



## انواع و عملکرد پروتئین ها

هر پروتئین بنابر عملکرد و ساختار خود می تواند نقش خاصی را در یک سلول بازی کند. در اینجا، ما چند نمونه از انواع پروتئین های رایج که ممکن است برای شما آشنا باشد و در زیست شناسی بسیاری از ارگانسیم ها (از جمله ما) مهم باشد را بیان می کنیم.

### آنزیم ها

آنزیم ها به عنوان کاتالیزورهای واکنش های بیوشیمیایی عمل می کنند، به این معنی که انجام واکنش ها را سرعت می بخشند. هر آنزیم یک یا چند مولکول به عنوان سوبسترا (substrates) را تشخیص می دهد، سوبسترا مولکولی است که به عنوان ماده اولیه برای واکنش کاتالیز می شود. آنزیم های مختلف در انواع مختلف واکنش ها شرکت کرده و می توانند پیوند بین مولکول های سوبسترا را بشکنند، ایجاد کنند یا حتی پیوند را تغییر دهند.

یک مثال از آنزیم موجود در بدن، آمیلاز بزاق است که آمیلوز (نوعی نشاسته) را به قندهای کوچکتر تجزیه می کند. آمیلوز طعم شیرینی ندارد، اما زمانی که توسط آمیلاز به قندهای کوچکتر شکسته می شود طعم بسیار شیرینی را ایجاد می کند. به همین دلیل است که غذاهای نشاسته دار اگر آنها را برای مدت طولانی تر بخورید اغلب شیرین تر می شوند. در واقع شما به آمیلاز وقت می دهید تا کارش را بخوبی انجام دهد.

### هورمون ها

هورمون ها سیگنال های شیمیایی هستند که توسط سلول های غدد درون ریز (مانند سلول های غده هیپوفیز) منتشر می شوند. آنها پروسه های فیزیولوژیکی خاص مانند رشد، توسعه، متابولیسم و تولید مثل را کنترل می کنند. اکثر هورمون ها از جنس پروتئین هستند اما برخی از آن ها استروئیدی هستند. این هورمون های مبتنی بر پروتئین را هورمون های پپتیدی می گویند. به عنوان مثال، انسولین یک هورمون پپتیدی مهم است که به تنظیم قند خون کمک می کند. هنگامی که گلوکز خون افزایش می یابد (به عنوان مثال بعد از خوردن غذا)، سلول های اختصاصی در پانکراس انسولین را آزاد می کنند. انسولین به سلول های کبد و سایر قسمت های بدن متصل می شود، و باعث می شود که آنها گلوکز را بگیرند، این فرآیند کمک می کند تا قند خون را به حالت طبیعی و استراحت بازگرداند.

## انواع پروتئین ها و عملکردها

نوع پروتئین	عملکرد	مثال
آنزیمهای گوارشی	مواد غذایی را به قطعات کوچکتر می‌شکنند تا به آسانی جذب شوند	امیلاز، لیپاز، پپسین
ناقل	حمل و نقل حامل مواد در سراسر بدن در خون یا لنف بر عهده دارند	هموگلوبین
ساختاری	ساخت سازه‌های مختلف سلولی مانند اسکلت سلولی	اکتین، توبولین، کراتین
هورمون	فعالیت سیستم های متلف بدن را تنظیم می‌کنند	انسولین، گلوکاگون
دفاعی	حفاظت بدن در برابر باکتری‌ها بیگانه	آنتی‌بادی
انقباضی	انقباض عضلات را تسهیل می‌کند	میوزین
ذخیره‌سازی	ذخیره سازی و فراهم کردن مواد غذایی برای جنین	آلبومین

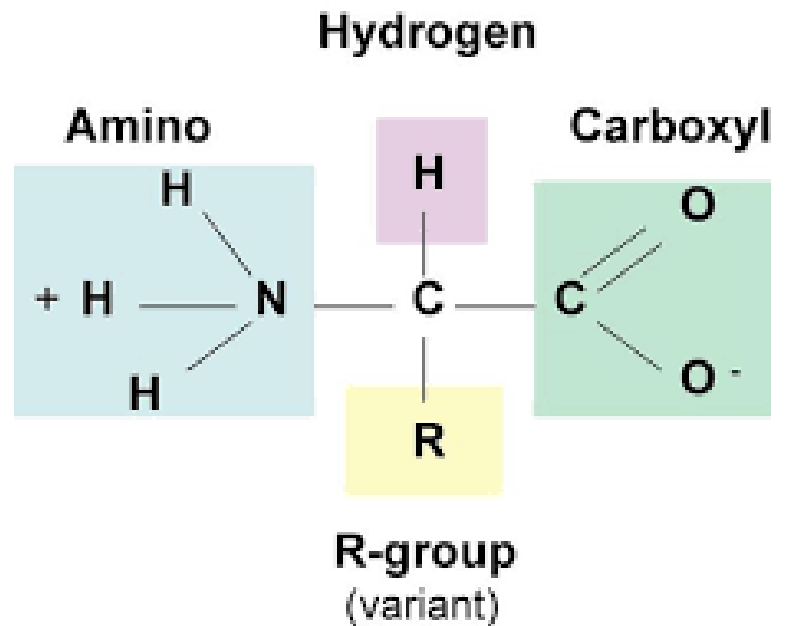
پروتئین ها براساس نوع عملکردی که دارند در اشکال و اندازه‌های مختلفی وجود دارند. برخی از آن‌ها ساختار کروی دارند برخی دیگر مشابه فیبرهای نازک و الیاف هستند. به عنوان مثال پروتئین هموگلوبین که اکسیژن را در خون حمل می‌کند یک پروتئین کروی است، در حالی که کلاژن موجود در پوست و عضلات، یک پروتئین فیبری است. در واقع این شکل و ساختمان پروتئین ها است که عملکرد آن‌ها را تعیین می‌کند. پیوندهای شیمیایی، تغییرات دما و pH و همچنین حضور مواد شیمیایی خاص ممکن است شکل پروتئین را مختل کرده و موجب از دست دادن عملکرد آن‌ها یا denaturation شود.

### اسیدهای آمینه آجرهای ساختمان پروتئین‌ها

اسیدهای آمینه مونومرهایی هستند که با قرارگیری در کنار یکدیگر پروتئین‌ها را تشکیل می‌دهند. به طور کلی، یک پروتئین از یک یا چند زنجیره خطی اسید آمینه تشکیل شده است که هر زنجیره اسید آمینه، پلی پپتید نامیده می‌شود. در تشکیل پروتئین‌ها بیست نوع اسید آمینه وجود دارد.

اسیدهای آمینه ترکیباتی هستند که دارای سه گروه کربوکسیل ( $\text{COOH}$ )، عامل آمین ( $\text{NH}_2$ )، یک هیدروژن ( $\text{H}$ ) و زنجیره‌ی جانبی ( $\text{R}$ ) دارند. ساختار پایه اسیدهای آمینه شامل یک اتم کربن مرکزی است که به آن کربن آلفا ( $\alpha$ ) نیز گفته می‌شود و به یک گروه آمینه، گروه کربوکسیل و یک اتم هیدروژن مرتبط می‌شود.

# Amino Acid Structure



در pH فیزیولوژیکی (۷٫۲ تا ۷٫۴)، گروه آمینه به طور معمول دارای بار مثبت است، در حالی که گروه کربوکسیل دارای بار منفی است. هر اسید آمینه دارای یک اتم یا گروه دیگری از اتم ها است که به اتم مرکزی متصل هستند، که به عنوان گروه R معروف است و هویت اسید آمینه را تعیین می کند. به عنوان مثال، اگر گروه R یک اتم هیدروژن است، اسید آمینه، گلايسین است، در حالی که اگر یک متیل در گروه R باشد، اسید آمینه آلانین است.

## زنجیره جانبی R

خواص زنجیره جانبی R رفتار شیمیایی اسید آمینه را تعیین می کند به عبارت دیگر گروه R مشخص می کند که یک اسید آمینه، اسیدی، بازی، قطبی یا غیر قطبی باشد. به عنوان مثال، اسیدهای آمینه مانند والین و لوسین آبگریز و غیرقطبی هستند، در حالی که اسیدهای آمینه مانند سرین و گلوتامین دارای زنجیره جانبی آبدوست هستند و قطبی هستند. برخی از اسید آمینه، مانند لیزین و آرژینین، دارای زنجیره های جانبی هستند که در pH فیزیولوژیکی دارای بار مثبت هستند و به عنوان اسید آمینه بازی شناخته می شوند (آسپارژین). از سوی دیگر، آسپاراتات و گلوتامات در pH فیزیولوژیکی بار منفی دارند و اسیدی هستند. چندین اسید آمینه دیگر دارای گروه های R با خصوصیات خاص هستند که در ساختار کلی پروتئین اهمیت ویژه ای دارند. پرولین یک گروه R دارد که به گروه آمینی خودش متصل است و یک حلقه را تشکیل می دهد. وجود پرولین باعث ایجاد خمیدگی و پیچش در زنجیره اسید آمینه می شود.

## زنجیره‌های آمینواسیدی چگونه پروتئین‌ها را می‌سازند؟

هر پروتئین در سلول‌های بدن یک یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی را تشکیل می‌دهد. هر یک از این زنجیره‌های پلی‌پپتیدی از اسیدهای آمینه تشکیل شده است که با ترتیب خاص به هم متصل هستند. یک پلی‌پپتید در واقع مانند یک کلمه طولانی است که حروف آن را اسیدهای آمینه تشکیل می‌دهند. خواص شیمیایی و توالی اسید آمینه در تعیین ساختار و عملکرد پلی‌پپتید و پروتئین آن نقش کلیدی دارند. اما چگونه اسیدهای آمینه در زنجیره‌های پلی‌پپتیدی با یکدیگر ارتباط دارند؟ اسیدهای آمینه به یکدیگر در یک زنجیره‌ی پلی‌پپتید با پیوند کووالانسی متصل هستند که به نام پیوند پپتیدی شناخته می‌شوند.

هر پیوند پپتیدی در طی یک واکنش آب‌زدایی ایجاد می‌شود. در طول سنتز پروتئین، گروه کربوکسیل اسید آمینه‌ی انتهایی زنجیره پلی‌پپتیدی در حال رشد، با گروه آمینی آمینو اسید ورودی واکنش می‌دهد و مولکول آب را آزاد می‌کند. پیوند حاصل بین اسیدهای آمینه یک پیوند پپتیدی است. به علت ساختار اسیدهای آمینه، یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارای جهت‌گیری است به این معنی که دو انتهای هر زنجیره از نظر شیمیایی با هم متفاوت‌اند. در یک انتها گروه آمینی آزاد (N-terminal) و در انتهای دیگر گروه کربوکسیل آزاد (C-terminal) قرار دارند.

در این نوشتار معرفی و مقدمه کلی از ترکیبات سازنده‌ی پروتئین‌ها (اسیدهای آمینه) آورده شد در ادامه به چگونگی ایجاد ساختمان‌های مختلف پروتئین‌ها توسط اسیدهای آمینه می‌پردازیم