

عنکبوت :



عنکبوت جانوری است شکارچی! که گوشت خوار می باشد و از حشرات بدبخت تغذیه می کند. این جانور جزء بندپایان می باشد (بچه ها بندپایان شامل این موارد میشه: حشرات، عنکبوتیان، هزارپایان و سخت پوستان). اگر به شکل کتاب درسی خوب توجه کنید متوجه می شوید که هر عنکبوت به تعداد ۴ جفت (یعنی ناقابل ۸ تا دونه!) پا دارد.

در سطح زیرین جانور (به قول کتاب درسی در سطح شکمی!) غده های برون ریز (نه درون ریز!) زیادی وجود دارند که این ها

می آیند و یک سری مواد خاص رو می سازن و بعد این ها رو با هم دیگه قاطی می کنن. بعد این مواد رو ترشح می کنن و به این ترتیب تارهای عنکبوت ساخته میشه. به قول کتاب درسی این غده ها پروتئین ویژه ای (نه چند نوع!) رو با یک سری مواد (نه یک نوع ماده!) دیگه قاطی می کنن و تارها رو می سازن.

نکته مهم : مقاومت هر کدام از این تارها نسبت به قطری (نه طول!) که دارند بسیار زیاد است.

نکته مهم : جنس تارهای عنکبوت که توسط غدد ترریس ساخته و ترشح می شوند از دو جزء است:

A - عمدتاً پروتئین های ویژه B - مقدار کمی سایر مواد

نتیجه گیری مهم : بخش عمده ی تارهای عنکبوت رو پروتئین ها تشکیل می دن. همچنین اگه تارهای عنکبوت رو تجزیه کنیم حداکثر بیش از ۲۰ نوع مونومر می تونیم پیدا کنیم (۲۰ نوع واسه آمینواسیدها و سایر مونومرها هم واسه اون سایر مواد)

پروتئین هایی که در ساختار تار عنکبوت به کار می روند به قول کتاب درسی ویژه می باشند. این پروتئین ها دارای سه ویژگی مهم هستن که شامل موارد زیر میشن:

۱- استحکام ۲- چسبندگی ۳- کشسانی

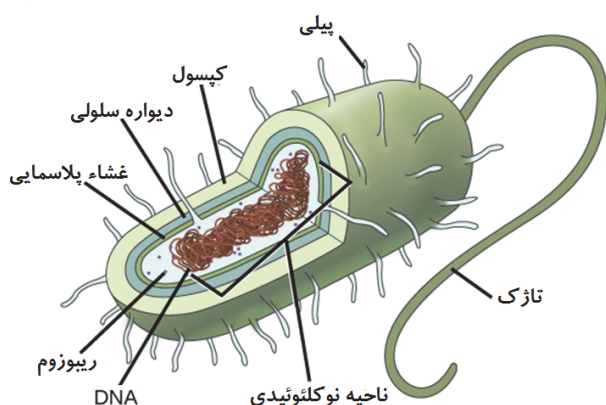
نکته مهم : در فصل ۵ سال سوم دبیرستان در بخش فعالیت می خوانیم که مولکول های DNA خارج شده از سلول های پیزر خاصیت چسبندگی و کشانی دارند.

نکته مهم : در فصل سوم سال دوم دبیرستان

می خوانیم که غشای پایه از پروتئین های رشته ای و پلی ساکرایدهای چسبان تشکیل شده است.

نکته مهم : برخی از باکتری ها در اطراف دیواره

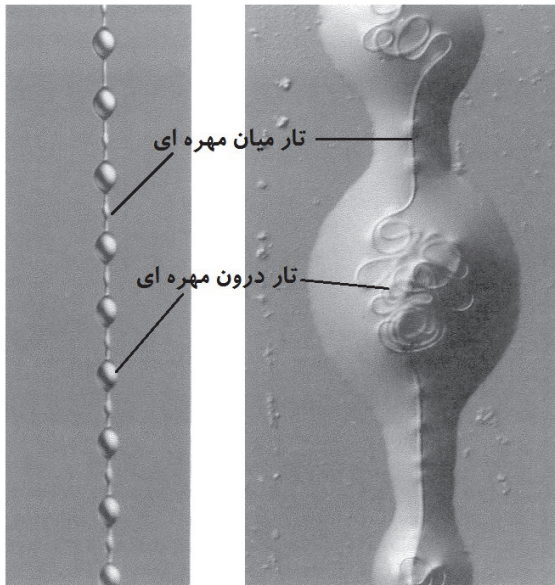
شون دارای کپسول از جنس نوعی پلی ساکراید خاص هستن که این کپسول دارای خاصیت چسبندگی می باشد و



به باکتری کمک می‌کند تا به سطوح مختلف متصل شود (مثل سوبیه‌ی کپسول دار عامل ذات‌الریه)



نتیجه گیری مهم : بچه‌ها پروتئین‌های تار عنکبوت، مولکول‌های DNA خارج شده از سلول‌های پوست پیاز و پلی ساکاریدهای غشاء پایه و کپسول باکتری دارای یک ویژگی مشترک هستند آن هم چسبندگی!



تارهای عنکبوت زمانی که تشکیل شدند در بخش‌هایی پیچ و تاب می‌خورند و شبیه به کلاف در می‌آیند. (به قول کتاب شبیه به مهره) به تارهایی که در داخل توده‌ی مهره‌ای و کلافی شکل قرار دارند می‌گویند **تارهای داخل مهره‌ای**! و به تارهایی که بین دو مهره قرار می‌گیرند می‌گویند **تارهای بین مهره‌ای**!

تارهای داخل مهره‌ای مثل فنر می‌باشند و در اثر نیرو (کشش) پیچ تابشان باز می‌شود و در نتیجه باعث افزایش طول تار تا ۴ برابر می‌شوند (خیلی واضح دیگه! که پیچ و تاب‌ها باز بشن طول تارها زیاد می‌شه) و اگر نیرو حذف بشه دوباره تارهای داخل مهره‌ای جمع می‌شوند (دقیقا مثل فنر). ما می‌دانیم که فنر خاصیت کشسانی دارد پس این تارهای داخل مهره‌ای به واسطه‌ی باز و جمع شدنشان دارای خاصیت کشسانی می‌باشند و همچنین به واسطه‌ی پروتئین‌های ویژه‌ای که دارند، دارای خاصیت چسبندگی نیز می‌باشند. پس می‌توان اینجوری استنباط کرد که عاغا:

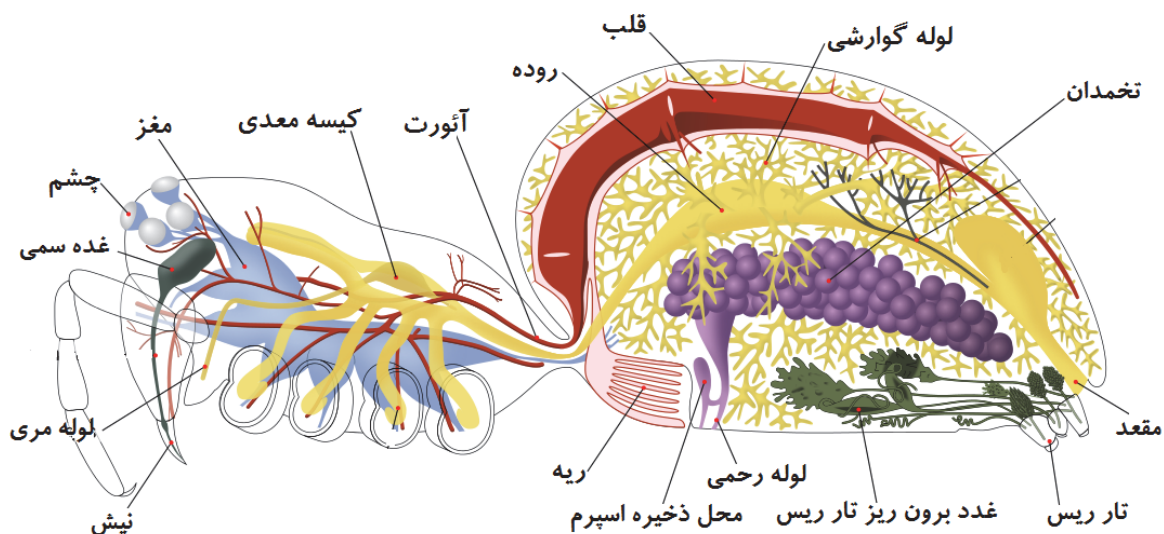
تارهای میان مهره‌ای ← مستحکم ← علت : پروتئین‌های مستحکم

تارهای داخل مهره‌ای ← دارای خاصیت کشسانی + چسبندگی ← علت : پروتئین‌های کشسان و چسبنده + خاصیت فنری



نکته مهم : دقت داشته باشید که با توجه به شکل کتاب درسی اجسام مهره‌مانند را در تارهای پیچشی می‌بینیم

و در تارهای شعاعی همچنین چیزی نداریم!



نکته مهم: **عُکبوت** ها گردش خونشان از نوع باز می باشد یعنی خونشان که به آن همولف گفته می شود به صورت متقیم در میان سلول ها جریان دارند و با آنها در ارتباط می باشند و متقیماً به تبادلات مواد می پردازند. حشرات هم مثل ملخ ها گردش خون باز دارند. ماده C_5 متابولیکی دفعی آن اوریک اسید است (خشکی زی) ولی نوع آبزی آنها آمونیاک می دفعند! دقت داشته باشید که چشم عُکبوت ها از نوع مرکب نیست!

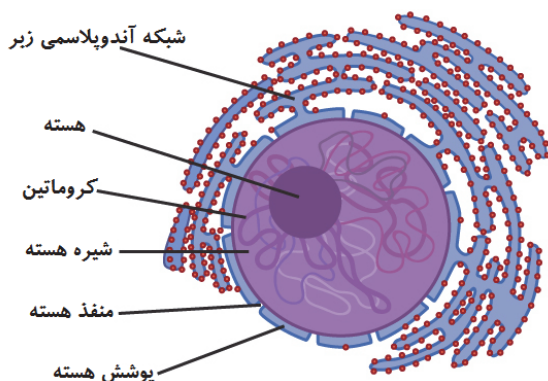
نکته مهم: یک مقایسه بسیار مهم:

عُکبوت ها ← ۸ عدد پا (۴ جفت)

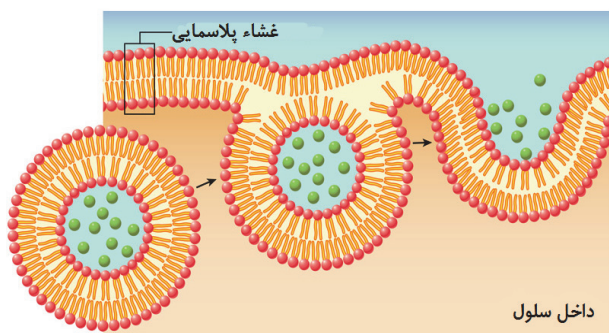
حشرات مثل مورچه ها و ملخ ها ← ۶ عدد پا (۳ جفت)

متما داری غر میزنی که این نکته از کجا اومده III۶ بدو برو شکل ابتدای فصل رو نگاه کن. فوب حالا پاهاشو بشمار. بسعه II ما کله مون داغ کرده و همپین نکته های ریزی میگیریم بعدش از طرفی تعداد پاها تو ملخ مشفصه و باید بدونی که ۶ تا پا داره کلا حشرات ۶ تا دارن ولی عُکبوت ها ۸ تا ناقابل II

نکته مهم: پروتئین های تارهای عُکبوت جز پروتئین های ساختاری محبوب می شوند و آن هم از نوع رشته ای می باشد.



نکته مهم: پروتئینهای تار عُکبوت چون از پروتئینهای ترشحی می باشند بنابراین در ریبوزوم های روی شبکه C_5 آندوپلاسمی زیر ساخته می شود و توسط وزیکولی به جسم گلتری رفته و طی فرآیند آنزوسیتوز از سلولهای بیرون ریز غده های تار تن ترشح می شوند. نتیجه گیری اینکه تو این غده، سلولهای شبکه C_5 آندوپلاسمی زیر و دستگاه گلتری گسترده س عجیب! برای ترشح مواد سازنده C_5 تار که طی آنزوسیتوز می باشد به یونها کلیم و انرژی زیادی نیاز است.



نکته مهم: غده های مربوط به تنیدن تار در زیر شکم جانور قرار ندارند!! بلکه در سطح شکمی جانور قرار گرفته

اند. این روتا با هم ختلی فرق دارند! (پچه ها غده های تار تن در انتهای بدن جانور قرار گرفتن)

سطح شکمی ← سطح زیرین در جانوران افقی (مثل مورچه، ملخ و...) و سطح جلویی بدن در جانوران عمودی (مثل انسان)

سطح پشتی ← سطح بالایی در جانوران افقی و سطح عقبی در جانوران عمودی



نکته مهم: غده های مربوط به تنیدن تار از نوع بیرون ریز می باشند یعنی توسط مجرای این مواد را ترشح می کنند. توجه داشته باشید ماده ای که از این غده ترشح می شود تار کامل نمی باشد یعنی پروتئینهای ویژه و مواد دیگر در داخل سلول ها به هم وصل نشده اند بلکه داخل فضای غده به هم می پیوندند.



نکته مهم: عملکرد ها جانورانی گوشت خوار می باشند پس طول لوله کی گوارش نسبت به جثه اش کوچک می باشد (در مقایسه با جانوران گیاه خوار). همچنین سلول های این دارای آنزیم های تجزیه کننده کی گلیکوز می باشند (هم به صورت درون سلولی و هم به صورت بیرون سلولی).



نکته مهم: رفتار تنیدن تار در عملکرد غریزی می باشد یعنی تنه با بش بهش یاد نمی داند بلکه مهارت مربوط به این کار و اطلاعاتش تو ماده کی وراثتی جانور (DNA) ذخیره می باشد.

یادآوری: رفتارهای غریزی رفتارهایی می باشند که به طور معمول (نه همیشه) آموخته نمی شوند و وقتی جاندار متولد شد آن رفتار را بدون یادگیری می تواند انجام دهد. بچه ها رفتارهای غریزی مهم که تو کتاب درسی ذکر شدن شامل موارد زیر هستند:



انعکاس ها ← طبق تعریف انعکاس نخاعی یعنی پاسخ ناگهانی و غیر ارادی به محرک ها. از جمله ی انعکاس ها می تونیم به تخلیه ی ادرار، انعکاس بلع، تنفس، استفراغ و... اشاره کنیم.



رفتار جوجه ی کوکو ← بچه ها کوکو نوعی پرندۀ س که اینا از همون بچگی مرض دارن! اما خیلی زرنگن! می دونی چیکار می کنن؟ مامانه پا میشه میره تو لونه ی ملت (ینی پرندۀ های دیگه!) تخم میزاره بعد صابخونه هم متوجه نمیشه! صابخونه هم وقتی داره رو تخم هایی که خودش گذاشته می خوابه رو این تخم ها هم می خوابه و بعد از یک مدت جوجه ی کوکو که از تخم بیرون اومد (زود تر از تخم های صابخونه میاد بیرون)، دور از چشم صابخونه تخم های صابخونه رو از لونه ش می ندازه پایین! صابخونه م که گاگوله! وقتی بر میگردد به لونه ش سر بزنه فک می کنه این بچه ی خودش و اینو بزرگ می کنه و بهش آب و غذا می ده. خوب در اینجا جوجه ی کوکو به صورت مادرزادی خیلی چیز بوده! نوک زبونمه ها آها خیلی زرنگ بوده! و کسی نبوده که بهش این کارارو یاد بده بلکه اطلاعات این کارها در ماده ی وراثتی جانور نهفته بوده. پس این رفتار تو جوجوی کوکو! به نوع رفتار غریزی محسوب میشه.



حمله ی یک نوع خاصی از ماهی نر به یه سری از ماهی های نر (نه ماده!) دیگه که اومدن تو قلمروش! و دارن واسه gfh مزاحمت ایجاد می کنن یعنی این ماهی ما غیرتی بازی در میاره!



رفتار برگرداندن تخم غاز

یادآوری: به این دوتای آخری که ذکر کردم می گن الگوی عمل ثابت! ایشالا تو پیش دانشگاهی می خونیش نگران نباش.



نکته مهم: رفتارهای غریزی در افراد یک گونه به یک شکل انجام می شود.

بچه ها راستی یه جمله تو کتاب درسی هست که خیلی مهمه. کتاب درسی می گه «در اثر نیرویی که به این قسمت از رشته ها وارد می شود، پیچ و تاب آنها باز می شود...»



نکته مهم : با توجه به متن کتاب درسی وقتی پیچ و تاب رشته ها باز میشه طول همه ی تارها ۴ برابر نمیشه بلکه طول اون قسمت که داخل مهره هتس ۴ برابر میشه.



نکته مهم : عنکبوت چون بی مهره است پس فاقد دفاع اختصاصی می باشد یعنی پادتن و نفوسیت و پرزورین را در آن نمی توان دید. همچنین کمپلکس آنتی ژن - آنتی بادی را در آن نمی توان یافت. اما دارای دفاع غیر اختصاصی می باشد که می توان در آن سلول هایی مثابه فاگوسیت ها یافت و همچنین وجود آنزیم های مانند لیزوزیم و آنزیم های لیزوزوم!



نکته مهم : عنکبوتیان چون فقط گوشت خوارند پس نسبت به همه چیزخوارها رفتار غذایابی بهینه ای ندارند. رفتار غذایابی بهینه یعنی اینکه طرف همه چیز بخوره مثل انسان یا به سری مورچه ها و تو دوران قطعی دچار مشکل نشی. تو کلاس همیشه بچه ها ازم سوال می پرسن که دکتر این عنکبوت موقع سافتن تارها روی تارهاش حرکت می کنه فوب پیوره که پاهای خودش به تارهاش نمی پسبه؟ و خودش گیر نمی افته؟ بچه ها بینید تارهای عنکبوت دو جورن ۱ به سرياشون پسبنده ن و به سرياشون غیر پسبنده که عنکبوت موقع سافتن تار و حرکت کردن روش، پاشو میزاره رو اون تارهایی که فاصیت پسبنده ندره. در این جاست که دانش آموزان یک به یک کتاب های خود دربرندری و نعره کنان از کلاس به سوی بیابان فارچ شدنری!

یک عنکبوتی وجود دارد به نام عنکبوت بیوه ی سیاه که وقتی عنکبوت نر و عنکبوت ماده با یکدیگر جفت گیری کردند عنکبوت ماده عنکبوت نر را می خورد! (ماده از نر جثه ی بزرگتری دارد) عنکبوت ماده با تغذیه از عنکبوت نر، انرژی لازم برای پرورش تخم ها را به دست می آورد و این درحالی است که ژن های عنکبوت نر نیز به نسل بعد منتقل شده است (به این دلیل میگویند بیوه ی سیاه که ۱-سیاهه ۱۱-۲-بی شوره ۱۱-آله فواستیر بریر فواستگاریش)



نکته مهم : تقسیم که عنکبوت ها از حشرات تخمیه می کنند پس رابطه ی بین عنکبوت ها با حشرات از نوع صیادی می باشد. صیاد در این جا عنکبوت است و صید حشرات می باشد.

یادآوری: صیادی نوعی رابطه بین دوگونه است که طی آن یکی دیگری را می خورد مثال های آشنای این نوع رابطه شکار گورخر به وسیله شیر و شکار موش به وسیله مار یا گربه است در شکل های دیگر رابطه صیادی را می توان در بندپایان مشاهده کرد. عنکبوت ها و انواعی از هزارپایان منحصرأ شکارچی هستند.

توضیح و بررسی موشکافانه:

اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید می بینید که تارهای عنکبوت اولاً به صورت یک شبکه می باشد که دارای ۲ بخش است. یک سری از تارها که به صورت شعاعی تنیده شده و یک سری از تارهای دیگر به صورت پیچشی! اگر خوب دقت کنید می بینید که عنکبوت تارهای شعاعی را در ابتدا می سازد و بعد از آن در حال ساخت و تنیدن تارهای پیچشی می باشد! یعنی تنیدن تارهای شعاعی تقدم دارد نسبت به تنیده شدن تارهای پیچشی! و این است قدرت فاگوزیست! برید بترسید از اون روزی که من بخوام طراح بشم! راستی بچه ها اول کدوم خاصیت تارها باعث به دام افتادن حشرات میشه؟ آفرین! خاصیت چسبندگی. خوب حالا کدوم عامل نمی زاره که فرار کنه؟ خاصیت کشسانی! (به خاطر باز و بسته شدن پیچ و تاب ها)





نکته مهم: برخی از حشرات هستند که فقط و فقط از تخم های عنکبوت تغذیه می کنند! راستی عنکبوت ها صاحب داخلی دارند و تخم گذار هستند (مثل مورچه ها)

همانطور که دیدید عنکبوت ها با استفاده از اطلاعات موجود بر روی DNA موادی را ساختن که از جنس پروتئین ها بودند و ساخت شبکه ی تارهای عنکبوت یک مثال از کاربرد مولکولهای زیستی در جانداران هستش. این دو تا ماده یعنی DNA و پروتئین ها باعث تفاوت در گوناگونی جانداران شده اند.

چگونگی تنوع در جانداران

در همه جانداران مونومرها یکسان اند یعنی در بدن من و شما اگر نوکلئوتید گوانین دار باشد در بدن و پیکر سلول های باکتری ها هم نوکلئوتید گوانین دار است (در مورد آمینواسیدها هم همینطور). آن چیزی که منجر به تفاوت شده است «تعداد» + «ترتیب» + «نوع» و «تکرار» مونومرهایی است که در کنار هم قرار می گیرند. این موضوع منجر به ساخت مثلا پروتئینی می شود که با شکل و شمایل خاصی در جانداران بروز می کند. از آنجایی که بیشترین ترکیب آلی جانداران (نه طبیعت!) پروتئین ها می باشد و پروتئین ها فنوتیپ (ظاهر) جاندار را تعیین می کنند بنابراین تفاوت در پروتئین های جانداران مسلما باعث تفاوت با سایر جانداران می شود. به طور کلی هر چقدر این تفاوت ها در ترتیب و توالی و نوع مونومرهای بکار رفته در ساختار پروتئین ها کم باشد جانداران به هم شبیه تر خواهند بود.

در فصل ۱ پیش دانشگاهی می خوانید که پروتئین ها از روی DNA ساخته می شوند (البته به صورت غیر مستقیم!) یعنی DNA مثل یک نقشه ای می باشد که از روی آن نقشه پروتئینها طی فرآیندهایی بنام رونویسی و ترجمه ساخته می شوند. با توجه به توضیحات داده شده می توان این نتیجه گیری را کرد که دلیل تفاوت در پروتئین های جانداران «در اصل و در اساس» تفاوت در DNA جانداران می باشد. یعنی نوکلئوتیدهای جانداران مختلف ترتیبشان و نوع نوکلئوتید و حتی تعداد و تکرار نوکلئوتید های بکار رفته در بخشهای مختلف DNA با یکدیگر متفاوت است. دقت داشته باشید که همگی نوکلئوتیدهایشان نوعش یکی است منتهی ترتیب این نوع نوکلئوتیدها متفاوت است در نتیجه نقشه در هر جاندار فرق دارد.

یکی دیگر از عواملی که به این تفاوت ها دامن زده است ویژگی های عنصر کربن می باشد. عنصر کربن به دلیل تمایل بالا برای ایجاد پیوند توانسته است منجر به تشکیل ترکیبات متفاوتی شود. یکی دیگر از عواملی که باعث این تفاوت ها شده است وقوع جهش ها در DNA های جانداران می باشد همچنین وقوع کراسینگ اوور نیز باعث این تفاوت ها شده است. کراسینگ اوور فرآیندی است که در مرحله ی پروفاز میوز ۱ رخ می دهد به این صورت که بین ۲ کروموزوم همتا قطعه هایی از کروموزوم هایشان مبادله می شود.



نکته مهم: تقریبا همه ی (نه کاملاً!!) مولکولهای که در سلول ساخته می شوند دارای عنصر کربن در خود می باشند.



توجه توجه

ماده ای بنام آمونیاک که نوعی ماده ی دفعی در بسیاری از آبزیان می باشد و در داخل سلول ها از متابولیسم پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها ایجاد می شود در ساختار خود فاقد عنصر کربن است. همچنین در داخل اندامک پراکسی زوم سلول های بدن ما آب هیدروژنه نیز تولید می شود که همه ی اینها فاقد کربن در ساختار خود می باشند.

در گیاهان ماده ای بنام اکسیژن تولید می شود که در ساختار خود فقط اتم های اکسیژن دارد و فاقد عنصر کربن است. آب هم همینطور که در همه جانداران تولید می شود.

اسید کلریدریک که توسط سلول های حاشیه ای معده ساخته می شود در ساختار خود فاقد کربن می باشد.

نکته مهم : مولکول های کربن دار بعد از آب بیشترین ترکیب های بدن جانداران را تشکیل

می دهند (حواستون به عبارت « بعد از آب » باشد ها! آگه اینج تو جمله نباشه غلطی) یعنی اول آب بعد مواد کربن دار.

نکته مهم : دقت داشته باشید که مواد آلی می توانند در طبیعت و خارج از سلول نیز تولید شود! مثلا در فصل سوم

پیش دانشگاهی می خوانیم که مواد آلی در ابتدا در اقیانوس ها حاصل شدند. (سوپ بنیادین و آلوگی حباب)

مواد آلی :

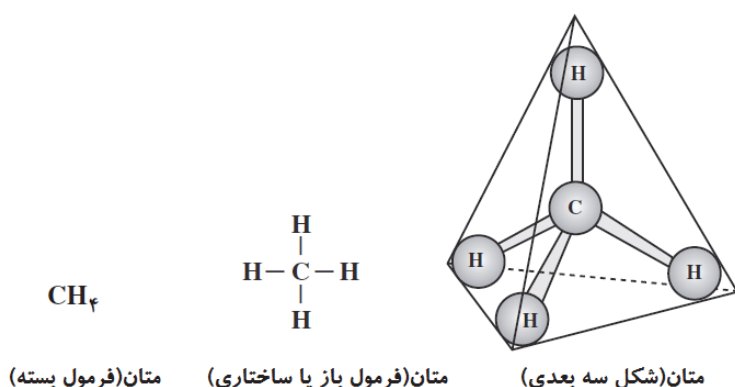
مواد کربن داری که در سلولها ساخته می شوند مواد آلی نام دارند. دقت داشته باشید که هر ماده ی کربن داری که در داخل سلول ساخته شود لزوماً ماده ی آلی نمی باشد !! مثلاً دی اکسید کربن در سلولها تولید می شود ولی ماده ی آلی نمی باشد. در گروهی از مواد آلی فقط هیدروژن و کربنها وجود دارند که به آنها هیدروکربن می گویند. پس هیدروکربن ها نوعی مواد آلی می باشند. ساده ترین هیدروکربن متان می باشد.

نکته مهم : همه ی مولکول های آلی در داخل سلول ها ساخته می شوند اما می توانند در خارج از سلول و طبیعت هم ساخته شوند. (نکته ی تکراری اما مهم!)

نکته مهم : بیشتر (نه همه) مواد معدنی در خارج از سلول ساخته می شوند. برخی از مواد معدنی در داخل سلول ساخته می شوند. از جمله ی این مواد می توان به کلسیم اشاره کرد؟

نکته مهم : همه ی مولکول های کربن داری که در سلول ساخته می شوند لزوماً ماده ی آلی نیستند (نکته ی تکراری اما خیلی مهم!)

در شکل کتاب درسی یک شکلی به صورت شماتیک آورده شده است که ساختار اتم های کربن و هیدروژن و تمایل آنها برای ترکیب با یکدیگر، نشان داده شده است. هر اتم کربن می تواند با چهار اتم هیدروژن پیوند برقرار کند. در شکلی که مربوط به مولکول متان می بینید هر یک از خط ها که اتم های کربن را به اتم های هیدروژن متصل کرده است نشان دهنده ی یک پیوند کوالانسی است که از به اشتراک گذاشتن دو الکترون ساخته شده است:



۱- یک الکترون مربوط به کربن ۲- یک الکترون مربوط به اتم هیدروژن

مولکول متان یک مولکول ۴ وجهی می باشد و ۴ اتم هیدروژن متان در ۴ گوشه ی این ۴ وجهی قرار گرفته اند. متان و سایر مولکول هایی که در ساختار خود فقط کربن و هیدروژن دارند، هیدروکربن نام دارند.

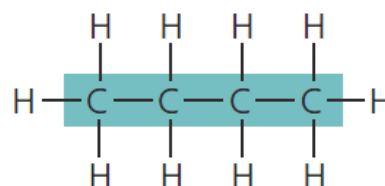
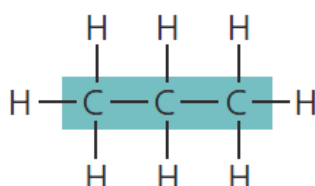
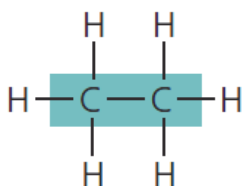


نکته مهم: گزرها در یک سری از فصل ها در مورد آن اشاره شده است که به آنها اشاره می کنیم:

۱- تولید شدن این گزرها در روده سی بزرگ انسان توسط سلول های باکتری تجزیه کننده سی سلولر (مانند ا. کوری)

۲- این گزرها در آزمایش آقایی میله که برای شبیه سازی آلودگی سوپ بنیادین بود، گزرها داشت.

۳- پرتوهای فرابنفش که انرژی زیادی دارند در گذشته به دلیل عدم وجود اوزون می توانستند مکان را تخریب کنند. در شکل زیر ساختار چند نوع هیدروکربن را مشاهده می کنید که به زنجیره و توالی های کربنی در ساختارشان می گویند اسکلت کربنی!



نکته مهم: دقت داشته باشید که هر هیدروکربنی لزوماً واحد (دارای) اسکلت کربنی نیست. مثال آن مکان می باشد که اسکلت کربنی ندارد و فقط از اکربن تشکیل شده است.



نتیجه گیری مهم: پس اینکه بگوییم در همه ی مواد آلی همواره پیوند C-C را می توان یافت! غلط ستش.



نکته مهم: هیدرات کربن را با هیدروکربن اشتباه نگیرید. هیدرات کربن یک ماده سی آلی و از نوع کربوهیدرات ها می باشد که در ساختار آن عناصر اکسیژن، کربن و هیدروژن بکار رفته است ولی هیدروکربن ماده سی آلی می باشد که در ساختار آن فقط هیدروژن و کربن بکار رفته است.

انواع مولکولهای آلی :

مولکول های آلی بر اساس اندازه شان به ۲ دسته ی کوچک مولکولها و درشت مولکول ها تقسیم بندی می شوند که خود اینها تقسیم بندی هایی دارند و از حوصله ی کنکور خارج است. در حد کتاب درسی به این صورت اند:

کوچک مولکول ها ← این مواد انواع مختلفی دارند برای مثال مونوساکاریدها، اسیدهای چرب، تری گلیسیرید ها، فسفولیپیدها، استروئیدها، آمینواسیدها، نوکلئوتیدها، ویتامین ها و....

درشت مولکول ها ← موادی هستند که از الحاق مواد کوچک تر بوجود می آیند. بسیاری از (نه همه!) درشت مولکول ها مواد سازنده شان کم و بیش (نه کاملاً) یکسان و شبیه به هم می باشد.

به این مواد که مواد سازنده شان کم و بیش یکسان می باشند می گویند پلی مر ها! که جزئی از درشت مولکول ها هستند. برای مثال گلیکوژن و یا سلولز که از واحدهای تکراری مشابه گلوکز ساخته شده اند پلی مر محسوب می شوند و در اینها تمام مونومرهایشان از گلوکز ساخته شده است. یا پروتئین پادتن که در ساختار آن آمینواسیدها وجود دارد و بیشتر این آمینواسیدها کم و بیش به هم شبیه اند. (چندین نوع آمینواسید در ساختار آن دیده می شود پس بچه ها در تعریف پلی مر به اون کلمه ی « کم و بیش » خیلی دقت کنید!)

تعریف مونومر : به هر یک از مواد سازنده ی پلی مرها می گویند مونومر! که از مولکول های کوچک می باشند. مثلا در مثال گلیکوژن یا سلولز مونومر ما گلوکز می باشد یا در مثال پروتئین ها مثلا مولکول های پادتن مترشح از پلاسموسیت ها که مونومرهای سازنده ی آن آمینواسیدها می باشند.

توجه توجه

مونومرها کلا مختص پلی مرها نیستند بلکه به معنی واحد سازنده هم بکار می روند که برای کوچک مولکولهای دیگر و هم سایر درشت مولکولها می توان تعریف کرد . هر چند در کتاب درسی آن را برای پلی مرها تعریف کرده است.

نکته مهم: یک مقایسه ی خیلی مهم:

گلوگونونی ناشی از گلوگونونی می باشد.

مونومرها - کربن و الکترون های آن

مولکول های آلی - تمایل الکترون های آخرین لایه اتم کربن برای ایجاد پیوند کووالانسی

مولکول DNA - ترتیب، تعداد، نوع و تکرار مونومرهای آن

پروتئین - مولکول های DNA

جانداران - گلوگونونی DNA و پروتئین!

پلی مرهای ذکر شده در کتاب درسی

الف) پلی ساکاریدها ← گلیکوژن + سلولز + کیتین + پلی ساکارید موجود در کپسول باکتری ها ، آگار(نوعی پلی ساکارید که در آزمایشگاه ها از آن استفاده می شود. این ماده در آزمایشگاه آقای الکساندر فلمینگ و آقای فریتز ونت مورد استفاده قرار گرفت)

ب) پروتئین ها ← به قسمت پروتئین ها رجوع شود.

ج) برخی لیپیدها ← کوتین و سوبرین و موم ها که پلی مری از اسیدهای چرب اند.

د) نوکلئیک اسیدها ← DNA و RNA

دقت داشته باشید که مونومرها در تمامی(نه بیشتر!) جانداران یکسان است یعنی مثلا نوکلئوتید آدنین دار را هم فردین جوادی دارد هم شمایی که فاگوزیست را دارید فاگوسیتوز می کنید! و هم آمیب تک سلولی که در آب های شیرین دریاچه ها برای خودش خوش می گذارند! اما آن چیزی که باعث تفاوت بین من و شما شده است در واقع تفاوت در «ترتیب ، توالی و نوع مونومرهای بکار رفته و حتی تکرار آنها» در ساخت درشت مولکول ها می باشد.

نکته مهم: بچه ها شما باید عناصر بکار رفته تو مواد را بلد باشید که این عناصر رو باید از روی شکل و ساختار مواد

بدونید . به طور خلاصه عناصر بکار رفته در :

کربوهیدرات ها (هیدرات کربن) ← H, O, C

پروتئین ها ← S, N, H, O, C

نوکلئوتیدها ← P, O, N, H, C

لیپیدها ← N, P, O, H, C



نکته مهم: از بین درشت مولکول ها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها خطی هستند (منحطب نمی باشند) اما پلی ساکاریدها هم منحطب هستند و هم خطی!



نکته مهم: در بین درشت مولکول ها، نوکلئیک اسیدها از همه طویل تر هستند!



نکته مهم: در بین درشت مولکول ها، پروتئین ها از همه سنگین تر هستند (ماهیچه ها سنگین ترین بافت بدن می باشند که پر هستند از پروتئین های انقباضی)

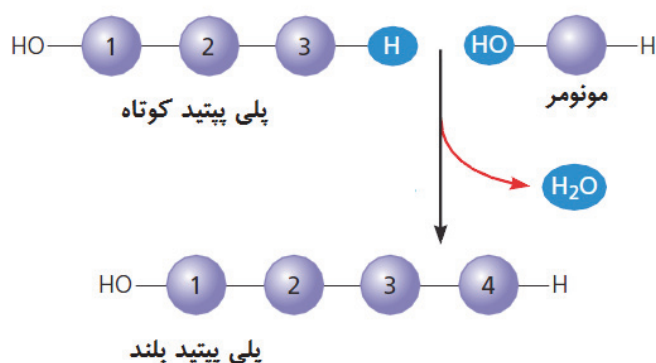


نکته مهم: اگر بخواهیم یک مقایسه بین مواد داخل سلول انجام بدهیم اینگونه می شود:

مواد ساخته شده < مواد کربن دار ساخته شده < مولکول های زیستی < درشت مولکول ها < پلی مرها < مونومر

در هر کدام از این پلی مرها، به تفکیک مونومرهایشان را بررسی می کنیم منتهی قبل از آن به چگونگی ساخته شدن مواد (کوچک مولکول ها و درشت مولکول ها) می پردازیم:

سنتز آبدهی:



مواد کوچک مولکول (برای مثال مونومرها) طی فرآیندی بنام سنتز آبدهی به یکدیگر وصل می شوند و به تعبیر من این مواد روی هم سوار می شوند و با یکدیگر پیوند کوالانسی برقرار می کنند تا یک مولکول جدید (یا مولکول کوچک جدید که از قبلی ها بزرگتر می باشد یا درشت مولکول جدید مثل پلی مر) بوجود بیاید. از این جهت به این واکنش می گویند سنتز آبدهی که طی آن یکی از کوچک مولکول ها یک گروه هیدروکسیل ($-OH$) می دهد و

کوچک مولکول دیگر یک هیدروژن می دهد و در نتیجه این دو ماده با هم ترکیب شده و مولکول آب را بوجود می آورند. در نتیجه به ازای تشکیل هر پیوند کوالانسی ۱ عدد مولکول آب آزاد (تولید) می شود.



نکته مهم: ردت داشته باشید که همه گروه های هیدروکسیل یا همه اتم های هیدروژن با یکدیگر ترکیب

نمی شوند بلکه گروهی شان و به قول کتاب برخی شان !! با هم ترکیب می شوند.



توجه توجه

گروه های هیدروکسیل و اتم هیدروژن یک مولکول با هم ترکیب نمی شوند بلکه هیدروکسیل یکی با هیدروژن یکی دیگه میریزن رو هم! و مولکول آب متولد می شود.



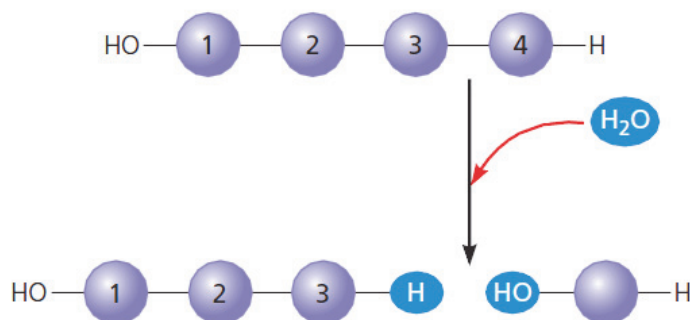
نکته مهم: واکنش سنتز آبدهی نوعی واکنش انرژی خواه می باشد یعنی برای تشکیل پیوند بین کوچک

مولکول ها به انرژی زیستی نیازمندیم.



نکته مهم : در فرآیند سنتز آبدهی چون مولکول های آب تولید می شوند پس می توان گفت باعث رقیق شدن داخل سلول می شود پس باعث کاهش فشار اسمزی می شود!

هیدرولیز :



گاهی اوقات در سلول به دلایلی نیاز است که یکسری از مواد به مواد ریزتری تبدیل شوند مثلاً پلی مرها به مونومرهای سازنده شان تبدیل شوند! طی این واکنش پیوند کوالانسی بین مونومرها شکسته می شوند تا آنها از هم جدا بشوند که به ازای هر پیوند کوالانسی شکسته شده ۱ مولکول آب مصرف می شود یعنی به یکی از کوچک مولکول ها ۱ گروه هیدروکسیل و یکی دیگر ۱ عدد هیدروژن می دهیم تا آنها را راضی کنیم

که باباجون شماها به درد هم نمی خورید! در نتیجه اینها از هم جدا می شوند! خیلی از بچه ها اشتباه می کنند این که کدوم فرآیند آب مصرف میشه و کدوم فرآیند آب تولید میشه. سنتز آبدهی اسمش روشه و آب میده اما هیدرولیز برعکس! لیز یعنی تجزیه شدن و هیدرو یعنی آب! پس بچه ها هیدرولیز یعنی تجزیه به کمک آب!



نکته مهم : واکنش هیدرولیز برعکس سنتز آبدهی می باشد و انرژی را از آن می گیرد یعنی در مجموع باعث تولید انرژی در سلول خواهد شد. هر چند برای شکستن پیوندهای کوالانسی آن انرژی صرف می شود ولی انرژی تولید شده بیشتر از انرژی مصرفی است.



نکته مهم : در فرآیند هیدرولیز چون مولکول های آب مصرف می شوند پس می توان گفت که این فرآیند باعث غلیظ شدن داخل سلول می شود پس باعث افزایش فشار اسمزی می شود.



نکته مهم : دقت داشته باشید در هر واکنشی که مولکول های آب مصرف بشود نمی توان گفت که حتماً از نوع هیدرولیز است! مثلاً آنزیم در غشاء اریتروسیت ها (کلبول های قرمز) بنام آنزیم انیدراز کربنیک با ترکیب آب و دی اکسید کربن باعث تولید اسید کربنیک می شود!



چند مورد هیدرولیز که تو کتاب درسی خیلی معروفن رو می گم تا براتون جا بیافته:



هیدرولیز گلیکوژن به گلوکزهای سازنده ی آن ← گلوکز منجر به تولید انرژی می شود (گلوکز در سیتوپلاسم طی فرآیندی بی هوازی بنام گلیکولیز به انرژی تبدیل می شود)



هیدرولیز سلولز به گلوکزهای سازنده ی آن ← گروهی از جانداران قادر هستند تا سلولز را تجزیه کرده (به کمک آنزیم سلولاز) و گلوکز حاصل از آن را جذب کرده و از آن برای خود انرژی تولید کنند. گلوکز در سیتوپلاسم سلول ها طی فرآیند بی هوازی بنام گلیکولیز به انرژی تبدیل می شود.



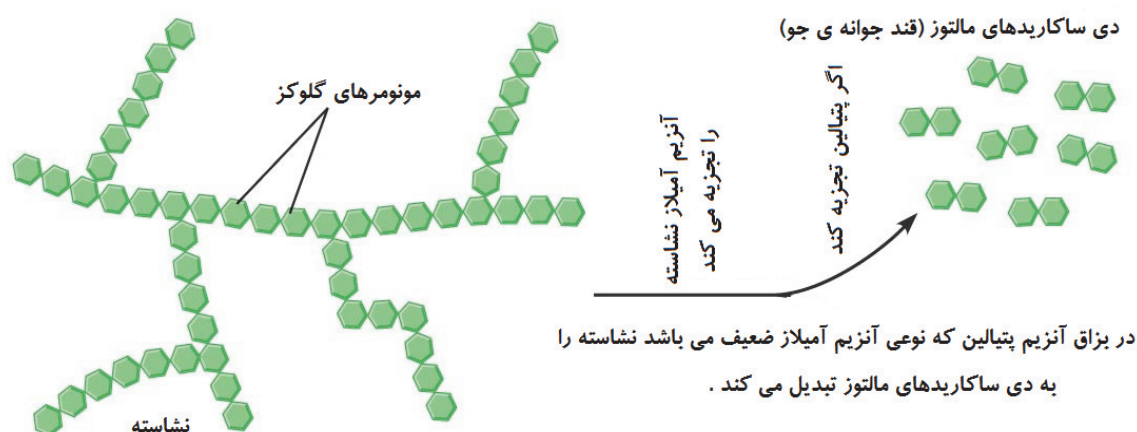
هیدرولیز تری گلیسرید به مواد سازنده ی آن (گلیسرول و اسیدهای چرب) ← اسیدهای چرب حاصل از تجزیه ی آن منجر به تولید انرژی می شود (طی فرآیند هایی خاص!)



هیدرولیز نشاسته در دهان توسط پتیلین ← آنزیم پتیلین نوعی آمیلاز ضعیفی می باشد که در بزاق دهان وجود دارد و این آنزیم مولکول های نشاسته را به دی ساکاریدهای مالتوز تبدیل می کند.



نکته مهم: در هر هیدرولیزی همواره مونومر تولید نمی شود! مثلا نشاسته توسط پتیلین بزاق هیدرولیز می شود اما دی ساکارید مالتوز نتیجه ی هیدرولیز است! یا مثلا آنزیم های پپسین در معده پلی پپتیدها را تجزیه می کنند و آنها را به پپتیدهای کوچک تبدیل می کنند و نه آمینو اسید! یا مثلا عمل هیدرولازی آنزیم های گوارشی هیدرا!



نکته مهم: رست داشته باشید که موئین ماده ای می باشد در بزاق که مولکول های آب را جذب خودش می کنند! نه اینکه مصرف کند! اما در فرآیند هیدرولیز آب مصرف می شود.

مورد مقایسه	سنتز آبدهی	هیدرولیز
تبدیل مولکول های	ریز به درشت	درشت به ریز
تولید یا مصرف آب	تولید آب	مصرف آب
نوع واکنش	انرژی خواه	انرژی زا
تشکیل یا شکست پیوند	تشکیل	شکسته شدن
محل انجام واکنش	داخل سلول (معمولا)	داخل یا خارج سلول
تولید یا مصرف مونومر	مصرف می شود	تولید می شود

انواع مواد آلی

در داخل سلول ها انواع مختلفی از مواد آلی وجود دارند که ۴ تا از آنها خیلی مهم است و به قول کتاب درسی ۴ ماده ی اصلی (نه اینکه فقط!) داخل سلول ها عبارتند از:

۱- کربوهیدرات ها ۲- پروتئین ها ۳- نوکلئیک اسیدها ۴- لیپیدها

دقت داشته باشید که از بین مواد بالا ، همه ی پروتئین ها و همه ی نوکلئیک اسیدها درشت مولکول و پلی مرند اما در مورد کربوهیدرات ها و لیپیدها اینگونه نیست یعنی یک سری شون هم درشت مولکول اند و هم پلی مرند و یک سری شون نه درشت مولکولند و نه پلی مر!

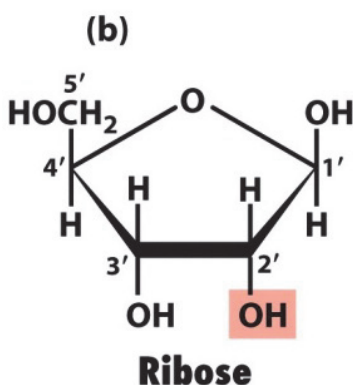
خوب بچه ها حالا تک تک اینها رو با هم دیگه بررسی می کنیم.

کربوهیدرات ها ← موادی می باشند که نام دیگرشان هیدرات کربن (نه هیدروکربن!) است. در ساختار کربوهیدرات ها

ما ۳ جور عنصر داریم که شامل اکسیژن ، کربن و هیدروژن هستش. کربوهیدرات ها انواع مختلفی دارند که فقط ۳ نوع اونها رو تو کتاب درسی ذکر کرده. این سه مورد شامل موارد پایین هستن:

الف) مونوساکاریدها : این قندها درواقع مونومر برای کربوهیدراتها می باشند که انواع مختلفی دارند و براساس اینکه در ساختار خود چه تعداد کربن دارند به چندین دسته (نه فقط دو دسته!) تقسیم می شوند اما ۲ دسته ی مهم آنها شامل :

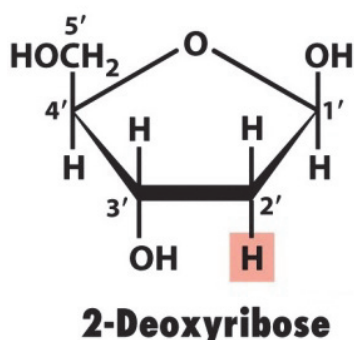
۱- پنتوزها :



در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن می باشند و ساختارشان حلقوی می باشد. خود پنتوز ها چندین نوع (نه فقط دو نوع!) می باشند که ۲ تای آنها شامل ریبوزها و دئوکسی ریبوزها اند. این دو قند ۵ کربنه جزء قندهایی می باشند که در ساختار مونومرهای اسید نوکلئیک ها یعنی نوکلئوتیدها به کار می روند و در ساختار پلی ساکاریدها یا دی ساکاریدها نقشی ندارند.

A- ریبوز ← قند بکار رفته در نوکلئوتیدهای RNA می باشد.

B- دئوکسی ریبوزها ← قند بکار رفته در ساختار نوکلئوتیدهای DNA



نکته مهم: با توجه به شکل و ساختار این دو قند که در کتاب سال سوم دبیرستان آمده است این نکات را می توان دریافت که:

A- قند ریبوز ← این قند به فرمول شیمیایی $C_5H_{10}O_5$ می باشد. با توجه به شکل در ساختار خود دارای ۴ عدد گروه الکلی (هیدروکسیل یا همان OH) می باشد.

B- قند دئوکسی ریبوز ← این قند به فرمول شیمیایی $C_5H_{10}O_4$ می باشد. این قند در ساختار خود دارای ۳ عدد گروه هیدروکسیل است.

نکته مهم : قند دئوکسی ریبوز نسبت به قند ریبوز ۱ عدد اتم اکسیژن و یا به عبارت بهتر ۱ عدد گروه هیدروکسیل کم دارد.

نکته مهم : با توجه به شکل هیدروژن هایی که متقیما به اتم های کربن وصل شده اند در قند ریبوز ۵ و در قند دئوکسی ریبوز ۴ می باشند.



نتیجه گیری مهم: قند ریبوز از قند دئوکسی ریبوز ۱ اتم اکسیژن بیشتر دارد در نتیجه ۱ گروه هیدروکسیل بیشتر خواهد داشت.



نکته مهم: با توجه به شکل این دو قند، هر دو ساختارشان ۵ ضلعی است که فقط در ۴ ضلعشان اتم کربن حضور دارد و یک ضلع دیگر که در راس می باشد آنیترن است.



نتیجه گیری مهم: یکی از کربنها در خارج از حلقه ی آلی قرار گرفته است. (کربن شماره ی ۵)



نکته مهم: در فصل سوم پیش دانشگاهی می خوانیم که اولین مولکول خود همانند سرن RNA بوده است. خوب RNA هم دارای قند ریبوز است پس قند ریبوز نسبت به قند دئوکسی ریبوز قدمت بیشتری دارد!

جدول مقایسه ای بسیار مهم:

پارامتر	قند ریبوز	قند دئوکسی ریبوز
ساختار	رجوع به شکل	رجوع به شکل
فرمول بسته	$C_5H_{10}O_5$	$C_5H_{10}O_4$
تعداد هیدروژن	۱۰	۱۰
تعداد اکسیژن	۵	۴
تعداد کربن	۵	۵
تعداد OH	۴	۳
قدمت مولکول	قدیمی تر	جدید تر

۲- هگزوزها :

در ساختار این قندها ۶ عدد اتم کربن بکار رفته است. این قندها هم مثل پنتوزها انواع مختلفی دارند اما ۳ نوع مهمشان که در کتاب درسی ذکر شده است شامل: گلوکز، گالاکتوز و فروکتوز می باشد.

هر سه این هگزوزها دارای ساختار حلقوی ۶ ضلعی می باشند که در هر ۶ ضلعشان هم اتم های کربن حضور دارند (برخلاف پنتوزها). این سه مونوساکارید هگزوزی دارای نامهای رایجی می باشند که در کتاب درسی به آنها اشاره شده است:

گلوکز ← قند اصلی و مورد استفاده در سلول ها = قند خون = قند میوه ها

فروکتوز ← قند موجود در بسیاری از میوه ها (همراه با گلوکزها)

گالاکتوز ← قند بکار رفته در ساختار لاکتوز که نوعی دی ساکارید است و در شیر یافت می شود.



نکته مهم: گلوکز را در همه گیاهان (نه میوه های خوراکی) می توان یافت. فروکتوز و گلوکز را در بسیاری از (نه همه) میوه های خوراکی می توان یافت. گالاکتوز را بسیاری از جانوران (پستانداران) تولید می کنند. (پستانداران شیر تولید می کنند مثلاً اپ سوم، انسان، گوریل و....)



نکته مهم: در روده کی باریک ما انسان ها هر ۳ این هگزوزها جذب خون می شوند متشکی گلوکزها و گالاکتوزها طی فرآیند انتقال فعال همراه با جذب سدیم ولی فروکتوزها طی انتشار تھیل شده !! (فروق این دوتا روتو فصل بعدی می فهمی فعلا بصبر!!)



توجه توجه

دقت داشته باشید که پنتوزها مثل ریبوز و دئوکسی ریبوزها برخلاف سایر مونوساکاریدها به صورت مجزا و مستقیم وارد خون نمی شوند بلکه همراه با نوکلئوتیدها جذب خون می شوند.



نکته مهم: با توجه به شکل کتاب درسی گلوکز، گالاکتوز و فروکتوز از نظر ساختاری خیلی شبیه به هم دیگرمی باشند و فرمول نوشتاری شان هم یکی است! بنابراین گلوکز، گالاکتوز و فروکتوز اینزیم هم دیگرمی هستند چون تعداد کربن هایشان با هم برابر است. ($C_6H_{12}O_6$)



نکته مهم: سلول های گیاهی برای آزاد کردن انرژی همواره (نه بیشتر اوقات!) به گلوکز نیاز دارند. با توجه به این جمله می تویم اینطور استنباط کنیم که بچه ها در همه گیاهان گلوکز وجود دارا اما در بسیاری از گیاهان وجود دارا



نکته مهم: مونوساکاریدها وقتی که در آب هستند به صورت حلقوی می باشند.



نکته مهم: با توجه به فصل شش انرژی در پیش دانشگاهی، مولکول گلوکز از قند سه کربنه کی تک ففاته در تمام سوم چرخه کالوین ساخته می شود. (رجوع به فصل ۸)

ب) دی ساکاریدها :

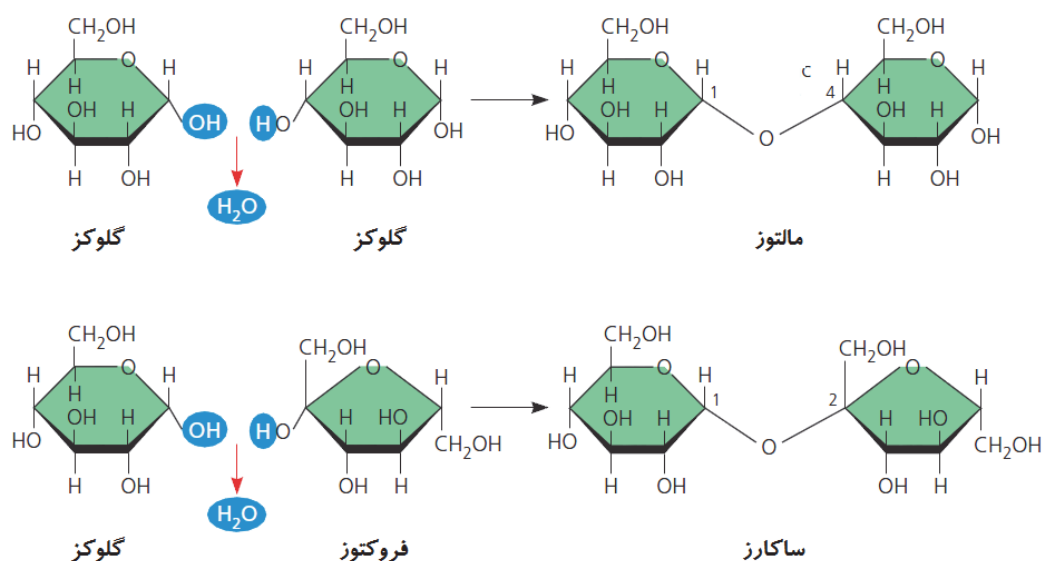
نوعی کربوهیدرات می باشند که از اتصال ۲ مونوساکارید به یکدیگر بوجود می آیند . این اتصال توسط پیوند کوالانسی طی فرآیند سنتز آبدی بوجود می آید. دی ساکاریدها هم انواع مختلفی دارند اما سه نوع مهم آنها شامل لاکتوز ، ساکارز و مالتوز است.



نکته مهم: دقت داشته باشید که در ساخته شدن دی ساکاریدها پنتوزها هیچ گاه شرکت ندارند یعنی ما دی ساکاریدی با ۱۰ کربن نخواهیم داشت.

هر سه این دی ساکاریدها که در بالا ذکر شده اند مونومرهایشان از هگزوزها می باشند یعنی ۶ کربنه هستند پس این دی ساکاریدها هر کدام از ۱۲ کربن ساخته شده اند. (۶ تا مال یه مونوساکارید و ۶ تا هم مال یکی دیگه)

همانطور که گفته شد این دی ساکارید طی واکنش سنتز آبدی ساخته می شود که بین مونومرهایشان ۱ پیوند کوالان تولید می شود و به تبع آن ۱ مولکول آب تولید می شود. در شکل صفحه ی بعد نحوه ی تشکیل سه دی ساکارید مهم را مشاهده می کنید.



راستی بچه ها این دی ساکاریدهایی که تو کتاب اسم برده هم یه سری اسم دیگه دارن که به اونا معروفن و باید بدونید. به این صورت که:

لاکتوز ← به آن قند شیر می گویند. (پس توسط سلول های جانوری سنتز میشه)

مالتوز ← به آن قند جوانه ی جو (نه دیواره ی سلول های جو!) هم می گویند.

ساکارز ← همان قند و شکر خودمان می باشد! و توسط گیاهان ساخته می شود.

نکته مهم: این مواد را آنزیم های مربوطه می توانند طی فرآیند هیدرولیز به مونومرهایشان تبدیل کنند:

لاکتاز ← اثر روی لاکتوز ← تبدیل آن به گلوکز و گالاکتوز

ساکراز ← اثر روی ساکارز ← تبدیل آن به گلوکز و فروکتوز

مالتاز ← اثر روی مالتوز ← تبدیل آن به گلوکز و گلوکز !!

نکته مهم: وجه اشتراک این ۳ نوع دی ساکارید برابر بودن تعداد اتم های کربن و ضمیمه ی یک (نه ساختاری!) و داشتن ۲ حلقه ی آلی ۶ ضلعی می باشد. همچنین گلوکز مونومری مشترک بین هر ۳ می باشد.

نکته مهم: مالتوز از ۱ نوع مونومر ولی دوای دیمری از ۲ نوع مونومر تشکیل شده اند. (نوع را با تعداد قاطعی ننید) دقت داشته باشید که مالتوز را هم در گیاهان و هم در جانوران می توان یافت!

نکته مهم: ماده ای به نام آلولاکتوز وجود دارد که در واقع نوعی کربوهیدرات است. این ماده در باکتری اثرش کمری از تخمیر لاکتوز ساخته می شود و عامل تنظیم کننده می باشد که با اتصال به پروتئین مهار کننده باعث روشن

شدن زن می شود. (لطفاً به فصل دوم پیش دانشگاهی رجوع کنید)



نکته مهم: یکی از اجزاء ضروری محیط کشت حداقل کپک نوروسپرا کراس در آزمایش بیدل و تیم

دی ساکارید ساکارز می باشد! راستی در محیط کشت حداقل نوروسپرا می توانیم هم ساکارز (گلوکز + فروکتوز) پیدا کنیم

هم کیتین! چون کیتین در دیواره ک قارچ ها یافت می شود!



نکته مهم: در فصل گردش مواد می خوانیم که یکی از اجزاء اصلی و تشکیل دهنده ک شیره ک پرورده در

گیاهان ساکارز می باشد.



نکته مهم: هر چقدر ماده ای کوچکتر باشد حلایش در آب بیشتر است. پس حلایش مونساکاریدها از

دی ساکاریدها بیشتر خواهد بود. پس بچه ها مقایسه شون این شکلی می شه:

مقایسه از نظر حلایش: مونساکاریدها < دی ساکاریدها



نکته مهم: در دهان نشسته (که به نوع پلی ساکراید ذخیره ای هست) توسط آنزیمی به نام پتیالین که

نوعی آمیلاز ضعیف است به دی ساکاریدهای مالتوز تبدیل می شود و این مالتوزها در روده ک باریک توسط مالتوزها تجزیه

شده و به گلوکزها شکته می شوند.



توجه توجه

نشاسته بی مزه است و پس از مدتی که در دهان ماند با تبدیل شدن بخشی از آن به مالتوز (قند جوانه ی جو) ما احساس شیرینی می کنیم. پس مزه ی شیرینی به خاطر مالتوز هستش.



نکته مهم: بچه ها مونساکاریدها و دی ساکاریدها در شت مولکول نیستند! همچنین پلی مر هم نیستند!



نکته مهم: از آنجایی که مونومرهای بکار رفته در دی ساکاریدهای لاکتوز، مالتوز و ساکارز با یکدیگر ایزومر هستند

(چون تعداد کربن شون با هم رله برابره) پس می توان اینطور استنباط کرد که این ها هم با هم رله ایزومر هستند!

برو شکل مونومرها رو نگاه کن!



نکته مهم: با توجه به شکل کتاب درسی مونساکاریدها از طریق اتم اکسیرن به یکدیگر وصل شده اند یعنی

رابط آنها اتم اکسیرن است!



نکته مهم: در فصل هورمون ها می خوانیم که خوردهن غذاهایی که دارای قندهای ساده (یعنی

مونساکارید و دی ساکارید) می باشند سریع تر از غذاهایی که دارای کربوهیدرات های پیچیده هستند قند خون را بالا

می برد.

توضیح و بررسی موشکافانه:

در فصل رشد و نمو گیاهان (فصل ۱۰ سوم دبیرستان) می خوانیم که عاغا هورمون ژیرلین! (چه اسم باکلاسی داره!) باعث افزایش جوانه زنی گیاهان می شود. خوب در همین فصل می خوانیم که جوانه ی جو دارای مالتوز است! پس می توانیم بگوییم در گیاه جو (مثل یولاف یا همان جو دو سر!) افزایش هورمون ژیرلین باعث افزایش تولید مالتوز خواهد شد! در مقابل ما هورمونی داریم بنام آبسزیک اسید که کاملاً برعکس ژیرلین است! بازم در همون فصل یه جا می خونیم که عاغا! هورمون اکسین در محل شاخه های جانبی جوانه زنی را مهار می کند (عملی برعکس ژیرلین و همانند آبسزیک اسید!) ولی ژیرلین جوانه زنی را



تحریک می کند!

نتیجه گیری مهم: هورمون ژیرلین باعث افزایش سنتز مالتوز در گیاه جو می شود اما هورمون های آبسزیک اسید و اکسین باعث کاهش سنتز مالتوز می شوند.

(ج) پلی ساکاریدها :

این قندها در واقع از اتصال چند صد تا چند هزار مونوساکارید طی سنتز آبدی به یکدیگر تشکیل شده اند و در واقع پلی مر حساب می شوند. پلی ساکاریدها هم انواع مختلفی دارند اما چندین نوع از آنها را که در کتاب درسی ذکر کرده اند می گوئیم :

گلیکوژن * سلولز * نشاسته * کیتین * پلی ساکارید کپسول باکتری ها * آگار * پلی ساکارید دیواره ی باکتری ها

چند مطلب در مورد این مواد :

گلیکوژن و سلولز و نشاسته در ساختارشان فقط و فقط مونومرهای گلوکزی را دارند یعنی فقط از یک نوع مونومر ساخته شده اند. این پلی ساکاریدها از هزاران گلوکز ساخته شده اند. گلیکوژن را در سلولهای جانوری می توان یافت (البته در حد کتاب درسی !! چرا که یه سری از آغازیان و قارچ ها هم می تونن گلیکوژن ذخیره کنن) و در گیاهان دیده نمی شود. نشاسته را در سلولهای گیاهی و نیز یکسری از آغازیان می توان یافت که درون پلاستهای سلول ها (پلاستها یک سری اندامک می باشند) ذخیره می کنند. سلولز هم پلی ساکاریدی می باشد که در ساختار دیواره همه گیاهان و همچنین برخی از آغازیان می توان یافت اما در جانوران و باکتری ها و قارچ ها ما سلولز نداریم.

نتیجه گیری مهم :

گلیکوژن فقط در جانوران یافت می شود. نشاسته در گیاهان و برخی از آغازیان یافت می شود. سلولز در همه ی گیاهان و برخی از (نه همه!) آغازیان یافت می شود.



نکته مهم: آغازی به نام تارکندار چرخان وجود دارد که بیشترشان !! (نه همه)

!! دارای پوشش حفاظتی از جنس سلولز می باشند که اغلب اوقات !! (نه همیشه

!!) بر روی آن سیلیس قرار گرفته است. (نخل روبرو)

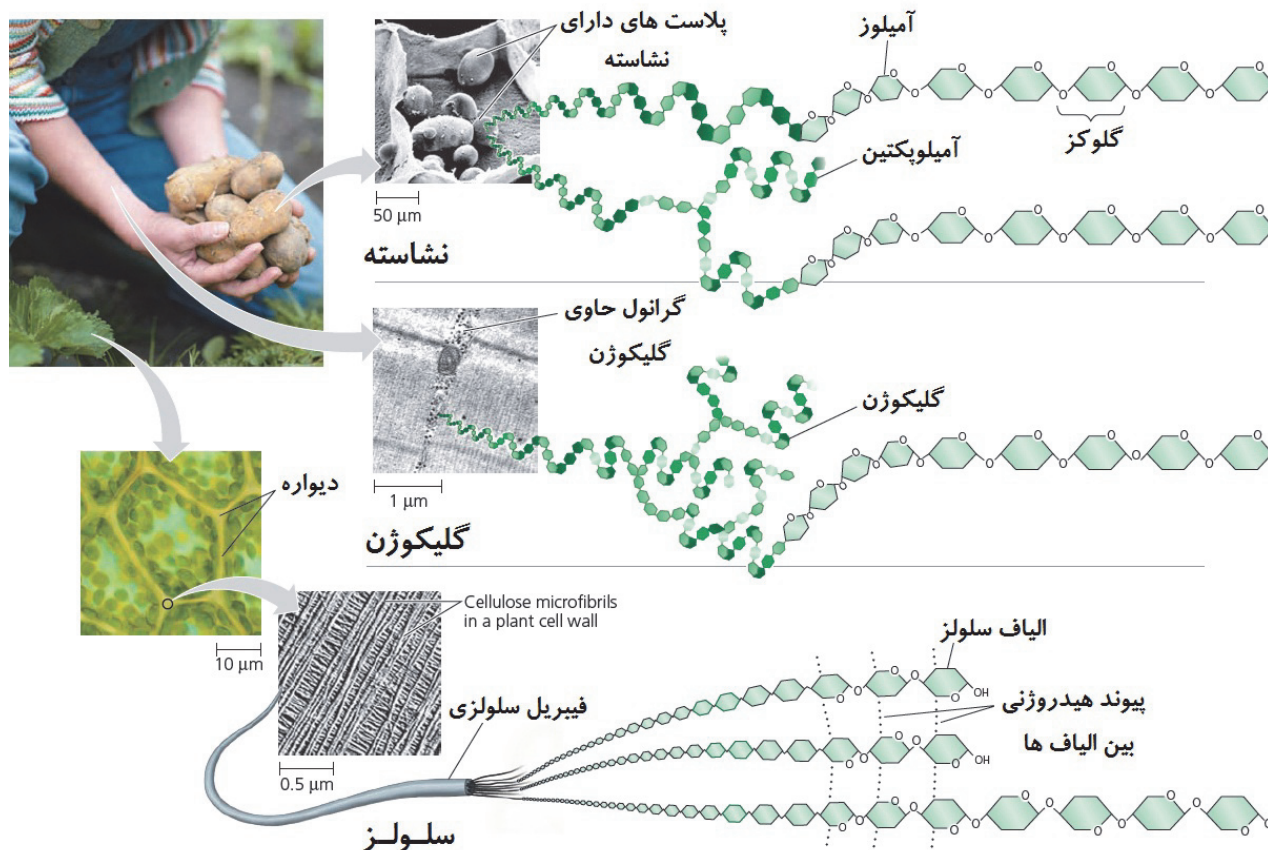
کیتین هم پلی ساکاریدی است که در دیواره ی قارچ ها و در اسکلت خارجی حشرات بکار رفته است. در حشرات این ماده در زمینه ای پروتئین قرار گرفته است.

نکته مهم: از بین پلی ساکاریدهای ذکر شده سلولز، کیتین و گروهی از

نشانه‌ها انتخاب دارند و خطی می‌باشند اما گلیکوژن‌ها و گروهی دیگر از نشانه‌ها منتخب می‌باشند.



نکته مهم: بچه‌ها آنگه به شکل قصاب در سگ‌هاه کنید می‌بینید که انتخابات مولکول‌های گلیکوژن بیشتر از انتخابات مولکول‌های سلولز هتس.



نکته مهم: با توجه به شکل نشاسته و گلیکوژن به هم شباهت بیاری دارند اما گلیکوژن همیشه منتخب است و تعداد انتخابات آن بیشتر می‌باشد. پس می‌توان گفت مولکول‌های گلیکوژن نسبت به مولکول‌های سلولز سنگین‌تر می‌باشند.



نکته مهم: ساقه‌های زیرزمینی گیاهان مثل ترگس زرد و زنبق و سیب زمینی دارای مقدار زیادی نشانه هستند که در خود ذخیره کرده اند تا در دوره ی رشد بعدی استفاده کنند.



توجه توجه

دانه‌ها هم دارای نشاسته می‌باشند که یا در آلبومن و یا در لپه هایشان ذخیره کرده اند دانه‌ها مثل دانه‌های گندم، ذرت، برنج، نخود، لوبیا و... می‌باشند.

گیاهان ۱ لپه ای ← ذخیره در آلبومن شان ← مثل: گندم و ذرت و برنج

گیاهان ۲ لپه ای ← ذخیره در لپه‌های شان ← مثل: لوبیا، عدس، گل سرخ و نخود

همانطور که گفته شد آنزیم سلولاز که باعث تجزیه ی سلولز می شود. این آنزیم را هیچ جانوری نمی تواند بسازد زیرا هیچ جانوری در ماده ی وراثتی خود ژن کد کننده ی آن را ندارد. اما گروهی از میکروب ها مثل باکتری اشرشیا اِکلای و آغازی به اسم تاژکدار جانور مانند(نه چرخان!) این ژن را دارند و می توانند از روی آن آنزیم سلولاز را بسازند. در نتیجه جانوران علف خوار و همه چیزخوار با هم زیست کردن این سلول ها در لوله ی گوارش خود می تواند سلولزی را که این میکروب ها با ترشح آنزیم سبب تجزیه ی آن به گلوکز شده اند را جذب کنند البته این جذب در جانوران مختلف بر اساس قرار گیری و موقعیت این میکروب ها در لوله ی گوارش متفاوت است.

توجه توجه

در روده ی بزرگ انسان ، روده ی کوچک موریانه و معده ی (نگاری و سیرابی) نشخوار کنندگان (گاو و بز و گوسفند و گوزن و آهو) و روده ی بزرگ و روده ی کور غیر نشخوار کنندگان (اسب و فیل ها) این میکروب ها زندگی می کنند. تاژکدار جانور مانند(نه چرخان!) آغازی همزیست با لوله گوارش موریانه است.

توجه توجه

از بین اینها بیشترین جذب را نشخوار کنندگان و کمترین جذب را انسان دارد (تقریباً هیچ گلوکزی جذب نمی کند) در واقع در روده ی بزرگ انسان باکتری هایی وجود دارند که با آنزیم های سلولازی که ترشح می کنند سلولز مواد گیاهی که ما خورده ایم را تجزیه می کنند و از گلوکزهای حاصل از آنها استفاده کرده و برای خود انرژی زیستی تولید می کنند. اما همین باکتری ها مقداری ویتامین های B و K تولید می کنند که ما می توانیم این ویتامین های مفید را جذب کرده و از آنها استفاده کنیم.

نکته مهم : برخی از عارچ ها هم می توانند آنزیم سلولاز را بسازند.

نکته مهم : پلی ساکاریدهای سلولز و کیتین هر دو ساختاری می باشند یعنی به عنوان مصالح ساختمانی به کار می روند ولی گلیکوژن و نشاسته هر دو ذخیره ای اند. (ذخیره ی انرژی واسه روز مبادا!)

نکته مهم : هر سلولی در گیاهان نمی تواند نشسته ذخیره کند بلکه گروه خاصی از سلولها می توانند !! مثلاً سلولهای مرده مثل اسکله انزیم (فیبر و اسکله ویند) و سلولهای آوند آبکشی نمی توانند نشسته ذخیره کنند.

توجه توجه

بیشتر کارهای سلولهای آوند آبکشی را سلولهای همراه انجام می دهند. از جمله ی این کارها می توان به پروتئین سازی اشاره کرد. سلول های همراه نمی توانند نشاسته ذخیره کنند.

نکته مهم : کاغذ عمدتاً (نه فقط) از سلولز می باشد. دقت داشته باشید که در واقع کاغذ سلولهای مرده ی گیاهی می باشد که پروتئیناسم (سیتوپلاسم + غشای پلاسمایی) خود را از دست داده اند و فقط دیواره شان مانده است. پس در ساختار آن مواد دیگری از جمله پروتئینها را هم می توان یافت همچنین سایر پلی ساکاریدهای دیگر !! (جنس دیواره ی گیاهان: پلی ساکارید سلولز + پروتئین ها و سایر پلی ساکاریدها)

به رشته های سلولزی موجود در غذا می گویند الیاف سلولزی! که از کنار هم قرار گرفتن هزاران (نه هزار!) فیبریل سلولزی الیاف سلولزی بوجود می آید. این الیاف سلولزی باعث منظم کار کردن روده ها (نه معده) و جلوگیری از (یعنی پیشگیری!! نه درمان!!) برخی از (نه همه!) بیماری های گوارشی می شود.

نکته مهم : سلولز (نه سلولز!) بیشترین ترکیب آلی طبیعت می باشد.

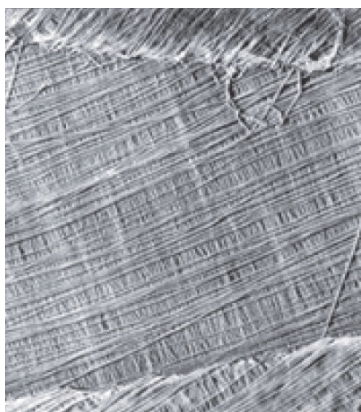
نکته مهم : تیغه میانی که طی سیتوکینز در گیاهان تولید می شود فاقد سلولز است و از یکتین می باشد.

نکته مهم : بچه ها قند موجود در دیواره ی سلول های جوانه ی جو سلولز و سایر پلی ساکاریدها هستند اما قند موجود در جوانه ی جو (نه دیواره ی سلول ها!) از نوع مالتوز (نوعی دی ساکارید) هستند! پس حواستون باشه طراح نیچونما

بچه ها حواستون باشه که

سلول فیبر ← یک سری سلول های مرده گیاهی که بلند و کشیده هستند و در بین بافت های گیاهی دیده می شن. فیبر دارای دیواره هستش که خودش فیبریل دارد (مجموعه ای از مولکول های سلولز) و سایر پلی ساکاریدها رو هم دارد! فیبریل سلولزی ← مجموعه ای از رشته های سلولزی که در کنار هم دیگه قرار گرفتن!

الیاف (فیبر) ← از کنار هم قرار گرفتن چندین فیبریل سلولزی یک فیبر یا همان الیاف تشکیل می شود. الیاف سلولزی برای کار منظم روده ها و جلوگیری از برخی از (نه همه!) بیماری های گوارشی نیاز است.



اگر به شکل موجود در فصل دوم دبیرستان نگاه کنید می بینید که در دیواره ی گیاهان جهت گیری رشته های سلولزی به این صورت است که گروهی برهم عمودند و گروهی بر هم به صورت مایل قرار گرفته اند. در واقع این جهت گیری باعث افزایش استحکام شده است (منظره ای شبیه به تار و پود) همچنین با توجه به شکل می بینید که سلولز در لایه های مختلف قرار گرفته اند یعنی چندین لایه می باشند.

دقت داشته باشید که هر سه نوع پلی ساکارید (گلیکوژن، نشاسته و سلولز) طی فرآیند سنتز آبدی ساخته می شوند و به ازای هر پیوند کوالانسی که بین

مونومرهایشان تشکیل می شود ۱ مولکول آب آزاد می شود. حالا اگر بخواهیم این ها را در شرایطی به مونومرهایشان تبدیل کنیم باید طی فرآیند هیدرولیز آنها را بشکنیم در نتیجه به ازای هر پیوند کوالانسی که شکسته می شود ۱ عدد مولکول آب مصرف خواهد شد.

نکته مهم : در فصل گردش مواد می خوانیم که در سلول های نلهبان رزرن رشته های سلولزی به صورت شعاعی قرار گرفته اند (در دیواره) و از طرفی ضخامت و مقدار سلولزها در همه ی جای دیواره یکسان نیست! دیواره ی پستی نازکتر است!

یک جدول مقایسه ای مهم!

مورد مقایسه	گلیکوژن	نشاسته	سلولز
نوع مونومر	گلوکز	گلوکز	گلوکز
تولید توسط	سلول های جانوری و قارچی	سلول های گیاهی و برخی آغازیان	سلول های گیاهی و تازکدار چرخان
ساختار	منشعب (خیلی زیاد)	خطی و منشعب	خطی
نقش	ذخیره ای	ذخیره ای	ساختاری
آنزیم تجزیه کننده	گلیکوژناز	آمیلاز (مثل پتالین)	سلولاز
فراوانی	جگر و ماهیچه	سیب زمینی برنج گندم ذرت	گیاهان و آغازیان



نکته مهم: ساخته شدن (سنتز آبدی) نوعی واکنش انرژی خواه می باشد و هیدرولیز نوعی واکنش انرژی زا است.



نتیجه گیری مهم: ساخته شدن این پلی ساکاریدها انرژی خواه ولی شکسته شدنشان انرژی زا است.



نکته مهم: ۴ هورمون باعث ساخته شدن و یا شکسته شدن گلیکوژن در سلول ها می شوند در واقع این هورمون ها باعث فعال سازی آنزیم های مورد نیاز در سلول ها می شوند:

انسولین ← اثر روی سلولهای ماهیچه ای و کبد ← تبدیل گلوکزها به گلیکوژن طی سنتز آبدی

گلوکاگون ← اثر روی سلولهای کبد (نه ماهیچه ای!) ← تبدیل گلیکوژن به گلوکزها طی هیدرولیز

اپی نفرین ← اثر روی سلولهای کبدی ← تبدیل گلیکوژن به گلوکزها طی هیدرولیز

تیروکسین ← اثر روی سلول های کبدی ← تبدیل گلیکوژن به گلوکزها طی هیدرولیز

بچه ها پس می تونیم بگیم که هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین + گلوکاگون افزایش دهنده ی قند خون هستند اما انسولین کاهش دهنده ی قند خون! راستی بچه ها تیروکسین هم می تونیم بگیم افزایش دهنده ی قند خون هستش و هم کاهش دهنده ی قند خون! از این جهت می گیم افزایش دهنده ی قند خون که باعث تجزیه ی گلیکوژن ها میشه و گلوکز خون بالا میره و از این جهت می گیم کاهش دهنده ی قند خون که باعث افزایش چرخه های کربس در میتوکندری سلول های بدن میشه و در نتیجه مصرف گلوکز توسط سلول های بدن رو افزایش میده برای همین گلوکز خون کاهش پیدا می کنه چون سلول ها مجبوراً که گلوکزها رو بیشتر جذب کنن.

بچه ها دقت داشته باشید که همه ی جانوران (نه جانداران!) قادر به سنتز گلیکوژن می باشند! که این فرآیند درون سلول ها انجام می شود. همچنین همه ی جانوران قادر به تجزیه و هیدرولیز گلیکوژن در داخل سلول های خود هستند! چون بالاخره وقتی میاد گلیکوژن رو داخل سلول های خودش می سازه باید بتونه تجزیه ش هم بکنه دیگه! پس می تونیم بگیم در همه ی جانوران! ما هم آنزیم سازنده ی گلیکوژن رو داریم و هم آنزیم تجزیه کننده ش رو! که هر دو از نوع درون سلولی اند!



نکته مهم: بچه ها دقت داشته باشید در یک جانور همه ی سلول ها قادر به سنتز و یا تجزیه ی گلیکوژن نیست بلکه گروهی از سلول های بدنش می تونن این کار رو انجام بدن.

گروهی از (نه همه!) جانوران که شامل گوشت خواران و همه چیز خواران می شوند، چون اینها در منوی غذای روزمره شان گلیکوژن وجود دارد (در گوشت به مقدار فراوانی گلیکوژن وجود دارد) پس می توان اینطور استنباط کرد که این جانوران آنزیم های مربوط به تجزیه ی گلیکوژن را به صورت برون سلولی هم دارند چون گلیکوژنهایی که خورده می شوند در لوله ی گوارش تجزیه می شوند و به گلوکز تبدیل می شوند.

راستی بچه ها گیاهخواران چون در منوی غذایی شان گلیکوژن وجود ندارد پس می توان گفت که آنزیم تجزیه ی کننده ی گلیکوژن به صورت برون سلولی در اینها وجود ندارد چون نیازی به آن نیست! (هر چند مثل همه ی جانوران آنزیم تجزیه کننده ی گلیکوژن را به صورت درون سلولی دارند!).



نتیجه گیری مهم: در بین جانوران همگی آنزیم های تولید کننده و تجزیه کننده ی گلیکوژن را به صورت درون سلولی دارند. گوشت خواران و همه چیز خواران علاوه بر این آنزیم ها، آنزیم های تجزیه کننده ی گلیکوژن را به صورت برون سلولی هم دارند!

آنزیم تجزیه کننده ی نشاسته (نام دیگر نشاسته ی خطی آمیلوز و نشاسته ی منشعب آمیلوپکتین است و آنزیم تجزیه کننده ی آن آمیلاز می باشد) را ما در همه ی جانوران نداریم بلکه در گروهی از جانوران این آنزیم را می توان دید! اول اینکه آنزیم سازنده ی آن را در جانوران اصلاً نداریم! و در گیاهان و آغازیان یافت می شود! آن هم از نوع درون سلولی (نه برون سلولی!) است! دوم اینکه آنزیم تجزیه کننده ی نشاسته را فقط در جانورانی می توان یافت که در منوی غذای روزمره شان گیاه وجود داشته باشد یعنی جانوران گیاه خوار و همه چیز خوار! پس در این جانوران می توان آنزیم تجزیه کننده ی نشاسته را یافت. دقت داشته باشید که این آنزیم در این جانوران فقط به صورت برون سلولی وجود دارد! و نه درون سلولی!



نتیجه گیری مهم: همه ی جانوران فاقد آنزیم های تجزیه کننده ی نشاسته به صورت درون سلولی هستند اما جانوران همه چیز خوار و گیاه خوار به صورت برون سلولی دارند. جانوران گوشت خوار کلاً فاقد آنزیم های تجزیه کننده نشاسته هستند.

بچه ها حتماً برید فصل گوارش همین کتاب و لیست جانوران گوشت خوار، گیاه خوار و همه چیز خوار رو یه نگاه بندازید. طراح مطمئن از اسم جانورها استفاده می کنه.

یک جدول مقایسه ای خیلی مهم!

مورد مقایسه	همه چیز خواران	گوشت خواران	گیاه خواران	گیاه
آنزیم سلولاز	ندارند	ندارند	ندارند	-
آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن	دارند (هم درون سلولی و هم برون سلولی!)	دارند (هم درون سلولی و هم برون سلولی!)	دارند (فقط درون سلولی!)	عموماً ندارند (گیاه دیونه گوشت خوار است!)
آنزیم آمیلاز	دارند (فقط برون سلولی)	ندارند	دارند (فقط برون سلولی)	دارند (فقط درون سلولی)

نکته مهم : این جمله که بگوییم گلیکوژن فقط در کبد و ماهیچه ها ذخیره می شود غلط است! چون طبق کتاب درسی همه ی جانوران گلیکوژن ذخیره می کنند خوب ما جانورانی داریم که پیکر بسیار ساده ای دارند و اصلا خبری از ماهیچه و کبد نیست! مثال بارز آن اسفنج ها و یا هیدر است! که مثلا هیدرها بدنشون از یو لایه سلول تشکیل شده! تازه به اولن کلمه ی « ما » تو جمله ی کتاب که میله « گلیکوژن در بدن ما به صورت ذره هایی در سلول های جگر و ماهیچه ای ذخیره شده است » توجه کنید! « ما » این وسط یعنی انسان رگما نه همه ی جانوران که!

نکته مهم : گیاه ریشه یک گیاه گوشت خوار است! جانوران هم که همه گلیکوژن دارند! پس گیاه ریشه آنزیم های تجزیه کننده ای که روی اولن حشرات بدبخت میریزند تجزیه اش کنند دارای آنزیم تجزیه کننده ی گلیکوژن می باشد!

نکته مهم : ما در جاهای دیگر هم پلی ساکارید و سایر کربوهیدرات ها رو داریم که در کتاب درسی یا به صورت متقیم اشاره شده یا به صورت غیر متقیم !! به این شرح که:

کپسول پلی ساکاریدی باکتری ها ← برخی از باکتری ها اطراف دیواره کپسول پلی ساکاریدی دارند که از آنها حفاظت می کند همچنین باعث چسبیدن باکتری به سطوح مختلف می شود (مثلا باکتری هایی به دندان های ما می چسبند)

توجه توجه

نوع خاصی از باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا (عامل ذات الریه ، همونی که گیرفیت روش کار می کرد) دارای کپسول پلی ساکاریدی می باشد.

کربوهیدرات های کوچک متصل به غشاء (گروهی به پروتئین و گروهی به فسفولیپیدهای غشاء) سلول ها که با توجه به شکل کتاب درسی برخی شان منشعب اند و برخی شان خطی اند. (با توجه به شکل کتاب درسی در فصل دوم همین کتاب)

توجه توجه

با توجه به شکل فصل دوم (شکل ساختار غشاء سلول) این پلی ساکاریدها مونومرهای شان از نوع هگزوزها می باشد یعنی ۶ کربنه می باشند و ۶ ضلعی می باشند. (برید حتما به نگاه بندازید)

نکته (۲۱) : حلالیت پلی ساکاریدها از دی ساکاریدها و مونوساکاریدها کم تر می باشد :

مونوساکاریدها < دی ساکاریدها < پلی ساکاریدها

توجه توجه

نشاسته تقریبا در آب نامحلول می باشد و حلالیت بسیار کمی دارد. وقتی که دمای آب افزایش یابد حلالیت نشاسته هم زیاد می شود. (تو شیمی خوندین که هر چقدر دما رو ببریم بالا حلالیت مواد افزایش پیدا می کنه)



نکته مهم: بچه ها در بین کربوهیدرات ها، فقط پلی ساکاریدها هستند که هم درشت مولکول بوده و هم پلی مرند! یعنی گلیکوژن، سلولز، نشاسته، کربوهیدرات های غشایی، کیتین موجود در دیواره ی قارچ ها و اسکلت خارجی حشرات همگی پلی مر هستند.

توضیح و بررسی موشکافانه:

فرض کنید یک سلول تصمیم کبری! می گیرد که برای خودش پلی ساکارید بسازد (این سلول می تونه جانوری باشه و یا گیاهی فرقی نداره!) خوب برای این کار می آید یک گلوکز را می گذارد کنار یک گلوکز دیگر و سپس این دو تا گلوکز را طی فرآیند انرژی خواه سنتز آبدی به هم دیگر وصل می کند. سپس می آید یک گلوکز دیگر را به این دی ساکارید تولید شده متصل می کند و همینطور یکی یکی الی آخر... خوب بچه ها همونطور که دیدین در ابتدای کار این سلول اومد دو تا گلوکز رو به هم وصل کرد و یه دی ساکارید تولید شد. خوب دی ساکاریدی که دو مونومرش از نوع گلوکز باشه بهش چی میگفتیم؟

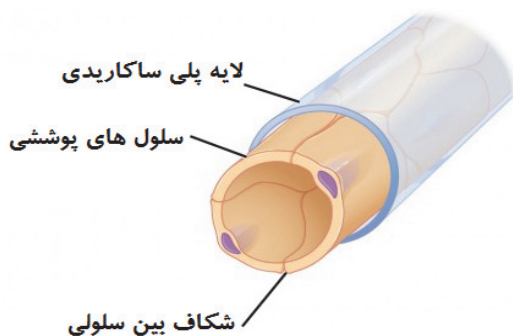


بهش می گفتیم **مالتوز**! پس بچه ها این نکته رو از من به یاد داشته باشید که **همواره!** برای ساخت تمامی پلی ساکاریدهایی که **مونومرشان صرفا گلوکز است**، در ابتدا دی ساکارید **مالتوز ساخته می شود!** خدا وکیلی الان نباید جامه های خود می دریدی و

نعره کنان سر به بیابون می زاشتی؟ می خندی؟ جدی ام باهات!

مونوساکاریدها و دی ساکاریدها (نه پلی ساکاریدها) می توانند روی گیرنده های چشایی (نوعی گیرنده ی شیمیایی) روی زبان اثر کنند و باعث تغییر پتانسیل سلولهای آن شوند در نتیجه به صورت پیام عصبی در آمده و به لوبهای بویایی و از آنجا به بخش های مرتبط مغز مثل قشر مخ می روند و ما می توانیم مزه را درک کنیم که شیرین است. دقت داشته باشید که همه بخشهای سطحی زبان می توانند مزه ی شیرینی که حس کنند اما آن گیرندهای چشایی که مختص شیرینی هستند بیشتر در نوک زبان تجمع پیدا کرده اند.

ساکارز، مالتوز، لاکتوز، فروکتوز، گلوکز و گالاکتوز شیرین هستند. دقت داشته باشید که نشاسته و سلولز و گلیکوژن بی مزه اند و باید تجزیه شوند که در این صورت شیرین می شوند چون تبدیل به گلوکز شده اند. نشاسته در دهان توسط پتیلین به مالتوز تبدیل می شود و در نتیجه پس از گذاشتن نان و سیب زمینی و برنج در دهان پس از مدتی (نه بلافاصله!) باعث احساس شیرینی می شود.



نکته مهم: در فصل گردش مواد می خوانیم که سطح خارجی تمام مویرگهای خونی (نه همه ی مویرگها!) با لایه ای از پلی ساکارید خاص پوشیده شده است. دقت داشته باشید که مویرگهای لنفی فاقد پلی ساکارید در جدار خود هستند.



نکته مهم: در فصل ایمنی بدن می خوانیم که آنتی ژن ها عمدتا پروتئینی و پلی ساکاریدی هستند.



نکته مهم: در فصل شارش انرژی می خوانیم که همه ی پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک و سایر موادی که در سلول وجود دارند حاصل تخمیر و تجمع بخش های انرژی شده در گیاهان می باشند.



نکته مهم: گیاهان برای ساخت همه ی کربوهیدرات های خود فقط به دو ماده ی خام معدنی یعنی آب و دی اکسید کربن نیز دارند تا از آنها برای انجام عمل فتوسنتز استفاده کنند.



نکته مهم: گیاهان همانند دیگر جانداران به یک سری مواد معدنی نیز دارند مثلاً به پتاسیم، نیتروژن، فسفر و گوگرد نیز نیاز دارند.

لیپیدها:

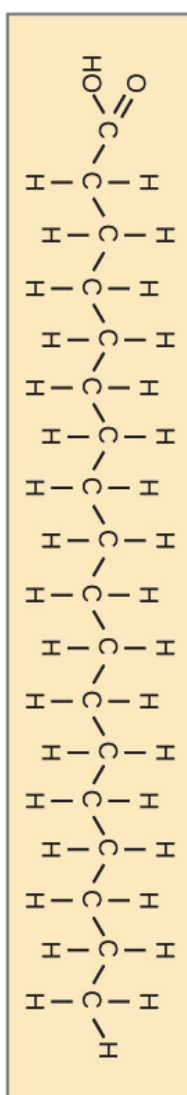
ترکیبات بسیار متنوعی در گروه لیپیدها قرار دارند. اما ویژگی همه ی لیپیدها آب گریز بودنشان می باشد و در آب نامحلول می باشند.

لیپیدها هم نوعی ماده آلی هستند، اما بیشتر آنها پلیمر نیستند (به جز کوتین، موم ها و سوبرین: پلیمر اسید های چرب) عموماً (نه همه شون!) فاقد نیتروژن هستند یعنی در ساختارشان عنصرهای کربن، اکسیژن، هیدروژن، فسفر و در برخی از آنها نیتروژن را می توان یافت.

لیپیدها وظایف مختلفی را دارند مثلاً گروهی از لیپیدها وظیفه ی ذخیره ی انرژی را دارند گروهی وظیفه ی ساختاری را دارند گروهی وظیفه ی هورمونی دارند گروهی وظیفه دفاعی دارند و... که در جلوترها تک تک اینها را بررسی خواهیم کرد.

A- اسیدهای چرب

این لیپیدها از دو بخش تشکیل شده اند: یک بخش آب دوست و یک بخش آب گریز که این بخش آب گریز از زنجیره ی کربنی و هیدروژن تشکیل شده است. اسیدهای چرب گروهی شان دارای اسکلت کربنی بسیار طویل می باشند (تعداد کربن زیاد در بخش آب گریز) که به آنها اسیدهای چرب طویل گفته می شود. (کوتین پلی مری از اسیدهای چرب طویل رو یادتونه؟) همانطور که می دانید بین کربن ها در زنجیره ی کربنی پیوند کوالانسی وجود دارد. در گروهی از اسیدهای چرب حداقل یکی از پیوندهای بین کربنهایش در زنجیره ی کربنی از نوع ۲ گانه یا ۳ گانه است و این موضوع باعث خمیده شدن اسکلت کربنی می شود و با نزدیک شدن بخشهای اسکلت کربنی به هم به صورت مایع دیده می شوند. به این اسیدهای چرب می گویند اسیدهای چرب اشباع نشده! زیرا آن کربن هایی که پیوند ۲ یا ۳ گانه با هم داده اند برخلاف سایر کربن ها با دو هیدروژن پیوند برقرار نکرده اند و به عبارتی از هیدروژن سیر نشده اند! (اونایی که پیوند ۳ گانه داده اند اصلاً هیدروژن بهشون متصل نیس ولی اونایی پیوند ۲ گانه دارن فقط ۱ هیدروژن بهشون وصل شده)



نتیجه گیری مهم: به ازای هر پیوند ۲ گانه ۲ هیدروژن و به ازای هر پیوند ۳ گانه ۴ هیدروژن اسید چربمان کم خواهد داشت (نسبت به اسیدچرب دارای تعداد کربن مشابه و فاقد پیوند ۲ یا ۳ گانه در بین کربن ها)

نکته مهم: برای سیر کردن یک پیوند به اتم هیدروژن نیاز است.

دوگانه - دو

سه گانه - چهار

نکته مهم: برای تبدیل یک پیوند سه گانه به یک پیوند دوگانه به ۲ اتم هیدروژن نیاز است.

نکته مهم: در ساختار اسیدهای چرب سیر شده نسبت به اسیدهای چرب سیر نشده تعداد پیوندهای موجود در

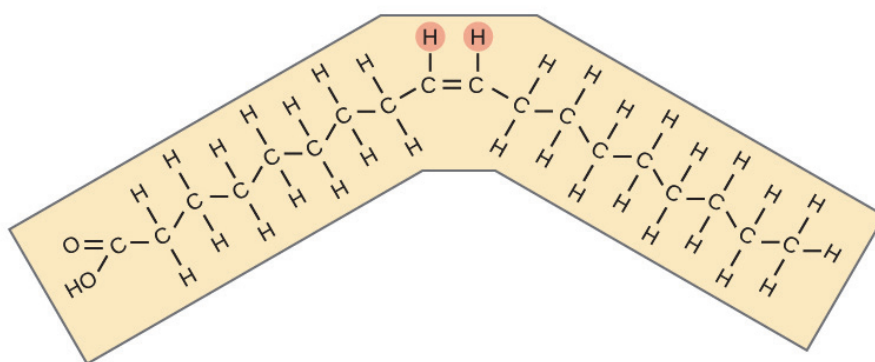
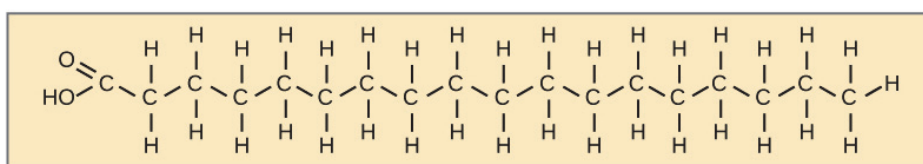
ساختار زنجیره ی کربنی بیشتر است!

نکته مهم: تفاوت اسیدهای چرب با هم در تعداد کربن ها و تعداد پیوندهای دوگانه و سه گانه در بین اتم

های کربن شان می باشد.

نکته مهم: همه ی اسیدهای چرب در ساختار خود دارای پیوند دوگانه هستند! بدو بر شکل اسید چرب رو نگاه

کن اولن اتم اکسیژن پیوند دوگانه دارد!



ویژگی این اسیدهای چرب (یعنی اشباع نشده ها!) این است که در دمای اتاق مایع اند زیرا نقطه ی ذوبشان پایین است و در ساختار روغن های گیاهی مثل روغن زیتون ، روغن آفتابگردان ، روغن ذرت و سایر روغنهای گیاهی بکار می روند.

گروهی دیگر از اسیدهای چرب در ساختار اسکلت کربنی شان فاقد هیچ گونه پیوند ۲ یا ۳ گانه می باشند در نتیجه به صورت خطی و مستقیم دیده می شوند و در دمای اتاق (نه هر دمایی) جامدند . بنابراین در این اسیدهای چرب بیشتر (نه همه!)

کربنهايشان دارای ۲ تا هیدروژن اند و سیر شده می باشند. برای همین به آنها می گویند اسیدهای چرب سیر شده!

این اسیدهای چرب در ساختار چربی های جانوری بکار می روند . همچنین در چربی های گیاهی هیدروژنه نیز بکار می روند.



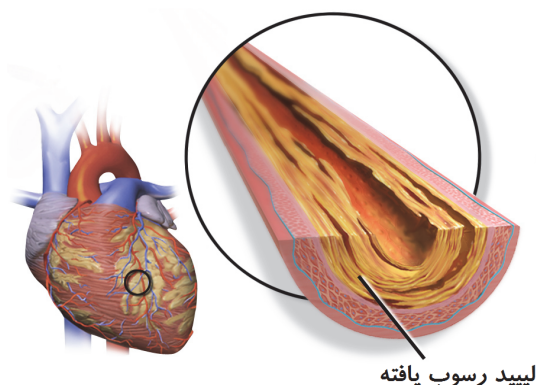
نکته مهم: بچه ها علت اینکه گفته می شود بیشتر و نه همه ی کربن ها! این بود که بخش آب دوست هم در ساختارشان عنصر کربن وجود دارد. از طرفی کربن انتهای زنجیره ۳ تا هیدروژن دارند. (رجوع به شکل قبلی)



نکته مهم: هر چقدر تعداد پیوندهای دوگانه و یا سه گانه بیشتر باشد خمیدگی بیشتر و به دنبال آن لپید مورد نظر مایع تر خواهد بود. به عبارتی میزان مایع بودن با تعداد پیوندهای دوگانه و سه گانه رابطه ی مستقیم دارد.



نکته مهم: کوتین پلی مری از اسیدهای چرب طولانی (تعداد کربن بالا) اشباع شده می باشد. (یعنی جامد هست)



لیپید رسوب یافته



نکته مهم: بیشتر (نه همه) چربی های جانوری دارای اسیدهای چرب اشباع شده می باشند. خوردن این چربی ها باعث سخت شدن دیواره رگها می شود و احتمال ابتلا به بیماری های قلب و رگ ها را افزایش می دهد.



نکته مهم: دقت داشته باشید که در ساختار همه اسیدهای چرب اشباع شده و هم اشباع نشده ما پیوند ۲ گانه را داریم!! اگر به شکل نگاه کنید بین کربن و اکسیژن (گروه کربوکسیل) پیوند ۲ گانه است. ولی در سیر شده ها « بین کربن ها » پیوند ۲ گانه و یا ۳ گانه نداریم.



نکته مهم: با توجه به شکل کتاب درسی در تمامی اسیدهای چرب (چه اشباع و چه غیر اشباع) کربن آخری دارای ۳ تا اتم هیدروژن است اما کربن اولی هیچ هیدروژنی ندارد.



توجه توجه

یه وخ فک نکنید چربی ها و روغن هایی که از شون اینجا نکته گفتیم نوعی اسید چربنا! نه! ما واسه این گفتیم که این مواد بیشتر ساختار شون رو اسیدهای چرب تشکیل دادن. تو آیتم بعدی باهاشون آشنا می شیم.

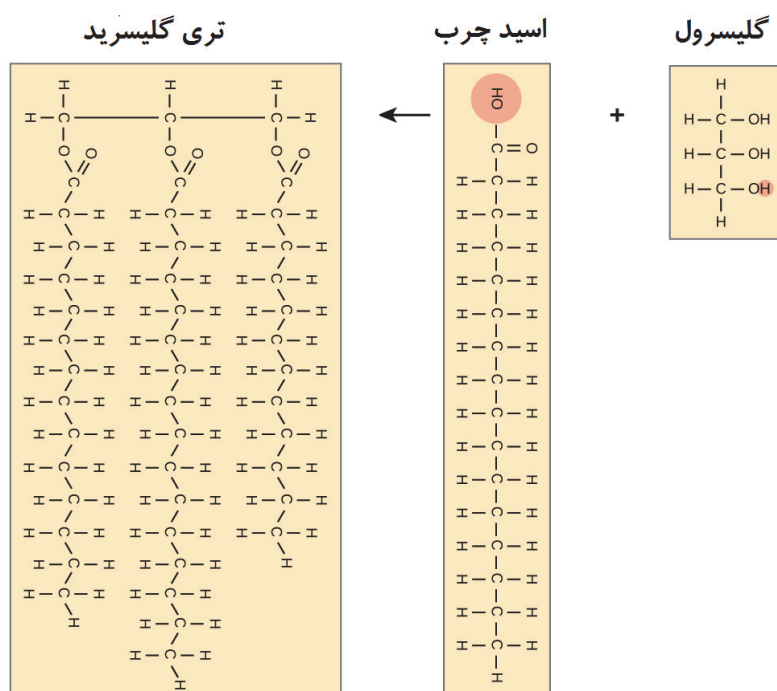
B- چربی ها :

نوعی از لیپیدها می باشند که یکی از (نه فقط!) وظایفشان ذخیره ی انرژی می باشد این نوع لیپیدها ساختارشان بصورت زیر است:

۳ تا مولکول اسید چرب + ۱ مولکول گلیسرول (نوعی الکل)

نام دیگر چربی ها تری گلیسیرید می باشد (TG) که توسط سلولهای بافت پیوندی چربی در داخل واکوئل هایی خاص ذخیره می شوند و این سلولها با ذخیره ی این ماده چاق و چله می شوند و اندازه شان بزرگ می شود. اگر یک گرم چربی در سلول به

انرژی تبدیل شود مقدار انرژی که از آن تولید می شود بیش از ۲ برابر (نه ۲ برابر) مقدار انرژی تولیدی در اثر تجزیه ی ۱ گرم پلی ساکارید (مثل گلیکوژن یا نشاسته) می باشد.



نکته مهم: با توجه به شکل کتاب درسی، گلیسرول دارای ۳ عدد کربن می باشد که به هر کدام یک اسید چرب متصل می باشد. همچنین ۸ تا هیدروژن دارد و ۳ تا اکسیژن!

نکته مهم: تری گلیسریدها کمر مولکول های نامطبوع و غیر قابل حل در آب می باشند چون در ساختار خود فاقد بخش های قطبی می باشند.

نکته مهم: در بسیاری از (نه همه) چربی ها هر ۳ نوع اسید چرب بکار رفته در ساختارشان با یکدیگر فرق دارد یعنی در بسیاری از چربی ها ۳ نوع اسید چرب داریم و این چربی ها با هم از نظر اشباع بودن یا نبودن و همچنین از نظر تعداد کربن با هم متفاوت اند. (بدو برو شکل کتابت رو خوب نگاه کن)

نتیجه گیری مهم: بچه ها اگر بخواهیم حداقل و حداکثر انواع اسیدهای چربی که در ساختار یک مولکول تری گلیسرید بکار میره رو بگیریم اینجوری میشه:

حداکثر نوع اسیدهای چرب بکار رفته: ۳ حداقل نوع اسیدهای چرب بکار رفته: ۱

توجه توجه

حداکثر نوع واحدهای سازنده ی تری گلیسرید: ۴ (۳ نوع اسید چرب و یکی هم گلیسرول)

حداقل نوع واحدهای سازنده ی تری گلیسرید: ۲ (۱ نوع اسیدچرب و ۱ نوع هم گلیسرول)



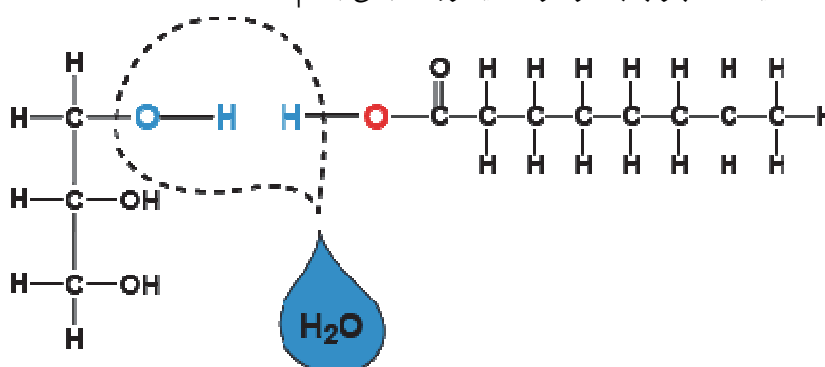
نکته مهم: تری گلیسریدها در تعداد (نه نوع!) اسیدهای چرب و نیز تعداد یا نوع کلیرول ها با هم تفاوت

ندارند!

این اسیدهای چرب برای اینکه به گلیسرول (نوعی الکل است) متصل شوند باید بین آنها پیوند برقرار شود (بین اسیدهای چرب و گلیسرول) که به ازای هر پیوند برقرار شده ۱ عدد مولکول آب آزاد (تولید) می شود (در سنتز آبدهی آب آزاد می شد) بنابراین برای تشکیل تری گلیسرید ۳ تا مولکول آب آزاد می شود.

دقت داشته باشید که اگر بخواهیم تری گلیسرید را به زیرواحدهای سازنده اش تبدیل کنیم باید طی فرآیند هیدرولیز پیوند بین اسیدهای چرب با گلیسرول را بشکنیم که به ازای هر پیوند ۱ مولکول آب مصرف می شود. اگر یک اسید چرب از آن برداریم (مصرف ۱ مولکول آب) می شود دی گلیسرید. اگر ۲ اسید چرب برداریم (مصرف ۲ مولکول آب) می شود مونوگلیسرید! اینهایی که گفتیم توسط آنزیم های لیپاز پانکراس در روده ی باریک اتفاق می افتد.

دقت داشته باشید که برای ساخته شدن تریگلیسرید باید اسیدهای چرب دونه به دونه دسته به دسته !! با نظم و ترتیب به گلیسرول وصل بشن که به ازای هر پیوند ۱ مولکول آب تولید میشه چون نوعی واکنش سنتز آبدهی و انرژی خواه محسوب میشه. تو شکل زیر اتصال یکی از اسیدهای چرب به مولکول گلیسرول رو می بینیم :



نکته مهم: اگر بگویند ما حداقل چند نوع و حداقل چند نوع تری گلیسرید می توانیم داشته باشیم :

حداقل ← ۱ حالت ← هر ۳ اسید چرب یکان می باشند.

حداکثر ← حداقل ۴ نوع خواهیم داشت.

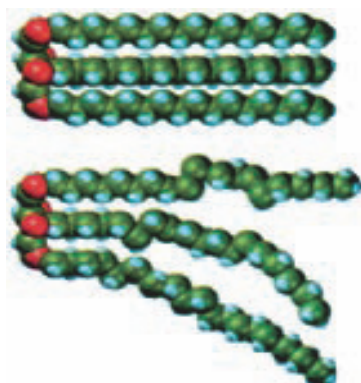


نکته مهم: غده های برون ریز چربی غده هایی هستند که مواد چربی خاص را تولید می کنند. این چربی ها

باعث اسیدی شدن سطح پوست و در نتیجه ایجاد نوعی دفاع غیر اختصاصی می شوند (نفیض خط دفاعی)



توجه توجه



گروهی از باکتریها مثل پروپیونی باکتریوم آکنس از نوع خاصی از این چربی ها استفاده می کنند. این باکتری عامل جوش صورت است.

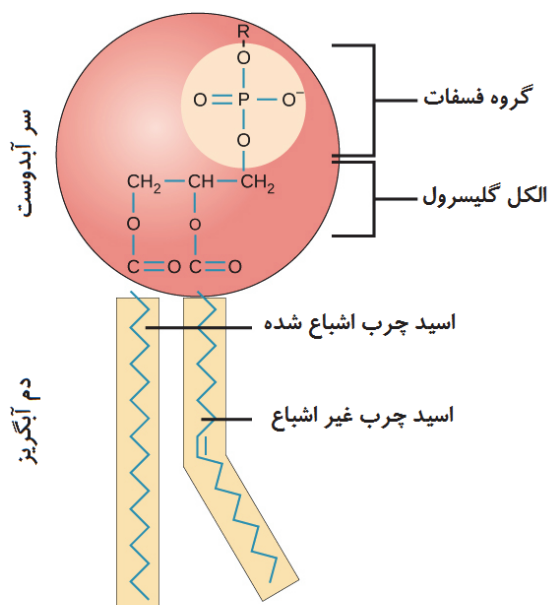
همانطور که گفته شد در ساختار تری گلیسرید می تواند انواع مختلفی اسیدهای چرب بکار برود. در شکل روبرو ۲ نوع تری گلیسرید را می بینیم که یکی از آنها مایع (اشباع نشده) و یکی هم جامد (اشباع شده) می باشد. هضم اشباع نشده یعنی تری گلیسرید

مابع راحت تر است. در تری گلیسرید اولی هر سه تا اسیدچرب از یک نوع هستند و همگی خمیدگی ندارند پس در ساختار خود فاقد پیوند دوگانه یا سه گانه بین کربن هایشان در زنجیره ی کربنی می باشند. تری گلیسرید دومی دارای ۳ نوع اسید چرب متفاوت می باشد همچنین طول این اسید چرب ها (منظور تعداد کربن شان!) هم با یکدیگر فرق می کند!



نکته مهم: بیشترین لپید خون از نوع تری گلیسرید می باشد. بچه ها در خون لپیدهای مختلفی رده می شود مثلاً کلسترول ها هم در خون وجود دارند اما بیشترین لپیدهای خون را TG ها تشکیل داده اند.

C- فسفولیپیدها:



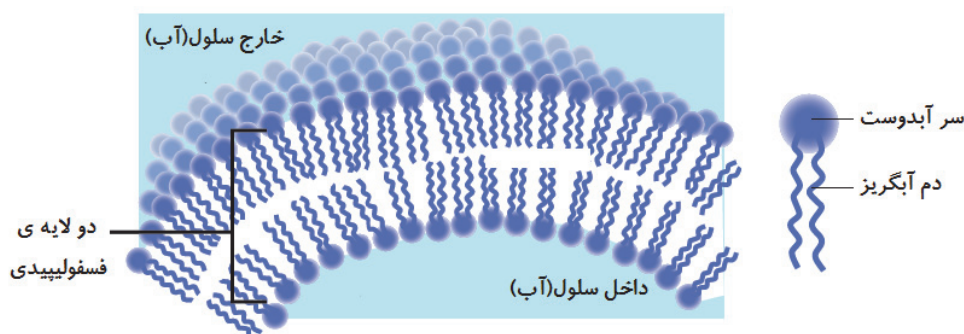
این لیپیدها فراوانترین مولکولهای موجود در غشاء سلولها می باشند (چه غشاهای داخلی و چه غشاء پلاسمایی). فسفولیپیدها ساختارشان به این صورت است که دارای ۲ مولکول اسید چرب و ۱ مولکول فسفات و ۱ مولکول گلیسرول می باشد. مولکول فسفات و گلیسرول بخش آب دوست و مولکولهای اسید چرب بخش آب گریز فسفولیپید می باشند. فسفولیپیدها بسیار شبیه به تری گلیسریدها می باشند. جهت تولید آن دو پیوند بین گلیسرول با اسیدهای چرب (با هر کدام یک عدد پیوند برقرار می کند) ایجاد می شود سپس این دی گلیسرید بوجود آمده با یک فسفات پیوند برقرار می کند و در نتیجه فسفولیپید ساخته می شود. راستی بچه ها فسفولیپیدها اجزاء اصلی غشاء های سلولی در همه ی سلول ها هستند (غشاء اندامک ها و غشاء پلاسمایی).



نکته مهم: در فرآیند تولید فسفولیپیدها همانند تری گلیسریدها ۳ مولکول آب تولید می شود زیرا ۳ پیوند کوالان تولید می شود. برای تجزیه ی آن هم باید ۳ مولکول آب مصرف کنیم.



نکته مهم: جنس غشاهای سلولی بیشتر از فسفولیپید می باشد و بیشترین تعداد مولکولهای غشاء را همین فسفولیپیدها تشکیل داده اند. سرآبدوست فسفولیپیدها در غشاء دور از هم و لی دم ها آبگریز نزدیک و روبروی هم هستند.



نکته مهم: نام چند غشاء فسفولیپید که در کتاب درسی ذکر شده اند :

کریته ← غشاء داخلی میتوکندری

سارکولم ← غشاء پلاسمایی عضلات مخطط

غللاف میلین ← غشاء سلولهای نورونهای اطراف تارهای عصبی

تیلانویید ← کیمه های از جنس غشاء در داخل کلروپلاست ها

کواسروات ها ← کیمه های ریزی از جنس غشاء

یادآوری: کواسروات ها مجموعه ای از مولکول های لیپیدی هستند که به علت آبگریز بودن در آب به شکل کروی در می آیند. این حباب های ریز می توانند مولکول های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ تر شوند و نیز جوانه بزنند و به دو کواسروات تقسیم شوند. اگر چه کواسروات ها زنده نیستند، اما شباهت زیادی به غشای سلول ها دارند.

نکته مهم: کواسروات ها مکن است (نه اینکه حتما!) در ساختار خود آمینواسید نیز داشته باشند.

نکته (۳۱): دقت شود که در فسفولیپیدهای غشاء گروهی از آنها اسیدهای چربشان با اسیدهای چرب دیگر فسفولیپیدها متفاوت است (گروهی شان دارای اسیدهای چرب اشباع نشده و خمیده اند و اسید چرب اشباع شده دارند).

نتیجه گیری مهم: در غشاء پلاسمایی فسفولیپیدها چندین نوع اند نه یک نوع!

در غشاهای سلولی فسفولیپیدها اینگونه قرار می گیرند که سرهای آبگریزشان (دم هیدروکربنی اسیدهای چرب) به سمت یکدیگر و سرهای آبدوستشان (گروه فسفات و گلیسرول) از هم دور می باشند و در ارتباط با آب داخل (سیتوسل) و بیرون (مایع میان بافتی) سلول می باشند. این موضوع باعث ایجاد نفوذپذیری انتخابی شده است.

D- موم ها :

گروه دیگری از لیپیدها می باشند که هم در جانوران و هم در گیاهان ساخته می شوند. برای مثال زنبور عسل موم می سازد که نوعی جانور است. در گیاهان ماده ای مومی بنام کوتین ساخته می شود که پلی مری از اسیدهای چرب طویل شده (یعنی تعداد کربن بالا) می باشد. نام دیگر کوتین کوتیکول یا پوستک می باشد. دقت داشته باشید که موم ها از چربی ها آبگریزترند.

نکته مهم: حلقه ی کاسپاری نوعی موم می باشد که در لایه های آندودرم و آنژودرم گیاهان دیده می شود. نام

دیگر حلقه ی کاسپاری ، چوب پنبه یا سوربین می باشد. (رجوع به شکل کتاب در فصل ۶)

نکته مهم: کوتیکول یا پوستک ماده ای مومی می باشد که باعث حفاظت از ساقه ها و برگهای جوان و اندام

های هوایی گیاه می شود. این لایه از سلول های زیرین خود در برابر تبخیر آب ، حمله میکروب ها و اثر سرما محافظت

می‌کند. همچنین باعث کاهش فرآیند تعرق (نه تعریق) می‌شود. این ماده در دفع غیراختصاصی گیاهان شرکت دارد. کوتیکول توسط اپیدرم ساقه و برگ‌های جوان ساخته می‌شود.



نکته مهم: در پوست مفروش‌کننده‌ی جدار داخلی کانال خارجی گوش انسان غده‌های عرق (نه چربی!!) تخیر شکل یافته‌ای وجود دارد که ماده‌ای موم مانند!! (نه موم) ترشح می‌کند.



نکته مهم: بچه‌ها حواستون باشه که تو کتاب درسی گفته بیماری از (نه همه!) جانوران! مثل زنبور عسل موم تولید می‌کنند. یعنی به غیر از زنبور عسل جانوران دیگه‌ای هم هستند که می‌تونن موم تولید کنن.

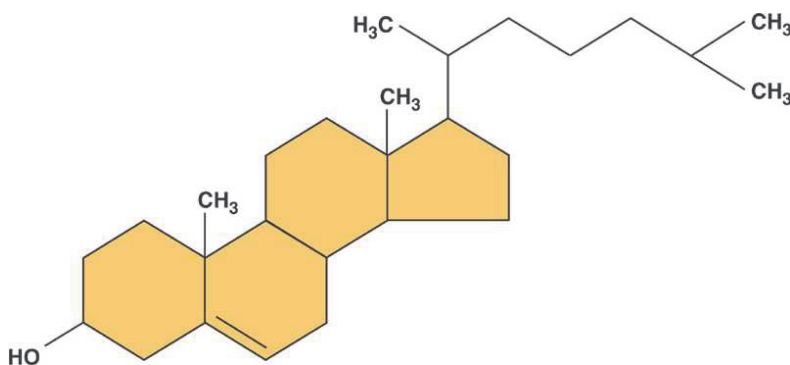


نکته مهم: بچه‌ها آگه بخوایم میزان آبلرین بودن رو مقایسه کنیم اینجوری میشه:

موم‌ها < چربی‌ها < فسفولیپیدها

E- استروئیدها:

گروه دیگری از لیپیدها می‌باشند که در ساختار خود ۴ حلقه‌ی آلی دارند. با توجه به شکل کتاب درسی از این ۴ حلقه ۳ تای آنها ۶ ضلعی می‌باشد و یکی از آنها ۵ ضلعی می‌باشد. یکی از استروئیدها که در کتاب درسی نام آن آمده است کلسترول می‌باشد و بقیه‌ی استروئیدها از کلسترول ساخته می‌شوند و ساختارشان بسیار شبیه به هم و شبیه به ساختار کلسترول می‌باشد. کلسترول در ساختار غشاءهای جانوری کاربرد دارد. اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید می‌بینید که کلسترول در ضخامت غشاء سلولهای جانوری (نه گیاهی و نه باکتریایی) به صورت متناوب و متصل به یکی از لایه‌ها (نه هر دو لایه!) قرار گرفته‌اند. با توجه به شکل کتاب کلسترول ۴ حلقه‌ی ۵ کربنی شان آزاد است و به فسفولیپیدها متصل نشده است.



نکته مهم: کلسترول توسط سلولهای شبکه‌ی آندوپلازمی صاف سلولهای کبدی ساخته می‌شود و با ریختن آن به داخل خون سایر سلولها هم از آن استفاده می‌کنند.



نکته مهم: کلسترول در ساختار صفراهای کبدی هم نقش دارد که همراه با لیپیدین (نوعی لیپید که طبق کتاب باید بلوئیم چربی است!) در هضم چربی‌ها نقش دارد و باعث افزایش جذب مواد لیپیدی می‌شوند. (از جمله ویتامین‌های محلول در چربی)



نکته مهم: هورمون های استروئیدی همگی از تخمیر کلسترول ساخته شده اند و از نظر شکل بسیار شبیه به کلسترول می باشند. هورمون های استروئیدی ذکر شده در کتاب درسی شامل:

آلدسترون، کورتیزول (هورمون های مترشح از بخش قشری غده کی فوق کلیه) استروژن و پروژسترون (هورمون های مترشح از فولیکول های تخمدان خانم ها) تسترون (هورمون مترشح از سلول های بینینی لوله های اسپرم ساز در بیضه ها)



نکته مهم: بچه ها همه کی استروئیدها ساختار شون مشابه هم رنگه هستن چون همگی از تخمیر اندک در کلسترول تشکیل شدند.



نکته مهم: افزایش کلسترول خون ممکن است موجب بیماری مربوط به رگها شود. چون جدا رگها با رسوب کلسترول سخت و شکننده می شود.



توجه توجه

افزایش چربی جانوری و سیر شده در خون باعث افزایش احتمال ابتلاء به بیماری های رگ و قلب می شود در اینجا هم افزایش کلسترول خون باعث افزایش احتمال ابتلاء به بیماری های رگ می شود و در نتیجه احتمال سکته ی قلبی را افزایش می دهد.



نکته مهم: در فصل گوارش همین کتاب می خونیم که کلسترول یکی از لیپیدها که بکار رفته در صفرا (ماده کی تولید شده توسط کبد) هست. اگر در فردی کلسترول در کیه کی صفرا (کیه ای با رنگت شل که در پایین کبد قرار دارد و محصل ذخیره کی صفرا می باشد) رسوب کند، باعث ایجاد سنگ می شود و به آن سنگ کیه کی صفرا می گویند.



نکته مهم: در بین لیپیدها فقط در ساختار استروئیدها اسیدچرب وجود ندارد ولی در ساختار بقیه شان اسیدچرب ریده می شود یعنی فسفولیپیدها، چربی ها (TG) و موم ها اسیدچرب دارند. پس بچه ها اینکده بلیم همه کی لیپیدها در ساختار خودشون اسیدچرب دارن غلط!



نکته مهم: ویتامینها موادی هستند که بدن برای انجام یکاری از متابولیسم ها به آنها نیاز دارد. ویتامین ها از جنس های مختلفی هستند. ویتامین های A، D، K و E از نوع محلول در چربی هستند یعنی نوعی لیپیدند. راستی اگه بخوایم از نظر تعداد اسیدهای چرب بکار رفته لیپیدها رو با هم رنگه مقایسه کنیم اینجوری میشه:

موم ها (مثل کوتین) < تری گلیسیریدها < دی گلیسیریدها = فسفولیپیدها < مونوگلیسیریدها



نکته مهم: دقت داشته باشید که همه لپیدها در شبکه‌ی آنزولایز می‌شوند. نکته‌ی بعدی اینکه از بین لپیدها فقط کوتین‌ها، سوبرین (نوار کاسپاری) و موم‌ها پلی‌مر هستند و بقیه پلی‌مر نیستند.



نکته مهم: قرص‌های ضد بارداری در واقع همان استروژن و مواد شبه پرورسترون می‌باشند (استروژن و پرورسترون به نوع هورمون جنسی از نوع استروئیدی هستند) پس این قرص‌ها از جنس استروئید و نوعی لپیدند.



نکته مهم: لیپید نوعی لپید می‌باشد که در ترکیب صفرا بکار رفته است (همراه با کلترون)



نکته مهم: این جمله که بگوییم همه‌ی لپیدها در ذخیره‌ی انرژی نقش دارند غلط است!



نکته مهم: همه‌ی سلول‌های جانوری قادرند حداقل ۲ نوع لپید تولید کنند! یکی ففولپید که برای غشای پلاسمایی شان و یکی هم کلترون! بنابر این غشای پلاسمایی شان!



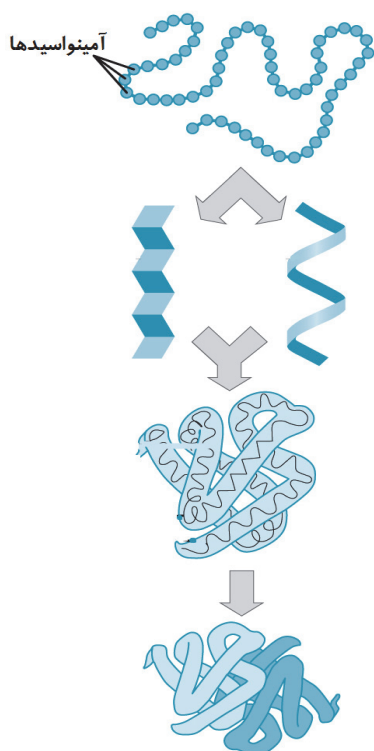
نکته مهم: در زنبور عسل برخی از سلول‌هایش (غده‌های ترشح‌کننده‌ی موم) قادرند حداقل ۳ نوع لپید تولید کنند:

A - ففولپید برای غشای پلاسمایی B - کلترون برای غشای پلاسمایی C - موم



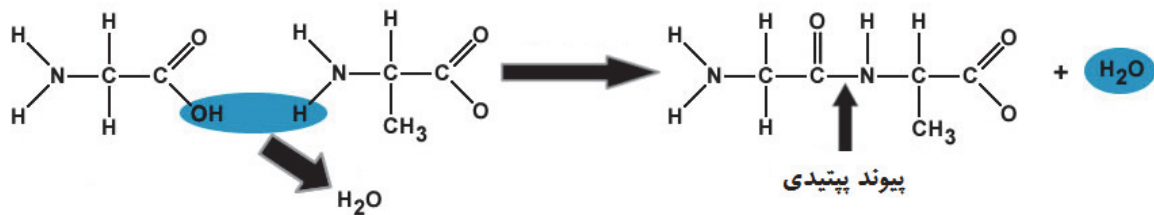
نکته مهم: بتاکاروتن که پیش‌ساز ویتامین A می‌باشد در واقع نوعی لپید است! بتاکاروتن ترکیب نارنجی رنگ در هویج و گیاهان نارنجی رنگ می‌باشد.

پروتئین‌ها :



یکی دیگر از درشت مولکول‌ها می‌باشند که پلی‌مر محسوب می‌شوند. مونومرهای آنها آمینواسیدها هستند که توسط پیوند کوالانی بنام پیوند پپتیدی به یکدیگر متصل می‌شوند. اگر ۲ آمینواسید به هم متصل شوند به ترکیب حاصل دی پپتید می‌گویند که دارای ۱ پیوند پپتیدی می‌باشد. اگر یک مولکول دیگر یا بیشتر هم به آن اضافه شود به آن پلی پپتید می‌گویند. پلی پپتیدها وقتی ساخته شدند شکل فضایی خاصی می‌گیرند و در این صورت به آنها پروتئین می‌گویند. در واقع وقتی یک رشته‌ی پلی پپتیدی ساخته می‌شود این رشته چندین مرحله را می‌گذراند و پیچ و تاب‌های مختلفی می‌خورد و یک شکل فضایی مشخص به خود می‌گیرد. یک پروتئین می‌تواند فقط از یک رشته‌ی پلی پپتیدی تشکیل شده باشد و می‌تواند از چند رشته پلی پپتیدی تشکیل شده باشد. بیشتر (نه همه!) پروتئین‌های بدن ما چند پلی پپتیدی هستند. اتصال دو آمینواسید به یکدیگر همانند سایر اتصالات طی فرآیند سنتز آبدی انجام می‌شود و به ازای هر پیوند پپتیدی

۱ مولکول آب تولید می شود. یکی از آمینواسیدها گروه OH را می دهد و یکی دیگر هم گروه H را می دهد. با توجه به شکل پیوند پپتیدی بین کربن یکی از آمینواسیدها و نیتروژن آمینواسید دیگری برقرار شده است.



آمینواسیدهای ذکر شده : هیستیدین، آرژنین، سیستئین، متیونین، تیروزین، والین، آلانین، سرین، فنیل آلانین و لوسین



نکته مهم: در بین درشت مولکول ها، پروتئین ها تنوع شان از همه بیشتر است چون تنوع مونومری شان نسبت به سایرین بیشتر است. طبق متن کتاب درسی انواع پروتئین های که جانداران در مجموع می توانند تولید کنند حد و مرز ندارد و بی نهایت است!



نکته مهم: بچه ها دقت داشته باشید که همواره اتصال آمینواسیدها به هم رینگه در سیتوپلاسم سلول ها اتفاق می افتد (چه در یوکاریوت ها و چه در پروکاریوت ها!)



نکته مهم: بچه ها تو فصل پروتئین سازی سال چهارم می خونیم که پیوند بین آمینواسیدها توسط نوعی آنزیم غیرپروتئینی بنام rRNA ایجاد می شود. این پیوند در جایگاه A ریبوزوم ایجاد می شود.



نکته مهم: بچه ها طبق متن کتاب درسی ما در سلول (نه طبیعت!) ۲۰ نوع آمینواسید داریم (بچه ها نوع رو با تعداد اشتباه نگیرید!) هم در سلول های یوکاریوتی و هم در سلول های پروکاریوتی!



نکته مهم: این جمله که بگوییم همه ی کارهای درون سلولها توسط پروتئینها (نه فقط آنزیم ها) انجام می شود غلط است! بلکه طبق متن کتاب درسی پروتئین ها در انجام همه ی کارهای درون سلول ها نقش دارند! جمله ی «نقش دارند» با جمله ی «انجام می دهند» خیلی فرق داره! به عبارتی بچه ها پروتئین ها یه سری ها شونو مستقیما خودشون انجام می دن و یه سری ها شونو به صورت غیرمستقیم!

توضیح و بررسی موشکافانه:

در فصل پروتئین سازی سال چهارم دبیرستان مبحثی داریم تحت عنوان اپران لک! زیاد نمی خوام در موردش حاشیه برم و فقط نکته ی مربوط به این فصل رو می گم. بچه ها باکتری E.coli برای اینکه بتونه لاکتوزهای موجود در محیط رو جذب و اون رو تبدیل به ماده ی مورد استفاده ی خودش کنه به یه سری آنزیم نیاز داره. خوب آنزیم هاش از نوع پروتئینی هستن و زن مربوط به این آنزیم ها هم روی DNA جاندار قرار داره و به مجموعه ی ژنی اونها می گن اپران لک! تو فصل پروتئین سازی اشاره شده که عاغا از هر ژن یک رشته ی پلی پپتیدی ساخته میشه! از اونجایی که اپران لک هم ۳ ژنی هستش و



تعداد آنزیم ها هم ۳ تا هستش، با توجه به شکل کتاب درسی و با این آزمون ریسمونی که من بافتم می تونیم استنباط کنیم که عشقم! آنزیم های ساخته شده از اپران لک همگی تک رشته ای می باشند! فرا وکیلی فکلت افتاد؟ نکته های بین المللی بهت می گیما برو فالشو ببر. راستی اینم بدون این نکته ها فقط واس ماس ماس ینی کلش ماس ماس!

نکته مهم: پروتئینها شامل تک رشته ای پلی پپتیدی و چند رشته ای پلی پپتیدی می باشند:

تک رشته ای ها ← میوگلوبین + انسولین + کراتین + موو ناخن + آنزیم های درگیر در جذب و تجزیه کلاکتوز در E.coli

چند رشته ای ها ← هموگلوبین (۴ تا پلی پپتید به نام کلوبین) + پارتن ها (گاما گلوبین ها) + گیرنده ک آنتی رشتی لقوصیت ها + پروتئین های آنتیجین و میوزین در عضلات مخطط

نکته مهم: در ساختار مونومرهای پروتئین ها عناصر کربن، هیدروژن، نیتروژن، گوگرد و اکسیژن را می توان دید. (نکته تکراری اما مهم)

نکته مهم: در ساختار آمینواسیدها گروه های آمینی وجود دارد که در اثر متابولیسم آنها در سلولها مواد زائد نیتروژن دار مختلفی تولید می شود. مثلا در انسان اوره، اوریک اسید و کراتینین تولید می شود که از طریق کلیه ها دفع می شوند.

نکته مهم: پروتئین ها در ساختار خود دارای عناصر هیدروژن، کربن، اکسیژن، نیتروژن و حتی در برخی از آنها عنصر گوگرد نیز یافت می شود. مانند پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد که در فصل ایمنی بدن سال سوم ذکر شده است! (انواعی از پروتئین ها که دارای نقش دفاعی در گیاهان هستند. مثلا نوع خاصی از این پروتئین های کوچک غنی از گوگرد در گیاه یونجه فعالیت ضد قارچی دارد)

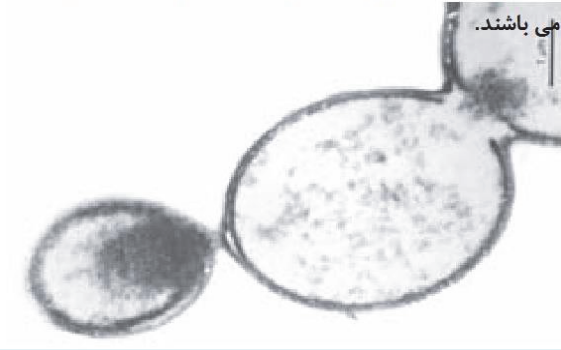
نکته مهم: بچه ها آمینواسیدها دارای خاصیت اسیدی هستند (اصلاح اسمش روشما) برای همین است که وقتی ما مواد گوشتی می خوریم PH محیط داخلی بدنمان کم می شود (اسیدی می شود) و در نتیجه در کلیه هایمان باز جذب بی کربنات زیاد شده و همینطور ترشح هیدروژن افزایش می یابد.

نکته مهم: خیلی ها فکر می کنند که هپارین (ماده ای ضد انعقاد خون) که توسط بازوفیل های خون ترشح می شود از جنس پروتئین است در صورتی که غلطه جیلر!! بلکه از جنس کربوهیدرات خاصه هتس.

نکته مهم: در فصل شارش انرژی می خوانیم که فتوسنتز ها ساختارهایی هستند در غشای تیلانوئیدهای کلروپلاست که از رگلیزه ها و پروتئین ها ساخته شده اند!

نکته مهم: در فصل ۹ سال سوم می خوانیم که دانه ای گرده ای گیاهان دانه دار غنی از پروتئین است!

ظاهر این میکروسفرها که از جنس پروتئین هستند، بسیار شبیه به سلول هستند، دارای غشاء دو لایه هستند و در حال جوانه زدن می باشند.



نکته مهم: در فصل ۳ پیش دانشگاهی می خوانیم که زنجیره های کوچک آمینواسیدها در محیط آبی تمایل به تشکیل ریز کبه های دو لایه بنام میکروسفر دارند! تشکیل میکروسفرها احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است!

نکته مهم: در فصل هورمون ها می خوانیم که

کورتیزول باعث افزایش تجزیه ی پروتئین ها می شود و در نتیجه بدن از آمینواسیدهای حاصل از تجزیه ی پروتئین ها گلوکز درست می کند! پس کورتیزول افزایش دهنده ی قند خون است.

بچه ها به مقایسه ی خیلی باحال! طبق متن کتاب درسی می خوانیم که پلی مرهای پروتئین ها از چند عدد تا چند هزار آمینواسید ساخته می شود اما پلی مرهای کربوهیدرات ها از چند صد تا چند هزار مونوساکارید ساخته می شود.

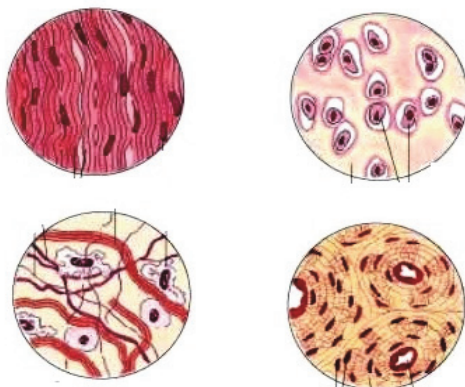
نتیجه گیری مهم: اینکه بگوییم پلی مرها همگی حداقل ۱۰۰ مونومر در ساختار خود دارند غلط است!

پروتئین ها از نظر عملکرد

خوب همونطور که اشاره کردم پروتئین ها تو انجام همه ی کارهای داخل سلول ها نقش دارن! بچه ها این جمله که بگیم پروتئین ها همه ی کارهای داخل سلول ها رو انجام می دن غلطه ها! بلکه به قول کتاب درسی «نقش» دارن! جمله بندی های کتاب خیلی مهمه! با توجه به گستردگی کارهایی که پروتئین ها انجام می دن ما اون ها رو براتون با توجه به کاری که انجام می دن و نقشی که ایفا می کنن تقسیم بندی کردیم:

الف) پروتئین های ساختاری:

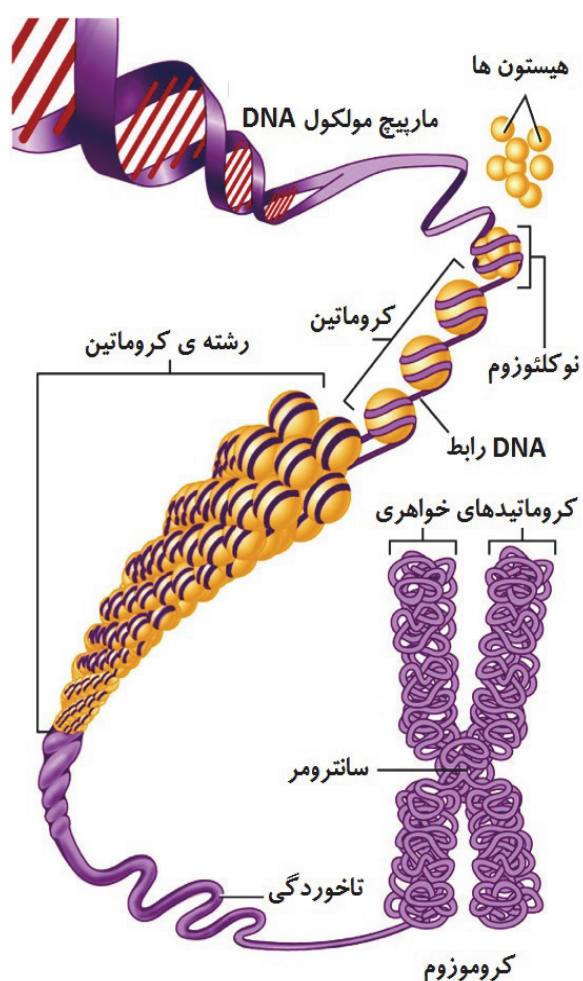
پروتئین هایی هستند که تو ساختار بخش های مختلف بکار می رن! برای همین بهشون می گن پروتئین های ساختاری! تو کتاب درسی به انواع مختلفی از پروتئین های ساختاری اشاره شده و برخی از این پروتئین ها رو شما باید با تحلیل و استنباط متوجه بشید. از جمله ی پروتئین های ساختاری می توان به موارد زیر اشاره کرد:



پروتئین های کراتین ← پروتئین هایی هستند که در ساختار تار مو و همچنین ناخن بکار می روند. این پروتئین ها در آب نامحلول می باشند. پروتئین های کراتین از نوع تک ژنی می باشند.

پروتئین های کلاژن و کشسانی ← پروتئین هایی می باشند که توسط سلول های بیشتر (نه همه!) بافت های پیوندی (مثل بافت پیوندی سست، رشته ای، غضروف و استخوانی) تولید می شوند. این پروتئین ها در ماده ی زمینه ای (ماده ای که فضای بین سلول ها را پر می کند) این بافت ها قرار میگیرند تا باعث استحکام این بافت ها بشن.

برای مثال در زردپی ها و رباط ها که نوعی بافت پیوندی رشته ای هستند به میزان بسیار زیادی (نه کم!) رشته های کلاژن رو می تونیم ببینیم. رشته های کشسانی رو هم به میزان بسیار زیادی (نه کم!) در ساختار بافت های غضروفی می تونیم ببینیم.

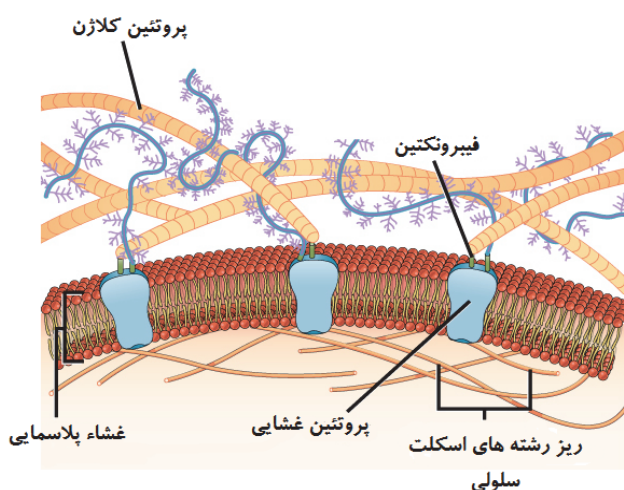


پروتئین های تار عنکبوت ← همانطور که در ابتدای فصل اشاره شد در ساختار تار عنکبوت یکسری پروتئین های رشته ای شکل وجود دارد. پس این پروتئین ها نوعی پروتئین ساختاری محسوب می شوند چون در ساختار تار عنکبوت بکار رفته اند. این پروتئین ها هم مانند پروتئین های کراتین نامحلول در آب می باشند.

پروتئین های هیستون ← هیستون ها انواع مختلفی از پروتئین های کرومی (نه رشته ای!) می باشند که در سلول های یوکاریوت (نه پروکاریوت!) وجود دارند و این پروتئین ها در ساختار مولکول های DNA بکار می روند و باعث افزایش فشردگی مولکول های DNA می شوند تا این مولکول های دراز در داخل هسته ی سلول ها جا شوند. این پروتئین ها هم نامحلول در آب می باشند.

پروتئین ریبوزومی L۱۰ ← می دانیم که ریبوزوم ها از جنس پروتئین می باشند. پروتئین ریبوزومی L۱۰ نوعی پروتئین ریبوزومی می باشد که در ساختار ریبوزوم ها شرکت دارد (ریبوزوم های یوکاریوتی) پس می توان گفت که این پروتئین یک نوع پروتئین ساختاری است! با توجه به شکل

کروموزوم در فصل ۲ پیش دانشگاهی، ژن مربوط به این پروتئین بر روی کروموزوم جنسی X قرار دارد. پس هر مرد در هر سلول پیکری تک هسته ای ش یک عدد از این ژن دارد (چون مرد یک عدد کروموزوم جنسی X دارد) و هر زن در هر سلول پیکری تک هسته اش ۲ عدد از این ژن دارد چون زن XX است.



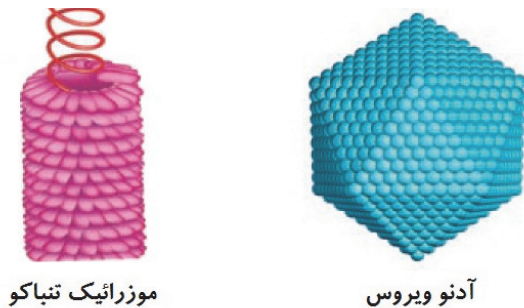
پروتئین های اسکلت هسته ای و سلولی ← این ها پروتئین هایی می باشند که به ترتیب در هسته و سیتوپلاسم سلول های یوکاریوتی (نه پروکاریوتی!) وجود دارند و در پروکاریوت ها نمی توان آنها را دید. این پروتئین ها مثل یک داربست باعث حفظ شکل سلول های یوکاریوتی و نیز هسته ی آنها می شوند. جنس اسکلت سلولی از پروتئین های میکروتوبول (ریز لوله) و میکروفیلانمنت ها (ریز رشته) می باشد. طبق شکل کتاب درسی ریز رشته ها قطر بیشتری از ریز لوله ها دارند. دقت داشته باشید که اسکلت هسته ای برخلاف اسکلت سلولی از جنس ریز رشته و ریز لوله نمی باشد بلکه از جنس پروتئین های خاصی می باشد. همچنین به قول

کتاب درسی پروتئین های اسکلت هسته ای به صورت شبکه ای در هم رفته در داخل هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و همچنین پایداری پوشش هسته ای می شود.



نکته مهم: پیچ ها ریزلوله ها یا همون میکروتوبول ها علاوه بر اینکه تو ساختار اسکلت سلولی کاربرد دارن ، در ساختار سانتیریول ها (نوعی ساختار فاقد غشای و مرکز ها و تارک ها شرکت دارند).

یادآوری: سانتیریول ها از جنس میکروتوبول ها می باشند که از ۹ دسته ی ۳ تایی (مجموعاً ۲۷ تا!) میکروتوبول ساخته شده اند. در هر سلول یوکاریوتی به طور معمول ۲ عدد سانتیریول وجود دارد که در نزدیکی هسته قرار گرفته اند. پس جفت سانتیریول ها در مجموع از ۵۴ تا میکروتوبول تشکیل شدن .

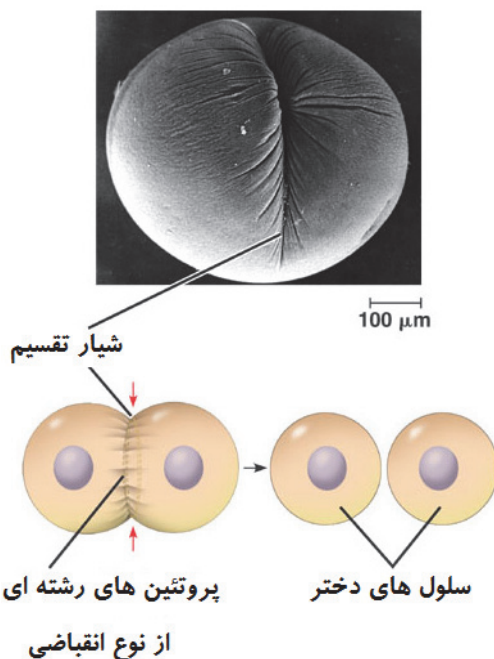


کپسید ها ← ویروس ها یکسری ذرات عفونی می باشند که همگی (نه بیشتر!) دارای یک پوشش در اطراف ماده ی وراثتی خود می باشند. به این پوشش پروتئینی می گویند کپسید! پس می توانیم بگوییم که کپسیدها نوعی پروتئین ساختاری می باشند.

تاژک ها و مژک ها ← دارای پروتئین های خاصی در ساختار خود می باشند و در نتیجه پروتئین های تشکیل دهنده ی آنها نوعی پروتئین ساختاری محسوب می شود!

ب) پروتئین های منقبض شونده:

داخل سلول های عضلانی ما (صاف، قلبی و اسکلتی) یک سری پروتئین های رشته ای وجود دارند که با انقباض و انبساط خود (یعنی جمع شدن و باز شدن) باعث انقباض و انبساط عضلات می شوند. از جمله ی این پروتئین ها می توان به اکتین ها و میوزین ها اشاره کرد. با توجه به شکل کتاب درسی میوزین ها از اکتین ها ضخیم تر هستند.



نکته مهم: پروتئین های انقباضی ماهیچه های مخطط در واحد های به نام سارکومر آرایش یافته اند پس سارکومرها یک نوع پروتئین انقباضی هستند. (رجوع به شکل فصل ۸)

نکته مهم: پروتئین های رشته ای که در فرآیند سیتوکینز (دو نیم شدن سلول) سلول های فاقد دیواره (مثل سلول های جانوری) نقش دارند جزء پروتئین های انقباضی محسوب می باشند.