

**Аннотация учебной дисциплины**  
**«Биология продолжительности жизни»**

Распределение числа организмов по продолжительности жизни и зависимость вероятности смерти от возраста. Закон Гомперца-Мэйкхема. Чем мыши в подвалах отличаются в этом смысле от мышей в лаборатории? Чем люди отличаются в этом смысле от дрозофил? Как определить «видовую продолжительность жизни»? Феномен гидры обыкновенной (История распределений по продолжительности жизни у человека: первобытные племена, Римская Империя, Средневековье, Советский Союз, постсоветское пространство, Россия, Швеция, Япония. Куда дальше? Корреляция Стрелера-Милдвана. Зависимости ожидаемой продолжительности жизни от валового национального продукта и от потребления алкоголя на душу населения. Кривая Престона.

Почему вероятность смерти в течение дня растет со временем практически у всех, даже микробов (но не у гидры):

- теория А. Вейсмана (начало XX века); - теория эволюционного накопления мутаций с поздними эффектами (П. Медавар, 1952); - теория антагонистической плейотропии (Д. Уильямс, 1957); - теория одноразовой (disposable) сомы (Т. Кирквуд, 1971).

Антагонистические плейотропные эффекты – поздние или кумулятивные? Если поздние, что их включает? Если кумулятивные, что накапливается?

Примеры антагонистической плейотропии: ген AroE4 и старческое слабоумие (болезнь Альцгеймера); ген p53, апоптоз и рак; рецепторы к гормону роста и синдром Ларона. НАДФ-оксидазы (Nox) и воспаление.

Свободнорадикальная теория старения (Д. Харман, 1956): от игнорирования через всеобщее признание к кризису. Что могут антиоксиданты?

Химия против биологии: основания Шиффа, перегруппировка Амадори, Реакция Пикте-Шпенглера, присоединение Михаэля, реакция Манниха, другие «короткие замыкания» и утечки в метаболических путях – продукты этих (и не только) химических реакций между обычными метаболитами, в том числе входящими в состав ДНК и белков, накапливаются с течением времени в клетках и тканях и постепенно нарушают их функции. Стрессы – окислительный, карбонильный, электрофильный – и параметаболические процессы.

Это – факты. С остальным надо разбираться.

Что еще? Агрегация белков (транстиретин как основная причина смерти людей после 100 лет). Укорочение теломера. Лимит Хэйфлика. Терминологические недоразумения: aging vs. senescence и почему «старение клеток» (cell senescence) многоклеточных организмов это вообще никакое не старение.

Защитные и репаративные механизмы: что почем? Вспоминаем Д. Вильямса и Т. Кирквуда.

Эволюция продолжительности жизни. Как могли обстоять дела у коацерватов и микросфер, у «последнего универсального общего предка» (last universal common ancestor, LUCA)? – 3 млрд лет назад. Великое оксигенирующее событие (Great Oxygenation Event, GOE) – 2,5 млрд лет назад. Продолжительность жизни у бактерий. Первые эукариоты. Последний эукариотический общий предок (LECA). Первые многоклеточные. И опять гидра. Странные Placozoa. Таксономическое древо продолжительности жизни.

Экология продолжительности жизни: К-селекция и r-селекция. Групповой отбор. Трансгенерационный перенос ресурсов. Роль бабушек в процессе превращения обезьяны в человека.

Заключение: Голый землекоп *Heterocephalus glaber* как образец для подражания. Кому это надо и кто это выдержит?

Рекомендуемая литература:

Анисимов В.Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения. СПб: Наука, 2008. 2 т.

Голубев А.Г. Биология продолжительности жизни и старения. СПб: Изд-во Н-Л, 2015. 383 с.

**Разработчик: А.Г. Голубев, канд. биол. наук, ст. н. с. каф. биохимии СПбГУ**