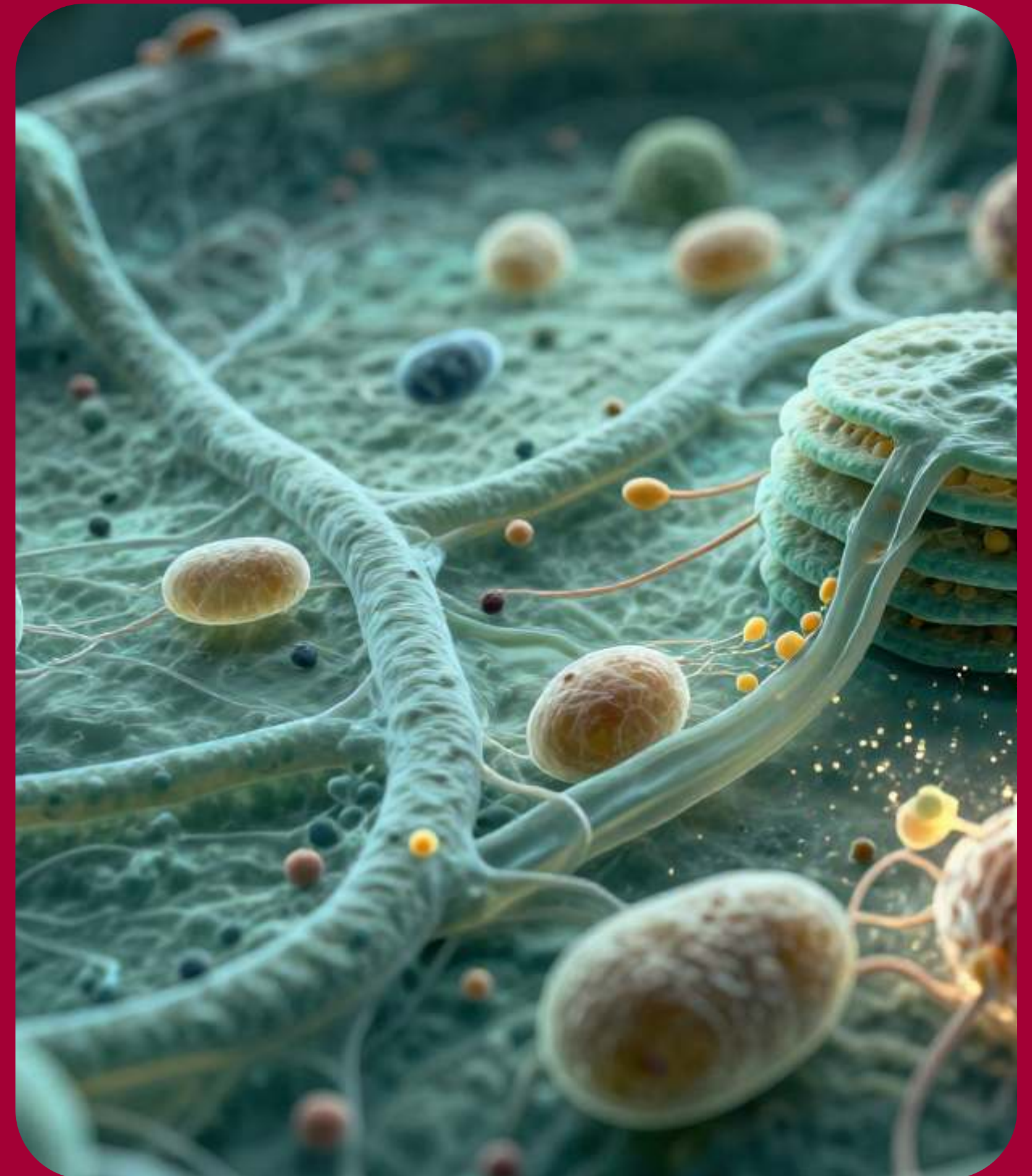


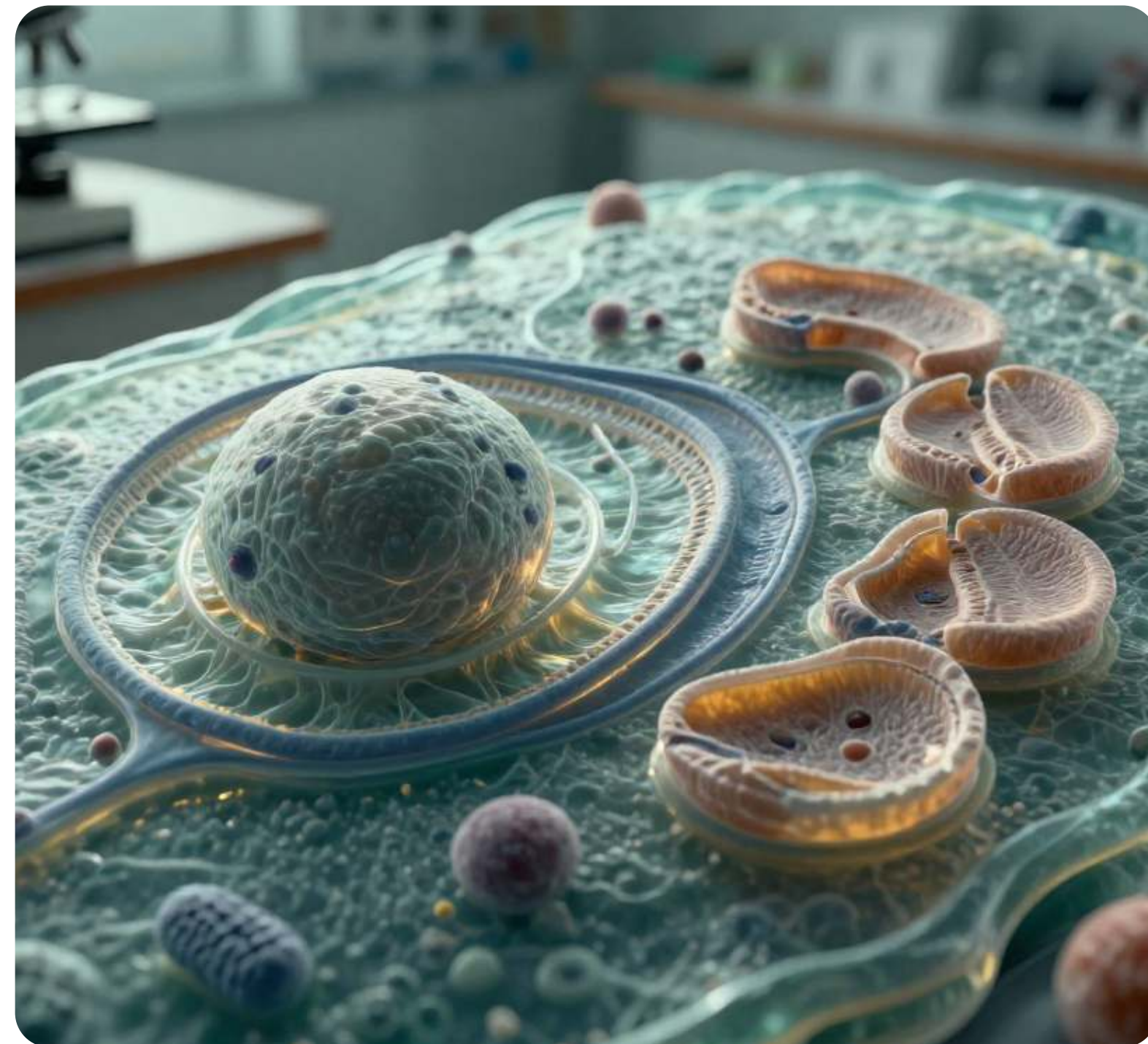
Цитоплазма и одномембранные органойды клетки

Внутриклеточная среда, где синтез, транспорт и распад веществ работают как единая система.



Почему цитоплазма и мембранные органоиды — основа цитологии

Именно в цитоплазме клетка обменивается веществами, перемещает молекулы и координирует работу органоидов. Одномембранные структуры образуют согласованную систему, без которой невозможны синтез, переработка и удаление клеточных продуктов.



Цитоплазма: состав и свойства

Цитозоль как среда реакций

Цитозоль содержит воду, ионы, ферменты, аминокислоты, сахара и низкомолекулярные органические соединения. В этой среде протекают многие химические реакции, необходимые для жизнедеятельности клетки.

Структуры внутри цитоплазмы

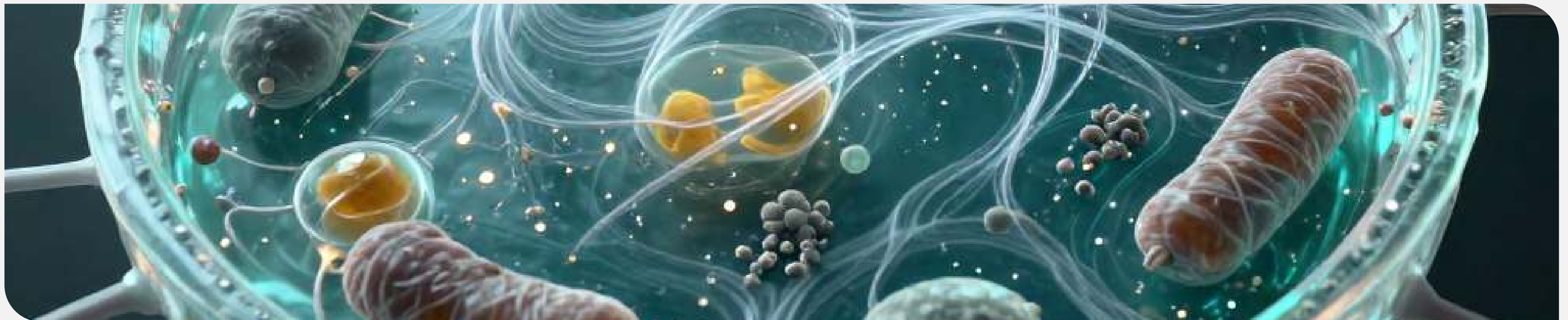
В цитоплазме расположены рибосомы, элементы цитоскелета и включения, например запасные гранулы. Они придают клетке организацию и помогают ей хранить и использовать ресурсы.

Вязкость и подвижность

Цитоплазма одновременно вязкая и динамичная: в ней перемещаются везикулы и органоиды, а также распространяются сигналы между клеточными структурами без задержек.

Связь процессов

Благодаря цитоплазме клетка объединяет обмен веществ, внутриклеточный транспорт и взаимодействие органоидов в единую систему, а не в набор изолированных реакций.



Основные одномембранные органоиды и их функции

Органоид	Функция	Пример роли
Шероховатая ЭПС	Синтез белков	Ферменты и мембраны
Гладкая ЭПС	Синтез липидов	Детоксикация
Аппарат Гольджи	Модификация и сортировка	Секреторные пузырьки
Лизосома	Внутриклеточное переваривание	Расщепление старых структур
Вакуоль	Запасание и осморегуляция	Поддержание тургора
Эндосома	Сортировка материала	После эндоцитоза

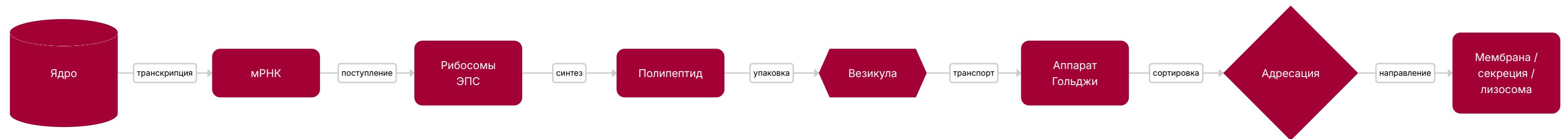
Сравнение показывает, как разные мембранные отделы разделяют этапы жизненного цикла веществ в клетке.

Органоиды специализируются на разных этапах: одни синтезируют, другие перерабатывают, третьи сортируют или запасают вещества.

Обобщение по школьному курсу цитологии и биологии клетки

Путь белка внутри эндомембранной системы

Схема отражает последовательность внутриклеточного маршрута белка от синтеза до конечного адреса.



2

основных типа ЭПС различаются строением и набором функций, но работают как единая система.

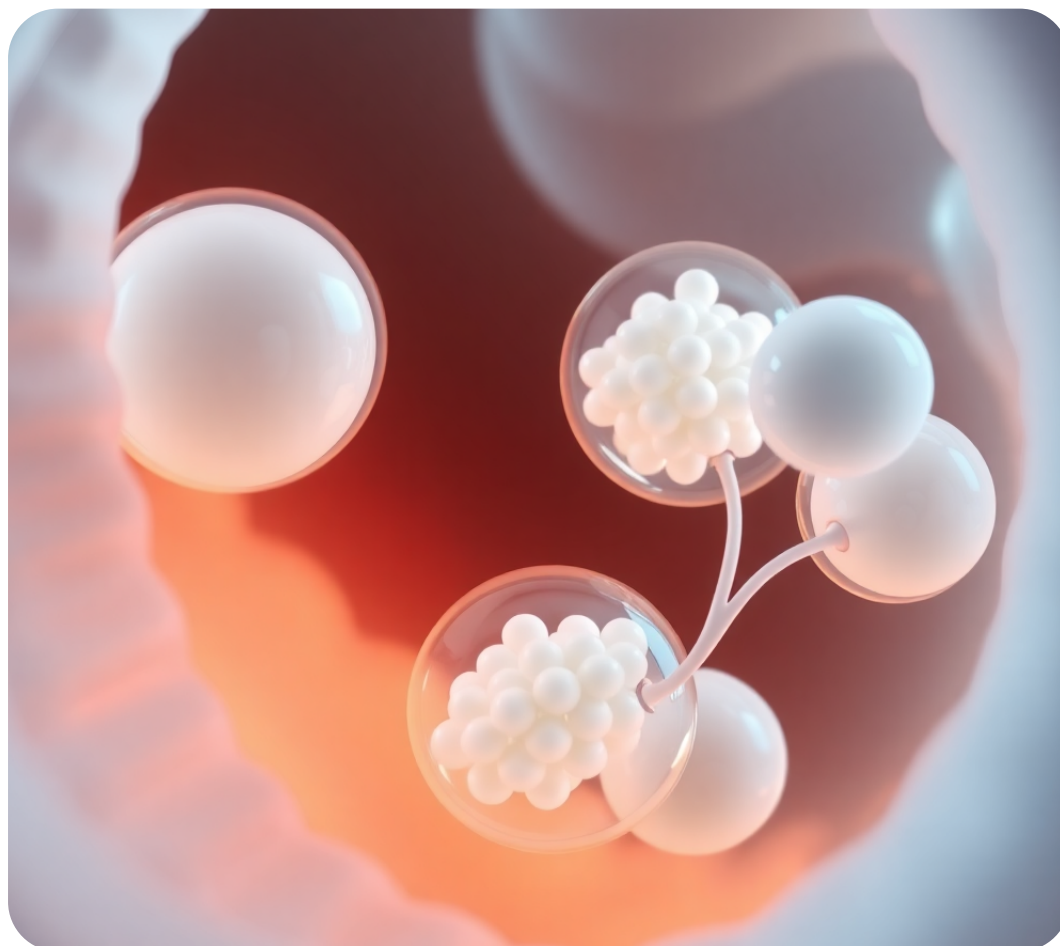
Два варианта эндоплазматической сети обеспечивают разные этапы клеточного метаболизма: синтез белков, образование липидов, обезвреживание веществ и накопление кальция.

Обобщение по школьному курсу цитологии

Аппарат Гольджи как центр обработки и сортировки веществ

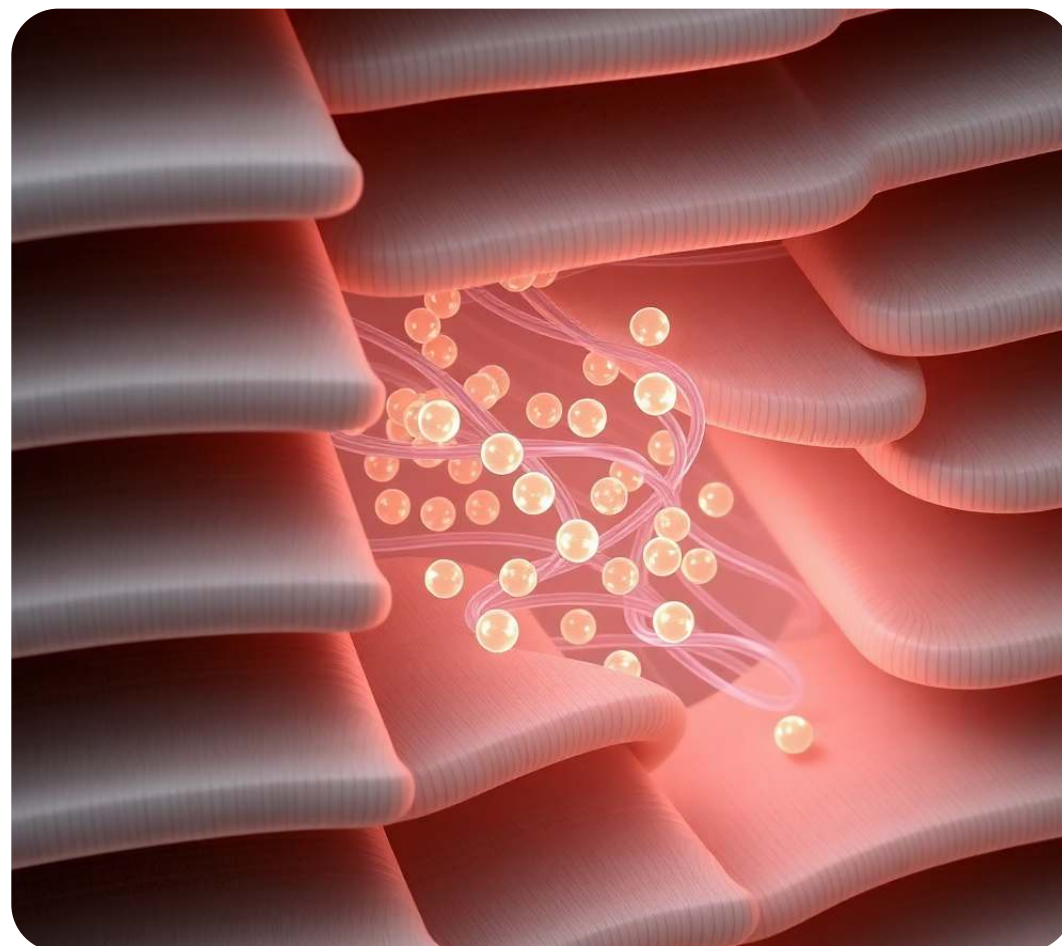
Вход через cis-сторону

На cis-сторону аппарата Гольджи поступают продукты из эндоплазматической сети. Здесь они принимаются, проверяются и подготавливаются к дальнейшей обработке, словно на сортировочной станции, где каждое вещество получает свой маршрут.



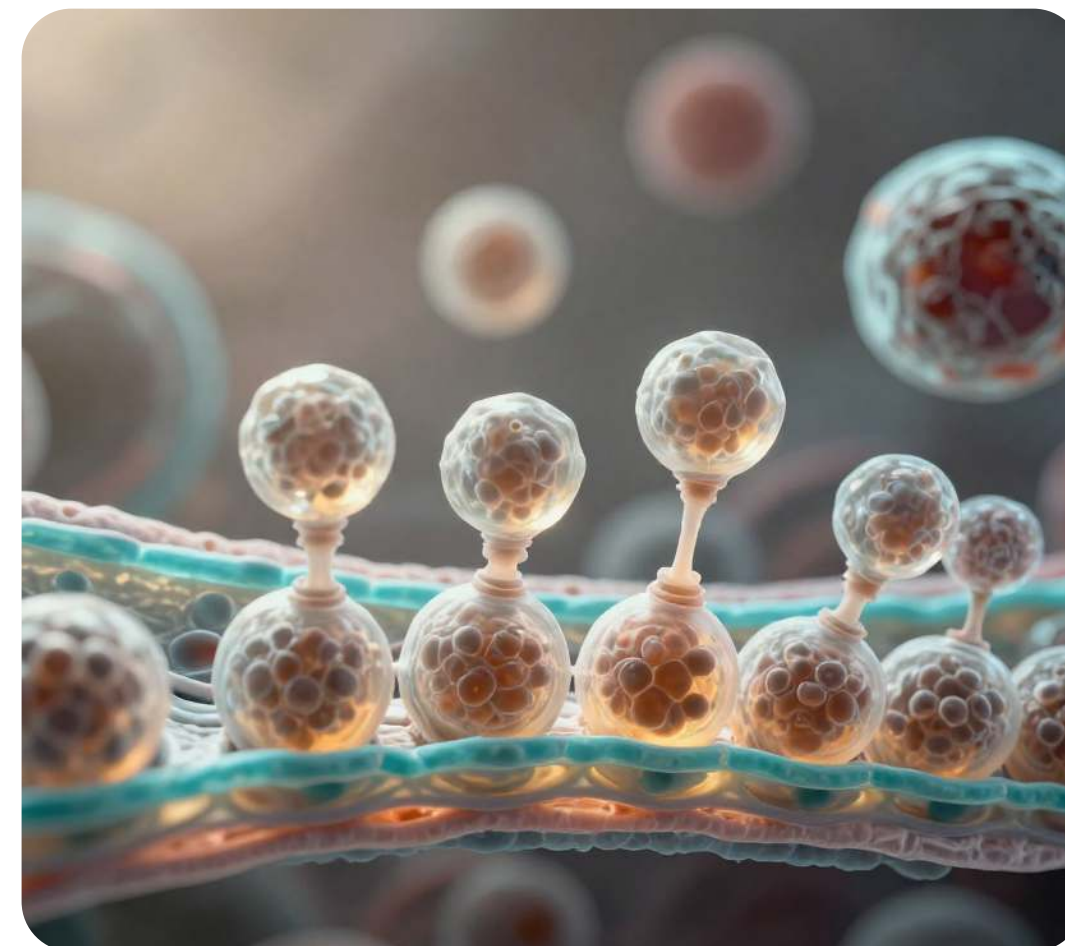
Обработка в цистернах

Внутри стопок цистерн молекулы изменяются: к белкам и липидам могут присоединяться углеводные остатки, а сами соединения приобретают нужную форму для последующей работы в клетке или за её пределами.



Выход через trans-сторону

С trans-стороны формируются пузырьки, которые отправляют вещества к мембране, наружу клетки или в лизосомы. Так аппарат Гольджи завершает упаковку и распределение клеточного «груза» по адресам.



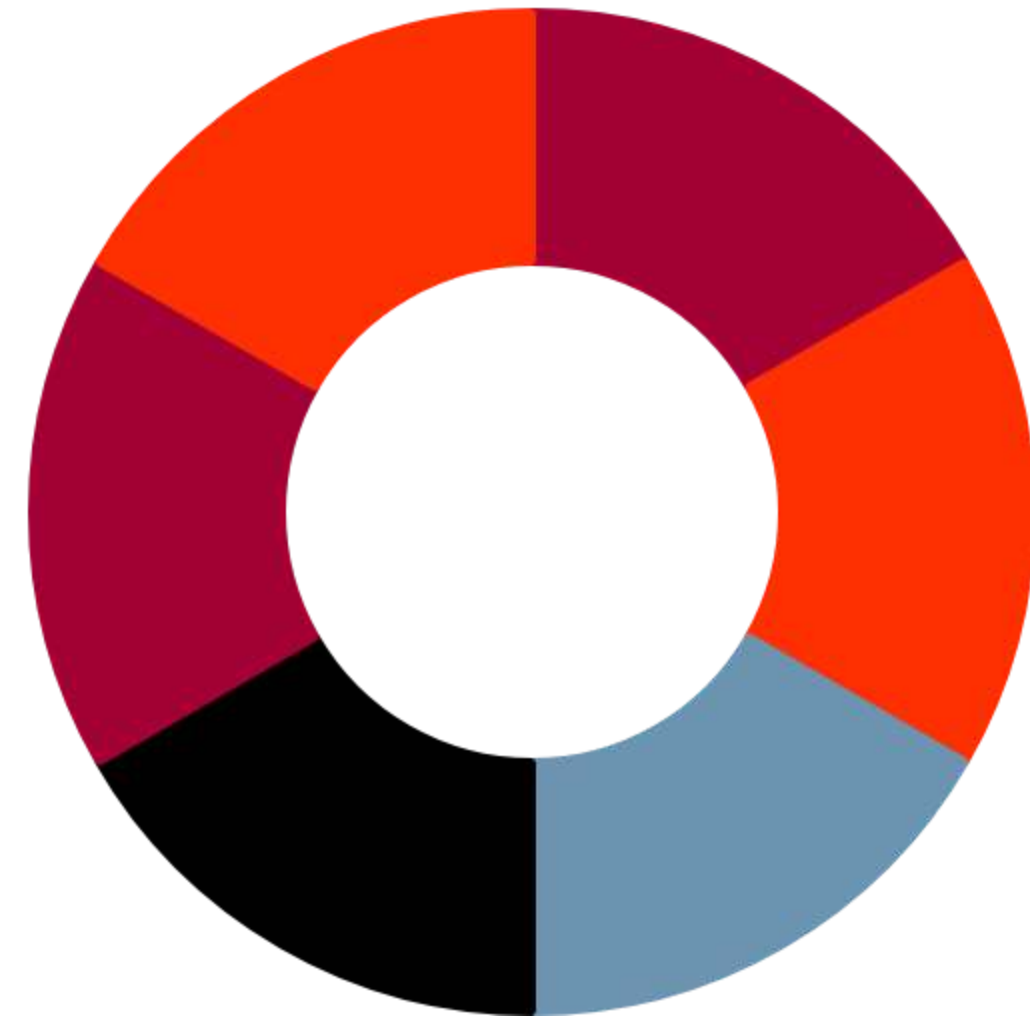
Распределение функций между мембранными компартментами

Диаграмма показывает не конкуренцию, а разделение труда: каждый компартмент выполняет свой этап общего маршрута веществ.

Эндомембранная система работает как связанная цепь: синтез, сортировка, транспорт, хранение и расщепление распределены между разными структурами.

Обобщение по школьному курсу цитологии

ЭПС Аппарат Гольджи Лизосомы
Вакуоли Эндосомы Везикулы



Лизосомы: внутриклеточное переваривание



Кислая среда

Лизосомы содержат набор гидролитических ферментов, активных в кислой среде. Такое устройство позволяет эффективно расщеплять разнообразные биополимеры без повреждения остальной цитоплазмы.



Разрушение ненужного

В лизосомах расщепляются белки, липиды, углеводы и нуклеиновые кислоты, если они поступили извне или стали не нужны самой клетке. Это помогает поддерживать внутренний порядок.



Аутофагия

При аутофагии лизосомы участвуют в удалении старых органоидов и изношенных клеточных структур. Так клетка обновляет свой состав и повторно использует ценные вещества.



Гетерофагия

При гетерофагии лизосомы переваривают вещества, попавшие в клетку извне. Этот механизм важен для питания, защиты и уничтожения потенциально опасного материала.

Вакуоли у растений, грибов и простейших

Простейшие

Сократительные вакуоли периодически удаляют избыток воды из клетки. Это особенно важно для поддержания водного баланса в среде, где вода поступает постоянно.

Растительная клетка

Центральная вакуоль может занимать большую часть объема клетки. Она накапливает воду, ионы, сахара, пигменты и запасные вещества, а также поддерживает тургорное давление.

Грибы

У грибов вакуоли служат для запасаания веществ и частично участвуют в их переработке. Они помогают клетке сохранять ресурсы и регулировать внутренние процессы.

Везикулы и мембранный транспорт

01

Мембранные «перевозчики»

Везикулы — это маленькие пузырьки с мембранной оболочкой. Они переносят белки, липиды и другие вещества между ЭПС, аппаратом Гольджи, лизосомами и плазматической мембраной.

02

Экзоцитоз наружу

При экзоцитозе везикула сливается с плазматической мембраной и высвобождает содержимое за пределы клетки. Так секретируются ферменты, сигнальные молекулы и вещества клеточной поверхности.

03

Эндоцитоз внутрь

Эндоцитоз работает в обратном направлении: мембрана вдавливается, захватывает материал и формирует пузырек. Благодаря этому клетка получает питательные вещества, рецепторы и частицы из внешней среды.

04

Точность захвата

При рецептор-опосредованном эндоцитозе клетка поглощает не все подряд, а только нужные молекулы. Это делает мембранный транспорт избирательным и экономным по отношению к ресурсам клетки.



ЭНДОЦИТОЗ И ЭНДОСОМЫ

01

Начало захвата

Эндоцитоз начинается с того, что участок плазматической мембраны втягивается внутрь и отделяется в виде пузырька. Внутрь попадает вещество вместе с участком наружной среды.

02

Ранние эндосомы

Поступивший материал сначала оказывается в ранних эндосомах. Здесь клетка сортирует содержимое: нужные рецепторы и часть молекул возвращаются на мембрану, а остальное идет дальше.

03

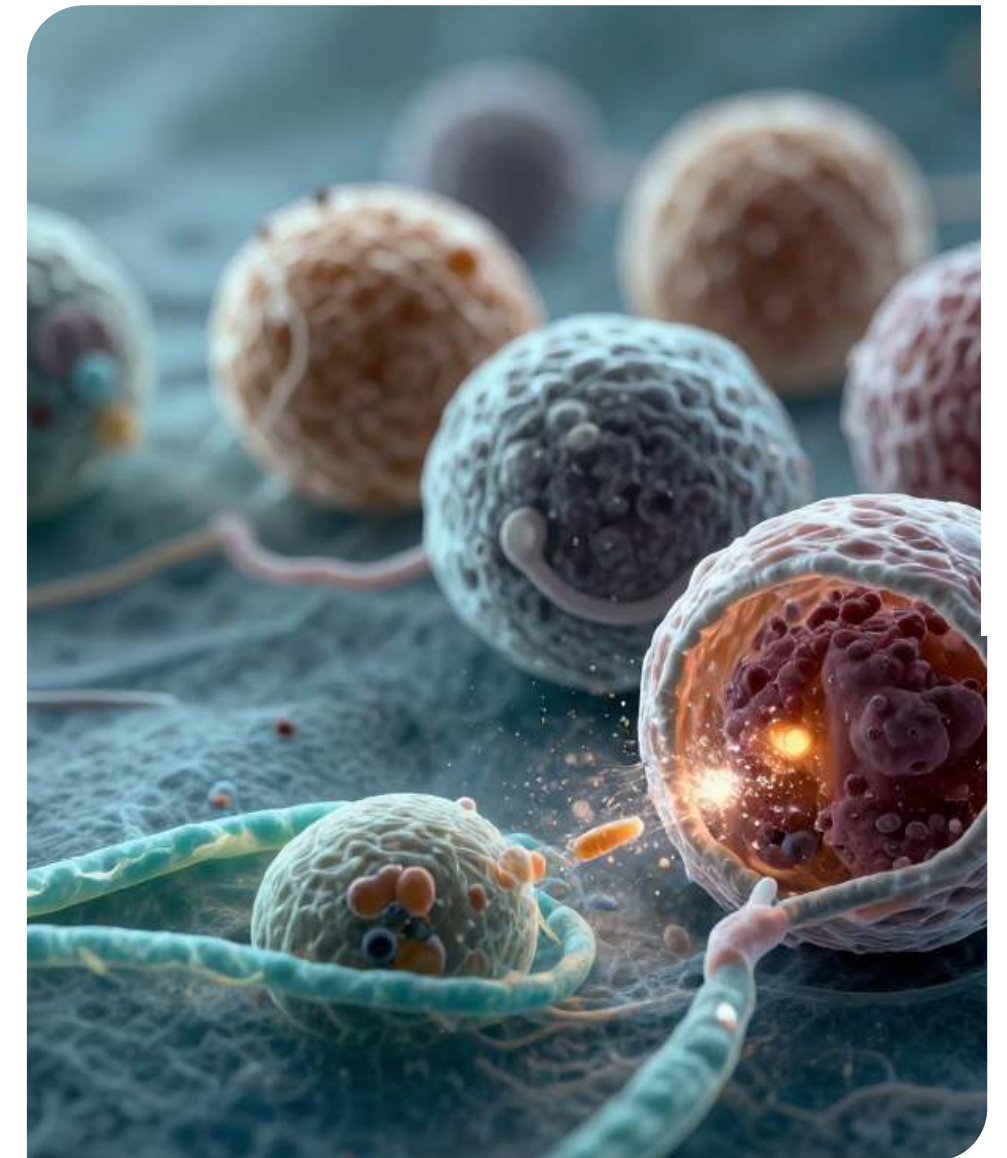
Поздние эндосомы

Поздние эндосомы принимают материал, который уже не подлежит возврату. Они направляют его к лизосомам, где происходит окончательное расщепление веществ и утилизация компонентов.

04

Зачем это клетке

Такой путь важен для питания, защиты от чужеродных частиц и регулирования числа мембранных рецепторов. Эндосомы помогают клетке быстро адаптироваться к изменениям среды.



Сравнение одномембранных органоидов по ключевым признакам

Органоид	Функция	Особенность
ЭПС	Синтез	Белки и липиды
Гольджи	Сортировка	Модификация
Лизосома	Расщепление	Кислые ферменты
Вакуоль	Хранение	Осморегуляция

Краткое сравнение показывает, как между органоидами распределены синтез, переработка, хранение и сортировка веществ.

Функции разделены между разными мембранными отделами, поэтому клетка работает как согласованная система, а не как единый «универсальный» отсек.

Обобщение по материалам темы «Цитоплазма и одномембранные органоиды клетки»

Цитоплазма и цитоскелет

01

Опора для формы

Цитоскелет создаёт внутренний каркас клетки и помогает ей сохранять форму. Микротрубочки, микрофиламенты и промежуточные филаменты работают вместе, обеспечивая прочность и гибкость.

02

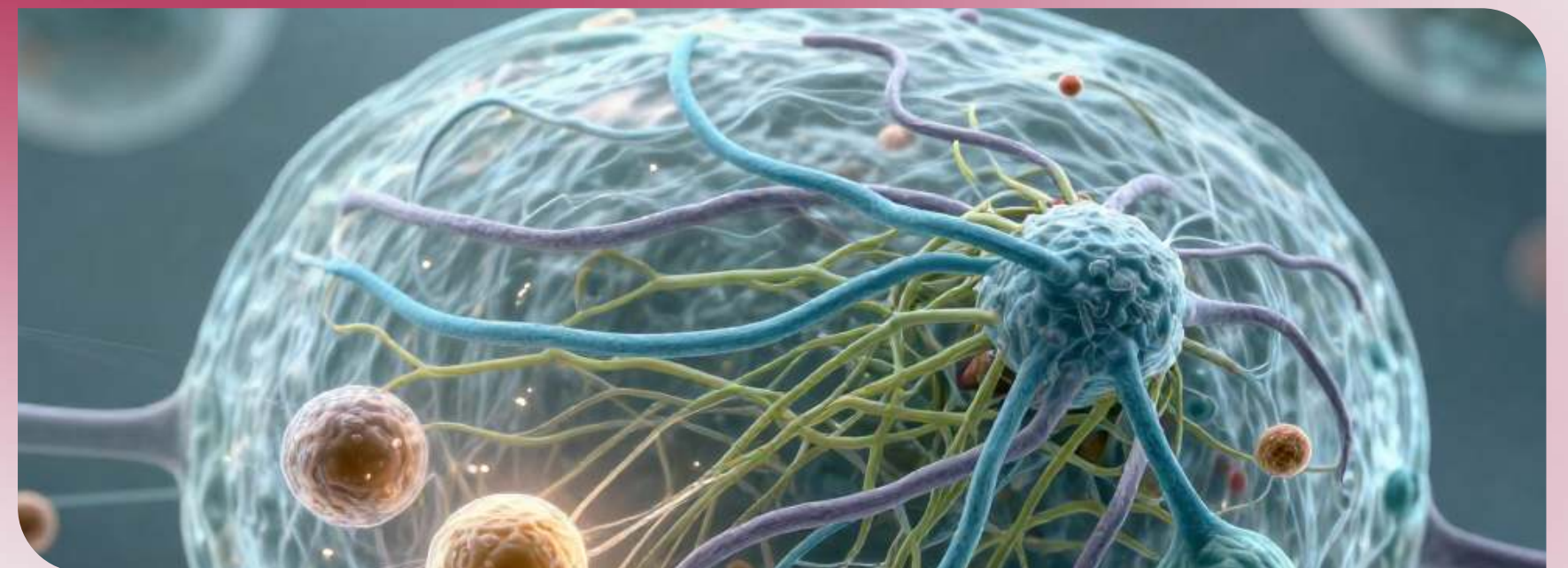
Движение внутри клетки

По элементам цитоскелета перемещаются органоиды и везикулы. Это упорядочивает транспорт веществ в цитоплазме и позволяет клетке быстро доставлять молекулы к нужному месту.

03

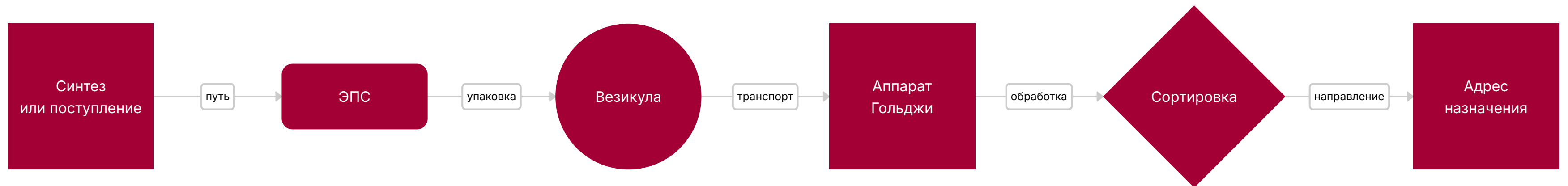
Связь процессов

Цитоплазма остаётся средой, где химические реакции, транспорт и сигналы происходят согласованно. Благодаря этому обмен веществ не распадается на случайные отдельные события.



Как клетка использует одномембранные органоиды

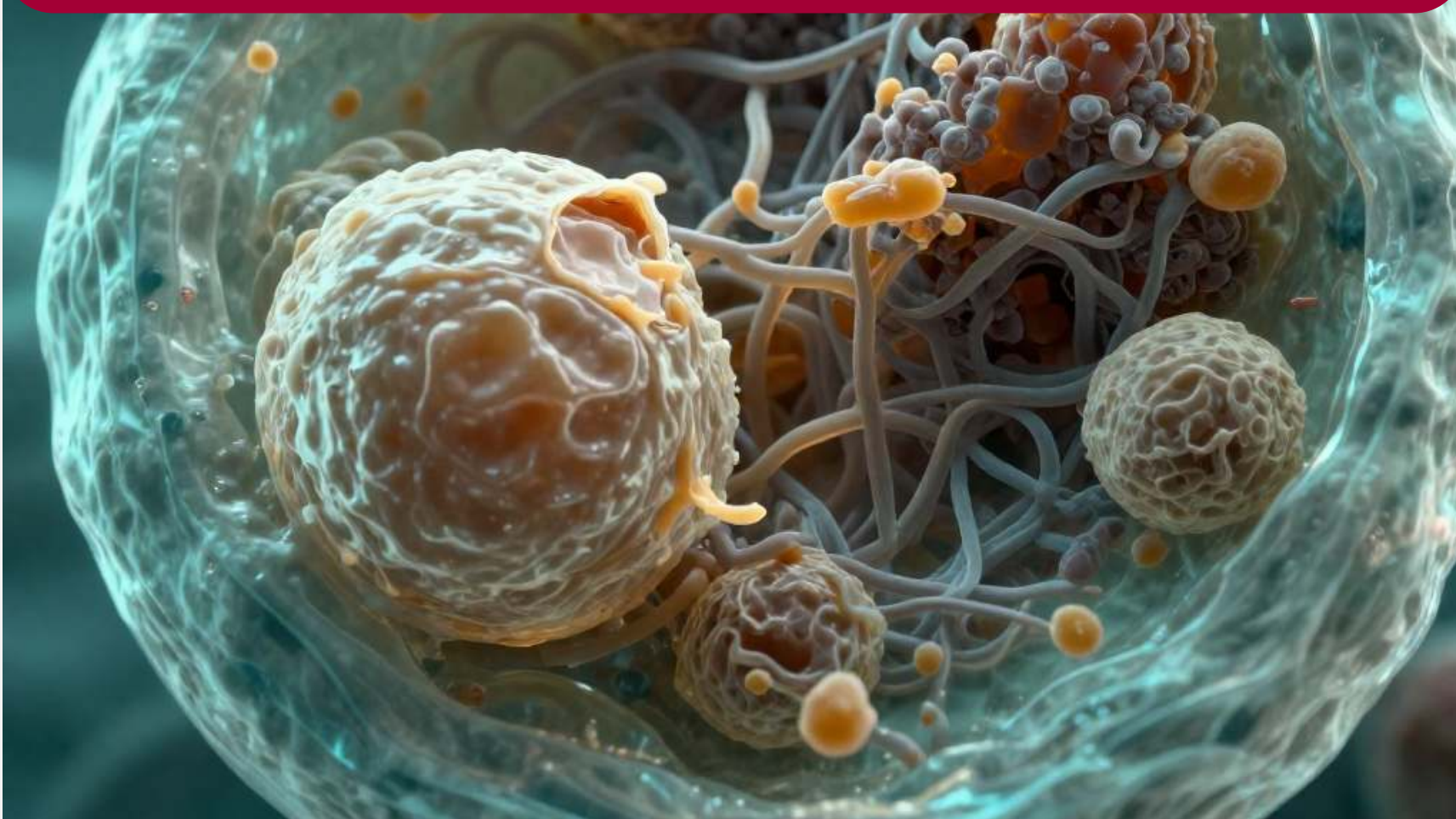
Последовательность показывает путь вещества от синтеза или поступления до упаковки, переработки и конечного распределения.



Нарушения работы лизосом и болезни накопления

Когда переваривание останавливается

Лизосомы должны расщеплять вещества, которые клетка уже не использует. Если ферменты не работают, переработанный материал накапливается в клетке и нарушает её нормальную жизнедеятельность. Постепенно это отражается на работе органов и тканей.



Почему страдают разные органы

При болезни Тея—Сакса и болезни Гоше дефект затрагивает конкретные этапы расщепления молекул. Поэтому последствия бывают системными: особенно чувствительны нервная система, печень и селезенка, где обмен веществ идёт очень интенсивно.



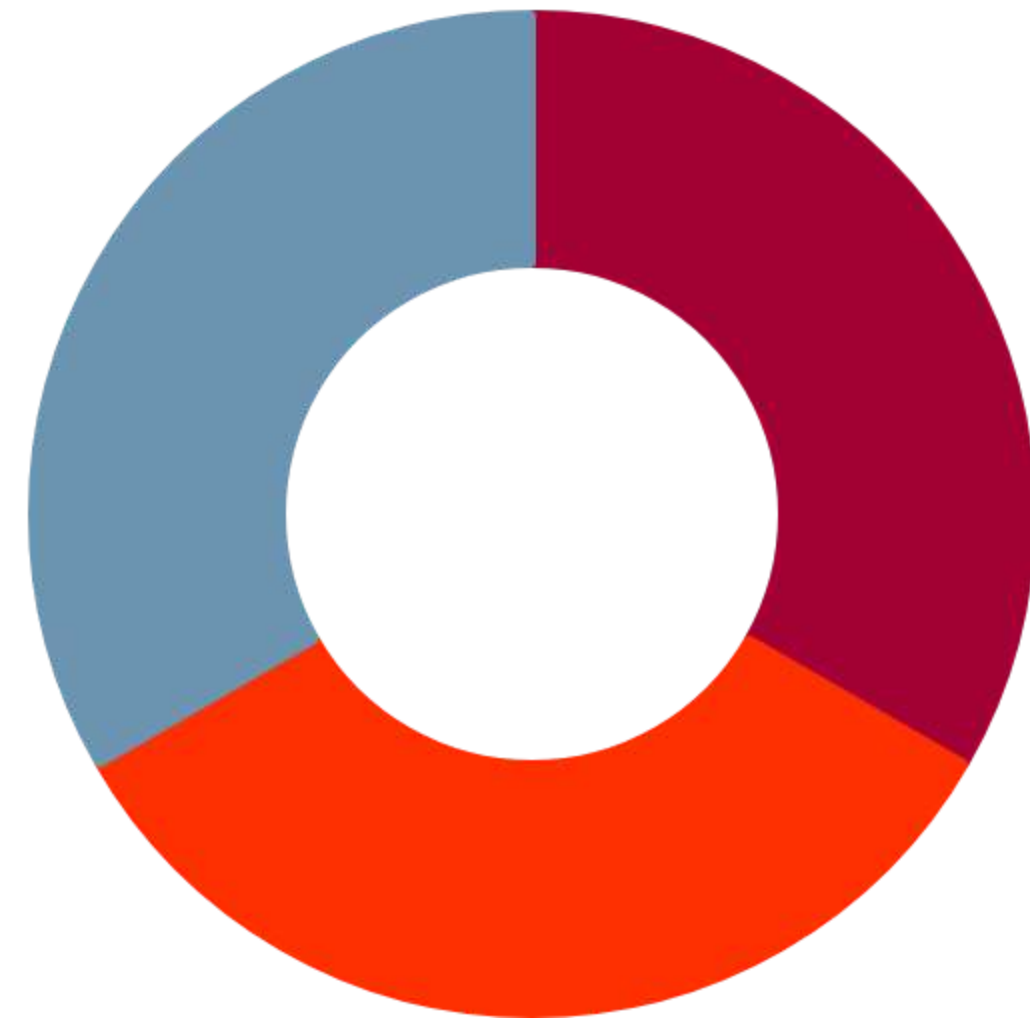
Роль эндомембранной системы в жизнедеятельности клетки

Схема объединяет функции, которые в клетке разделены между несколькими компартментами и зависят от общего пространства цитоплазмы.

Три направления равнозначны и взаимосвязаны: без синтеза, переработки и хранения клетка теряет устойчивость и точность обмена веществ.

Схема по материалам темы «Эндомембранная система клетки»

■ Синтез и секреция ■ Переработка и сортировка
■ Хранение и удаление избытка



Особенности растительной и животной клетки

○ Растительная клетка

В ней особенно велика центральная вакуоль, а ЭПС активно участвует в синтезе веществ для клеточной стенки и накоплении запасов. Это помогает поддерживать тургор и рост.

○ Животная клетка

Для неё особенно важны лизосомы и интенсивный мембранный транспорт. Клетка активно поглощает, перерабатывает и распределяет вещества, чтобы быстро реагировать на изменения среды.

○ Общий принцип

Несмотря на различия, обе клетки используют мембранные компартменты для разделения процессов. Это предотвращает взаимное мешание реакций, которые нельзя эффективно вести в одном объеме цитоплазмы.

○ Функциональная специализация

Развитость отдельных органоидов связана с образом жизни клетки. Там, где нужно запасать и поддерживать давление, доминируют вакуоли; там, где важна переработка, заметнее лизосомы.



5

ключевых функций определяют работу эндомембранной системы.

Пять функций — синтез, транспорт, сортировка, хранение и расщепление — показывают, как связаны основные термины темы и почему органоиды нельзя рассматривать отдельно.

Обобщение терминов и функций по теме презентации

Цитоплазма: не просто «среда», а система

Цитоплазма объединяет обмен веществ, перемещение молекул и работу мембранных компартментов. Именно поэтому одномембранные органоиды действуют согласованно, а сбой одного звена отражается на всей эукариотической клетке.