند.
- 157) در **سلول های جگر** ما شبکه آندوپلاسمی صاف گسترده ای وجود دارد که در آن:
- 1- آنزیم های خاصی قرار دارند که به **تنظیم مقدار قندی** که از سلول های جگر به جریان خون وارد می شوند کمک می کنند.
  - 2- همچنین آنزیم های دیگری وجود دارد که دارو ها و مواد شیمیایی مضر را تجزیه می کنند. که به این کار سلول های جگر **سم زدایی** گویند.

- (158) یکی دیگر از کارهای شبکه آندوپلاسمی صاف ذخیره یون کلسیم در سلول های ماهیچه ای است.
- (159) یون کلسیم برای انقباض ماهیچه ها در بافت ماهیچه ای لازم است.
- (160) وقتی پیام عصبی به سلول های ماهیچه ای می رسد یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی صاف نشت می کند و به درون سیتوپلاسم وارد شده ، موجب انقباض می شود.

### جسم گلژی

- (161) به پاس پژوهش های کامیلو گلژی ، زیست شناس و پزشک ایتالیایی به این نام خوانده می شود.
- (162) گلژی با استفاده از میکروسکوپ نوری و نیز روش های رنگ آمیزی سلول و اجزای آن جسم گلژی را کشف کرد.
- (163) این اندامک از کیسه های پهنی که بر روی هم قرار گرفته اند تشکیل شده است.
- (164) جنس کیسه های گلژی از غشا است.
- (165) کیسه های گلژی بر خلاف شبکه آندوپلاسمی به هم پیوسته نیستند.
- (166) تعداد اجسام گلژی در هر سلول از چند عدد تا چند صد عدد است.
- (167) تعداد اجسام گلژی به میزان فعالیت سلول در ترشح پروتئین و مواد ترشحاتی دیگر بستگی دارد.
- (168) مولکول هایی که توسط شبکه آندوپلاسمی تولید می شوند به وسیله کیسه چه های انتقالی به دستگاه گلژی وارد می شوند و در آنجا این مولکول ها نشانه گذاری می شوند و بر حسب نشانه ای که دارند به نقاط مختلف سلول فرستاده می شوند.

### لیزوزوم

- (169) لیزوزوم ها جزء دستگاه غشایی درونی هستند.
- (170) شبکه آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی ، لیزوزوم ها را تولید می کنند.
- (171) لیزوزوم کیسه ای است غشا دار که دارای آنزیم های تجزیه کننده است.
- (172) غشای لیزوزوم ها ، در واقع پیرامون قسمتی را فرا گرفته است که آنزیم های گوارشی در آن ذخیره هستند و به این ترتیب دیگر قسمت های سلول از گزند آنزیم های گوارشی در امان می ماند.
- (173) بدون لیزوزوم ها هیچ سلولی نمی تواند آنزیم های گوارشی را در درون خود داشته باشد.
- (174) لیزوزوم ها با پیوستن به واکوئل های غذایی ، آنزیم های گوارشی را به درون واکوئل تخلیه و محتوای درون واکوئل را تجزیه می کنند.
- (175) مولکول های کوچک حاصل از این تجزیه مانند اسیدهای آمینه لیزوزوم ها را ترک و به مصرف سلول می رسند.
- (176) یکی دیگر از کارهای لیزوزوم شرکت در بلع و گوارش اندامک های پیر و یا آسیب دیده است.
- (177) از اجزای حاصل از تجزیه اندامک های پیر و آسیب دیده ، اندامک های جدیدی بازسازی می شوند .
- (178) لیزوزوم ها در نمو جنینی نقش حیاتی دارند ؛ مثلاً آنزیم های لیزوزومی ، بافت هایی را که در زمان جنینی بین انگشتان دست و پا قرار دارند نابود میکنند و انگشتان را از یکدیگر جدا می کنند .

## واکوئل ها

- (179) همانند لیزوزوم ها کیسه هایی از جنس غشا هستند که به دستگاه غشایی درونی تعلق دارند.
- (180) واکوئل های گواری و لیزوزوم ها با یکدیگر برای گواری همکاری دارند.
- (181) واکوئل بسیار درشت سلول های گیاهی ، واکوئل مرکزی نام دارد که معادل یک لیزوزوم بزرگ است.
- (182) واکوئل مرکزی با جذب آب به بزرگ شدن سلول گیاهی کمک می کند.
- (183) واکوئل مرکزی در گلبرگ گیاهان ممکن است رنگیزه هایی داشته باشد که سبب جذب حشرات به هنگام گرده افشانی شوند.
- (184) واکوئل های مرکزی در بعضی از گیاهان حاوی مواد سمی هستند که به این ترتیب گیاه در برابر جانوران گیاهخوار و بعضی از آفات گیاهی از خود دفاع میکند.
- (185) نوع خاصی از واکوئل به نام **واکوئل ضربان دار** در **پارامسی** که آغازی مژکدار تک سلولی آب شیرین است وجود دارد.
- (186) واکوئل ضربان دار ، **آب اضافی** را در سلول جمع کرده و سپس **به بیرون می راند**.
- (187) دفع آب اضافه برای آغازیان آب شیرین بسیار ضروری است چون آب دائماً وارد سلول می شود و اگر سلول راهی برای دفع آب اضافی نداشته باشد ، آنقدر حجیم می شود که سرانجام می ترکد.
- (188) در واقع واکوئل ضربان دار برای حفظ تعادل محیط درونی سلول ، حیاتی است.
- (189) در دستگاه غشایی درونی ، پیوستگی ساختاری مستقیمی بین پوشش هسته ، شبکه آندوپلاسمی زبر و شبکه آندوپلاسمی صاف برقرار است.
- (190) مثلاً وزیکول های انتقالی در شبکه آندوپلاسمی ساخته می شوند ، سپس به جسم گلژی وارد می شوند و سرانجام به لیزوزوم و یا واکوئل تبدیل می شوند.

## کلروپلاست

- (191) انجام فتوسنتز را بر عهده دارد و در **گیاهان و بعضی از آغازیان** مانند جلبک ها یافت می شود.
- (192) فتوسنتز فرآیندی است که در طی آن انرژی نور خورشید جذب و به انرژی شیمیایی نهفته در قند تبدیل می شود.
- (193) بخشی از قند های تولید شده در فتوسنتز برای تهیه مواد غذایی دیگر به کار می روند.
- (194) کلروپلاست نیروگاه خورشیدی است که بسیار موفق تر از هر چیزی عمل می کند که تاکنون توسط قدرت ابتکار و نوع آدمی ساخته شده است.
- (195) غشاها ، فضای داخل کلروپلاست را به سه قسمت تقسیم می کنند و ساختار کلروپلاست را با کاری که انجام می دهد متناسب کرده اند.
- (196) این قسمت ها عبارتند از :  
**1- فضای باریکی بین غشای بیرونی و غشای درونی کلروپلاست.**  
**2- فضایی که توسط غشای درونی محصور شده است.**  
**3- فضای درون لوله ها و قرص های غشادار توخالی .**
- (197) قرص های غشادار توخالی به صورت چند تایی روی هم قرار می گیرند که هر دسته را **گرانوم** می نامیم.
- (198) گرانوم ها مکان هایی هستند که در آنجا انرژی نور خورشیدی به دام می افتد.
- (199) درون فضایی را که غشای داخلی محصور کرده است را ماده ای سیال به نام **استروما** پر می کند.
- (200) علاوه بر کلروپلاست در سلول های گیاهان ممکن است انواع دیگری از پلاست ها دیده شوند که در آنها مواد متفاوتی مانند نشاسته ، ذرات رنگی ، پروتئین ها و لیپید ها ذخیره می شوند.

## میتوکندری

- 201) اندامکی است که انرژی شیمیایی را از شکلی به شکل دیگر در می آورد.
- 202) این اندامک انجام **تنفس سلولی** را بر عهده دارد.
- 203) تنفس سلولی فرآیندی است که در طی آن انرژی شیمیایی غذاها مانند قند ها به انرژی شیمیایی مولکول سوختی سلول ها یعنی **ATP** تبدیل می شود.
- 204) میتوکندری دارای دو غشا است، اما فضای درون آن فقط از دو قسمت تشکیل شده است.
- 205) این دو فضا در میتوکندری عبارتند از: **1- فضای بین دو غشای درونی و بیرونی** **2- فضایی که توسط غشای درونی محصور شده است.**
- 206) فضای درونی میتوکندری را ماده ای سیال به نام **ماتریکس** پر کرده است.
- 207) بسیاری از واکنش های شیمیایی مربوط به تنفس، درون ماتریکس میتوکندری رخ می دهند.
- 208) غشای درونی میتوکندری بسیار چین خورده است که هر چین خوردگی یک تیغه به نام **کریستا** را به وجود می آورد.
- 209) آنزیم هایی که ساخته شدن **ATP** را بر عهده دارند درون این غشای چین خورده و نیز بر روی سطح آن قرار گرفته اند.
- 210) کریستاهای موجب افزایش سطح غشای درونی میتوکندری و در نتیجه آن باعث بالا رفتن توانایی میتوکندری در تولید **ATP** می شوند.

## چگونه مواد به سلول وارد و یا از آن خارج می شوند؟

- 211) بسیاری مواد از طریق انتشار به سلول وارد و یا از آن خارج می شوند.
- 212) انتشار یعنی حرکت ذرات ماده از جای پرتراکم به سوی محل کم تراکم.
- 213) عامل انتشار **اختلاف غلظت** ذرات ماده بین دو نقطه از محیط است.
- 214) حرکت خالص مولکول های مواد در انتشار را می توان از تفریق تعداد مولکول هایی که به سمت محیط غلیظ پیش میروند، از مولکول هایی که از این ناحیه دور می شوند و به سمت غلظت کمتر می روند محاسبه کرد.
- 215) **نتیجه نهایی** انتشار، **یکسان شدن غلظت آن ماده** در همه نقاطی است که آن ماده وجود دارد.
- 216) اکسیژن از طریق انتشار وارد سلول می شود و کربن دی اکسید (**CO2**) از طریق انتشار از سلول خارج می شود.
- 217) بعضی مولکول ها نمی توانند به راحتی از غشا در جهت شیب غلظت حرکت کنند. این مواد به کمک **کانال های پروتئینی** از عرض غشا عبور می کنند.
- 218) عبور مولکول های مواد از عرض غشا با کمک کانال های پروتئینی در جهت **شیب غلظت** را انتشار تسهیل شده می نامند.
- 219) انتشار یک فرآیند کاملاً فیزیکی است و از انرژی زیستی استفاده نمی کند.
- 220) افزایش گرمای محیط به خاطر زیاد کردن جنبش و برخورد مولکول ها باعث افزایش سرعت انتشار می شود.
- 221) عبور مواد از عرض غشا با صرف انرژی توسط مولکول های ناقل **بر خلاف شیب غلظت**، انتقال فعال نام دارد.
- 222) ریشه های گیاهان بعضی مواد را با انتقال فعال جذب می کنند.
- 223) آندوسیتوز فرآیندی است که سلول، مولکول ها و ذرات درشت را به صورت کیسه جذب می کند.
- 224) آندوسیتوز واژه ای یونانی و به معنای ورود به سلول است.
- 225) موجود تک سلولی مانند آمیب با روش آندوسیتوز تغذیه می کند.
- 226) اگر سیتوز فرآیندی عکس آندوسیتوز است که ذرات درشت توسط کیسه چه به غشا متصل و به خارج فرستاده می شوند.
- 227) **آب** از طریق نوع خاصی انتشار به نام **اسمز** به سلول وارد و یا از آن خارج می شود.

- (228) برای ایجاد خاصیت اسمز پرده یا غشا باید خاصیت نفوذپذیری انتخابی داشته باشد.
- (229) پرده‌ای از جنس کاغذ سلوفان می تواند خاصیت نفوذپذیری انتخابی داشته باشد.
- (230) نیروی کشش محیط غلیظ نسبت به آب فشار اسمزی نام دارد.
- (231) انتشار آب از عرض یک غشای نیمه تراوا (دارای نفوذپذیری انتخابی) اسمز نام دارد.
- (232) اسمز جایی روی می دهد که دو محلول با غلظت متفاوت آب ، به وسیله یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا شده باشند.
- (233) اگر یک گلبول قرمز در آب مقطر قرار بگیرد به خاطر اسمز ، آنقدر آب وارد آن می شود که سلول می ترکد.
- (234) برای جلوگیری از ترکیدن گلبول قرمز ، خون و مایعات بدن ما غلظتی مشابه غلظت درون سلول گلبول قرمز دارند.
- (235) اگر یک سلول گیاهی را در آب مقطر قرار دهیم ، آب وارد واکوئل مرکزی می شود و سلول باد می کند ولی به خاطر داشتن دیواره نمی ترکد که به این حالت **تورژسانس** (آماس) گفته می شود.
- (236) تورژسانس در گیاهان خشکی بسیار اهمیت دارد چون باعث می شود گیاه استوار بماند در غیر اینصورت گیاه پژمرده خواهد شد.
- (237) پدیده پژمردگی گیاهان ، به خاطر کمبود فشار اسمزی داخل آنهاست و **پلاسمولیز** نامیده می شود.
- (238) گیاهان علفی که چوب زیادی ندارند برای استوار ماندن به تورژسانس وابسته هستند. و در صورت پژمردگی این گیاهان علفی خم خواهند شد.



### نکات فصل 3 .. سازمان بندی سلول ها

- (1) تک سلولی ها فقط از یک سلول ساخته شده اند و کارهای زیستی آنها درون همان یک سلول انجام می شود.
- (2) آمیب آب شیرین، جانداري تک سلولی است که هیچ اتصال زیستی با محیط اطراف ندارد.
- (3) در پیکر جانداران پر سلولی، سلول ها با همدیگر دارای اتصال زیستی هستند.
- (4) به جاندارانی که پیکر آنها از چندین سلول کم و بیش همانند و متصل به هم ساخته شده است، کلنی می گویند.
- (5) وُلُوکس و اسپیروزیتر دو جلبک سبز هستند که کلنی تشکیل می دهند.
- (6) ولوکس جاندار ساکن آب شیرین است و پیکر آن به شکل یک کره توخالی است که از یک لایه سلولی متشکل از هزاران سلول تشکیل شده است.
- (7) سلو های ولوکس کلروفیل دارند و هر یک دارای دو تاژک هستند.
- (8) در کلنی ولوکس تاژک ها به سمت بیرون از پیکر جاندار قرار دارند.
- (9) کلنی ولوکس در هنگام حرکت در آب می چرخد.
- (10) در کلنی ولوکس سلول های درشتی در درون کلنی ولوکس، تقسیم می شوند و از تقسیم آنها گره های جدید سلولی به وجود می آید.
- (11) هر کلنی جدید از هزاران سلول بسیار کوچک تشکیل شده است، این کره نوزاد با هم هضم چند سلول مادر از کلنی اصلی خارج و زندگی مستقل خود را آغاز می کند.
- (12) این نوع تولید مثل را می توان ساده ترین نوع زایش در جانداران دانست.
- (13) فرآیندی که در طی آن سلول های جاندار برای انجام وظایف خاصی، شکل و ساختار مخصوصی پیدا می کنند، تمایز نام دارد.
- (14) تمایز باعث تشکیل بافت های مختلف می شود.
- (15) مجموعه سلول های کنار یکدیگر، که هماهنگ با هم وظیفه خاصی را انجام می دهند، بافت نامیده میشوند.
- (16) تغییر شکل و ساختار سلول برای انجام وظیفه خاص را اختصاصی شدن می نامند.
- (17) در مهره داران 4 نوع بافت اصلی وجود دارد: 1- بافت پوششی 2 - بافت پیوندی 3- بافت ماهیچه ای 4- بافت عصبی

#### بافت پوششی

- (18) بافت پوششی یکی از ساده ترین بافت های جانوری است.
- (19) بافت پوششی، سطح بدن و نیز سطح مجراها و حفره های بدن را می پوشاند.
- (20) سلول های پوششی به یکدیگر نزدیک اند و بین آنها فضای بین سلولی اندکی وجود دارد.
- (21) در زیر بافت پوششی بخشی به نام غشاء پایه وجود دارد که بافت پوششی را به بخش های زیرین متصل نگه می دارد.
- (22) غشای پایه شبکه ای از پروتئین های رشته ای و پلی ساکارید چسبناک است.
- (23) بافت پوششی را در دو گروه: 1- بافت پوششی یک لایه (ساده) 2- بافت پوششی چند لایه (مکعب) میتوان قرار داد.
- (24) سلول پوششی می تواند به سه شکل: 1- سنگفرشی 2- مکعبی 3- استوانه ای باشد.

- 25) بافت پوششی سنگفرشی ساده را در جدار مویرگها و همچنین در جدار کیسه های هوایی شش ها و حالت مرکب آن را در پوست و جدار مری میتوان دید.
- 26) بافت پوششی مکعبی ساده را در لوله های نفرون در کلیه ها میتوان دید.
- 27) بافت پوششی استوانه ای ساده را در سطح درونی روده میتوان دید.
- 28) ساختار هر نوع بافت پوششی با وظیفه آن بافت متناسب است.
- 29) بافت پوششی مری از نوع سنگفرشی چند لایه است و دائما در حال تقسیم است تا سلول های کنده شده را جبران کند.
- 30) بافت پوششی سنگفرشی تک لایه برای تبادل مناسب است مثلاً در کیسه های هوایی شش ها یا جدار مویرگ ها .
- 31) سطح بعضی از سلول های پوششی موادی نرم ، چسبنده و لزج ترشح می کنند. به این بافت پوششی غشای موکوزی گویند.
- 32) غشای موکوزی در لوله های تنفسی و تمام لوله گوارش مشاهده می شود.
- 33) این ماده لزج و چسبنده موکوز نام دارد و در لوله های تنفسی ذرات گرد و غبار موجود در هوا را جذب می کند.

### بافت پیوندی

- 34) بین سلول های بافت پیوندی بر خلاف سلول های بافت پوششی ، فضای بین سلولی فراوان وجود دارد.
- 35) این فضای بین سلولی را ماده ای زمینه ای پر می کند.
- 36) ماده زمینه ای ممکن است مایع ، ژله مانند (نیمه جامد) و یا جامد باشد.
- 37) در ماده زمینه ای ممکن است شبکه ای از رشته های پروتئینی یافت شود.
- 38) بافت پیوندی بافتی است که فاصله بین سایر بافت ها را پر می کند و آنها را به هم مرتبط می کند.
- 39) در انسان 6 نوع بافت پیوندی وجود دارد : 1- بافت پیوندی سست
- 2- بافت پیوندی چربی
- 3- بافت پیوندی خون
- 4- بافت پیوندی رشته ای
- 5- بافت پیوندی غضروف
- 6- بافت پیوندی استخوان
- 40) در بافت پیوندی سست ، سلول ها از هم فاصله زیاد دارند و شبکه ای از رشته های در هم بافته شده بین آنها وجود دارند.
- 41) بعضی از این رشته ها ، محکم و طناب مانند از جنس نوعی پروتئین به نام کلاژن هستند.
- 42) بافت پیوندی سست در زیر پوست است و آن را به ماهیچه های زیرین متصل می کند.
- 43) وظیفه بافت چربی : 1- عایق کردن بدن 2- ذخیره انرژی 3- ضربه گیری می باشد.
- 44) هر سلول چربی مقداری زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارد.
- 45) ماده زمینه ای خون مایع است و پلاسما نام دارد.

- (46) پلاسما از آب و نمک و پروتئین های محلول تشکیل شده است.
- (47) سلول های خون گلبول های سفید و قرمز و پلاکت ها هستند.
- (48) وظیفه بافت خون ، انتقال مواد و نیز ایمنی بخشی به بدن است.
- (49) بافت پیوندی رشته ای از رشته های به هم فشرده شده کش سان ساخته شده است.
- (50) زردپی ها که ماهیچه ها را به استخوان متصل می کنند و رباط ها که استخوان ها را به یکدیگر متصل می کنند از بافت پیوندی رشته ای تشکیل شده اند.
- (51) غضروف ماده بین سلولی دارد که دارای قابلیت انعطاف است (نیمه جامد).
- (52) در ماده بین سلولی غضروف رشته های فراوان کش سان وجود دارد.
- (53) غضروف در دو سر استخوان ها (در محل مفصل ها) و در نوک بینی و لاله گوش و صفحه بین دنده ای وجود دارد.
- (54) استخوان سخت ترین نوع بافت پیوندی است . ( ماده زمینه ای آن جامد است )
- (55) ماده بین سلولی استخوان شامل : رشته های کلاژن و مواد کلسیم دار است.

### بافت ماهیچه ای

- (56) وزن بافت ماهیچه ای از وزن سایر بافت های بدن بیشتر است.
- (57) سه نوع بافت ماهیچه ای در بدن مهره داران وجود دارد : 1- بافت ماهیچه ای اسکلتی 2- بافت ماهیچه ای قلبی 3- بافت ماهیچه ای صاف
- (58) زردپی ها ، بافت ماهیچه ای اسکلتی را به استخوان ها متصل می کنند.
- (59) بافت ماهیچه ای اسکلتی ارادی و در کنترل آگاهانه ما می باشد ، بنابراین ماهیچه های ارادی نیز نامیده می شود.
- (60) سلول های بافت ماهیچه ای اسکلتی رشته ای هستند و در آنجا بخش های تیره و روشن دیده می شود. ( به همین دلیل به آن مخطط گفته میشود)
- (61) پس از تولد این سلول ها ماهیچه ای تقسیم نمی شوند ، در نتیجه بزرگتر شدن ماهیچه ها با افزایش حجم آنها صورت می گیرد.
- (62) ماهیچه قلبی باعث انقباض قلب می شود.
- (63) ماهیچه قلبی نیز مانند ماهیچه های اسکلتی خط دار است.
- (64) سلول های ماهیچه قلبی بر خلاف ماهیچه اسکلتی ، منشعب هستند.
- (65) سلول های ماهیچه ای صاف خط دار نیستند و به همین دلیل نام آنها صاف هستند.
- (66) ماهیچه های صاف پیرامون : لوله های گوارشی ، مثانه ، مجاری ادراری ، سرخرگ ها و سایر اندامهای داخلی هستند.
- (67) ماهیچه های صاف تحت کنترل آگاهانه ما نیستند و غیر ارادی هستند.
- (68) شکل سلول های ماهیچه صاف ، دوکی شکل است.
- (69) سلول های ماهیچه صاف به آهستگی منقبض می شوند و انقباض خود را مدت بیشتری نگه می دارند.

## بافت عصبی

- (70) بافت عصبی شبکه ای ارتباطی درون بدن تشکیل می دهد و پیام های عصبی را تولید و از بخشی به بخشی دیگر هدایت می کند.
- (71) سلول های بافت عصبی **نورون** نام دارند و کاملاً تخصص یافته اند.
- (72) هر نورون دارای 3 قسمت : **1- جسم سلولی** **2- دندریت** **3- آکسون** می باشند.
- (73) جسم سلولی هسته را در خود جای داده است.
- (74) رشته هایی که پیام های عصبی را به سوی جسم سلولی نورون هدایت می کنند **دندریت** نام دارند.
- (75) رشته هایی که پیام های عصبی را از جسم سلولی به سمت انتهای خود هدایت می کنند **آکسون** نام دارد.
- (76) درون بافت عصبی نوعی دیگر از سلول های غیر عصبی به نام **نوروگلیا** (سلول پشتیبان) وجود دارند.
- (77) سلول های پشتیبان به **تغذیه نورون ها** کمک می کنند و بعضی دیگر پیرامون آکسون ها و دندریت ها می پیچند و آنها را **عایق بندی** می کنند.

## سازمان بندی سلول های گیاهی

- (78) در برش های ساقه و ریشه گیاهان علفی سه بخش دیده می شود : **1- روپوست** **2- پوست** **3- استوانه مرکزی**
- (79) **سلول های روپوست** پوشاننده سطح هستند و **نقش حفاظتی** دارند.
- (80) **آوند های گیاه** که وظیفه هدایت مواد مختلف را بر عهده دارند در **استوانه مرکزی** قرار دارند.
- (81) در استوانه مرکزی علاوه بر آوندها ، بافتی به نام **مغز** وجود دارد.
- (82) بافتی که بین روپوست و استوانه مرکزی را پر می کند **پوست** نام دارد.

## رشد گیاهان

- (83) در گیاهان تقسیم سلولی فقط در چند منطقه خاص بنام **مناطق مریستمی** صورت می گیرد.
- (84) **مهمترین مناطق مریستمی** در گیاهان جوان و علفی ، **مریستم های رأسی** هستند.
- (85) مریستم های رأسی در **نوک ساقه** و **شاخه های جانبی** و نیز **در نزدیکی نوک ریشه** قرار دارند.
- (86) ساقه گیاهان علفی و جوان 3 نوع بافت اصلی دارد : **1- بافت روپوست** (پیدرم) **2- بافت زمینه ای** **3- بافت هادی**
- (87) روپوست علاوه بر ساقه ، بخش های دیگر جوان گیاه مانند **برگ** ، **میوه** و بخش های **گل** را می پوشاند.
- (88) سلول های روپوستی **ماده کوتینی** به نام **پوستک** (کوتیکول) ترشح می کنند.
- (89) **کوتین** پلی مری از **اسید های چرب بلند** است.
- (90) پوستک از **تبخیر آب** ، **حمله میکروب ها** و **اثر سرما** به سلول های زیرین خود جلوگیری می کند.
- (91) سلول های **نگهبان روزنه** و **کرک ها** دو نوع از سلول های تمایز یافته روپوستی هستند.
- (92) سلول های پوست بین روپوست و بافت های آوندی قرار می گیرد.
- (93) پوست چند نوع بافت دارد که عبارتند از : **1- بافت پارانشیمی** **2- بافت کلانشیمی** **3- بافت اسکلرانشیمی**

- (94) سلول های بافت پاراننشیمی بزرگ اند ، دیواره نازک دارند ، معمولاً بدون دیواره دوم و زنده و فعال هستند.
- (95) بافت پاراننشیمی در : 1- فتوستتز 2- ترشح 3- ذخیره مواد غذایی و آب دخالت دارند.
- (96) بین سلول های پاراننشیمی فضای بین سلولی زیادی وجود دارد.
- (97) پاراننشیم فتوستتز کننده ، کلراننشیم نام دارد و در بخش های سبز رنگ گیاه دیده می شود.
- (98) سلول های جوان پاراننشیمی قدرت تقسیم نیز دارند.
- (99) سلول های کلاننشیمی دیواره ضخیمی دارند ، قابلیت رشد خود را حفظ کرده اند ، گاهی کلروپلاست دارند و فتوستتز می کنند.
- (100) سلول های کلاننشیمی باعث استحکام و برافراشته ماندن ساقه ها و سایر بخش ها می شوند.
- (101) سلول های بافت اسکرانشیمی دیواره دومین ضخیمی که در آنها ماده چوب (لیگنین) وجود دارد. این سلول ها بعد از مدتی می میرند.
- (102) بافت اسکرانشیمی باعث استحکام بخشیدن به گیاه می شوند.
- (103) دو نوع سلول اسکرانشیمی در گیاهان یافت میشوند : 1- فیبر ها 2- اسکلهای ها
- (104) فیبر ها سلول هایی دراز و کشیده ای هستند که در میان بافت های دیگر قرار می گیرند.
- (105) اسکلهای ها سلول هایی کوتاه اما انشعاب دار هستند و بیشتر در پوشش دانه ها و میوه ها یافت می شوند.

#### مغز ساقه

- (106) مغز بسیاری از ساقه های علفی از بافت پاراننشیمی ساخته شده است.
- (107) سلول های مغز دارای فضای بین سلولی فراوان هستند.
- (108) سلول های مغز معمولاً مواد غذایی ذخیره می کنند.
- (109) بخشی از مغز که در میان دسته های آوندی قرار می گیرد ، اشعه مغزی نام دارد.

#### بافت هادی

- (110) گیاهان برای جابجایی آب و مواد محلول در آن 2 نوع بافت هادی دارند : 1- آوند چوبی 2- آوند آبکشی
- (111) سلول های هر دو نوع آوند پشت سر هم قرار می گیرند و لوله های باریکی بوجود می آورند.
- (112) آوند های چوبی کار انتقال آب و مواد معدنی (شیره خام) را از ریشه به برگها بر عهده دارند.
- (113) دیواره سلولی سلول های آوندهای چوبی ضخیم است و این سلول ها بعد از مدتی می میرند و تبدیل به لوله های توخالی می شوند.
- (114) آوند های چوبی خود دو نوع هستند : 1- تراکئیدها 2- عناصر آوندی
- (115) تراکئید ها باریک و دراز هستند و در قسمت انتهایی خود شکل مخروطی پیدا می کنند.
- (116) حرکت آب از هر تراکئید به تراکئید مجاور از راه لان ها انجام می گیرد.
- (117) گیاهان گلدار عناصر آوندی نیز دارند که گشادتر و کوتاهتر از تراکئید ها هستند و در پایانه خود دارای منافذ بزرگی هستند.
- (118) آوند های آبکشی هدایت شیره پرورده ( قند و مواد غذایی دیگر که دربرگها ساخته می شوند) را در سر تا سر گیاه بر عهده دارد.

- (119) سلول های آوند آبکشی زنده هستند ولی یا اندامک ندارند و یا اندامک های آنها تغییر یافته است.
- (120) لوله های هدایت کننده در آوند آبکشی لوله های غربالی نام دارند.
- (121) در لوله های غربالی منافذی در دیوارهء میان سلول های مجاور وجود دارد که سیتوپلاسم این سلول ها را با یکدیگر مرتبط می کنند.
- (122) در مجاورت لوله های غربالی سلول های همراه نیز قرار دارند.
- (123) سلول های همراه دارای اندامک هستند و در آنها سنتز پروتئین و دیگر واکنش های متابولیکی مورد نیاز سلول های لولهء غربالی انجام می شوند.

## نکات فصل 4 .. تغذیه و گوارش

### وال و تغذیه او

- 1) وال ها بزرگترین جانوران کره زمین هستند.
- 2) وال گوژپشت بدنی 72 تنی دارد ، طول بدنش 16 متر است. در هر وعده می تواند نیم تن غذا را در معده خود جای دهد و وزن غذای روزانه او به 2 تن میرسد.
- 3) غذای وال ، ماهی های کوچک و خرچنگ های ریز ساکن دریا ها است.
- 4) وال به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره بالای خود دارد . او برای غذا خوردن ، نخست دهان و گلوی خود را باز می کند و مقدار زیادی آب به همراه جاندارانی که در آن شنا می کنند ، وارد دهان و گلوی خود می کند. سپس جانور دهان خود را می بیند ، آب از دهان خرج می شود، اما ذرات غذایی در لای اندام شانه مانند او گیر می کنند. در این هنگام جانور این مواد را می بلعد و وارد معده خود می کند.

### تغذیه و مراحل آن

- 5) تغذیه فرآیندی است که در طی آن جاندار غذا را می بلعد و سپس گوارش می دهد و مواد مفید آن را جذب و مصرف می کند و مواد زائد آن را دفع می کند.
- 6) تغذیه دارای چهار مرحله است : 1- بلع 2- گوارش 3- جذب 4- دفع مدفوع
- 7) بلع یعنی فرو بردن غذا از دهان به معده.
- 8) گوارش خود دو نوع است : الف) گوارش مکانیکی که یعنی خرد کردن ذرات درشت غذا به تکه های کوچک .  
ب) گوارش شیمیایی که یعنی تجزیه پلی مرها به مونومر های سازنده آنها .
- 9) گوارش شیمیایی به دو دلیل صورت می گیرد :  
a. مولکول های پلی مر درشت هستند و نمی توانند از غشای سلول ها به راحتی عبور کنند و وارد سلول شوند.  
b. سلول ها به مونومر ها برای ساختن پلی مرها و ترکیبات خود نیاز دارند.
- 10) جذب یعنی ورود مولکول های مونومر به سلول های پوشانندهء سطح روده و سپس ورود آنها به درون خون.
- 11) دفع یعنی خروج مواد گوارش نیافته و ترشحات لولهء گوارشی از بدن.

### تغذیه و گوارش در جانوران مختلف

- 12) نوع غذا و روش های گوارش آن در جانوران مختلف متفاوت است.
- 13) تفاوت غذا و روش های گوارش به خاطر شرایط محیط زندگی و ساختار بدنی است.
- 14) جانوران از نظر نوع غذا سه دسته اند : 1- علفخواران 2- گوشت خواران 3- همه چیز خواران
- 15) توتیا از جلبک های آب تغذیه می کند و علفخوار است.
- 16) عنکبوت جانوری گوشت خوار است.
- 17) انسان جانوری همه چیز خوار است.

- 18) هر جاندار برای گوارش مواد غذایی باید محیطی بیرون از سلول ها داشته باشد تا آنزیم های گوارشی به سلول ها و مولکول های زیستی آسیب نرسانند.
- 19) جانداران تک سلولی برای گوارش مواد غذایی در درون خود واکوئل های خاصی دارند که محیطی مجزا در درون سلول می باشد.
- 20) آمیب و اسفنج گوارش درون سلولی دارند و در این گوارش، واکوئل های گوارشی درون سلول فعالیت دارند.
- 21) کرم کدو دهان و لوله گوارشی ندارد و از پوست خود مواد غذایی گوارش یافته درون روده میزبان خود را جذب می کند.
- 22) بسیاری از جانداران جایگاه خاصی در خارج از خون و سلول های بدن برای گوارش غذای خود دارند.

### تغذیه در هیدر

- 23) هیدر از کیسه تنان است و کیسه گوارشی دارند. این کیسه فقط یک راه ورودی و خروجی مشترک دارد. (دهان سلولی)
- 24) هیدر می تواند ذرات غذایی بسیار بزرگتر از سلول خود را بلعد.
- 25) هیدر جاندار صیاد است و صید خود را با نیش های زهری خود می کشد، سپس جانور با کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان و کیسه گوارشی خود می کند. در کیسه گوارشی، بعضی سلول های پوشاننده کیسه، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. بعضی دیگر از سلول ها تاژکهای دارند که با حرکت دادن آنها، غذا را با آنزیم های گوارشی مخلوط می کنند. ذرات درشت غذا به این ترتیب ریز می شوند. این ذرات وارد سلول های پوشاننده کیسه گوارشی می شوند و بقیه مراحل گوارش به صورت درون سلولی طی می شود. باقی مانده بدن صید که گوارش نیافته از راه همان دهان سلولی خارج می شود.
- 26) هیدر در ابتدا دارای گوارش برون سلولی و در ادامه دارای گوارش درون سلولی است.

### لوله گوارشی

- 27) بسیاری از جانداران لوله گوارشی دارند که جهت حرکت غذا در آن یک طرفه و از دهان به سمت مخرج است.
- 28) لوله گوارشی برای انجام کارهای اختصاصی، شکل و عمل اختصاصی پیدا کرده است و بخش های مختلفی در آن ایجاد شده است.
- 29) چینه دان محل نرم شدن و ذخیره موقتی غذا است
- 30) معده و سنگدان هم محل ذخیره موقتی غذا هستند ولی ماهیچه های آنها بسیار قوی تر از ماهیچه های چینه دان است و غذا را تا حدی خرد و آسیاب میکنند.
- 31) روده جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا است که بین معده و مخرج قرار دارد.
- 32) کرم خاکی جانوری همه چیز خوار است و خاک سر راه خود را همراه با مواد آلی آن می بلعد. این مواد از دهان به مری و از آنجا به چینه دان می روند. سپس در سنگدان غذا به کمک سنگ ریزه هایی که وارد لوله گوارشی شده اند آسیاب می شود. در روده مواد آلی غذایی گوارش می یابند و مواد قابل جذب آن جذب می شوند و سرانجام مواد غذایی گوارش نیافته، خاک و سنگ ریزه ها از مخرج کرم دفع می شوند.
- 33) دیواره روده کرم خاکی برجسته است. این برجستگی سطح تماس روده را با غذا افزایش می دهد و کارایی روده را بیشتر می کند.
- 34) ملخ جانوری گیاه خوار است. صفحه های آرواره مانند اطراف دهان او غذای گیاهی را خرد می کند. ملخ هم چینه دان و سنگ دان دارد. غذا از سنگدان وارد معده می شود که جایگاه گوارش شیمیایی غذا است. جذب مواد غذایی در معده ملخ صورت می گیرد. نقش روده در ملخ جذب آب و



فشرده تر کردن مواد غذایی برای خارج کردن آنها از مخرج است.

- (35) در پرندگان، غذا با سرعت بلعیده و از دهان و مری وارد چینه دان می شود و در آنجا نرم می شود. سپس غذا وارد معده می شود. در معده گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا آغاز می شود. بسیاری از پرندگان با غذا سنگ ریزه هایی را نیز می خورند که در سنگدان به آسیاب کردن غذا کمک می کنند. گوارش شیمیایی غذا در روده تکمیل می شود و مواد غذایی و آب از روده جذب می شوند و مواد گوارش نیافته از مخرج دفع می شوند.
- (36) بعضی پرندگان مثل گنجشک، همه چیز خوار هستند و بعضی مثل عقاب گوشتخوار هستند.

### دستگاه گوارش انسان

- (37) دستگاه گوارش انسان شامل لوله گوارشی و غده های گوارشی است.
- (38) غده های گوارشی شامل غدد بزاقی، پانکراس، جگر، غده های دیواره معده و غدد ترشح کننده موکوز در سراسر لوله گوارشی و سایر غدد پراکنده می باشد.
- (39) لوله گوارشی در انسان شامل دهان، حلق، مری، معده، روده باریک، روده بزرگ، راست روده و مخرج می باشد.
- (40) در برش عرضی دیواره لوله گوارشی از خارج به سمت داخل به ترتیب شامل لایه ای زیر است:
- 1- لایه پیوندی 2- ماهیچه های طولی 3- ماهیچه های حلقوی 4- لایه زیر مخاطی 5- لایه مخاطی
- (41) لایه پیوندی خارجی در حفره شکمی، بخشی از پرده صفاق (روده بند) را تشکیل می دهد.
- (42) روده بند، اندام های موجود در حفره شکمی را از خارج به هم متصل کرده و نگه می دارد.
- (43) ماهیچه های لوله گوارشی بجز در ناحیه دهان، ابتدای حلق و مخرج که از نوع ارادی هستند، بقیه از نوع صاف و غیر ارادی هستند.
- (44) انقباض ماهیچه ها، موجب خرد و نرم شدن مواد و حرکت آنها به سمت جلو و مخلوط شدن آنها با ترشحات غدد می شود.
- (45) لایه زیر مخاطی، یک لایه پیوندی با رگ های خونی فراوان است که مخاط را از ماهیچه ها جدا می کند.
- (46) مخاط، از نوع بافت پوششی با آستر پیوندی است که مواد موکوزی ترشح می کند.
- (47) مخاط در قسمت های مختلف لوله گوارشی، با کار هر قسمت هماهنگ شده است. مثلاً در دهان از نوع سنگفرشی چند لایه و در روده و معده از نوع استوانه ای یک لایه است.
- (48) در مخاط هم سلول های ترشح کننده و هم سلول های جذب کننده یافت می شوند.
- (49) سطح داخلی لوله گوارشی در اکثر نواحی چین های ریزی دارد که سطح تماس مخاط را با مواد غذایی افزایش می دهند.

### حرکات لوله گوارشی

- (50) حرکات لوله گوارشی به دو صورت: 1- موضعی 2- دودی می باشد.
- (51) حرکات دودی با انقباض ماهیچه های حلقوی و انتقال حرکت به تارهای ماهیچه ای جلوتر، مواد را در لوله گوارشی به جلو می راند.
- (52) این حرکت های دودی، هنگام پایان یافتن گوارش شیمیایی در معده به حدی شدید است که موجب تخلیه معده می شود.
- (53) حرکات دودی در روده باریک ضعیف است و در هر نوبت فقط 10 تا 15 سانتی متر، مواد غذایی را به جلو می راند.

- 54) اتساع (باز شدن) لولهء گوارشی باعث تحریک اعصاب دیواره آن و در نتیجه راه اندازی حرکات دودی می شود.
- 55) حرکات موضعی به صورت انقباض های جدا از یکدیگر ، محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می کنند . نتیجه این نوع حرکت ها مخلوط شدن مواد غذایی و شیرها در لولهء گوارشی است.
- 56) تکرار این حرکات موضعی در ابتدای رودهء باریک بیش از انتهای آن است و باعث به جلو رانده شدن مواد می شود.

### گوارش در دهان

- 57) در دهان گوارش شیمیایی و مکانیکی آغاز می شود.
- 58) دندان ها در گرفتن لقمهء غذایی و خرد کردن آن نقش اصلی را دارند (گوارش مکانیکی).
- 59) ماهیچه هایی که فک پائین را حرکت میدهند ، در هنگام جویدن در بین دو دندان آرواره نیرویی شدید در حد 100 کیلوگرم بر سانتی متر مربع ایجاد میکنند.

### بزاق کارهای مختلفی انجام می دهد.

- 60) بزاق مخلوطی از ترشحات سه جفت غده : بناگوشی ، زیر آرواره ای و زیر زبانی و نیز غده های کوچک ترشح کنندهء موسین است.
- 61) ترشحات غده های بناگوشی رقیق تر و بیشتر از دو غدهء بزاقی دیگر است و در آن آنزیمی به نام پتیلین وجود دارد.
- 62) پتیلین ، گوارش کربوهیدرات ها را در دهان آغاز و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند.
- 63) مادهء دیگری به نام موسین ، در بزاق ، پس از جذب آب محلولی چسبناک به نام موکوز به وجود می آورد.
- 64) موکوز باعث به هم چسبیدن ذرات جویده شده و لغزنده و مناسب شدن آنها برای انجام عمل بلع می شود.
- 65) غده های ترشح کنندهء موسین در سرتاسر طول لولهء گوارش وجود دارند.
- 66) لیزوزیم ترکیب دیگری موجود در بزاق است .
- 67) لیزوزیم دیوارهء سلول سلولی باکتری های بیماری زای موجود در غذا و دهان را از بین می برد و حفرهء دهان را ضد عفونی می کند.
- 68) ترشح دائمی بزاق ، محیط دهان را پیوسته مرطوب نگه می دارد ، به احساس چشایی کمک می کند و حرکت زبان و لب ها را در هنگام سخن گفتن راحت می کند .
- 69) ترشح بزاق در هنگام خواب بسیار کاهش می یابد.

### بلع ، غذا را از دهان به معده می رساند.

- 70) بلع انتقال لقمهء غذایی جویده شده از دهان به معده است که به وسیلهء مرکز عصبی (بصل النخاع) انجام می شود .
- 71) در هنگام بلع پس از جویده شدن غذا :

- 1- زبان بالا می آید و به کام می چسبد و به سمت گلو فشار می آورد و لقمهء غذا را به گلو می فرستد.
- 2- گیرنده های مکانیکی گلو تحریک شده و انعکاس بلع ایجاد می شود.
- 3- در هنگام بلع زبان کوچک به سمت بالا می رود و دهانهء راه بینی را می بندد.

- 4- حنجره نیز بالا می آید و **ایبی گلوت پائین** می آید و با رسیدن این دو به هم راه نای نیز بسته میشود
- 5- در این حالت غذا وارد مری می شود که با حرکات دودی خود غذا را به معده می رساند.
- (72) در هنگام بلع مرکز بلع با اثر بر مرکز تنفس ، باعث قطع موقت تنفس می شود.
- (73) نیروی جاذبه در حرکت لقمه غذا در مری نقش چندانی ندارد.
- (74) ماهیچه بخش انتهایی مری **کاردیا** نام دارد که در حالت عادی منقبض است و از ورود محتویات معده به مری جلوگیری می کند ولی با رسیده لقمه غذا و حرکات دودی به آن ، ماهیچه های آن از انقباض خارج شده و لقمه وارد معده می شود.

## معده

- (75) غذا در معده بر اثر حرکات معده و شیره های آن ، ریز و نرم و به طور نسبی هضم می شوند و به صورت ماده ای خمیری شکل به نام **کیموس** در می آیند.
- (76) کیموس به تدریج به **قسمت ابتدایی روده باریک** (دوازدهه) وارد میشود.
- (77) سطح داخلی معده خالی چین خورده است که با پر شدن معده ، این چین خوردگی ها ناپدید می شوند.
- (78) در انتهای معده ، **ماهیچه ای حلقوی** وجود دارد که دریچه **پیلور** را به وجود می آورد که فقط هنگام تحویل کیموس به روده باریک باز می شود.
- (79) ماهیچه های **حلقوی** (داخلی) و **طولی** (خارجی) معده در **نزدیکی پیلور** **قطرتر** از نواحی بالایی معده هستند.
- (80) بعد از ورود غذا به معده ، انقباض های معده به تدریج شدیدتر می شوند و تعداد آنها بیشتر می شود.
- (81) انقباض های معده از **زیر کاردیا شروع** و در طول معده به سمت **پیلور** پیش می روند.
- (82) در پایان گوارش معدی ، شدت انقباض های معده به حدی می رسد که در هر حرکت بخشی از کیموس معده به دوازدهه رانده می شود و بقیه کیموس به خاطر بسته شدن دریچه پیلور دوباره به معده بر می گردد.
- (83) هر چه **حجم کیموس** و **کشیدگی دیواره معده** بیشتر باشد ، حرکات تخلیه ای معده با **شدت بیشتری** صورت می گیرند.
- (84) **ترکیب شیمیایی کیموس** و **حجم کیموس** موجود در دوازدهه ، مهمترین عوامل مؤثر بر تخلیه معده هستند.
- (85) در معده مواد مختلفی ترشح می شوند.
- (86) ترشحات معده عبارتند از :

1. **موسین** که سلولهای ترشح کننده آن در **سراسر** سطح داخلی معده وجود دارند و لایه ضخیم و چسبنده و قلیایی موزی ایجاد می کنند. این ماده سطح داخلی معده را **لغزنده** می کند و مخاط آن را از اثر شیره معده **محافظت** می کند.
2. **آنزیم های معده** که به وسیله سلول های اصلی (**پپتیک**) غده های دیواره معده تولید می شوند که خود عبارتند از :
  - a. چند پروتئاز که به نام کلی **پپسینوژن** خوانده میشوند . پپسینوژن خود پس از تماس با اسید معده به مولکول هایی کوچکتر به نام **پپسین** تبدیل می شود که پپسین هم با اثر بر پپسینوژن ، به این تبدیل کمک می کند. پپسین پروتئین ها را به مولکول های کوچکتر پپتیدی تجزیه می کند.
  - b. **رنین** که در شیره معده نوزادان آدمی و بسیاری پستانداران یافت می شود و پروتئین شیر را که **کازئین** نام دارد رسوب میدهد. از رنین به عنوان **مایه پنیر** در **پنیر سازی** استفاده می شود.
3. **اسید معده** که همان اسید کلریدریک است ( **HCl** ) و باعث گوارش غذا ، کشتن میکروب های غذا و تبدیل پپسینوژن به پپسین می شود.

4. فاکتور داخلی معده که برای حفاظت ویتامین B12 در مقابل اثر اسید و آنزیم ها و جذب آن در روده لازم است. ویتامین B12 برای زایش طبیعی گلبول های قرمز لازم است و کمبود آن باعث کاهش تعداد گلبول های قرمز و کم خونی می شود.
5. هورمون گاسترین که توسط غده های مجاور پیلور به خون ترشح می شود و محرک ترشح اسید و آنزیم های شیره معده است.
- (87) غده های نزدیک تر به پیلور ، آنزیم های شیره معده را می سازند و غده های بالاتر علاوه بر آنزیم ، اسید و فاکتور داخلی معده را نیز ترشح می کنند.

### استفراغ

- (88) استفراغ یک عمل دفاعی است که هدف آن خالی کردن محتویات معده و بخش های بالایی روده باریک از راه دهان است.
- (89) تحریک گیرنده های ناحیه گلو .. معده .. روده و بیماری های مختلف ممکن است این انعکاس دفاعی را ایجاد کند.
- (90) استفراغ با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می شود و با انقباض ماهیچه های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده ، محتویات آن را از راه دهان خالی می کند.

### روده باریک

- (91) گوارش شیمیایی مواد در روده باریک تکمیل می شود.
- (92) دیواره روده باریک چین خوردگی های فراوانی دارد که روی آنها پرزهای فراوانی دیده می شود و در مجموع سطح تماس روده را با مواد غذایی افزایش میدهند.
- (93) در دیواره روده باریک علاوه بر غدد ترشح کننده موکوز ، غده های دیگری نیز وجود دارند که مایعی نمکی بدون آنزیم ترشح می کنند و حرکت مواد در روده را آسان می کنند.
- (94) همچنین در دیواره روده باریک سلول های پوششی وجود دارند که پس از کنده شدن و افتادن به درون روده آنزیم های درونی خود را آزاد میکنند .
- هورمونی به نام سکرتین توسط سلول های روده باریک به خون ترشح می شود که محرک مؤثری برای ترشح بیکربنات شیره پانکراس است.
- (95) در روده کوچک پس از تکمیل گوارش شیمیایی فرآیند جذب مونومر ها و مواد غذایی قابل جذب انجام می شود.

### پانکراس ( لوزالمعده )

- (96) بخش برون ریز پانکراس قویترین آنزیم های لوله گوارش را ترشح و به ابتدای دوازدهه وارد می کنند.
- (97) پروتئاز های شیره پانکراس هنگام ورود به دوازدهه غیر فعال هستند و پس از ورود به صورت فعال در می آیند.
- (98) بیکربنات سدیم موجود در ترشحات پانکراس نیز اثر اسیدی کیموس معده را خنثی و محیط روده را قلیایی می کند.
- (99) بیشتر بیکربنات سدیم دوباره در روده جذب خواهد شد.
- (100) عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیره پانکراس را تنظیم می کنند.

## جگر و صفرا

- (101) صفرا یک ماده **قلیایی** است که **توسط جگر ساخته میشود** و در کیسه صفرا ذخیره می شود.
- (102) صفرا پس از ورود به روده باعث می شود که :
- 1- **ذرات درشت چربی** به صورت ذرات ریز در آب درآیند و یک **امولسیون پایدار** تشکیل شود تا **لیپاز** پانکراس بهتر بر چربی ها اثر کند.
- 2- املاح صفرا **حرکات دودی روده** را **شدت** می دهند.
- 3- صفرا حالت **قلیایی** دارد و حالت **اسیدی** کیموس معدی را تا حدی **خنثی** می کند.
- 4- موادی دفعی مثل **بیلی روبین** و **بیلی وردین** از طریق صفرا و لوله گوارشی دفع می شوند.
- (103) ترکیب صفرا تشکیل شده است از : **رنگ ها .. املاح .. کلسترول** و نوعی **لیپید** به نام **لسیتین** .
- (104) در صفرا دو ماده رنگی به نام **بیلی روبین** و **بیلی وردین** وجود دارد که از **تجزیه همگلوبین** گویچه های قرمز مرده در **کبد** به وجود می آیند .
- (105) بخشی از موارد رنگی صفرا دوباره جذب خون می شوند و از راه ادرار دفع می شوند و رنگ ادرار را باعث می شوند.
- (106) بخشی دیگر از مواد رنگی صفرا بر اثر **آنزیم های گوارشی** تغییر می کنند و رنگ قهوه ای مدفوع را به وجود می آورند.
- (107) رسوب **کلسترول** در کیسه صفرا یا مجاری خروج آن ، سنگ صفرا را باعث می شود
- (108) **ورود رنگ های صفرا به خون** در اثر بیماری های **خونی یا کبدی** و یا سنگ صفرا موجب بیماری **زردی** (یرقان) خواهد شد.

## جذب مواد در روده

- (109) فرآیند شیمیایی اصلی در گوارش شیمیایی و تبدیل پلی مرها به مونومر ها ، در دستگاه گوارش ، **هیدرولیز** است.
- (110) در پایان گوارش ، کربوهیدرات ها به مونوساکارید ، پروتئین ها به آمینو اسید و چربی ها به گلیسرول و اسید چرب تبدیل می شوند.
- (111) برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می شوند.
- (112) چپن خوردگی ها ، پرزها و ریز پرزها در روده کوچک باعث **افزایش سطح جذب** مواد غذایی می شوند. ( حدود 250 متر مربع)
- (113) جذب مواد در روده با سه پدیده **انتشار ، اسمز و انتقال فعال** صورت می گیرد.
- (114) جذب هر یک از انواع ترکیبات غذایی به شرح زیر است :
- a. جذب اغلب **قندهای ساده** با **انتقال فعال** و همراه با جذب سدیم و به کمک آن توسط سلول های پوششی مخاط روده ، صورت می گیرد.
- b. جذب برخی **اسید های آمینه** با **انتقال فعال** صورت می گیرد و وجود سدیم در روده برای جذب آنها لازم است.
- c. چربی ها که پس از گوارش به مونوگلیسرید ها و دی گلیسرید ها و **اسیدهای چرب** تبدیل شده اند به آسانی وارد سلول های پوششی مخاط روده می شوند و در آنجا مجدداً به صورت تری گلیسرید در می آیند و **آنگاه وارد مویرگ های لنفی** می شوند.
- d. **ویتامین های محلول در چربی ( K , E , D , A )** همراه با ذرات چربی جذب می شوند اما سایر ویتامین ها به صورت انتشار وارد خون می شوند.
- e. جذب **ویتامین B12** که مولکول درشتی است ، به کمک یک پروتئین حامل ( فاکتور داخلی معده ) صورت می گیرد.
- f. **ترکیبات معدنی** روده از راه **انتشار** و یا **انتقال فعال** جذب می شوند.
- g. **آب** در روده منحصراً توسط پدیده **اسمز** جذب می شود.

- 115) آمینو اسید هایی که از روده جذب می شوند از گوارش پروتئین های موجود در لوله گوارشی و سلول های مرده و جدا شده بافت پوششی روده حاصل میشوند.
- 116) علت اینکه چربی ها بر خلاف سایر مواد وارد مویرگ های خونی نمی شوند این است که سطح خارجی مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکارید پوشیده شده که مانع ورود مولکول های چربی به آن می شود.

### روده بزرگ

- 117) روده بزرگ در انسان 120 سانتی متر طول و حدود 6 سانتی متر قطر دارد و بخش انتهایی لوله گوارش است.
- 118) ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد و به زائده آپاندیس ختم می شود.
- 119) روده بزرگ شامل سه قسمت تقریباً مستقیم به نام های: کولون بالا رو (در سمت راست)، کولون افقی و کولون پائین رو است.
- 120) کولون پائین رو در سمت چپ است و به راست روده و ماهیچه حلقوی داخلی و خارجی مخرج ختم می شود.
- 121) ماهیچه حلقوی اول از نوع صاف و غیر ارادی و ماهیچه حلقوی دوم از نوع مخطط و ارادی است.
- 122) موادی که وارد روده ی بزرگ می شوند شامل: آب .. املاح .. مقدار کمی مواد غذایی گوارش نیافته مانند سلولز و بقایای ترشحات غدد گوارشی است.
- 123) دیواره روده بزرگ آب و املاح را جذب میکند و باعث غلیظ شدن مدفوع می شود.
- 124) باکتری هایی که در روده بزرگ زندگی می کنند، برخی مواد مانند سلولز را تجزیه و از گلوکز ایجاد شده برای تغذیه خود استفاده می کنند.
- 125) این باکتری ها مقدار کمی ویتامین های B و K نیز تولید می کنند که جذب خون می شود.
- 126) بخشی از گازهای روده، مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن به خاطر عمل همین باکتری ها است.
- 127) مقدار کمی پتاسیم و موکوز از غده های دیواره روده بزرگ ترشح و دفع می شود.
- 128) روده بزرگ تحرک زیادی ندارد.

### سازش دستگاه گوارش علفخواران

- 129) تفاوت دستگاه گوارش جانوران برای حداکثر استفاده از غذا و کارایی دستگاه گوارش است.
- 130) طول لوله گوارش تعیین کننده نوع غذایی است که جاندار می خورد.
- 131) طول روده در جانوران گوشت خوار کوتاهتر از سایر جانوران است.
- 132) بلندتر بودن طول روده فرصت بیشتری به آن می دهد تا مواد غذایی موجود در مواد گیاهی را بیشتر جذب کند.
- 133) گوارش مواد گیاهی دشوار تر از گوارش گوشت و مواد جانوری است.
- 134) طولانی تر شدن روده سطح تماس پوشش درونی روده را با غذا افزایش می دهد و میدانیم که غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است.
- 135) نوزاد قورباغه که آبی است گیاهخوار است، اما قورباغه بالغ گوشتخوار (حشره خوار) است. نسبت طول روده به طول بدن در نوزاد قورباغه بسیار بیشتر از همین نسبت در قورباغه بالغ است.
- 136) هنگام دگردیسی قورباغه و تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه بالغ، رشد روده نسبت به سایر بخش های بدنی کند تر است.

- (137) پستانداران گیاهخوار عموماً روده بسیار بلندی دارند.
- (138) درلوله گوارشی بسیاری از پستانداران گیاهخوار حفره هایی وجود دارد که باکتری های تجزیه کننده سلولز در آنجا ساکن هستند.
- (139) در بعضی جانوران گیاهخوار این حفره **روده بزرگ** یا **روده کور** می باشد. دستگاه گوارش **فیل** و **اسب** از این نوع می باشد.
- (140) در این جانوران (فیل و اسب) از آنجا که **گوارش سلولز در روده باریک انجام نمی شود** ، بسیاری از مواد غذایی موجود در روده آنها به صورت مدفوع دفع میشود.
- (141) نشخوار کنندگان مانند **گاو .. گوسفند .. گوزن .. بز** ، معدده چهار قسمتی دارند که به ترتیب شامل **سیرابی** ، **نگاری** ، **هزارلا** و **شیردان** است.
- (142) جانور ابتدا مواد گیاهی نیمه جویده شده را می بلعد . باکتری های **سیرابی** و **نگاری** مقدار زیادی از سلولز را در این دو قسمت تجزیه می کنند. سپس جانور در هنگام استراحت غذای سیرابی و نگاری را بار دیگر وارد دهان خود می کند و آن را دوباره می جوید و بار دیگر می بلعد. غذا این بار وارد **هزارلا** می شود و آب آن جذب میشود. پس از آن غذا به **شیردان** وارد میشود که در شیردان آنزیم های گوارشی جانور ، سبب گوارش شیمیایی مواد غذایی میشوند. در شیردان غذا همراه با باکتری هایی که با آن وارد شده اند گوارش می یابد و مقدار زیادی از مواد غذایی آماده آن جذب می شود.
- (143) باکتری ها با سرعت زیاد تکثیر می یابند ، بنابراین مقدار آنها تقریباً درلوله گوارشی ثابت است.
- (144) دستگاه گوارش نشخوار کنندگان به علت سازگاری بیشتر ، نسبت به سایر علفخواران مثل فیل و اسب کارایی بیشتری دارد.

## نکات فصل 5 .. تبادل گازها

- (1) گازهای وحشی می توانند در ارتفاع 9 کیلومتری سطح زمین که سرمای شدید و کمبود اکسیژن حاکم است پرواز کنند.
  - (2) سازگاری های گازهای وحشی برای این حالت عبارتند از:
    - a. کارایی بالای شش های آنها
    - b. قدرت پیوستگی زیاد بین هموگلوبین و اکسیژن در آنها
    - c. تعداد مویرگهای بسیار فراوان در شش ها و ماهیچه های پروازی آنها
    - d. وجود ماده ای شبیه به هموگلوبین به نام میوگلوبین در ماهیچه های پروازی آنها که همیشه مقداری اکسیژن را در ماهیچه ها ذخیره میکنند.
  - (3) دلیل کارایی بالای شش ها در پرندگان این است که جریان هوا در شش های پرندگان یک طرفه و از عقب به سمت جلو است.
  - (4) ساختمان دستگاه تنفس پرندگان تشکیل شده است از تعدادی کیسه های هوایی (9 عدد) عقبی و جلویی و شش ها .
  - (5) مکانیسم تنفس در پرندگان به این صورت است که:
    - a. در هنگام دم ، حدود 70٪ هوا وارد کیسه های هوایی عقبی می شود و هوای تهویه شده از داخل شش ها به کیسه های هوایی جلویی (پیشین ) منتقل می شود.
    - b. در هنگام بازدم ، هوای تهویه نشده از کیسه های هوایی عقبی وارد شش ها می شود و در همان حال ، هوای تهویه شده موجود در کیسه های هوایی جلویی تخلیه شده و از بدن خارج می شود بنابراین همیشه مقداری هوا در شش ها وجود دارد.
  - (6) کار دستگاه تنفس رساندن اکسیژن به سلول های بدن است.
- انواع روش های تنفسی در جانداران**
- (7) در تک سلولی ها ، تبادل گازهای تنفسی ( جذب اکسیژن و دفع دی اکسید کربن) از طریق فرآیند انتشار صورت می گیرد.
  - (8) بعضی از جانداران پرسلولی تنفس پوستی دارند که در آن از همهء سطح بدن برای تنفس استفاده می شود. ( مانند کرم خاکی و کرم های پهن )
  - (9) جانداران دارای تنفس پوستی باید:
    - a. در محیط مرطوب (آبی) زندگی کنند تا پوستی مرطوب داشته باشند تا گازها به راحتی حل شده و تبادل شوند.
    - b. جثهء آنها باید کوچک باشد تا نسبت سطح به حجم بالا باشد تا سطح بتواند نیازهای حجم را فراهم کند.
    - c. برای افزایش سطح بدن دراز یا پهن شده باشند.
    - d. پوست باید مویرگهای فراوان داشته باشد.
    - e. پوست بسیار نازک باشد.
  - (10) ماهی ها با آبشش تنفس می کنند که در دو طرف سر ماهی ردیف هایی از آبشش قرار دارد.
  - (11) آبشش برای تنفس در خشکی مناسب نیست چون در نبود آب رشته های آبششی به هم می چسبند و تنفس متوقف می شود.
  - (12) در جانوران خشکی زی ، سطوح تنفسی به درون بدن منتقل شده است.



- (13) حشرات دارای **تنفس نایی** هستند که در آن لوله هایی درونی به نام نای تشکیل شده است که شاخه های آن در سراسر بدن منشعب می شوند تا شاخه انتهایی به سلول ها می رسند.
- (14) در **تنفس نایی** تبادل گازها مستقیماً بین انتهای انشعاب ها و سلول ها انجام می گیرد و **نیازی به همکاری سیستم گردش مواد نیست.**
- (15) تنفس نایی ساده ترین و کارآمدترین سیستم تنفسی جانوران محسوب می شود.
- (16) بیشتر مهره داران ساکن خشکی شش دارند.
- (17) شش ها کیسه هایی هستند که جدار آنها از یک لایه نازک سلول های پوششی تشکیل شده است.
- (18) سطوح داخلی شش ها به دفعات چین خورده است تا سطح تنفسی بزرگی را تشکیل دهد.
- (19) انتقال گازها بین شش ها و سلول های بدن با کمک و همکاری سیستم گردش مواد صورت می گیرد.

### تنفس در آدمی

- (20) دستگاه تنفس انسان شامل شش ها .. لوله های تنفسی هوا و قفسه سینه است.
- (21) قفسه بسته سینه شش ها را در خود جای داده است.
- (22) پرده ای دو جداره به نام جنب، شش ها را به دیواره قفسه سینه مربوط می کند.
- (23) پرده جنب خود دارای دو دیواره داخلی و خارجی است که مایعی لغزنده در بین آنها قرار دارد و حرکت شش ها را آسان می کند.
- (24) دم و بازدم نتیجه تبعیت شش ها از حرکات قفسه سینه است.
- (25) در انسان و سایر پستانداران، قفسه سینه به وسیله پرده دیافراگم از حفره شکم جدا می شود.
- (26) دیافراگم با حرکت خود به بالا و پایین، حجم قفسه سینه را افزایش و کاهش می دهد.
- (27) در تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم مهمترین نقش را در حرکات شش ها دارا می باشد.
- (28) بالا و پایین رفتن دنده ها با کمک ماهیچه های بین دنده ای و استخوان جناغ، با افزایش و کاهش دادن حجم قفسه سینه به عمل دیافراگم کمک میکند.
- (29) ماهیچه هایی که قفسه سینه را بالا می برند و حجم آن را زیاد می کنند، ماهیچه های دم و ماهیچه هایی که قفسه سینه را پایین می آورند و حجم آن را کم می کنند، ماهیچه های بازدم به حساب می آیند.
- (30) ماهیچه های بین دنده ای بیرونی و دیافراگم، ماهیچه های دم و ماهیچه های بین دنده ای داخلی و دیافراگم، ماهیچه های بازدم به حساب می آیند.
- (31) در تنفس بسیار شدید، انقباض عضلات شکم نیز نیروهای قبلی را تقویت می کند.
- (32) ماده ای به نام سورفاکتانت (از جنس لیپید) از برخی سلول های دیواره کیسه های هوایی ترشح می شود.
- (33) سورفاکتانت سطح داخلی این کیسه ها را می پوشاند و کشش سطحی مایع پوشاننده آنها را کاهش می دهد و باز شدن طبیعی کیسه های هوایی را آسان می کند.
- (34) سورفاکتانت در اواخر دوره جنینی ساخته می شود و به همین دلیل، بعضی از نوزادان زودرس که مقدار سورفاکتانت در آنها به مقدار کافی ساخته نمی شود، به زحمت نفس می کشند.
- (35) اگر در جدار قفسه سینه شکافی ایجاد شود، شش ها بر روی هم جمع می شوند و هوا به درون حفره سینه مکیده می شود. دلیل این امر اشکال در پرده جنب است که همیشه فشار هوای داخل شش ها را کمتر از هوای بیرون از بدن نگه می دارد.

- (36) هر یک از ما در هر دم و بازدم عادی حدود 500 میلی لیتر (نیم لیتر) هوا را جابجا می کنیم ، که به این میزان هوا ، **هوای جاری** گفته می شود.
- (37) نزدیک به **دو سوم** هوای جاری دمی به شش ها می رسد و بقیه  $\text{E}$  آن در مجاری تنفسی باقی می ماند که به آن **هوای مرده** گفته می شود. (150 سی سی)
- (38) پس از یک دم معمولی، می توان با یک دم عمیق، حجم بیشتری از هوا را وارد شش ها کرد که به آن **هوای ذخیره  $\text{E}$  دمی** (هوای مکمل) گفته میشود.
- (39) پس از هر بازدم معمولی ، با یک بازدم عمیق میتوان هوای بیشتری را از ششها خارج کرد که به آن **هوای ذخیره  $\text{E}$  بازدمی** گفته می شود.
- (40) به مجموع هوایی که فرد پس از یک دم عمیق ، طی یک بازدم عمیق بیرون می دهد ، **ظرفیت حیاتی** گفته می شود.
- (41) پس از حداکثر بازدم ، هنوز مقداری هوا درون شش ها باقی می ماند که به آن **هوای باقی مانده** گفته میشود.
- (42) اگر حجم هوای جاری را در تعداد تنفس در یک دقیقه ضرب کنیم ، **حجم تنفسی در دقیقه** به دست می آید.
- (43) **هموگلوبین** برای انتقال گازهای تنفسی در خون به کار می رود.
- (44) **97% اکسیژن به وسیله  $\text{E}$  هموگلوبین و 3% آن به صورت محلول در پلاسما** در خون جابجا شده و به بافت ها می رسد.
- (45) **عامل اصلی** ترکیب اکسیژن با هموگلوبین در شش ها و یا جدا شدن آن ها از همدیگر در کنار بافت ها ، **فشار اکسیژن** است.
- (46) فشار اکسیژن در کیسه های هوایی شش ها **104 میلی متر جیوه** است که در این حالت هموگلوبین **97% توان خود اکسیژن می گیرد**.
- (47) **در خون سیاهرگی** هموگلوبین هنوز حدود **78%** توسط اکسیژن اشباع است (یعنی در بافت ها **19%** ظرفیت هموگلوبین ، اکسیژن آزاد شده است).
- (48) گازی به نام **CO** (مونواکسید کربن) میل ترکیبی شدیدی با هموگلوبین دارد (**200 برابر میل ترکیبی اکسیژن با هموگلوبین**) و مانع ترکیب اکسیژن با هموگلوبین می شود و در نتیجه باعث مسمومیت و مرگ می شود (پدیده  $\text{E}$  گازگرفتگی) .
- (49) **70%  $\text{CO}_2$**  به صورت **یون بی کربنات** به شش ها منتقل می شود.
- (50) **23%** دیگر از **CO<sub>2</sub>** بافت ها به صورت مستقیم با **هموگلوبین ترکیب** و جابجا می شود.
- (51) **7%** بقیه  $\text{E}$  **CO<sub>2</sub>** به صورت **محلول در پلاسما** جابجا می شود.
- (52) آزمیمی به نام **انیدراز کربنیک** که در **غشای گلبول های قرمز وجود دارد** ، ترکیب شدن **CO<sub>2</sub>** با آب و تبدیل آن به اسید کربنیک را آسان می کند. اسید کربنیک بعداً به یون بی کربنات تبدیل خواهد شد.
- (53) هموگلوبین از دو بخش **هم (آهن دار)** و **گلوبین** (پروتئین) تشکیل شده است.
- (54) هر هموگلوبین دارای **4 اتم آهن** است و می تواند با **چهار مولکول اکسیژن** ترکیب شود. همچنین هر هموگلوبین دارای چهار مولکول گلوبین می باشد.
- (55) **تنفس واقعی در سلول ها انجام می گیرد**.
- (56) منظور از تنفس واقعی ، ترکیب شدن مواد آلی با اکسیژن و **اکسید شدن** (سوختن) آنها است.
- (57) اختلاف فشار اکسیژن بین خون و بافت ها سبب انتشار اکسیژن به مایع بین سلولی و رسیدن آن به سلول های بافت ها می شود.
- (58) **انتشار  $\text{CO}_2$  بسیار سریعتر از اکسیژن است** و به همین خاطر ، حتی با اختلاف فشار کم نیز به راحتی منتشر می شود.
- (59) بعد از **نای** و **نایزه ها** مجاری تنفسی بیش از **20 بار** به انشعابات باریک تری به نام **نایژک** ، تقسیم می شوند.
- (60) **حلقه های غضروفی** زیادی که در دیواره  $\text{E}$  **نای** و **نایزه ها** وجود دارد ، مجرای آنها را **همیشه باز** نگه می دارد (نایژک حلقه غضروفی ندارد).
- (61) در بیماری **آسم** ، به دلیل **تنگ شدن نایژک ها** ، تنفس بسیار مشکل می شود.

(62) سطح داخلی دیواره مجرا های هوا از بینی تا نایزک های انتهایی توسط بافت پوششی مزه داری پوشیده شده است که دارای ترشحات مخاطی چسبناک است.

(63) اعمال این بافت پوششی عبارتند از: 1- مرطوب کردن هوای تنفسی

2- ذرات ریز موجود در هوای دم را جذب می کند و سپس حرکت ضربانی مزه های آن ،

ترشحات مخاطی را به سوی حلق و گلو می راند.

(64) ورود گازها و مواد خارجی به علت حساسیت زیاد نای ، نایژه و مجاری بینی باعث واکنش عطسه و یا سرفه می شود.

(65) در شروع سرفه یا عطسه، حنجره بسته می شود و هوا را داخل شش ها محبوس می کند، سپس با باز شدن ناگهانی حنجره، هوا با فشار خارج میشود.

(66) تولید صدا با ارتعاش تارهای صوتی حنجره صورت می گیرد و واژه سازی با کمک لب ها و دندان و دهان و زبان صورت می گیرد.

## نکات فصل 6 .. گردش مواد

دستگاه گردش مواد ، باعث گردش ترکیبات مختلف در بدن جانداران می شود.

- (1) کیسه تنان دستگاه گردش خون ندارد و به جای آن آب از راه دهان وارد کیسه و گوارشی آنها می شود و بعد از گردش و تبادل مواد از همان راه دهان از کیسه و گوارشی خارج می شود.
- (2) بدن کیسه تنان از دو یا سه لایه سلول ساخته شده است و همه و سلول ها می توانند به صورت مستقل به تبادل مواد با محیط اطراف پردازند.
- (3) عروس دریایی نیز کیسه و گوارشی دارد که این کیسه دارای لوله هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله و دایره ای دیگر متصل هستند.
- (4) سلول های پوشاننده درون این لوله ها مژک دارند که این مژک ها با زنش خود ، آب را به جریان در می آورند.
- (5) در عروس دریایی فقط سلول های جدار لوله ها با آب در تماس مستقیم هستند اما فاصله و سایر سلول ها نیز از لوله های چندان زیاد نیست.
- (6) جانورانی که بدن آنها چندین لایه و سلولی دارد ، نیاز به دستگاه گردش مواد و مایعی به نام خون دارند .
- (7) در جانوران دو نوع دستگاه گردش مواد وجود دارد : 1- دستگاه گردش خون باز 2- دستگاه گردش خون بسته
- (8) در دستگاه گردش خون باز ، خون از انتهای رگ ها خارج می شود و در میان سلول های بافت گردش می کند.
- (9) در دستگاه گردش خون بسته که در مهره داران و کرم خاکی دیده می شود ، خون در هنگام گردش از رگ ها خارج نمی شود ، بلکه تبادل مواد از طریق جدار مویرگها صورت می گیرد.
- (10) حشرات و خرچنگ ها دارای گردش خون از نوع باز هستند.
- (11) قلب ملخ لوله ای شکل است، حرکت ماهیچه های بدن نیز خون را به بخش های عقبی بدن می راند. در هنگام استراحت قلب ، خون بار دیگر از طریق چند منفذ به قلب باز می گردد . هر منفذ دریچه ای دارد که هنگام انقباض قلب بسته است و از ورود خون تلمبه شده به سیاهرگ ها جلوگیری میکند.
- (12) ماهی دارای قلبی دو حفره ای است که یک دهلیز و یک بطن دارد . خون از سیاهرگ وارد دهلیز می شود و سپس وارد بطن می شود. بطن خون را به درون سرخرگ ها تلمبه می کند. خون از سرخرگ به آبشش ها می رود و بعد از تبادل گازها ، از راه سرخرگ پشتی به همه و بدن می رود و بار دیگر از راه سیاهرگ شکمی به قلب باز می گردد .. بنابراین خون داخل قلب ماهی همیشه فاقد اکسیژن و تیره است .
- (13) آبشش در ماهی های استخوانی دارای 4 کمان آبششی و صد ها هزار مویرگ آبششی است.
- (14) جریان خون در ماهی از نوع ساده و در سایر مهره داران از جمله انسان از نوع مضاعف است.
- (15) قلب خزندگان .. پرندگان .. پستانداران دارای چهار حفره است که دوتای آنها دهلیز و دوتای دیگر بطن هستند.

## گردش خون در انسان

- (16) در انسان دستگاه گردش خون شامل قلب .. رگ ها ( سرخرگ .. مویرگ .. سیاهرگ ) و مایعی به نام خون است.
- (17) در گردش خون ساده ، خون در یک گردش کامل فقط یک بار از قلب عبور می کند ولی در گردش خون مضاعف دو بار .
- (18) قلب در انسان ، تلمبه و مرکزی دستگاه گردش خون است و با زنش خود ، خون را به گردش در می آورد.
- (19) دهلیز ها ، حفره هایی هستند که خون را از سیاهرگ ها دریافت می کنند و به بطن ها تحویل می دهند.

- 20) **بطن ها** ، حفره هایی هستند که خون را به درون سرخرگ ها تلمبه می کنند.
- 21) **سیاهرگ** ، رگی است که خون را به سمت قلب می آورد و سرخرگ ، رگی است که خون را از قلب دور می کند.
- 22) در انسان سمت راست قلب خون را به شش ها می فرستند و سمت چپ قلب خونی را که از شش ها آمده است به سراسر بدن می فرستد.
- 23) گردش خون کامل در انسان خود شامل دو بخش است (مضاعف) : **1- گردش خون کوچک (ششی)** **2- گردش خون بزرگ (عمومی)**
- 24) در **گردش خون کوچک** ، خون به شش ها فرستاده می شود و دوباره به قلب باز می گردد.
- 25) در **گردش خون بزرگ** ، خون به همه بدن فرستاده می شود و دوباره به قلب باز می گردد.
- 26) دیواره قلب از سه لایه تشکیل شده است : **1- لایه داخلی (آندوکارد)** **2- لایه میانی (میوکارد)** **3- لایه خارجی (پری کارد)**.
- a. **لایه داخلی** پوشش حفره های دهلیز و بطن است.
- b. **لایه میانی** ماهیچه ای و ضخیم است و بخش قابل انقباض قلب می باشد.
- c. **لایه خارجی** پوشش پیوندی است که آبشامه قلب را می سازد.
- 27) در ساختار قلب نوعی **بافت ماهیچه ای تمایز یافته** نیز وجود دارد که **بافت گرهی** خوانده می شود.
- 28) **بافت گرهی** نوعی بافت ماهیچه ای تمایز یافته که در **تولید و هدایت تحریک های قلب** نقش اساسی را دارا می باشد.
- 29) میوکارد دهلیز ها و بطن ها هر کدام به صورت **جداگانه** و به صورت یک مجموعه تارهای ماهیچه ای به هم پیوسته به انقباض در می آیند.
- 30) در میوکارد قلب تارهای ماهیچه ای در هر یک از ماهیچه ها به یکدیگر متصل هستند و تحریک یک تار به راحتی از راه اتصال به تارهای دیگر انتشار مییابد.
- 31) در محل ارتباط ماهیچه دهلیز ها به ماهیچه بطن ، یک **بافت پیوندی عایق** وجود دارد که از انتشار تحریک دهلیز ها به بطن ها جلوگیری میکند.
- 32) انتشار تحریک دهلیز ها به بطن ها **فقط از طریق بافت گرهی** صورت می گیرد.
- 33) قلب ماهیچه ای **غیر ارادی** و **خود کار** است.
- 34) **بافت گرهی کانون** زایش تحریک و انقباض در قلب است.
- 35) اعصاب قلب می توانند این انقباض ها را کند و یا تند کنند.
- 36) به انقباض در آمدن ماهیچه های قلب را **سیستول** و بازگشت آن به حالت آرامش را **دیاستول** می گویند.

### بافت گرهی

- 37) **بافت گرهی** به علت نقش **هدایت کننده** خود **بافت هادی** نیز نامیده می شود و تحریک کننده میوکارد قلب است.
- 38) به هنگام به وجود آمدن قلب در جنین همه تارهای ماهیچه ای آن قادر به انقباض ذاتی هستند ولی در پایان فقط بافت گرهی این خاصیت را حفظ میکند.
- 39) بافت گرهی خود شامل سه قسمت است (2 گره و 1 کلاف) :
- 1- **گره سینوسی .. دهلیزی** (گره پیش آهنگ)
- 2- **گره دهلیزی .. بطنی**
- 3- **رشته هایی در دیواره بین دو بطن** و در میوکارد بطن ها (کلاف بطنی)
- 40) **گره اول (سینوسی - دهلیزی)** ، گره پیش آهنگ نیز نامیده می شود ، چون محل زایش تحریکات طبیعی قلب است.

- (41) گره پیش آهنگ در دیواره ع پستی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد و از گره دوم بزرگتر است.
- (42) تارهای ماهیچه ای گره پیش آهنگ متناوباً و به صورت خودبخودی تحریک می شوند.
- (43) این تحریک ها به سایر تارهای میوکارد قلب منتقل می شود و آنها را به انقباض در می آورد.
- (44) گره دهلیزی .. بطنی در حد فاصل بین دهلیز ها و بطن ها و کمی متمایل به دهلیز راست قرار گرفته است.
- (45) چند رشته از جنس بافت گرهی، گره اول و دوم را به هم مربوط می سازند.
- (46) تحریک گره اول در دهلیز منتشر و باعث انقباض دهلیز ها می شود. سپس تحریک به گره دوم می رسد که آن نیز تحریک را تقویت کرده و به ایاف دیواره بین دو بطن و کلاف بطنی می فرستد و به این ترتیب بطن ها نیز منقبض می شوند.
- (47) سرعت انتشار تحریک در گره دوم و ایاف دیواره ع بین دو بطن کندتر از انتشار تحریک در کلاف بطنی است و در نتیجه تحریک به سرعت و همزمان ماهیچه های هر دو بطن را فرا می گیرد.

### دریچه های قلب و رگ ها

- (48) قلب خود دارای دو دسته دریچه است : 1- دریچه های دهلیزی .. بطنی (در بین دهلیز ها و بطن ها)
- 2- دریچه های سینی شکل (در ابتدای سرخرگ ها)
- (49) دریچه های دهلیزی .. بطنی خود شامل : 1- دریچه ع دولختی (میترال) بین دهلیز چپ و بطن چپ .
- 2- دریچه ع سه لختی بین دهلیز راست و بطن راست.
- (50) دریچه های دهلیزی .. بطنی از برگشت خون بطن ها به دهلیز ها در هنگام انقباض قلب جلوگیری می کنند.
- (51) دریچه های سینی از برگشت خون سرخرگ ها به بطن ها در هنگام استراحت قلب جلوگیری می کنند.
- (52) دریچه های قلب فاقد بافت ماهیچه ای هستند و بوسیله ع رشته هایی به برجستگی های ماهیچه ای دیواره ع داخلی قلب اتصال دارند.
- (53) عامل باز و بسته کردن دریچه ها، جریان خون است.
- (54) در طول سیاهرگ های نواحی پائین بدن، دریچه های لانه کبوتری وجود دارند که به صورت یک طرفه به سوی قلب باز می شوند و بازگشت خون از سیاهرگ ها به قلب را آسان می کنند.
- (55) صداهای قلب را می توان به کمک گوشی طبی از سمت چپ قفسه ع سینه شنید.
- (56) دو صدای اصلی از قلب قابل شنیدن است :
- 1- صدای اول که طولانی تر و بم تر از صدای دوم است و مربوط به بسته شدن دریچه های دهلیزی .. بطنی است.
- 2- صدای دوم که کوتاه و واضح است و مربوط به بسته شدن دریچه های سینی است.
- (57) در برخی بیماری های قلبی و نقایص مادرزادی در جدار بین دهلیز ها و بطن ها، ممکن است صداهای غیر طبیعی و ممتدی از قلب شنیده شود.
- (58) هر دوره ع کاری قلب شامل سیستول (انقباض) و دیاستول (استراحت) دهلیز ها و بطن ها است.
- (59) هر دوره ع کار قلب شامل انقباض دهلیز ها، انقباض بطن ها (سیستول) و استراحت عمومی قلب (دیاستول) است.
- (60) در حالت عادی بدن، به ترتیب هر مرحله بالا از نظر زمانی، 0/1 و 0/3 و 0/4 ثانیه طول می کشد (در مجموع 0/8 ثانیه).
- (61) در پایان دیاستول در حدود 120ml خون در هر بطن جمع می شود که تقریباً 70 میلی لیتر آن در سیستول بعدی وارد سرخرگ ها میشود.

- (62) به مقدار خونی که در هر ضربان قلب، از هر بطن خارج می شود، حجم ضربه ای گفته می شود.
- (63) به حاصلضرب حجم ضربه ای در تعداد زنش های قلب در دقیقه، برون ده قلب گفته می شود.
- (64) ثبت حرکات مکانیکی و تغییرات فشار درون حفره های قلب را **کاردیو گرافی** گویند و منحنی ثبت شده را **کاردیوگرام** می نامند.
- (65) قلب در هر انقباض پدیده الکتریکی کلی نیز تولید می کند که با توجه به هادی بودن بافت های بدن تا سطح پوست منتشر می شوند.
- (66) ثبت پدیده های الکتریک قلب در هر زنش **الکتروکاردیوگرافی** و منحنی ثبت شده را **الکتروکاردیوگرام** (نوار قلب) می نامند.
- (67) برای الکتروکاردیوگرافی، الکترودهای دستگاه الکتروکاردیوگراف را بر روی پوست قرار می دهند و جریان الکتریکی قلب به وسیله دستگاه **تقویت شده** و به صورت منحنی روی کاغذ رسم و یا صفحه نمایش نمایان می شود.
- (68) منحنی را می توان از **جلو قفسه سینه** و یا از **اندام ها** (دست ها و پای چپ) ثبت کرد.
- (69) در یک منحنی عادی الکتروکاردیوگرام، سه موج ثبت می شود که با حروف **P, QRS, T** نشان داده می شوند.
- (70) موج **P**، کمی قبل از انقباض دهلیزها ایجاد می شود.
- (71) موج **QRS**، مربوط به کمی قبل از انقباض بطنها است.
- (72) موج **T**، مربوط به کمی قبل از پایان انقباض بطنها و بازگشت آنها به حالت آرامش است.
- (73) شکل منحنی الکتروکاردیوگرام در کتاب نشان داده شده است و مهم است.
- (74) در بیماری های قلبی تغییراتی در این منحنیها (الکتروکاردیوگرام و کاردیوگرام) پدیدار می شود که در پزشکی دارای اهمیت است.
- (75) تغییرات ممکن است در **شکل منحنی**، ارتفاع آن و یا زمان بخش های مختلف پدیدار شود.
- (76) در بزرگ شدن قلب در مواردی مثل افزایش فشار خون مزمن و تنگی دریچه ها، ارتفاع موج **QRS** افزایش می یابد.
- (77) **انفارکتوس قلب** که ناشی از نرسیدن خون به میوکارد است، موجب کاهش ارتفاع موج **QRS** می شود.
- (78) اگر تحریک ایجاد شده در گره پیش آهنگ، کندتر از حالت عادی به سوی بطنها هدایت شود، فاصله **P** تا **Q** افزایش می یابد.
- (79) در هر دو گردش خون (بزرگ و کوچک)، رگها شامل: **سرخرگ های بزرگ**، **سرخرگ های کوچک**، **مویرگ ها**، **سیاهرگ های کوچک** و سرانجام **سیاهرگ های بزرگ** می باشد.
- (80) به خاطر داشتن قطر زیاد و مقاومت کم سیاهرگها، بیشترین مقدار خون بدن در سیاهرگها است.
- (81) **سرخرگ ها** به خاطر داشتن دیواره قابل ارتجاع، بخشی از انرژی سیستول قلب را ذخیره کرده و در دیاستول به خون برمی گردانند و به این ترتیب باعث پیوستگی خون در رگها می شوند.
- (82) **دیواره** مویرگها فقط از یک ردیف سلول پوششی سنگفرشی ساخته شده است که برای تبادل مواد با بافتها مناسب است.
- (83) تعداد زیاد گلبول های قرمز و پروتئین های پلاسما و همچنین کمی قطر رگها باعث ایجاد مقاومت می شود که در نتیجه آن حرکت خون در رگها به فشار زیادی نیاز پیدا می کند.
- (84) سرعت حرکت خون در وسط رگها بیش از کناره های آن است.
- (85) **سرعت متوسط خون در آنورت** (بزرگترین سرخرگ بدن) از رگهای دیگر بیشتر است و در انسان بین **30 تا 40 سانتی متر بر ثانیه** است.
- (86) **سرخرگ های کوچک** در دیواره خود ماهیچه های صاف حلقوی فراوانی دارند و به همین دلیل مهمترین نقش را در تغییر مقدار خون بافتها بر عهده دارند.

- 87) این ماهیچه های صاف بر اثر تحریک مواد شیمیایی و یا تحریک عصبی به سرعت به انقباض در می آیند و قطر رگ را کم و یا زیاد می کنند.
- 88) هر چه بافت و اندامی فعالیت و متابولیسم شدیدتری داشته باشد، خون بیشتری را به سوی خود می کشد زیرا تغییرات حاصل از متابولیسم مانند: کاهش اکسیژن و افزایش CO2 و گرما مستقیماً بر دیواره رگ ها اثر می کند و باعث گشاد شدن رگ ها می شود.
- 89) فقط واکنش رگ های دیواره رگ کپسه های هوایی شش ها در برابر کمبود اکسیژن با نواحی دیگر بدن متفاوت است.

### فشار خون سرخرگی

- 90) فشار خون در سرخرگ ها بین دو حد، یعنی حداقل و حداکثر، نوسان می کند.
- 91) فشار خون در سرخرگ ها به علت خاصیت ارتجاعی دیواره آنها هیچ گاه به صفر نمی رسد.
- 92) فشار خون در مسیر گردش خون به تدریج پائین می آید.
- 93) در انسان به علت وضعیت قائم و ایستاده، فشار خون سرخرگی نسبتاً بالا است و خون رسانی به مغز را در حالت ایستاده تأمین می کند.

### گردش خون در مویرگ ها

- 94) مویرگ ها امکان تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی را فراهم می کنند.
- 95) دیواره مویرگ ها از یک ردیف سلول ساخته شده و نفوذپذیری آن زیاد است.
- 96) در ابتدای هر مویرگ یک ماهیچه صاف حلقوی وجود دارد که به صورت یک دریچه عمل می کند و با انقباض و انبساط خود، دهانه مویرگ را بسته یا باز نگه می دارد.
- 97) به همین دلیل، در اغلب بافت ها در هر لحظه فقط تعدادی از مویرگ ها باز هستند.
- 98) اغلب مویرگ ها در دیواره رگ خود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذپذیری آنها می شود و از این منافذ علاوه بر آب و گازهای تنفسی مواد غذایی ساده و مولکول های ریز عبور می کنند.
- 99) گلبول های قرمز و پروتئین های درشت خون نمی توانند از این منافذ بگذرند.
- 100) دو نیروی فشار تراوشی و تفاوت فشار اسمزی در تولید و گردش و بازگشت مایع بین سلولی شرکت دارند و با یکدیگر مقابله می کنند.
- 101) فشار تراوشی نتیجه فشار خون است که در جهت بیرون راندن مواد از مویرگ ها اثر می کند.
- 102) تفاوت فشار اسمزی بین پلاسما و درون مویرگ ها و مایع بین سلولی است و در جهت عکس فشار تراوشی عمل می کند. (بازگرداندن مواد به مویرگها).
- 103) فشار اسمزی پروتئین های پلاسمای خون بیش از پروتئین های مایع میان بافتی است.
- 104) در ابتدای مویرگ فشار تراوشی بیش از فشار اسمزی خون است ولی در انتهای مویرگ بر عکس است.
- 105) در انتهای مویرگ حدود 90 درصد حجم مایع تراوش شده بازگردانده می شود و 10 درصد باقی مانده از طریق رگ های لنفی به گردش خون سیاهرگی بازگردانده می شود.
- 106) به افزایش مایع میان بافتی اِدِم (خیز) گفته میشود.



(107) دلایل خیز یا ادم عبارتند از:

- a. کمبود پروتئین در خون.
  - b. افزایش فشار خون درون سیاهرگ ها.
  - c. بسته شدن رگ های لنفی.
  - d. آسیب دیواره مویرگ ها.
  - e. افزایش سدیم بدن.
- (108) مویرگ های مغز نسبت به سایر مویرگ های بدن نفوذپذیری کمتری دارند.

## گردش خون در سیاهرگ ها

- (109) سیاهرگ ها بیشترین مقدار خون بدن را در خود جای می دهند.
- (110) قطر سیاهرگ ها بیشتر از سرخرگ ها و مقاومت دیواره آنها کمتر است.
- (111) باقی مانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ ها می شود. همچنین فشار منفی (مکش) قفسه سینه که به سیاهرگ های این ناحیه منتقل می شود و فشاری که بر اثر پائین آمدن پرده دیافراگم که هنگام دم بر شکم وارد می شود و همچنین حرکات موزون ماهیچه ها که به سیاهرگ های اطراف خود اثر می گذارند و همچنین وجود دریچه های لانه کبوتری در اغلب سیاهرگ ها که به سوی قلب باز می شوند، حرکت خون به سمت قلب را آسان کرده و اثر نامساعد نیروی گرانش زمین را بر گردش خون سیاهرگ ها کاهش می دهند.
- (112) دلیل اینکه خون به خاطر گرانش زمین در بخش های پائین بدن جمع نمی شود عبارتند از:
- a. وجود قلب ماهیچه ای
  - b. تلمبه ماهیچه های در حال انقباض و فشار آنها به رگ ها
  - c. دریچه های لانه کبوتری که مسیر حرکت خون را به سمت قلب یک طرفه می کنند.
  - d. فشار منفی (مکش) قفسه سینه در هنگام بازدم که به سیاهرگ های این ناحیه منتقل می شود
  - e. فشاری که بر اثر پائین آمدن پرده دیافراگم که هنگام دم بر شکم وارد می شود
  - f. باقی مانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ ها می شود.
- (113) گاهی به علت ایستادن بیش از حد به ویژه در افرادی که ایستاده کار می کنند، خون در رگ های پائین بدن جمع می شود. (بیماری واریس)

## خون

(114) خون دارای وظایف متعددی است از جمله:

- a. ایجاد ارتباط شیمیایی بین سلول های بدن.
- b. انتقال مواد غذایی و گازهای تنفسی و هورمون ها.
- c. تنظیم دمای بدن.
- d. ایمنی و دفاع بدن.

- (115) در جانورانی که گردش خون بسته دارند بخشی از پلاسمای خون از دیواره مویرگ ها به فضای بین سلولی نفوذ می کند و مایع میان بافتی را می سازد که پس از تبادل مواد با سلول ها دوباره به سیاهرگ ها بازگردانده می شود.
- (116) در جانورانی که گردش خون باز دارند در بین سرخرگ ها و سیاهرگ ها شبکه مویرگی کاملی وجود ندارد و خون مستقیماً به فضای بین سلولی وارد می شود و در مجاورت سلول ها قرار می گیرد.
- (117) در گردش خون باز، به این مایع مجاور سلول ها همولنف گفته می شود و نقش خون، مایع میان بافتی و لنف را داراست.
- (118) در خون سه نوع سلول اصلی وجود دارد: 1- گلبول های قرمز 2- گلبول های سفید 3- پلاکت ها
- (119) سلول های خون در مایعی به نام پلاسما شناور هستند.
- (120) خون در انسان بالغ در حدود 8% کل وزن بدن را تشکیل می دهد (حدود 5 لیتر حجم دارد).
- (121) 55% خون را پلاسما و 45% آن را سلول های خونی تشکیل می دهند.
- (122) نسبت درصد حجم سلول های خون به کل حجم خون هماتوکریت نام دارد.

### گلبول های قرمز ( ارتروسیت ها )

- (123) این سلول ها در انسان و بسیاری دیگر از جانوران بدون هسته هستند و تقریباً همه اجزای سلولی خود را از دست داده اند و از ماده ای به نام هموگلوبین پر شده اند.
- (124) گلبول های قرمز در دو طرف مقعر (فرورفته) هستند و شکل خاص آنها موجب می شود تا بتوانند تغییر شکل دهند و از مویرگ هایی که در برخی نواحی بدن از اندازه گلبول ها نیز کوچکترند، عبور کنند.
- (125) برخی از گلبول های پیر در اثر عبور از این مویرگ های بسیار باریک آسیب می بینند و از بین می روند.
- (126) در ارتفاعات که فشار هوا کم تر است بر تعداد گلبول های قرمز افزوده می شود.
- (127) گلبول های قرمز علاوه بر حمل اکسیژن، نقش مختصری نیز در جابجایی CO<sub>2</sub> دارند.
- (128) گلبول های قرمز مقدار زیادی آنزیم انیدراز کربنیک در غشای خود دارند که به ترکیب آب و دی اکسید کربن کمک می کند و در جابجایی CO<sub>2</sub> نقش بسیار مهمی دارد.

### زایش گلوبول های قرمز

#### (129) تولید گلوبول قرمز:

- a. در دوره جنینی ابتدا در کیسه زرده
- b. سپس در کبد و طحال و گره های لنفی و مغز استخوان ساخته می شوند
- c. سپس مغز قرمز استخوان های پهن و دراز تا 5 سالگی همچنان به تولید گلوبول های قرمز ادامه می دهند
- d. از 5 سالگی به بعد، گلبول های قرمز فقط در مغز قرمز استخوان های پهن و بخش کوچکی از استخوان های دراز متصل به تنه ادامه مییابد.

- (130) عامل تنظیم کننده تولید گلبول های قرمز ماده ای به نام **اریتروپوئیتین** است که بر اثر کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها از کلیه ها و کبد تولید میشود و بر سلول های زاینده مغز قرمز استخوان اثر می کند و تولید گلبول های قرمز را افزایش می دهد.
- (131) برای تولید گلبول های قرمز **ویتامین های B12** و **اسید فولیک** ضرورت دارد .
- (132) دیواره معده با ترشح گلیکوپروتئینی به نام **فاکتور داخلی معده** از تخریب ویتامین **B12** در اثر آنزیم های معده جلوگیری می کند به همین دلیل آسیب مخاط معده باعث کم خونی وخیم می شود.
- (133) برای ساخت هموگلوبین نیاز به آهن است . در بدن یک فرد بالغ و سالم حدود **4 گرم** آهن وجود دارد که بخش اصلی آن در هموگلوبین و میوگلوبین ماهیچه ها است.
- (134) کمبود آهن باعث کوچک شدن گلبول های قرمز و کاهش هموگلوبین آنها می شود .
- (135) هر مولکول هموگلوبین دارای یک بخش پروتئینی به نام **گلوبین** و یک بخش آهن دار به نام **هم** است.

### مرگ گلوبول های قرمز

- (136) عمر گلبول های قرمز محدود و در حدود **120 روز** است.
- (137) با افزایش سن ، مقدار آنزیم های گلبول قرمز کم و غشای آن شکننده می شود.
- (138) گلبول های پیر در هنگام عبور از مویرگ های بسیار باریک **کبد** و **طحال** آسیب می بینند و از بین می روند.
- (139) هموگلوبین آزاد شده از تخریب گلبول قرمز بوسیله **ماکروفاژها** تجزیه و آهن آن بار دیگر به **مغز استخوان** انتقال مییابد و برای ساخته شدن گلبولها دوباره به کار می رود. **گلوبین** آزاد شده وارد **چرخه متابولیکی**(سوخت و ساز) پروتئین ها می شود و از تجزیه آن در کبد ، **مواد رنگی صفرا** (بیلی روبین و بیلی وردین) بوجود می آیند.
- (140) کاهش تعداد گلبول های قرمز و نیز کاهش مقدار هموگلوبین گلبول ها را **آنمی** می گویند.
- (141) آنمی ممکن است به دلیل از دست دادن خون بدن و یا کمبود آهن به وجود آید.
- (142) افزایش بیش از حد گلبول های قرمز ، **پلی سیتمی** (پرخونی) نام دارد.
- (143) **پلی سیتمی** ممکن است در اثر کمبود اکسیژن بافت ها و یا پرکاری غیر طبیعی مغز استخوان به وجود آید.

### گلبول های سفید

- (144) تعداد تقریبی گلبول های سفید خون 7000 در هر میلی متر مکعب خون است.
- (145) گلبول های سفید خود دو دسته اند : **1- گرانولوسیت ها** **2- آگرانولوسیت ها**
- (146) گرانولوسیت ها خود شامل سه گروهند : **1- نوتروفیل ها** **2- بازوفیل ها** **3- ائوزینوفیل ها**
- (147) آگرانولوسیت ها خود دو دسته اند : **1- لنفوسیت ها** **2- مونوسیت ها**
- (148) طول عمر گلبول های سفید از **چند ساعت** تا **چند هفته** بیشتر نیست.
- (149) **مونوسیت** هایی که در بافت ها به **ماکروفاژ** تبدیل می شوند می توانند تا **بیش از یک سال** زنده بمانند.

- 150) گرانولوسیت ها، مونوسیت ها و تعداد کمی از لنفوسیت ها در مغز قرمز استخوان ساخته می شوند.
- 151) بیشتر لنفوسیت ها به وسیله بافت لنفی به وجود می آیند.
- 152) مهمترین اعمال گلبول های سفید عبارتند از:
- a. نوتروفیل ها تحرک زیادی دارند و با خاصیت تاکتیسیم شیمیایی به سوی ذرات خارجی یا بافت های در حال تخریب کشیده می شوند و ذرات بیگانه و مهاجم را می خورند و از بین میبرند. ( فاگوسیتوز )
- b. اُئوزینوفیل ها از نظر ظاهر شبیه به نوتروفیل ها هستند ولی قدرت بیگانه خواری آنها کمتر است. این سلول ها در عفونت های انگلی افزایش میابند و با ترشح موادی میتوانند بسیاری از انگل ها را نابود کنند. همچنین در حساسیت ها ( آلرژی ها ) نیز تعداد اُئوزینوفیل ها افزایش می یابد.
- c. بازوفیل ها دو ماده هپارین و هیستامین را ترشح می کنند. هپارین یک ماده ضد انعقاد خون است و هیستامین یک ماده گشاد کننده رگ ها است.
- d. مونوسیت ها به همراه نوتروفیل ها با حمله به باکتری ها، ویروس ها و ذرات خارجی که به بدن وارد شده اند، آنها را می خورند و از بین میبرند. به این صورت که با خارج شدن از خون و ورود به بافت های بدن به صورت سلول های درشتی به قطر 80 میکرون به نام ماکروفاژ در می آیند.
- 153) ماکروفاژها با داشتن لیزوزوم های فراوان در مبارزه با عوامل بیماری زا نقش مهمی دارند و آنها را فاگوسیتوز کرده و گوارش می دهند.

## ایمنی و آلرژی

- 154) به چگونگی مقابله بدن با باکتری ها و ذرات خارجی مهاجم ایمنی گفته می شود.
- 155) ایمنی خود به دو صورت است: 1- ذاتی 2- اکتسابی
- 156) ایمنی ذاتی نتیجه وجود ساختار های پوست .. گلبول های سفید بیگانه خوار .. ترشح شیره معدده و ... است که از ورود عوامل بیگانه جلوگیری می کنند و موجودات زنده به بلعیده شده با مواد غذایی را تخریب می کنند و یا با فاگوسیتوز، آنها را از بین می برند.
- 157) برخی پادتن های پلاسمای خون نیز باعث ایمنی ذاتی آن جاندار نسبت به تعدادی از بیماری ها می شوند.
- 158) ایمنی اکتسابی از یک سو نتیجه ساخته شدن پادتن ها و از سوی دیگر بر اثر حساس شدن لنفوسیت ها نسبت به یک ماده خارجی ایجاد میشود.
- 159) هر نوع ماده ای که باعث ایجاد پاسخ ایمنی شود آنتی ژن نامیده می شود.
- 160) بدن بر ضد هر نوع آنتی ژن، پادتن اختصاصی آن را که از جنس گاماگلوبولین است می سازد که این پادتن، آنتی ژن را خنثی کرده و از بین می برد.
- 161) گاهی در اثر پیری یا برخی بیماری ها، لنفوسیت ها نسبت به بعضی بافت های بدن حساسیت پیدا کرده و پادتن هایی در برابر آنها تولید می کنند که باعث تخریب بافت می شود. به این حالت اختلال خود ایمنی گفته می شود.
- 162) نمونه اختلالات خود ایمنی، بیماری های رماتیسم قلبی و میاستنی گراویس ( نوعی بیماری خطرناک ماهیچه ای ) است.
- 163) در آلرژی، لنفوسیت های حساس شده، پادتن هایی تولید می کنند که باعث عوارضی مثل لکه های پوستی و واکنش های قلبی و تنفسی و غیره می شود.

(164) نمونه های آلرژی حساسیت به سم گزنه ، تب یونجه ، آسم و کهیر هستند.

### گروه های خونی

- (165) گروه های خونی وابسته به نوع آنتی ژنی است که بر روی گلبول های قرمز فرد وجود دارد.
- (166) بر روی گلبول های قرمز هر فرد ممکن است سه آنتی ژن A , B , RH وجود داشته باشد که بر همین اساس گرو های خونی مشخص می شوند.
- (167) اگر آنتی ژن RH (آنتی ژن رزوس) بر روی گلبول های قرمز فردی وجود داشته باشد گروه خونی او مثبت و در غیر اینصورت منفی خواهد بود.
- (168) فرد دارای RH منفی نمی تواند از فرد دارای RH مثبت خون دریافت کند . چون در خون فرد گیرنده پادتن ضد RH تولید شده و در تزریق دوم واکنش شدیدی در بدن فرد گیرنده ایجاد می شود.
- (169) در بارداری هایی که خون مادر RH منفی و خون جنین RH مثبت است ، به علت ورود مقداری آنتی ژن RH از خون جنینی به بدن مادر پادتنهای ضد RH در خون مادر به وجود می آیند که می توانند در حاملگی دوم از جفت عبور کرده و موجب رسوب گلبول های قرمز خون جنینی شوند و باعث کم خونی جنینی شوند.

### انعقاد خون

- (170) برای جلوگیری از خون ریزی در محل زخم تغییراتی صورت می گیرد که اگر پارگی زیاد نباشد موجب بسته شدن محل زخم میشوند.
- (171) مراحل انعقاد خون عبارتند از :
- بافت های آسیب دیده و یا پلاکت های حساس شده ماده ای به نام ترومبوپلاستین تولید می کنند.
  - ترومبوپلاستین با کمک کلسیم باعث تبدیل ماده ای به نام پروترومبین به ترومبین در خون می شود.
  - ترومبین باعث تبدیل شدن فیبرینوژن به رشته های فیبرین در خون می شود.
  - رشته های فیبرین در محل زخم مانند یک تور قرار می گیرند و با به دام افتادن گلبول های قرمز در این تور لخته تشکیل شده و مسیر خروج خون بسته می شود.
- (172) در انعقاد خون فیبرینوژن محلول در خون به صورت رشته های نامحلول فیبرین در می آیند و در محل زخم با جمع کردن گلبول های قرمز ، لخته می سازند.
- (173) انقباض ماهیچه های صاف دیواره رگ در محل بریدگی ، آماس و به هم چسبیدن پلاکت ها در محل زخم و بالاخره لخته شدن خون در مجموع باعث بند آمدن خون ریزی می شوند.
- (174) وجود ویتامین K و کلسیم برای روند انعقاد خون لازم است.

### دستگاه لنفی

- (240) دستگاه لنفی به گردش خون و نیز به ایمنی کمک می کند.
- (241) مایعی که در رگ های لنفی جریان می یابد لنف نام دارد که مایعی بی رنگ است.

- 242) رگ های لنفی در همه جای بدن وجود دارند و شبکه ای به نام **دستگاه لنفی** را می سازند.
- 243) لنف سرانجام به یکی از **سیاهرگ های بزرگ** بدن می ریزد و به این طریق وارد گردش خون می شود.
- 244) در رگ های لنفی **دریچه هایی** وجود دارد که از بازگشت لنف جلوگیری می کنند.
- 245) در مسیر رگ های لنفی **برآمدگی هایی** وجود دارد که **گره لنفی** نامیده می شوند.
- 246) **گره های لنفی** حالت اسفنجی دارند و لنف در میان حفره ها و مجاری آن جاری می شود و میکروب ها و ذرات درشت خود را در آن بر جای می گذارد .
- 247) **ماکروفاژها در گره های لنفی حضور دارند** و با عوامل بیگانه مبارزه می کنند.
- 248) تورم گره های لنفی در محل چانه و گردن **نشانه** مبارزه **سیستم ایمنی بدن با میکروب ها** در گره های لنفی این محل ها است.
- 249) گره های لنفی **غده محسوب نمی شوند** چون ترشحی ندارند.
- 250) گره های لنفی در **اطراف گردن** .. **زیر بغل** و **کشاله ران** فراوان تر هستند.
- 251) **لوزه های حلقی** و **لوزه سوم** (آدنوئید) و **سایر لوزه ها** نیز ساختار لنفی دارند.

### انتقال مواد در گیاهان

- 252) ریشه، گیاه را در خاک نگه می دارد، اما نقش اصلی ریشه **جذب آب** و **مواد معدنی محلول** از خاک است.
- 253) در نزدیکی رأس ریشه تارهای کشنده از **روپوست** ایجاد می شوند.
- 254) تارهای کشنده فقط در منطقه **کوچکی** از ریشه قابل مشاهده هستند.
- 255) تارهای کشنده در اصل **سلول های روپوستی** **طویل شده** ای هستند که سطح وسیعی را برای جذب فراهم می کنند. (افزایش سطح جذب)
- 256) **درون پوست** (آندودرم)، درونی ترین لایه **پوست** را تشکیل می دهد.
- 257) سلول های درون پوست دارای یک لایه **مومی** به نام **سوبرین** (چوب پنبه) در اطراف خود هستند.
- 258) این لایه **چوب پنبه** ای که **آندودرمین** نیز نام دارد، **نوار کاسپاری** را تشکیل می دهد.
- 259) **سوبرین** نسبت به **آب نفوذ ناپذیر** است در نتیجه در سلول های درون پوست در محل هایی که **سوبرین** وجود دارد نسبت به **آب نفوذ ناپذیر** است.
- 260) وجود **نوار کاسپاری در حرکت** (کنترل و هدایت) **آب** و **یون های معدنی** در عرض ریشه بسیار مهم است.
- 261) در ریشه **برخی گیاهان**، **چند لایه** **سطحی پوست** به صورت **آگزودرم** (برون پوست) تمایز پیدا می کنند.
- 262) در دیواره های جانبی سلول های **برون پوست** نیز **نوار کاسپاری** وجود دارد که **کنترل ورود یون های معدنی** را دو چندان می کند.
- 263) گیاهان به چند دلیل اصلی نیاز به **آب** دارند :

#### 1- فتوستنتز

#### 2- حفظ شادابی (آماس) سلولی

#### 3- ترابری نمک های معدنی و مواد محلول.

- 264) **آب** توسط ریشه از خاک و طی فرآیند **اسمز** جذب تارهای کشنده می شود.
- 265) حرکت آب از تارهای کشنده تا آندودرم به خاطر **شیب پتانسیل آب** است .

- (266) آب همیشه از جایی که پتانسیل آب آن بیشتر است به جایی که پتانسیل آب آن کمتر است حرکت می کند.
- (267) آب در آوندهای چوبی به طور مداوم به سمت بالا حرکت می کند و آب سلول های مجاور آوند جانشین آبی می شود که به بالاتر صعود کرده است. در نتیجه پتانسیل آب سلول های نزدیک تر به آوند های چوبی ، کمتر از سلول های دورتر است.
- (268) دو راه عبور آب در عرض ریشه عبارتند از : 1- مسیر پروتوپلاستی 2- مسیر غیر پروتوپلاستی
- (269) در مسیر پروتوپلاستی آب از طریق دیواره و غشا وارد سلول تار کشنده می شود و سپس از طریق پلاسمودسم ها به سلول های مجاور وارد می شود.
- (270) در مسیر غیر پروتوپلاستی ، مولکول های آب در عرض ریشه از طریق دیواره های سلولی و فضای برون سلولی بین سلول ها حرکت می کنند.
- (271) یون های معدنی محلول در آب نیز می توانند از مسیر غیر پروتوپلاستی حرکت کنند.
- (272) در آندودرم به خاطر وجود نوار کاسپاری آب فقط از مسیر پروتوپلاستی عبور می کند .
- (273) به نظر می رسد که نوار کاسپاری ، راهی برای کنترل ورود آب و یون های معدنی به درون آوند چوبی فراهم می کند.

### حرکت آب در داخل گیاه

- (274) حرکت آب در آوند های چوبی وابسته به تعرق است .
- (275) تعرق یعنی خروج آب به صورت بخار از سطح گیاه که بیشتر توسط برگ ها انجام می شود.
- (276) قسمت اعظم تعرق از طریق روزنه های برگ انجام می شود . همچنین مقدار کمی تعرق از راه پوستک (کوتیکول) و عدسک ها نیز صورت می گیرد.

### کشیده شدن آب از بالا

- (277) تعرق باعث ایجاد یک نوعی فشار منفی (مکش) در برگ ها می شود چون به محض خروج بخار آب از هر سلول ، این سلول به روش اسمز مقداری آب از سلول مجاور جذب می کند و به همین صورت تا آوند چوبی که در نتیجه در آوند چوبی نوعی مکش در ستون آب ایجاد می شود. به این پدیده کشش تعرقی گفته می شود.
- (278) کشش تعرقی یعنی کشیده شدن آب در گیاه به سمت بالا به علت پدیدهء تعرق در برگ ها .
- (279) چسبندگی زیاد مولکول های آب به یکدیگر و همچنین چسبندگی این مولکول ها به دیوارهء آوند چوبی ، باعث می شود که ستون آب درون آوند های چوبی پیوسته باشد و احتمال گسستگی (جاب دار شدن) کاهش یابد.
- (280) حرکت آب در داخل گیاه را نظریهء هم چسبی .. کشش تفسیر می کند . یعنی حرکت آب در داخل گیاه یکی به خاطر کشش تعرقی و دیگری به خاطر هم چسبی مولکول های آب درون آوند ها است.
- (281) به چسبندگی مولکول های آب به دیوارهء آوند های چوبی ، دگر چسبی گفته می شود.

### رانده شدن آب از پائین

- (282) در زیر درون پوست لایه ای به نام دایرهء محیطیه (پریسیکل) قرار دارد .
- (283) در لایهء دایرهء محیطیه ، یون های محلول در آب به صورت فعال و با صرف انرژی توسط سلول های این لایه به درون آوند های چوبی رانده می شوند.

- (284) ورود یون ها به آوند چوبی باعث کاهش پتانسیل آب آوند چوبی شده و به ورود آب به آوند های چوبی طبق اسمز کمک می کند.
- (285) پتانسیل آب کمتر یعنی فشار اسمزی بیشتر .

### سلول های نگهبان و تعرق

- (286) روزنه ها در همه بخش های هوایی و جوان گیاه وجود دارند.
- (287) تعداد روزنه ها در برگ و بخصوص در سطح روپوست پائینی برگ بیشتر از سایر بخش های گیاه است.
- (288) روزنه ها در تماس با فضای اسفنجی میانبرگ هستند که این فضا پر از هوای مرطوب است.
- (289) در اصل هر روزنه را دو سلول لوییایی شکل نگهبان روزنه می سازند.
- (290) روزنه در اثر تغییرات فشار آب سلول های نگهبان روزنه باز و بسته می شود.
- (291) اگر سلول های نگهبان روزنه آب جذب کرده و متورم شوند (تورژانس) باعث باز شدن روزنه خواهند شد و بر عکس اگر دچار پلاسمولیز و کاهش فشار آب شوند ، روزنه بسته خواهد شد.
- (292) سلول های لوییایی شکل نگهبان روزنه در هنگام افزایش فشار آب به دو دلیل خمیده می شوند :

#### 1- تفاوت ضخامت دیوارهء داخلی و خارجی

#### 2- جهت گیری رشته های سلولزی دیواره ها

- (293) ضخامت دیوارهء داخلی نسبت به دیوارهء خارجی بیشتر است در نتیجه در هنگام تورم ، دیوارهء خارجی بسیار بیشتر افزایش طول می یابد..
- (294) جهت گیری رشته های سلولزی به صورت شعاعی باعث می شود که در هنگام تورم سلول ، سلول فقط در جهت طولی افزایش یابد.
- (295) گیاه برای کاهش تعرق دارای سازش های زیر است :

1- قرار گرفتن روزنه ها در زیر برگ

2- داشتن روزنه های فرورفته

3- کاهش تعداد روزنه ها در مناطق خشک و سرد ( درخت کاج ) و یا گرم ( تیرهء کاکتوس )

4- داشتن کرک روی برگ

5- بستن روزنه ها در روز و باز کردن آنها در شب در تیرهء گل ناز

6- بستن روزنه ها در هوای بسیار گرم و یا هوای خیلی خشک

7- بستن روزنه ها در هنگام کم آبی

### حباب های هوا و پیوستگی شیرهء خام در آوندها

- (296) شیرهء خام در درون خود دارای گاز های محلول است که ممکن است در شرایطی در آوند چوبی تشکیل حباب دهند.
- (297) حباب های هوا می توانند در جریان و حرکت شیرهء خام اختلال ایجاد کنند.
- (298) دلایل حباب دار شدن آوند های چوبی عبارتند از :



1. **انجماد**، چون هوا در یخ حل نمی شود.
  2. **کاهش فشار ریشه ای**
  3. **تعرق شدید**
  4. **نیش حشرات**
  5. **شکستگی شاخه**
- (299) به دلیل ساختار خاص **لان های دیواره** و **آوند های چوبی** و **تراکتید ها**، حباب ها نمی توانند به آوند ها و تراکتید های مجاور منتشر شوند.
- (300) در صورت حباب دار شدگی، جریان شیرهء خام **متوقف نمی شود** و از طریق لان ها با آوند ها و تراکتید های مجاور رفته و جریان ادامه می یابد.
- (301) در صورتی که به خاطر فشار زیاد شیرهء خام، حباب هوا از یک آوند یا تراکتید به آوند ها و تراکتید های مجاور منتشر شود، به این حالت **بذر افشانی هوا** گفته می شود.

### حرکت مواد آلی در گیاهان

(302) **مواد آلی** در گیاهان در درون **آوند های آبکشی** حرکت می کنند.

(303) بخشی از گیاه که ترکیبات آلی مورد نیاز بخش های دیگر گیاه در آنجا تأمین می شود، **منبع** نام دارد، مثل برگ ها.

(304) بخشی از گیاه که ترکیبات آلی به آنجا هدایت و سپس مصرف، یا ذخیره می شوند، **محل مصرف** می نامند، مثل ریشه ها.

(305) بافت ذخیره ای **در هنگام دریافت** مواد آلی **محل مصرف** و **در هنگام صدور** مواد آلی **محل منبع** می باشد.

(306) حرکت ترکیبات آلی درون گیاه، **از محل منبع به محل مصرف**، **جابجایی** نام دارد.

(307) به سه دلیل حرکت مواد آلی نسبت به آب پیچیده تر است:

1- آب در سلول های توخالی آوند های چوبی به صورت آزاد حرکت می کند ولی مواد آلی باید از طریق سیتوپلاسم سلول های زنده و آوندهای آبکشی عبور کنند.

2- آب در آوند های چوبی **فقط به سمت بالا** حرکت می کند (یک طرفه). ولی مواد آلی در **همه** و **جهت ها** در گیاه حرکت دارند.

3- آب می تواند از طریق غشاهای سلولی نیز منتشر شود ولی ترکیبات آلی اینطور نیستند.

(308) برای توجیه حرکت مواد آلی در گیاه، **ارنست مونس** **مدل جریان فشاری** (جریان توده ای) را ارائه داد.

(309) مدل جریان توده ای 4 مرحله دارد:

1- **قند** تولید شده در منبع به روش **انتقال فعال** وارد سلول های آوند آبکشی می شود. ( **بارگیری آبکشی** )

2- با افزایش غلظت قند در آوند آبکشی، **فشار اسمزی** هم **افزایش** یافته و در نتیجه آب به روش **اسمز** از آوند چوبی وارد آوند آبکشی میشود.

3- فشار در درون آوند های آبکشی بالا رفته و در نتیجه قند و سایر محتویات شیرهء پرورده به صورت جریان توده ای به **حرکت** در می آید. 4- **در محل**

**مصرف**، قند به روش **انتقال فعال** وارد محل مصرف می شود. ( **باربرداری آبکشی** )

(310) آزمون تجربی مدل جریان توده ای در کتاب توضیح داده می شود.

(311) مدل جریان توده ای چند مشکل دارد:

- 1- سرعت حرکت مواد آلی آنقدر سریع است .. که با مدل همخوانی ندارد.
- 2- در حالت طبیعی ماده های مختلف در آوند های آبکشی ، سرعت های متفاوتی دارند .. که باز هم با مدل هم خوانی ندارد.
- 3- جهت حرکت مواد در آوند های آبکشی متفاوت است .. که باز هم با مدل هم خوانی ندارد.

(312) سلول های همراه ، میتوکندری های زیادی دارند و انرژی لازم برای انتقال و حرکت فعال مواد آلی را در آوند های آبکشی تأمین می کنند.

#### شته ها

(313) یکی از راه های استخراج شیره ء پرورده ، استفاده از برخی حشرات مثل شته است.

(314) شته برای تغذیه از شیره ء پرورده ، خرطوم خود را تا محل آوند های آبکشی در پوست گیاه فرو می کند و مدت دو تا سه ساعت به همان حال باقی میماند.

(315) برای جمع آوری شیره ء پرورده ، نخست شته را بی حس کرده و سپس خرطوم او را قطع می کنند، شیره ء پرورده از انتهای خرطوم خارج خواهد شد.

(316) می توان این شیره ء پروردهء خارج شده را جمع آوری و ترکیبات آن را بررسی کرد.

## نکات فصل 7 .. تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زاید

- 1- کل مایع بین سلولی که سلول ها در آن قرار دارند، محیط داخلی نام دارد.
- 2- خون بخشی از محیط داخلی است.
- 3- محیط داخلی باید حالت نسبتاً پایدار و یکنواختی داشته باشد تا سلول ها در آن زنده بمانند.
- 4- مجموعه اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود، هومئوستازی نام دارد.
- 5- هومئوستازی شامل اعمالی مثل: تنظیم قند .. نمک .. آب .. اسید- باز .. دما و دفع مواد زائد است.
- 6- یکی از مواد زائد تولیدی واکنش های بدن، مواد زائد نیتروژن دار می باشند که بیشتر محصول سوختن آمینو اسید ها هستند.
- 7- مواد زائد نیتروژن دار سمی هستند و باید از بدن جاندار دفع شوند.
- 8- مواد زائد نیتروژن دار در جانوران مختلف جانوران مختلف با توجه به زیستگاه آنها، متفاوت است.
- 9- جانوران آبزی بیشتر آمونیاک ( $NH_3$ ) که بسیار سمی است تولید و دفع می کنند.
- 10- دفع آمونیاک نیاز به آب زیاد دارد و برای جانداران آبزی مناسب است.
- 11- پلاناریا و بی مهرگان کوچک از همه سلول های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می کنند و ماهی ها با آبشش خود آمونیاک دفع می کنند.
- 12- جانوران خشکی زی به خاطر محدودیت آب، به جای آمونیاک، اوره و اسید اوریک دفع می کنند.
- 13- جانوران می توانند برای مدتی اوره و اسید اوریک را در بدن خود نگه دارند و سپس به تناوب آن را دفع کنند.
- 14- جانوران برای تبدیل آمونیاک به اوره و اسید اوریک باید انرژی صرف کنند.
- 15- پستانداران و دوزیستان، اوره دفع می کنند که سمیت آن نسبت به آمونیاک 100,000 بار کمتر است.
- 16- وزغ ها در حضور آب، آمونیاک و در خشکی اوره دفع می کنند.
- 17- پرندگان، حشرات و بعضی خزندگان، اوریک اسید دفع می کنند که دفع آن به آب چندان نیاز ندارد.
- 18- تولید اوریک اسید از اوره و آمونیاک انرژی بیشتری نیاز دارد.

### دستگاه دفع ادرار انسان

- 19- اوره .. اوریک اسید .. کراتینین و مواد خارجی مانند دارو ها و حشره کش ها به وسیله کلیه های ما دفع می شوند.
- 20- کلیه ها به صورت قرینه در دو طرف ستون مهره ها، در بخش پشتی شکم قرار دارند و هر کدام یک میلیون لوله سازنده ادرار (نفرون) دارند.
- 21- هر نفرون خود شامل چهار بخش است: 1- کپسول بومن 2- لوله خمیده نزدیک 3 لوله هنله 4- لوله پیچیده دور.
- 22- هر نفرون در انتها به لوله های جمع کننده ادرار ختم می شود.
- 23- دیواره لوله ادراری فقط از یک لایه سلول پوششی تشکیل شده است ولی شکل و کار این سلول ها در نقاط مختلف متفاوت است.
- 24- در داخل کپسول بومن، یک شبکه مویرگی به نام گلوبومرول وجود دارد.
- 25- در برش کلیه، دو بخش قشری و مرکزی دیده میشود که لوله هنله در بخش مرکزی قرار دارد.
- 26- بخش قشری ظاهری دانه دار دارد که به خاطر وجود گلوبومرول ها در آن بخش است.

- 27- بخش مرکزی دارای هرم هایی است که ظاهری خط دار دارند که به خاطر وجود لوله های جمع کننده ادرار در این بخش است.
- 28- در بخش مرکزی، هرم های مخططی وجود دارد که به همراه بخش قشری خود یک لوب کلیه را می سازند.
- 29- به هر کلیه یک سرخرگ وارد می شود که انشعابات آن از بین هرم ها عبور و در بخش قشری تقسیم و سرانجام گلومرول ها یا کلافه های درون کپسول بومن را می سازند.
- 30- سرخرگی از سرخرگ کلیه بنام سرخرگ آوران، شبکه اول مویرگی (گلومرول) را در کپسول بومن ایجاد کرده و از گلومرول سرخرگ کوچکی بنام سرخرگ وایران خارج و در اطراف لوله های پیچیده دور و نزدیک و لوله هنله، انشعابات مویرگی جدیدی به نام شبکه مویرگی دوم می سازند.
- 31- مویرگ های شبکه دوم مویرگی بعد از اتصال با هم، سرانجام سیاهرگ های کلیه را می سازند.

## تشکیل ادرار

- 32- ساخته شدن ادرار نتیجه سه پدیده است که در نفرون رخ می دهد: 1- تراوش 2- باز جذب 3- ترشح
- 33- در تراوش حجم زیادی از مواد پلاسمای خون به کپسول بومن تراوش می شوند (بجز پروتئین های درشت).
- 34- عامل اصلی تراوش فشار خون است.
- 35- در شبانه روز 180 لیتر تراوش در کلیه های ما صورت می گیرد. (حجم کل پلاسمای بدن 3 لیتر است)
- 36- در باز جذب، 99% مواد تراوش شده دوباره به مویرگ های خونی شبکه دوم مویرگی برگردانده می شود.
- 37- باز جذب از هدر رفتن گلوکز .. سدیم .. آب و سایر مواد مفید بدن جلوگیری می کند.
- 38- باز جذب خود به دو صورت انجام می شود: 1- باز جذب فعال 2- باز جذب غیر فعال
- 39- باز جذب فعال، با صرف انرژی ATP و بر خلاف شیب غلظت صورت می گیرد.
- 40- باز جذب غیر فعال نتیجه اختلاف غلظت و پدیده اسمز و فشار اسمزی است که بین خون و مایع لوله نفرون وجود دارد.
- 41- در ترشح برخی مواد با صرف انرژی از خون گرفته و به مجرای نفرون ترشح می شوند (یون هیدروژن، پتاسیم، بعضی دارو ها مثل پنیسیلین)
- 42- بعد از تولید ادرار، لوله های جمع کننده ادرار آن را به لگنچه می ریزند و توسط لوله میزناای ادرار به مثانه برده می شود.
- 43- شکل کتاب مربوط به تشکیل ادرار در نفرون بسیار مهم است و نکات آن به شرح زیر است.
- (a) ترشح فقط در لوله های پیچیده صورت می گیرد.
- (b) باز جذب فعال نمک، در همه لوله های نفرون صورت می گیرد.
- (c) باز جذب فعال گلوکز و آمینو اسید ها، در لوله پیچیده نزدیک صورت می گیرد.
- (d) باز جذب فعال بیکربنات در لوله پیچیده دور صورت می گیرد.
- (d) باز جذب غیر فعال بیکربنات در لوله پیچیده نزدیک صورت می گیرد.
- (e) باز جذب غیر فعال اوره در لوله جمع کننده ادرار صورت می گیرد.
- (f) باز جذب غیر فعال آب در لوله پیچیده نزدیک، لوله هنله و لوله جمع کننده ادرار صورت می گیرد.
- (g) باز جذب غیر فعال نمک در لوله هنله صورت می گیرد.

## نقش کلیه ها در تنظیم اسید- باز محیط داخلی

- 44- PH محیط داخلی بدن در حدود 7/4 ثابت است.
- 45- کلیه ها با تنظیم دفع یون هیدروژن و بیکربنات ، PH محیط داخلی را تنظیم می کنند.
- 46- در حالت قلیایی ، یون بیکربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) و در حالت اسیدی ، یون هیدروژن ( $\text{H}^+$ ) توسط کلیه ها دفع می شود.

## تخلیه ادرار

- 47- ورود ادرار به مثانه با حرکات دودی شکل ماهیچه های صاف دیواره میزنا صورت میگیرد.
- 48- اگر کشش دیواره مثانه به حد خاصی برسد ، گیرنده های آن تحریک می شوند و با ارسال پیام عصبی به نخاع ، انعکاس تخلیه مثانه را فعال می کنند.
- 49- در شخص بالغ این انعکاس ها به وسیله مراکز مغزی و به صورت ارادی قابل مهار یا تسهیل است.
- 50- ماهیچه های حلقوی پائین مثانه دو دسته اند :

1- ماهیچه های صاف حلقوی در نواحی پائین مثانه معمولاً منقبض هستند و دهانه میزراه را بسته نگه میدارند

2- کمی پائینتر در میزراه ماهیچه حلقوی دیگری از نوع ارادی و مخطط قرار دارد .

51 در کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع به طور کامل برقرار نشده است ، تخلیه مثانه به صورت غیر ارادی صورت می گیرد.

## دفع مواد زائد در گیاهان

- 52- بیشتر مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل  $\text{O}_2$  ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  است.
- 53- مقدار اضافی هر یک از این مواد با انتشار از راه روزنه های گیاه ، دفع می شوند.
- 54- برخی مواد دفعی گیاهان ممکن است از طریق افتادن برگ ها و بخش هایی از پوست گیاهان چوبی دفع شوند.
- 55- موادی چون رزین ، تانن و صمغ در بخش های مرده ، مثل ساقه انبار می شوند.
- 56- در گیاهان علفی ، مواد دفعی در واکوئل ها و دیواره سلولهای آنها جمع می شوند.
- 57- برخی مواد دفعی گیاهان ، نقش دفاعی دارند و از خورده شدن گیاه توسط جانوران گیاهخوار جلوگیری می کنند و یا گیاه را در برابر عوامل بیماری زا ، حفظ می کنند.

## نکات فصل 8 .. حرکت

### ویژگی های اسکلت و حرکت در مورچه

- 1) مورچه دارای 3 جفت پای بند است که هر بند لوله‌ای توخالی است .
- 2) مورچه اسکلت خارجی دارد؛ این اسکلت از جنس ماده‌ای محکم به نام **کیتین** است .
- 3) کیتین نوعی پلی ساکارید است و در مورچه (و سایر حشرات) در **مادهء زمینه‌ای پروتئینی** قرار گرفته است.
- 4) در مورچه ماهیچه ها به صورت زوج از داخل به اسکلت چسبیده‌اند .
- 5) در مورچه مفصل ها از نوع **گوی و کاسه‌ای** است .

### انواع روش های حرکتی در جانوران

6) انواع روشهای حرکتی عبارتند از:

1. **حرکات کرمی شکل** که نوعی خزیدن هم محسوب می شود .
2. **خزیدن** در دوزیستان و **خزندگان**
3. **پرواز کردن** در پرندگان و **حشرات** و **خفاش ها**
4. **راه رفتن و دویدن** در پستانداران و ...
5. **شنا کردن** در ماهی ها و **دوزیستان** و ...
- 7) بعضی از جانوران **ثابت** هستند و در عوض محیط در اطراف آنها در جریان است **مثا مرجان ها و اسفنج ها** .
- 8) دلایل حرکت در جانوران عبارتند از:

1. برای به دست آوردن **غذا**
2. برای **فرار از خطر**
3. برای **جفت یابی** و تولید مثل
4. برای **یافتن محیطی با شرایط مناسب تر** (مثلاً دمای مناسب تر)

### ویژگی های حرکت کرمی شکل در کرم خاکی

- 9) کرم خاکی جزء **کرم های کم تار** است که پا ندارد و بدن او از تعدادی حلقه تشکیل شده است .
- 10) در بدن خود دو دسته ماهیچه دارد : 1. ماهیچه های **حلقوی** (در بخش بیرونی تر) 2) ماهیچه های **طولی** (در زیر ماهیچه های حلقوی)
- 11) کرم خاکی برای حرکت در ابتدا ماهیچه های **حلقوی** خود را در قسمت جلو بدن منقبض می کند و در نتیجه قسمت جلو بدن را به پیش می راند؛ بعد از آن نوبت به ماهیچه های **طولی** می رسد که با انقباض خود بقیه قسمت های بدن را به سمت جلو بکشند .

## حرکت در چهارپایان (دوزیستان .. خزندگان و پرندگان)

12) این جانوران اسکلت داخلی دارند و ماهیچه های آنها بر روی این اسکلت سوار است .

13) انواع روش های حرکتی در چهارپایان عبارتند از :

1. راه رفتن و دویدن که نمونه آنها اسب است . در اسب تعداد زیادی ماهیچه وجود دارند که معمولاً به صورت متقابل و همکار فعالیت دارند چون هر

ماهیچه فقط می تواند منقبض شود و در نتیجه ماهیچه دیگری باید وجود داشته باشد تا آن را به حالت اول برگرداند

(شکل کتاب در صفحه 111 مهم است)

2. پرواز کردن که نمونه آنها پرندگان هستند . در این جانوران دست ها تبدیل به بال شده است (شکل ص 112 مهم است) و بدن آنها پوشیده

از پر شده است . دلیل صعود پرندگان کاهش فشار هوا در بالای بال ها نسبت به سطح زیرین است ؛ در ضمن بدن آنها

نیز دوکی شکل شده تا راحت تر هوا را بشکافد و پیش برود.

14) پرندگان در ناحیه مچ بال خود ساختاری به نام بالک دارند که نقش مهمی در پرواز دارد و بدون آن پرنده قادر به صعود نیست. بالک از ایجاد جریان

آشفته در پشت بال ها جلوگیری می کند .

## ویژگی های حرکتی شنا در ماهی

15) بدن این جانوران دوکی شکل است ، اسکلت درونی دارند و ماهیچه ها در دو طرف ستون مهره ها قرار دارند.

16) دارای چند باله هستند که هر کدام وظایفی بر عهده دارند :

الف) باله دمی که وسیعترین سطح را دارد و با حرکت خود نیروی حرکت ماهی را تأمین می کند.

ب) باله های سینه ای ، پشتی و مخرجی که برای تغییر جهت حرکت به کار می روند .

17) باله های سینه ای علاوه بر نقش در تغییر جهت در کند و تند کردن حرکت ماهی نقش دارند .

18) ماهی ها در شکم خود اندامکی به نام بادکنک شنا دارند که پر از گاز است و ماهی ها با کم و زیاد کردن گاز آن در سطوح مختلف آب شنا می کنند و

در کل به حرکات عمودی ماهی کمک می کند .

## نحوه حرکت و ساختار ماهیچه اسکلتی در انسان

19) انسان راه می رود ؛ دارای اسکلت داخلی است که ماهیچه های اسکلتی (مخطط و ارادی) بر روی آنها سوار شده اند .

20) اسکلت ماهیچه ای در انسان از تعداد زیادی سلول ماهیچه ای کشیده و طولیل به نام تار ماهیچه ای (میون) به وجود آمده است .

21) میون ها در سیمانی از جنس بافت پیوندی قرار دارند و به صورت دسته ای به دور تعدادی از آنها غلافی پیوندی تشکیل شده است .

22) غلاف پیوندی دور میون ها ، در دو سر ماهیچه به هم پیوسته و زردپی ها را به وجود می آورند .

23) زردپی ها نوعی بافت پیوندی مقاوم هستند که ماهیچه ها را به اسکلت وصل می کنند و نیروی ماهیچه را به استخوان و اسکلت منتقل می کنند .

## ساختار تار ماهیچه‌ای

- 24) غشاء تار ماهیچه‌ای سارکولم و سیتوپلاسم آن سارکوپلاسم و شبکه آندوپلاسمی صاف آن شبکه سارکوپلاسمی نامیده می شود .
- 25) هر تار ماهیچه‌ای در درون خود تعداد زیادی بخش های لوله مانند دارد که تارچه نامیده می شوند و ظاهر مخطط دارند.
- 26) شبکه سارکوپلاسمی منشعب شده و در درون تارچه ها نفوذ می کند .
- 27) هر تارچه از واحدهایی به نام سارکومر ساخته شده است که واحد کار در تار ماهیچه‌ای محسوب می شوند .
- 28) سارکومر در اصل بخشی از تارچه است که در بین دو خط تیره به نام Z قرار گرفته اند . ( توضیح بیشتر در مورد سارکومر بر روی شکل ص 114)
- 29) هنگام انقباض فاصله دو خط Z کم می شود یعنی سارکومر کوتاه می شود و سر جمع کوتاه شدن همه سارکومر ها باعث انقباض و کوتاه شدن تار ماهیچه‌ای می شود .
- 30) خط تیره M در وسط سارکومر قرار دارد که روشنتر از بقیه قسمتهای سارکومر است.
- 31) صفحه هensen قسمت میانی بین خط M و خط Z قرار دارد.
- 32) انواع انقباض های عضلانی عبارتند از :

1. انقباض ایزوتونیک (با کشش ثابت) : در این نوع انقباض طول ماهیچه در هنگام انقباض تغییر می کند و کوتاه می شود.
2. انقباض ایزومتریک : در این نوع انقباض طول ماهیچه در هنگام انقباض تغییر نمی کند . مثلاً در نگه داشتن یک وزنه .
3. تونوس ماهیچه‌ای : در این نوع انقباض تارهای ماهیچه ای به نوبت منقبض می شوند . تونوس ماهیچه ای انقباض خفیف ماهیچه ها است و باعث سختی آنها می شود و برای نگهداری و حفظ وضعیت بدن مثل سر و گردن به کار می رود .

33) تونوس ماهیچه‌ای در هنگام خواب متوقف می شود . به همین خاطر است که در هنگام خواب پلکها پائین می افتند .

34) زردپی آشیل ماهیچه توأم را به پاشنه پا متصل میکند.

35) ماهیچه های دلتایی و سه سر بازو هر دو در بخش پشت بدن قرار دارند.

36) اسامی و جایگاه هر کدام از اندامها در صفحات 16 .. 117 .. 118 .. 119 .. 120 حتماً حفظ شود.

## اسکلت و انواع آن

37) انواع اسکلت :

1. اسکلت غضروفی ، در ماهی های غضروفی و کوسه ها .

2. اسکلت استخوانی ، در سایر مهره داران .

38) وظایف اسکلت :

1. تکیه گاهی برای ماهیچه ها

2. حفاظت از بخش های داخلی بدن مثل مغز و شش

3. شکل دادن به بدن

4. در حرکت دادن بدن

5. خون سازی

6. ذخیره مواد معدنی مثل کلسیم



## انواع بافت استخوانی

(39) انواع بافت استخوانی عبارتند از :

1. بافت استخوانی **متراکم** که از مجموعه هایی به نام **سیستم هاورس** تشکیل شده است . هر سیستم هاورس مجموعه ای از دوایر

متحدالمرکز است که در وسط آنها مجرای به نام هاورس قرار گرفته است .

2. بافت استخوانی **اسفنجی** که در آن **تیغه های استخوانی نامنظم** هستند و حفرات زیادی در آن وجود دارد .

(40) استخوانها انواع مختلفی دارند که عبارتند از :

1. استخوان های **کوتاه** مثل استخوان های انگشتان دست و پا .

2. استخوان های **دراز** مثل استخوان ران و ساعد و بازو .

3. استخوان های **پهن** مثل مهره ها و لگن و کتف .

(41) دو سر استخوان های **دراز** و **بخش میانی استخوان های کوتاه** و **پهن** از نوع **بافت استخوانی اسفنجی** است .

(42) **وسط تنه استخوان های دراز دارای مغز زرد استخوان** و در **بخش های اسفنجی مغز قرمز** استخوان داریم که **مغز قرمز** استخوان توانایی خون سازی دارد.

## مفصل ها محل اتصال استخوانها با یکدیگر هستند

(43) مفصل در **محل اتصال دو استخوان** قرار دارد.

(44) در مفصل بخش های زیر مشاهده می شود :

1. **غضروف ها** در دو سر استخوان که لغزیدن استخوان ها بر روی یکدیگر را تسهیل و از سایش استخوان ها در محل مفصل جلوگیری

میکنند .

2. **مایع مفصلی** که لغزیدن را در دو سر استخوان راحت می کند .

3. **کپسول رشته ای** که از جنس **بافت پیوندی** است و مفصل را نگه می دارد .

4. **رباط ها** که برای **نگهداری** و محدود کردن حرکت در محل مفصل به کار می روند .

5. **زردپی ها** که علاوه بر اتصال ماهیچه ها به استخوان ها در **نگهداری** محل مفصل کمک می کنند .

(45) انواع مفصل ها در بدن دیده میشوند :

1. مفصل **گوی و کاسه ای** در محل اتصال **بازو** به **کتف** یا **ران** به **لگن** . این نوع مفصل آزادی حرکت در همه جهات را دارد .

2. مفصل **لولایی** که فقط در حد خاص و در جهت خاصی اجازه حرکت به استخوان را می دهد ، مثل مفصل **آرنج** یا **زانو** .

3. مفصل **لغزنده** در ناحیه **مچ پا** و **دست** .

4. مفصل **محوری** در محل اتصال **زند زیرین** و **زبرین** .

## ورزش

(46) به دلایل زیر بدن آدمی به ورزش نیاز مبرم دارد :

1. تعادل وزن بدن
2. جلوگیری از بیماری های قلبی و عروقی
3. افزایش توان کاری
4. احساس سلامتی روحی و جسمی
5. افزایش اعتماد به نفس در زندگی

(47) فواید ورزش :

1. داشتن ماهیچه های قوی
2. توان کاری بالاتر
3. انعطاف پذیری
4. وزن بدنی متعادل
5. دستگاه تنفس کارآمد ( تنفس آهسته اما عمیق)
6. دستگاه گردش خون کارآمد . ( قلب قوی و تعداد ضربان کمتر در دقیقه )

## حرکت در گیاهان

(48) انواع حرکت در گیاهان :

- a. **غیر فعال** که در آن خود گیاه نقشی ندارد ، مثلاً باز شدن هاگدان ها و میوه ها به خاطر کاهش رطوبت.
- b. **فعال** که در آن خود گیاه نقش فعالی ایفا می کند .

(49) انواع حرکت های فعال در گیاهان :

1. **خود بخودی** در این حالت محرک بیرونی نقشی ندارد مثل پیچش یا نوتاسیون در گیاه پیچک که به خاطر تفاوت رشد سلول ها در دو طرف ساقه رخ می دهد .
2. **القایی** که در این حرکت ها محرک بیرونی نقش بسیار مهمی دارد . حرکت القایی خود شامل انواع زیر می شود :
  - الف. **گرایش ها** گیاه به سوی محرکی خاص حرکت دارد مثل نور یا زمین یا گرما یا ماده شیمیایی.
  - ب. **تاکتیک ها** در این نوع حرکت در سطح سلول در نظر گرفته می شود، مثل حرکت گامت نر به سوی گامت ماده.
  - ج. **تنجش ها** که در آنها محرک مهم است ولی لزوماً حرکت در جهت یا خلاف محرک نیست . که خود شامل :
    - ج-1. **شب تنجی** بر روی هم قرار گرفتن برگهای متقابل در افاقیا در هنگام شب .
    - ج-2. **لرزه تنجی** که حرکت در اثر تماس است. قرار گرفتن برگهای متقابل گیاه حساس در اثر لمس آن .
    - ج-3. **بساوش تنجی** بسته شدن برگها در گیاه گوشتخوار دیونه در اثر تحریک شکاری مثل حشره.