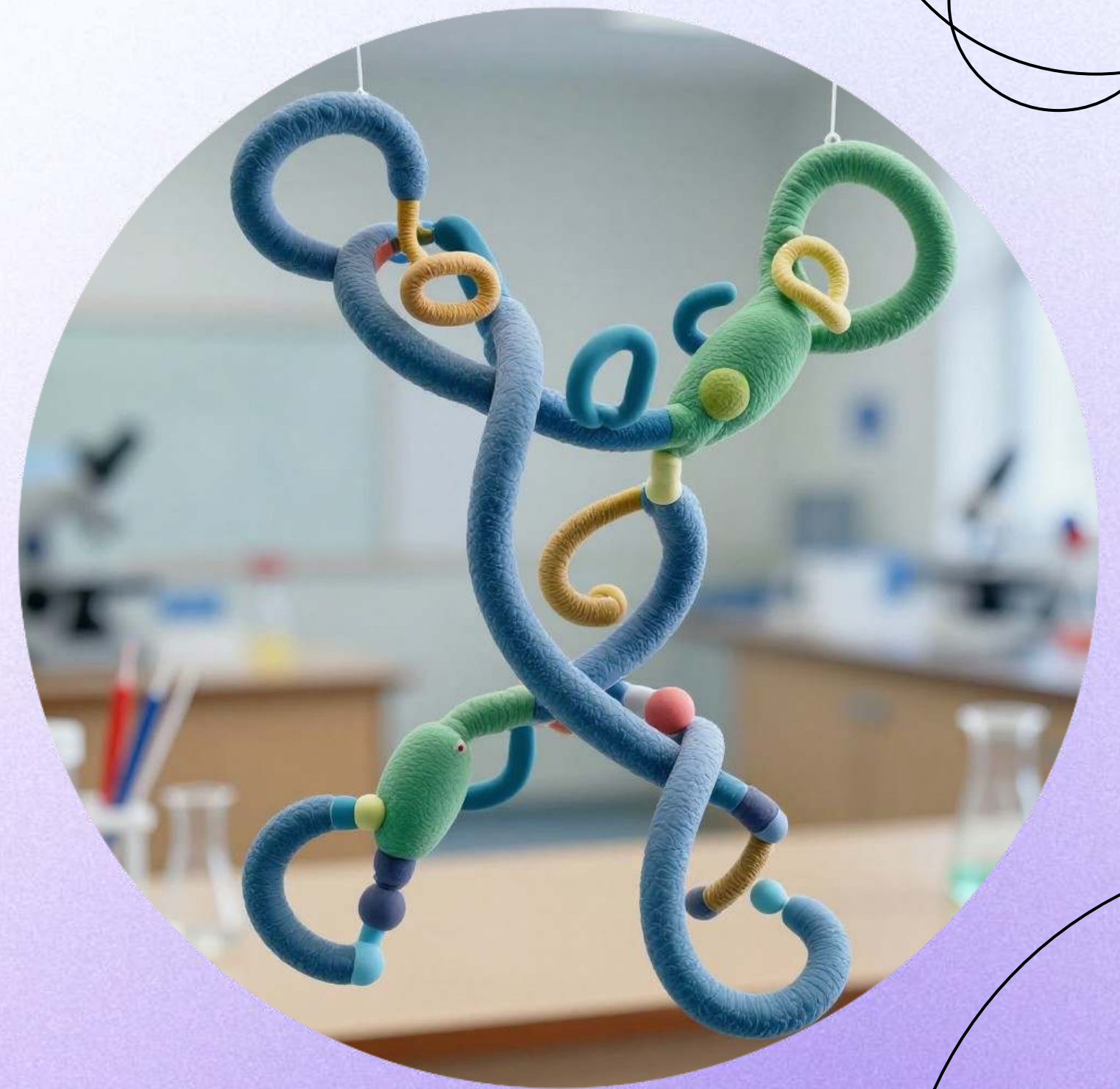


Обзор: строение и функции белков

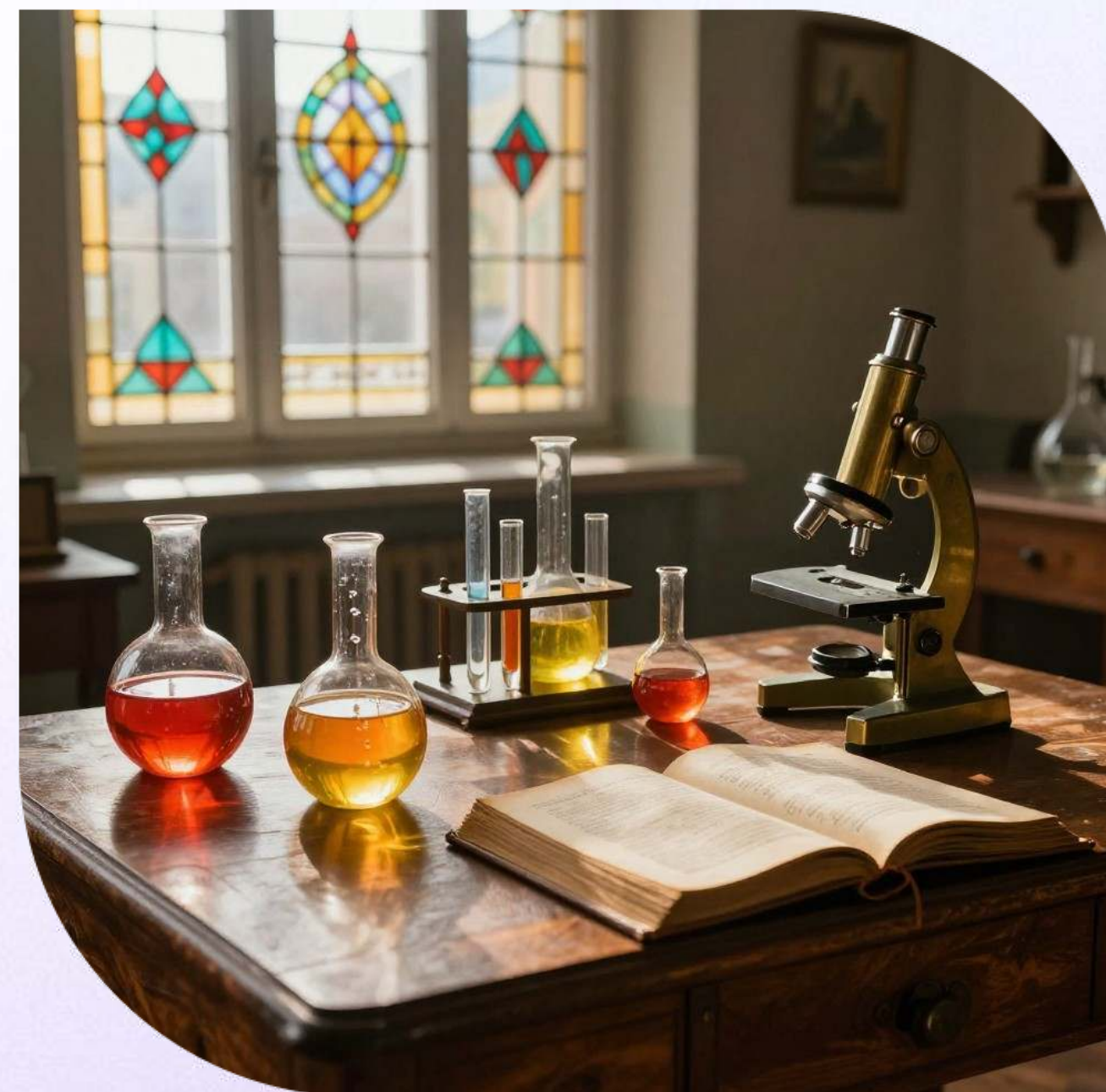
Белки — главные молекулы жизни, отвечающие за структуру и функции клеток.





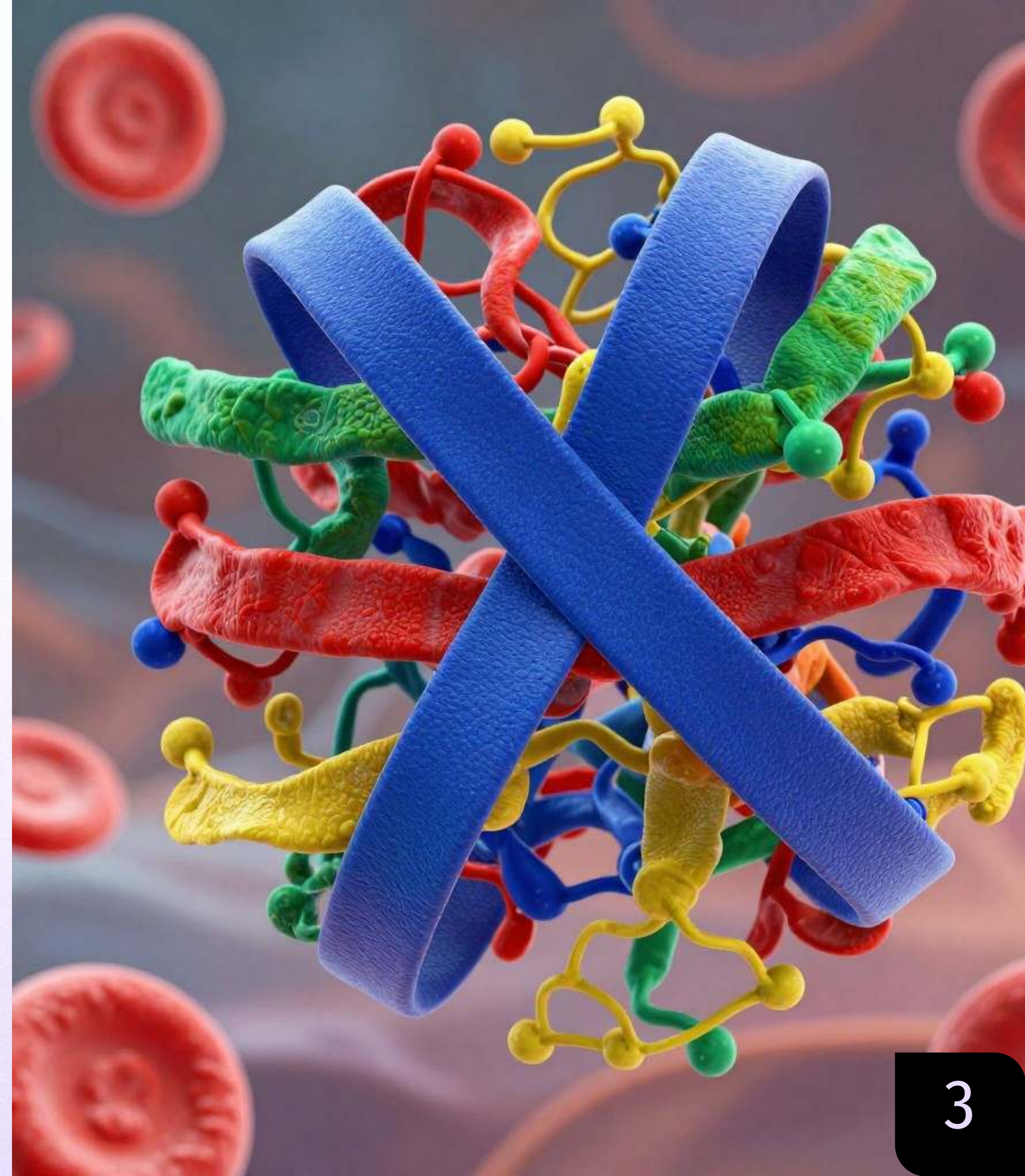
История и наука о белках

Термин «белок» введён в XIX веке. С тех пор изучены их состав, структура и роль в живых организмах всех биосферных слоёв.



Что такое белок?

- Белок — большая молекула, состоящая из цепочки аминокислот, связанных пептидными связями, формирующая специфическую структуру.
- Последовательность аминокислот определяет функции белка, например, гемоглобин переносит кислород в крови.



Аминокислоты – строительные блоки белков



1

Существует 20 стандартных аминокислот с разными химическими радикалами, формирующими разнообразные свойства белков.

2

Порядок аминокислот в полипептидной цепи определяет форму и функциональные характеристики белка.

3

Комбинации аминокислот создают уникальные молекулы, благодаря чему белки выполняют множество разных задач.

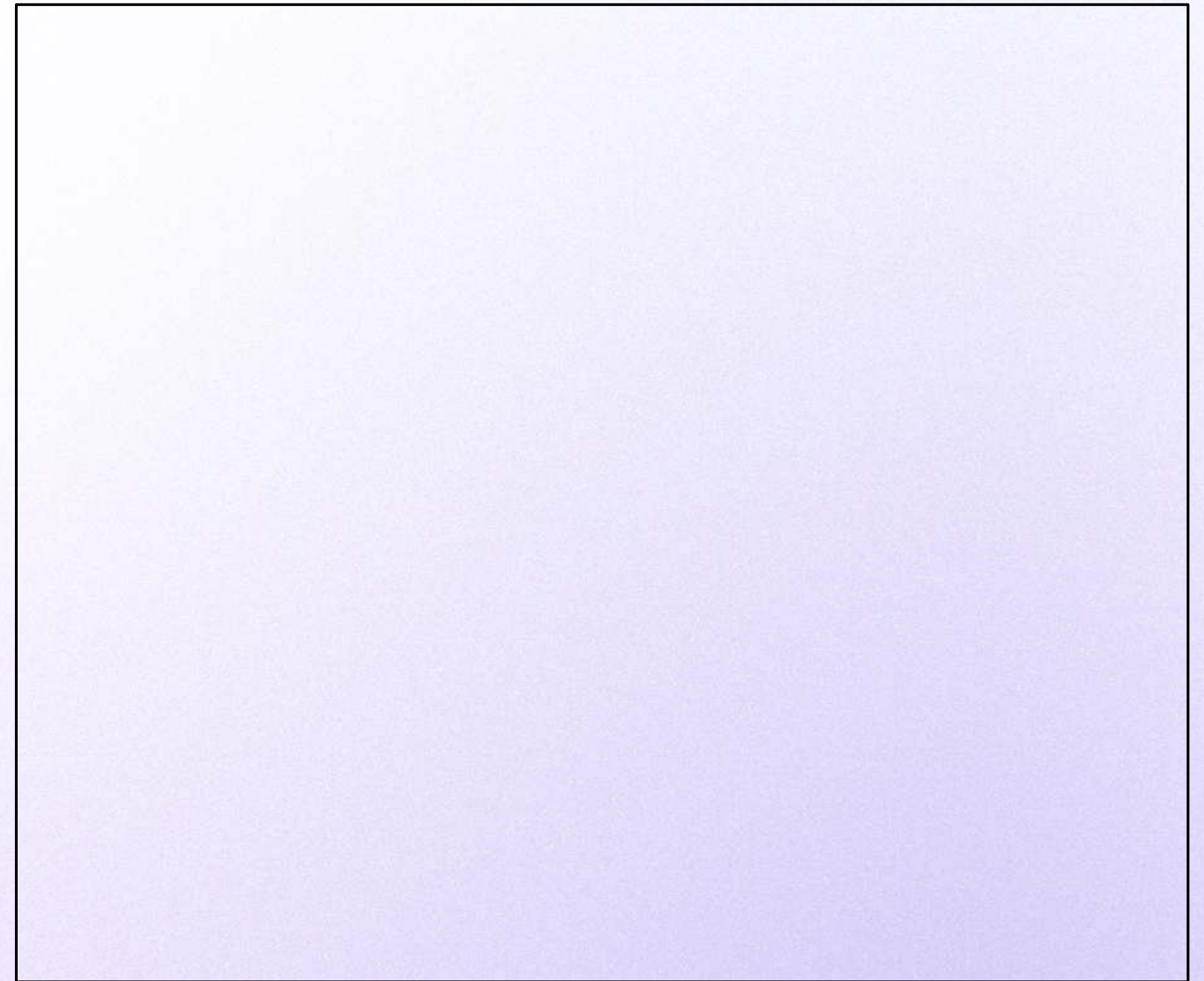
4

Взаимодействия между аминокислотами обеспечивают разнообразие биологических функций белков.

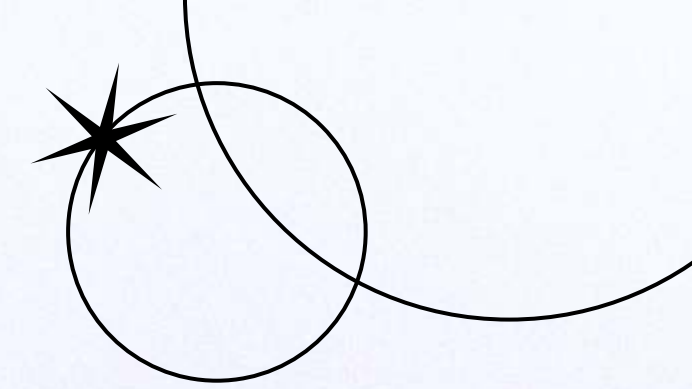
Распределение основных функций белков

Диаграмма показывает, что ферментативные белки занимают наибольшую долю среди всех в организме человека.

Ферментативные белки играют ключевую роль, в то время как структурные и защитные выполняют вспомогательные функции.

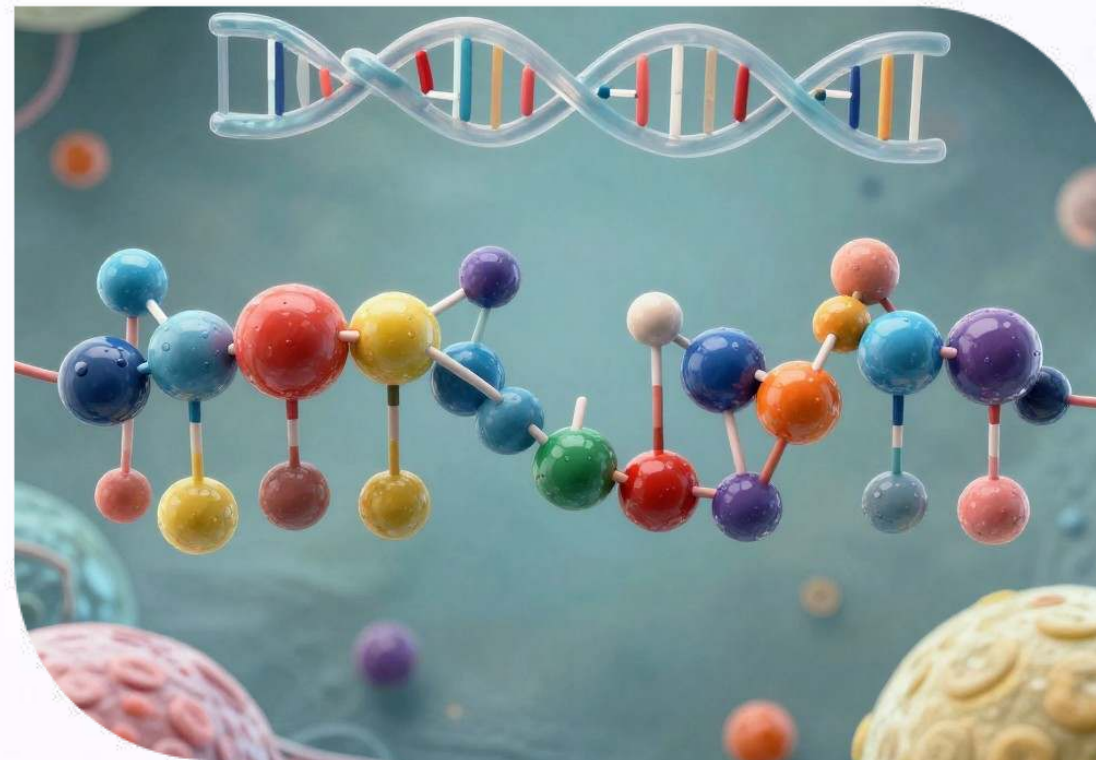


Первичная структура белка



Определённость последовательности

Первичная структура — чёткая последовательность аминокислот, важная для последующего формирования правильной структуры белка. Изменения в последовательности могут привести к патологиям.



Роль генетического кода

Последовательность задаётся геном, где каждая триплетная кодоновая группа определяет конкретную аминокислоту, что обеспечивает уникальность каждого белка.



Пример мутации

При серповидноклеточной анемии замена аминокислоты вызывает изменение структуры гемоглобина, приводя к нарушению функции и здоровью организма.

Вторичная структура: α -спираль и β -складчатый слой

1

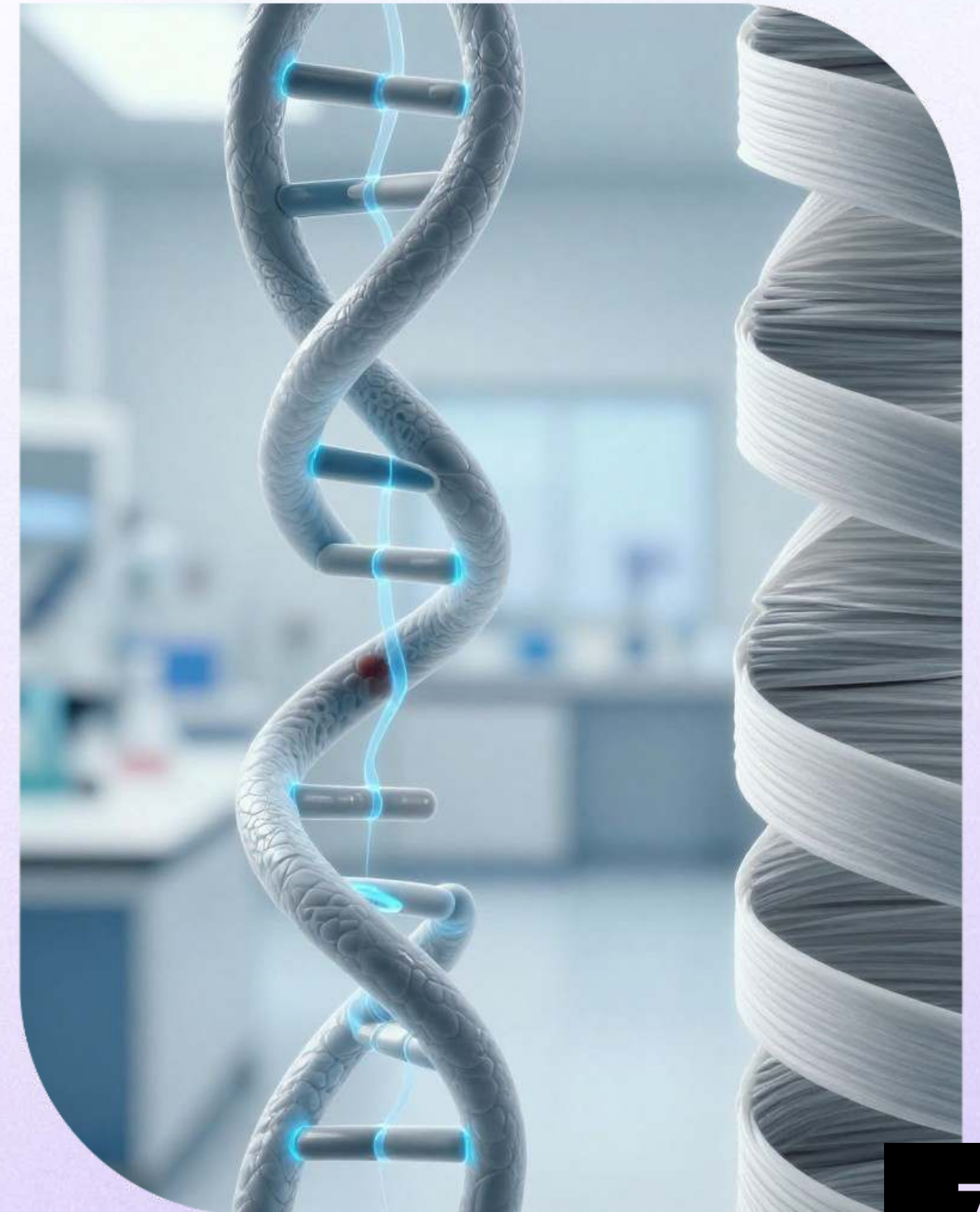
α -спираль: закрученная форма

α -спираль создаётся водородными связями, придавая белкам упругость, например, в кератине, который формирует волосы и ногти.

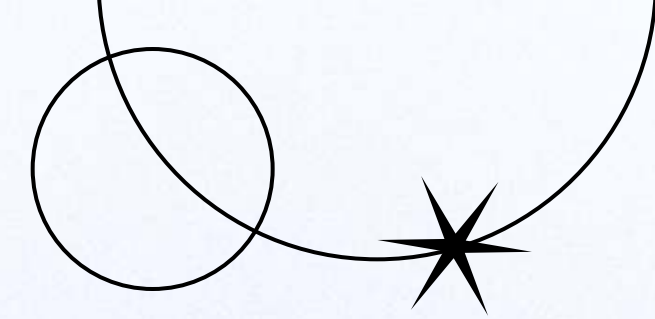
2

β -складчатый слой: лепестковая структура

β -слои представляют собой ленточные структуры, стабилизирующие молекулу белка и обеспечивающие её прочность и устойчивость.



Третичная структура белка



1

Включает трёхмерное свертывание полипептидной цепи, формируя уникальную форму белка и его биологическую активность.

2

Стабилизируется с помощью дисульфидных мостиков, гидрофобных взаимодействий и ионных связей, обеспечивая устойчивость.

3

Нарушение третичной структуры ведёт к потере функции белка и может вызывать заболевания.

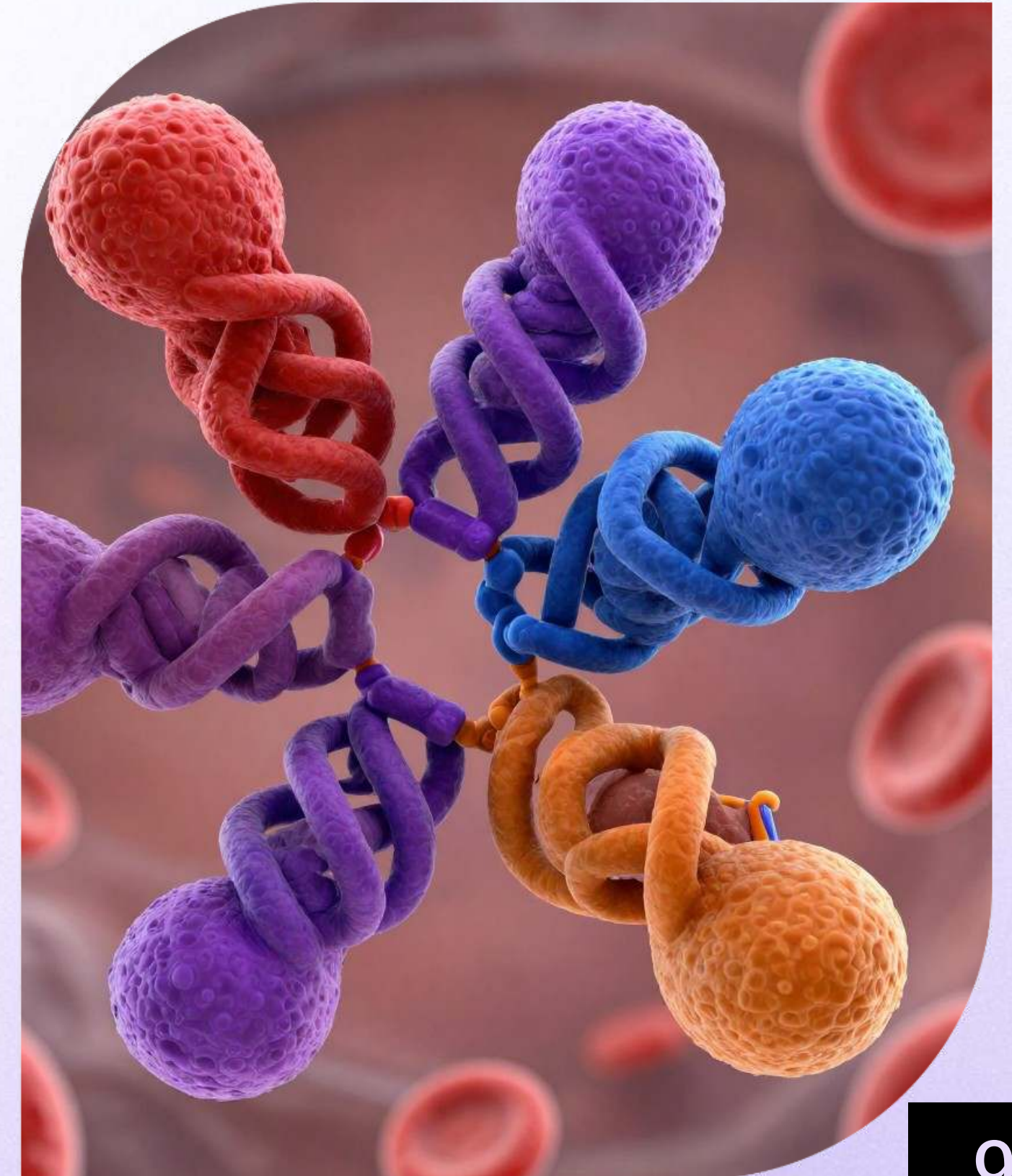
Четвертичная структура: многокомпонентные белки

1

Формируется при соединении нескольких полипептидных цепей, образуя сложные белковые комплексы, например, гемоглобин с четырьмя субъединицами.

2

Взаимодействия между субъединицами позволяют белку выполнять комплексные биологические функции, адаптируясь к изменениям в организме.



Ферменты: роль катализаторов

1

Ферменты ускоряют биохимические реакции, снижая энергию активации и обеспечивая быстроту процессов в клетках.

2

Каждый фермент специфичен к субъекту реакции, например, амилаза расщепляет крахмал на глюкозу во рту.

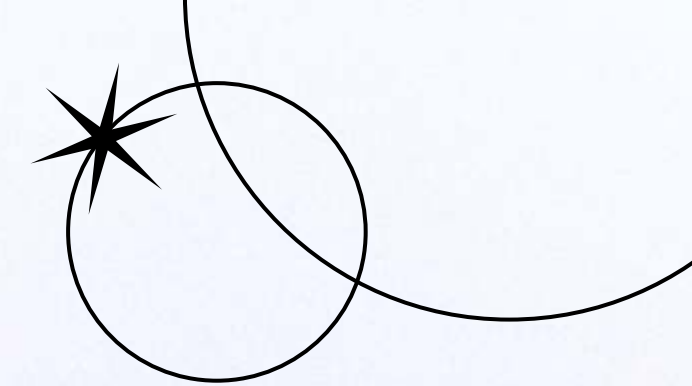
3

Отсутствие ферментов препятствует жизненным процессам, делая их незаменимыми для организма.

4

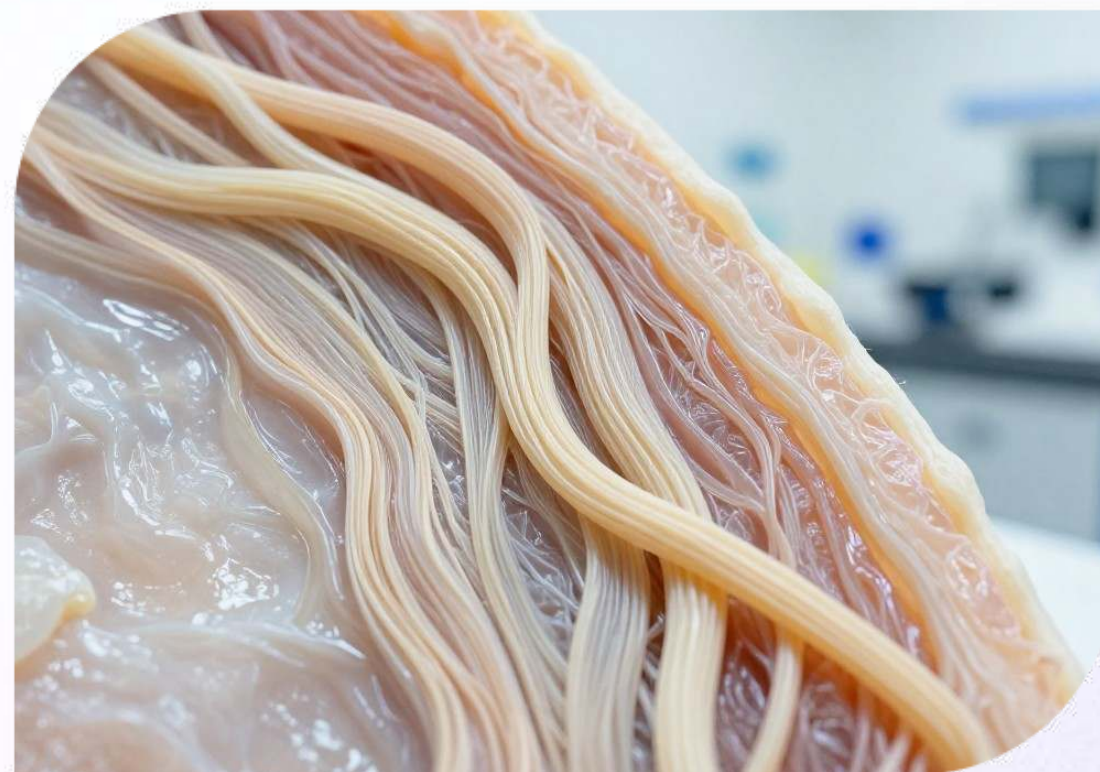
Ферменты регулируют скорость метаболизма и обеспечивают баланс биохимических путей.

Структурные белки: основа тканей



Коллаген – каркас кожи и тканей

Коллаген образует прочные волокна, которые обеспечивают коже упругость и устойчивость к растяжениям. Он также укрепляет связки и хрящи, поддерживая целостность соединительной ткани.



Эластин – источник гибкости

Эластин придаёт тканям эластичность, позволяя им растягиваться и возвращаться в исходное состояние. Это особенно важно для сосудов и лёгких, где нужна упругая ткань.



Кератин – защитник волос и ногтей

Кератин формирует твёрдую и износостойкую структуру волос, ногтей и верхнего слоя кожи. Его устойчивость к механическим повреждениям помогает защитить органы от внешних воздействий.

Транспортные белки: переносчики в организме

1

Гемоглобин связывает кислород в лёгких и переносит его к клеткам всех тканей, обеспечивая жизненно важное дыхание организма.

2

Трансферрин переносит ионы железа через кровь, регулируя их поступление в клетки и предотвращая токсичность свободного железа.

3

Альбумин транспортирует жирные кислоты, гормоны и лекарства, а также поддерживает постоянное осмотическое давление крови для равновесия жидкостей.

Защитные белки: иммунитет и защита

1

Антитела распознают и нейтрализуют возбудителей инфекций, помогая организму бороться с бактериями и вирусами.

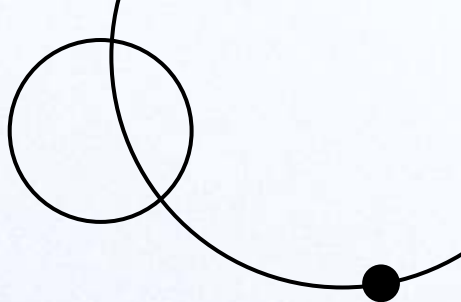
2

Фибриноген участвует в образовании кровяных сгустков при повреждениях, предотвращая избыточную потерю крови.

3

Защитные белки активируют иммунные реакции и обеспечивают защита от чужеродных молекул, поддерживая устойчивость организма.

Таблица: основные функции и примеры белков



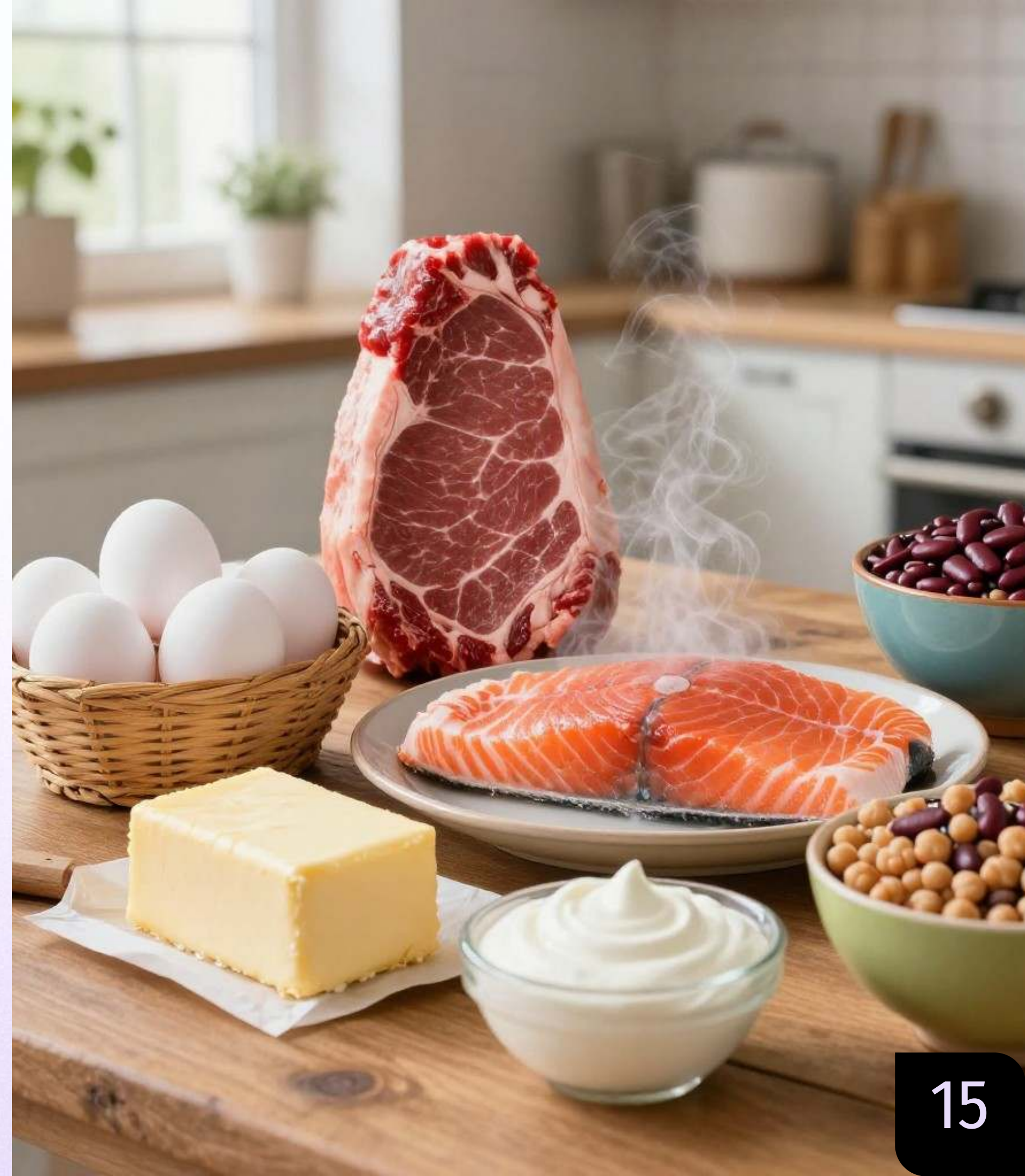
Функции белков и характерные примеры в различных тканях и жидкостях организма.

Функция	Пример	Где встречается
Каталитическая	Амилаза	Слюна
Структурная	Коллаген	Кожа
Транспортная	Гемоглобин	Кровь
Защитная	Иммуноглобулин	Кровь

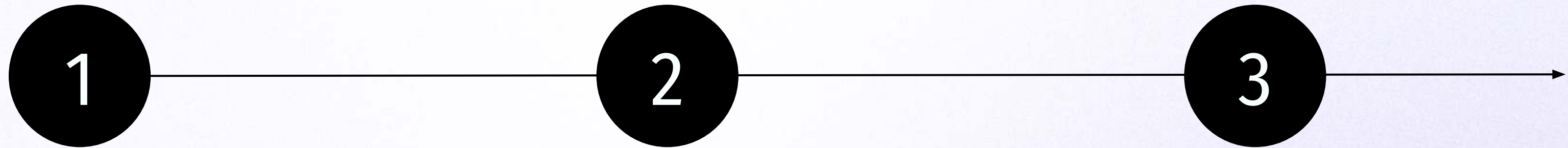
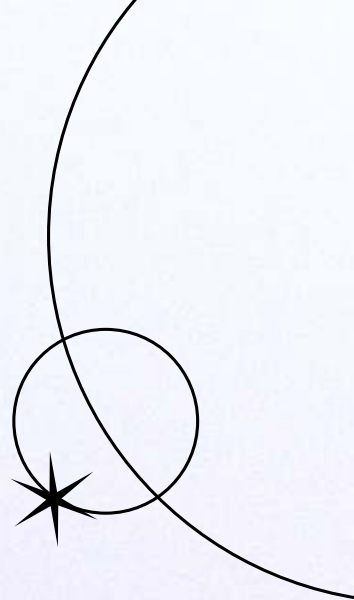
Каждый тип белка выполняет уникальную, незаменимую функцию в организме человека.

Пищевые белки и значение для здоровья

- Основные источники белка — мясо, рыба, яйца, молочные продукты и бобовые. Они обеспечивают организм необходимыми аминокислотами для роста и восстановления тканей.
- Недостаток белков вызывает слабость, снижение иммунитета и задержку роста. Подросткам рекомендуется потреблять около 1-1,2 грамма белка на килограмм веса ежедневно.



Синтез белка в клетке: этапы



Транскрипция

ДНК используется как шаблон для создания мРНК в ядре клетки, копируя генетическую информацию.

Транспорт мРНК

мРНК выходит из ядра в цитоплазму, направляясь к рибосомам для дальнейшей обработки.

Трансляция

Рибосомы считывают информацию с мРНК и синтезируют белковую цепь, соединяя аминокислоты в правильном порядке.

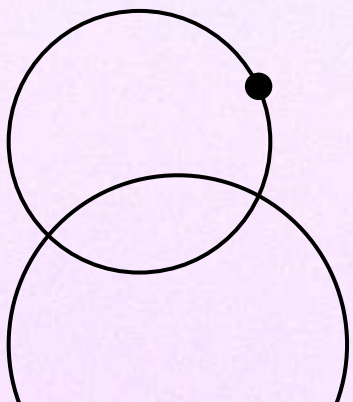
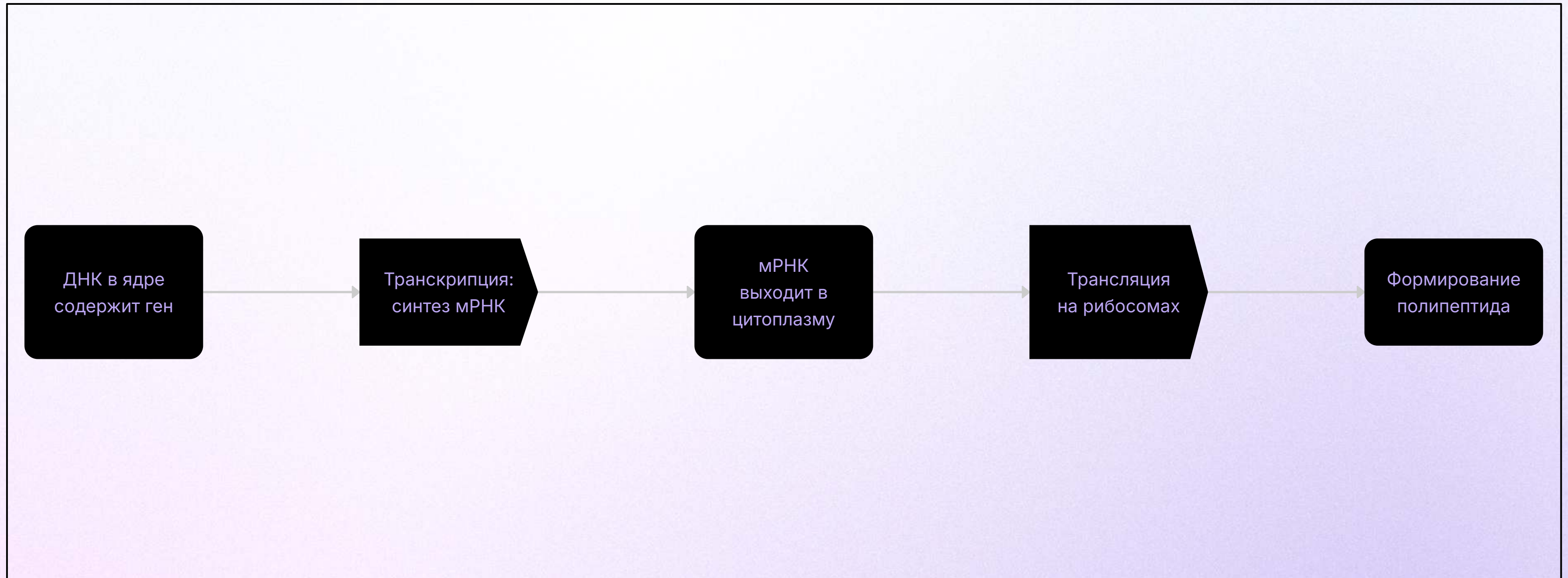
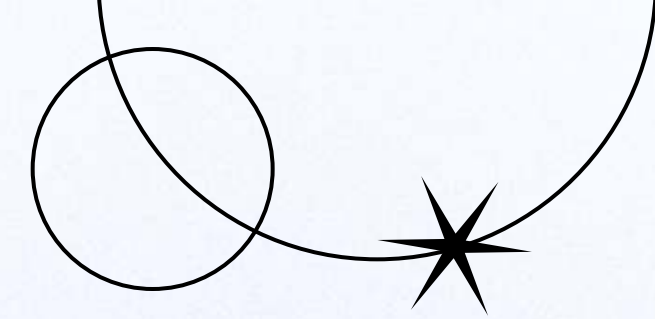


Схема: путь от ДНК к белку

Основные этапы биосинтеза белка в клетке



Факторы, влияющие на структуру белка



1

Высокая температура разрушает водородные связи, вызывая денатурацию и потерю функциональности белка.

2

Изменения pH нарушают электростатические взаимодействия, что также ведёт к деформации структуры белка.

3

Химические вещества, например, сильные окислители, разрушают связи, приводя к необратимым изменениям и утрате активности.

Генетические болезни, связанные с белками

1

Фенилкетонурия возникает из-за мутации, затрудняющей расщепление аминокислоты фенилаланина и вызывающей серьёзные нарушения обмена.

2

Муковисцидоз обусловлен дефектом белка мембранных каналов, что приводит к проблемам с дыхательной и пищеварительной системами.

3

Серповидноклеточная анемия вызвана аномальной формой гемоглобина, приводящей к деформации и разрушению эритроцитов.

Значение белков в жизни и науке

Белки — ключевые молекулы, формирующие организм и обеспечивающие жизненные процессы. Их изучение открывает возможности для медицины и биотехнологий, помогая понять и лечить заболевания.