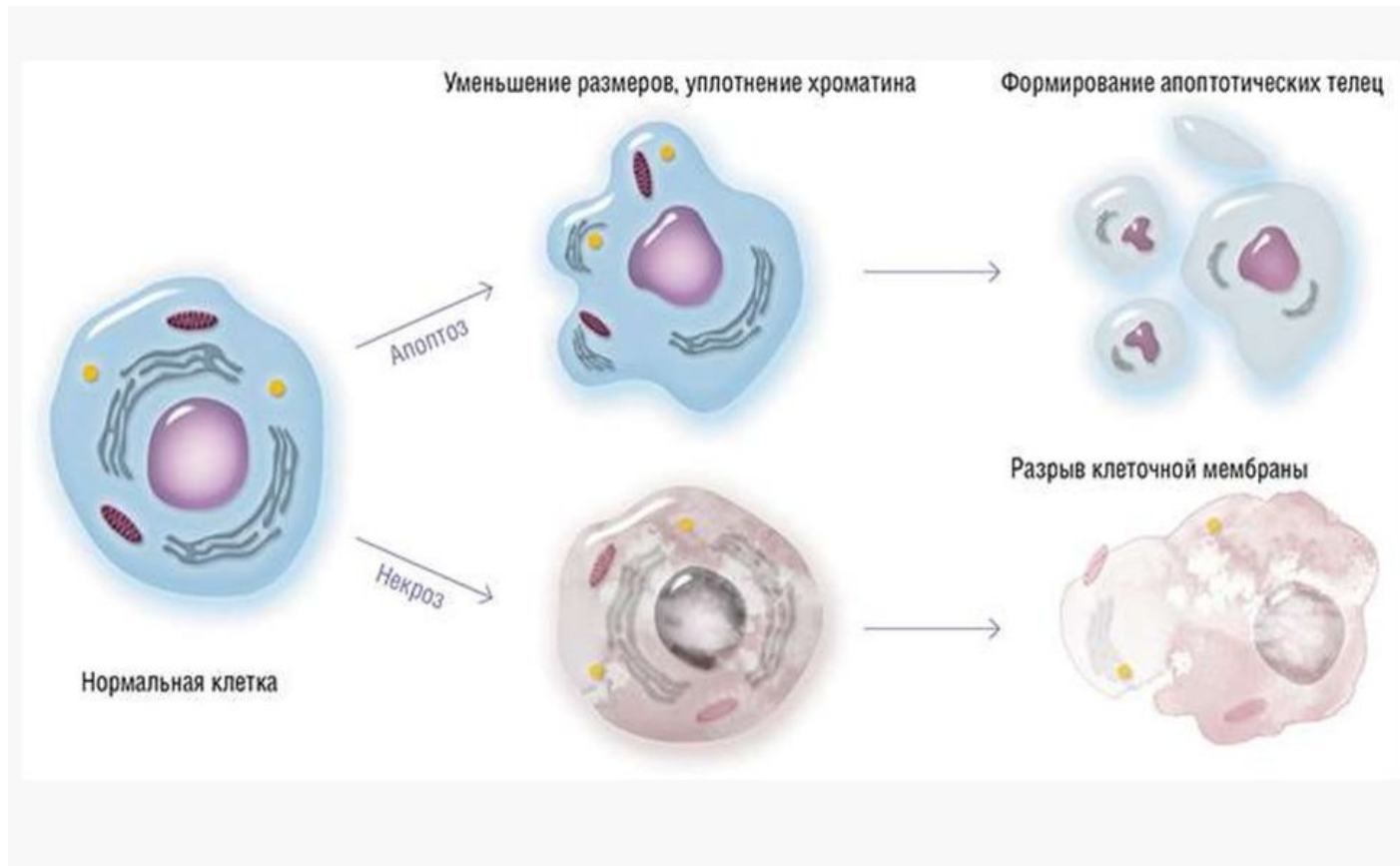


Клеточная гибель



Строение клетки

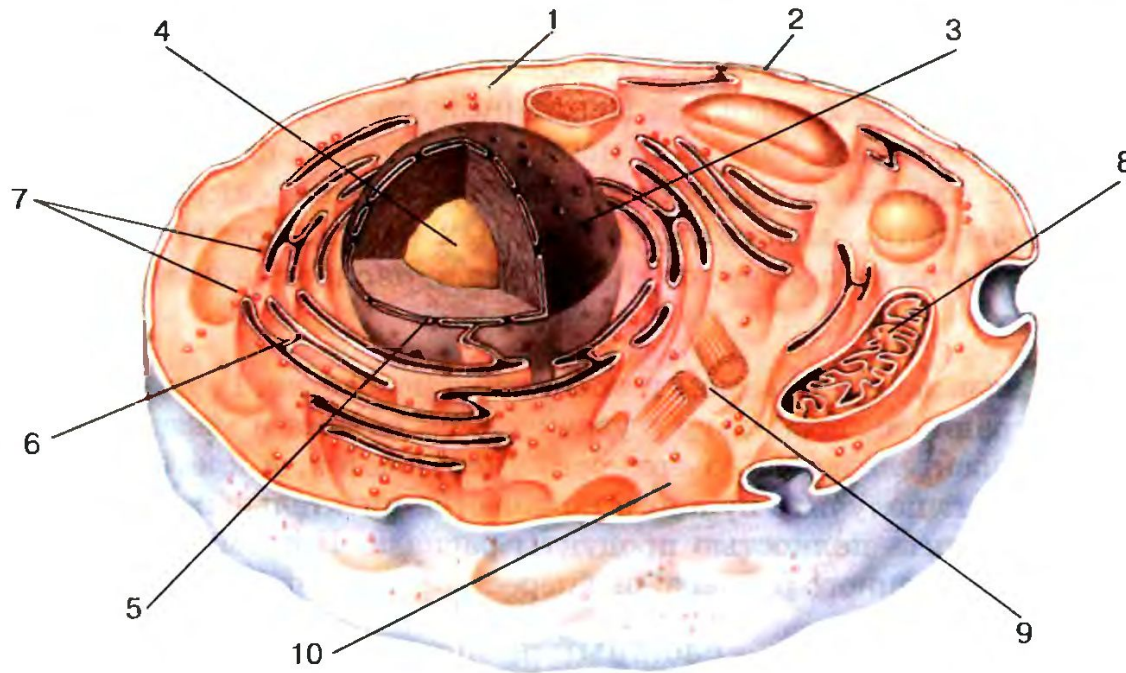


Рис. 11. Клетка под электронным микроскопом:
1 — цитоплазма; 2 — клеточная мембрана; 3 — ядро; 4 — ядрышко;
5 — ядерная оболочка; 6 — мембраны эндоплазматической сети;
7 — рибосома; 8 — митохондрия; 9 — клеточный центр;
10 — лизосомы

Терминология

- **Повреждение клетки** - это такое изменение ее структуры, метаболизма, физико-химических свойств и функций, которые ведут к нарушению жизнедеятельности.
- Любое повреждение клеток вызывает в ней комплекс специфических и неспецифических изменений, выявляемые различными методами: биохимическими, физико-химическими, морфологическими и др.

Причины повреждения клеток

- Физические факторы: механические воздействия:
 - Механические воздействия: удары, растяжения, сдавления (опухолью, гематомой, рубец, экссудат), гравитационные перегрузки и др.
 - Изменения осмотического давления в клетке
 - Воздействия ионизирующей радиации
 - Колебания температуры
 - Электромагнитные и др. физические факторы

Причины повреждения клеток

- **Химические факторы:**

- Органические вещества, неорганические кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов, продукты нарушенного метаболизма.
- Например: цианиды подавляют цитохромоксидазу

- **Биологические факторы:**

- инфекционные агенты: вирусы, риккетсии, бактерии, паразиты, грибы

Типы гибели клеток

- Согласно классификации типов гибели клеток выделяют:
- Апоптоз (I тип)
- Аутофагия (II тип)
- Некроз (III тип)

Апоптоз- терминология

- Апоптоз - энегозависимый, генетически детерминированный процесс упорядочной гибели отдельных клеток, который происходит в интактных и патологически измененных тканях эукариотов под действием внутри-внеклеточных стимулов.

Функции апоптоза

- Элиминация клеток в процессе эмбриогенеза
- Уничтожение структуры, которая «не нужна»
- Регуляция количества клеток
- Контроль: уничтожение нездоровых, оказавшихся не на своем месте, нефункциональных или опасных клеток
- **Баланс между клеточной смертью и пролиферацией**
- Уничтожение клеток с повреждениями

Ферменты апоптоза

Каспазы (caspase) - ферменты расщепляющие белки по остаткам аспартата. Они содержат цистеиновые остатки на своих активных центрах. Синтезируются в виде неактивных прокаспаз.

Типы:

- Активаторы цитокинов (1, 4, 5)
- Инициаторы апоптоза (2, 8, 9, 10)
- Эффекторы апоптоза (3, 6, 7)

Функции:

- Расщепление основных структурных белков
- Активация нуклеаз
- Инактивация клеточных структур

АПОПТОЗ

Пути запуска апоптоза



Внешний

- Через death-рецепторы на поверхности клетки
- Активация прокаспаз
- Каспазный каскад



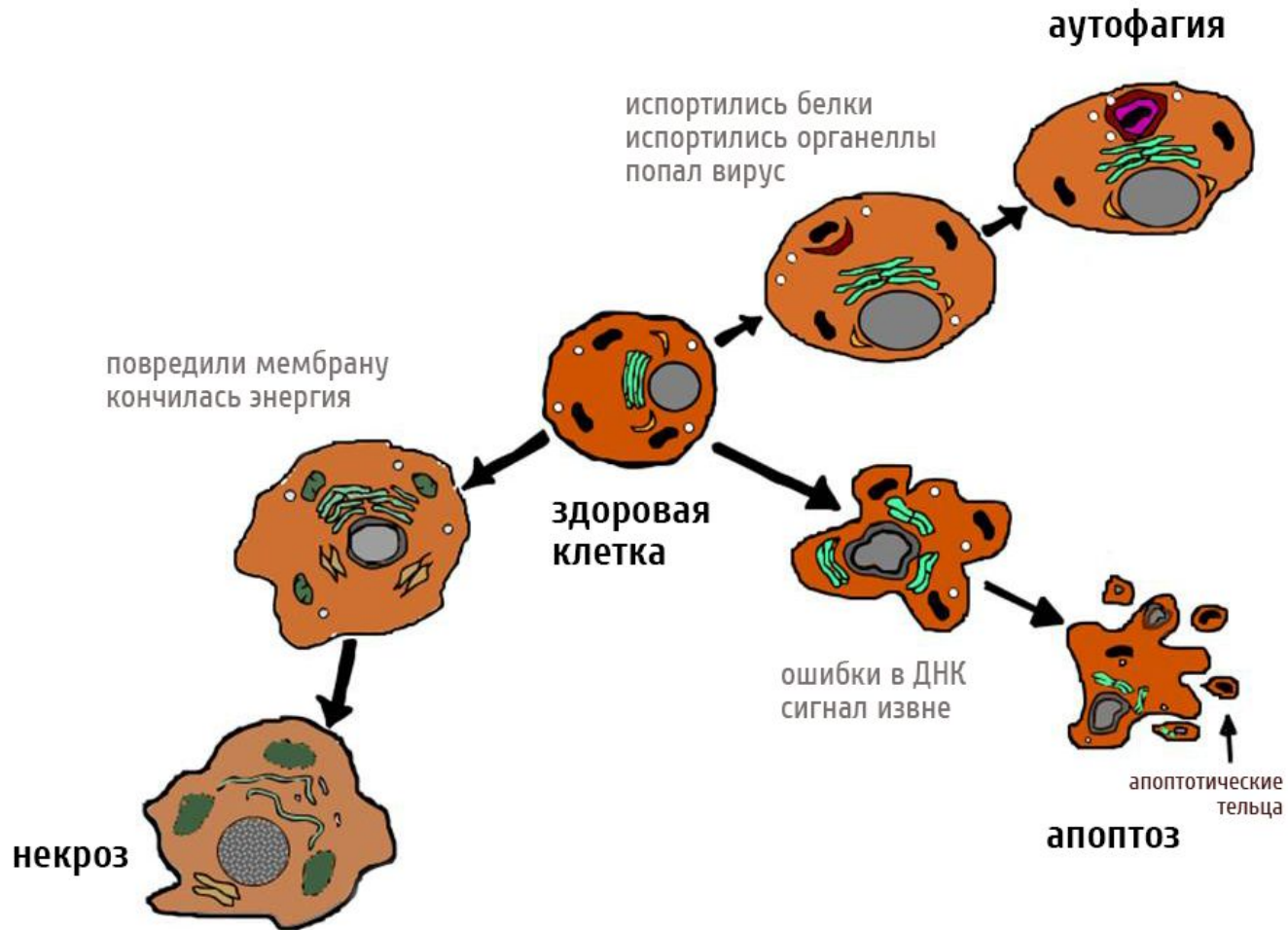
Внутренний

- Участвуют митохондрии
- Сборка апоптосомы
- Активация прокаспаз
- Каспазный каскад

Аутофагия-терминология

- Аутофагия- самопоедание , применяется для обозначения катаболического процесса, направленного на поддержание жизнедеятельности клетки за счет мобилизации внутриклеточных ресурсов в условиях воздействия на нее различных стимулов

Аутофагия



Некроз

Некроз - вид клеточной гибели, при котором клетки погибают в результате какого-либо экзо- или эндогенного повреждения.

- Некротические клетки набухают и разрываются, выплескивая свое содержимое на соседние клетки, вызывая воспалительную реакцию.

Некроз вызывают:

- Повреждения мембран
- Подавление активности мембранных насосов
- Изменения при недостатке кислорода

Характеристика