

# **Предмет патофизиологии**

# Pathophysiology

греч. pathos – страдание, болезнь +

physis – природа +

logos – учение, наука =

*наука о природе болезней,  
страданий.*

# Патофизиология

- **Раздел медицины и биологии.**
- **Изучает и описывает конкретные причины и механизмы, общие закономерности возникновения, развития и завершения болезней.**
- **Формулирует принципы и методы их диагностики, лечения и профилактики,**
- **разрабатывает учение о болезни и больном организме, а также теоретические положения медицины и биологии.**

# КОМПОНЕНТЫ ПРЕДМЕТА ПАТОФИЗИОЛОГИИ

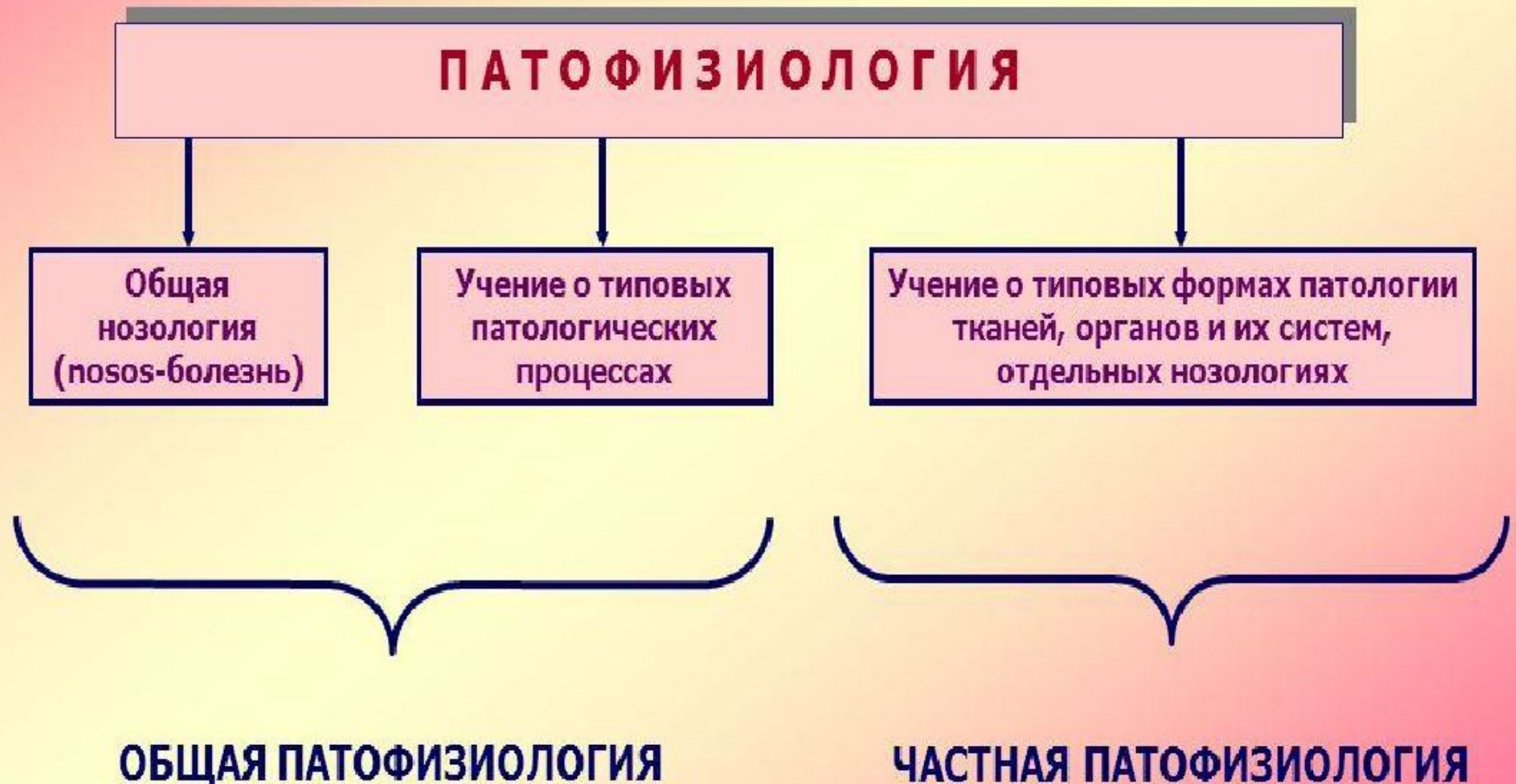


## \* ИЗУЧЕНИЕ:

- **этиологии,**
- **патогенеза,**
- **принципов и методов диагностики,**
- **принципов и методов лечения и профилактики.**

\* РАЗРАБОТКА: \*учения о болезни и больном организме,  
\*теоретических положений медицины и биологии.

# РАЗДЕЛЫ ПАТОФИЗИОЛОГИИ



# ЗАДАЧИ ПАТОФИЗИОЛОГИИ

**выяснить,  
описать,  
объяснить:**

**сформулировать  
и обосновать  
принципы:**

**разработать  
учение о болезни,  
больном организме**

**разработать  
теоретические  
положения  
медицины  
и биологии**

- **причины  
и условия  
возникновения,**
- **механизмы  
развития  
и завершения**

- **диагностики**
- **профилактики**
- **терапии**

**болезней, ТПЦ, ТПФ**

# МЕТОДЫ ПАТОФИЗИОЛОГИИ

клинические  
исследования

МОДЕЛИРОВАНИЕ  
(основной)

методы  
других наук

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ:

- учения о болезни и больном организме
- положений медицины и биологии

# ***ПОВРЕЖДЕНИЕ КЛЕТКИ***

**Изменения структуры, метаболизма, физико-химических свойств и функций клетки, которые ведут к нарушению жизнедеятельности.**



# ВИДЫ ПРИЧИН ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК ПО ИХ ПРИРОДЕ

## ФИЗИЧЕСКИЕ

- \* механические воздействия
- \* термические воздействия
- \* изменения осмотического давления в клетках
- \* **избыток свободных радикалов**

## ХИМИЧЕСКИЕ

- \* **органические и неорганические кислоты и щелочи**
- \* соли тяжелых металлов
- \* цитотоксические вещества
- \* лекарственные средства

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ

- \* микроорганизмы
- \* цитотоксические иммуноглобулины
- \* цитотоксические клетки
- \* дефицит или избыток биологически активных веществ

## *ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ*

Нарушение  
энергообеспечения

Повреждение  
мембран и  
ферментов

Дисбаланс  
ионов и  
жидкости

Нарушения в  
генетической  
программе и/или  
механизмах  
её реализации

Расстройство  
механизмов  
регуляции

# **ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТКИ ПРИ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИИ**

## **ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

**СНИЖЕНИЕ  
ИНТЕНСИВНОСТИ  
РЕСИНТЕЗА АТФ В  
ПРОЦЕССАХ ГЛИКОЛИЗА  
И ТКАНЕВОГО ДЫХАНИЯ**

**РАССТРОЙСТВО  
МЕХАНИЗМОВ  
ТРАНСПОРТА ЭНЕРГИИ АТФ  
ОТ МЕСТ ЕГО РЕСИНТЕЗА  
К ЭФФЕКТОРНЫМ  
СТРУКТУРАМ КЛЕТКИ**

**НАРУШЕНИЕ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЭНЕРГИИ АТФ  
ЭФФЕКТОРНЫМИ  
СТРУКТУРАМИ  
КЛЕТКИ**

**РАССТРОЙСТВО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ**

# ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕМБРАН КЛЕТОК

## ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

*ИНТЕНСИФИКАЦИЯ  
СРР, СПОЛ*

*АКТИВАЦИЯ  
ЛИЗОСОМАЛЬНЫХ,  
МЕМБРАНОСВЯЗАННЫХ  
И СОЛЮБИЛИЗИРОВАННЫХ  
ГИДРОЛАЗ*

*НАРУШЕНИЕ  
КОНФОРМАЦИИ  
МОЛЕКУЛ БЕЛКА,  
ЛИПОПРОТЕИДОВ,  
ФОСФОЛИПИДОВ*

*ТОРМОЖЕНИЕ  
ПРОЦЕССОВ  
РЕСИНТЕЗА  
ПОВРЕЖДЕННЫХ  
КОМПОНЕНТОВ  
МЕМБРАН И/ЛИ  
СИНТЕЗ ИХ  
ЗАНОВО*

*РАСТЯЖЕНИЕ  
И РАЗРЫВЫ  
МЕМБРАН  
ГИПЕРГИДРАТИРОВАННОЙ  
КЛЕТКИ*

*НАКОПЛЕНИЕ ИЗБЫТКА ПРОДУКТОВ СПОЛ,  
ГИДРОЛИЗА ЛИПИДОВ И ФОСФОЛИПИДОВ*

*ДЕТЕРГЕНТНОЕ ДЕЙСТВИЕ ИЗБЫТКА ПРОДУКТОВ СПОЛ,  
ГИДРОЛИЗА ЛИПИДОВ И ФОСФОЛИПИДОВ*

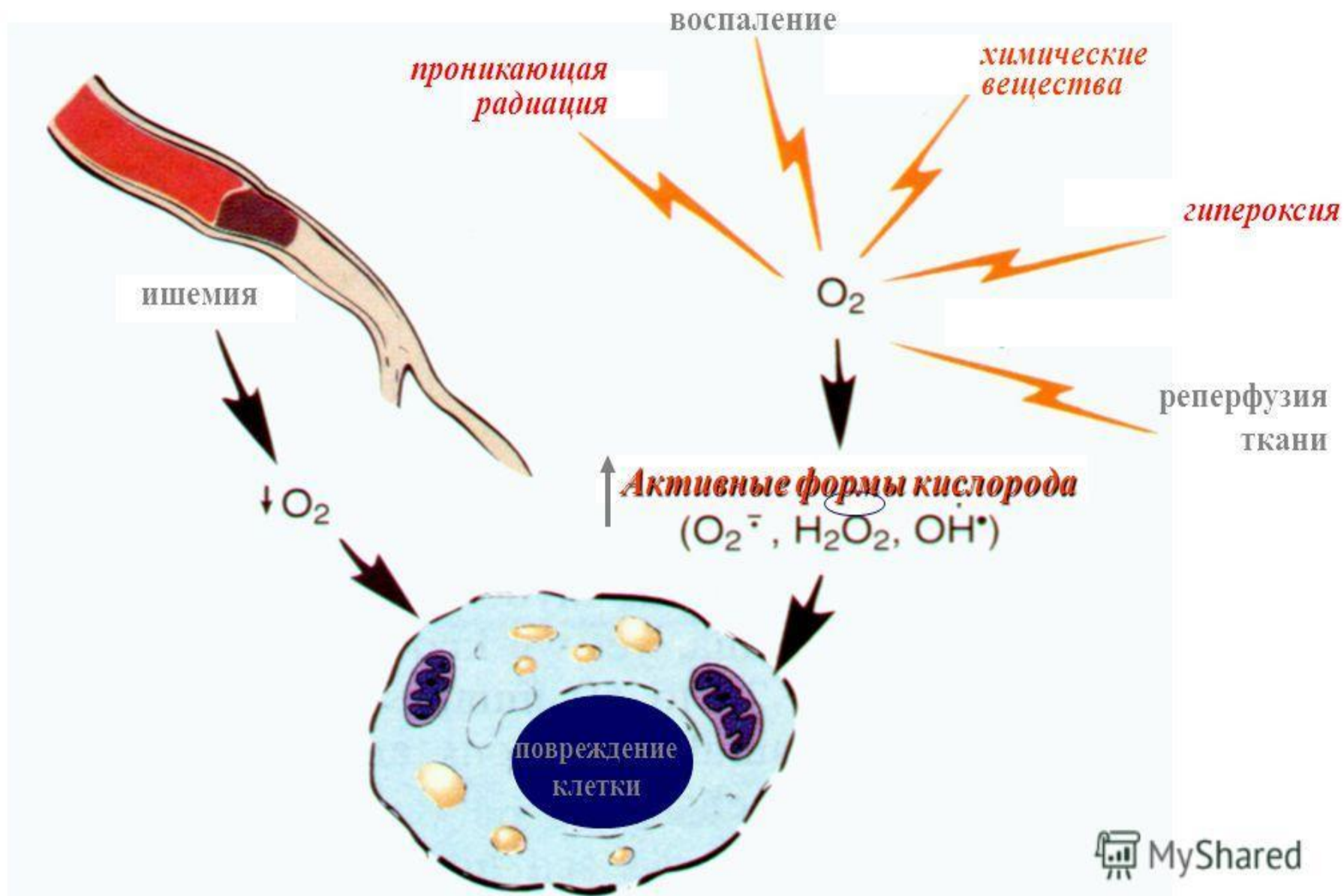
*МОДИФИКАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
МЕМБРАН КЛЕТКИ, НАРУШЕНИЕ ИХ СТРУКТУРЫ*

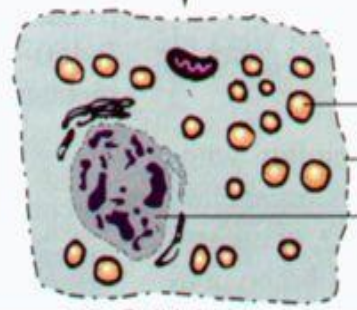
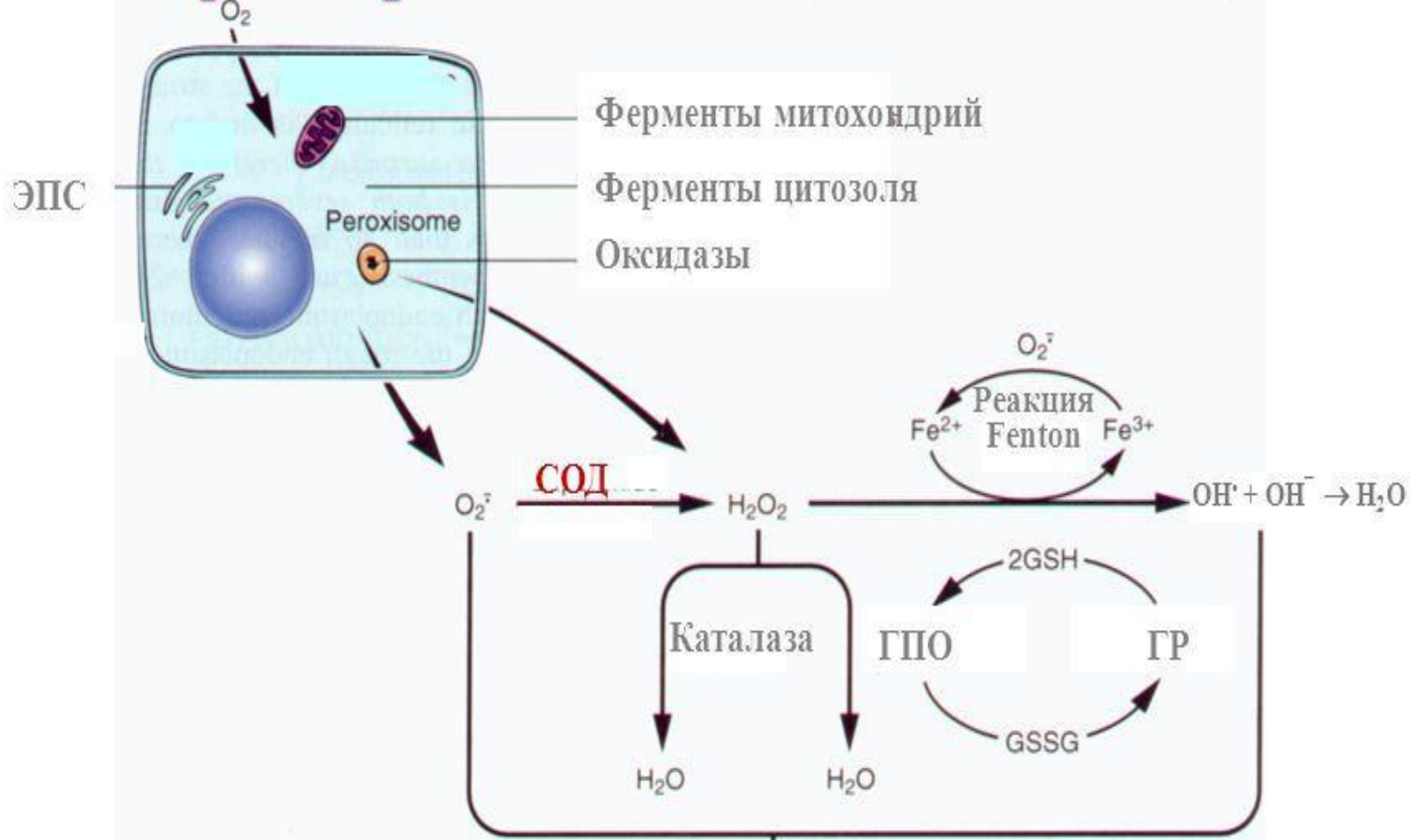
*РАССТРОЙСТВО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ*

СРР – свободнорадикальные реакции.

СПОЛ – свободнорадикальное перекисное окисление липидов

# Основные факторы и механизмы кислородзависимого повреждения клетки





- Перекиси липидов
- Повреждённый белок
- Повреждение ДНК

*Повреждённая клетка*

# ДИСБАЛАНС ИОНОВ И ЖИДКОСТИ В КЛЕТКЕ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ

## ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

ВЫХОД  $K^+$ ,  
 $Mg^{2+}$ , ...  
ИЗ КЛЕТКИ

НАКОПЛЕНИЕ  
 $Na^+$ ,  $H^+$ ,  $Ca^{2+}$ , ...  
В КЛЕТКЕ

ГИПЕРГИДРАТАЦИЯ  
КЛЕТКИ

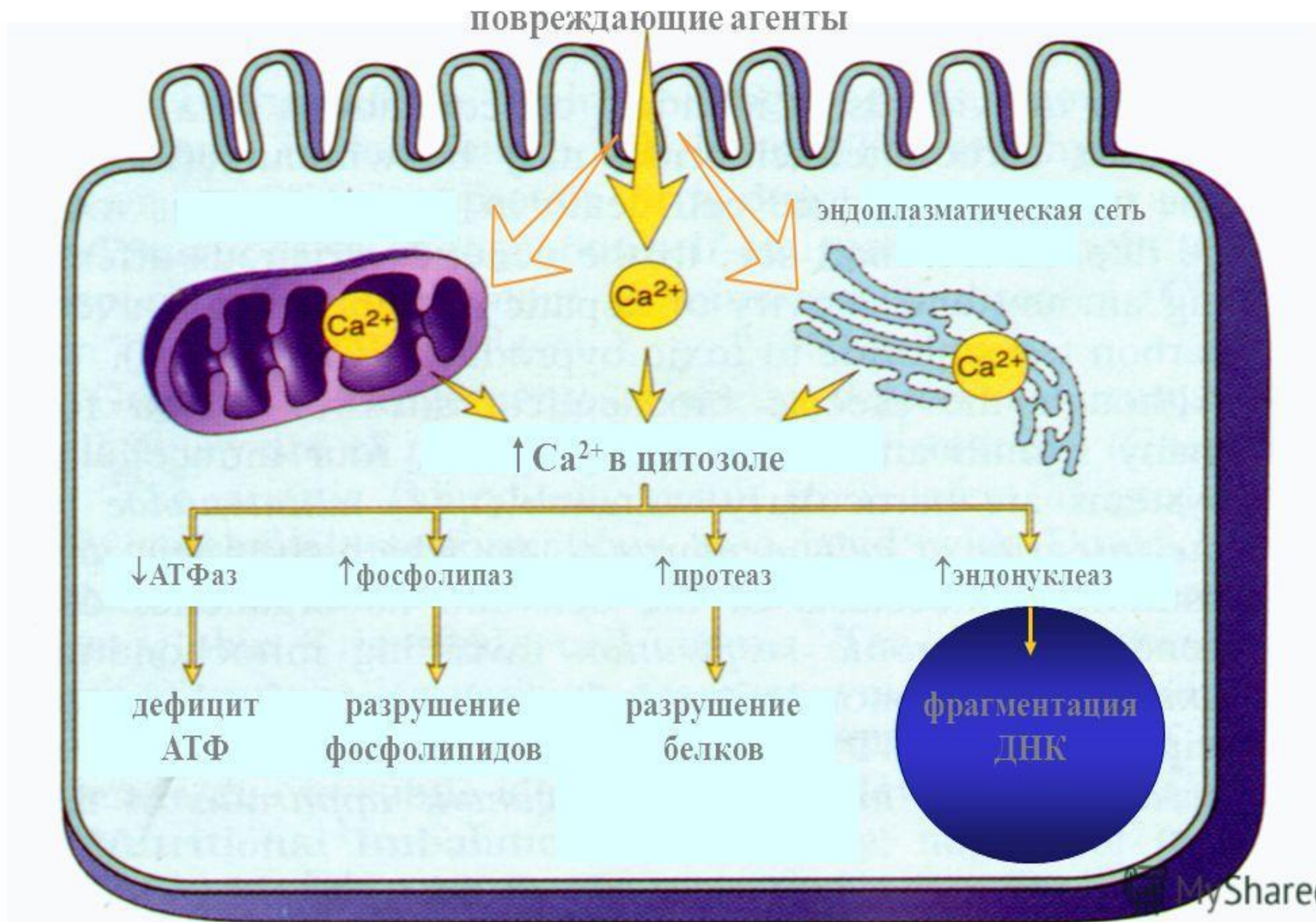
ГИПОГИДРАТАЦИЯ  
КЛЕТКИ

ТРАНСМЕМБРАННЫЙ  
ДИСБАЛАНС ИОНОВ

НАРУШЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ  
ОТДЕЛЬНЫХ ИОНОВ В ГИАЛОПЛАЗМЕ  
И МЕЖКЛЕТОЧНОЙ ЖИДКОСТИ

РАССТРОЙСТВО ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ

# Механизмы кальцийзависимого повреждения клетки





# **ИЗМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ**

## **ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

↓  
ИЗМЕНЕНИЕ  
ПОРОГА  
ВОЗБУДИМОСТИ  
КЛЕТКИ

↓  
НАРУШЕНИЕ  
ВОСПРИЯТИЯ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ

↓  
НАРУШЕНИЕ  
ГЕНЕРАЦИИ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ

↓  
РАССТРОЙСТВА  
ПРОВЕДЕНИЯ  
ИМПУЛЬСА  
ВОЗБУЖДЕНИЯ

↓ ↓ ↓ ↓  
**РАССТРОЙСТВА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ**

# **МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ И/ИЛИ МЕХАНИЗМОВ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КЛЕТКИ**



# ***МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЯ РЕГУЛЯЦИИ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ***

**ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

**ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛА  
РЕЦЕПТОРОВ  
КЛЕТКИ К БАВ**

**ИЗМЕНЕНИЕ  
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ  
РЕЦЕПТОРОВ  
КЛЕТКИ В БАВ**

**НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИИ  
ВНУТРИКЛЕТОЧНЫХ  
ПОСРЕДНИКОВ  
(«МЕССЕНДЖЕРОВ»)  
РЕГУЛЯТОРНЫХ  
ВОЗДЕЙСТВИЙ**

***РАССТРОЙСТВО***

***ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

***КЛЕТКИ***

# ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ



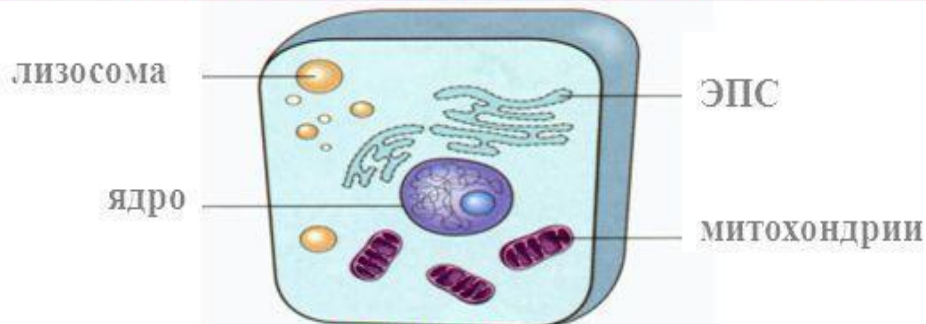
\* Свойственны для:

- *определённой клетки;*
- *определённого фактора.*

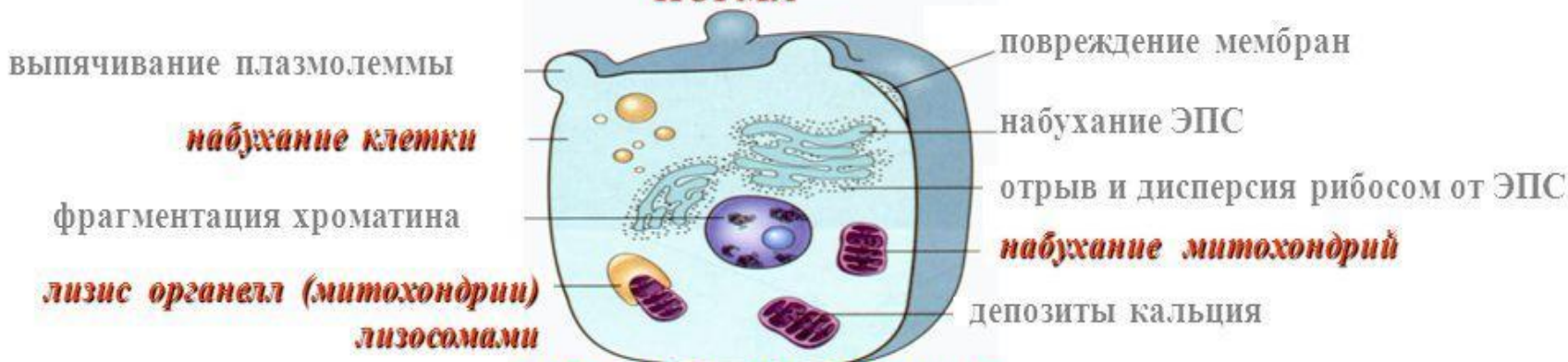
\* Свойственны для:

- *разных факторов, повреждающих их;*
- *различных типов поврежденных клеток*

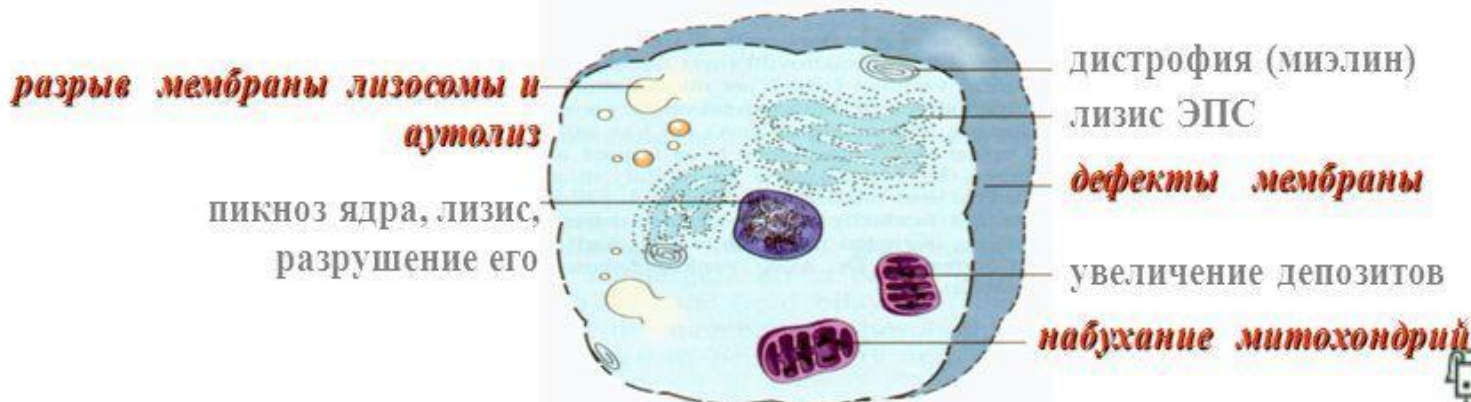
# ИЗМЕНЕНИЯ В КЛЕТКЕ ПРИ ОБРАТИМОМ И НЕОБРАТИМОМ ПОВРЕЖДЕНИИ



**НОРМА**



**ОБРАТИМОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ**



**НЕОБРАТИМОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ**

# ***ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ***

## ***ПРОЯВЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТКИ***

***ДИСТРОФИЯ***

***ДИСПЛАЗИЯ***

***НАРУШЕНИЕ  
СУБКЛЕТОЧНЫХ  
СТРУКТУР***

***НЕКРОЗ***

***АПОПТОЗ***

# **ДИСТРОФИИ**

(лат. *dys* – расстройство, греч. *trophe* – питаю)

- \* Нарушения обмена веществ.**
- \* Сопровождаются расстройством функций клеток, пластических процессов в них, структурными изменениями.**
- \* Ведут к нарушению жизнедеятельности клеток.**

# **ДИСПЛАЗИИ**

(лат. *dys* – расстройство, *plasis* - образуя)

- \* Нарушения дифференцировки клеток.**
- \* Сопровождаются стойкими изменениями их структуры, метаболизма и функции.**
- \* Ведут к нарушению жизнедеятельности клеток.**



# ***ВИДЫ ГИБЕЛИ КЛЕТОК И МЕХАНИЗМЫ ИХ РАЗРУШЕНИЯ***

## **ДЕЙСТВИЕ ПАТОГЕННЫХ ФАКТОРОВ**

***НЕКРОЗ  
КЛЕТКИ***

**ЛИЗИС  
НЕКРОТИЗИРОВАННОЙ  
КЛЕТКИ (НЕКРОЛИЗ)**

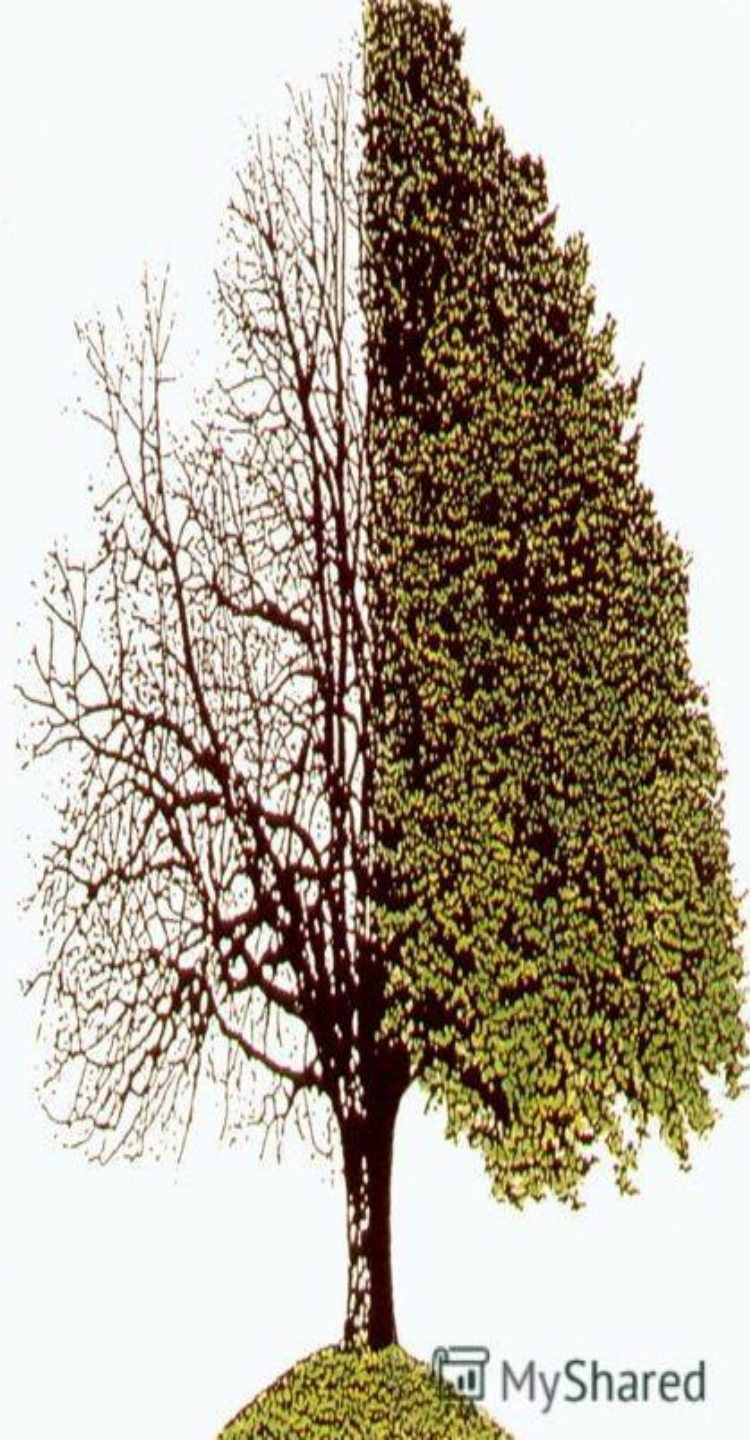
***АПОПТОЗ  
КЛЕТКИ***

**ФАГОЦИТОЗ  
АПОПТОЗНОЙ  
КЛЕТКИ**

# АПОПТОЗ

(греч. *aroptosis* – опадание листьев)

- \* Форма гибели отдельных клеток.
- \* Возникает под действием вне- или внутриклеточных факторов.
- \* Осуществляется путём активации специализированных внутриклеточных процессов.
- \* Регулируется определёнными генами.



# СТАДИИ АПОПТОЗА



# АПОПТОЗ

## СТАДИЯ ИНИЦИАЦИИ



# АПОПТОЗ

## СТАДИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭФФЕКТОВ ПРИЧИН АПОПТОЗА

ПРЯМАЯ

АДАПТОРНЫЕ  
БЕЛКИ

ГРАНЗИМЫ  
(ПРОТЕАЗЫ)

ЦИТОХРОМ С

ОПОСРЕДОВАННАЯ

ГЕНОМ КЛЕТКИ

ЭКСПРЕССИЯ  
ГЕНОВ АПОПТОЗА:  
BAD, BAX, RB И ДР.

РЕПРЕССИЯ  
«АНТИАПОПТОЗНЫХ» ГЕНОВ:  
Bcl, Bcl-XL И ДР.

БЕЛКИ-  
ПРОМОТОРЫ  
АПОПТОЗА

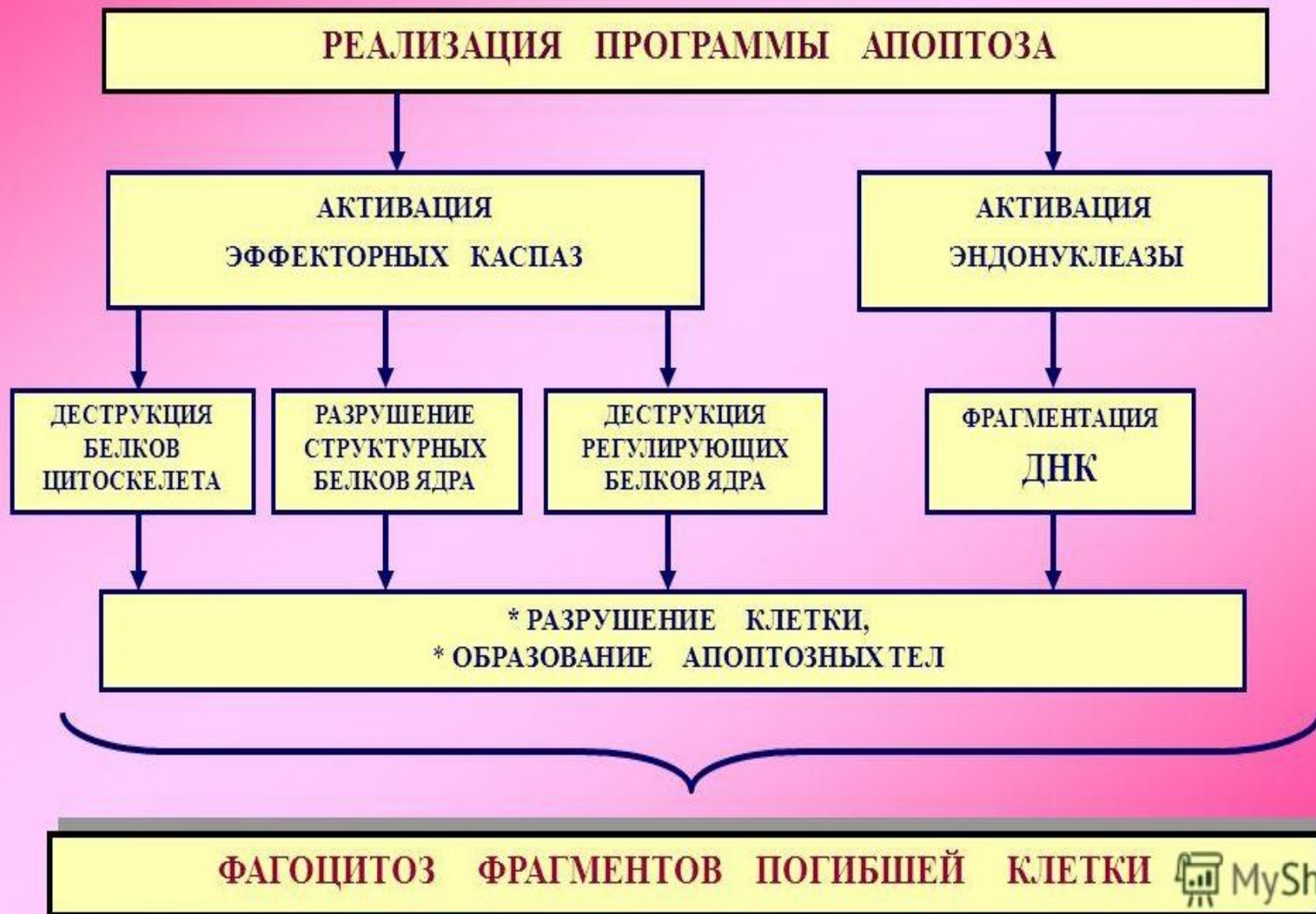
БЕЛКИ-  
ИНГИБИТОРЫ  
АПОПТОЗА

\* ЭФФЕКТОРНЫЕ КАСПАЗЫ  
\* ЭНДОНУКЛЕАЗЫ

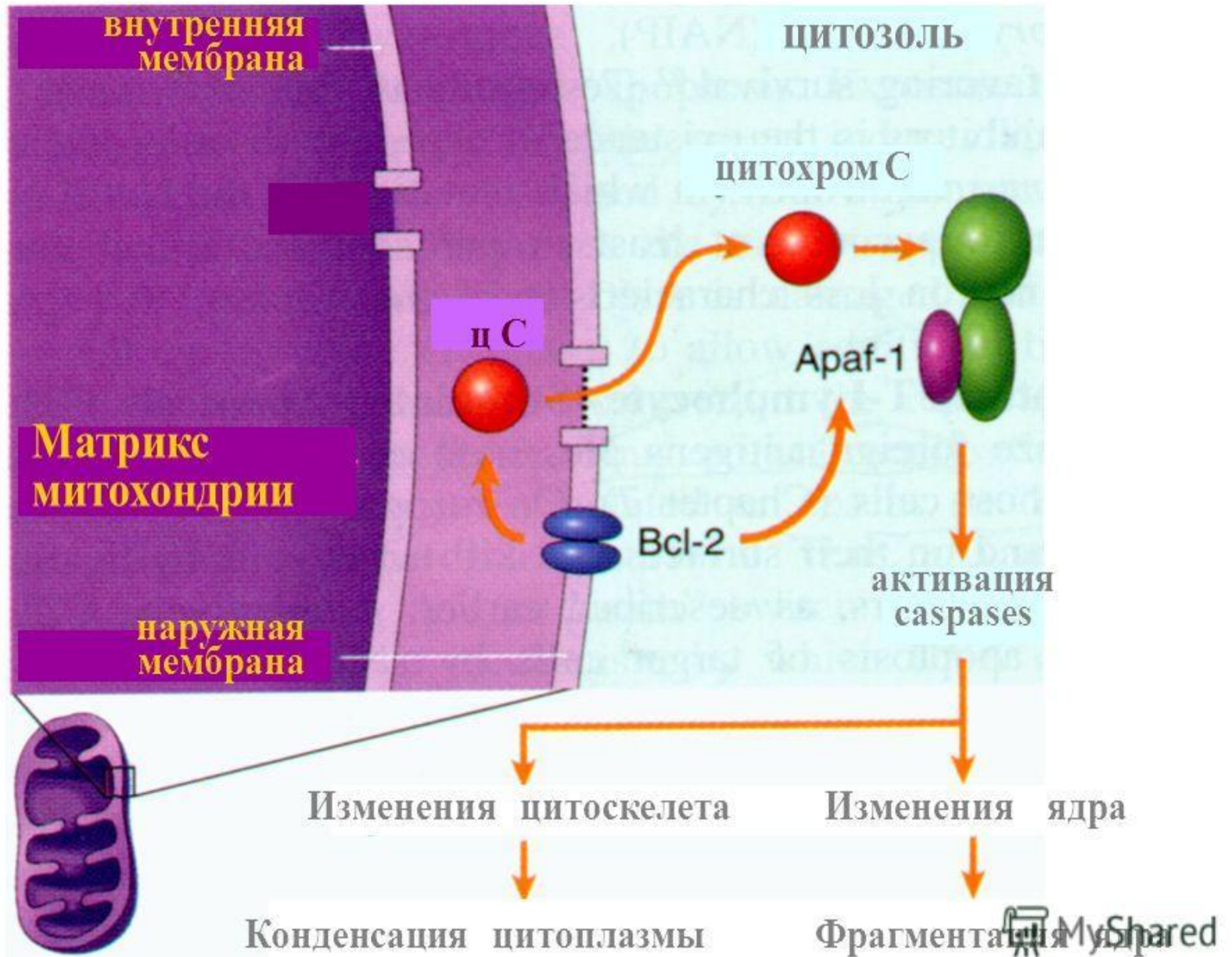
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ АПОПТОЗА

# АПОПТОЗ

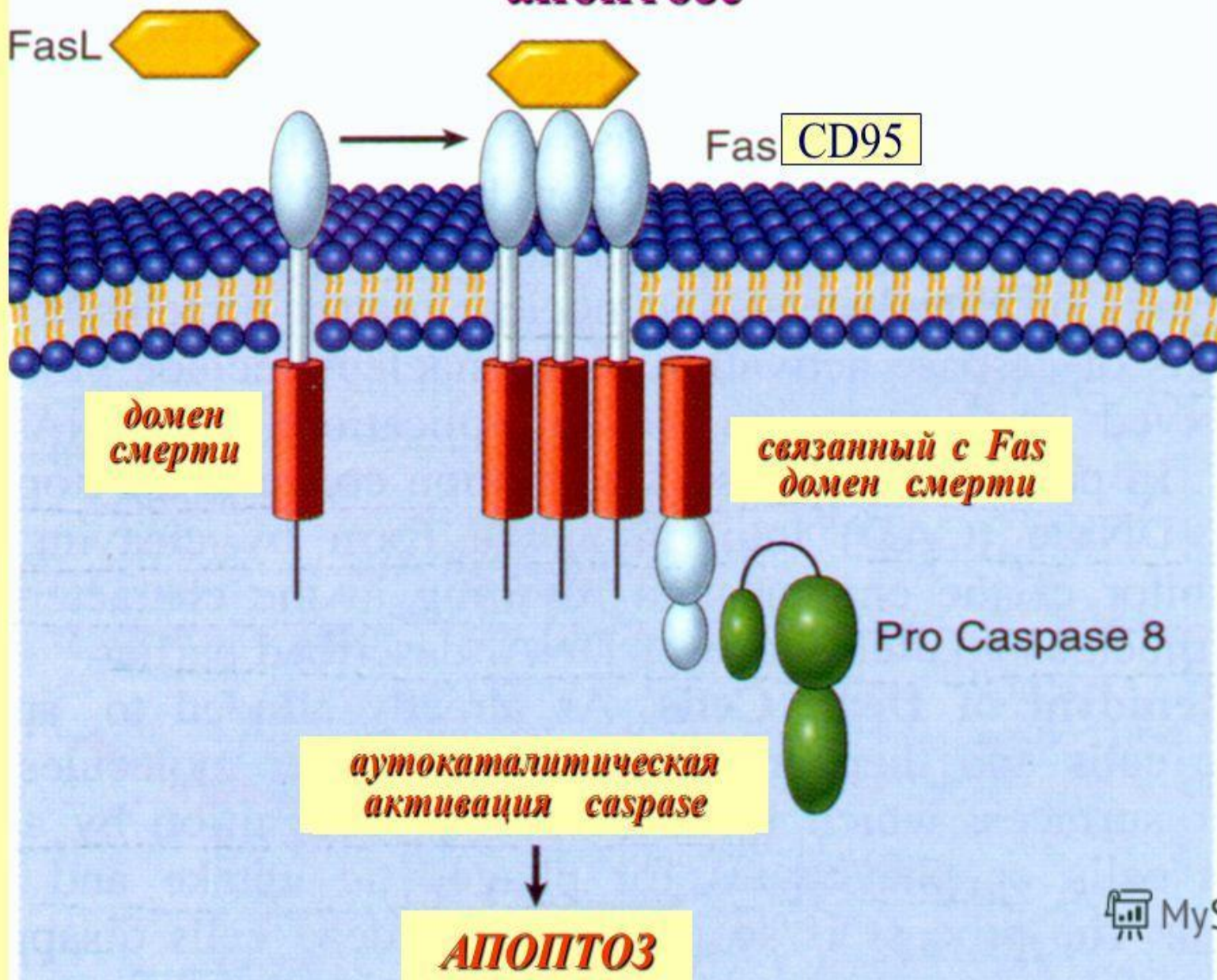
## СТАДИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ



# Участие митохондрий и Bcl-2 в апоптозе

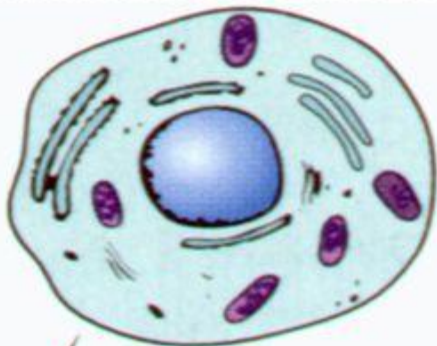


# Fas – опосредованная активация caspases при апоптозе

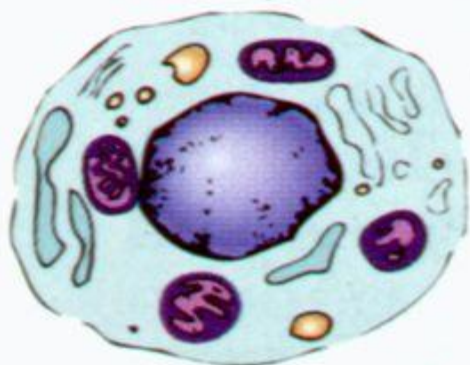




# НОРМАЛЬНАЯ КЛЕТКА



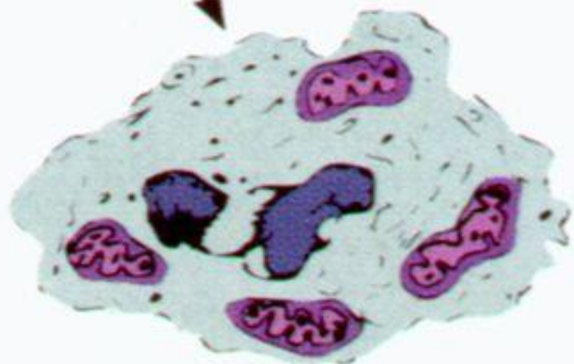
Поврежденная  
клетка



Поврежденная  
клетка



Апоптозные  
тельца



**Некроз**



Фагоцит

**Апоптоз**

# *МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ КЛЕТКИ ПРИ ЕЁ ПОВРЕЖДЕНИИ*

**ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЕ**

- РЕАЛИЗУЮТСЯ  
ПОВРЕЖДЁННЫМИ  
КЛЕТКАМИ

**МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ**

- РЕАЛИЗУЮТСЯ  
НЕПОВРЕЖДЁННЫМИ  
КЛЕТКАМИ

# **МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ СТЕПЕНИ (УСТРАНЕНИЮ) ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛЕТОК**

**ПО ЦЕЛИ**

**ЛЕЧЕБНЫЕ**

**ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ**

**ПО ПРИРОДЕ**

**МЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ**

**НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫЕ**

**КОМБИНИРОВАННЫЕ**

**ПО НАПРАВЛЕННОСТИ**

**ЭТИОТРОПНЫЕ**

**ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ**

**САНОГЕНЕТИЧЕСКИЕ**