



# Онтогенез

# Определение понятия

---

**Онтогенез** – индивидуальное развитие организма

- Элементарной единицей жизни на онтогенетическом уровне является особь
- Начинается с момента оплодотворения яйцеклетки и образования зиготы
- Заканчивается смертью особи

# Типы онтогенеза

---

- **Непрямой онтогенез**
- Личиночная форма онтогенеза – характеризуется одной или несколькими личиночными стадиями с последующим метаморфозом (насекомые)
- **Прямой онтогенез**
- Неличиночная форма (рыбы, рептилии, птицы)
- Внутриутробная форма (млекопитающие и человек)

# Периодизация онтогенеза

---

- **По отношению к моменту рождения:**
- Пренатальный – до момента рождения
- Интранатальный – во время рождения
- Постнатальный – после рождения
- В начале постнатального периода выделяют неонатальный период – в течение 1-го месяца после рождения
- **С точки зрения состояния репродуктивной функции:**
- Дорепродуктивный
- Репродуктивный
- Пострепродуктивный

# Пренатальный период

---

Подразделяется более подробно на:

- **Эмбриональный период** – 1-6-я недели
- Герминальный период – 1-я неделя после оплодотворения
- **Эмбриофетальный период** – 7-8-я недели
- **Фетальный период**
- ранний – 9-28-я недели
- поздний – 29-40-я недели

# Эмбриональный период

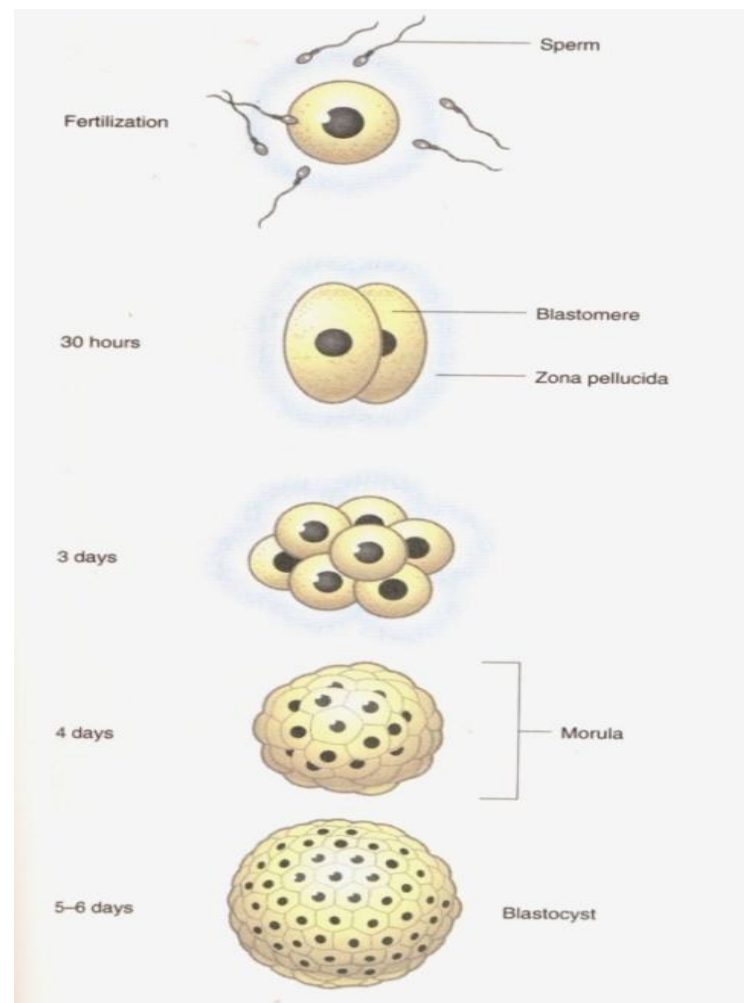
---

Стадии:

- **Дробление** – образование бластулы
- **Гаструляция** – дифференцировка зародышевых ЛИСТКОВ
- **Гистогенез** и **органогенез** – образование тканей и органов

# Стадия дробления

- Ряд митотических делений зиготы приводит к образованию бластулы – многоклеточной структуры
- Возникающие при дроблении клетки называют бластомерами
- Скопление клеток, состоящее из 32 бластомеров называют морулой
- Бластулу с полостью внутри (бластоцель) называют бластоцистой



# Стадия дробления

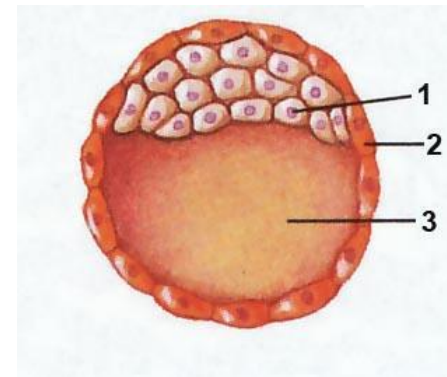
---

- Между очередными делениями не происходит роста клеток, нет пресинтетического периода интерфазы, но обязательно синтезируется ДНК
- Митотические циклы укорочены и деления следуют друг за другом значительно быстрее, чем в обычных соматических клетках
- Общий размер зародыша к концу дробления на стадии бластулы не превышает размера зиготы



# Стадия дробления

- **Дробление у человека начинается к концу 1-х суток, продолжается в течение 3-4 суток после оплодотворения и совершается во время движения зародыша по яйцеводу к матке**
- **В бластоцисте имеется наружный слой клеток – трофобласт, и внутреннюю зародышевую массу – эмбриобласт**
- **Бластоциста на 6-7-е сутки имплантируется в стенку матки**



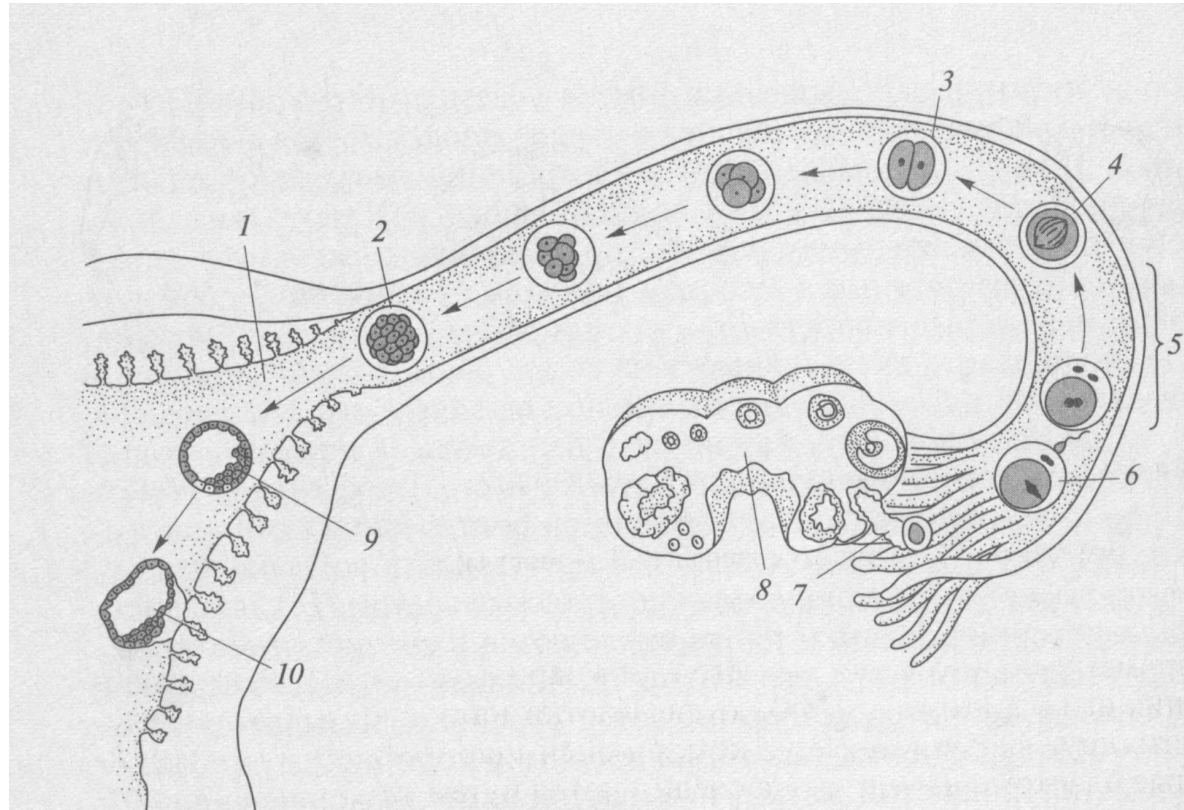
## **Бластоциста**

1 – эмбриобласт

2 – трофобласт

3 – бластоцель

# Развитие зародыша от оплодотворения до имплантации



**1 - матка; 2-4 - дробление; 5 - яйцевод; 6 - оплодотворение; 7 - овуляция; 8 - яичник; 9 - бластула; 10 - имплантация**

Фаллопиевая  
труба

Внематочная  
беременность

Нормальная  
беременность



# Стадия гаструляции

---

- **Гаструляция - сложный процесс химических и морфогенетических изменений, сопровождающихся размножением, ростом, перемещением и дифференцировкой клеток**
- **Характерная черта - перемещение клеточных масс, что приводит к изменению строения зародыша и превращение его из бластулы в гаструлу**

# Стадия гаструляции

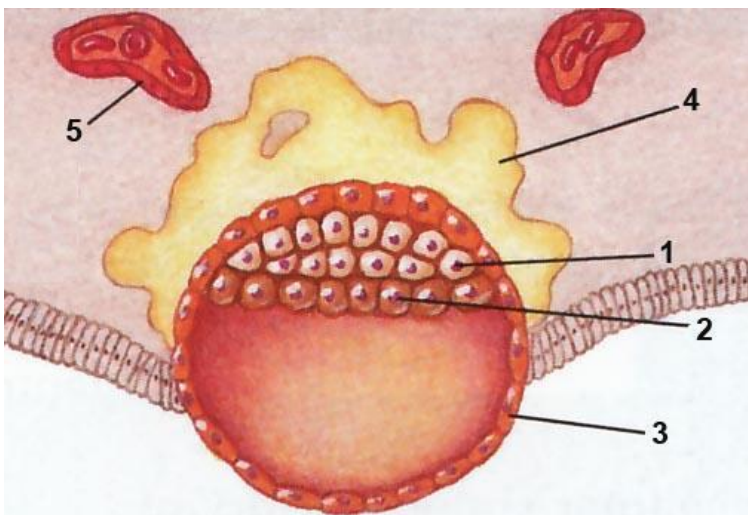
---

- Эмбрионам всех позвоночных для развития необходима водная среда
- У рыб и амфибий яйцо попадает в окружающую водную среду и им не требуются создания каких-либо дополнительных условий
- Выход позвоночных на сушу **потребовал** решения этой проблемы в безводной окружающей среде, что привело к двум эволюционным находкам:
  - у рептилий и птиц – формирование плотной скорлупы вокруг яйца, внутри которой обеспечиваются соответствующие условия для раннего онтогенеза
  - у плацентарных млекопитающих – полового органа – матки
- **Внутри скорлупы и в матке формируется мембрана, ограничивающая жидкость - амнион**
- **Позвоночные этих трех классов называются амниотами**

# Стадия гаструляции

---

## Ранняя гаструляция

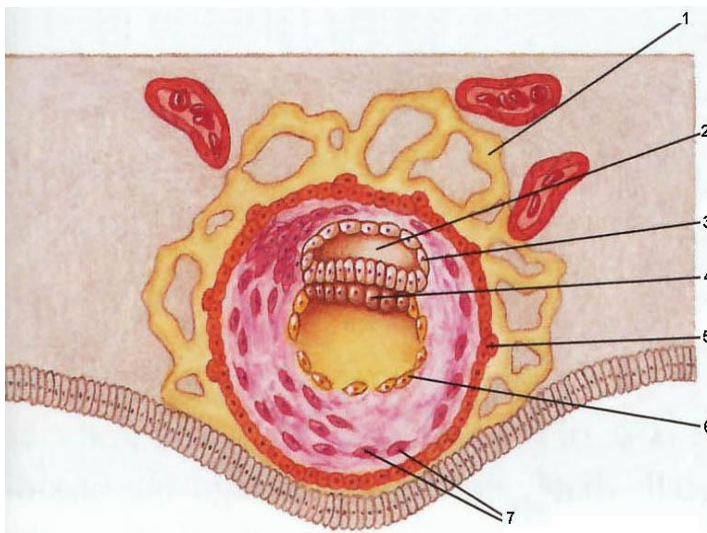


- 1 – эпибласт
- 2 – гипобласт
- 3 – трофобласт
- 4 – р-н прорастания трофобласта
- 5 – материнские кровеносные сосуды

Первоначально клетки бластодермы расслаиваются на два слоя, лежащих друг над другом, - процесс **деламинации, с образованием эпибласта и гипобласта**

# Стадия гаструляции

## Ранняя гаструляция

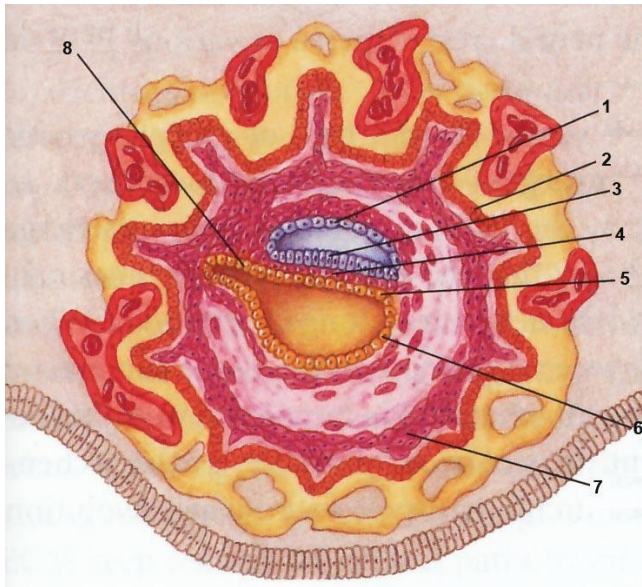


- 1 – регион прорастания трофобласта;
- 2 – амниотическая полость; 3 – эпибласт;
- 4 – гипобласт; 5 – хорион (из трофобласта);
- 6 – желточный мешок (из гипобласта);
- 7 – экстраэмбриональная мезодерма (из эпибласта)

- **Начинают развиваться экстраэмбриональные мембраны**
- **Трофобласт дает начало росту хориона и продолжает вращать в эндометрий**
- **Эпибласт начинает формировать амнион, который окружает полость, наполненную жидкостью**
- **Мезодермальные клетки, которые формируют плаценту, также происходят из эпибласта**

# Стадия гаструляции

## Ранняя гаструляция



1 – амнион; 2 – хорион; 3 – эктодерма; 4 – мезодерма; 5 – энтодерма; 6 – желточный мешок; 7 – экстраэмбриональная мезодерма; 8 – аллантаис

Затем из эпибласта и гипобласта образуются зародышевые листки :  
снаружи эктодерма,  
изнутри энтодерма,  
между ними мезодерма



# Стадия гаструляции

---

- Хорион, развивающийся из трофобласта, полностью окружает эмбрион и другие экстраэмбриональные мембраны, обеспечивая питание
- Амнион, развиваясь из эпибласта, в конечном итоге заключит эмбрион в амниотическую полость, заполненную жидкостью
- Ниже развивающегося эмбриона, желточный мешок формирует еще одну полость, заполненную жидкостью (хотя эта полость не содержит желтка, она гомологична таковой у птиц и рептилий)
- Функция желточного мешка у млекопитающих заключается в образовании форменных элементов крови на ранних этапах развития эмбриона
- Четвертая экстраэмбриональная мембрана – аллантоис, развивается как выпячивание рудиментарного эмбрионального кишечника, который входит в состав пупочного канатика где формирует кровеносные сосуды, по которым к эмбриону транспортируется кислород и питательные вещества из плаценты, а выносятся углекислый газ и продукты обмена растущего эмбриона

# Стадия гаструляции

---

## **Поздняя гаструляция**

- Формируется хордомезодермальный зачаток
- Выделяются также осевые зачатки органов нервной системы и кишечная трубка
- Для этой фазы гаструляции у высших позвоночных характерен процесс иммиграции - перемещение групп или отдельных клеток, не объединенных в единый пласт

# Стадия гисто- и органогенеза

---

**Гистогенез – образование различных тканей**

**Органогенез - образование отдельных органов**

- **Зачаток конкретного органа формируется первоначально из определенного зародышевого листка, но затем орган усложняется, и в итоге в его формировании принимают участие два или три зародышевых листка**
- **Органогенез проходит с 3-й по 8-ю недели**

# Стадия гисто- и органогенеза

---

- **Самое начало органогенеза называют периодом нейруляции**
- **Нейруляция охватывает процессы от появления первых признаков формирования нервной пластинки до замыкания ее в нервную трубку**
- **Параллельно формируется хорда и вторичная кишка, а лежащая по бокам от хорды мезодерма расщепляется в краниокаудальном направлении на сегментированные парные структуры - сомиты**

## Стадия гисто- и органогенеза

---

- **Из эктодермы развиваются:**  
**эпидермис кожи и его производные (перо, волосы, ногти, кожные и молочные железы), компоненты органов зрения, слуха, обоняния, эпителий ротовой полости, эмаль зубов, нервная трубка и нервный гребень**

## Стадия гисто- и органогенеза

---

- **Из энтодермы развиваются:**  
**эпителий желудка и кишки, клетки печени, секреторные клетки поджелудочной, кишечных и желудочных желез;**  
**передний отдел эмбриональной кишки образует эпителий легких и воздухоносных путей, а также секреторные клетки передней и средней долей гипофиза, щитовидной и паращитовидной желез**

## Стадия гисто- и органогенеза

---

- **Из мезодермы развиваются:  
скелет, мускулатура, дерма кожи, органы  
выделительной и половой систем, сердечно-  
сосудистая и лимфатическая системы, перикард**

# ОНТОГЕНЕЗ

"онтос"- существо, "генезис"- развитие - индивидуальное развитие организма от зачатия до смерти.



Оплодотворение  
яйцеклетки



1 сутки  
Зигота



3 суток  
Морула



5 суток  
Бластула



10 суток  
Гастроула



3 недели.  
Начало органогенеза



5,5 недель.  
Длина зародыша 10-15 мм



6 недель.  
Регистрируются движения  
плода и сокращения сердца



8-10 недель.  
Длина плода 10 см.  
Все органы сформированы



11 недель.  
Продолжается развитие  
всех систем организма



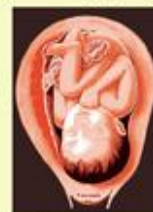
12 недель.  
Интенсивное развитие  
нервной системы



16 недель.  
Плод быстро растет, двигает  
ручками и переворачивается



18 недель.  
Длина плода 20 см.  
Мать ощущает его движения



7 месяцев.  
Завершающий период  
развития



9 месяцев.  
Рождение человека



# Критические периоды пренатального онтогенеза

---

## **1-2-я неделя развития (ранний эмбриональный период)**

- **Действие повреждающих факторов приводит к гибели зародыша**
- **Нарушения на стадии зиготы называются гаметопатии**
- **Нарушения на стадии бластулы - бластопатии**

# Критические периоды пренатального онтогенеза

---

## **3-8-я неделя развития (эмбриональный и эмбриофетальный периоды)**

- **Действие повреждающих факторов приводит к формированию врожденных пороков развития (чем раньше возникает повреждение – тем грубее порок)**
- **Нарушения в течение данного периода называются эмбриопатии**
- **Формирование пороков развития называется тератогенезом, а факторы – тератогенными**  
**τέρatos (греч.) - чудовище, урод, уродство**

# Критические периоды пренатального онтогенеза

---

## Тератогенез

- **В зависимости от срока действия тератогенного фактора возникают нарушения формирования тех или иных органов или систем:**
- **3-5 недели – центральная нервная система**
- **3-6 недели – сердце**
- **4-7 недели – конечности**
- **4-8 недели – глаза**
- **6-8 недели – зубы**
- **7-9 недели – наружные половые органы**

# Критические периоды пренатального онтогенеза

---

## **9-40-я неделя развития (фетальный период)**

- **Действие повреждающих факторов приводит либо к малым морфологическим либо функциональным нарушениям (задержка роста, недостаточность питания плода и др.)**
- **Нарушения в течение данного периода называются фетопатии**

# Постнатальный онтогенез

---

## Периодизация постнатального онтогенеза


- **Период новорожденности (неонатальный) – 1 мес. после рождения**
- **Период грудного возраста – до 1 года**
- **Период раннего детства – от 1 до 3 лет**
- **Период первого детства – от 4 до 7 лет**
- **Период второго детства – от 8 до 12 лет**
- **Подростковый период – от 12 до 16 лет**
- **Юношеский период – от 16 до 21 года**
- **Период зрелого возраста – от 22 до 60 лет**
- **Период пожилого возраста – от 61 до 74 лет**
- **Старческий период – от 75 до 90 лет**
- **Долгожительство – более 90 лет**



# теории старения

---

- **Единой теории старения сегодня не существует**
- Ученые-геронтологи сходятся в том, что старение обусловлено многими причинами. Большинство современных теорий старения базируются на изучении отдельных процессов, происходящих при старении организма.
-

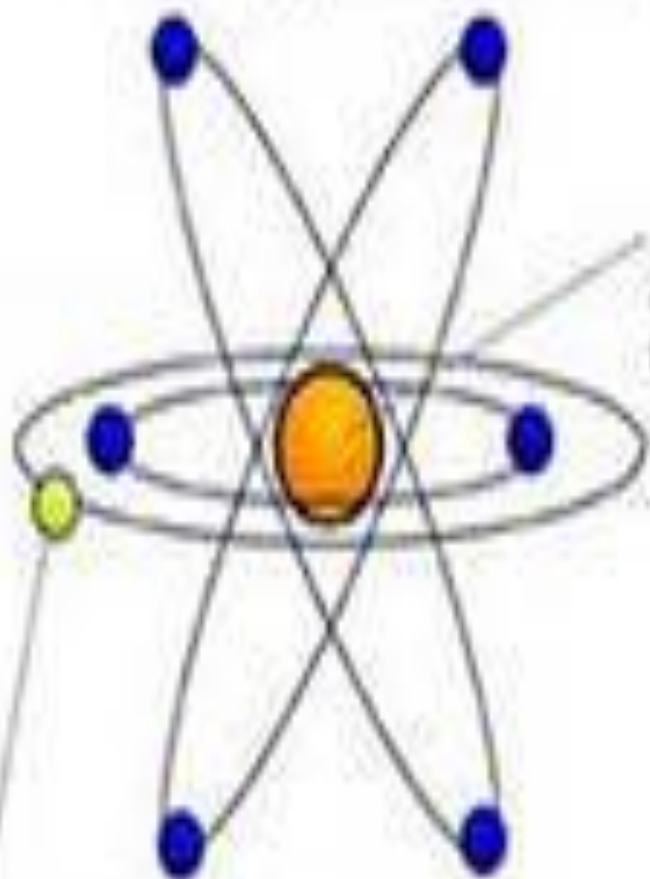
- 
- 
- **Свободно-радикальная теория старения**
  - Она практически одновременно была выдвинута Дэнхеном Харманом в 1956 году и Николаем Эмануэлем в 1958 году. Эта теория объясняет не только механизм старения, но и широкий круг связанных с ним патологических процессов (сердечно-сосудистых заболеваний, возрастной иммунодепрессии, дисфункции мозга, катаракты, рака и некоторых других).



# Образование свободных радикалов

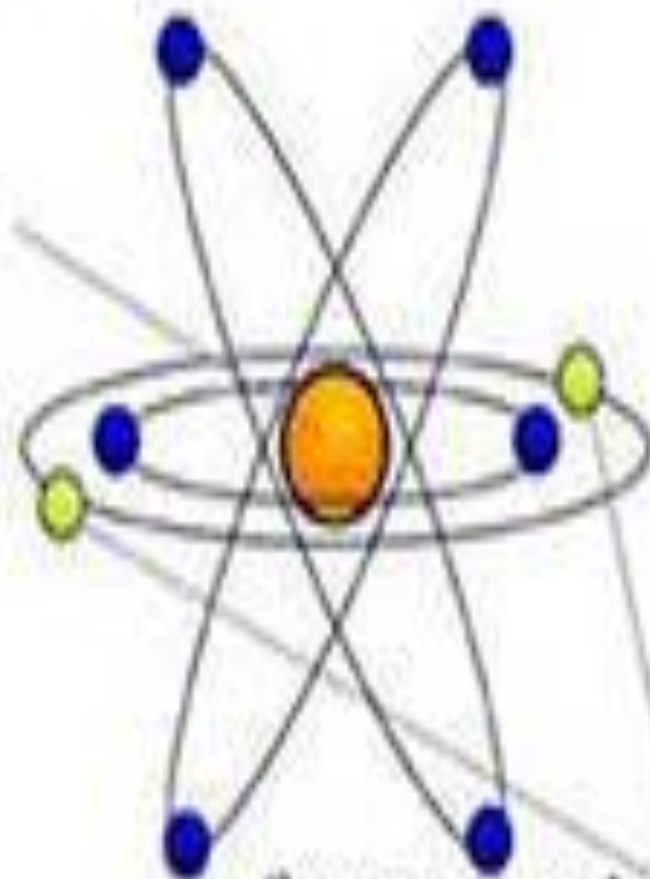


Свободный радикал  
с неспаренным электроном



Неспаренный электрон

«Нормальный» атом




Спаренные электроны


Ядро  
атома

- 
- **СВОБОДНЫЙ РАДИКАЛ** - это атом или группа атомов, которые содержат по крайней мере один непарный электрон. А если электрон непарный, другой атом или молекула с лёгкостью присоединяются к нему. Возникает химическая реакция, способная принести большой вред организму.
  - **СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ** обычно присутствуют в организме в небольших количествах, и здоровый организм контролирует их. Некоторые **свободные радикалы** разрушают вирусы и бактерии. Другие **свободные радикалы** участвуют в производстве важных гормонов и активизации необходимых для жизни ферментов. **Свободные радикалы** нужны организму для производства энергии и разнообразных субстанций, в которых он нуждается.

- 
- Образование множества **свободных радикалов** стимулирует образование ещё большего их количества, а это ведёт к ещё большему ущербу для организма. В результате присутствия опасного количества **свободных радикалов** может измениться способ кодирования клетками генетической информации, нарушится структура белков. Иммунная система распознаёт такие белки как чужие и постарается их уничтожить.

- 
- 
- Активные формы кислорода – группа свободнорадикальных молекул, являющихся частично восстановленными производными кислорода ( $O_2$ ) и обладающих очень мощной окислительной способностью. Они, как правило, являются своего рода побочными продуктами работы дыхательной цепи – группы митохондриальных белков, утилизирующих кислород и непрерывно поставляющих клетке энергию в форме соединения, называемого аденозинтрифосфорная кислота (АТФ).

- 
- Основным таким свободным радикалом является супероксид-радикал ( $O_2^{\cdot-}$ ). Сам по себе он не опасен, но легко превращается в перекись водорода ( $H_2O_2$ ), а перекись, в свою очередь – в гидроксил-радикал ( $OH^{\cdot}$ ). В ходе других реакций с участием кислорода образуются пергидроксид-радикал ( $HO_2^{\cdot}$ ), а также пероксид- и алкоксид-радикалы. Будучи сильнейшими окислителями, эти соединения крайне опасны для клетки. Они повреждают белки, нуклеиновые кислоты и липиды клеточных мембран.

- 
- 
- Неудивительно, что эволюция “вооружила” клетку целым рядом механизмов антирадикальной защиты. Среди них есть как ферментативные (специальные белки-ферменты катализируют превращение активных форм кислорода в неактивные), так и неферментативные (существует целый ряд соединений-антиоксидантов, например витамин Е, способных непосредственно реагировать со свободными радикалами, нейтрализуя их).

- 
- 
- Однако, все не так просто...



# Защищающее действие свободных радикалов

---

- Организм человека лишенный свободных радикалов становится практически беззащитным перед действием инфекций. Происходит так потому, что свободные радикалы обладают бактерицидными свойствами
- Оказывается, свободные радикалы помогают бороться с онкологическими заболеваниями. Ведь они способны отыскивать в организме поврежденные и участвующие в патологическом процессе клетки и уничтожать их. Кроме того, свободные радикалы помогают организму избавляться от токсинов и других вредных веществ, нейтрализуя и выводя их.

- 
- Канадские ученые доказали, что противостояние респираторным вирусным инфекциям происходит с помощью свободных радикалов, которые активизируют защитные силы, когда вирусы проникают в клетки легких.
  - По словам исследователей Университета Монреаля, специальная молекула (фермент NOX2) запускает этот процесс с самого начала проникновения вируса.

# В защиту свободных радикалов

---

- свободные радикалы - не только вредные, но еще и жизненно важные для клетки соединения. Как оказалось, многие из них несут очень важные физиологические функции. Так, гидроксид-радикал необходим для синтеза ряда биологических регуляторов (например, простагландинов), радикалы оксида азота (NO) участвуют в регуляции сокращения стенок кровеносных сосудов, а пероксинитрит стимулирует запрограммированную клеточную гибель (апоптоз). Так что роль свободных радикалов в организме далеко неоднозначна.

## ► Теория «перекрестных сшивок»

---

- Этот механизм старения немного похож на воздействие свободных радикалов. Только роль агрессивных веществ здесь играют сахара, в первую очередь – всегда присутствующая в организме глюкоза. Сахара могут вступать в химическую реакцию с различными белками. При этом функции этих белков могут нарушаться. Но что гораздо хуже, молекулы сахаров, соединяясь с белками, обладают способностью «сшивать» молекулы белков между собой. Из-за этого клетки начинают хуже работать

# Теория апоптоза

---

- Один из крупнейших современных биохимиков, академик Владимир Скулачев выдвинул свою гипотезу старения, обновив теорию Августа Вейсмана о запрограммированной смерти.



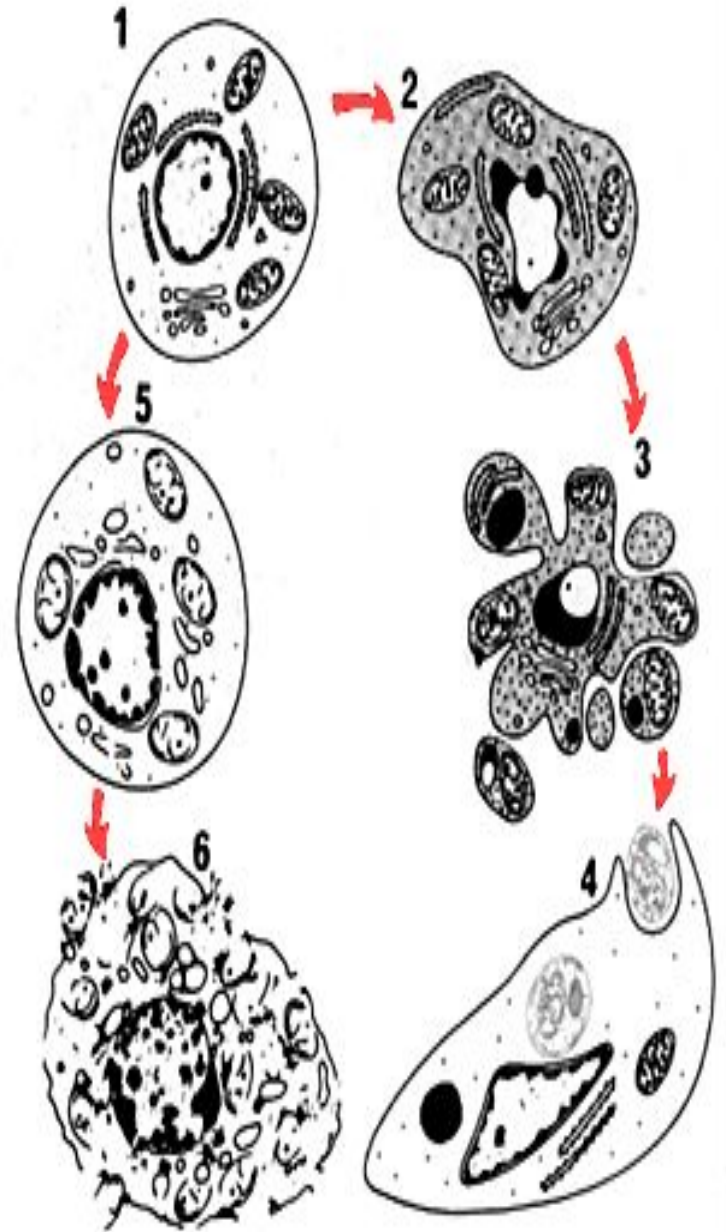
- 
- Скулачев считает, что старение – это не столько накопление поломок в организме, ведущих к смерти, сколько запускаемая программа апоптоза (самоубийства клеток), которую в принципе можно отменить.  
По мнению академика, клетки «уходят в апоптоз» по многим причинам. Одна из основных – появление «бездомных» клеток.

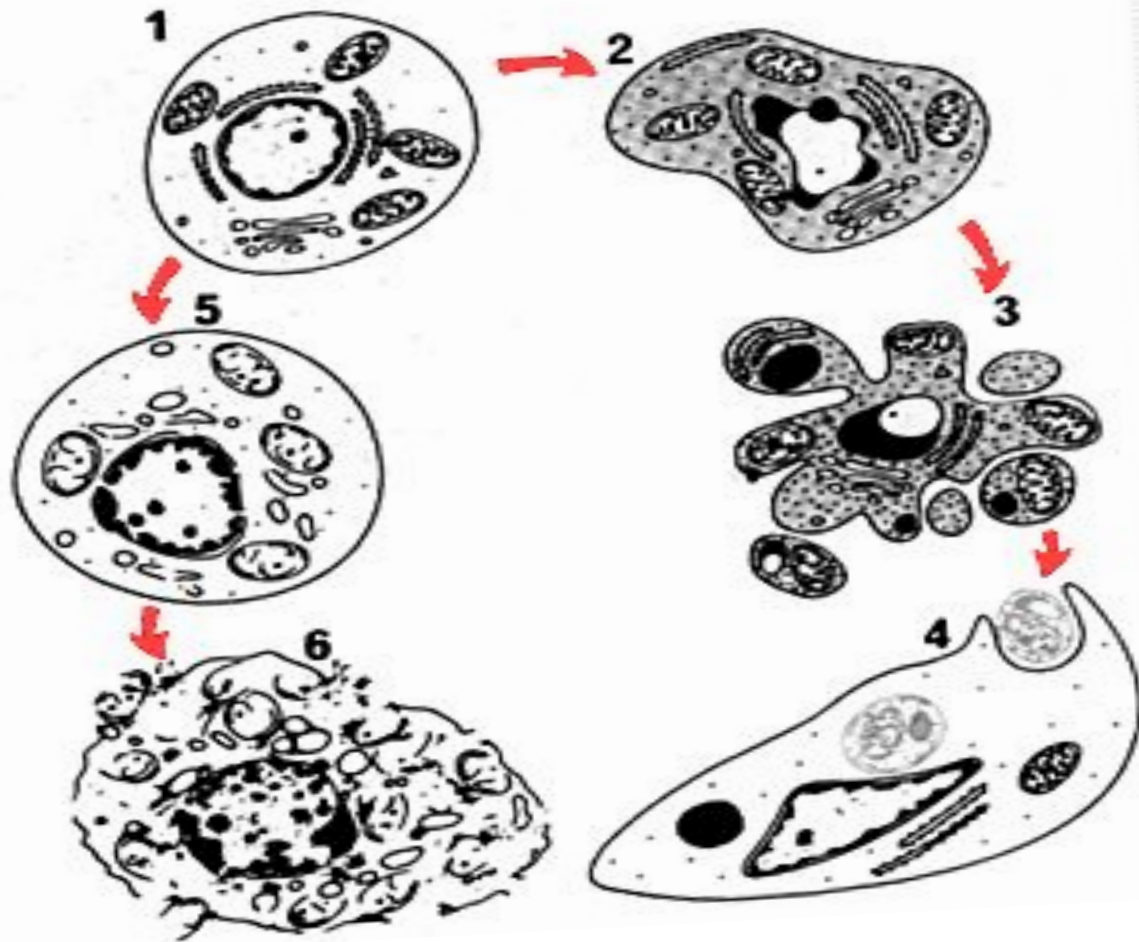
- 
- Клетки в организме «привязаны» к определенному органу и существуют только в соответствующем биохимическом окружении. И если вдруг какая-либо клетка случайно попадает в «чужой» орган или ткань, то она быстро «кончает жизнь самоубийством». Или другой пример – развитие человеческого эмбриона. На определенной стадии у него появляется хвост, который потом исчезает. Клетки хвоста тоже «уходят в апоптоз».

- 
- Апоптирующая клетка Апоптирующая клетка отмирает очень аккуратно: она как бы сама себя разбирает на части, которые соседние клетки впоследствии используют в качестве строительного материала. Этим апоптоз отличается от травматической гибели клеток – некроза, когда разрывается клеточная мембрана и содержимое клетки выплескивается наружу.



- 
- **Последовательность структурных изменений при апоптозе (справа) и некрозе (слева):**





- 
- 1 – нормальная клетка;
  - 2 – начало апоптоза;
  - 3 – фрагментация апоптотической клетки;
  - 4 – процесс активного захватывания апоптотических телец окружающими клетками;
  - 5 – гибель внутриклеточных структур при некрозе;
  - 6 – разрушение клеточной мембраны.

# Теория апоптоза

---

- По мнению академика Скулачева, апоптоз нужен организму еще и для «дезинфекции». Клетка, зараженная вирусом, тоже получает биохимический сигнал о самоуничтожении. Скулачев называет это «самурайским законом» биологии – лучше умереть, чем ошибиться. А на научном языке «самурайский закон» формулируется следующим образом:
- во всех живых системах, начиная с внутриклеточных органелл до организма, существует **СИСТЕМА САМОЛИКВИДАЦИИ.**

*© Gregory Babin 2011*



# Теломерная теория старения

---

- В 1961 году Леонард Хейфлик обнаружил замечательный эффект. Он экспериментально установил, что соматические (телесные) клетки могут делиться только ограниченное число раз. Как будто в клетках существует своего рода молекулярный счетчик. Он фиксирует, сколько делений уже сделано. И не дает клетке делиться сверх определенного предела. Хейфлик установил, что фибробласты (основная клеточная форма соединительной ткани организма) клеток кожи делятся примерно 50 плюс-минус 10 раз, после чего останавливаются.

- 
- Почему это происходит? Российский ученый Алексей Оловников в 1971 году предположил, что граниченное количество делений клетки связано с механизмом удвоения ДНК. Он устроен так, что концы линейных хромосом (теломеры) с каждым делением укорачиваются. Поэтому после некоторого количества делений (около 50) клетка больше делиться не может. Было выяснено, что длина теломер (концевых участков) хромосом зависит от возраста человека. Чем старше человек, тем средняя длина теломер меньше. Таким образом, при каждом делении клетки ее ДНК укорачивается, что служит «счетчиком» числа делений и, соответственно, продолжительности жизни.

# Элевационная теория старения

---

- Выдвинута и обоснована в начале 50-х годов прошлого века ленинградским ученым Владимиром Дильманом. Согласно этой теории, механизм старения начинается с постоянной возрастания порога чувствительности гипоталамуса к уровню гормонов в крови. В итоге увеличивается концентрация циркулирующих гормонов. Как результат, возникают различные формы патологических состояний, в том числе характерные для старческого возраста: ожирение, диабет, атеросклероз, канкриофилия, депрессия, метаболическая имуннодепрессия, гипертония, гипердаптоз, аутоиммунные заболевания и климакс. Эти болезни ведут к старению и в конечном итоге к смерти. Другими словами, в организме, существуют большие биологические часы, которые отсчитывают отпущенное ему время жизни от рождения до смерти. Эти часы в определенный момент запускают деструктивные процессы в организме, которые принято называть старением



# Геронтология

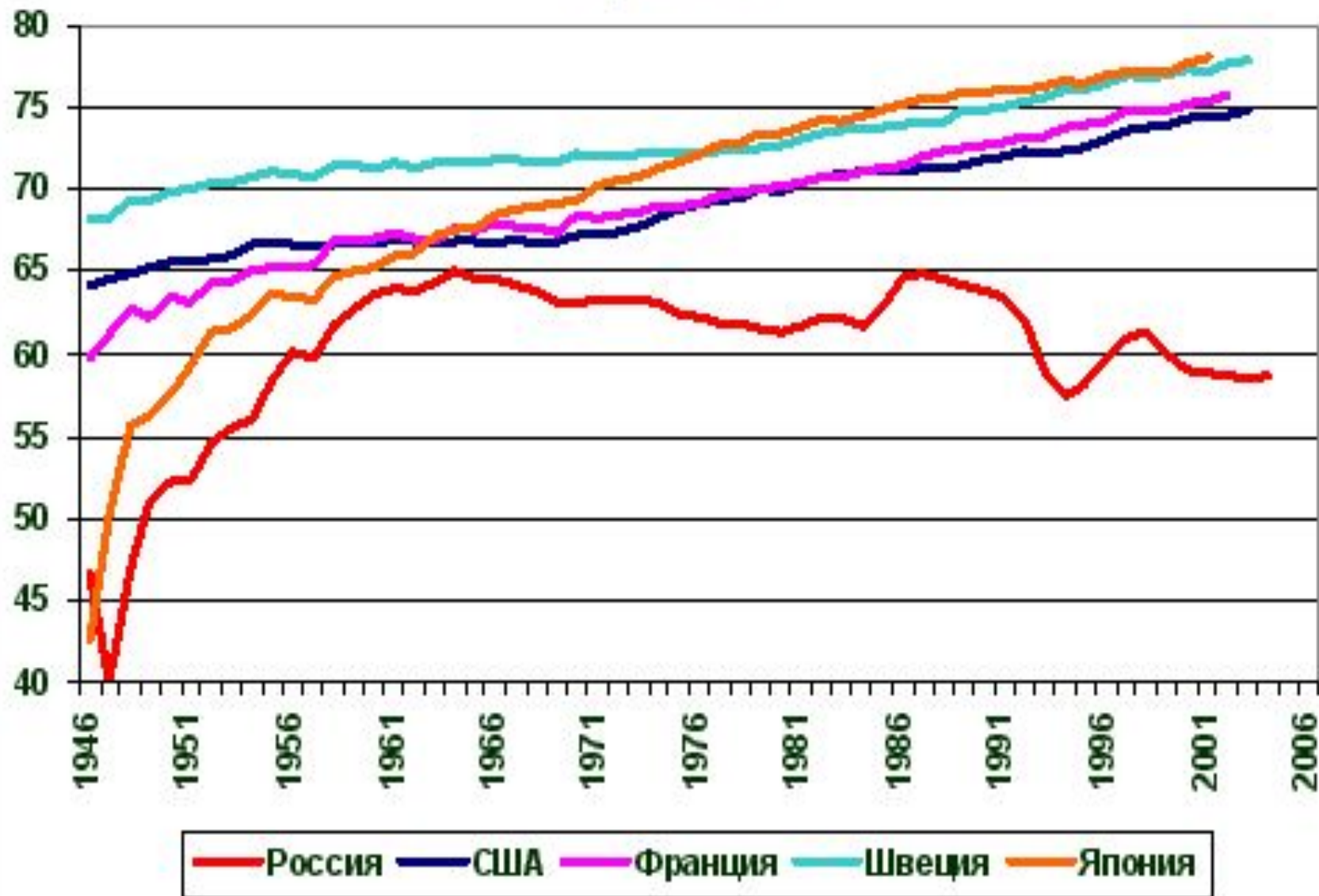
---

- (от греч. geron, родительный падеж gerontos-старик и... логия), раздел медико-биологической науки, изучающий явления старения живых организмов, в том числе и человека. Составными частями Г. являются гериатрия - учение об особенностях болезней старческого организма, герогигиена - учение о гигиене людей старших возрастных групп, и геронтопсихология. Развитие Г. обусловлено существенными изменениями в продолжительности жизни человека.

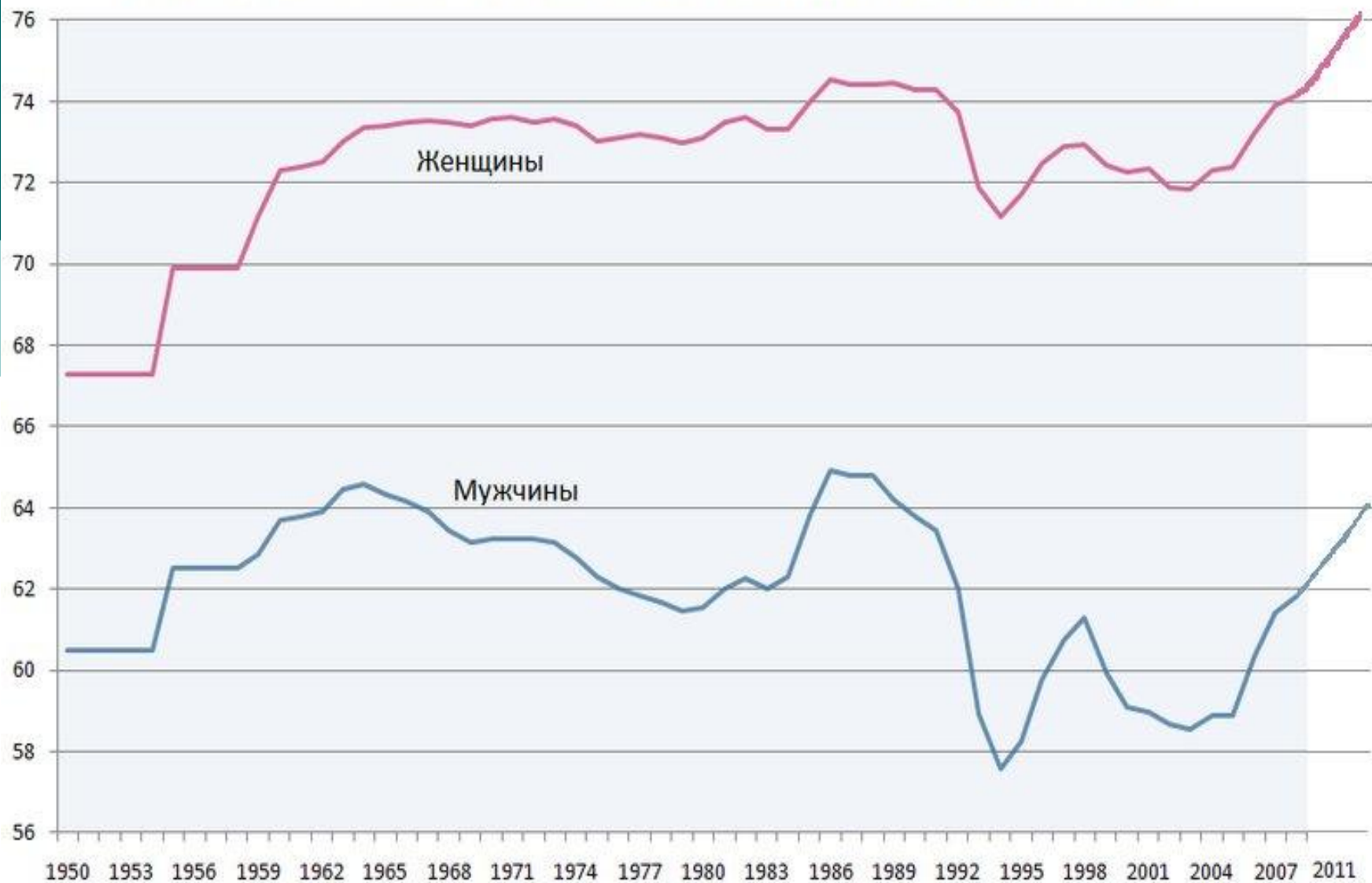
## Средняя продолжительность жизни (апрель 2008 года)



## Мужчины



## Продолжительность жизни для мужчин и женщин в РСФСР и РФ



- Андорра 83,49 Исландия 79,8  
Сан-Марино 81,43 ... Япония  
80,93 Россия 67,08 Сингапур  
80,42 ... Австралия 80,13 Ангола  
36,96 Швейцария 79,99 Лесото  
36,94 Швеция 79,97 Замбия 35,25  
Гонконг 79,93 Ботсвана 32,26  
Канада 79,830 Мозамбик 31,3  
*Источник:* данные Фонда  
народонаселения ООН. Режим  
доступа <http://www.unfpa.org>

# Клиническая смерть

---

- обратимый этап умирания обратимый этап умирания, переходный период между жизнью и смертью. На данном этапе прекращается деятельность сердца и дыхания, полностью исчезают все внешние признаки жизнедеятельности организма. Данный период терминального состояния, за исключением редких и казуистических случаев, в среднем продолжается не более 3-4 минут, максимум 5-6 минут (при исходно пониженной или нормальной температуре тела).

# Признаки клинической смерти

---

- К признакам клинической смерти относятся: кома К признакам клинической смерти относятся: кома, апноэ К признакам клинической смерти относятся: кома, апноэ, асистолия К признакам клинической смерти относятся: кома, апноэ, асистолия. Данная триада касается раннего периода клинической смерти (когда с момента асистолии прошло несколько минут), и не распространяется на те случаи, когда уже имеются отчетливые признаки биологической смерти.
- Кома диагностируется на основании отсутствия сознания и по расширенным зрачкам, не реагирующим на свет.
- Апноэ регистрируется визуально, по отсутствию дыхательных движений грудной клетки.
- Асистолия Асистолия регистрируется по отсутствию пульса на 2 сонных артериях. Перед определением пульса рекомендуется провести пострадавшему искусственную вентиляцию лёгких.

- 
- **Сердечно-лёгочная реанимация**
  - В 2000 году состоялась I Всемирная научная конференция по сердечно-лёгочной реанимации и оказанию неотложной сердечно-сосудистой помощи, на которой впервые были выработаны единые международные рекомендации в области оживления организма (Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care).
  - С практической точки зрения, сердечно-лёгочную реанимацию (СЛР) можно подразделить на 2 этапа:



- 
- **Basic Life Support** — основные реанимационные мероприятия , которые *могут* проводить непрофессиональные спасатели (обученные добровольцы, пожарные, и другие), а также *должны* проводить медицинские работники.
  - Базовая СЛР — это обеспечение проходимости дыхательных путей (**A**irway), проведение искусственной вентиляции лёгких (**B**reathing) и непрямого массажа сердца (**C**irculation). По сути, базовая СЛР является начальным этапом оживления.

- 
- **Advanced Cardiovascular Life Support** — специализированные реанимационные мероприятия , которые должен выполнять обученный и оснащенный соответствующим оборудованием и медикаментами медицинский персонал .
  - Специализированная СЛР подразумевает последовательное выполнение тех же приёмов, что и при базовой СЛР, однако с использованием реанимационного оборудования, медикаментов, что и делает её существенно более эффективной.

## биологическая или истинная смерть

---


- Если реанимационные мероприятия Если реанимационны е мероприятия не проводились или оказались безуспешными наступает биологическая или истинная смерть, которая представляет собой необратимое прекращение физиологических процессов в клетках и тканях.



---

По данным минздрава в России увеличилась продолжительность жизни и снизилась смертность

- Средняя продолжительность жизни достигла 70,3 лет, смертность снизилась на 5,6%, что является лучшим показателем за последние 19 лет, в целом убыль населения сократилась в 1,8 раза.

- 
- 
- Здоровье - это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней.

