**Биология**

**Группа №17. 1 курс**

***Тема урока****:***НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ.**

**Изучение нового материала.**

На предыдущих уроках познакомились с самыми сложными по строению и функциями в живых организмах молекулами – белками. Теперь ясна причина разнообразия живой материи – это связано с разнообразием белков, которое в свою очередь объясняется почти безграничным числом сочетаний 20 аминокислот.

? А как клетка получает информацию о последовательности аминокислот в белке?

Из истории открытия нуклеиновых кислот.

Осень 1868 г. в Германии, Тюнингене, в лаборатории биохимика Гоппе-Зейлера начинает работать молодой, скромный сотрудник по имени Фридрих Мишер. Из гнойных клеток Мишер выделял клеточные ядра, из которых, в свою очередь, получал щелочные эксракты. Действуя на такой экстракт кислотой, ученый выделил какое-то новое вещество с сильнокислотными свойствами, которое он назвал нуклеином (nucleus – ядро). Кроме углерода, кислорода, водорода, содержит большое количество азота и фосфора. Так были открыты нуклеиновые кислоты.1889 г. Р. Альтман эти вещества назвал ядерными (нуклеиновыми кислотами).Термин нуклеиновые кислоты предложен А. Косселем в 1889г.

**1. Строение нуклеиновых кислот: состав, нуклеотиды.**

**Нуклеиновые кислоты** – биологические полимеры, мономерами которых является нуклеотиды. Эти вещества содержат элементы: углерод, водород, кислород, азот, фосфор. Из курса биологии, вы уже знаете, из каких частей состоит нуклеотид – как структурное звено нуклеиновой кислоты.

? Вспомним строение нуклеотида.

**Нуклеотид**состоит из трех частей: 1. углевод (ДНК – дезоксирибоза, РНК – рибоза)2. азотистое основание (пиримидиновые Ц, У, Т или пуриновое А, Г)3. остаток фосфорной кислоты.

- В клетках различают 2 вида нуклеиновых кислот: ДНК – дезоксирибонуклеиновые кислоты и РНК – рибонуклеиновые кислоты.

Значение нуклеиновых кислот для живых организмов заключается в обеспечении хранения, реализации и передачи наследственной информации.

**2. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)**

**А) Состав нуклеотидов.**ДНК – полимер, мономерами которой являются дезоксирибонуклеотиды, образованные углеводом – дезоксирибоза, азотистым основанием (аденином, гуанином, тимином, цитозином) и остатком фосфорной кислоты.

Модель пространственного строения молекулы ДНК в виде двойной спирали была предложена в 1953 г Дж. Уотсон и Ф. Криком. ДНК встречается в ядре и в период деления клетки, образует основную часть хромосом, она также содержится в митоходриях и пластидах.

?. В каком же виде они находятся? У нуклеиновых кислот, как и у белков, есть структура.

**Б) Структура ДНК**

**Первичная структура** представлена полинуклеотидной цепочкой.

Но оказалось, что молекулы ДНК имеют и вторичную структуру.

Две полинуклеотидные цепочки спирально закручены друг около друга вокруг общей воображаемой оси, т. е. представляет собой двойную спираль (исключение - некоторые ДНК-содержащие вирусы имеют одноцепочечную ДНК). Диаметр двойной спирали ДНК – 2 нм, расстояние между соседними нуклеотидами – **0,34 нм**, на один оборот спирали приходится **10 пар**нуклеотидов, масса одного нуклеотида **345**(эти величины постоянные). Длина молекулы может достигать нескольких сантиметров. Суммарная длина ДНК ядра клетки человека – около 2м.

**В) Принцип комплементарности.**

Против одной цепи нуклеотидов располагается вторая цепь. Расположение нуклеотидов в этих двух цепях не случайное, а строго определенное: против А одной цепи в другой цепи всегда располагается Т, а против Г – всегда Ц; А с Т образуют две водородные связи, а Ц с Г образуют три водородные связи. Закономерность, согласно которой нуклеотиды разных цепей ДНК строго упорядоченно располагаются (А-Т, Г-Ц) и избирательно соединяются друг с другом, называется **комплементарностью**. Следует отметить, что Дж. Уотсон и Ф. Крик пришли к пониманию принципа комплементарности после ознакомления с работами Э. Чаргаффа.В 1905 г. американский биохимик Эдвин Чаргафф, изучив огромное количество образцов тканей и органов различных организмов, установил, что число пуриновых оснований в ДНК всегда равно числу пиримндиновых. Количество аденина равно количеству тимина, а количество гуанина - количеству цитозина. Такая закономерность получила название правила Чаргаффа, но объяснить этот факт он не смог.Из принципа комплементарности следует, что последовательность нуклеотидов одной цепи определяет последовательность нуклеотидов другой. (А + Т) + (Г + Ц)=100%Если построена одна цепь ДНК, то можно достроить вторую цепочку.Есть и другие, более сложные структуры ДНК.

Например, при более плотной упаковке двойной спирали ДНК образуются хромосомы, которые содержатся в ядрах клеток – это **третичная структура.***(слайд 11)*

**Г) Свойства молекулы ДНК**

1)Молекула ДНК способна к самоудвоению -репликации.Под влиянием ферментов молекулы ДНК способны к самоудвоению, при этом происходит копирование содержащейся в них информации. При самоудвоении происходит частичный распад спирали ДНК на две нити.

К каждой нити притягиваются свободные нуклеотиды, синтезированные ранее в цитоплазме. По принципу комплементарности новые нуклеотиды присоединяются к определенным местам исходной цепи, играющей роль матрицы. Отдельные нуклеотиды вначале удерживаются только водородными связями. Затем особый фермент «замыкает» связи между нуклеотидами уже новой цепи» и в результате этого из одной возникают две молекулы ДНК, сходные между собой.

Процесс самоудвоения молекулы ДНК называется - **репликацией.** В результате репликации две новые молекулы ДНК представляют точную копию исходной молекулы. Этот процесс лежит в основе передачи наследственной информации, которая осуществляется на двух уровнях: клеточном и организменном.

**Задание:**Зная одну первую цепь ДНК, постройте вторую: 1цепь ДНК: А-Т-А-Г-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Ц-Т-Т-А-Т, применяя принцип комплементарности 2 цепь ДНК: Т-А-Т-Ц-Г-Т-А-А-Ц-Ц-Г-А-А-Т-А

(необходимо передать листок с последовательностью нуклеотидов - триплетами).

**Д) Функция ДНК.**

Функция ДНК – хранение и передача наследственной информации.

**3. Рибонуклеиновая кислота (РНК): состав нуклеотидов, строение, виды и функции.**

РНК – полимер, мономерами которой являются рибонуклеотиды. В отличие от ДНК, РНК образована не двумя, а одной полинуклеотидной цепочкой (исключение некоторые РНК-содержащие вирусы имеют двухцепочечную РНК). Особенностью строения РНК является присутствие рибозы в качестве углевода, а вместо пиримидинового азотистого основания Т входит У.

Нуклеотиды РНК способны образовывать водородные связи между собой. Цепи РНК значительно короче цепей ДНК.

Выделяют три вида РНК:

1) информационная (матричная) РНК – и-РНК (м-РНК)

2) транспортная РНК – т-РНК

3) рибосомная РНК – р-РНК.

Все виды РНК представляют собой неразветвленные полинуклеотиды, имеют специфическую пространственную конформацию и принимают участие в процессах синтезе белка. Информация о строении всех видов РНК хранится в ДНК. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется **транскрипцией.**

Конец формы

Существует несколько видов одноцепочечных РНК:

1.**Рибосомная РНК** (р-РНК) в комплексе с белками образует рибосомы, на которых происходит синтез белка. Молекулы р-РНК состоят из 3-5 тыс. нуклеотидов.

2.**Информационная**(матричная) РНК (и-РНК) программирует синтез белков в клетке. Она осуществляет передачу кода ДНК к месту синтеза белка. Молекулы и-РНК могут состоять из 300— 30000 нуклеотидов.

3. **Транспортная**РНК (т-РНК)

Молекулы т-РНК относительно невелики и состоят из 75—95 нуклеотидов. Т-РНК выполняет следующие функции; доставляет аминокислоты к месту синтеза белка и определяет точную ориентацию аминокислоты на рибосоме. Т-РНК имеет форму клеверного листа и образует четыре петли: акцепторную, где присоединяются аминокислоты; антикодоновую - в процессе трансляции при биосинтезе белков узнает кодон в и-РНК, и еще две боковые петли.

4. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ): строение, функции.

Молекула АТФ (аденозинтрифосфорной кислоты) представляет собой нуклеотид, который имеет следующее строение:

азотистое основание (аденин) + углевод (рибоза) + три остатка фосфорной кислоты.

Фосфатные группы в молекуле АТФ соединены между собой макроэргическими связями (высокоэнергетическими}. Связи между фосфатными группами не очень прочны, и при их разрыве выделяется большое количество энергии. В результате гидролитического отщепления от АТФ фосфатной группы образуется АДФ (аденозиндифосфорная кислота) и высвобождается энергия.



Молекула с тремя остатками фосфорной кислоты — АТФ наиболее энергоемка. Отщепление концевого фосфата АТФ сопровождается выделением 40 кДж энергии. В связи с тем, что в молекулах АТФ имеются богатые энергией связи, клетка может накапливать большое количество энергии и расходовать ее по мере необходимости. АТФ содержится в каждой клетке в митохондриях, ядре и хлоропластах, в растворимой фракции цитоплазмы. С помощью АТФ в клетке осуществляется синтез веществ, биение жгутиков и ресничек в клетках простейших, и т. д. АТФ - универсальный биологический аккумулятор энергии.

**4. Закрепление нового материала.**

1. Заполнение таблицы:

Признаки, отличия

ДНК

РНК

1. Строение нуклеотида

В состав ДНК входит дезоксирибоза

В состав входит рибоза

2. Азотистые основания

А, Ц, Г, Т

А, Ц, Г, У

3. Строение полинуклеотидной цепочки

Двухцепочечная

Одноцепочечная

4. Нахождение в клетке

В ядре, митохондриях, пластидах

В цитоплазме, рибосомах, ядрышке

5. Виды

-

Информационная, транспортная, рибосомная

6. Свойства

Способна к удвоению

Не способна к удвоениию

7. Функции в клетке

Хранение наследственной информации, передача наследственной информации

И-РНК переносит наследственную информацию из ядра в цитоплазму, т-РНК транспортирует аминокислоты к рибосомам,

Р-РНК на ней происходит биосинтез белка

2.Решение задачи.

1. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки:

Ц-А-Ц-Ц-Г-Т-А-А-Ц-Г-Г-А-Т-Ц. Какова длина полученной цепочки ДНК и ее масса?

Решение:

1. По принципу комплементариости построим вторую цепочку молекулы ДНК:

Ц – А – Ц – Ц – Г – Т – А – А – Ц – Г – Г – А – Т - Ц...

Г – T - Г – Г – Ц – A – T – T – Г – Ц – Ц – Т – А - Г...

2.Вычислим массу ДНК:

mднк = 14\*2\* 345 = 9660

3.Вычислим длину ДНК:

lднк =14\* 0,34 нм *=*4,76 нм

Ответ: порядок нуклеотидов в цепочке ДНК следующий: Г -Т-Г-Г-Ц-А-Т-Т-Г-Ц-Ц-Т-А-Г; масса ДНК -9660, длина ДНК-4,76 нм.

**5. Домашнее задание**

§12, 13, вопросы нас.52, задачи

Задача № 1.

В молекуле ДНК адениновых нуклеотидов насчитывается 26% от общего числа нуклеотидов. Определите количество тиминовых и цитозиновых нуклеотидов.

Дано:

А – 26%

Решение:

1.Согласно правилу Чаргаффа можно определить количество Т – тимидиновых нуклеотидов,

А - 26 *%*=> Т - 26 %.

2.На основе принципа комплементарности можно рассчитать количество цитозиновых нуклеотидов:

(А + Т) + (Г + Ц)=100%

А + Т = 52%

Г+Ц - 100%-52 % - 48 % => Г - 24 %; Ц - 24 *%.*

Найти количество Т-? Ц - ?

Ответ: Т-26%;Ц-24%.

Задача № 2.

Фрагмент одной из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов:

А-Г-Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Г-А-Т-Т-Т-А-Ц-Г...

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка этой же молекулы?

Решение:

По принципу комплементарности можно построить вторую цепочку:

А-Г-Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Г-А-Т-Т-Т-А-Ц-Г...

Т-Ц-А-Т-Г-Г-Ц-Т-А-Т-Г-Ц-Т-А-А-А-Т- Г-Ц...