Лекция 3 Белки.

Белки - это сложные органические соединения, состоящие из углерода, водорода, кислорода и азота. В некоторых белках содержится еще и сера. Молекулы белков - цепи, построенные из аминокислот, - очень велики; это макромолекулы, которые могут состоять из 50-1500 аминокислот. На долю белков приходится 50-80 % сухой массы клеток. Белки, состоящие только из аминокислот, называются простыми. Полипептидная цепочка представляет собой первичную структуру белка. Сложные белки могут включать в полипептидные цепи нуклеиновые кислоты (нуклеопротеины), липиды (липидопротеины), углеводы (гликопротеины) и др. Специфичность белков определяется набором аминокислот, их количеством и последовательностью расположения в полипептидной цепи. Замена одной-единственной аминокислоты в составе молекулы белка или изменение последовательности их расположения, как правило, приводит к изменению его функции. Аминокислотная последовательность закодирована в ДНК клетки, вырабатывающей данный белок. В организме человека встречается более 5 млн. различных белков, а в клетках бактерий - около 3 тысяч. Свойства белков определяются также пространственным расположением полипептидных цепочек. В живой клетке полипептидные цепочки сложены или согнуты, приобретая вторичную или третичную структуру. Вторичная структура представляет спирально закрученную цепочку. Витки спирали белка удерживаются водородными связями, которые образуются между СО- и NH- группами, расположенными на соседних витках. В результате дальнейшей укладки спирали возникает специфичная для каждого белка конфигурация, называемая третичной структурой. Она стабилизируется за счет связей между белковыми радикалами (R) аминокислотных остатков - ковалентными дисульфидными связями (-S-S - связи) между остатками цистеина, а также водородными, ионными и гидрофобными взаимодействиями. В количественном отношении наиболее важны гидрофобные взаимодействия, обусловленные стремлением неполярных боковых цепей аминокислот объединяться друг с другом, а не смешиваться с окружающей их водной средой. При этом гидрофобные боковые цепи белка скрыты внутри молекулы, а гидрофильные боковые цепи выставлены наружу и соприкасаются с водой. Биологическую активность белок проявляет только в виде третичной структуры. В некоторых случаях 2, 3, 4 и более белковых молекул с третичной организацией объединяются в один комплекс. Подобные агрегаты представляют собой четвертичную структуру белка. Белковые субъединицы при такой структуре химически не связаны друг с другом, однако вся структура достаточно прочна за счет действия слабых межмолекулярных сил. Под влиянием различных химических и физических факторов происходит изменение третичной и четвертичной структуры белка вследствие разрыва водородных и ионных связей. Процесс нарушения нативной (естественной) структуры белка называется денатурацией. При этом наблюдается изменение формы, уменьшение растворимости белка, потеря ферментативной активности и т.д. Процесс денатурации обратим, т.е. возвращение нормальных условий среды сопровождается самопроизвольным восстановлением естественной структуры белка - это ренатурация. Отсюда следует, что все особенности строения и функционирования макромолекулы белка определяется его первичной структурой. Функции белков в клетке весьма разнообразны. Важнейшими функциями белковых молекул является: структурная (строительная, пластинчатая), двигательная (движения мускулатуры, ресничек, органов растений и др.), транспортная (перенос кислорода, транспорт веществ в клетку через плазматическую мембрану и др.), защитная (образование антител-иммуноглобулинов), сигнальная (передача команд в клетку из внешней среды), регуляторная (поддержание постоянных концентраций веществ в клетке и в крови), ферментативные, или каталитические (регулируются биохимические процессы в организме) - таблица 8. Белки служат также энергетическим материалом. При расщеплении 1г белка до конечных продуктов выделяется 17,6 кДж энергии, необходимых для большинства жизненно важных процессов в клетке. Ферменты (энзимы) - это специфические белки, присутствующие во всех живых организмах и выполняющие роль биологических катализаторов. Катализаторы - вещества, ускоряющие химические реакции, которые без них протекают очень медленно. Ферментативный катализ в живых организмах отличается от промышленного высокой степенью специфичности (фермент катализирует только одну реакцию или действует только на один тип связи).