ساختار پروتئین ها و انواع پروتئین ها و آلزایمر

بیولایف

BioLife.blog.ir

زمستان ۱۳۹۷

پروتئین ها در چهار سطح طبقه بندی می شوند.

۱) توالی اسید آمینه ای

۲) ارتباط اسید آمینه های i+ , i۴ (صفحات چین دار بتا و مارپیچ آلفا) (ارتباط ساختمان اول با خودش)

۳)ارتباط چند مارپیچ آلفا با یکدیگر و با صفحات چین دار بتا (ارتباط چند ساختمان دوم)

۴) در صورت داشتن چند زنجیره پلی پپتیدی (ارتباط چند ساختمان سوم)

هر سطح از این ساختمان ها پایه گذار سطح بعدی هستند و سطح n وابسته است به سطح های کوچکتر از n

ساختار اول

به توالی پروتئین که به صورت رشته‌ای از اسیدهای آمینه می‌باشد گفته می‌شود. پروتئین‌ها پلیمرهایی خطی از اسیدهای آمینه هستند که با پیوند پپتیدی بهم متصل شده‌اند.

ساختار دوم

به نظم‌های موضعی گفته می‌شود که پروتئین در حین تاشدگی به خود می‌گیرد. ساختار دوم پروتنئین‌ها خود به چند دسته تقسیم می‌شود:

ساختار دوم قسمتی از یک پروتئین؛ مارپیچ آلفا به رنگ خاکستری و صفحه بتا به رنگ قرمز نمایش داده شده

مارپیچ آلفا ساده‌ترین و انعطاف پذیرترین ترتیب، کونفرماسیونی مارپیچی و راست گرد بود به نام مارپیچ آلفا. مارپیچ آلفا یکی از ساختارهای دوم رایج در پروتئین‌هاست. مارپیچ آلفا یک مارپیچ راستگرد است که ساختار آن هر۵,۴ آنگستروم یکبار تکرار می‌شود. در هر دو مارپیچ آلفا، ۳,۶ اسید آمینه وجود دارد. یعنی هر ۱,۵ آنگستروم یک اسید آمینه در طول مارپیچ آلفا قرار می‌گیرد. هر گروه کربوکسیل و آمین در مارپیچ آلفا با اسید آمینه‌ای با فاصله چهار تا از خود، دارای باند هیدروژنی می‌باشد و این الگو در سراسر مارپیچ، غیر از چهار اسیدآمینه در دو انتهای آن تکرار شده‌است.

صفحه‌های بتا: ساختار صفحه‌های بتا، ساختار دوم بسیارکشیده و چین‌دار می‌باشد. یکی از تفاوت‌های مهم صفحه‌های بتا با مارپیچ آلفا این است که اسیدآمینه‌هایی که معمولاً در ساختار اول زنجیره پروتئینی با فاصله زیاد از هم قرارگرفته‌اند، برای تشکیل این ساختار در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند بنابراین صفحه‌های بتا تمایل به سختی داشته و انعطاف‌پذیری ناچیزی دارند. پیوندهای هیدروژنی بین‌رشته‌ای که میان گروه‌های **CO** یک رشته بتا و **NH** رشته بتای مجاور ایجاد می‌شوند، به صفحات بتا پایداری می‌بخشند و باعث می‌شوند که این صفحات ظاهری زیگزاگ داشته باشند.

ساختار سوم

حالت سه‌بعدی که پروتئین بعد از پیچش به خود می‌گیرد گفته می‌شود. در ساختمان نوع سوم برخلاف پروتئینهای رشته ای، زنجیره پلی پپتیدی روی خود پیچ و تاب خورده و ایجاد ساختمان کروی را می کند . اکثر پروتئینهای

سلوی همانند انزیم ها، پروتئینهای حامل، تغذیه ای، غشایی و غیره دارای چنین ساختمانی می باشند این نوع پیچش پیچشی حد مابیت پیچش در نوع دوم و نوع چهارم می باشد. ساختار سوم: در ساختار سوم بحث در مورد محیط است. اسید های آمینه ۲ گروه هستند، آبدوست و آبگریز. پروتئین ها در محیط آبی به صورتی هستند که آمینواسید های آبدوست ها به سمت بیرون و آبگریز ها به سمت داخل میروند. در واقع به طور کلی نیروهای آبگریز باعث تا خوردن پروتیین ها و عمدتا کروی شکل شدن آن ها میشود. در این نوع ساختار ممکن است پیوند های جدیدی نیز شکل بگیرد. مثلا اسید آمینه ۵۰ ام میتواند رو به روی اسید آمینه ۵ ام قرار بگیرد. اگر ۲ تا سیستئین در کنار هم قرار بگیرند، پیوند دی سولفید تشکیل میشود. درست است که نیروی اصلی در شکل گیری ساختار سوم نیروی آبگریز است، اما زمانی که ساختار شکل گرفت، امکان ایجاد پیوند های دیگری مانند← پیوند های هیدروژنی، دی سولفیدی و الکترواستاتیک تشکیل شود. میوگلوبین پروتیینی است که به صورتساختار سوم است) هموگلوبین به صورت ساختار چهارم(.

ساختار چهارم

حالت قرارگیری چند پروتئین در فضا کنار یکدیگر. بیشتر پروتئین‌ها از پیوند زنجیرهای پلی پپتیدی مشابه و یا متفاوت ساخته شده‌اند، اتصال بین زنجیرها توسط پیوندهای ضعیف تری برقرار می‌گردد. این ساختارترتیب قرارگرفتن زیر

واحدهای یک پروتئین را شرح می‌دهد و نقش مهمی در توضیح چگونگی شرکت پروتئین در واکنش‌های شیمیایی دارد.

همه ی انسانها دارای یک سری پروتئینهای مشترک مانند آلبومین، هموگلوبین و ... هستند که در بدن افراد مختلف یک کار را انجام

میدهند ولی شکل آن در افراد مختلف متفاوت است و توالی **DNA** آن ها به طور غالب و عمده در افراد یکسان است که تفاوت های کوچک باعث ایجاد فتونیپ های مختلف شدهاند.کرم شب تاب دارای آنزیم لوسیفراز است که ساختاری را میشکند و نور فلوئورسنت ایجاد میکند که در آزمایشگاه خیلی کاربرد دارد؛ مثلا

در بحث مهندسی ژنتیک برای اطمینان از انتقال ژن نوترکیب از آن استفاده می شود.● تریپتوفان اسیدآمینه ی بسیار مهمی که در ساخت ملاتونین، سروتونین کاربرد دارد. ژلاتین) **Gelatin :)**

ژلاتین از مغز استخوان و مفاصل و قسمتهایی از پوست حیوانات جدا و ساخته میشود. برای بدست آوردن ژلاتین این اجزا را با آب میجوشانند و در شامپو، ماسک صورت و ... از آن استفاده میشود. ژلاتین دارای هیالورونیک اسید میباشد و قالب آن همانند کلاژن است

پیری پوست

لایهای که در زیر اپیدرم وجود دارد، حاوی کلاژن و هیالورونیک اسید است و میتواند اپیدرم را به صورت کاملا صاف نگه دارد. قسمت شاداب پوست وابسته به کلاژن و هیالورونیک اسید است و با گذشت زمان مقدار کلاژن کاهش مییابد و پوست حالت چروک پیدا میکند و اصطلاحا پیر میشود. وسیلهای با تعدادی

نیدلهای ریز وجود دارد که با کشیدن آن بر روی قسمتهای چروک صورت مخصوصا کنار چشمها، سوراخهای بسیار ریزی بر روی پوست ایجاد میکند؛ تا وقتی از کرم کلاژن استفاده میشود، کلاژن به راحتی وارد پوست شود و همچنین کار اصلی این وسیله تحریک کلاژنسازی است؛ در واقع کلاژن به وسیلهی فیبروبلاست ساخته میشود و کار این نیدلها تحریک فیبروبلاستها برای ساختن کلاژن است. میکرونیدلینگ: به نحوی سلول های فیبروبلاست تحریک شوند تا کلاژن و الاستین بسازند. یا میتوان از کرم های کلاژن دار استفاده کرد تا کلاژن از طریق منافذ پوست نفوذ یابد، ولی راه بهتر این است که خود سلول های تولیدکننده کلاژن تحریک به کلاژن سازی شوند.

اختار چهارم: این نوع ساختار در پروتئین هایی که بیشتر از یک رشته)پلی پپتیدی ها(دارند، مطرح است. پس در همهی پروتئین ها ساختار

چهارم دیده نمیشود.

به عنوان مثال، هموگلوبین دارای ساختار چهارم است. هموگلوبین دارای ۴ رشته است. که هر کدام از رشته ها تا مرحله ی سوم آمده اند. این ۴ رشته زمانی که کنار هم قرار میگیرند، ارتباطات ضعیفی با هم برقرار میکنند. در ساختار چهارم نیروی اصلی، نیرو های الکترواستاتیکی است. برای شکستن پیوند های الکترواستاتیک و باز کردن این رشته ها، نمک استفاده میشود.

الاستین Elastin

ویژگی اصلی الاستین کشسانی بودن است، البته یکسری از ویژگی ها شبیه کلاژن است. از آمینواسیدهای پرولین و لایزین غنی است. در الاستین

، اسید آمینه لایزین یک ساختاری درست می کند، که یک مقدار از ساختاری که در کلاژن است، متفاوتتر است و باعث قدرت کشسانی بیشتر میشود و به آن خاصیت انعطافی میدهد. این ساختار **Desmosine** نام دارد.

ساختار دسموزین: ساختار بسیار محکمی است که به راحتی تجزیه نمیشود و به جای دو تا لیزین، چهار لیزین دارد که باعث قدرت کشش و انعطاف بیشتر میشود. در شکل فیبر الاستین در حالت ریلکس و در حالت کشسانی مشاهده میشود. بین چهار تا لایزین کراس لینکهایی است. به این ساختار دسموزین گفته میشود.

آلزایمر: شخص خیلی اطلاعات و خاطراتش را از دست میدهد. پروتئین آمیلوئید در مغز است، که هچنان باید وقتی عمرش تمام می شود تجزیه شود. در مورد پریون، شکل پروتئین عوض شد ولی پروتئین آمیلوئید شکلش به آن گستردگی عوض نمیشود و ممکن است یک اسید آمینه تغییر کند. حدود ۲۰ الی ۳۰ درصد پروتئینهای بدن ما پلی مورفیک وجود دارد؛ یعنی پروتئین هایی که کار مشترک دارند ولی بعضی از آمینو اسید هایشان فرق می کند. برای همین از نظر فنوتیپی تفاوت وجود دارد. مثلا پروتئین آمیلوییید یک آمینواسیدش تغییر کرده و باعث شده جایگاه برش در پروتئین ایجاد شود. پس پروتئین های آمیلوییید قطعه قطعه شده و روی هم جمع میشوند و پلاک تشکیل میدهند. این پلاک ها به نورون های مغزی آسیب میزنند. مثلا در ناحیه نورونهایی که در قسمت خاطره قرار دارند، ایجاد میشوند ودر نهایت باعث از دست رفتن خاطرات میشوند.

ساختمان اول

که عبارتست از تسلسل اسیدهای آمینه و ایجاد پیوندهای آمیدی و دی‌سولفیدی. پس در ساختمان اول ، فقط پیوند کووالان وجود دارد.

ساختمان دوم

این ساختمان به فضای قرار گرفتن واحدهای اسید آمینه که در کنار هم که به صورت خطی چیده شده‌اند، اشاره دارد. برخی از این چیده شدنها حالت منظم و پریودیک دارند مثل هلیکس α و صفحه چین‌دار. β

ساختمان سوم

به ارتباطات باقیمانده‌های اسید آمینه‌هایی که از هم دورند اطلاق می‌شود. بطوری که ایجاد ساختمان سه بعدی را می‌کند که پایدارترین ، ساختمان پروتئینها می‌باشد.

ساختمان چهارم

پروتئینهایی که از چند زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده‌اند علاوه بر ساختمانهای فوق ، دارای ارگانیزاسیون دیگری نیز می‌باشند. هر زنجیره پلی پپتیدی در پروتئین یک واحد (subunit) نامیده می‌شود. ساختمان چهارم ، به چگونگی چیده شدن این واحدها در کنار هم گفته می‌شود. هر زیر واحد از زیر واحد دیگر ممکن است متفاوت باشد مثلا در ایمنوگلوبین) G مولکول آنتی بادی اصلی در پلاسما) شامل دو زنجیره) L سبک) و دو زنجیر H)سنگین) می‌باشد.