

ГБОУ СОШ № 259 Адмиралтейского района  
Санкт-Петербурга

*В рамках Международной программы Brain Awareness Week*

## *Конкурсная работа*

*«Возрастные изменения в центральной нервной  
системе человека,  
возможности профилактики»*

Работу выполнили:  
ученицы 11 «А» класса ГБОУ СОШ № 259  
Зодьбинова Бальжира и Ялышева Нурия  
Учитель: к.х.н. Аветисян С. В.



grot.crimea.ua



# Старение – заключительный этап онтогенеза.



**Старение** – процесс,  
старость – его результат

**Геронтология** – наука о старении

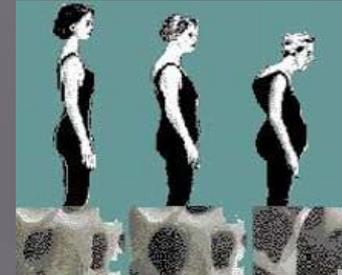
**Гериатрия** – раздел медицины,  
занимающийся лечением пожилых  
и старых людей

Старыми считают людей старше 75 лет;  
старше 90 – **долгожители**

**СТАРЕНИЕ** - ЗАКОНОМЕРНЫЙ  
ЭТАП ОНТОГЕНЕЗА,  
СОПРОВОЖДАЮЩИЙСЯ  
СНИЖЕНИЕМ  
АДАПТАЦИОННЫХ  
ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА  
И **ПОВЫШАЮЩИЙ**  
**ВЕРОЯТНОСТЬ СМЕРТИ**

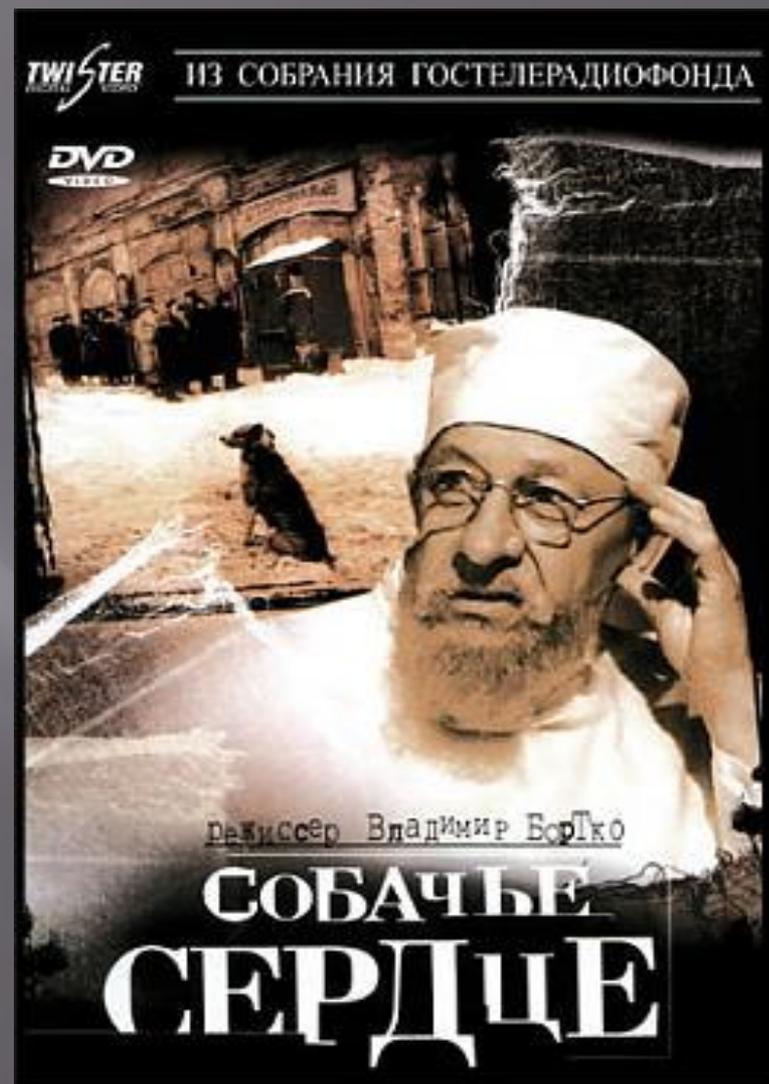
# Некоторые признаки старения:

- Рост уменьшается на 0,5 - 1 см за каждые 5 лет после 60, изменяется осанка
- Седеют и выпадают волосы, зубы
- Кожа теряет тургор, сморщивается, усиливается пигментация
- Слабеет слух и зрение, развиваются катаракта и дальнозоркость
- Замедляются реакции
- Снижается способность сердца и легких работать на пределе возможностей
- Снижается обмен веществ, нарушается терморегуляция
- Прекращается способность к размножению

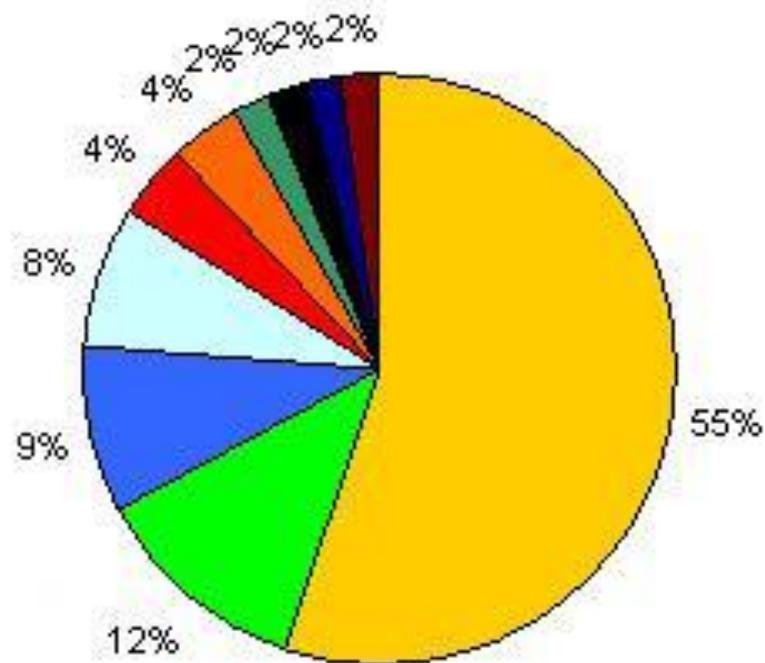


Старение всегда  
волновало людей.

Человек- это  
единственный вид,  
знающий о  
предстоящей  
смерти



# Структура смертности в нашей стране



■ от болезней системы кровообращения

■ от внешних причин смерти

■ от болезней органов дыхания

■ от некоторых инфекционных и паразитарных болезней

■ от самоубийств

■ от новообразований

□ другое

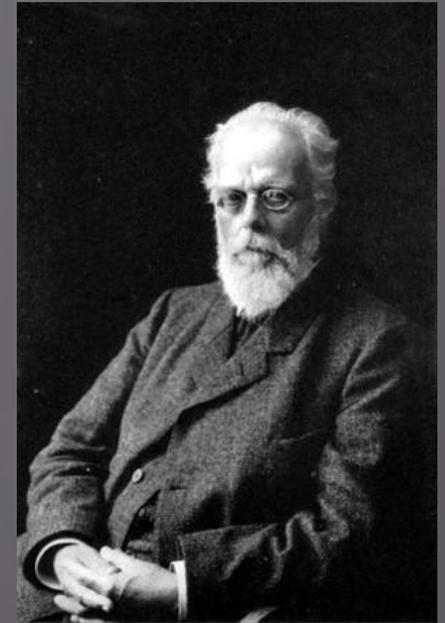
■ от болезней органов пищеварения

■ от случайных отравлений алкоголем

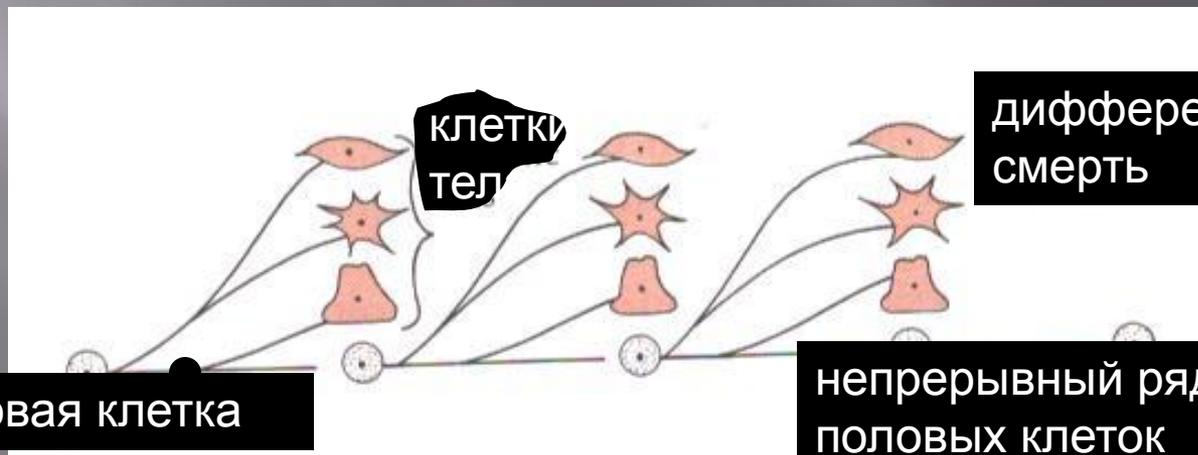
■ от убийств

# ***ГИПОТЕЗЫ О СТАРЕНИИ***

# 1. Август Вейсман: непрерывность зародышевой плазмы и ограниченная жизнь взрослого организма («сома однократного использования»)



1834 - 1914



половая клетка

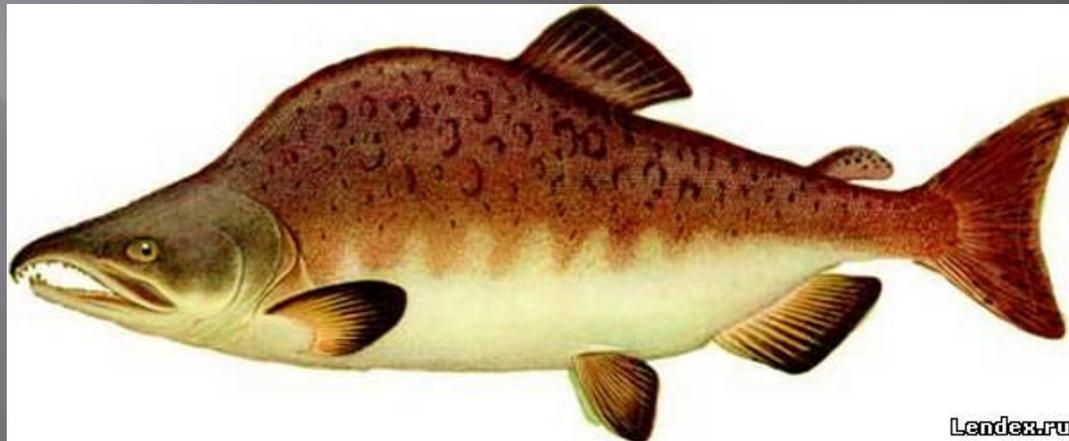
дифференцировка и  
смерть

непрерывный ряд бессмертных  
половых клеток

# Продолжение взглядов Вейсмана в XX веке:

## Теория антагонистической плеiotропии (усиленное размножение одновременно укорачивает жизнь)

- ▣ Эволюция не заинтересована в долгой жизни индивида – оставь потомство и уходи!
- ▣ Половые гормоны ускоряют старение – кастрированная горбуша не нерестится и живет в три раза дольше

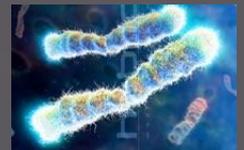




## 2. Хейфлик: число делений клетки ограничено. Оловников: потому что, хромосомы укорачиваются



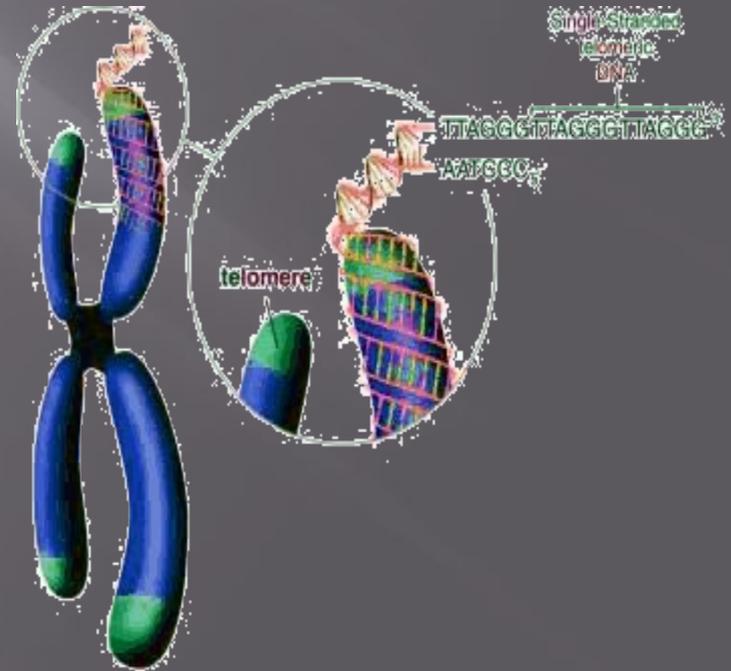
- 1961 году американский геронтолог Л. Хейфлик установил, что человеческие фибробласты – клетки кожи, способные к делению, – «в пробирке» могут делиться не более 50 раз. В честь первооткрывателя это явление назвали «пределом Хейфлика».
- В 1971 г. научный сотрудник Института биохимической физики РАН А.М.Оловников предложил гипотезу, по которой «предел Хейфлика» объясняется тем, что при каждом клеточном делении хромосомы немного укорачиваются.



При каждом делении теломеры недореплицируются.



Фермент **теломераза** способен достраивать теломеры, но он активен только в эмбриональных стволовых или раковых клетках, а в соматических подавлен



### 3. Существуют гены, ускоряющие и замедляющие старение

- Старение – мультифакториальный процесс, но описаны синдромы преждевременного старения: прогерия, синдром Вернера и другие.
- У лабораторных объектов (мышь, черви, дрозофила) получены мутации в 1,5 – 2 раза удлиняющие жизнь



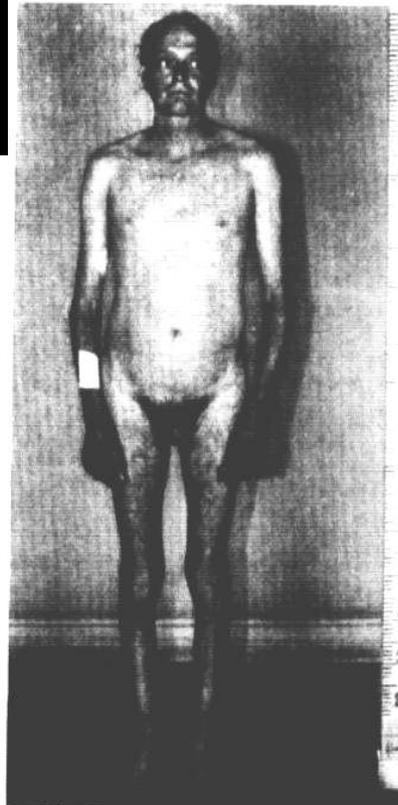
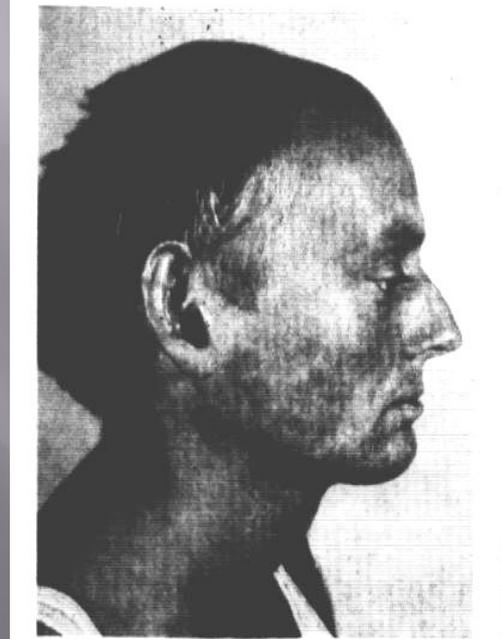
**Прогерия** (синдром Гетчинсона-Гилфорда) – 1:250 000. Низкий рост и вес, отсутствие подкожно-жирового слоя.

Продолжительность жизни 7 – 27 лет.



**Синдром Вернера** – аутосомно-рецессивный (M1M 272 700), (прогерия взрослых). Атеросклероз, остеопороз, поседение, облысение, выпадение зубов, атрофия жировой и мышечной ткани, высок риск развития злокачественных новообразований внутренних органов и кожи. Молекулярная основа связана с мутациями в гене *WRN*, кодирующего ДНК-хеликазу.

Больной 18 лет

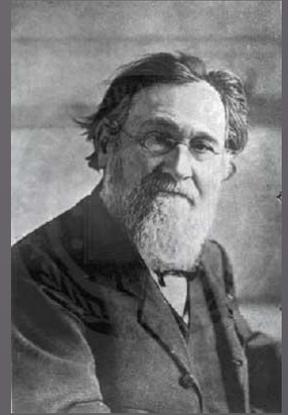


Больная 48 лет



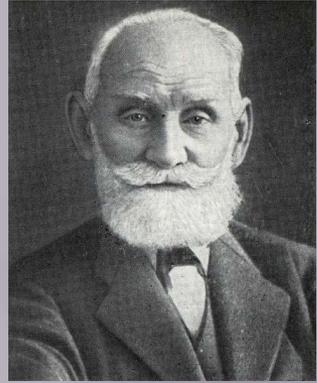
# Теории «накопления ошибок»

# 1. И.И.Мечников – накопление токсинов в кишечнике



- ▣ *Рекомендовал пить «мечниковскую простоквашу» - йогурт*
- ▣ *Высказывал предложение делать резекцию толстой кишки, но это не прижилось*





## 2. И.П.Павлов, Г. Селье – роль внешних факторов, истощающих нервную систему



### ▣ «Стресс без дистресса»

Стресс есть неспецифический ответ организма на любое предъявленное ему требование. (Stress (англ.) -- давление, нажим, напряжение. Distress (англ.) -- горе, несчастье, недомогание, истощение, нужда). Адаптационный синдром по Селье имеет следующие фазы: 1) реакция тревоги; 2) фаза сопротивления и 3) фаза истощения.





# 3. Теория свободных радикалов Д.Хармана (1956) и Н.М.Эмануэля (1958)



Свободные радикалы в химии — частицы (как правило, неустойчивые), содержащие один или несколько неспаренных электронов. Радикал может образоваться в результате *потери* одного электрона нерадикальной молекулой:



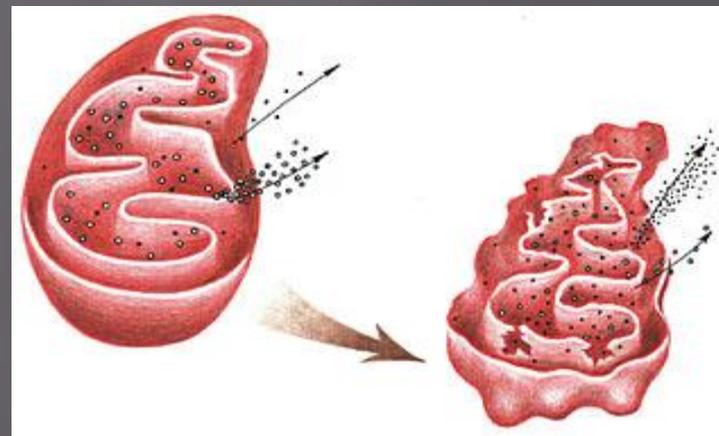
или при *получении* одного электрона нерадикальной молекулой:



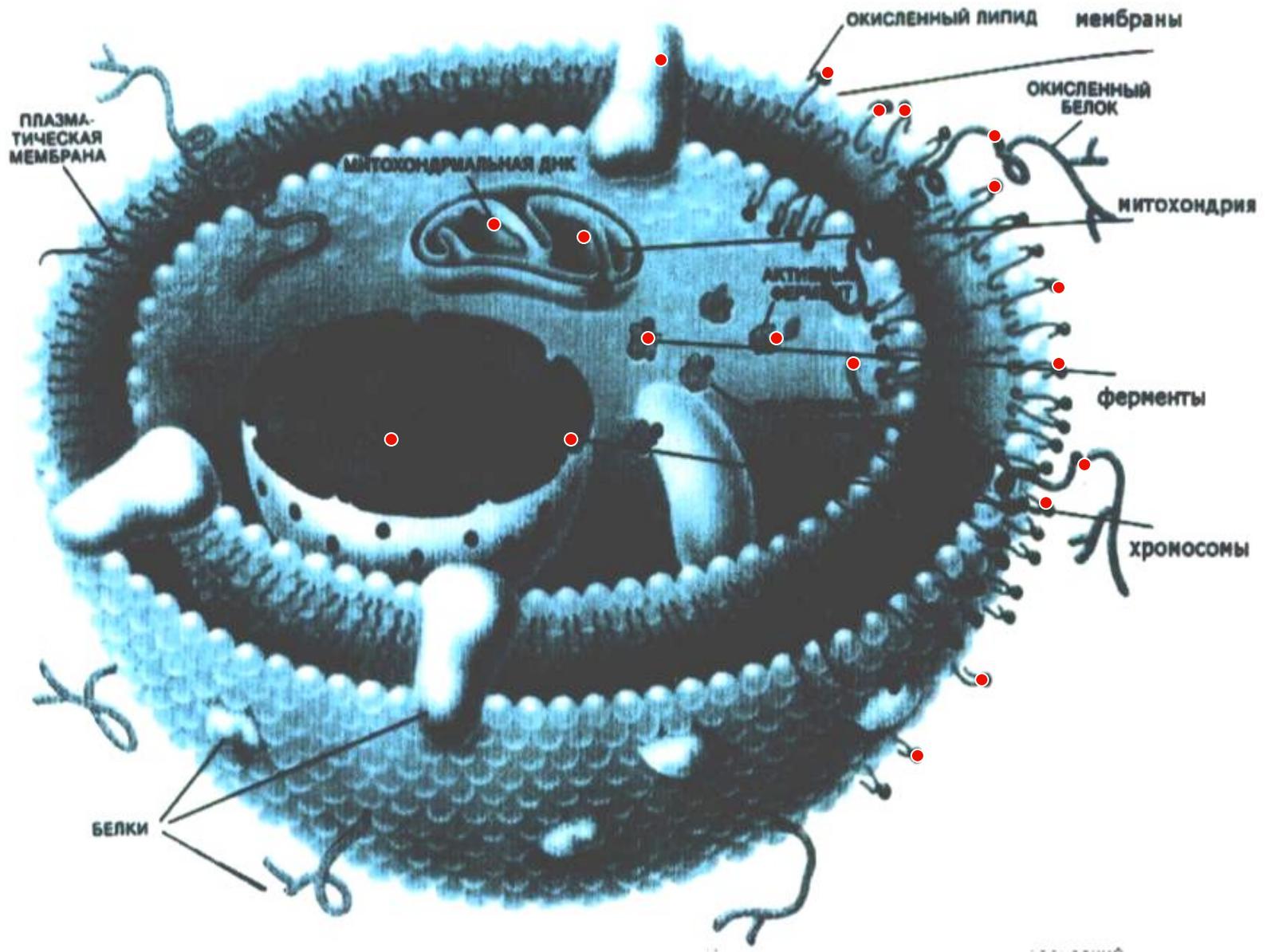
# Клеточное дыхание и тепловые температура способствуют образованию **свободных радикалов**



Основным местом в клетке, где образуются свободные радикалы, являются **митохондрии**. Они повреждаются в первую очередь  производство АТФ в клетках падает  замедляются все реакции  начинается **старение**



# Точки приложения свободных радикалов в клетке



# Ферменты, разрушающие свободные радикалы:

Реакцию дисмутации супероксида, катализирует **супероксиддисмутаза:**



**Каталаза и пероксидаза** разлагают перекись водорода на воду и молекулярный кислород:

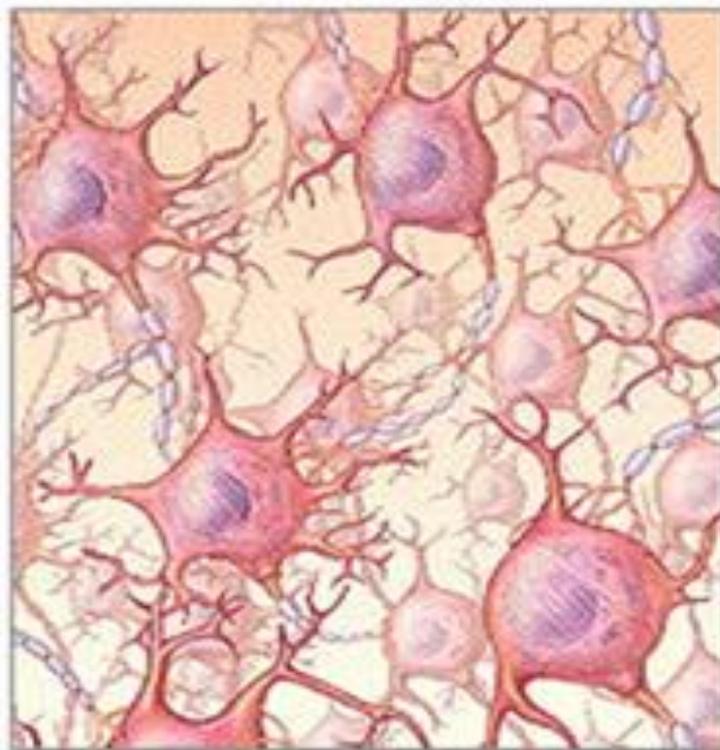


Восстановление ДНК и белков осуществляют **ферменты репарации**

**? Можно ли  
противостоять  
старению**



**Мозг молодого человека**

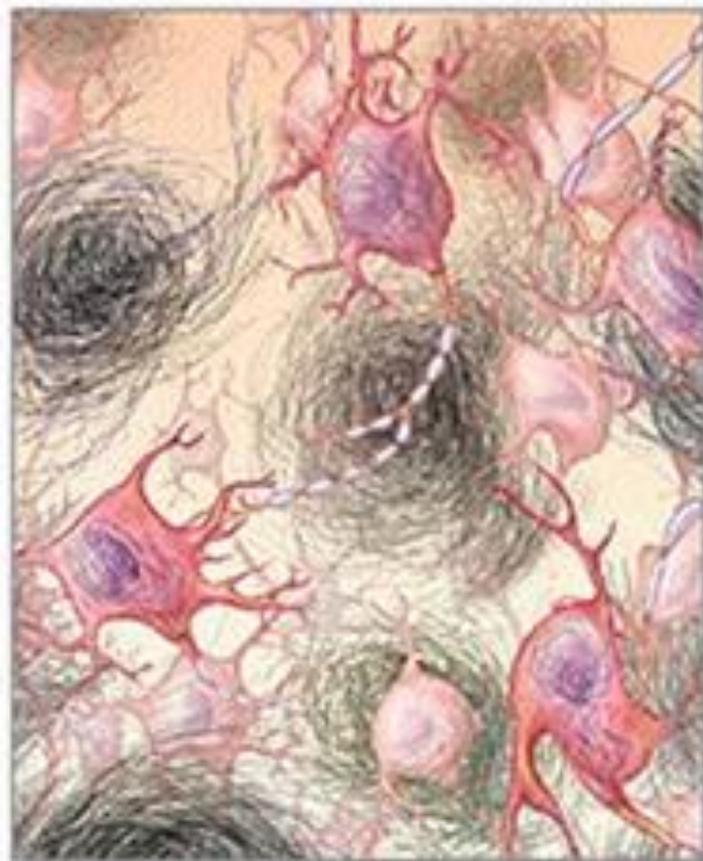
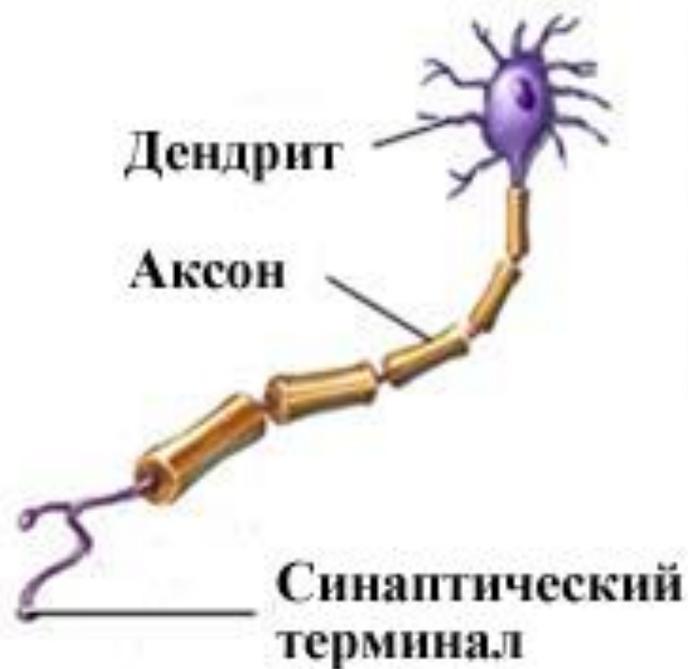


**Нейронные связи  
молодого мозга**





**Мозг пожилого человека**



**Нейронные связи  
старческого мозга**

# Что замедляет старение:

- Замедленное развитие. У животных в эксперименте отмечалось продление жизни при содержании с рождения при пониженной температуре, умеренной гипоксии и низкокалорийном, но сбалансированном питании.
- Антиоксиданты (витамины А, Е, С) и микроэлементы (Zn, Se) нужные для работы ферментов.
- Здоровый образ жизни как физической, так и психической, социальной, духовной и материальной

Схема «Здоровый образ жизни»



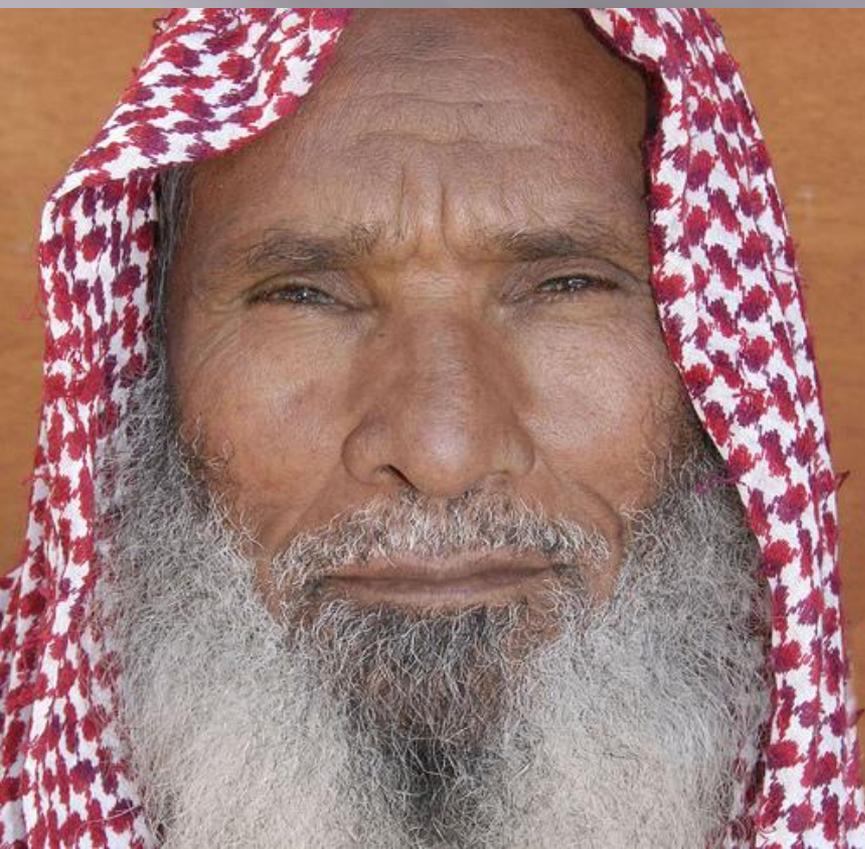
# Для старого человека очень важна востребованность в обществе (а у приматов есть поведенческая программа - учиться у стариков)



*У старого павиана проснулась программа учить молодых, а те прилежно учатся, так как облик учителя соответствует их врожденной программе учиться у самца с пышной седой гривой и мантией. Университетские профессора в течение многих столетий преподавали в париках и мантиях.*



# Полноценная жизнь в старости возможна



То, как живут старики, характеризует нацию



**Спасибо за внимание!**