

Дата 28.05.2020

Дисциплина Химия

Специальность 36.02.01 Ветеринария

Курс 1 группа 11В

Урок № 135-136

Тема Белки. Классификация белков.

Учебник Ю.М. Ерохин Химия стр.462-466

Вопросы

1. Классификация по форме белковых молекул
2. Классификация по составу белковой молекулы
3. Классификация по функциям

Существуют несколько подходов к классификации белков: по форме белковой молекулы, по составу белка, по функциям. Рассмотрим их.

1. Классификация по форме белковых молекул

По форме белковых молекул различают *фибриллярные* белки и *глобулярные* белки.

Фибриллярные белки представляют собой длинные нитевидные молекулы, полипептидные цепи которых вытянуты вдоль одной оси и скреплены друг с другом поперечными сшивками (рис. 18,б). Эти белки отличаются высокой механической прочностью, нерастворимы в воде. Они выполняют главным образом структурные функции: входят в состав сухожилий и связок (коллаген, эластин), образуют волокна шелка и паутины (фиброин), волосы, ногти, перья (кератин).

В глобулярных белках одна или несколько полипептидных цепей свернуты в плотную компактную структуру – клубок (рис.). Эти белки, как правило, хорошо растворимы в воде. Их функции многообразны. Благодаря им осуществляются многие биологические процессы, о чем подробнее будет изложено ниже.



А



Б

Форма белковых молекул:

а – глобулярный белок, б – фибриллярный белок

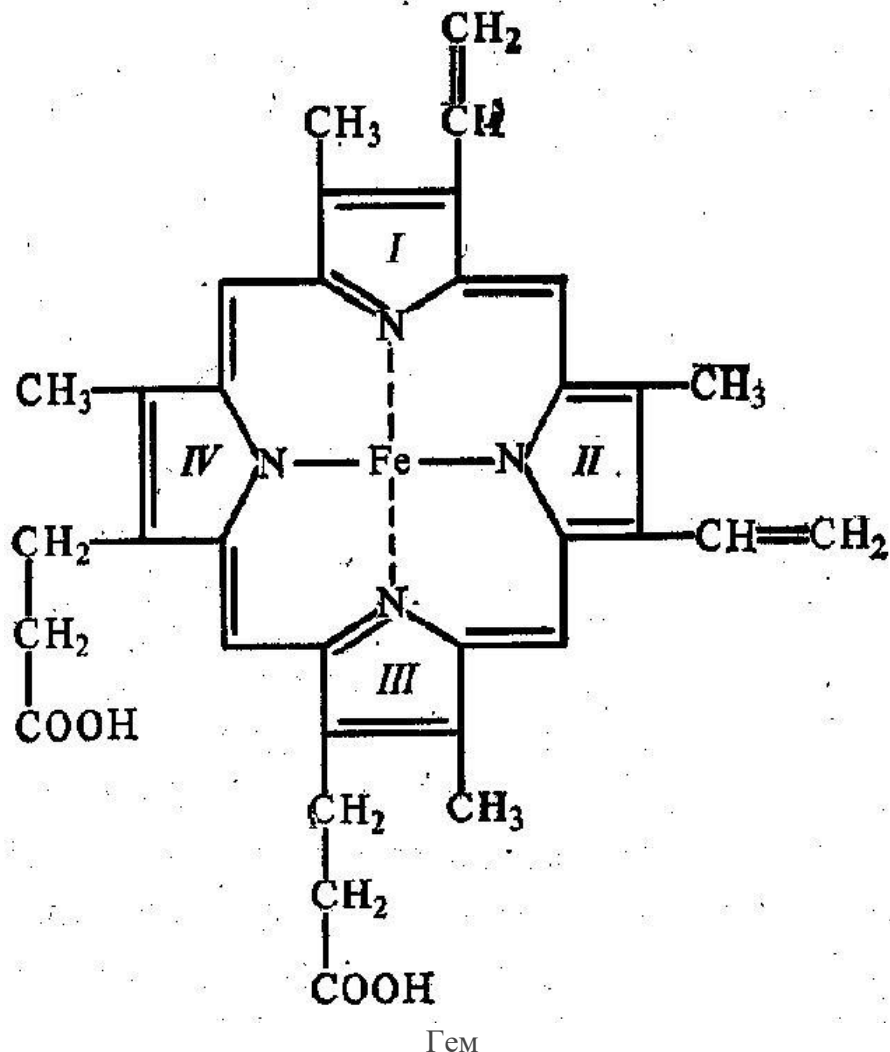
2. Классификация по составу белковой молекулы

Белки по составу можно разделить на две группы: *простые* и *сложные* белки. Простые белки состоят только из аминокислотных остатков и не содержат других химических составляющих. Сложные белки, помимо полипептидных цепей, содержат другие химические компоненты.

К простым белкам относятся РНКаза и многие другие ферменты. Фибриллярные белки коллаген, кератин, эластин по своему составу являются простыми. Запасные белки

растений, содержащиеся в семенах злаков, – *глутелины*, и *гистоны* – белки, формирующие структуру хроматина, принадлежат также к простым белкам.

Среди сложных белков различают *металлопротеины*, *хромопротеины*, *фосфопротеины*, *гликопротеины*, *липопротеины* и др.



Фосфопротеины

Фосфопротеины в своем составе содержат остатки фосфорной кислоты, связанные с гидроксильной группой аминокислотных остатков сложноэфирной связью (рис. 20).

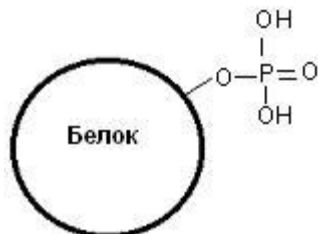
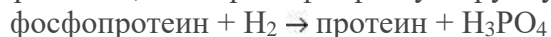


Рис. 20. Фосфопротеин

К фосфопротеинам относится белок молока казеин. В его состав входят не только остатки фосфорной кислоты, но и ионы кальция. Фосфор и кальций необходимы растущему организму в больших количествах, в частности, для формирования скелета. Кроме казеина, в клетках много и других фосфопротеинов. Фосфопротеины могут подвергаться дефосфорилированию, т.е. терять фосфатную группу:

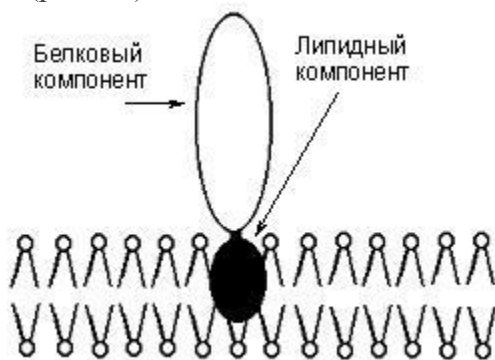


Дефосфорилированные белки могут при определенных условиях быть снова фосфорилированы. От наличия фосфатной группы в их молекуле зависит их

биологическая активность. Одни белки проявляют свою биологическую функцию в фосфорилированном виде, другие – в дефосфорилированном. Посредством фосфорилирования – дефосфорилирования регулируются многие биологические процессы.

Липопротеины

К липопротеинам относятся белки, содержащие ковалентно связанные липиды. Эти белки встречаются в составе клеточных мембран. Липидный (гидрофобный) компонент удерживает белок в мембране (рис. 21).

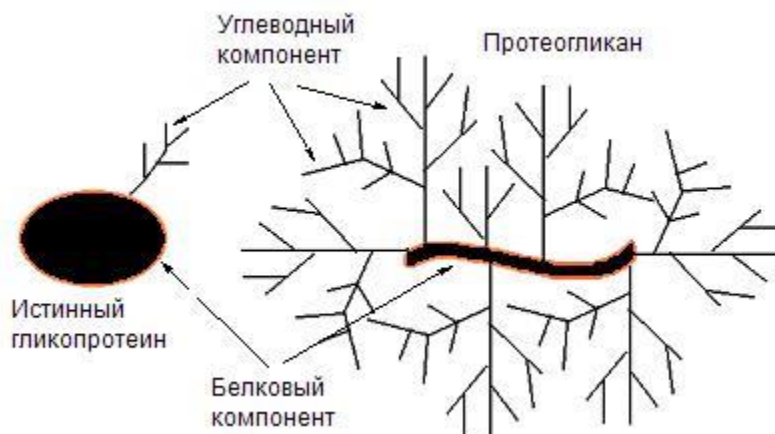


Липопротеины в клеточной мембране

К липопротеинам относят также белки крови, участвующие в транспорте липидов и не образующие с ними ковалентную связь.

Гликопротеины

Гликопротеины содержат в качестве простетической группы ковалентно связанный углеводный компонент. Гликопротеины разделяют на *истинные гликопротеины* и *протеогликаны*. Углеводные группировки истинных гликопротеинов содержат обычно до 15 – 20 моносахаридных компонентов, у протеогликанов они построены из очень большого числа моносахаридных остатков (рис. 22).



Гликопротеины

Гликопротеины широко распространены в природе. Они встречаются в секретах (слюне и т.д.), в составе клеточных мембран, клеточных стенок, межклеточного вещества, соединительной ткани и т.д. Многие ферменты и транспортные белки являются гликопротеинами.

3. Классификация по функциям

По выполняемым функциям белки можно разделить на структурные, питательные и запасные белки, сократительные, транспортные, каталитические, защитные, рецепторные, регуляторные и др.

Структурные белки

К структурным белкам относятся коллаген, эластин, кератин, фиброин. Белки принимают участие в формировании клеточных мембран, в частности, могут образовывать в них каналы или выполнять другие функции (рис. 23).

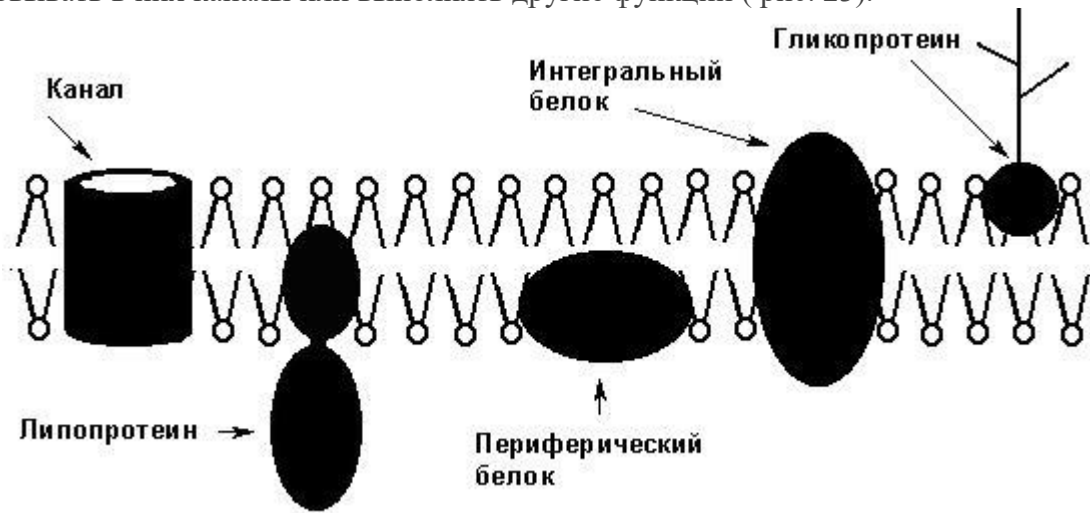


Рис. 23. Клеточная мембрана.

Питательные и запасные белки

Питательным белком является казеин, основная функция которого заключается в обеспечении растущего организма аминокислотами, фосфором и кальцием. К запасным белкам относятся яичный белок, белки семян растений. Эти белки потребляются во время развития зародышей. В организме человека и животных белки в запас не откладываются, они должны систематически поступать с пищей, в противном случае может развиваться дистрофия.

Сократительные белки

Сократительные белки обеспечивают работу мышц, движение жгутиков и ресничек у простейших, изменение формы клеток, перемещение органелл внутри клетки. Такими белками являются миозин и актин. Эти белки присутствуют не только в мышечных клетках, их можно обнаружить в клетках практически любой ткани животных.

Транспортные белки

Гемоглобин, рассмотренный в начале параграфа, является классическим примером транспортного белка. В крови присутствуют и другие белки, обеспечивающие транспорт липидов, гормонов и иных веществ. В клеточных мембранах находятся белки, способные переносить через мембрану глюкозу, аминокислоты, ионы и некоторые другие вещества. На рис. 24 схематически показана работа переносчика глюкозы.

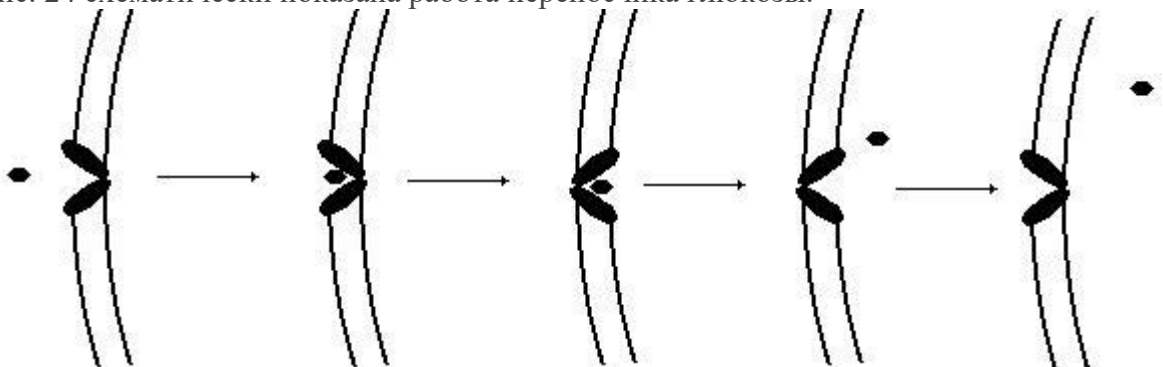


Рис. 24. Транспорт глюкозы через клеточную мембрану

Белки-ферменты

Каталитические белки, или ферменты, представляют собой самую многообразную группу белков. Почти все химические реакции, протекающие в организме, протекают при участии ферментов. К настоящему времени открыто несколько тысяч ферментов. Более подробно они будут рассмотрены в следующих параграфах.

Защитные белки

К этой группе относятся белки, защищающие организм от вторжения других организмов или предохраняющие его от повреждений. *Иммуноглобулины*, или *антитела*, способны распознавать проникшие в организм бактерии, вирусы или чужеродные белки, связываться с ними и способствовать их обезвреживанию.

Другие компоненты крови, тромбин и фибриноген, играют важную роль в процессе свертывания крови. Они предохраняют организм от потери крови при повреждении сосудов. Под действием тромбина от молекул фибриногена отщепляются фрагменты полипептидной цепи, в результате этого образуется *фибрин*:



Образовавшиеся молекулы фибрина агрегируют, формируя длинные нерастворимые цепи. Сгусток крови вначале является рыхлым, затем он стабилизируется за счет межцепочечных сшивок. Всего в процессе свертывания крови участвует около 20 белков. Нарушения в структуре их генов является причиной такого заболевания, как *гемофилия* – сниженная свертываемость крови.

Рецепторные белки

Клеточная мембрана является препятствием для многих молекул, в том числе и для молекул, предназначенных для передачи сигнала внутрь клеток. Тем не менее клетка способна получать сигналы извне благодаря наличию на ее поверхности специальных *рецепторов*, многие из которых являются белками. Сигнальная молекула, например, гормон, взаимодействуя с рецептором, образует гормон-рецепторный комплекс, сигнал от которого передается далее, как правило, на белковый посредник. Последний запускает серию химических реакций, результатом которых является биологический ответ клетки на воздействие внешнего сигнала (рис. 25).

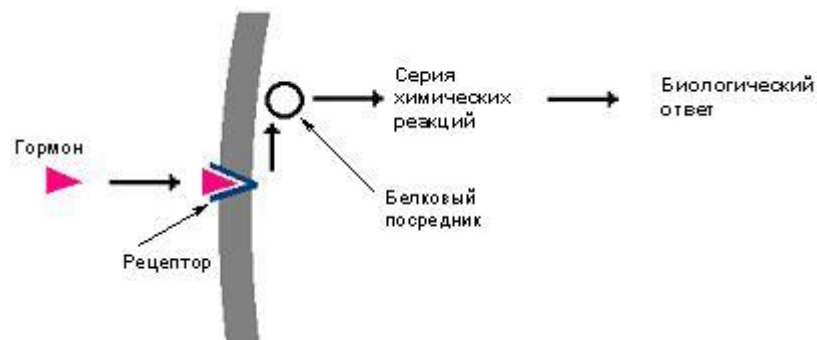


Рис.25. Передача внешних сигналов в клетку

Регуляторные белки

Белки, участвующие в управлении биологическими процессами, относят к регуляторным белкам. К ним принадлежат некоторые *гормоны*. *Инсулин* и *глюкагон* регулируют уровень глюкозы в крови. Гормон роста, определяющий размеры тела, и паратиреоидный гормон, регулирующий обмен фосфатов и ионов кальция, являются регуляторными белками. К этому классу белков принадлежат и другие протеины, участвующие в регуляции обмена веществ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Чем отличаются фибриллярные белки от глобулярных?
2. Перечислите функции белков.
3. Какие вы знаете гормоны?

Задание: написать конспект, ответить на вопросы. Выполненное задание отправить по адресу gusarova. natalja1959@yandex.ru