Тезисы лекции

Тема: «Понятие о ДНК. Строение и свойства ДНК».

План.

1. Понятие о ДНК. Функции.
2. Строение и свойства ДНК.

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)- высокополимерное природное соединение, содержащееся в ядрах клеток живых организмов.
ДНК - носитель генетической информации; отдельные участки ДНК соответствуют определенным генам. ДНК точно воспроизводится при делении клеток, что обеспечивает в ряду поколений клеток и организмов передачу наследственных признаков и специфических форм обмена веществ.
Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных одна вокруг другой в спираль. Цепи построены из большого числа мономеров нуклеотидов, специфичность которых определяется одним из четырех азотистых оснований: аденин, гуанин, цитозин, тимин.

 ДНК играет очень важную биологическую роль, сохраняя и передавая по наследству генетическую информацию о строении, развитии и индивидуальных признаках любого живого организма. Препараты ДНК можно получить из различных тканей животных и растений, а также из бактерий и ДНК - содержащих вирусов.

ДНК - биополимер, состоящий из многих мономеров - дезоксирибонуклеотидов, соединённых через остатки фосфорной кислоты в определённой последовательности, специфичной для каждой индивидуальной ДНК. Уникальная последовательность дезоксирибонуклеотидов в данной молекуле ДНК представляет собой кодовую запись биологической информации (генетический код). Две такие полинуклеотидные цепочки образуют в молекуле ДНК двойную спираль, в которой комплементарные основания - аденин (А) с тимином (Т) и гуанин (Г) с цитозином (Ц) - связаны друг с другом при помощи водородных связей и так называемых гидрофобных взаимодействий. Такая характерная структура обусловливает не только биологические свойства ДНК, но и её физико-химические особенности.
ДНК человека - это большое запоминающееся устройство, в котором прописано задание на то, как мы должны выглядеть, какими эмоциями должны обладать и т.д. ДНК человека - это то, что определяет всю его жизнь и контролирует все аспекты существования, начиная от внешнего вида и заканчивая биохимическими процессами, происходящими в организме, предрасположенности к различным заболеваниям и процессу старения. С помощью ДНК тестирования ученые получили возможность анализировать генетическую информацию и разрабатывать новое поколение средств, для здоровья человека, действие которых будет направлено не на подавление симптомов заболеваний, а действительно на предотвращение их появления. Это утверждение также справедливо в отношении процессов старения человека.
Анализ теста ДНК человека дает полную информацию о состоянии кожи, позволяет определить реакцию организма на различные активные ингредиенты, исключить компоненты, которые являются нежелательными для каждого конкретного человека и учитывать все эти параметры при разработке индивидуальных средств по уходу за кожей.

Ген - участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре одного белка или молекулы р-РНК и т-РНК. Один ген отвечает за один признак. Важнейшим свойством генов является сочетание их высокой устойчивости в ряду поколений со способностью к наследуемым изменениям (мутациям), служащим основой изменчивости организмов, дающей материал для естественного отбора.
Ген - элементарная единица наследственности, представляющая отрезок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты – ДНК (у некоторых вирусов - рибонуклеиновой кислоты - РНК). Каждый ген определяет строение одного из белков живой клетки и тем самым участвует в формировании признака или свойства организма. Совокупность генов - генотип - несёт генетическую информацию о всех видовых и индивидуальных особенностях организма. Доказано, что наследственность у всех организмов на Земле (включая бактерии и вирусы) закодирована в последовательностях нуклеотидов генов. У высших (эукариотических) организмов ген входит в состав особых нуклеопротеидных образований - хромосом.
Главная функция гена - программирование синтеза ферментных и др. белков, осуществляющегося при участии клеточных РНК (информационных - и-РНК, рибосомных - р-РНК и транспортных - т-РНК), - определяется химическим строением гена (последовательностью в них дезоксирибонуклеотидов - элементарных звеньев ДНК). При изменении структуры гена (мутации) нарушаются определённые биохимические процессы в клетках, что ведёт к усилению, ослаблению или выпадению ранее существовавших реакций или признаков.

В 1953 г Джеймс Уотсон и Френсис Крик, основываясь на данных рентгеноструктурного анализа кристаллов ДНК, пришли к выводу, что ее молекула состоит из двух полимерных цепей, образующих двойную спираль, ДНК - это полинуклеотид, сложенный из отдельных кирпичиков мононуклеотидов. В состав мононуклеотидов входят нуклеозиды, соединенные остатками фосфорной кислоты. Каждый нуклеозид представляет собой одно из четырех азотистых оснований (аденин, тимин, гуанин, или цитозин), соединенное с остатком дезоксирибозы.

В молекуле ДНК присутствуют нуклеотиды четырех типов: дезоксиаденозинмонофосфат, дезоксигуанозинмонофосфат, дезокситимидинмонофосфат, дезоксицитадинмонофосфат.

ДНК имеет форму спирали, в которой основания разных цепей связаны между собой водородными связями. Цепи ДНК способны разделяться с помощью специальных ферментов и служить матрицами при синтезе дочерних молекул. Важнейшее свойство ДНК — комплементарность ее цепей. Это означает, что против аденина в одной из цепей всегда стоит тимин в другой цепи, гуанин всегда соединен с цитозином. Комплементарные пары аденин и тимин соединены двумя водородными связями, а гуанин с цитозином тремя водородными связями.

По наблюдению Эрвина Чаргаффа, сделанному им в 1951 г., относительные количества комплементарных пар оснований в молекуле ДНК равны, т.е. А = Т, G = С (правило Чаргаффа). Несмотря на это равенство, между разными видами организмов наблюдается значительное различие по отношению (А + T)/(G+C). Что касается индивидуальной изменчивости, то она основана на различиях в последовательности оснований в кодирующих и особенно в некодируюших участках генома.



Помимо водородных связей между основаниями разных цепей стабильность двойной спирали ДНК обеспечивают гликозидные связи между азотистыми основаниями и остатками дезоксирибозы, а также фосфодиэфирные связи между двумя соседними остатками дезоксирибозы.

Для хранения и передачи информации необходима:

1. Стабильность. Она обеспечивается водородными, гликозидными и фосфодиэфирными связями, а также механизмом репарации спонтанных и индуцированных повреждений;

2. Способность к репликации. Благодаря этому механизму в соматических клетках сохраняется диплоидное число хромосом.

3. Наличие генетического кода. Последовательность оснований в ДНК с помощью процессов транскрипции и трансляции преобразуется в последовательность аминокислот в полипептидной цепи.

4. Способность к генетической рекомбинации. Благодаря этому механизму образуются новые сочетания сцепленных генов.