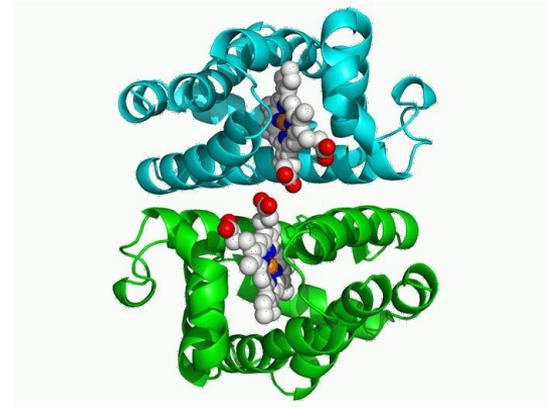


# Белок

**Химические и физические св-ва белков**

# Строение белков

- Белки — высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот.
- В состав белков входят углерод, водород, азот, кислород, сера. Часть белков образует комплексы с другими молекулами, содержащими фосфор, железо, цинк и медь.
- Белки обладают большой молекулярной массой: яичный альбумин — 36 000, гемоглобин — 152 000, миозин — 500 000. Для сравнения: молекулярная масса спирта — 46, уксусной кислоты — 60, бензола — 78.



# АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ

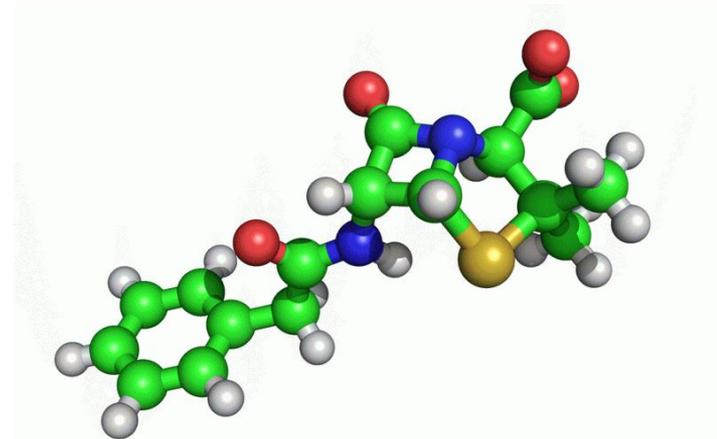
- Белки — неперiodические полимеры, мономерами которых являются  $\alpha$ -аминокислоты. Обычно в качестве мономеров белков называют 20 видов  $\alpha$ -аминокислот, хотя в клетках и тканях их обнаружено свыше 170.
- В зависимости от того, могут ли аминокислоты синтезироваться в организме человека и других животных, различают: заменимые аминокислоты — могут синтезироваться; незаменимые аминокислоты — не могут синтезироваться. Незаменимые аминокислоты должны поступать в организм вместе с пищей. Растения синтезируют все виды аминокислот.
- В зависимости от аминокислотного состава, белки бывают: полноценными — содержат весь набор аминокислот; неполноценными — какие-то аминокислоты в их составе отсутствуют. Если белки состоят только из аминокислот, их называют простыми. Если белки содержат помимо аминокислот еще и не аминокислотный компонент (простетическую группу), их называют сложными. Простетическая группа может быть представлена металлами (металлопротеины), углеводами (гликопротеины), липидами (липопротеины), нуклеиновыми кислотами (нуклеопротеины)

# Структуры белка

# Первичная структура белка

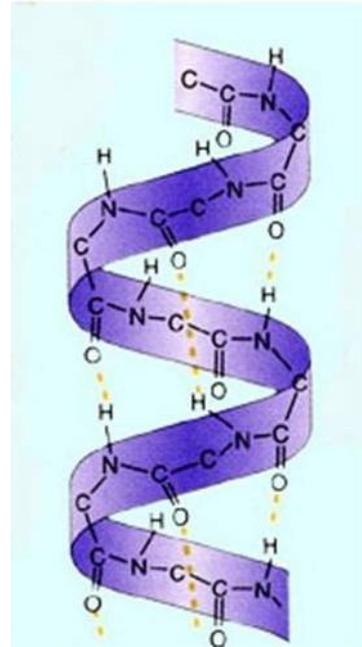
Первичная структура белка — последовательность расположения аминокислотных остатков в полипептидной цепи, составляющей молекулу белка. Связь между аминокислотами — пептидная.

Именно первичная структура белковой молекулы определяет свойства молекул белка и ее пространственную конфигурацию. Замена всего лишь одной аминокислоты на другую в полипептидной цепочке приводит к изменению свойств и функций белка.



# Вторичная структура

Вторичная структура — упорядоченное свертывание полипептидной цепи в спираль (имеет вид растянутой пружины). Витки спирали укрепляются водородными связями, возникающими между карбоксильными группами и аминогруппами. Практически все CO- и NH-группы принимают участие в образовании водородных связей.



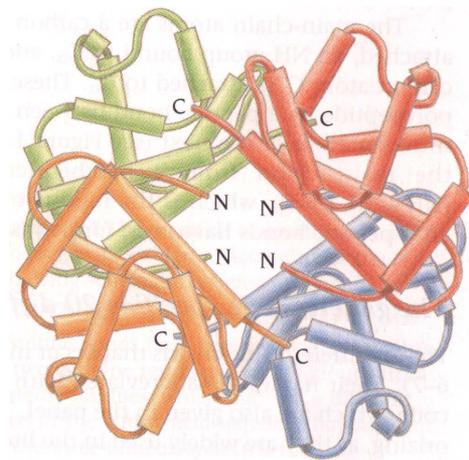
# Третичная структура

Третичная структура — укладка полипептидных цепей в глобулы, возникающая в результате возникновения химических связей (водородных, ионных, дисульфидных) и установления гидрофобных взаимодействий между радикалами аминокислотных остатков. Основную роль в образовании третичной структуры играют гидрофильно-гидрофобные взаимодействия. В водных растворах гидрофобные радикалы стремятся спрятаться от воды, группируя внутри глобулы, в то время как гидрофильные радикалы в результате гидратации (взаимодействия с диполями воды) стремятся оказаться на поверхности молекулы. У некоторых белков третичная структура стабилизируется дисульфидными ковалентными связями, возникающими между атомами серы двух остатков цистеина. На уровне третичной структуры существуют ферменты, антитела, некоторые гормоны.



# Четвертичная структура

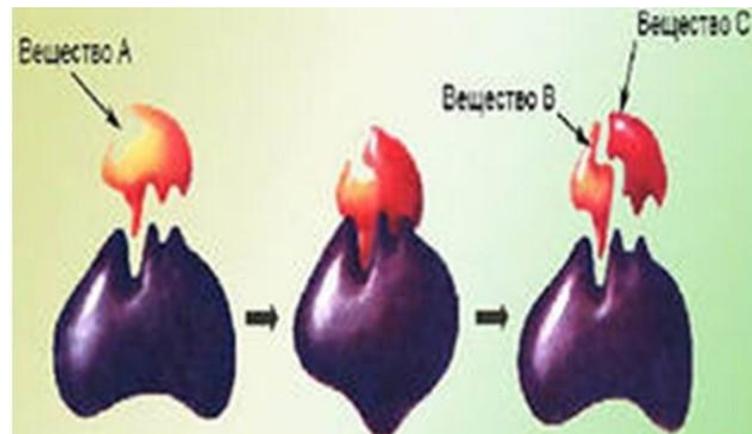
Четвертичная структура характерна для сложных белков, молекулы которых образованы двумя и более глобулами. Субъединицы удерживаются в молекуле благодаря ионным, гидрофобным и электростатическим взаимодействиям. Иногда при образовании четвертичной структуры между субъединицами возникают дисульфидные связи. Наиболее изученным белком, имеющим четвертичную структуру, является гемоглобин. Он образован двумя  $\alpha$ -субъединицами (141 аминокислотный остаток) и двумя  $\beta$ -субъединицами (146 аминокислотных остатков). С каждой субъединицей связана молекула гема, содержащая железо.



# Функция белка

# Каталитическая функция

Все известные в настоящее время биологические катализаторы - ферменты - являются белками. К 1988 г. было идентифицировано более 2100 ферментов. Эта функция белков является уникальной, определяющей скорость химических реакций в биологических системах.



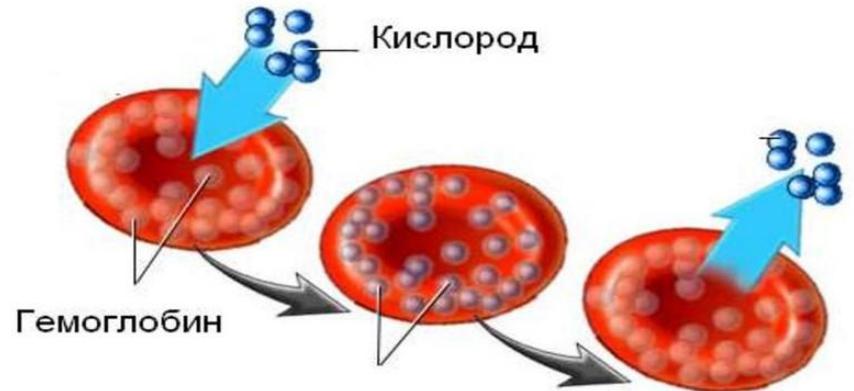
# Питательная функция

Эту функцию осуществляют так называемые резервные белки, являющиеся источниками питания для развития плода, например белки яйца (овальбумины). Основным белком молока (казеин) также выполняет главным образом питательную функцию. Ряд других белков несомненно используется в организме в качестве источника аминокислот, которые в свою очередь являются предшественниками биологически активных веществ, регулирующих процессы обмена веществ.



# Транспортная функция

Дыхательная функция крови, в частности перенос кислорода, осуществляется молекулами гемоглобина - белка эритроцитов. В транспорте липидов принимают участие альбумины сыворотки крови. Ряд других сывороточных белков образует комплексы с жирами, медью, железом, тироксином, витамином А и другими соединениями, обеспечивая их доставку в соответствующие органы-мишени.



# Защитная функция

Основную функцию защиты в организме выполняет иммунная система, которая обеспечивает синтез специфических защитных белков-антител в ответ на поступление в организм бактерий, токсинов или вирусов. Высокая специфичность взаимодействия антител с антигенами (чужеродными веществами) по типу белок-белок способствует узнаванию и нейтрализации биологического действия антигенов. Защитная функция белков проявляется и в способности ряда белков крови к свертыванию. Свертывание белка плазмы крови фибриногена приводит к образованию сгустка крови, что предохраняет от потери крови при ранениях.



# Заключение

Белки- обязательная составная часть всех живых клеток, играют исключительно важную роль в живой природе, являются главными, наиболее ценным и незаменимым компонентом питания. Белки являются основой структурных элементов и тканей, поддерживают обмен веществ и энергии, участвуют в процессах роста и размножения, обеспечивают механизмы движений, развитие иммунных реакций, необходимых для функционирования всех органов и систем организма.

Спасибо за внимание

