



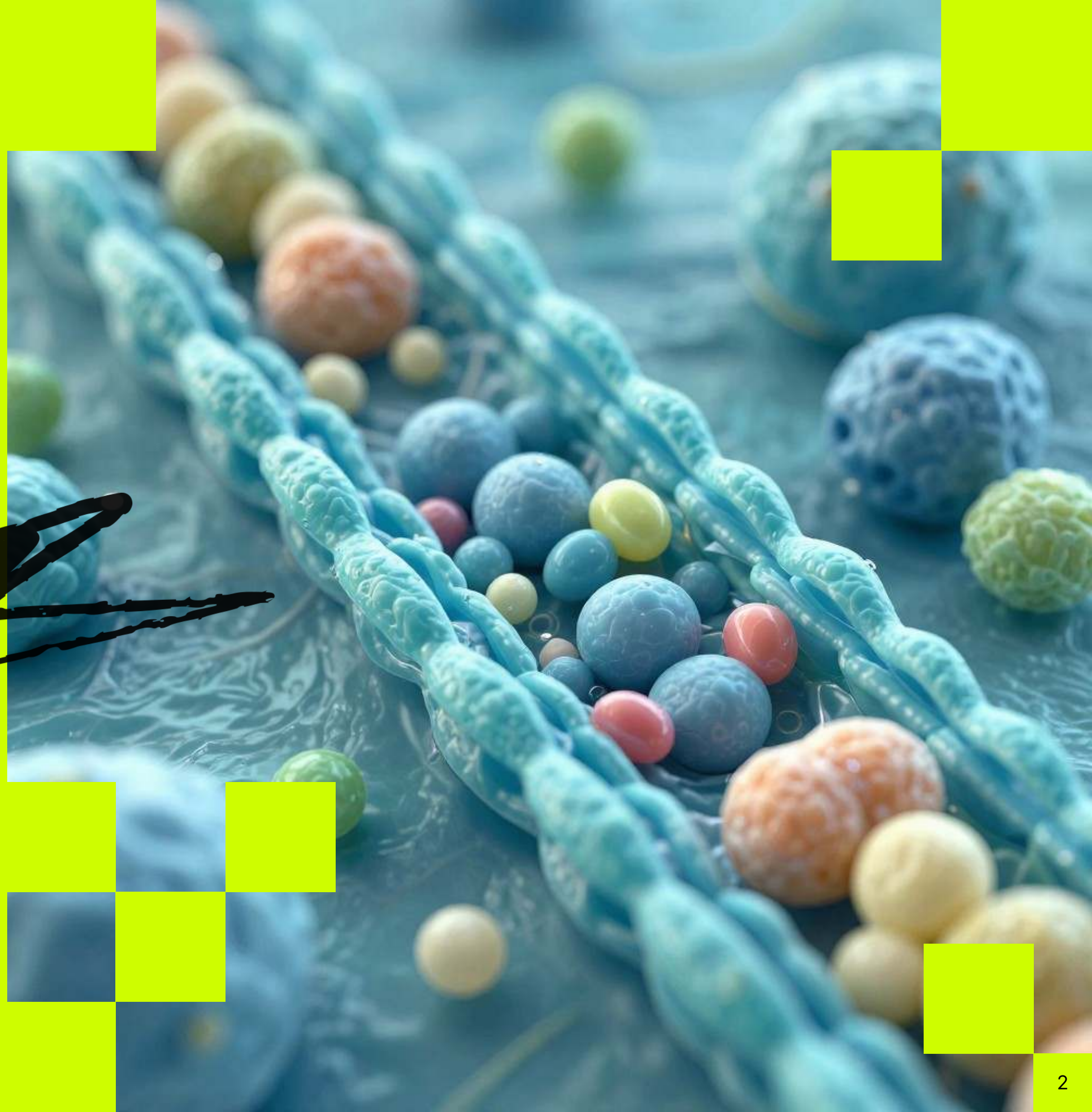
Краткий обзор: функции белков и ЛИПИДОВ В КЛЕТКЕ

Белки и липиды обеспечивают жизненные процессы и структуру клеток.



Роль белков и липидов в биологии клетки

Белки и липиды — ключевые компоненты клетки, участвующие в формировании мембран, обмене веществ и энергетическом обеспечении. Их изучение помогает понять фундаментальные механизмы жизни.



Основные свойства и биологические функции белков



Белки состоят из 20 аминокислот, соединённых пептидными связями, формируя уникальные структуры, определяющие их функции.

Они выполняют каталитическую роль как ферменты, ускоряя биохимические реакции без расхода.

Белки служат структурным материалом, составляя основу тканей и обеспечивая клеточную поддержку.

Роль в транспорте и передаче сигналов реализуется белками, например, гемоглобином и гормонами.



Липиды: классификация и роли в клетке

Простые липиды включают жиры и воски, служащие запасом энергии и защитой.

Сложные липиды, например, фосфолипиды и гликолипиды, формируют клеточные мембраны и участвуют в межклеточных взаимодействиях.

Производные липиды, такие как стероиды, выполняют гормональные и структурные функции.

Липиды обеспечивают теплоизоляцию, энергонакопление и воздействие на мембранную прочность.



Структурные уровни белковых молекул



Первичная и вторичная структура

Первичная структура — это последовательность аминокислот в цепи. Вторичная формируется благодаря водородным связям, образуя альфа-спирали и бета-слои.

Третичная и четвертичная структура

Третичная структура — пространственное сворачивание всей цепи. Четвертичная — объединение нескольких полипептидов в функциональный комплекс, как у гемоглобина.



Типы липидов и их функции

Простые липиды: энергетический запас

Триглицериды служат главным источником энергии, накапливаясь в тканях и обеспечивая организм при дефиците питания. Они легко мобилизуются для окисления и восстановления.



Сложные липиды: строители мембран

Фосфолипиды и гликолипиды формируют основу мембран, обеспечивая барьерные и регуляторные функции. Гликолипиды участвуют в клеточном распознавании и иммунных реакциях.



Производные липиды: сигнальные молекулы

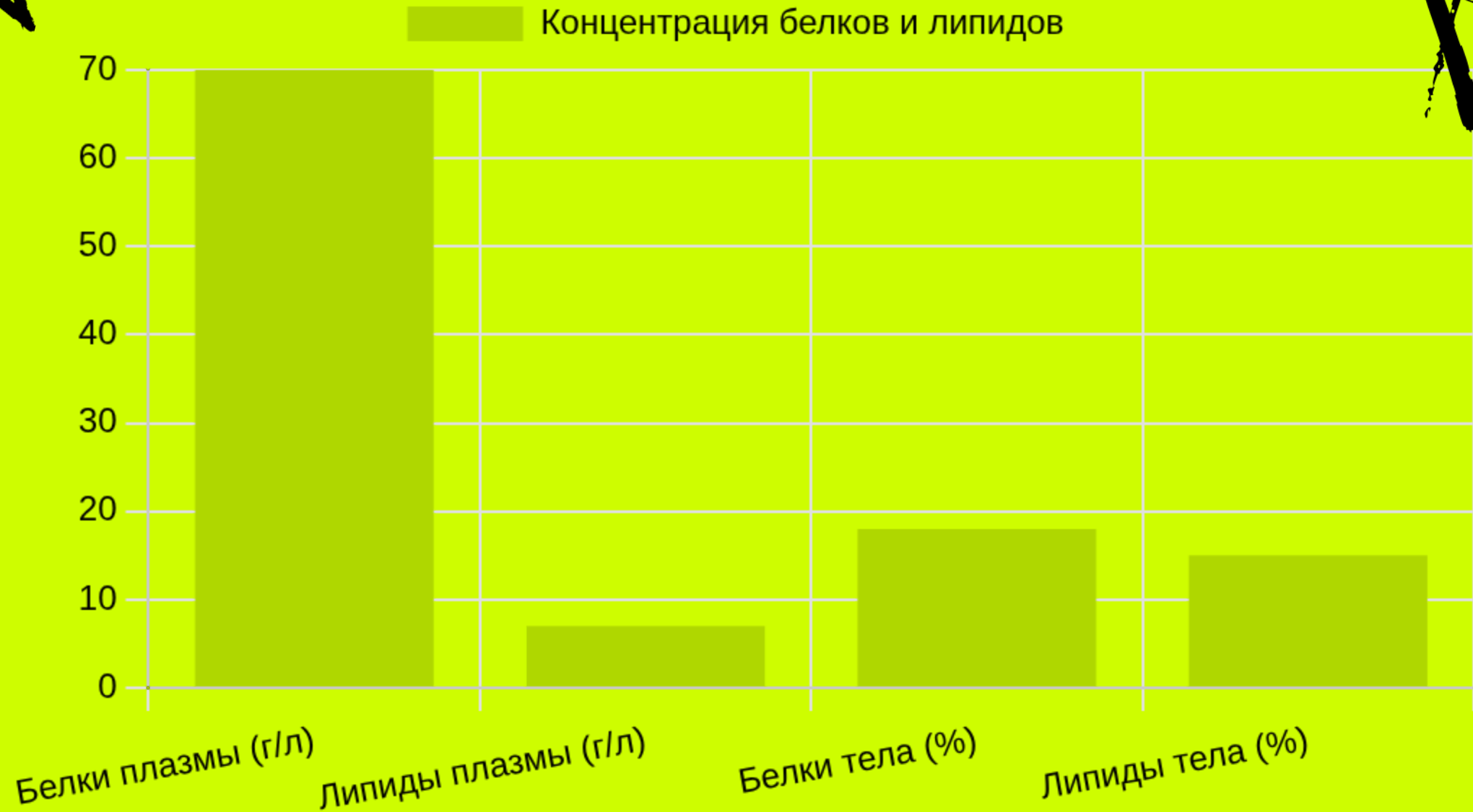
Стероиды, включая холестерин и гормоны, регулируют физиологические процессы и поддерживают стабильность мембран, являясь посредниками в биохимических процессах.



Сравнение количества белков и липидов в организме человека

Соотношение белков и липидов зависит от возраста, пола и физиологического состояния организма.

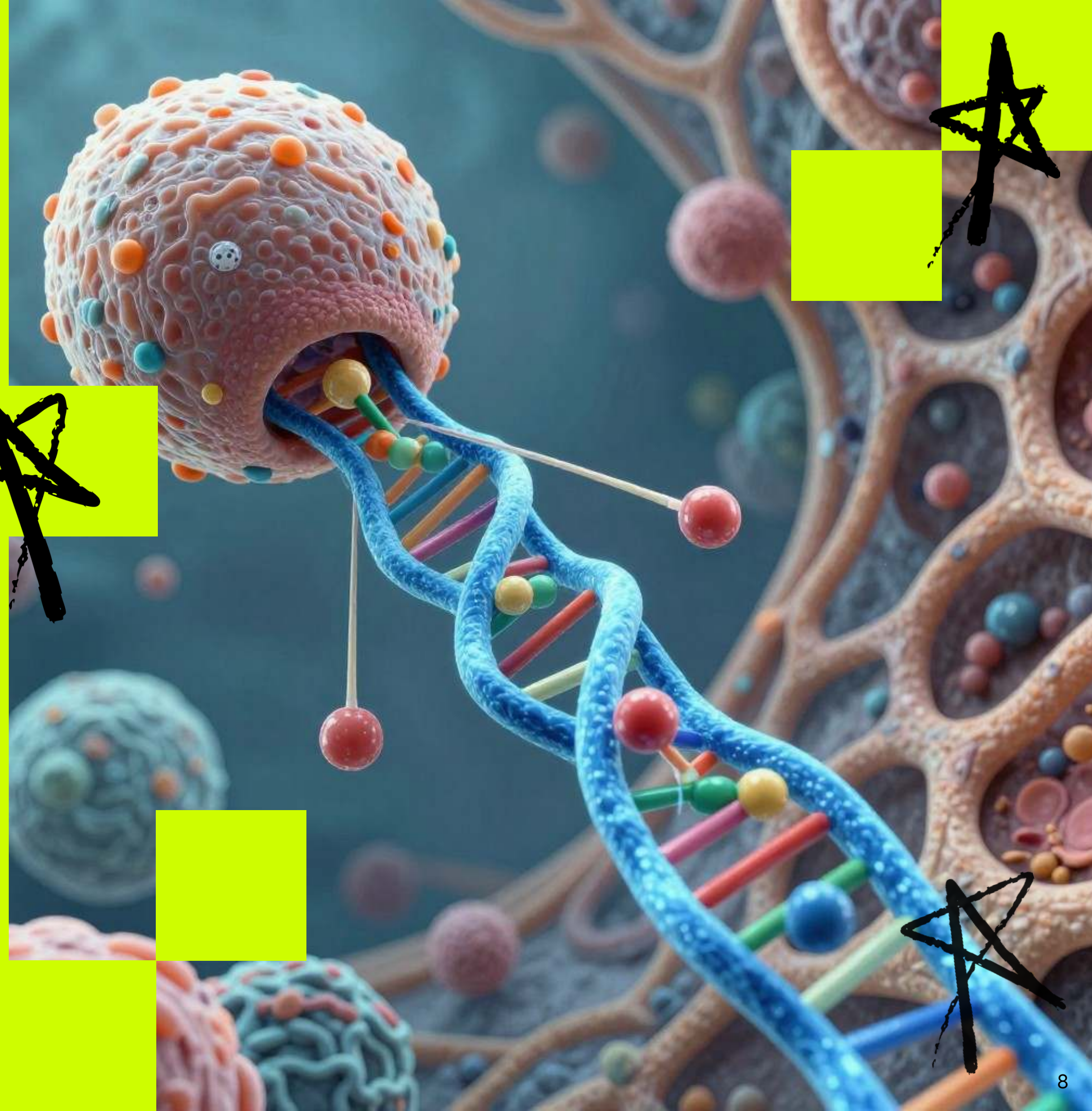
Белки преобладают в плазме, липиды — в жировой ткани, отражая их разные биологические функции.



Данные на основе физиологических исследований, 2023 год.

Механизмы биосинтеза белков в клетке

- Синтез начинается на рибосомах, где по матрице иРНК собирается полипептидная цепь из аминокислот, доставляемых тРНК.
- Белки затем проходят модификации в эндоплазматическом ретикулуме и транспортируются к месту действия. Нарушения приводят к наследственным заболеваниям.



Синтез и метаболизм липидов: ключевые этапы

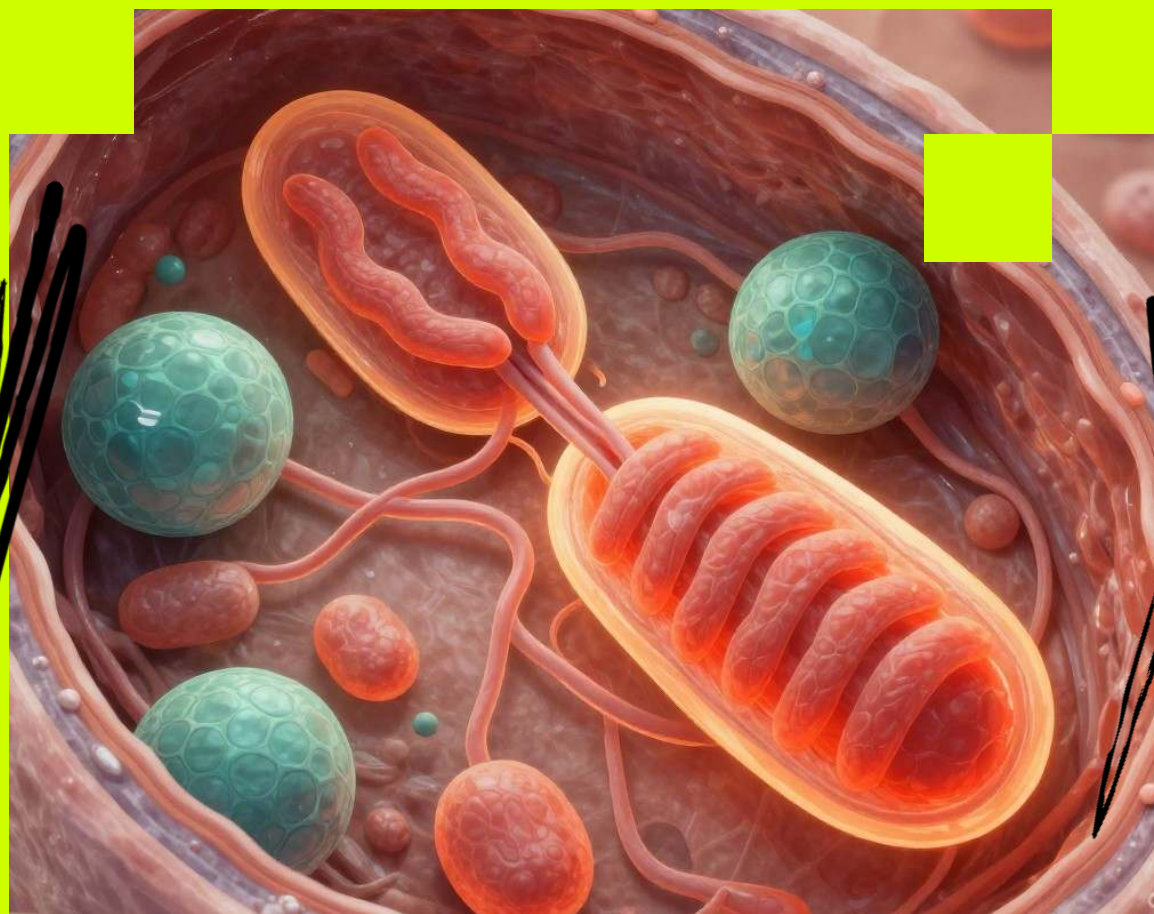
Синтез липидов

Происходит в гладкой эндоплазматической сети и комплексе Гольджи, включая образование фосфолипидов и триглицеридов, важнейших компонентов мембран и запасов энергии.



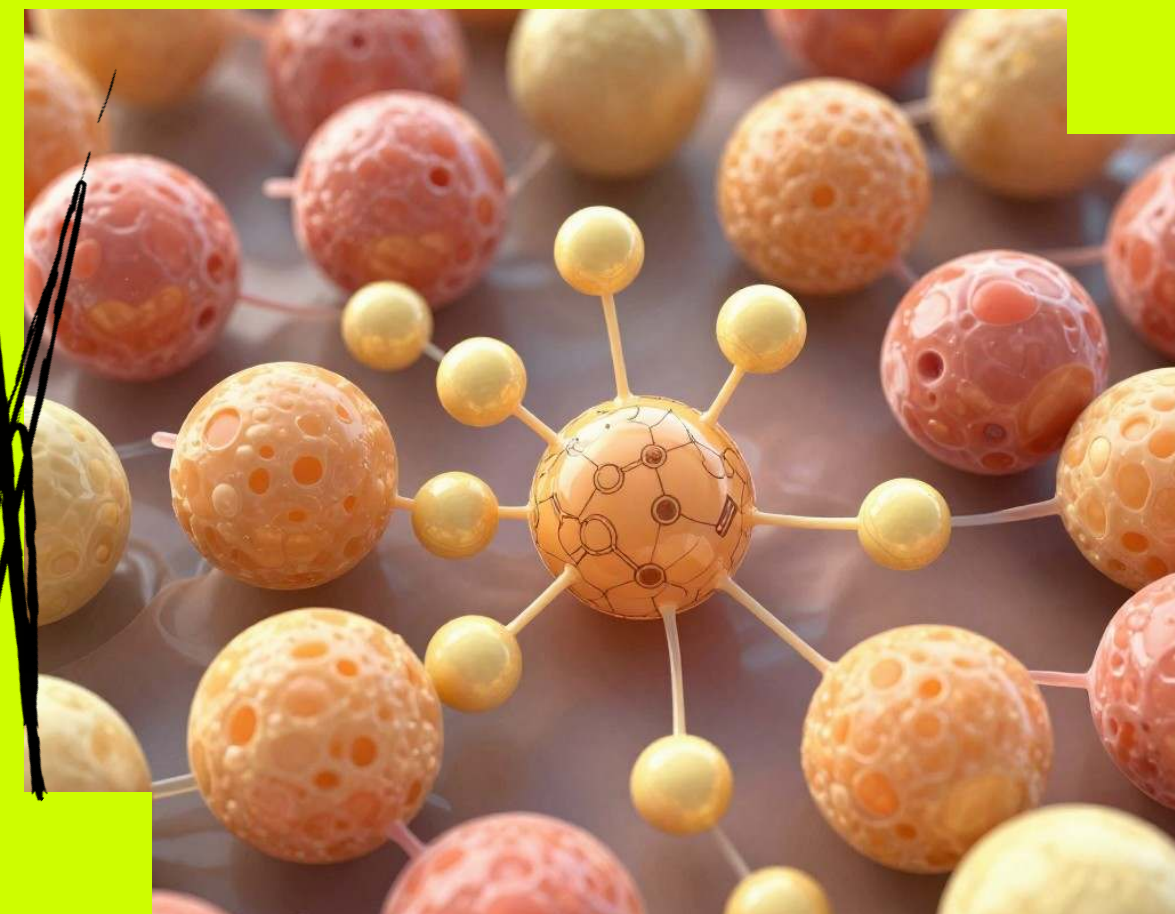
Катаболизм липидов

В митохондриях и пероксисомах завершается бета-окисление жирных кислот, обеспечивающее энергией клеточные процессы и поддерживающее обмен веществ.



Пищеварение липидов

Пищеварительные ферменты — липазы — расщепляют липиды на жирные кислоты и глицерин, обеспечивая их усвоение и дальнейший метаболизм.



Белки цитоскелета: основа внутренней структуры клетки

Цитоскелет формируют микротрубочки из тубулина, обеспечивающие транспорт внутри клетки и структурную опору.

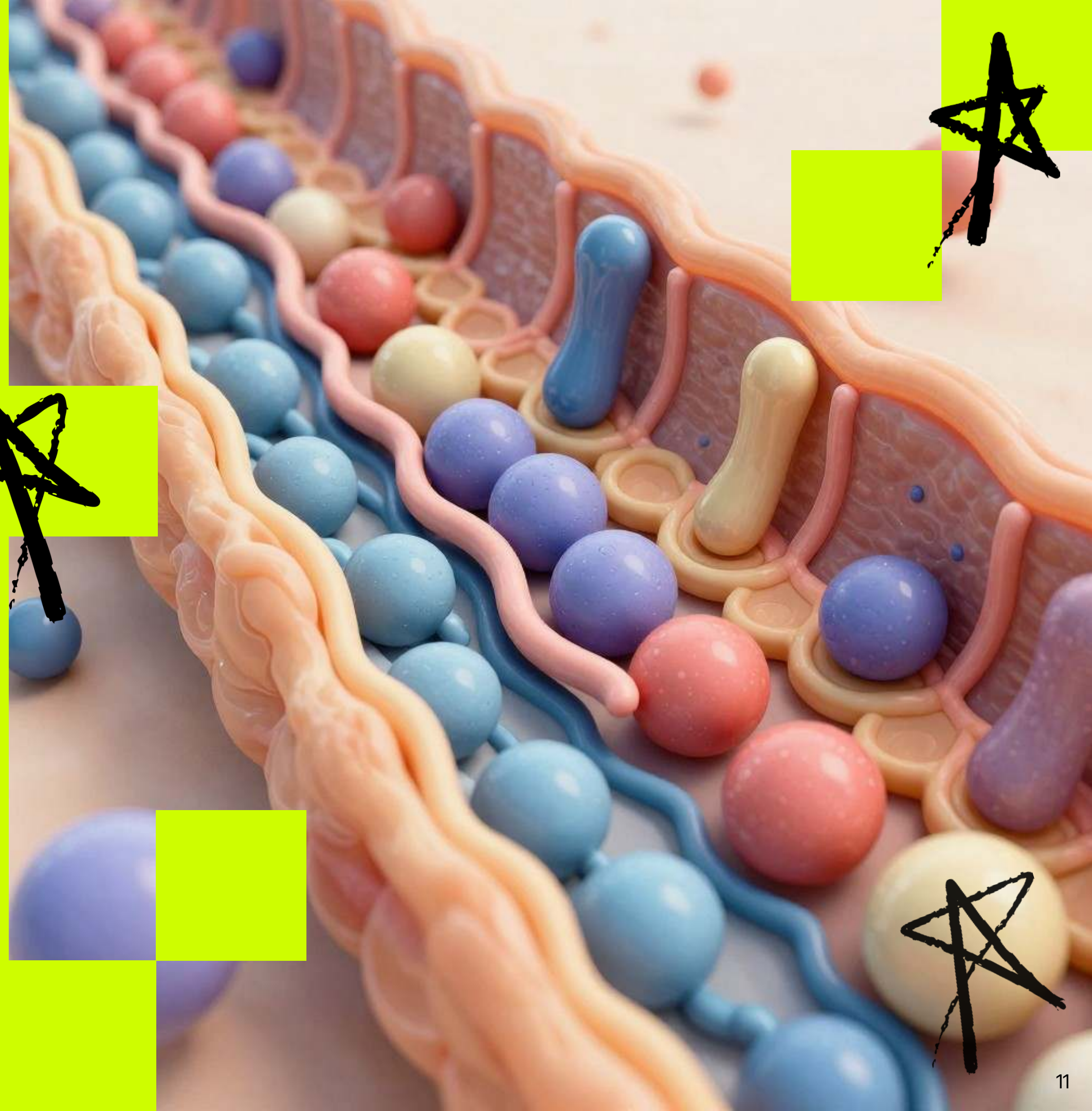
Микрофиламенты из актина поддерживают форму клетки и участвуют в клеточном движении и делении.

Промежуточные филаменты, такие как кератины, придают прочность и устойчивость клеточным структурам, гарантируя стабильность тканей.



Строение плазматической мембраны: взаимодействие белков и липидов

- Плазматическая мембрана состоит из двойного слоя фосфолипидов, в который интегрированы белки и молекулы холестерина, обеспечивая основную архитектуру и функциональную среду клетки.
- Белки мембраны выполняют роль транспортёров, рецепторов и ферментов, а липиды придают мембране гибкость, прочность и регулируют её селективную проницаемость для веществ.



Ферментативная функция белков: примеры и биологическое значение

Ферменты — белки, катализирующие химические реакции, снижая энергию активации без израсходования, что ускоряет процессы жизнедеятельности в клетке.

Амилаза расщепляет крахмал до простых сахаров, обеспечивая источник энергии, а ДНК-полимераза отвечает за репликацию генетической информации в клетке.

Пепсин участвует в расщеплении белков в желудке, демонстрируя значимость ферментов в пищеварении и общем обмене веществ организма.

38–40 кДж

**энергии выделяется при окислении
одного грамма жира, обеспечивая
значительный энергетический запас
по сравнению с углеводами.**

Биохимические справочники по клеточному метаболизму



Запасённые в клетках липиды обеспечивают длительный источник энергии, особенно важный при длительном голодании и высокой физической нагрузке.

Двигательная функция белков: клеточные и тканевые примеры

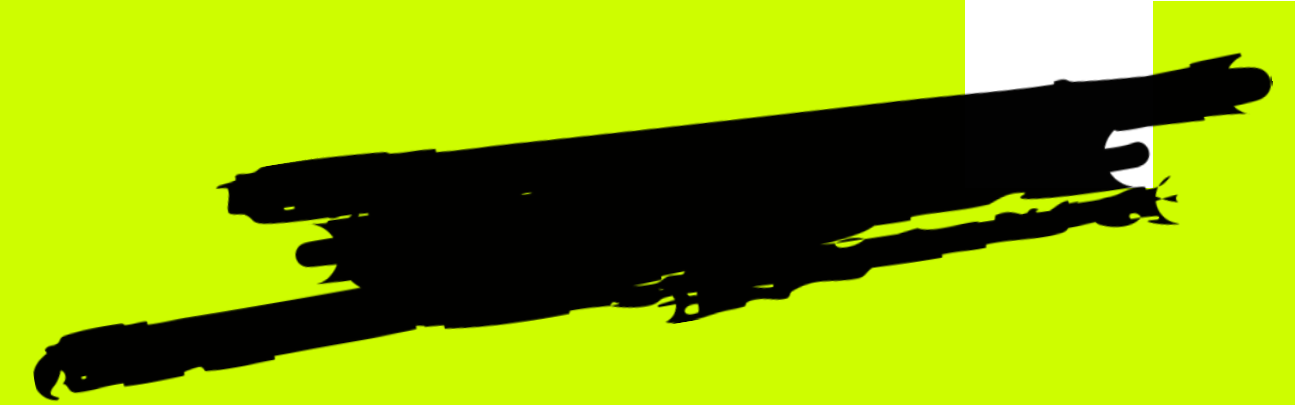
Миозин и актин формируют сократительный аппарат мышечных клеток, отвечая за сокращение и движение тканей.

Кинезин и динеин обеспечивают внутриклеточный транспорт везикул и органелл вдоль микротрубочек, поддерживая жизненные процессы в клетках.

Белки цитоскелета участвуют в цитокинезе и движении ресничек, обеспечивая движение клеток и их деление в процессе развития.



Липиды мембран: проницаемость и устойчивость клеточной структуры



Фосфолипиды создают двойной слой, который обеспечивает селективную проницаемость мембраны для ионов и молекул, регулируя обмен веществ.

Холестерин стабилизирует мембраны, регулируя их текучесть и предотвращая излишнюю жёсткость, что важно при температурных колебаниях.

Соотношение липидов влияет на свойства мембраны, поддерживая баланс между её устойчивостью и гибкостью для нормального функционирования клетки.



Регуляторная роль белков: гормоны и рецепторы

Гормональные белки, такие как инсулин и глюкагон, управляют уровнем глюкозы в крови, способствуя энергетическому балансу организма.

Белки-рецепторы на поверхности клеток распознают сигнальные молекулы и запускают цепочки внутриклеточных реакций для адаптации и регуляции функций.

Нарушения в работе этих белков могут привести к эндокринным патологиям, подчеркивая их важность в поддержании гомеостаза.

Сигнальные функции липидов: молекулы посредники внутри клетки

Простагландины регулируют воспалительные процессы и влияют на сосудистый тонус, что важно для иммунного ответа и заживления тканей.

Лейкотриены участвуют в реакциях иммунной системы, контролируя миграцию клеток и поддержание воспаления.

Фосфатидилинозитиды выполняют роль посредников в передаче сигналов внутри клетки, обеспечивая координацию биохимических процессов.



Белки и иммунитет: механизмы защитных функций клетки



Иммуноглобулины связываются с антителами, обеспечивая целенаправленную защиту организма от патогенов и чужеродных агентов.

Белки системы комплемента способствуют уничтожению микроорганизмов и активации воспалительных процессов для защиты тканей.

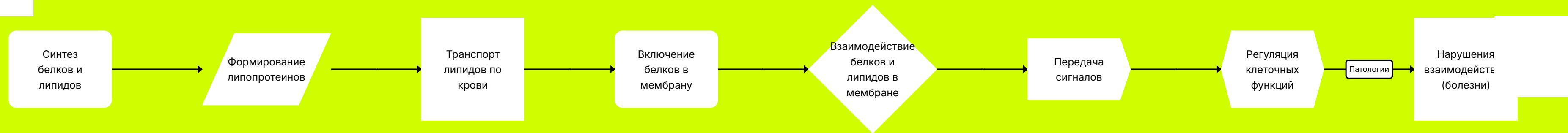
Главный комплекс гистосовместимости (МНС) обеспечивает распознавание собственных и чужеродных клеток, влияя на иммунологическую толерантность и трансплантационный процесс.

Эти белки работают скоординированно, обеспечивая эффективный иммунный ответ и поддержание здоровья организма.



Синергия белков и липидов в клеточных процессах

Основные этапы взаимодействия белков и липидов в клеточных структурах и метаболизме.





Ключевая роль белков и липидов в жизнедеятельности клетки

Белки и липиды обеспечивают неотъемлемые функции, формируя структуру, регулируя процессы и поддерживая энергию, что критично для устойчивости и адаптации клеток в изменяющейся среде.

