

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14038457>

ОТНОШЕНИЕ НУКЛЕОТИДОВ В ДНК И ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С ИХ РАСЧЕТОМ

Кахорова Кароматхон Совронбаевна

Намаганский Государственный Университет, Медицинский факультет,
Преподаватель кафедры общих медицинских дисциплин

Хусенов Сардор Ортикович

студент 1- курса медицинского факультета, направление лечебное дело

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматриваются ключевые аспекты нуклеотидов в ДНК, а также решаются задачи, связанные с их расчетом. Основное внимание уделяется соотношениям между нуклеотидами и правилам кодирования белков.

Ключевые слова: ДНК, нуклеотиды, аминокислоты, кодирование, задачи.

Введение

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — это биополимер, содержащий генетическую информацию всех живых организмов. Основой структуры ДНК являются нуклеотиды, каждый из которых состоит из азотистого основания, пятиуглеродного сахара (дезоксирибозы) и фосфатной группы. В ДНК есть четыре типа азотистых оснований:

Аденин (А) — пуриновое основание;

Тимин (Т) — пиримидиновое основание;

Гуанин (G) — пуриновое основание;

Цитозин (С) — пиримидиновое основание.

Нуклеотиды ДНК объединяются в двойную спираль благодаря водородным связям между комплементарными основаниями: аденин всегда связывается с тиминем (A=T), а гуанин — с цитозином (G≡C). Это комплементарное правило объясняется гипотезой Чаргаффа, которая гласит, что количество аденина всегда равно количеству тимина, а количество гуанина равно количеству цитозина.

Основные правила для решения задач

Для решения задач, связанных с расчетом нуклеотидов в молекуле ДНК, важно учитывать несколько ключевых правил:

1. Комплементарность оснований:

$A = T$ (аденин равен тимину);

$G = C$ (гуанин равен цитозину).

2. Соотношение нуклеотидов:

В любой цепочке ДНК сумма нуклеотидов $A + G = T + C$.

Процентное содержание одного нуклеотида позволяет вычислить процент содержания остальных, используя правило Чаргаффа.

3. Кодирование белков:

Для кодирования одной аминокислоты требуется триплет (три нуклеотида) — это кодон. Соответственно, количество нуклеотидов в гене, кодирующем белок, можно вычислить как количество аминокислот, умноженное на 3.

Задача 1: Расчет количества тимина

Условие: В фрагменте ДНК соотношение тимина и гуанина равно 1:2. Этот фрагмент отвечает за синтез белка с 87 аминокислотами. Найдите количество тимина в этом фрагменте ДНК.

Решение: Пусть количество тимина равно x , тогда количество гуанина равно $2x$. Общее количество аминокислот равно количеству нуклеотидов, умноженному на 3: $87 * 3 = 261$. Тогда: $x + 2x = 261$

$$3x = 261$$

$$x = 87.$$

Количество тимина равно 87.

Задача 2: Определение количества гуанина

Условие: В ДНК найдено 120 нуклеотидов, из которых 30% занимают аденин. Сколько гуанина содержится в данной молекуле ДНК?

Решение: Количество аденина равно 30% от 120:

$$A = 0.3 * 120 = 36.$$

По правилу Чаргаффа $A = T$, значит, T также равно 36. Теперь найдем количество гуанина. Сумма всех нуклеотидов $A + T + G + C = 120$. Пусть $G = x$ и $C = x$. Тогда: $36 + 36 + x + x = 120$

$$72 + 2x = 120$$

$$2x = 48$$

$$x = 24.$$

Количество гуанина равно 24.

Задача 3: Определение общего количества нуклеотидов

Условие: В молекуле ДНК соотношение аденина к цитозину составляет 3:1. Если в молекуле ДНК 400 нуклеотидов, найдите количество каждого типа нуклеотидов.

Решение: Пусть количество цитозина равно x , тогда аденин равен $3x$. По правилу Чаргаффа $A = T$, значит, $T = 3x$ и $G = x$. Общее количество нуклеотидов: $3x + x + 3x + x = 400$.

$$8x = 400$$

$$x = 50.$$

$$\text{Количество аденина} = 3 * 50 = 150,$$

$$\text{Количество тимина} = 150,$$

$$\text{Количество гуанина} = 50,$$

$$\text{Количество цитозина} = 50.$$

Заключение

В ходе работы мы рассмотрели важные аспекты соотношений нуклеотидов в ДНК и задачи, связанные с их расчетом. Знание этих аспектов позволяет лучше понять генетическую информацию, заложенную в молекулах ДНК, а также их роль в кодировании белков.

Использованные источники

1. Генетика: Учебник / Г. А. Егорова, Т. И. Федосеева. – М.: Издательство МГУ, 2018.
2. Molecular Biology of the Cell / Alberts et al. – Garland Science, 2015.
3. ДНК: молекула, которая управляет жизнью / Л. Д. Клейн. – Издательство Эксмо, 2017.