Современные подходы к проблеме увеличения продолжительности жизни:

- Старение – убийца №1
- Запчасти для человека

И. В. Артюхов

XIII Международные научные чтения памяти Н. Ф. Федорова
8–11 декабря 2011 г.

Старение – убийца №1

… можно ли с ним бороться?

Что такое старение?

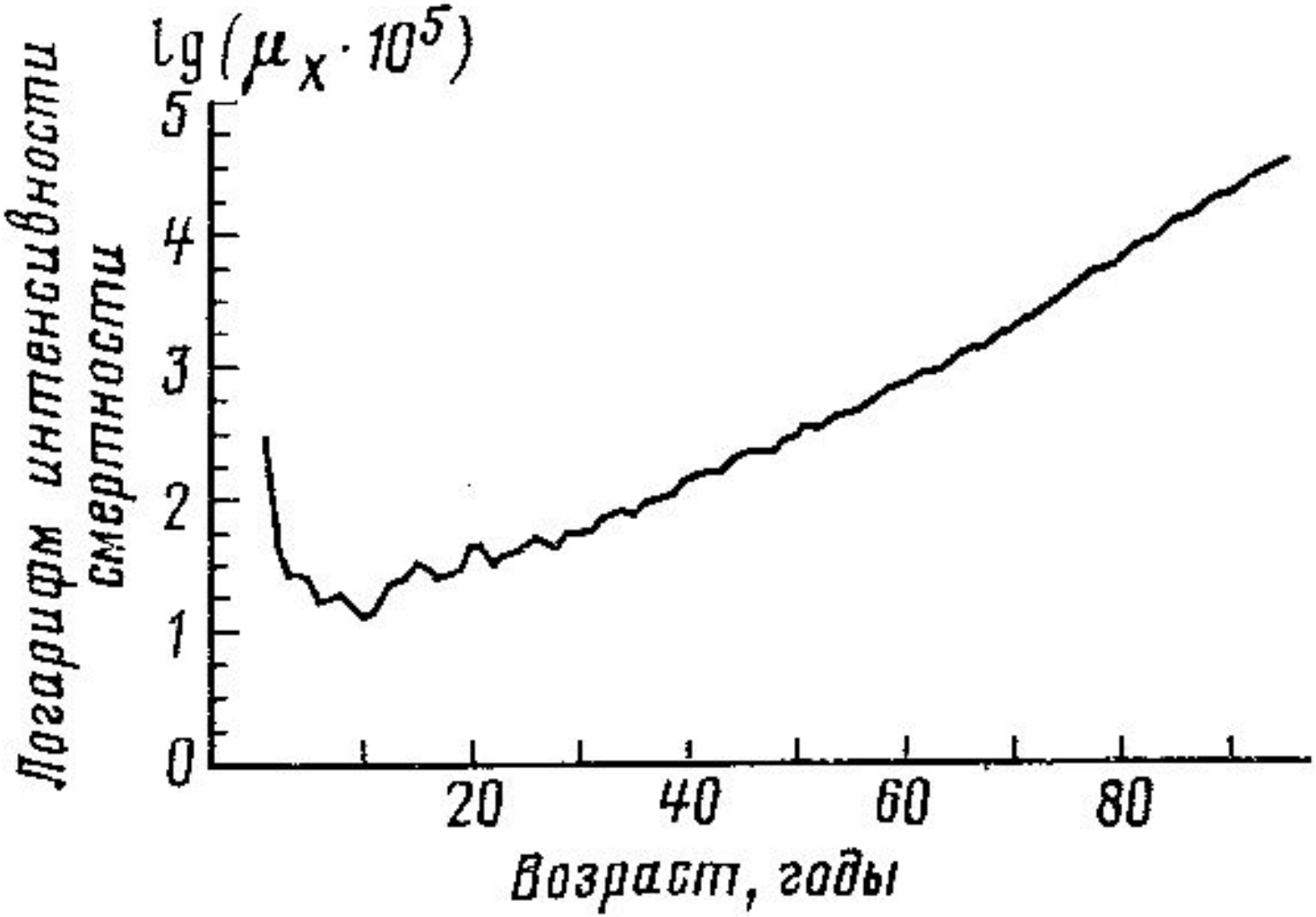
Старение: нарастающее с возрастом снижение функциональных возможностей систем организма, ведущее к ухудшению качества жизни, росту заболеваемости, инвалидизации и **смертности**.

Что такое старение?

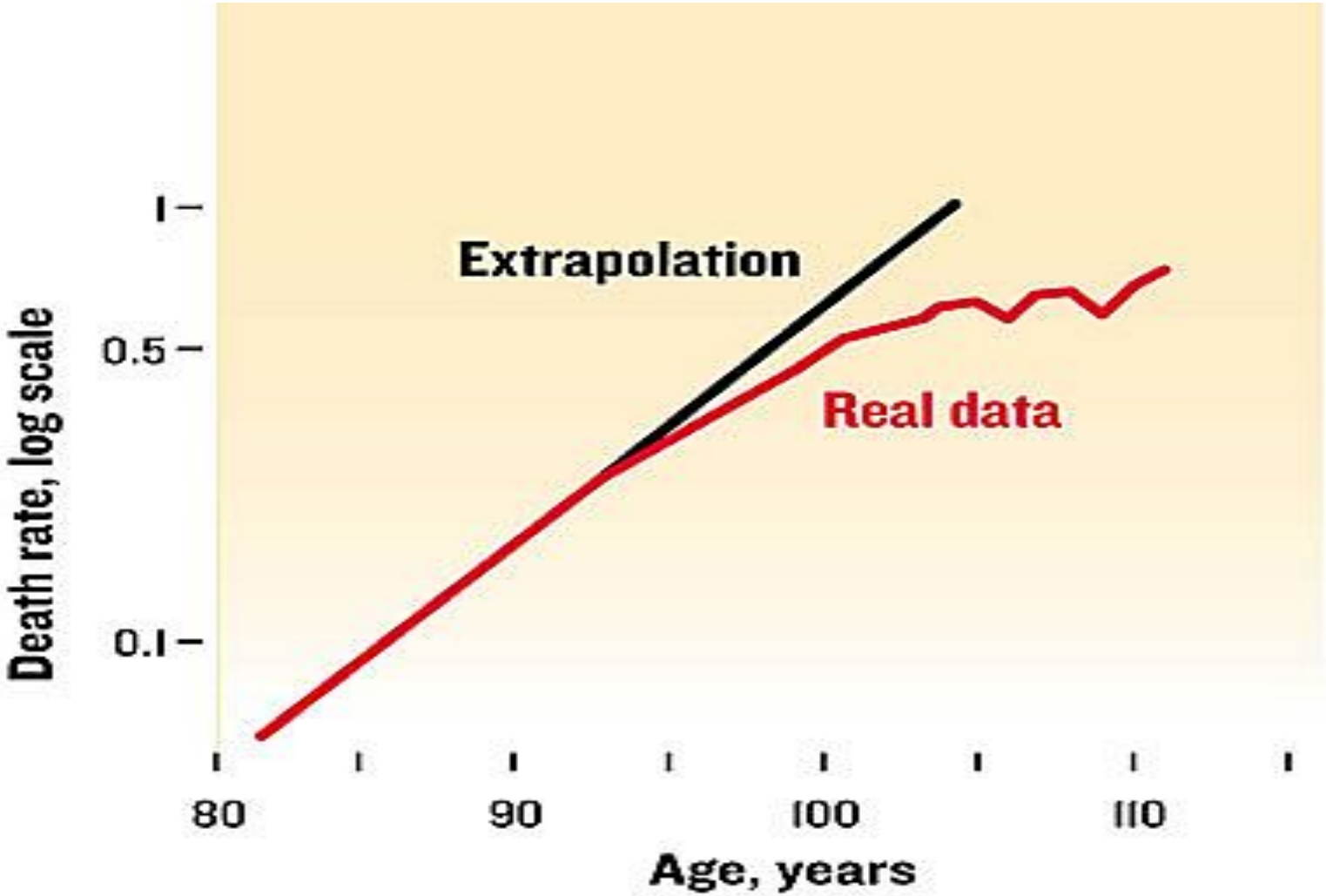
Старение: нарастающее с возрастом снижение функциональных возможностей систем организма, ведущее к ухудшению качества жизни, росту *заболеваемости*, *инвалидизации* и *смертности*.

- Старение это болезнь?
- (кстати, а что такое болезнь?)

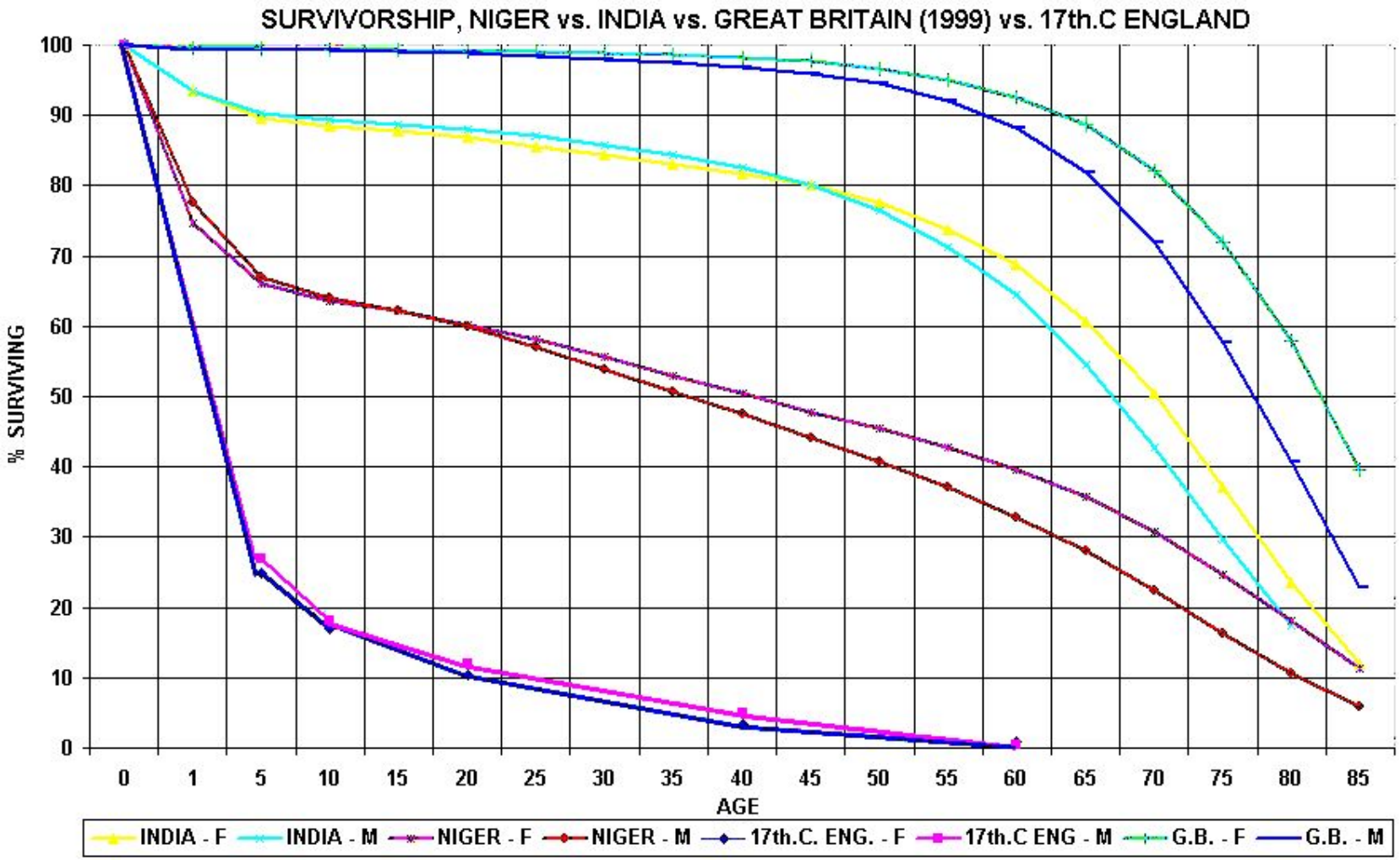
Интенсивность смертности



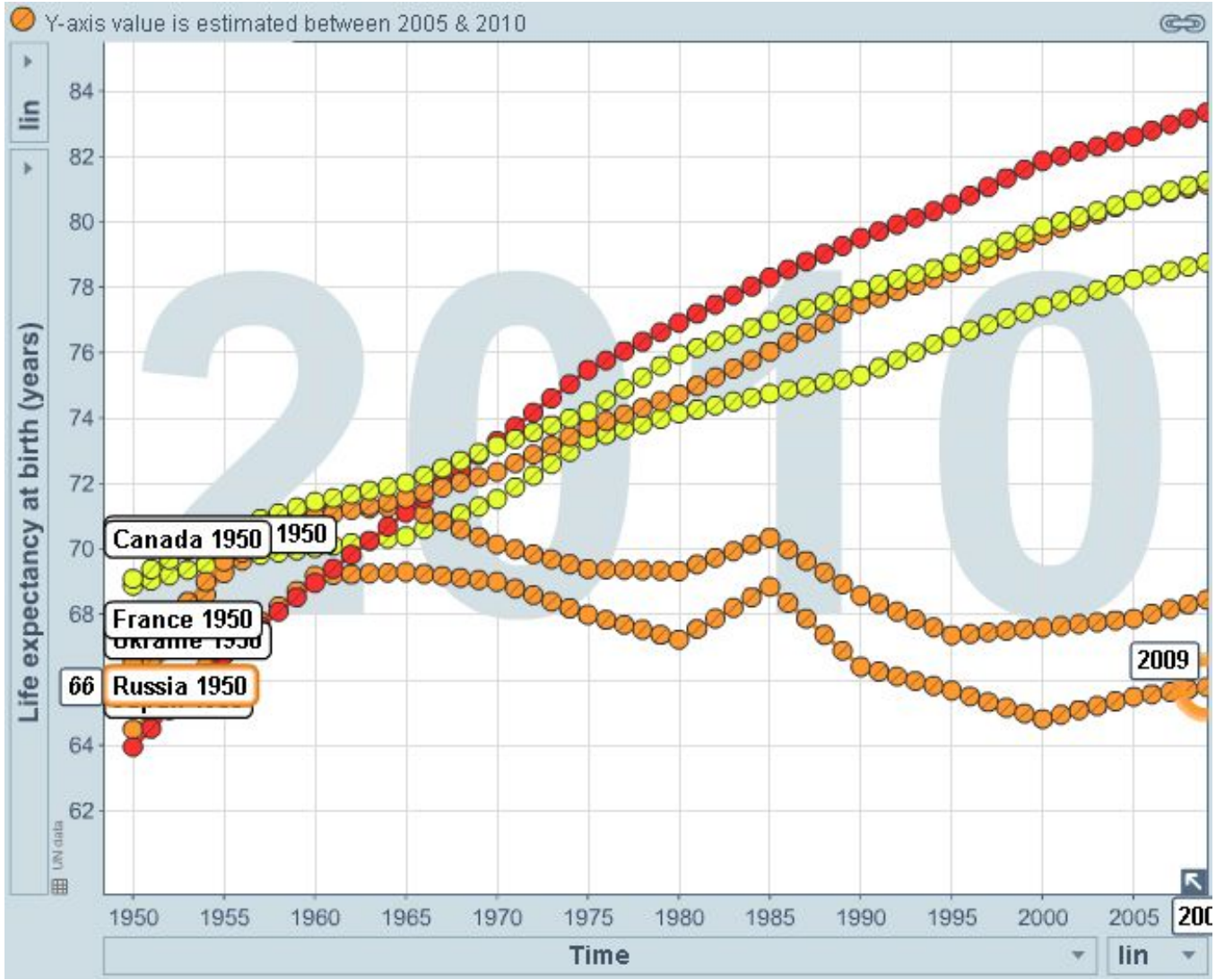
Замедление старения после 100 лет



Дожитие в разных странах



Динамика ОПЖ в России и развитых странах



Последние данные

Nature **464**, 536-542 (25 March 2010)
Published online 24 March 2010

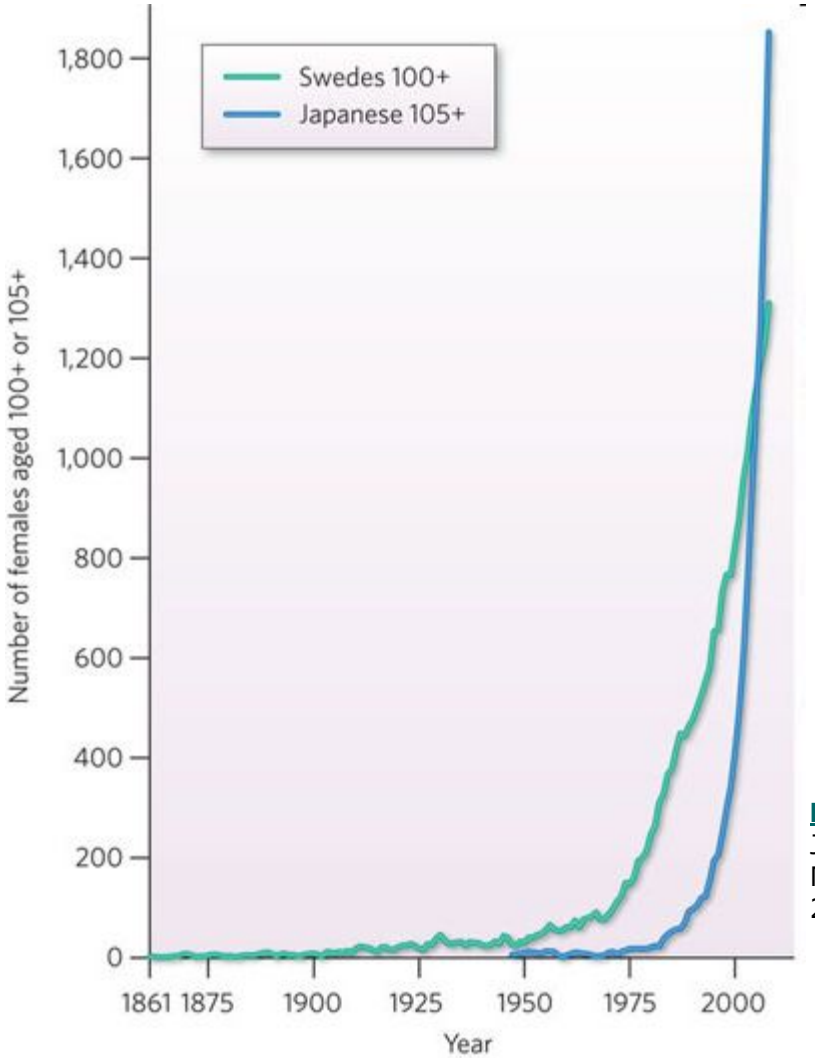
Biodemography of human ageing

James W. Vaupel

Несколько цитат:

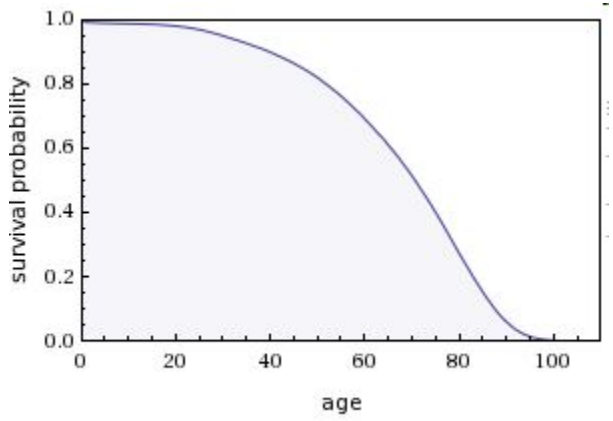
- Похоже, что смерть откладывается потому, что люди достигают преклонного возраста в лучшем здоровье.
- Исследования демографов, эпидемиологов и других биомедицинских исследователей показывает, что дальнейший прогресс будет вероятно достигнут продвижением продолжительности жизни – и здоровой жизни – к ещё большим возрастам.
- Если прогресс в сокращении смертности продолжится такими же темпами, как за два последних века, <…> то в странах с высокой продолжительностью жизни большинство детей, рождённых после 2000 года справят свой сотый день рождения – в 22 веке.

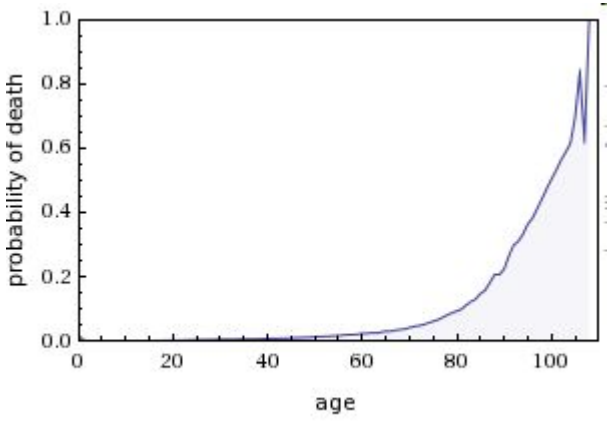
Динамика количества сверхдолгожителей

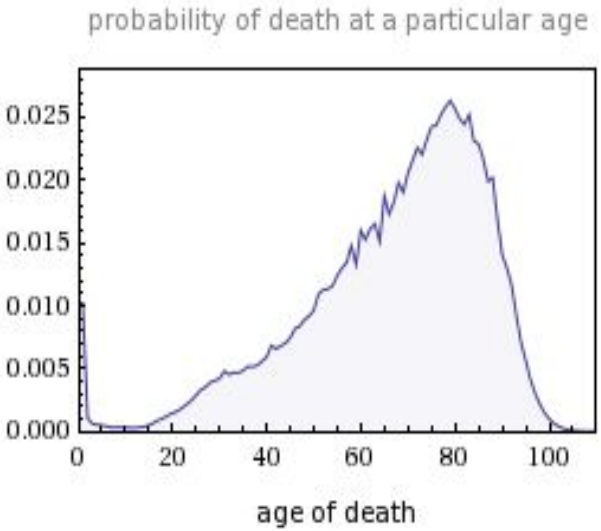


Biodemography of human ageing
James W. Vaupel
Nature 464, 536-542(25 March 2010)

А как в России?







2009 vs. 2007

Продолжительность жизни в некоторых странах в 2007 г.

Страна	СОПЖ	М	Ж
Япония	81,8	78,6	85
Исландия	81,2	79,4	82,9
Россия	66	59	73

1	Macau	84.36
2	Andorra	82.51
3	Japan	82.12
4	Singapore	81.98
5	San Marino	81.97

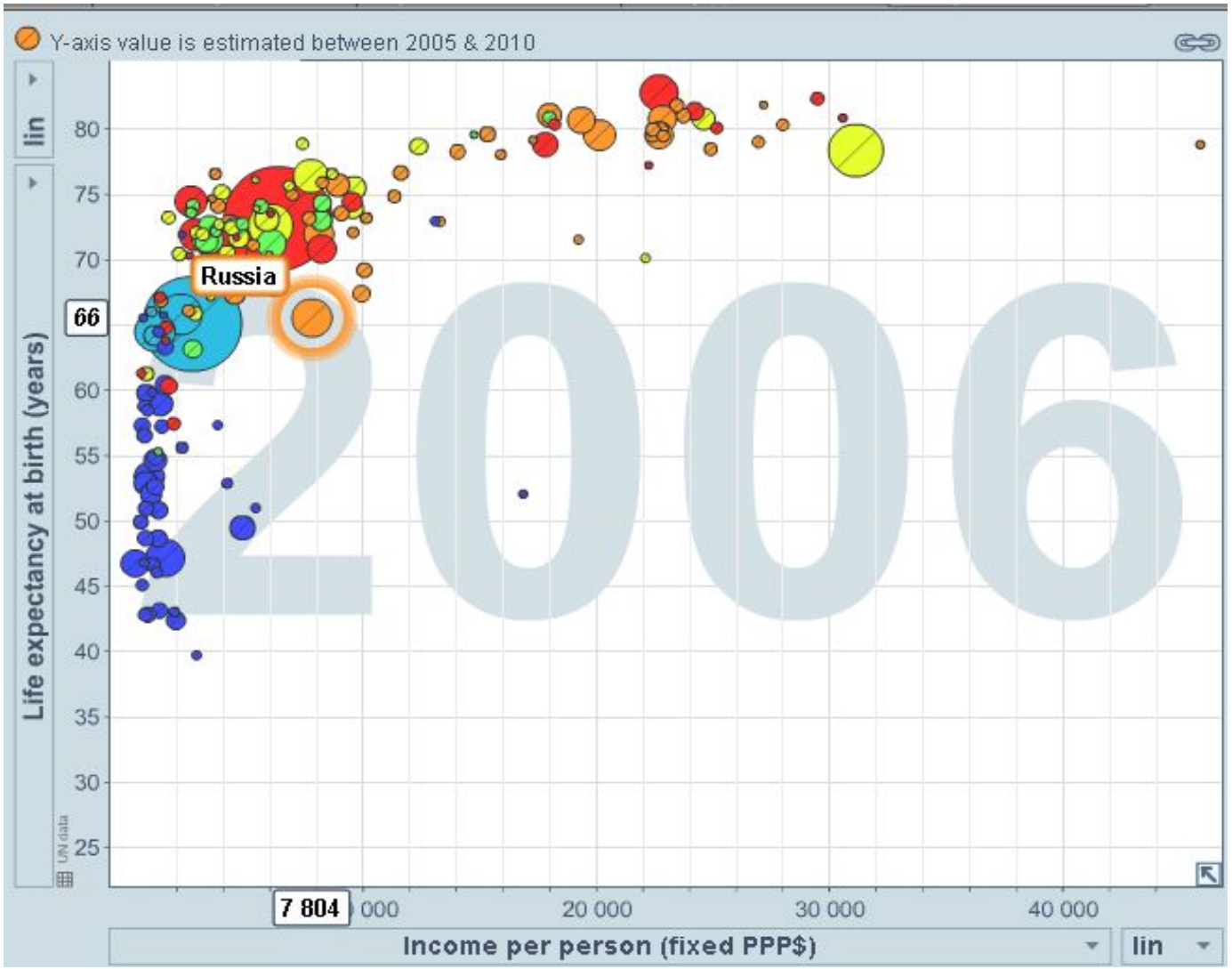
...

165	Россия	66.6

...

223	Mozambique	41.18
224	Lesotho	40.38
225	Zambia	38.63
226	Angola	38.20
227	Swaziland	31.99

ОПЖ vs. доход на душу населения (диагр. Престона)



Обязательно ли старение?

Алеутский окунь - Sebastes aleutianus
(англ. *Rougheye rockfish*)

Обязательно ли старение?

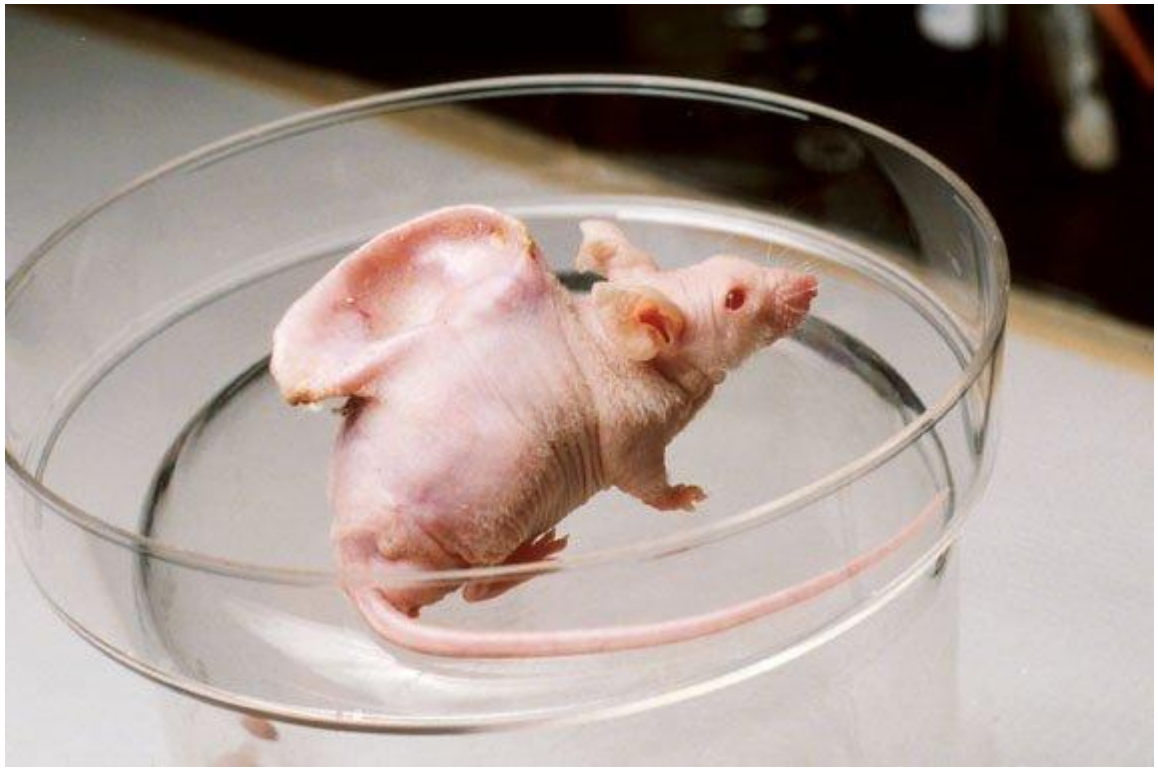
Алеутский окунь - Sebastes aleutianus
(англ. *Rougheye rockfish*)

Зарегистрированный возраст: 205 лет

Старость наша есть болезнь, которую нужно лечить, как всякую другую.

И. И. Мечников «Этюды о природе человека», 1903 г.

Запчасти для человека

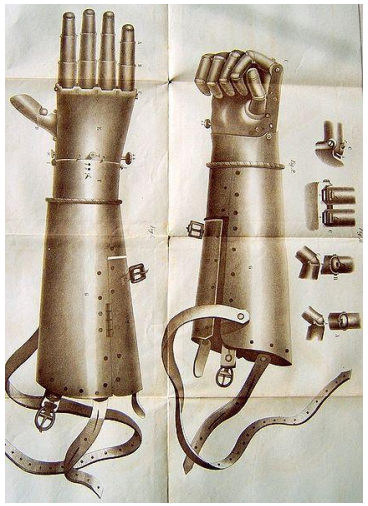


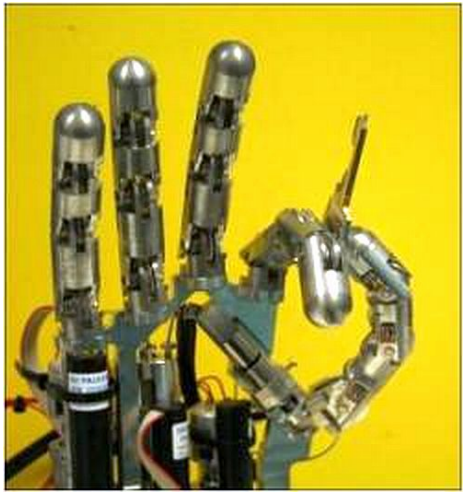
… когда они будут в продаже?

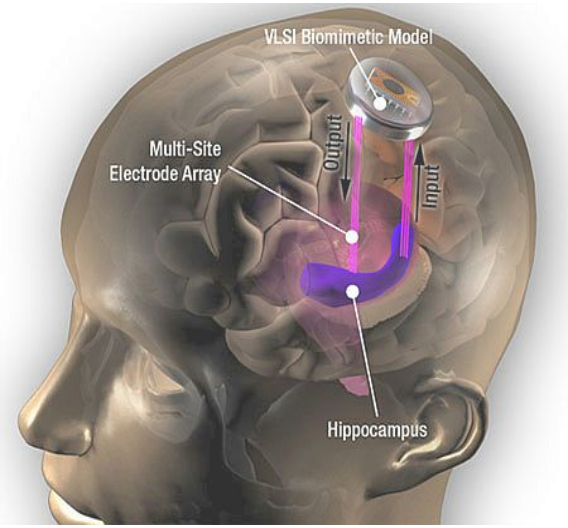
Основные методы замены органов

- Трансплантация органов
- протезирование,
- регенерация органов,
- клеточная трансплантация и
- выращивание искусственных органов

Протезирование вчера и сегодня



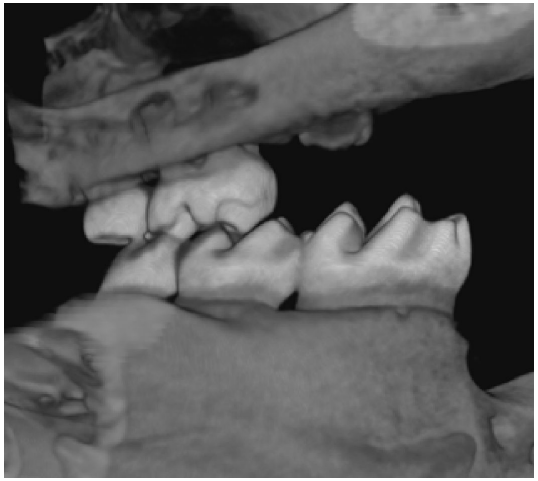




Выращивание искусственных органов

- Имитация естественного органогенеза
- 3D-литография
- Выращивание органов на искусственном матриксе
- Выращивание органов на донорском матриксе
- Ксеногенное выращивание органов

Новый зуб из стволовых клеток

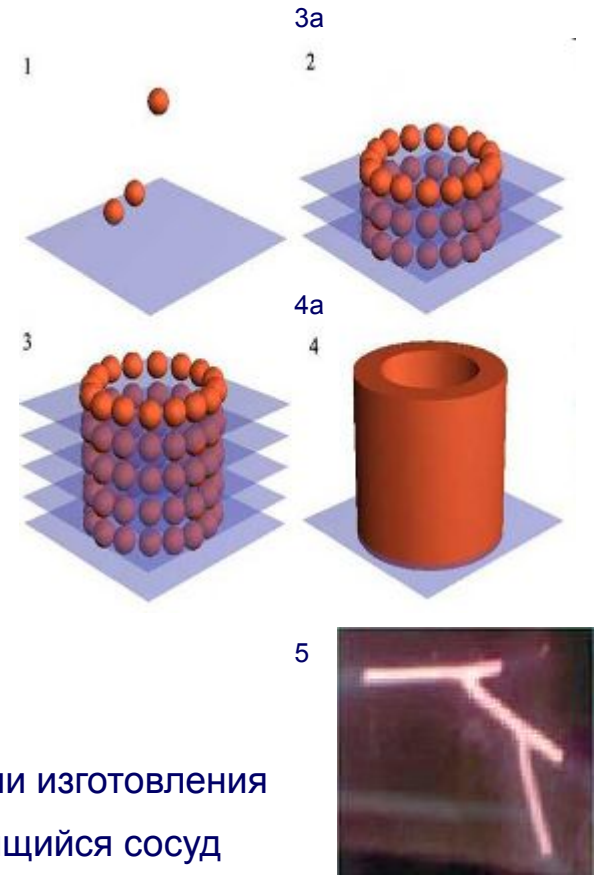


Новый зуб японские исследователи выращивали из небольшой группы клеток, полученной в результате сложных манипуляций со стволовыми клетками мыши. Соединив внутри капли специального геля два разных вида стволовых клеток и подвергнув их дополнительной обработке, ученые сначала получили зародыш будущего зуба.

Далее смесь из клеток двух типов была помещена в лунку, оставшуюся у мыши на месте ранее удаленного под наркозом резца.

PNAS / gzt.ru

Первый коммерческий биопринтер



1-4 стадии изготовления

5 ветвящийся сосуд

… представила компания *Organovo* (G. Forgacs).

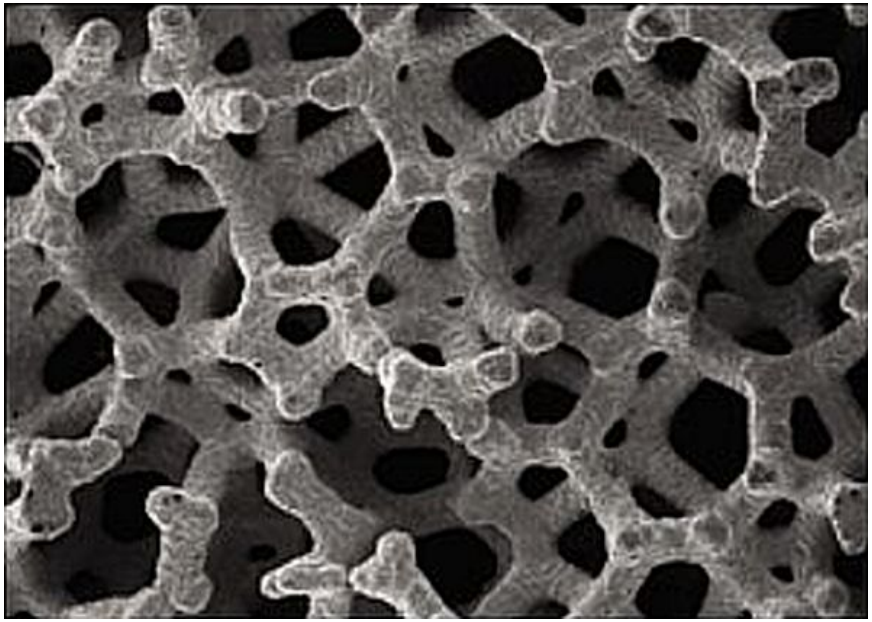
Пока устройство может производить только однородные ткани, однако даже это может быть полезно клиникам и исследовательским институтам. Так, в компании говорят, что уже в скором времени планируют создать технологию "печати" искусственной кожи.

Свой вариант биопринтера разрабатывает компания *Tengion* (A. Atala).

06.12.2009

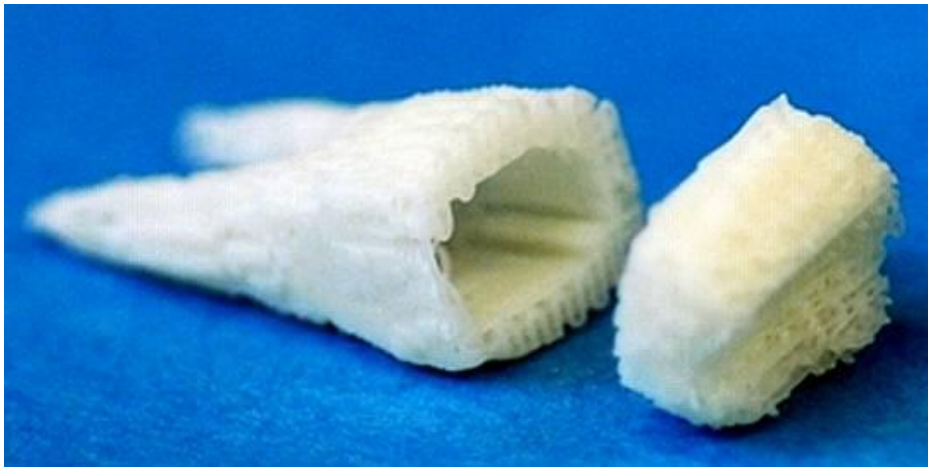
http://cybersecurity.ru/it/83350.html

Выращивание тканей на искусственном матриксе



Искусственный матрикс для костной ткани на основе наноструктурированного гидроксиапатита. Изображение *Implex Corp*.

Ещё один способ выращивания зубов

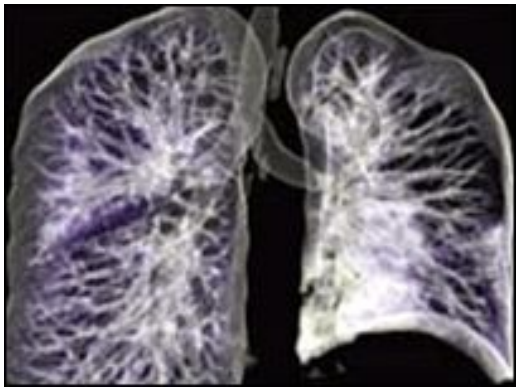


Исследователи медицинского центра Колумбийского университета, работающие под руководством профессора Джереми Мао (Jeremy Mao), предлагают принципиально новый метод восстановления утраченных зубов, который в будущем позволит в достаточно короткие сроки выращивать новые зубы анатомически правильной формы непосредственно во рту пациента.

В челюстную кость имплантируют каркас, полученный методом трехмерной печати из биосовместимых полимеров, внутренние каналы которого содержат специфические факторы роста клеток. Эти факторы привлекают в каркас собственные стволовые клетки организма и направляют их дифференцировку в нужном направлении.

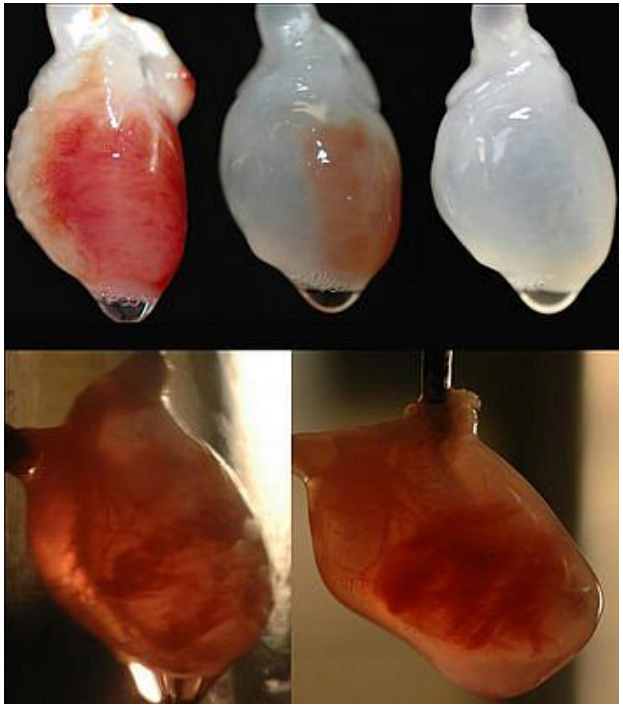
Портал «Вечная молодость»
по материалам Columbia University College of Dental Medicine.

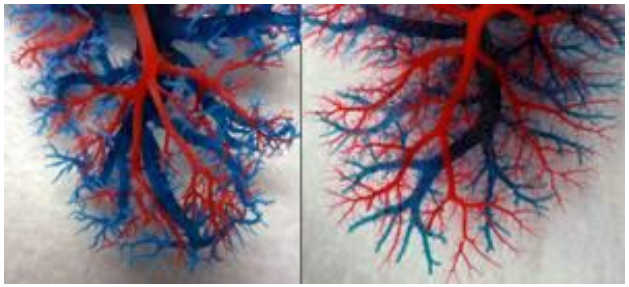
Операции П. Маккиарини



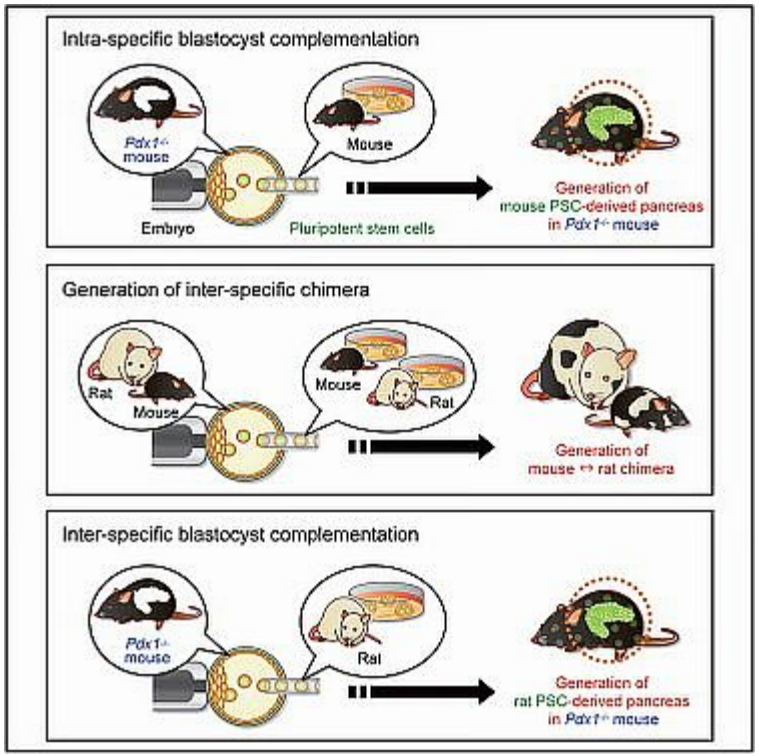
Профессор Паоло Макиарини произвёл в последние годы несколько операций по замене дыхательных путей и гортани. При этом он использовал стволовые клетки, которые помещались на матрикс – донорский или искусственный.

Крысиные сердца, печени, лёгкие…





Ксеногенное выращивание органов



В ходе экспериментов группы T. Kobayashi из Университета Токио удалось вырастить химерные организмы, состоящие как из клеток мыши, так и крысы.

В частности, удалось вырастить мышей с нормально функционирующей поджелудочной железой, состоящей из крысиных клеток..

- Выращивание поджелудочной железы в ксеногенном окружении – StemCells.ru, 25.10.10
- *Kobayashi T*, et al. Generation of rat pancreas in mouse by interspecific blastocyst injection of pluripotent stem cells - Cell. 2010 Sep 3;142(5):787-99.

Спасибо за внимание!