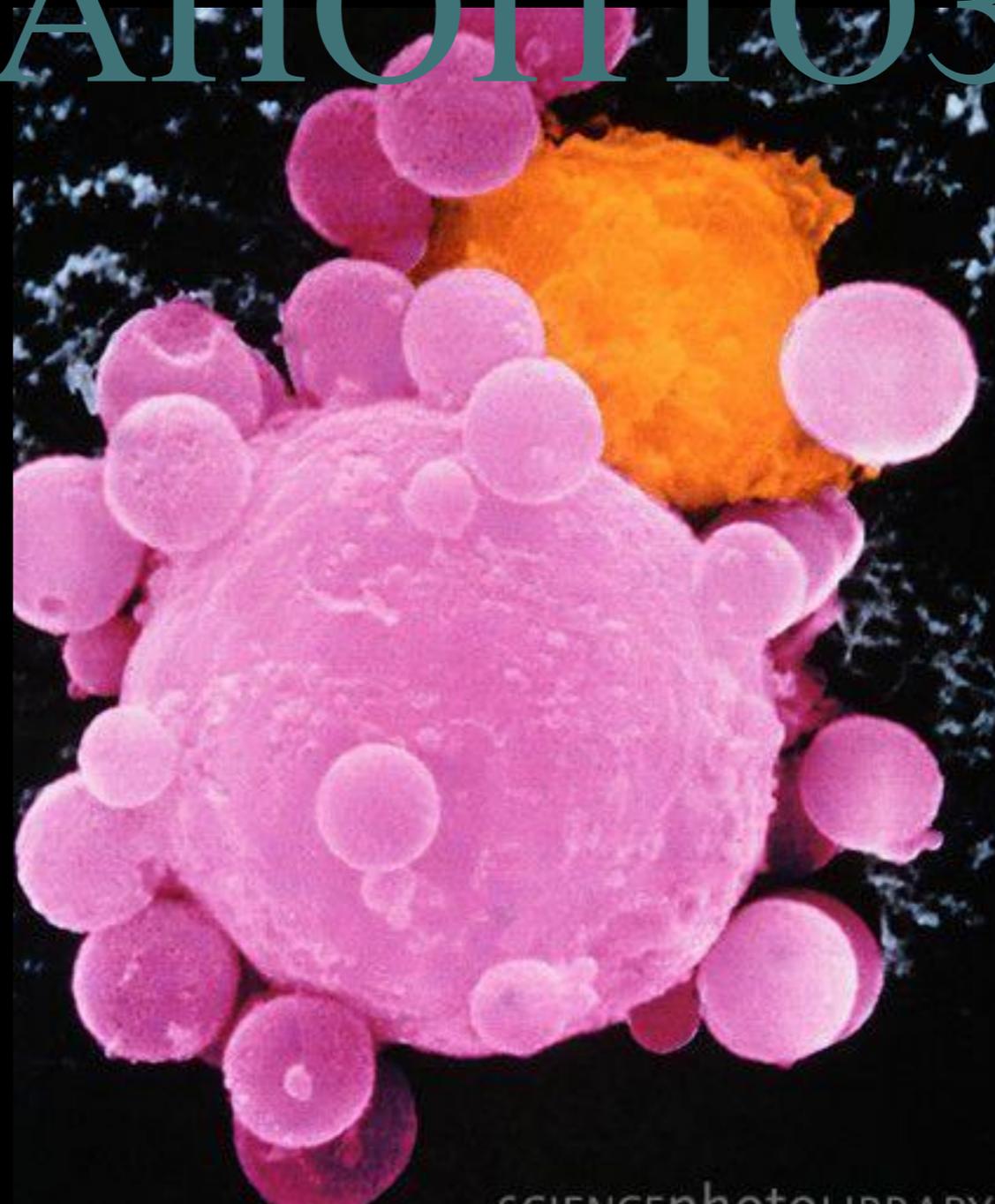


# ΑΠΟΠΤΩΣ



# Смерть

Большинство клеток (кроме нейронов) не живет на протяжении всей жизни этого организма. Процесс смерти очень сложный и упорядоченный. Клетка не может просто умереть, распасться, потому что тогда продукты распада будут разрушать все вокруг (так происходит во время некроза). Процесс смерти клеток обычно называется «программируемая клеточная гибель».



Существует несколько вариантов программируемой клеточной гибели. Один из наиболее изученных процессов в настоящее время называется «апоптоз» (он был первым описан). Например, в процессе развития организма, когда у человека образуются конечность, его пальцы существуют в виде пластинки, а потом межпальцевые перегородки разрушаются, клетки, которые их образуют, начинают массового умирать, и за счёт этого образуются пальцы.



Термин «апоптоз» появился во время изучения смерти клеток у растений. («апоптоз» - от греческого «листопад», «опадание»). Во время опадания листьев, у листа в черешке умирают определённые клетки, черешок отваливается от ветки, и лист падает. Позже оказалось, что у смерти у клеток растений происходит по-другому, в ней не участвуют макрофаги, о которых мы расскажем чуть

**В ядре происходит компактизация хроматина. Клетка не набухает, она, наоборот, немного сжимается, потом разваливается на небольшие фрагменты (НО у этих фрагментов целая мембрана, содержимое не вываливается из них), и эти фрагменты захватываются специальными клетками, макрофагами, которые переваривают остатки погибшей клетки. Клетка сама себя подготавливает к тому, чтобы быть съеденной, и потом ещё даёт сигнал макрофагам: «Съешь меня»**



**Белки, которые осуществляют апоптоз называются каспазами. Они разрезают другие специальные белки, активируя клеточную смерть (фрагментацию клетки). Например, есть белок, который разрушает ДНК — он называется ДНКаза. Ингибитор не даёт ДНКазе активироваться. Каспаза «разрезает» ингибитор, и ДНКаза начинает расщеплять ДНК.**

# Существует много разных путей развития апоптоза.

Два основных — это внешний и внутренний.

**Внешний** — это когда

сигнал о том, что что-то не так (в клетке есть вирус или это опухолевая клетка)

приходит снаружи. Например

Т-лимфоцит даёт сигнал

через рецепторы на

поверхности клетки,

активирую апоптоз; он не

убивают больную клетку, а

даёт ей саму себя убить.

Когда клетка не успевает

активировать апоптоз, мы

заболеваем.

**Внутренний** — это когда

сама клетка чувствует

какую-то патологию,

сигнал приходит изнутри.

Например, из-за

солнечной радиации в

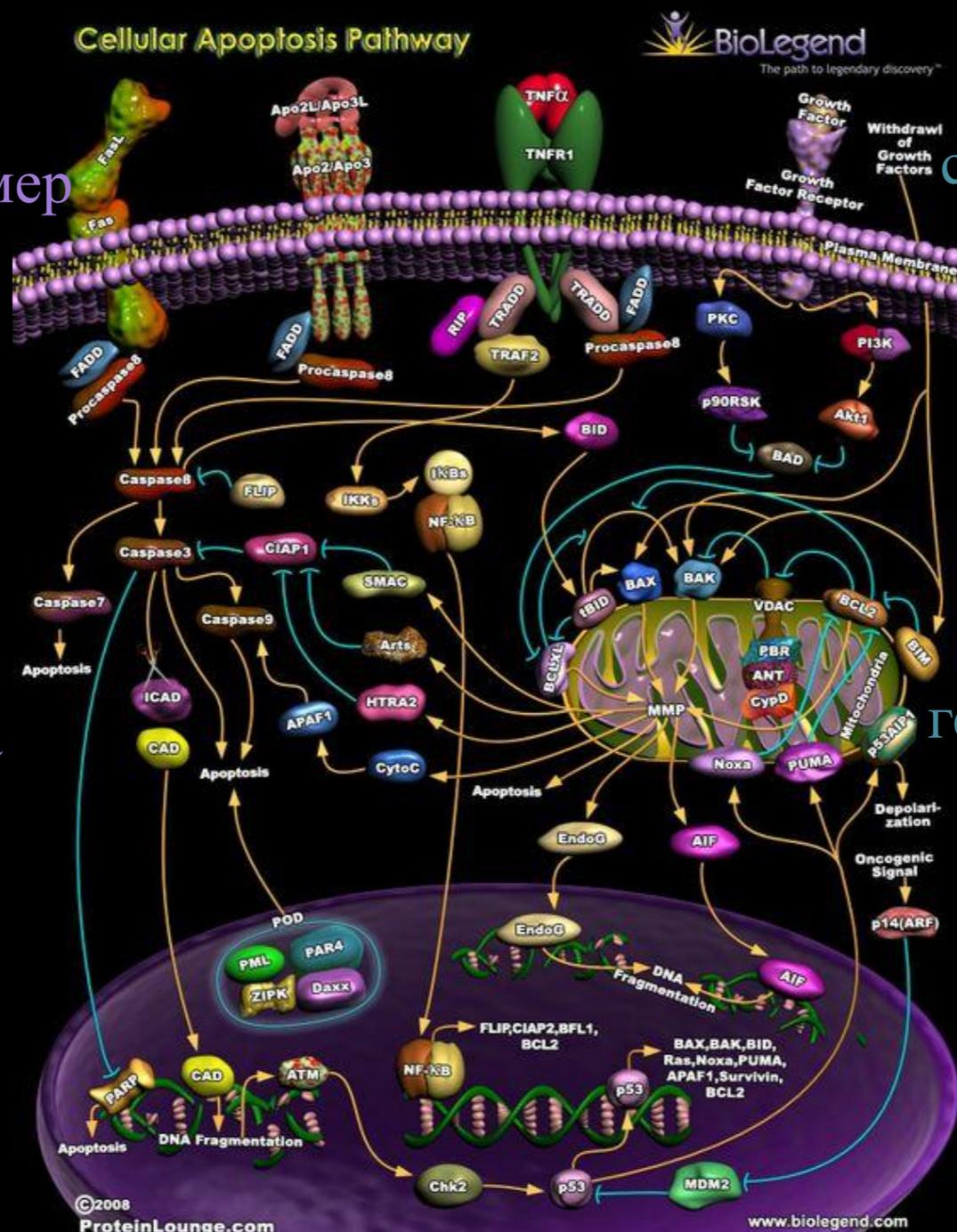
клетке происходят

мутации, изменения

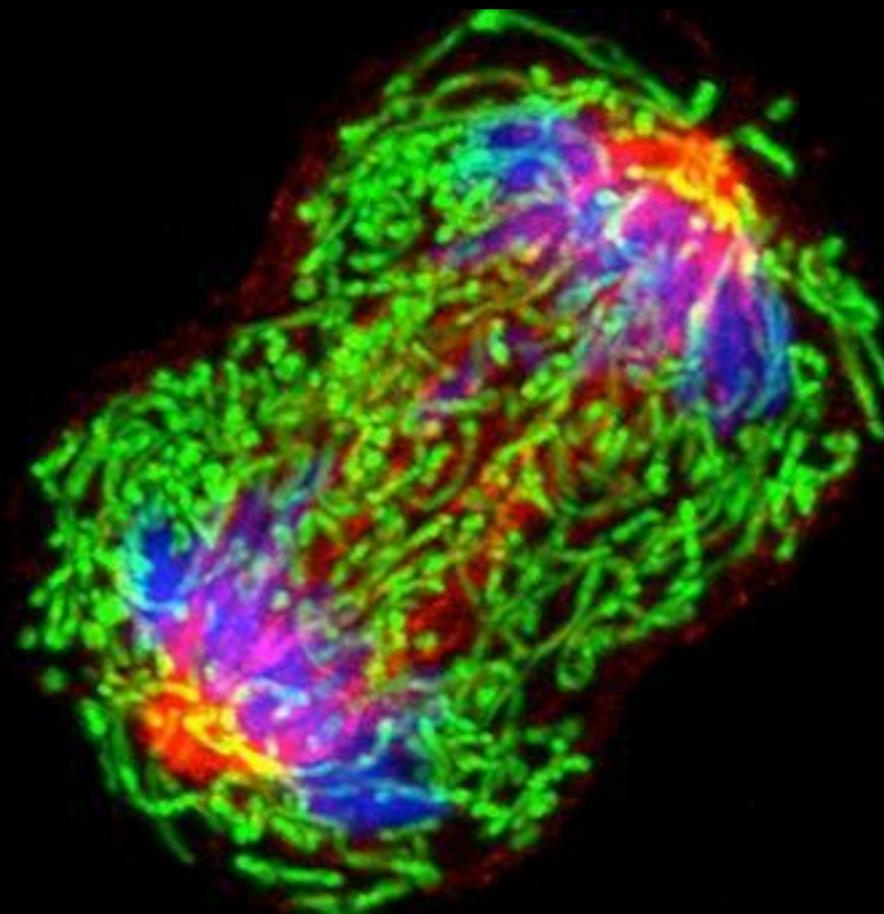
генома, и клетка может это

почувствовать и

активировать апоптоз.



## Онкологические заболевания



Чаще всего опухоль возникает по двум причинам: либо клетки стали слишком много делиться, размножаться; либо клетки перестали умирать, возникли проблемы с активизацией апоптоза. С помощью химия-терапии, облучения врачи не пытаются убить опухоль — это невозможно. Они пытаются запустить апоптоз.