

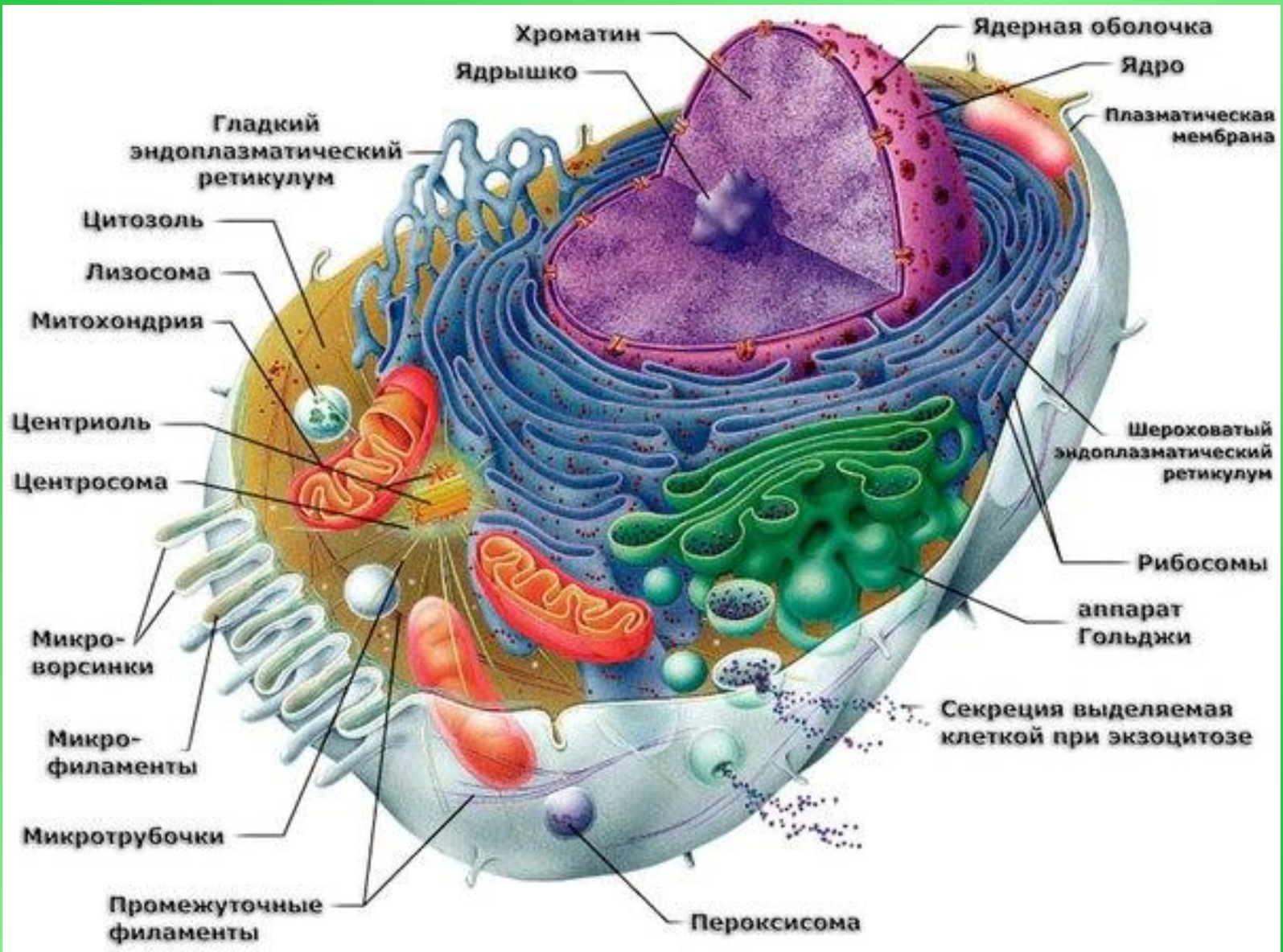
Вакуолярная система.

Авторы:

Заец Маргарита

Иншакова Дарья

Вакуолярная система — совокупность одномембранных органелл цитоплазмы.



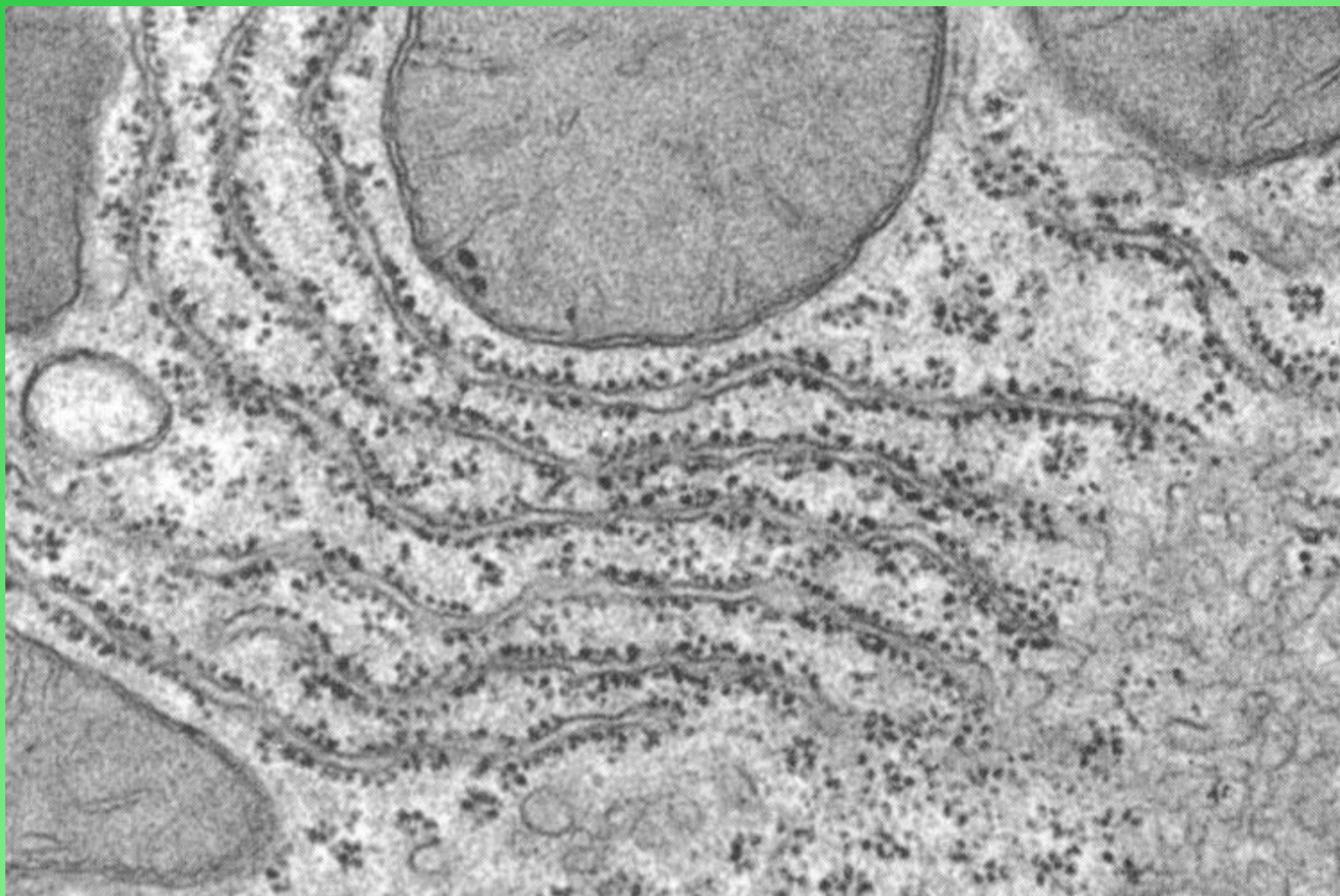
Компоненты

- Гранулярный эндоплазматический ретикулум
- Гладкий эндоплазматический ретикулум
- Аппарат Гольджи
- Лизосомы
- Секреторные вакуоли
- Пероксисомы

Основные функции

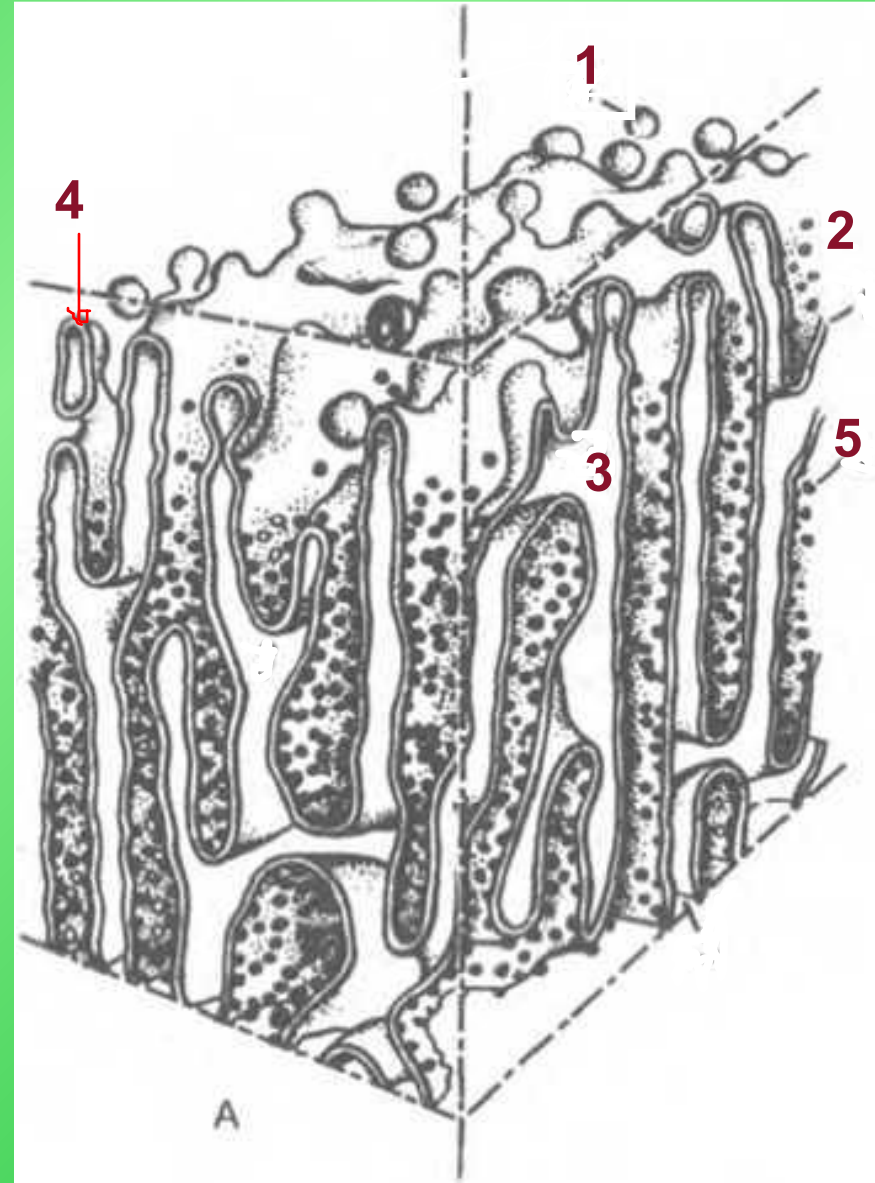
- Котрансляционный синтез растворимых внутривакуолярных белков, нерастворимых белков, входящих в состав всех мембран
- Первичная модификация растворимых и нерастворимых белков
- Синтез полисахаридов
- Экзоцитоз
- Эндоцитоз
- Отделение первичных лизосом и вторичных
- Транспорт вакуолей
- Синтез липидов и гликогена

Гранулярный эндоплазматический ретикулум



Строение

- 1-вакуоли с синтезированными продуктами
- 2-рибосомы
- 3- полости плоских цистерн и каналов
- 4-мембрана
- 5-гиалоплазма



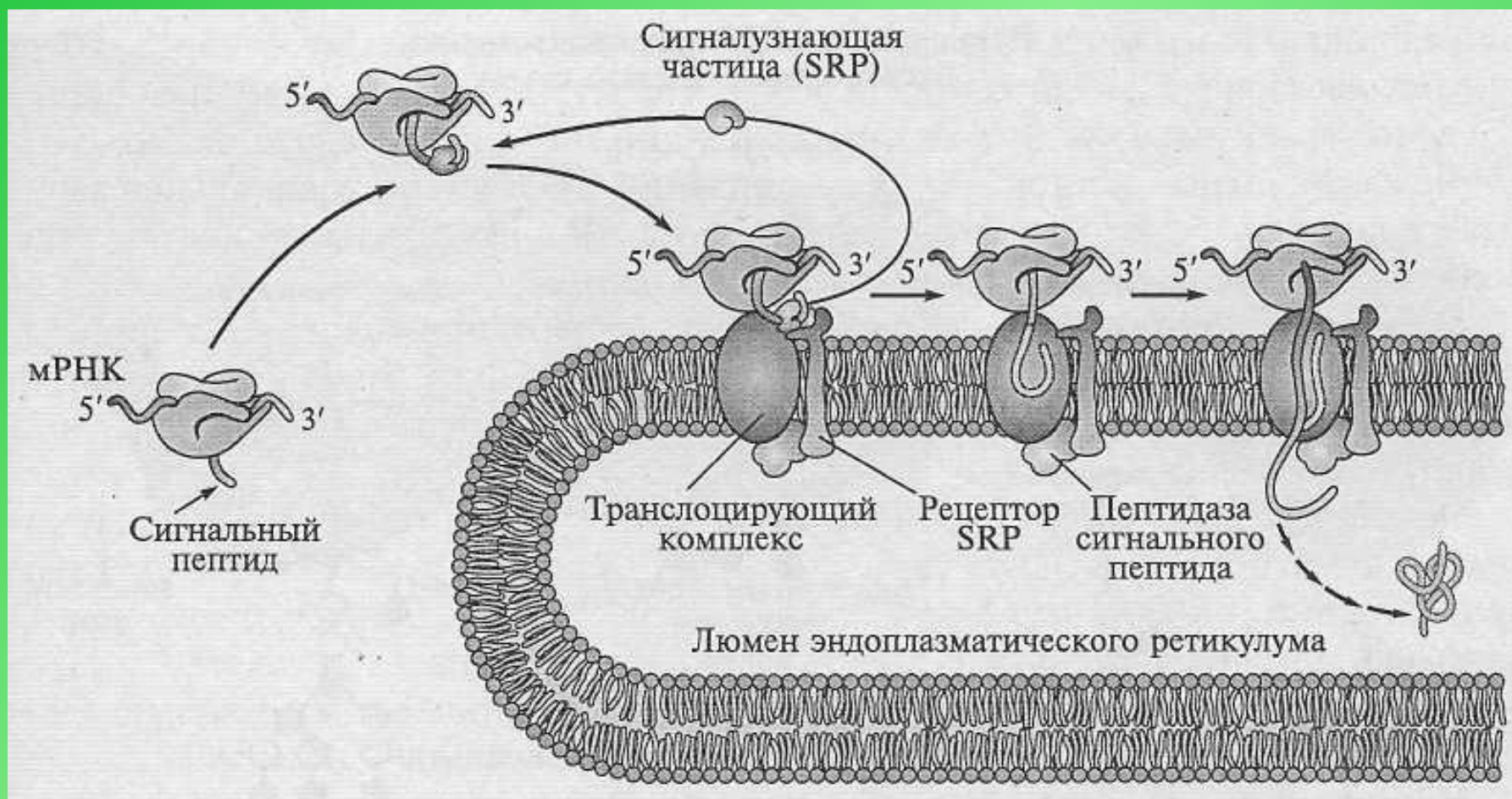
Виды

- Редкие разрозненные мембраны
- Локальные скопления мембран (эргастоплазма)

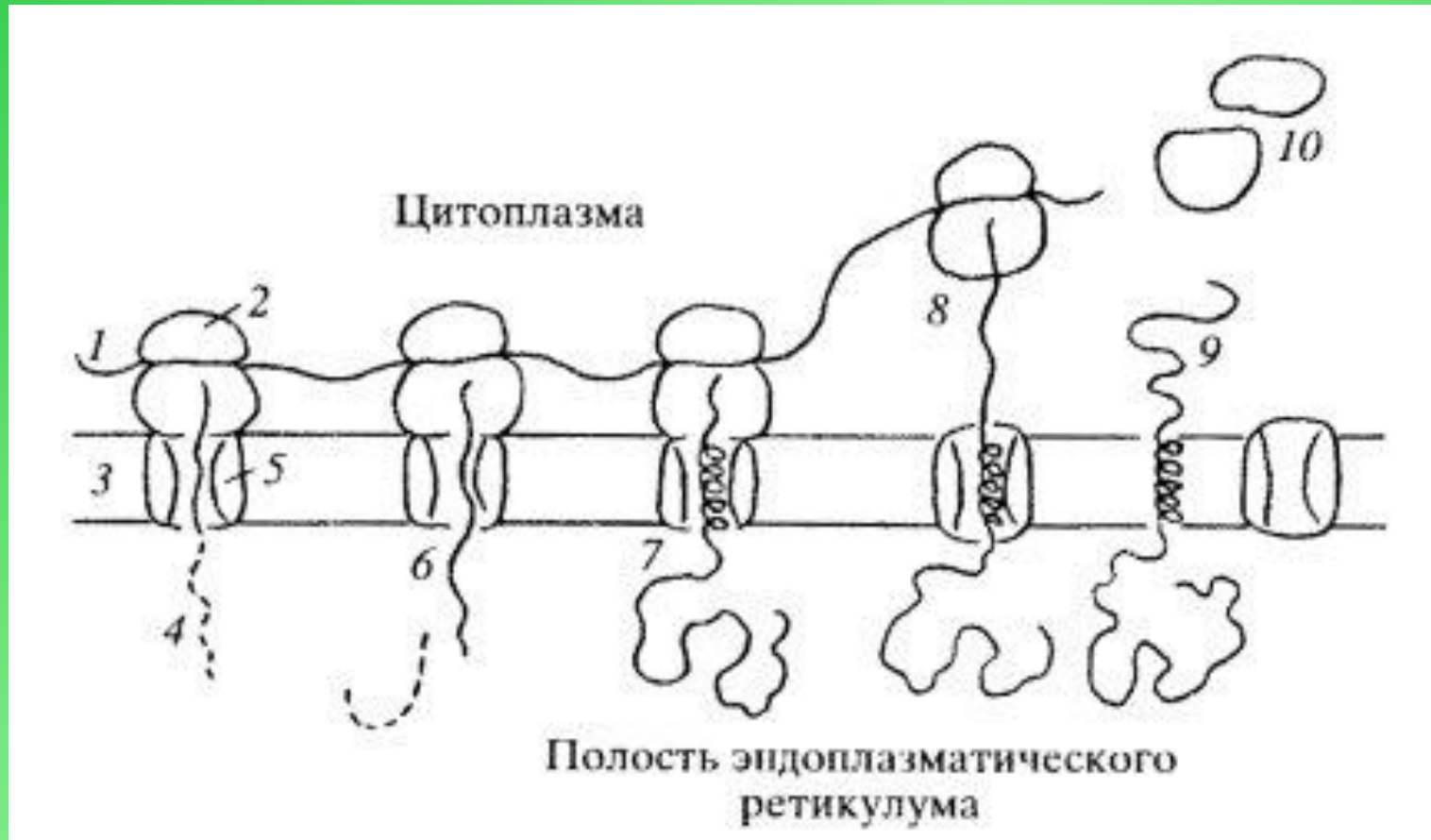
Функции

- Синтез выводимых из клетки белков
- Транспорт белков в другие части клеток
- Изоляция белков от гиалоплазмы
- Модификация белков
(глюкозилирование)
- Синтез интегральных мембранных белков

Котрансляционный синтез растворимых белков

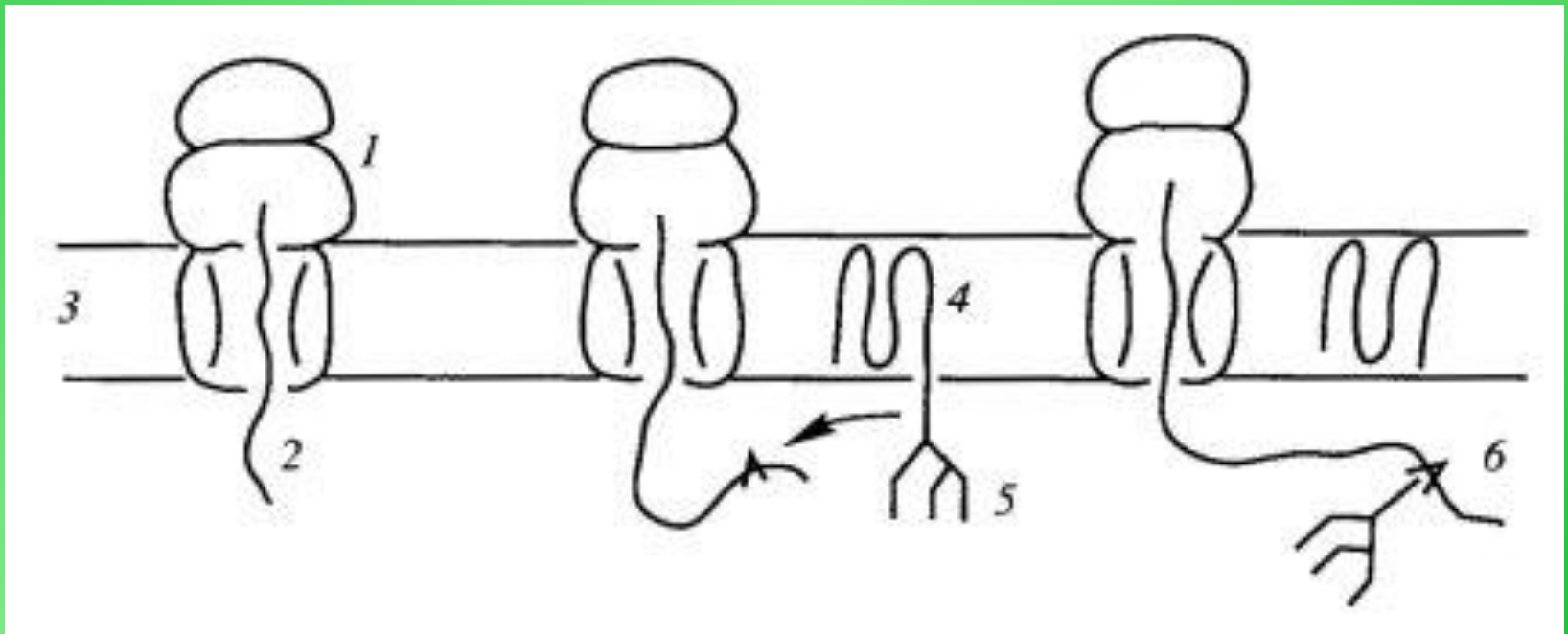


Синтез растворимых белков



Первичное гликозилирование в ЭПР

- Первичное гликозилирование- ковалентное связывание белковой цепи со сложным олигосахаридом
- В результате- гликопротеид



Синтез липидов

- В ЭПР (на мембране) синтезируются липиды, включая фосфолипиды и холестерол
- Со стороны цитозоля в мембране встроены ферменты
- Синтезированные липиды встраиваются в липидный слой снаружи, но переносятся внутрь с помощью фосфолипидов
- Итог: билипидный слой растёт, увеличивая поверхность цистерны ЭПР

Синтез клеточных мембран

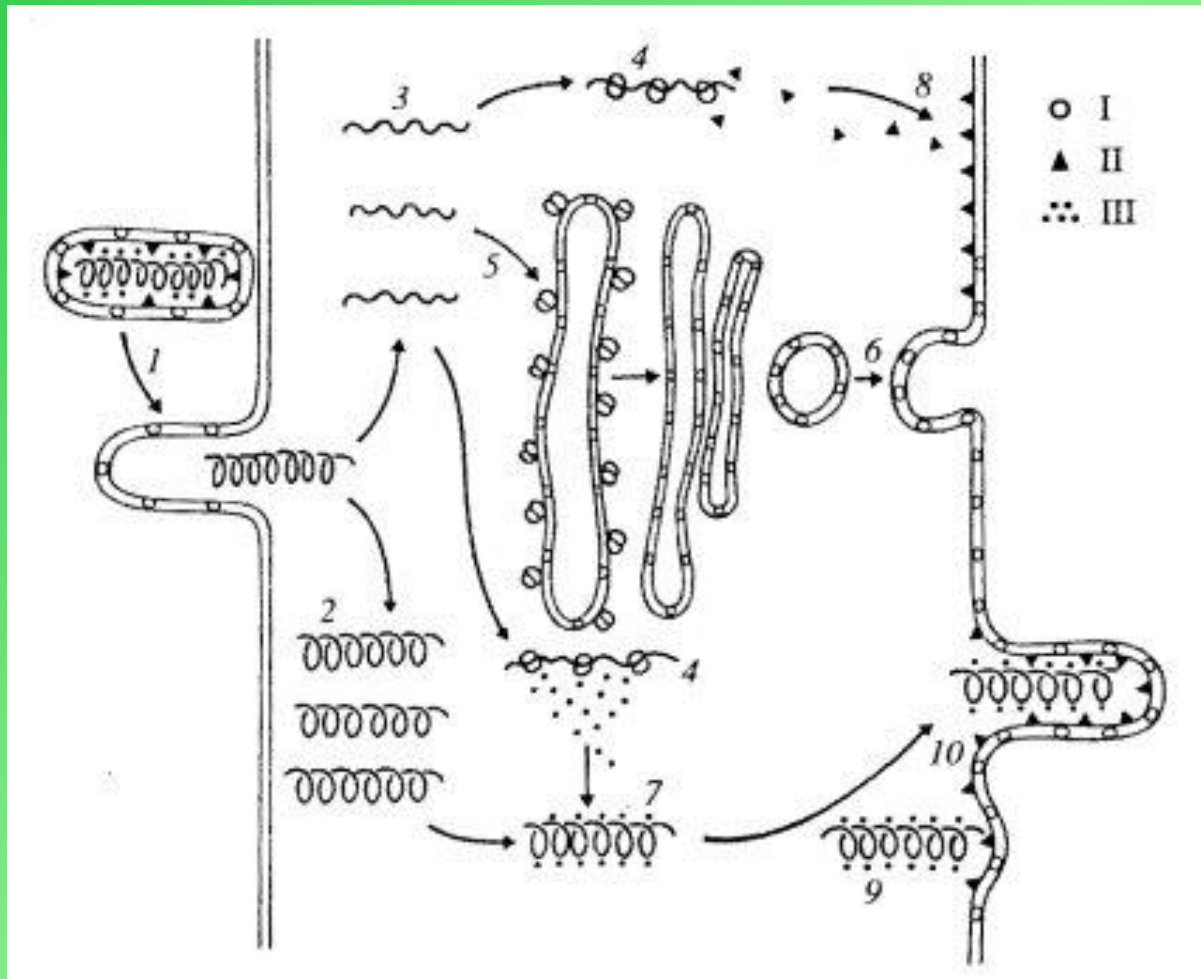
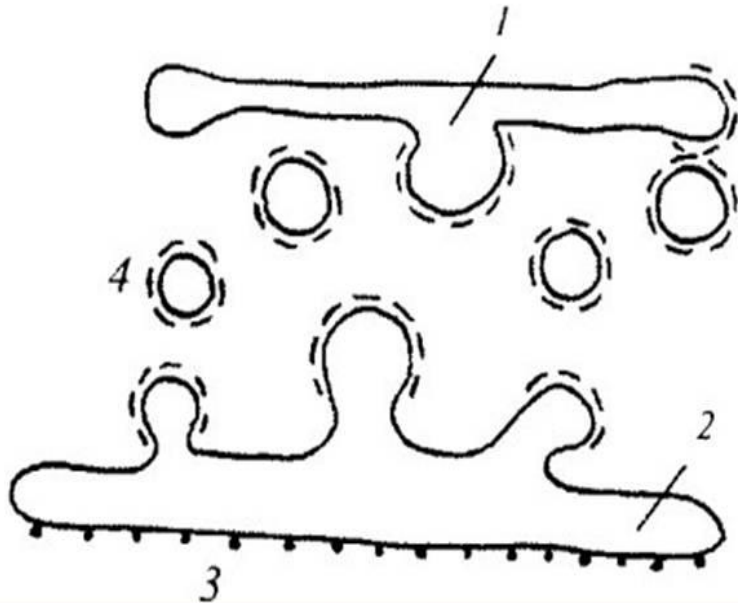


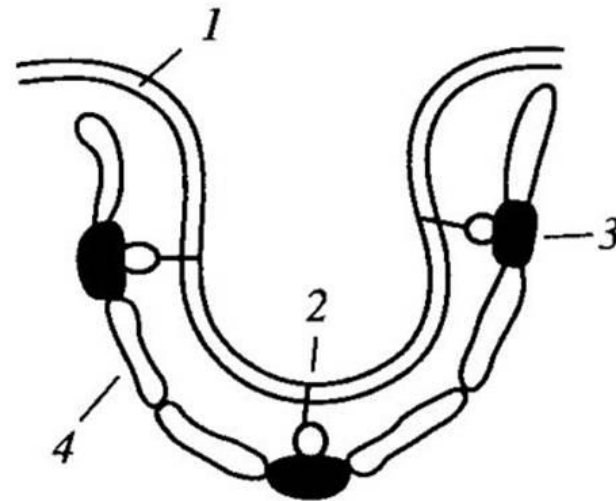
Схема развития вируса везикулярного стоматита в инфицированной клетке

Транспорт между ЭПР и АГ



Переходная зона эндоплазматического ретикулума—аппарат Гольджи (ЭПР-АГ):

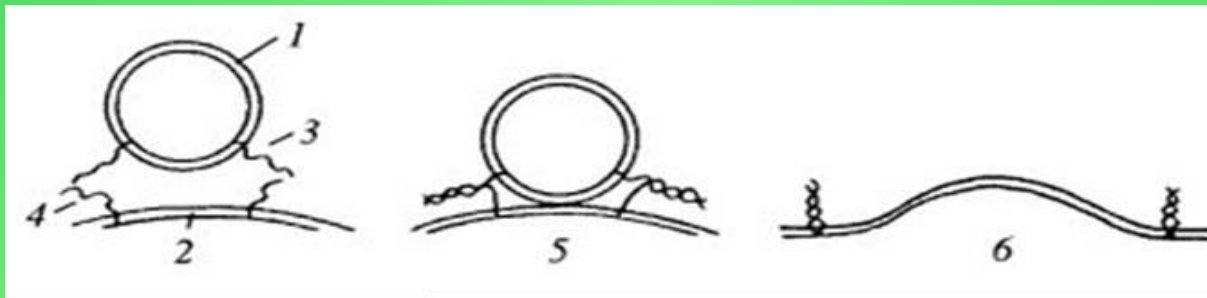
1 — вакуоль цис-зоны АГ; 2 — ЭПР; 3 — рибосомы; 4 — мембраны и вакуоли, покрытые СОР II



Образование отщепляющейся вакуоли

1 — мембрана; 2 — рецепторный белок; 3 — белок, связывающий ГТФ; 4 — белки, покрывающие вакуоль

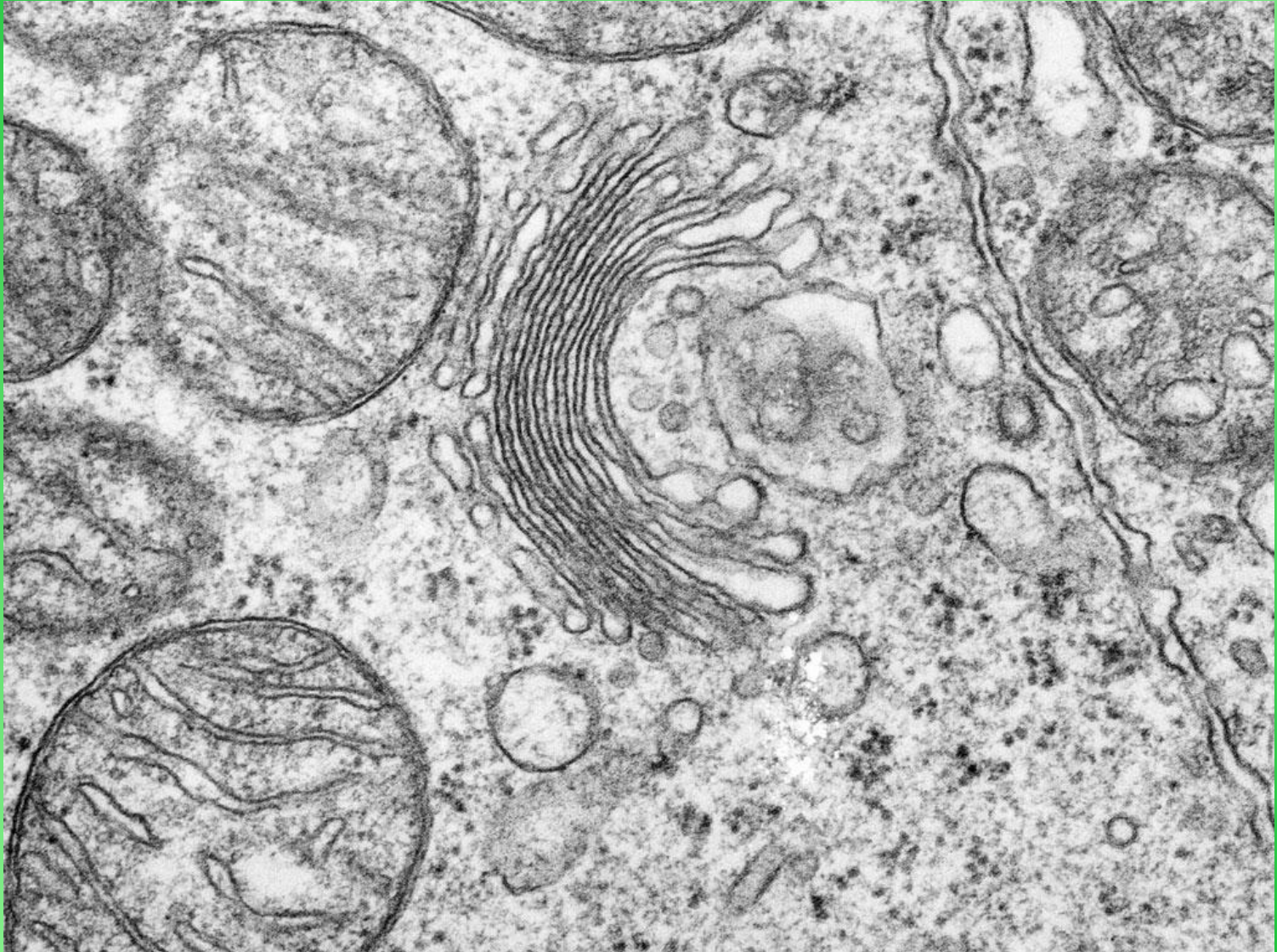
- После разрушения окаймляющего слоя COP-2 на поверхности вакуоли открываются интегральные мембранные белки V-SNARE
- Происходит связь V-SNARE с T-SNARE и SNAP25
- Итог: слияние мембран => транспорт синтезированных белков в зону АГ



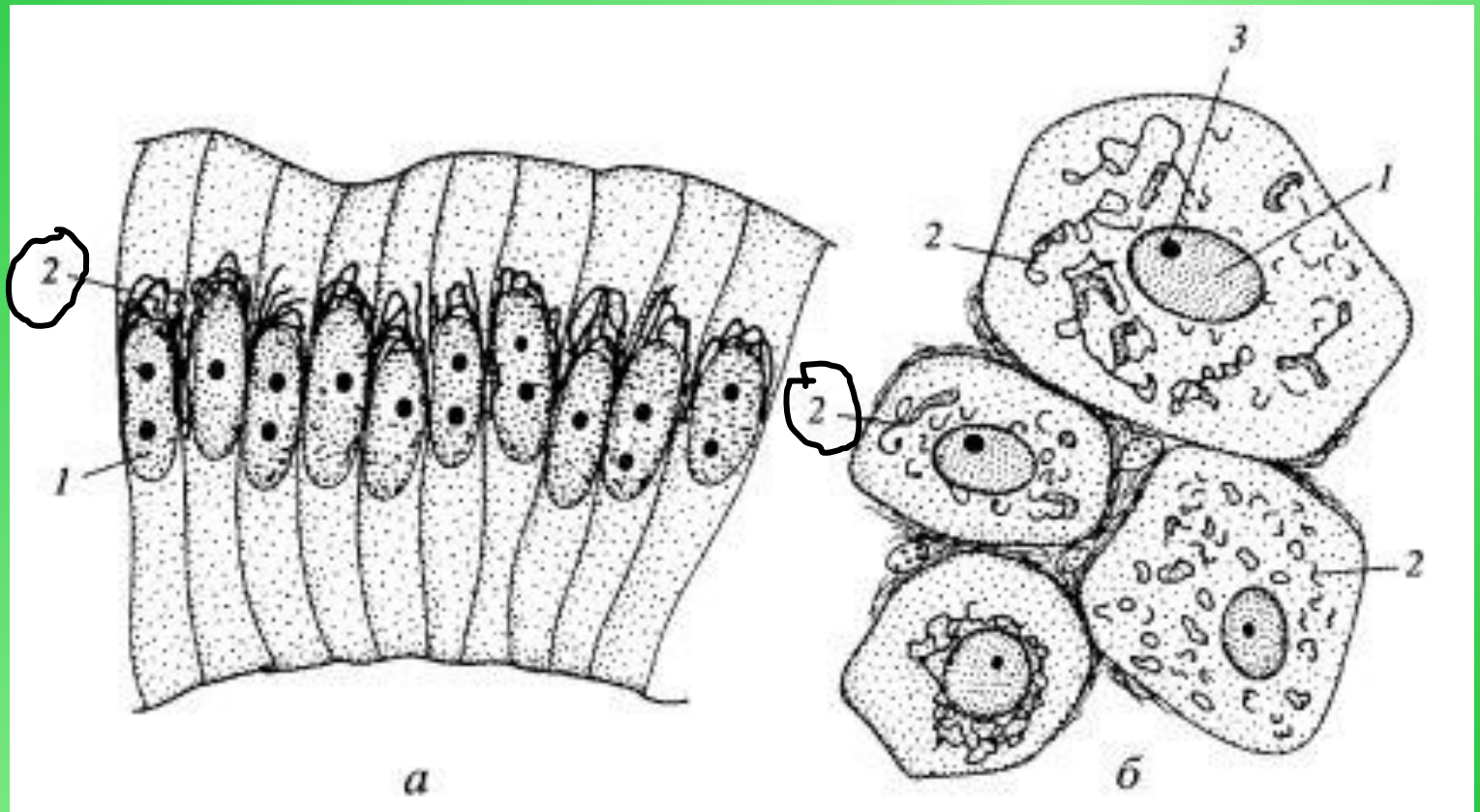
Процесс нахождения транспортной вакуолю (1) мембраны мишени (2), их сближение (5) и слияние (6)

3 — белок V-SNARE; 4 — белок T-SNARE

Аппарат Гольджи

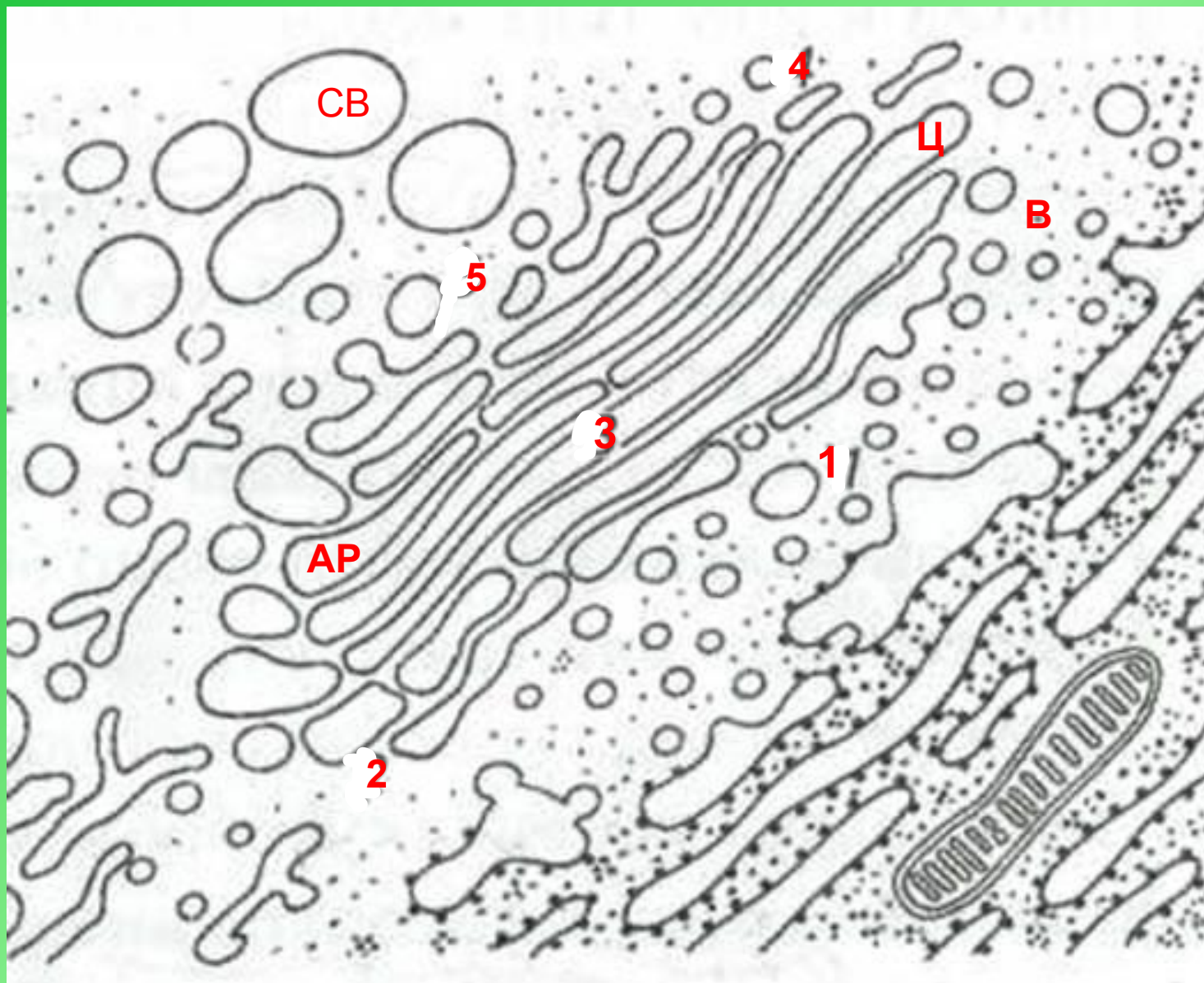


Виды



Строение

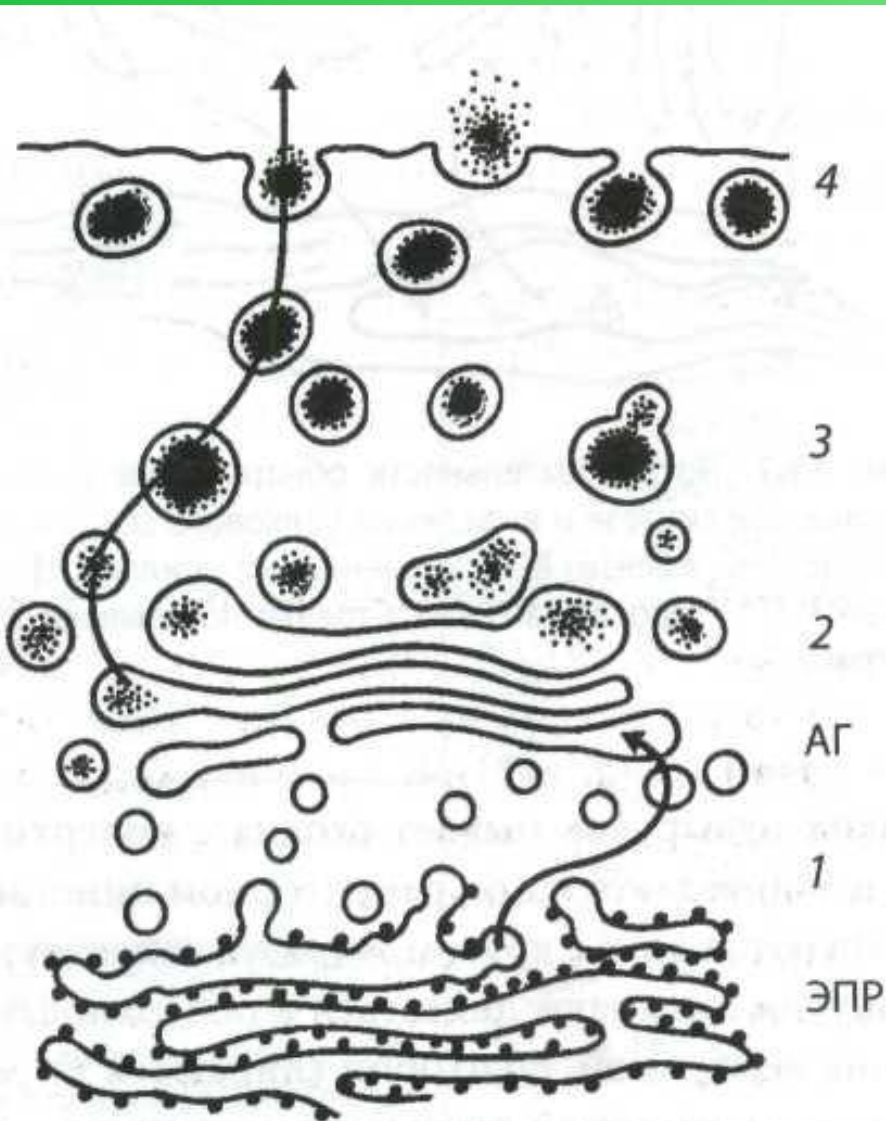
- Диктиосомы – отдельные зоны скопления мембранных структур, собранных вместе.
- В них плотно друг к другу расположены цистерны, а между ними прослойка гиалоплазмы
- В секретирующих клетках АГ поляризован: проксимальная часть к цпл, а дистальная- к поверхности клетки
- Маленькие вакуоли расположены по периферии



Функции

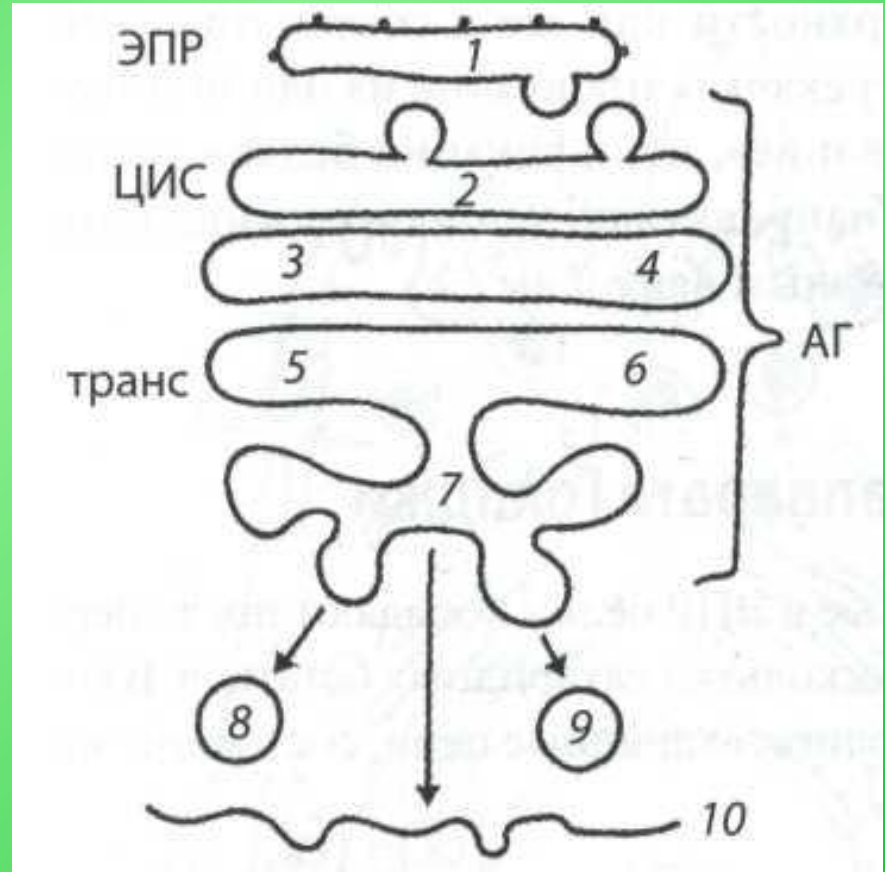
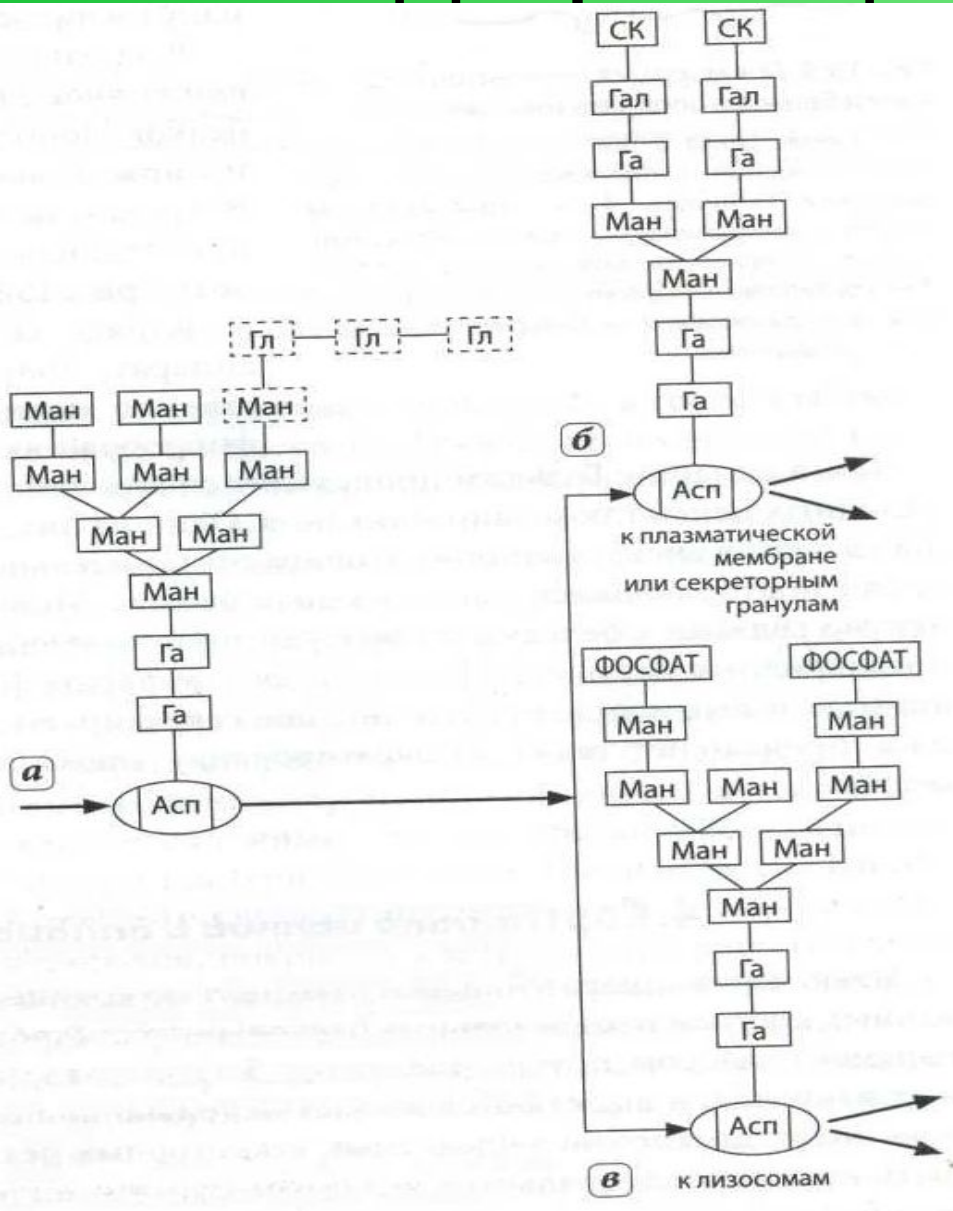
- Накопление продуктов, синтезированных в ЭПР
- Участвует в химических перестройках
- Источник клеточных лизосом
- Синтез полисахаридов с дальнейшим образованием мукопротеидов
- Выведение готовых секретов за пределы клетки

Секреторная функция АГ

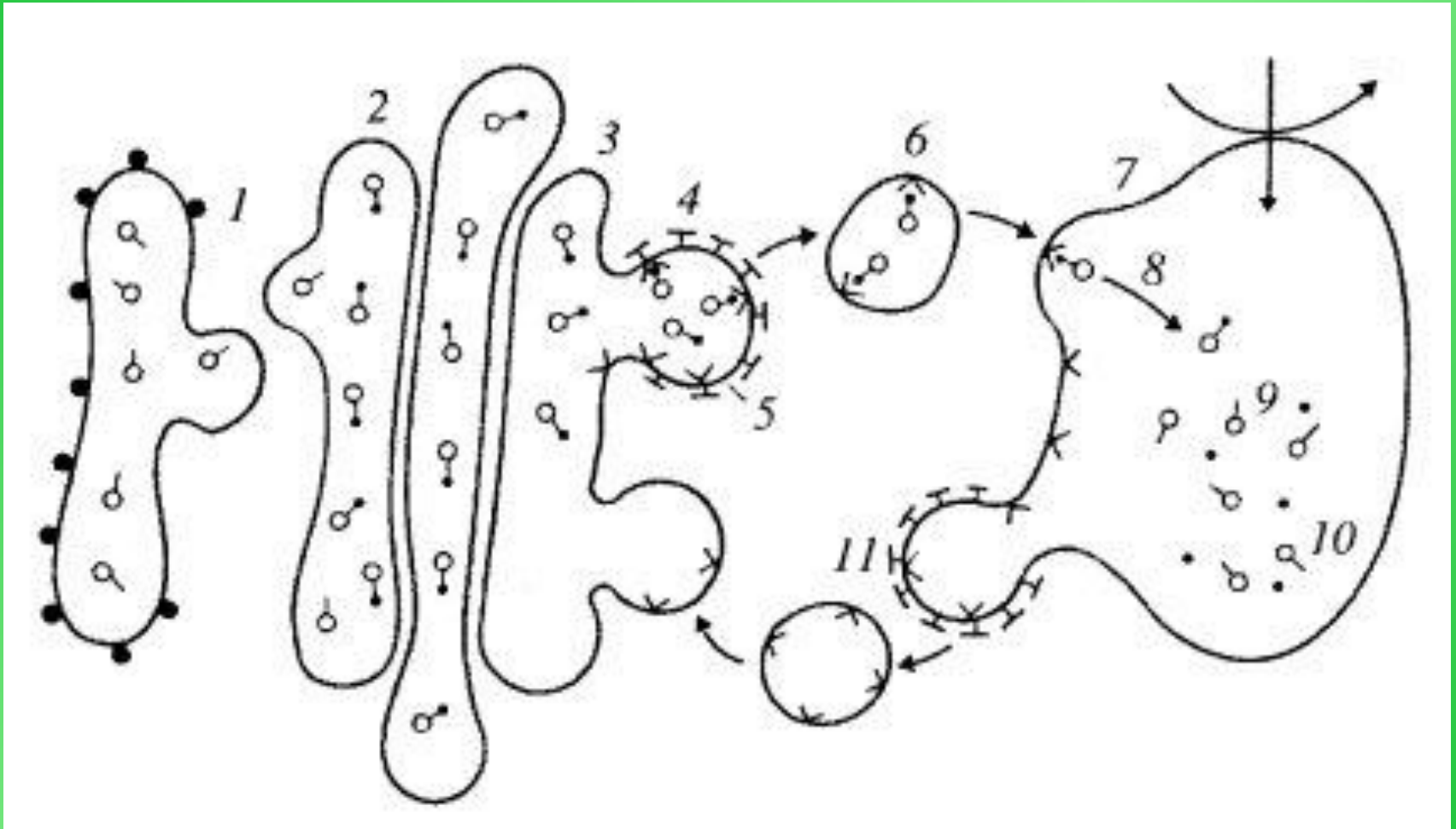


- 1-переходная зона между ЭПР и АГ
- 2-зона созревания секреторных гранул
- 3-зимогеновые гранулы, отделившиеся от АГ
- 4- экзоцитоз

Модификации белков в АГ

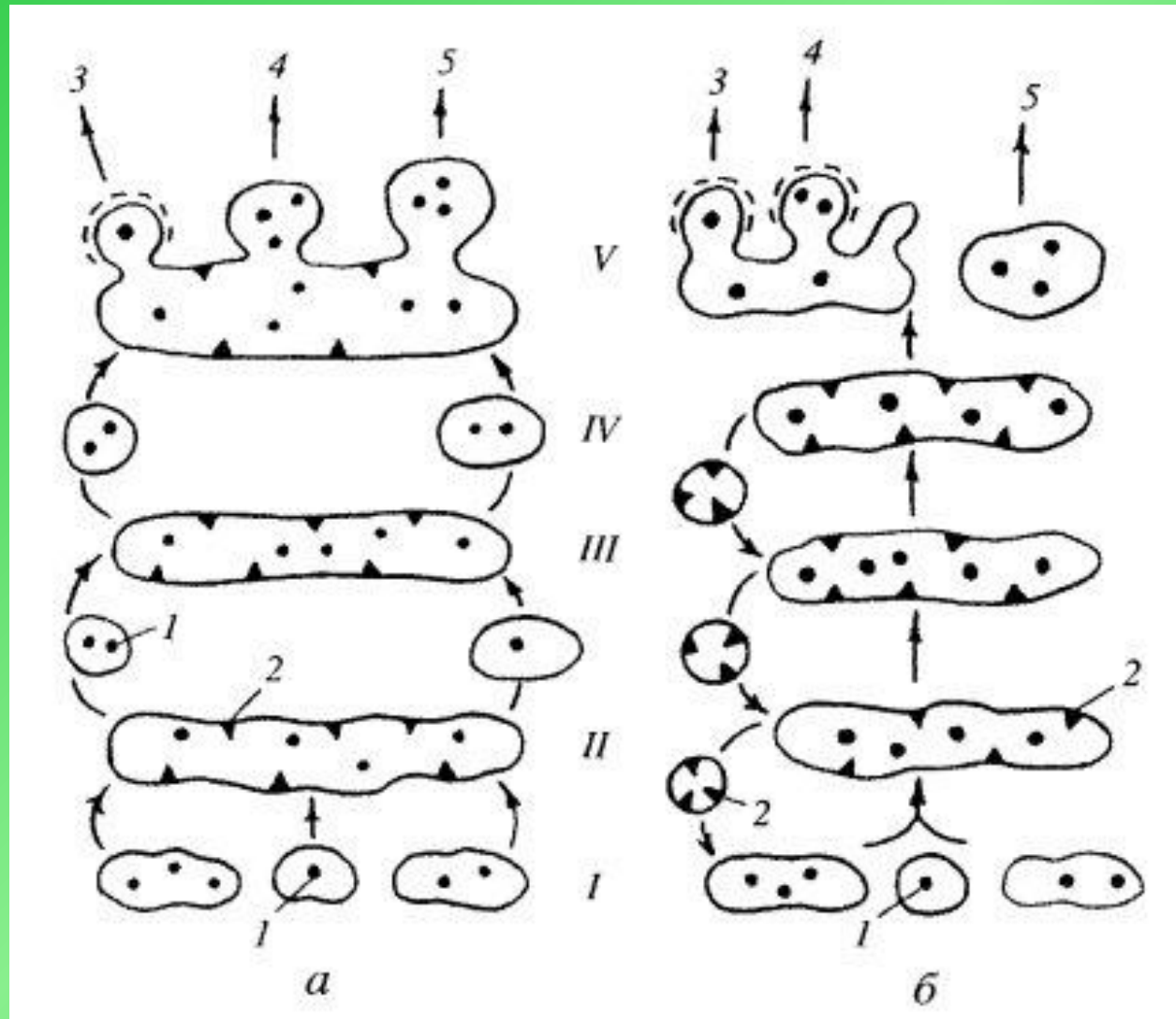


Сортировка белков в АГ

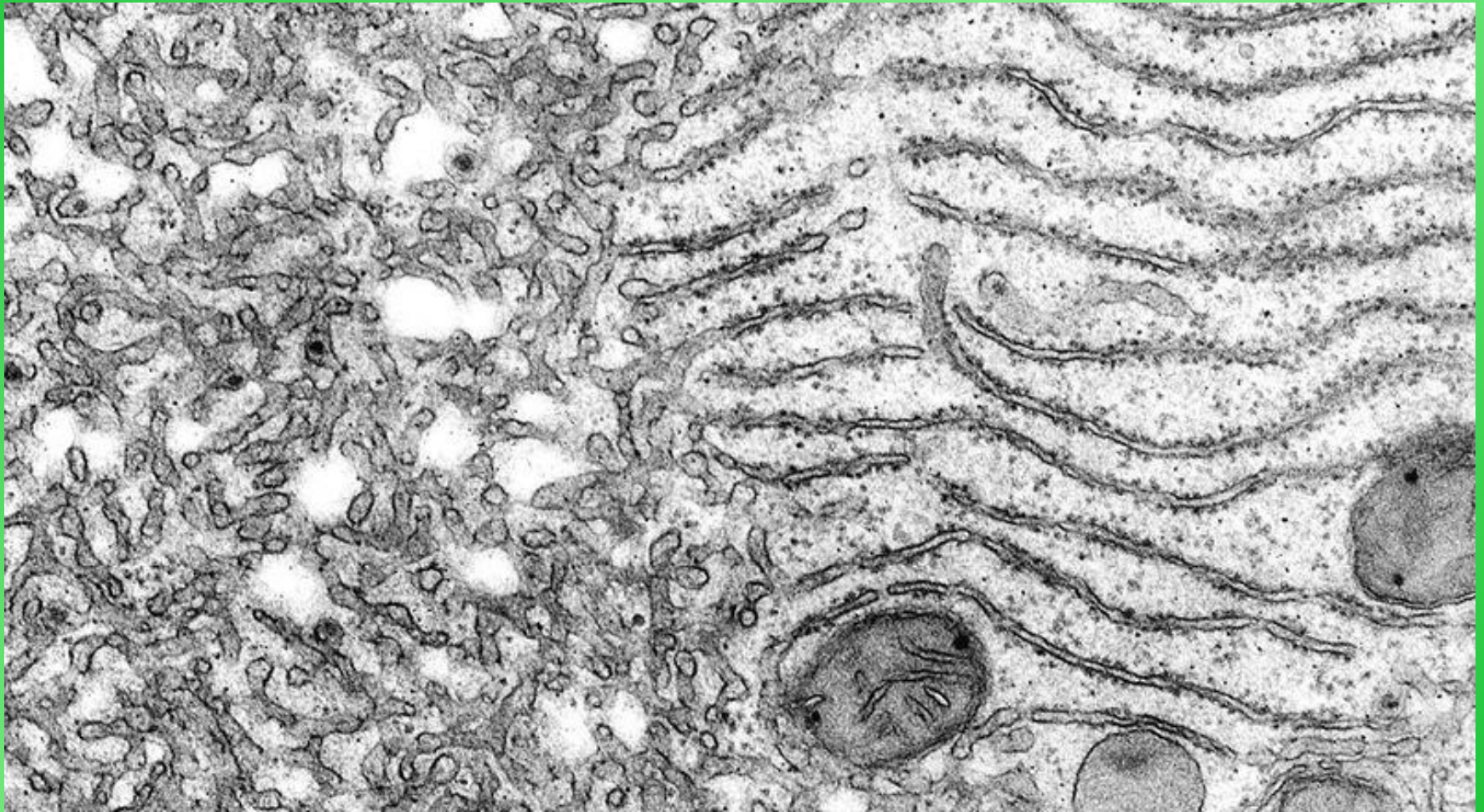


- Сортировка лизосомных ферментов

Ретроградный перенос везикул



Гладкий эндоплазматический ретикулум



Строение

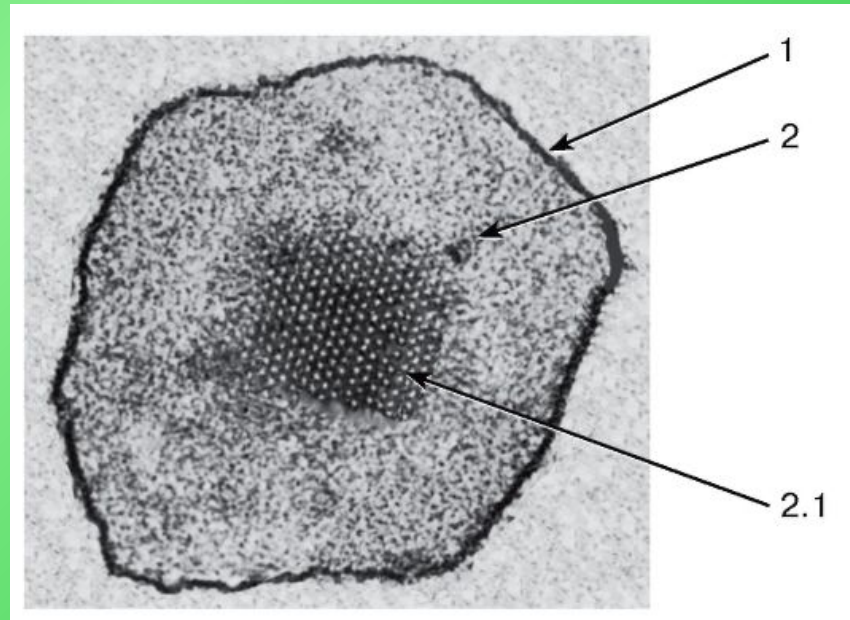
- Нет рибосом
- Диаметр канальцев около 50 – 100 нм
- Выраженность сети может быть неодинаковой как для различных клеток, так и для одной.
- Большею частью канальцы образуют скопления, или зоны.

Функции

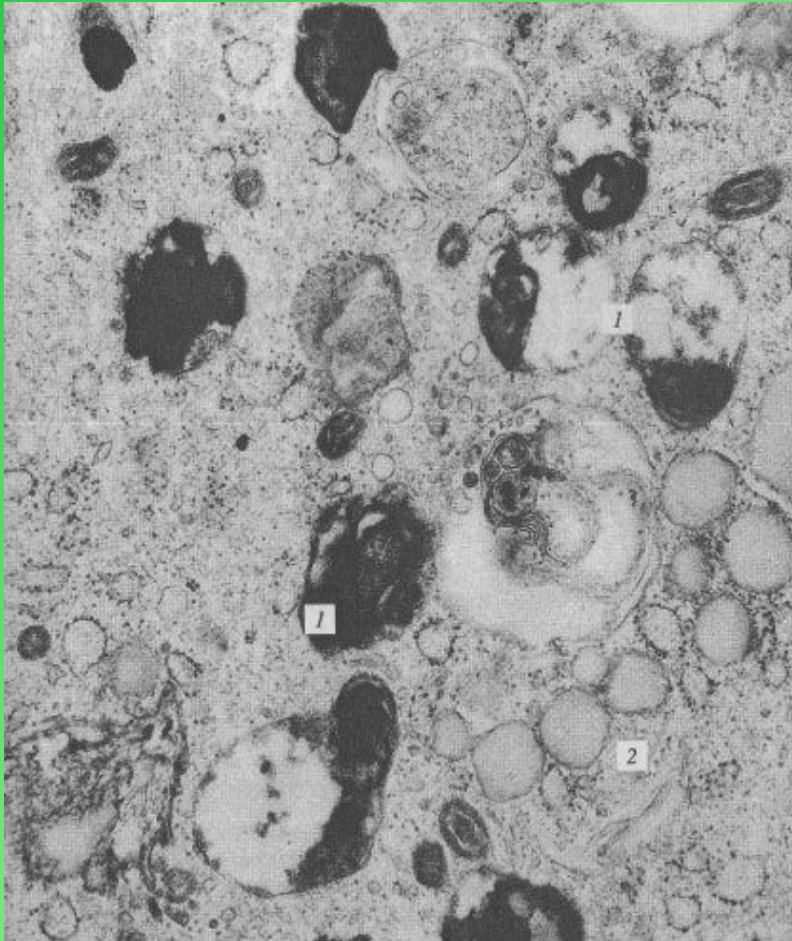
- Синтез жиров и подобных им веществ (например, стероидных гормонов), а также углеводов.
- По каналам гладкой ЭПС также происходит перемещение готового материала к месту его упаковки в гранулы (в зону комплекса Гольджи).
- В печеночных клетках гладкая ЭПС принимает участие в разрушении и обезвреживании ряда токсичных веществ.
- В поперечно-полосатой мускулатуре каналы и цистерны гладкой ЭПС депонируют ионы кальция.

Пероксисомы

- 1 – мембрана
- 2 – матрикс
- 2.1 - кристалловидная сердцевина (нуклеоид)



Лизосомы



Вторичные лизосомы в клетках культуры СПЭВ (э.м.)
1 — лизосомы; 2 — жировые капли

Классификация

- Первичные лизосомы
- Вторичные лизосомы
- Аутофагосомы (аутолизосомы)
- Остаточные тельца (телолизосомы)

Строение

- Окружены липопротеидной мембраной
- Содержат около 40 гидролитических ферментов
- В мембране лизосом встроены белки-переносчики для транспорта в гиалоплазму продуктов гидролиза
- Фракция лизосом состоит из пузырьков размером 0,2 – 0,4 мкм

Функции

- Основная роль заключается в участии в процессах внутриклеточного расщепления как экзогенных, так и эндогенных биологических макромолекул.

Образование вторичных лизосом

- Первичные лизосомы сливаются с фагоцитарными или пиноцитозными вакуолями, эндосомами, образуя вторичную лизосому (или внутриклеточную пищеварительную вакуоль)
- Содержимое первичной лизосомы сливается с полостью эндоцитозной вакуоли, и гидролазы первичной вакуоли получают доступ к субстратам, которые они и начинают расщеплять.

Лизосомные патологии

- Существует ряд врожденных заболеваний, которые называют лизосомными "болезнями накопления". Отличительным признаком этих болезней является то, что под световым микроскопом в клетках наблюдается множество вакуолей. Многие "болезни накопления" возникают вследствие первичной генной мутации, приводящей к потере активности отдельных ферментов, участвующих в функционировании лизосом.
- Сейчас, к сожалению, известно уже более 25 таких генетических заболеваний, связанных с патологией лизосом.

Литература

- «Цитология» Ю.С.Ченцов 2010
- «Молекулярная биология клетки» Брюс Альбертс 2013

Спасибо за внимание!