



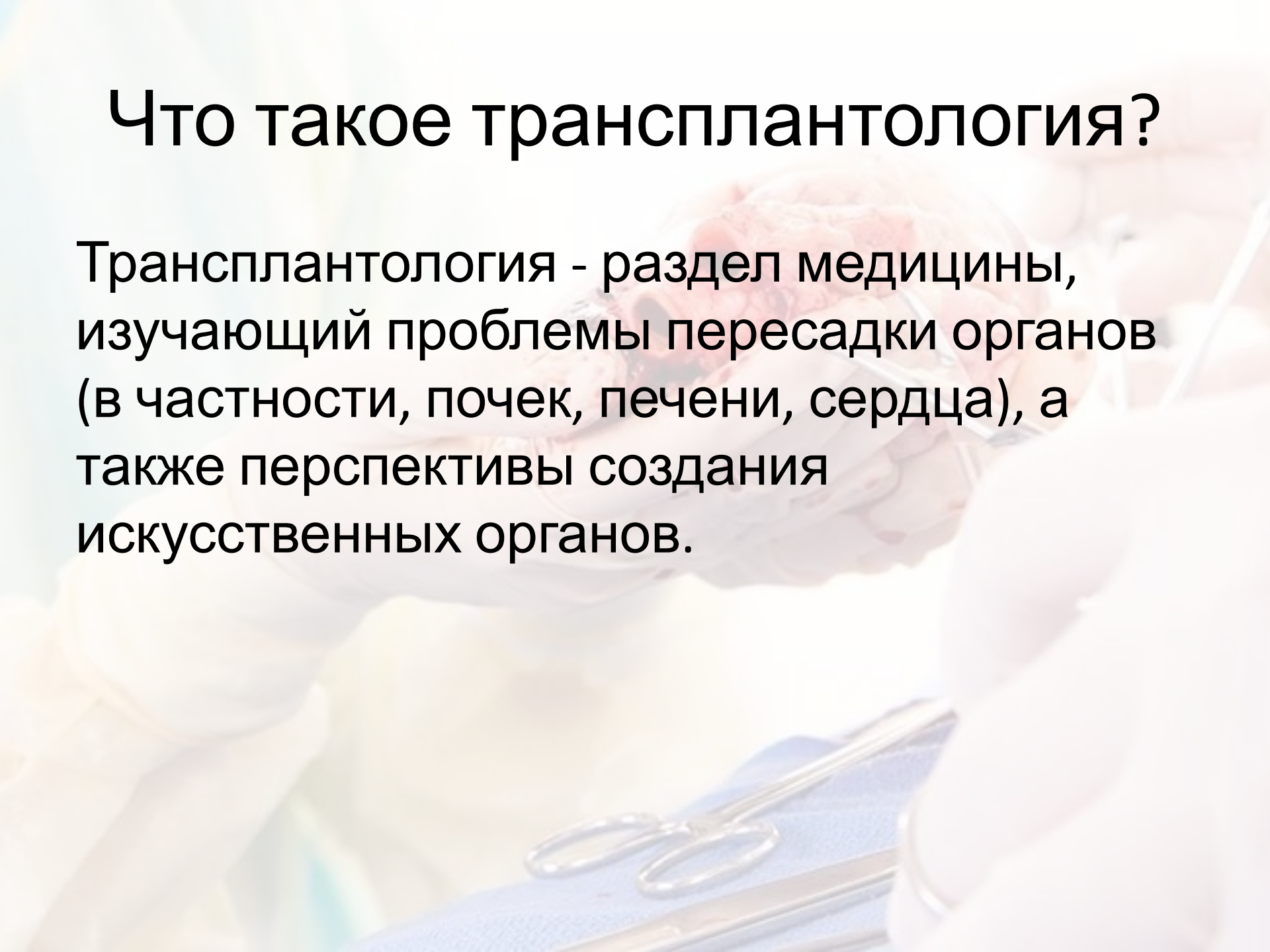
# Трансплантология: создаем нового человека

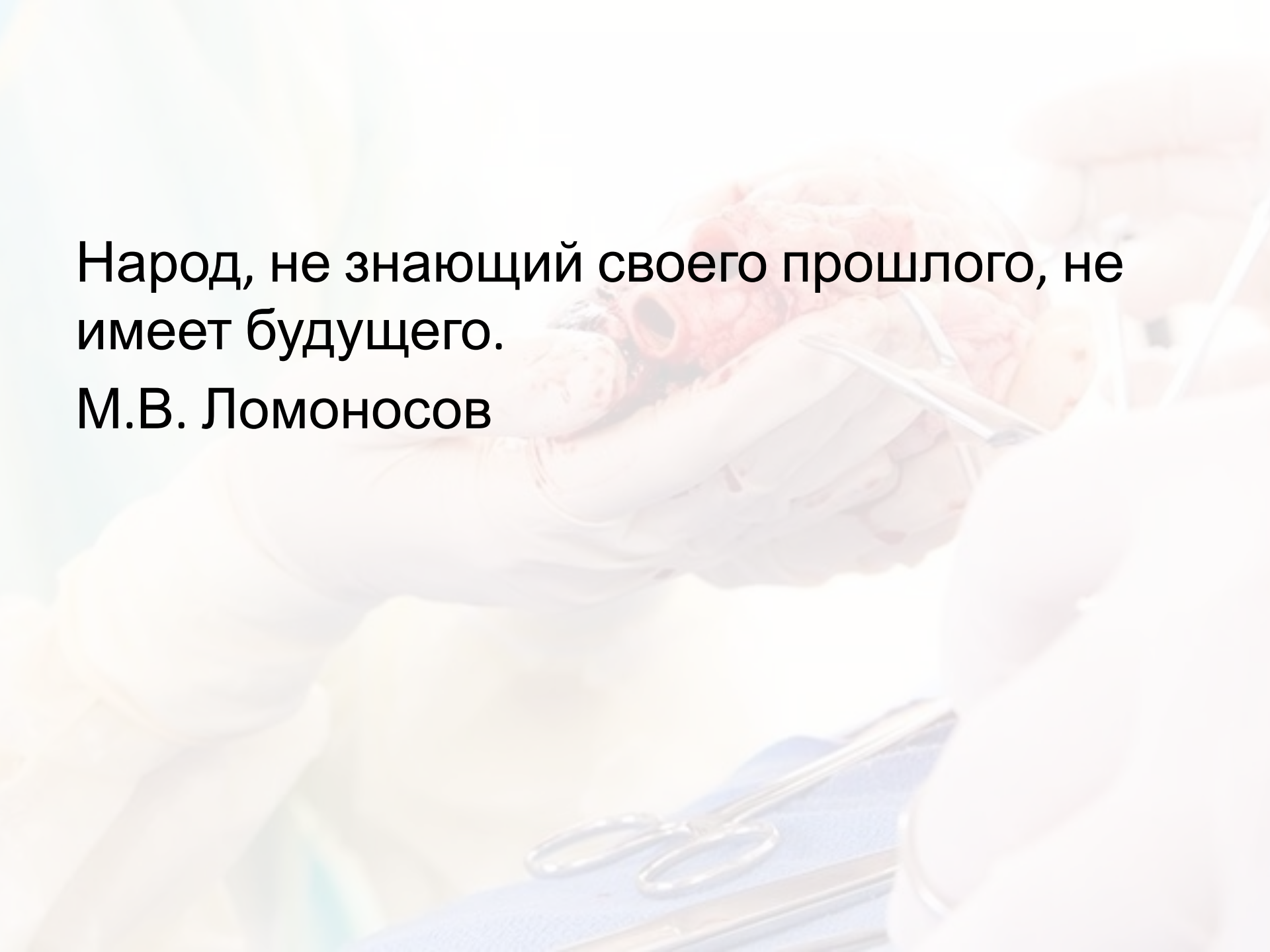
«Хирургия есть божественное искусство, предмет которого – прекрасный и священный человеческий образ. Она должна заботиться о том, чтобы чудная соразмерность его форм, где-либо нарушенная, снова была восстановлена» – Ю.К. Шимановский.

Подготовила:  
Елецкая Анастасия Александровна

# Что такое трансплантология?

Трансплантология - раздел медицины, изучающий проблемы пересадки органов (в частности, почек, печени, сердца), а также перспективы создания искусственных органов.



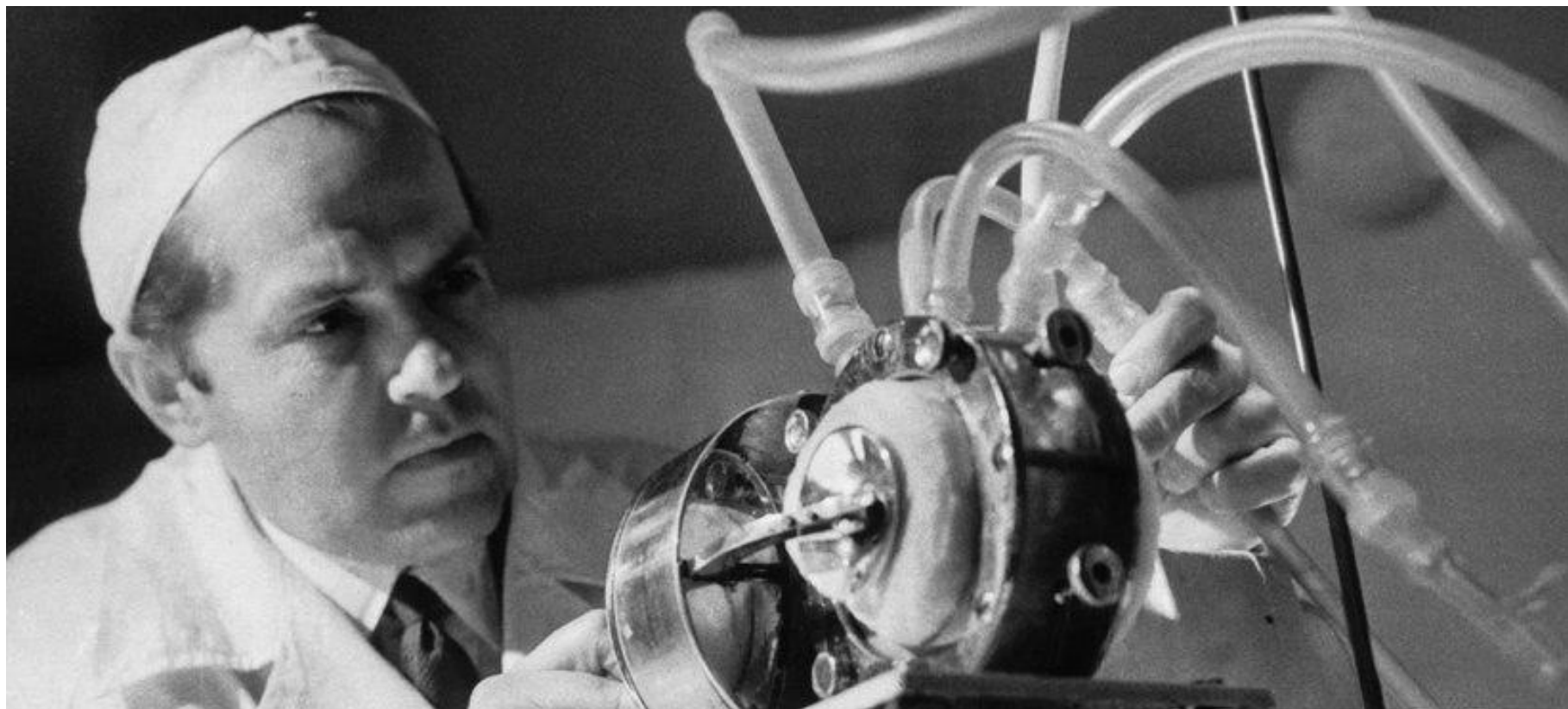


Народ, не знающий своего прошлого, не имеет будущего.

М.В. Ломоносов

# Гений из подвала

## Владимир Петрович Демихов



# Гетеротопическая пересадка сердца

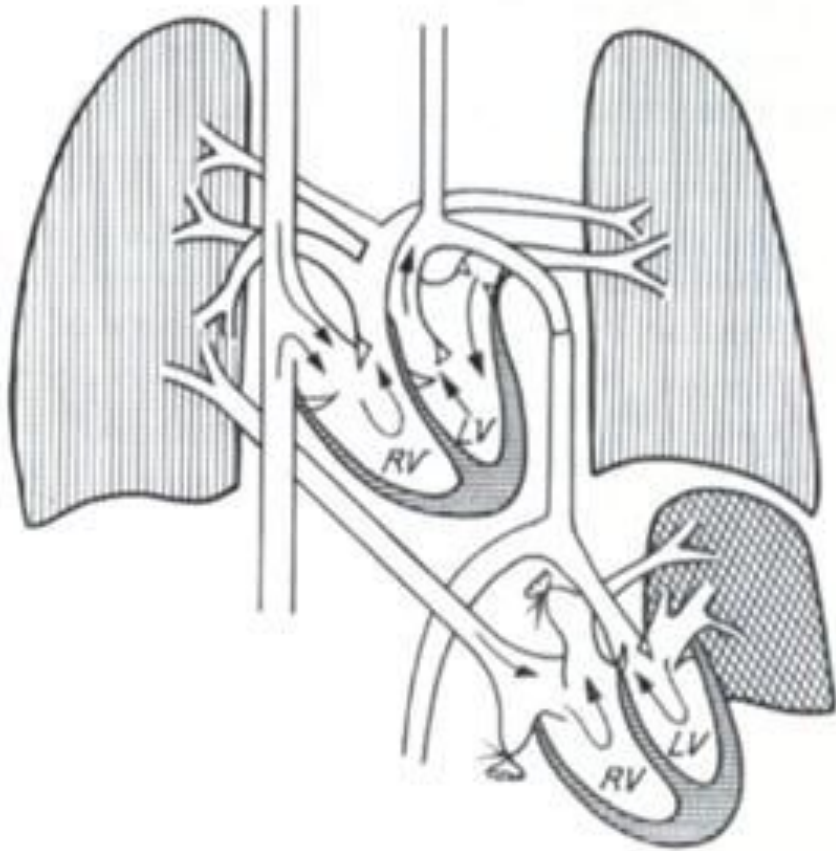
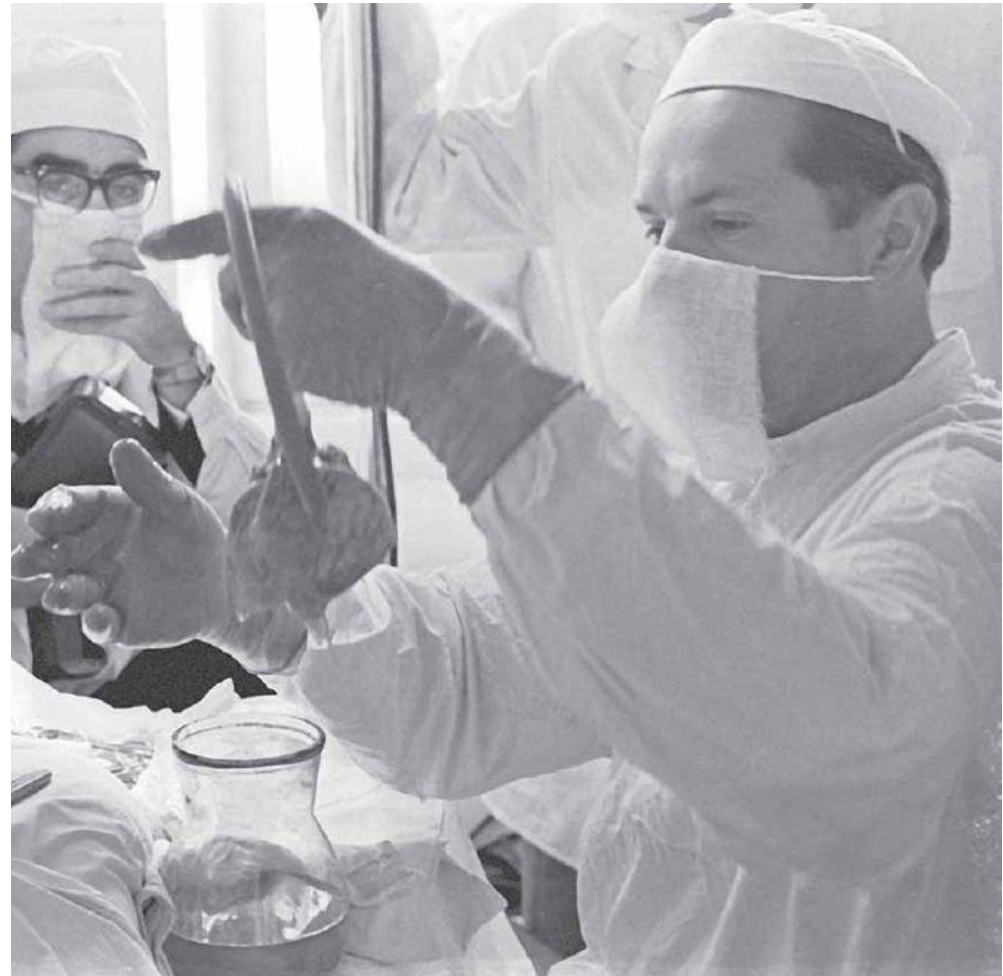
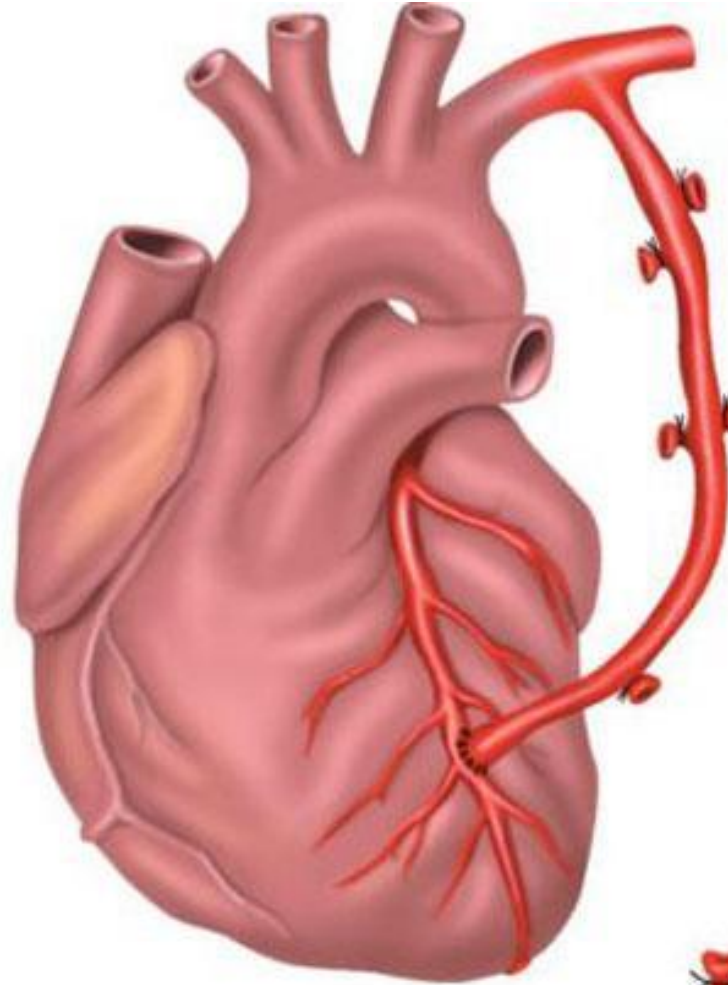
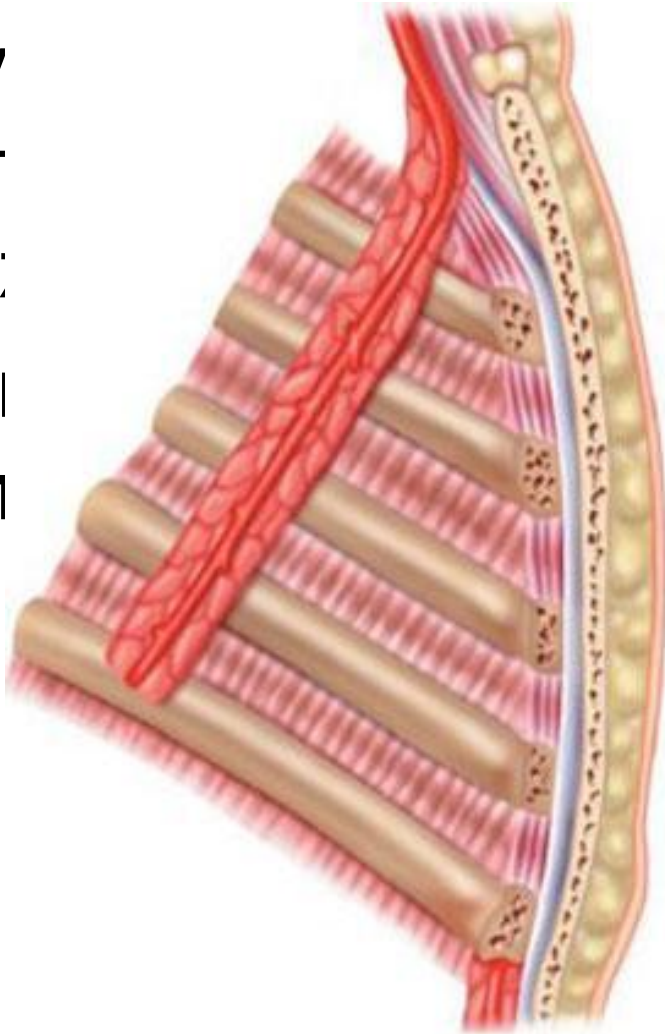


Схема гетеротопической трансплантации сердца, выполненной В. П. Демиховым в 1940 г.



# Маммарокоронарное шунтирование (МКШ)

Шу  
пут  
(су  
Пр  
арт



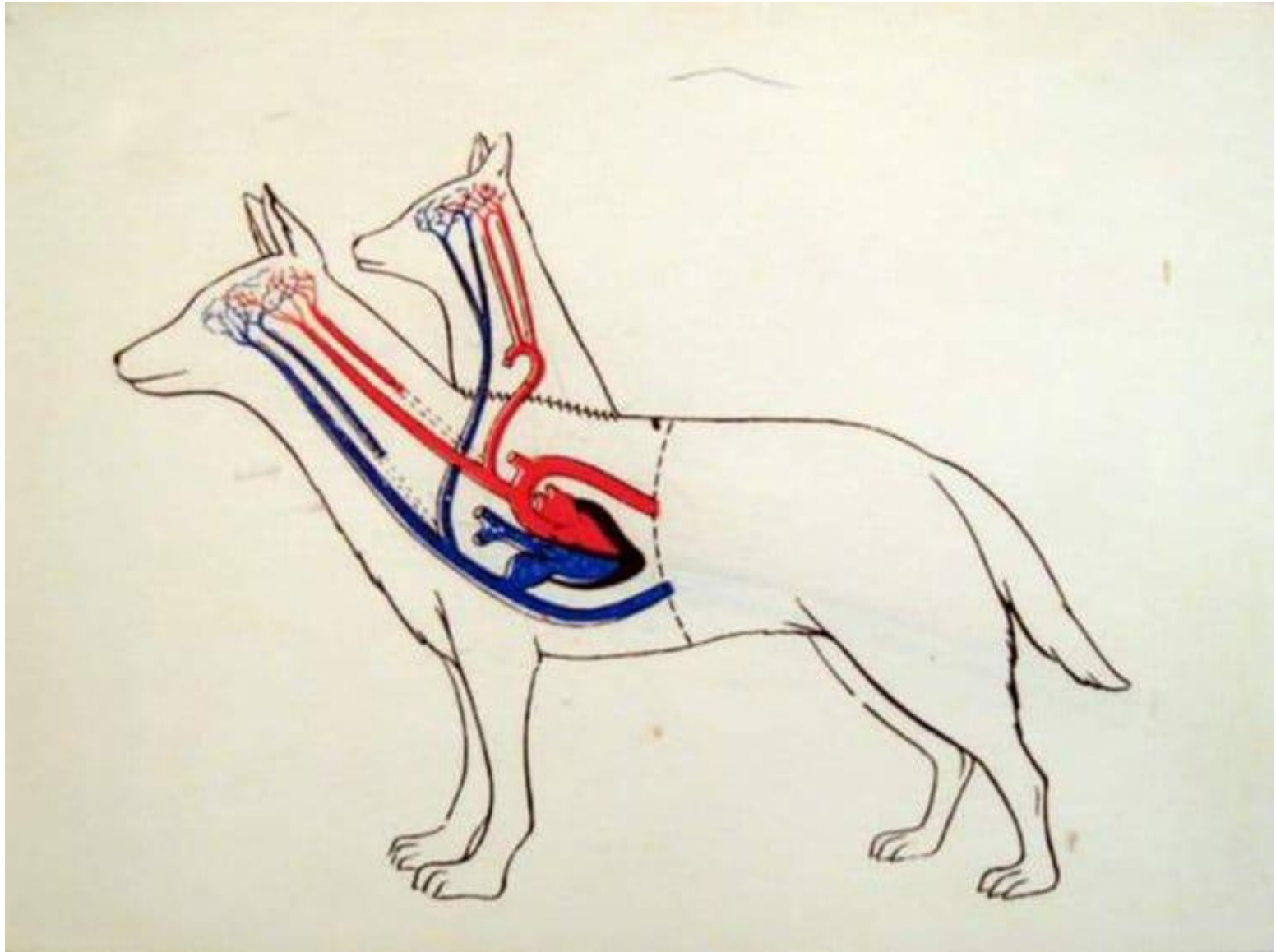
ЮГО

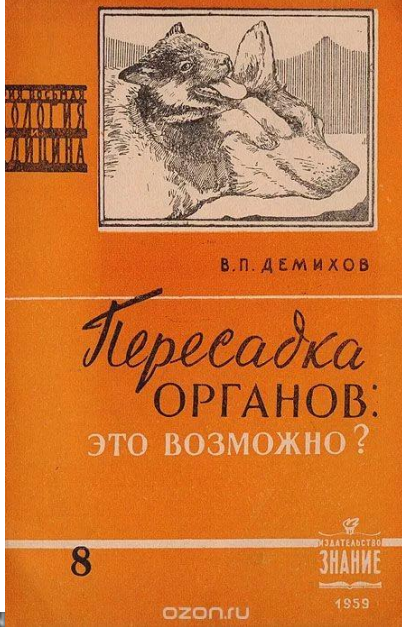
1

дняя



# Пересадка головы собаки





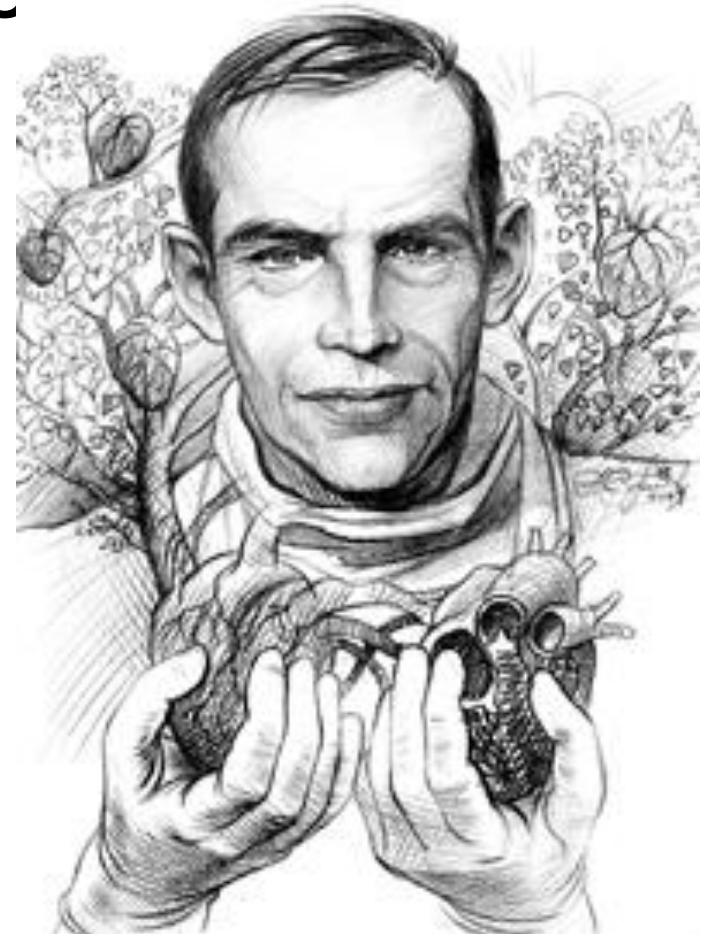
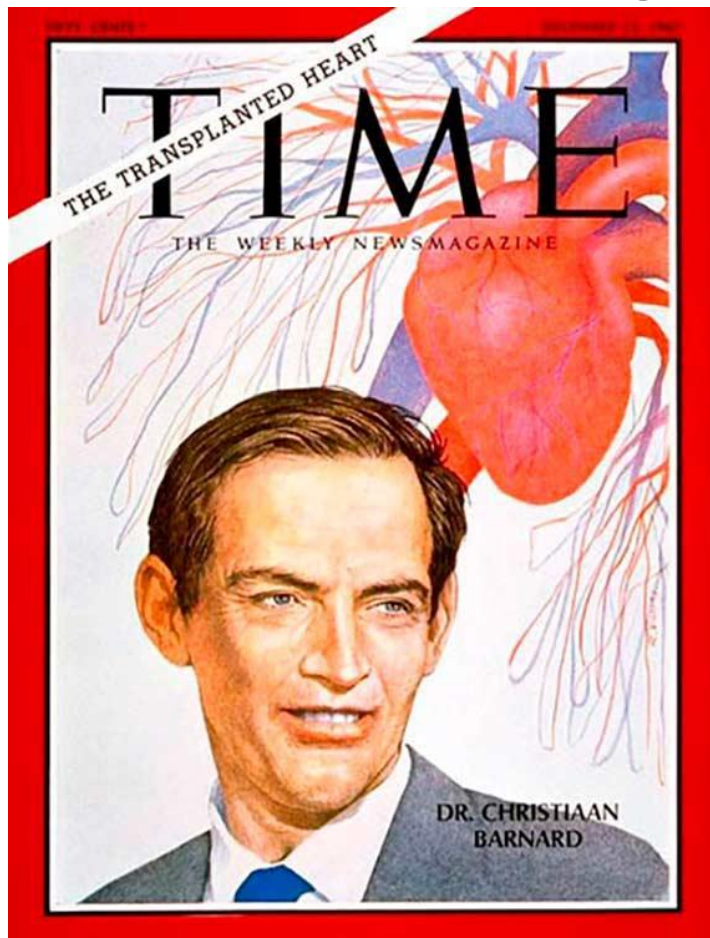
ес



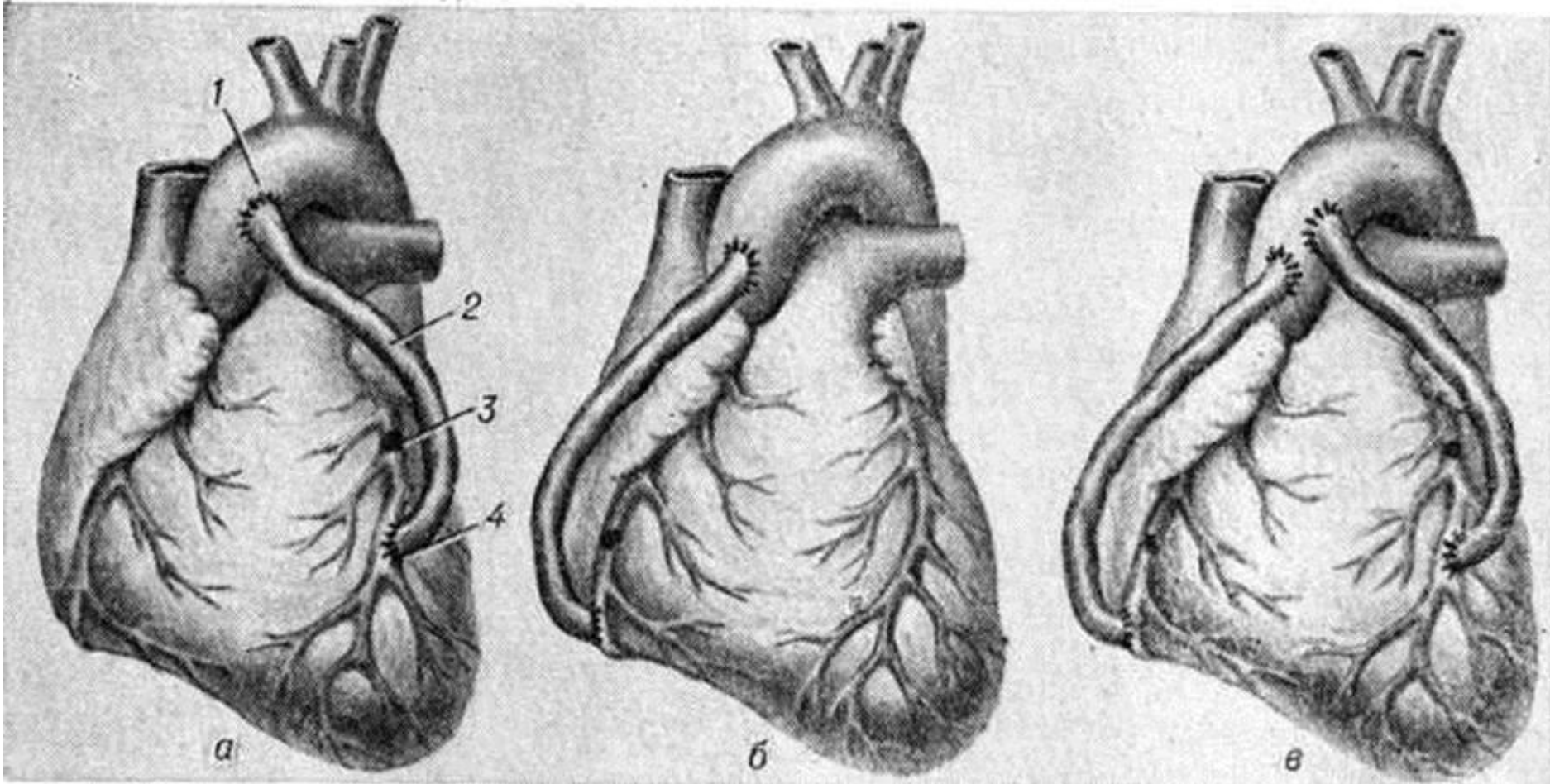


# Кристиан Барнард

3 декабря 1967 года – первая  
пересадка сердца от человека  
человеку



# Майкл Дебейки – ведущий кардиохирург XX века



# «Банк человеческих органов»



# Что мы имеем сейчас?

Направления трансплантологии:

- Аутотрансплантация, при которой донор является донором для самого себя;
- Аллотрансплантация, при которой донором является другой человек;
- Искусственные органы;
- Выращивание органов из стволовых клеток;
- Ксенотрансплантация – пересадка органов, тканей или клеток от организмов другого вида.

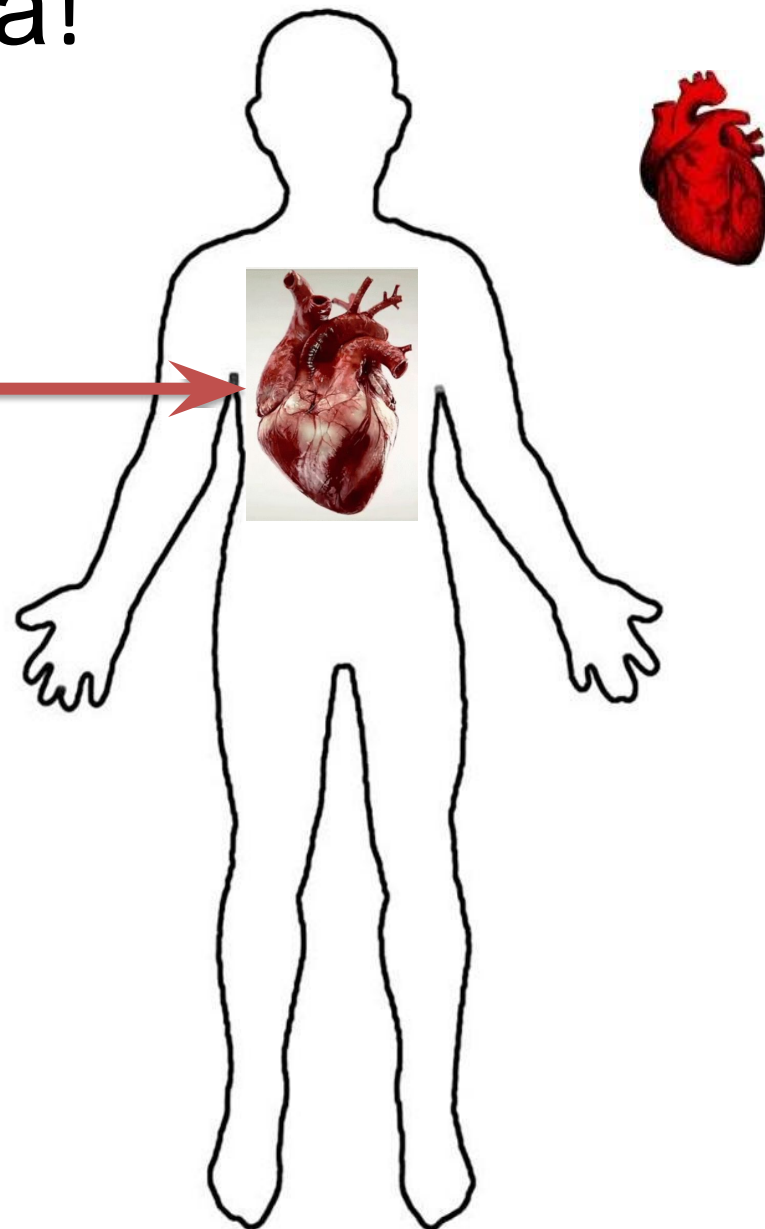
# Аллотрансплантация органов

Трансплантация, при которой донором трансплантата является генетически и иммунологически другой человек.

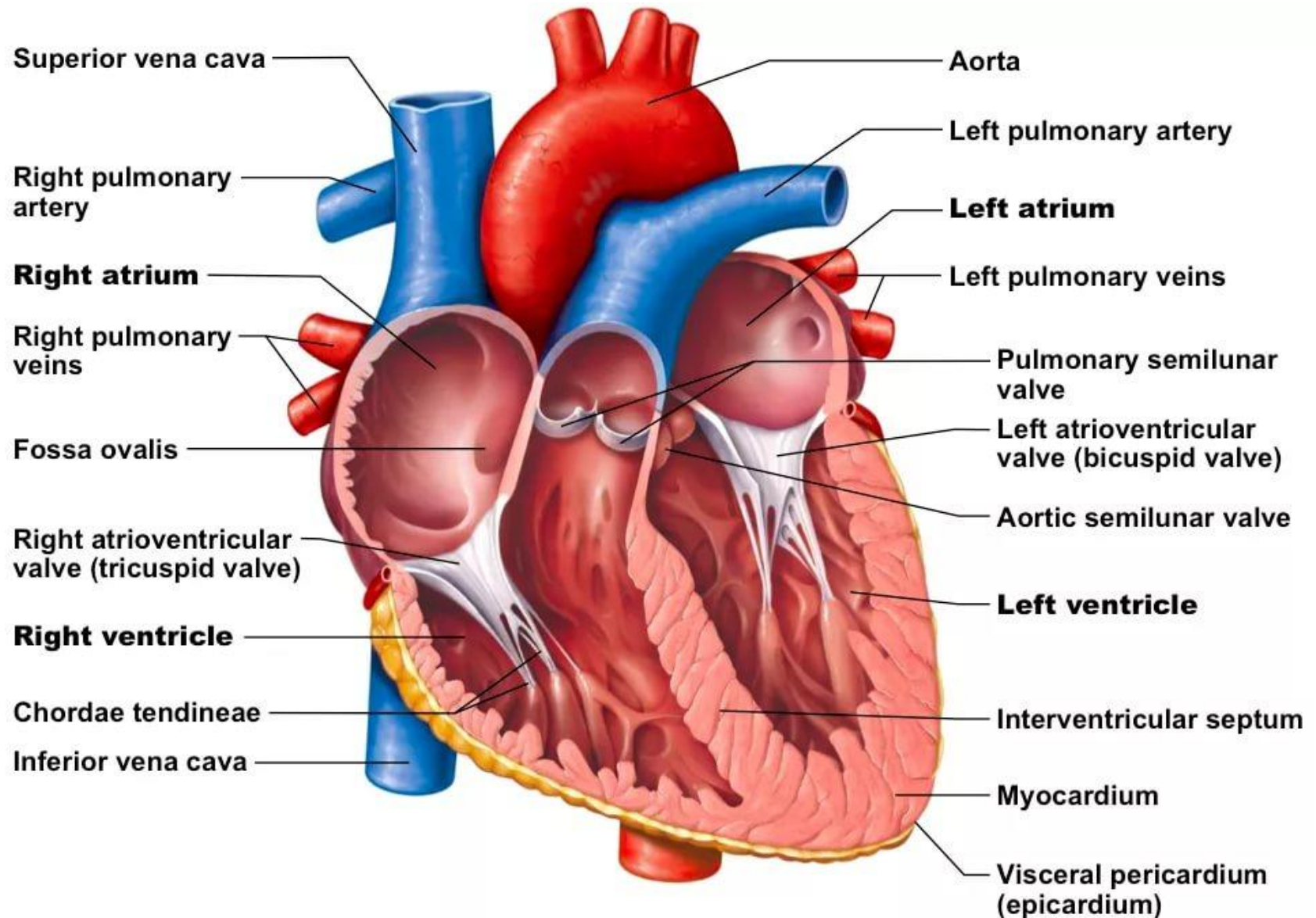
# Давайте создадим нового человека!

Что мы можем ему пересадить?

СЕРД  
ЦЕ



# Анатомия сердца



# Трансплантация сердца

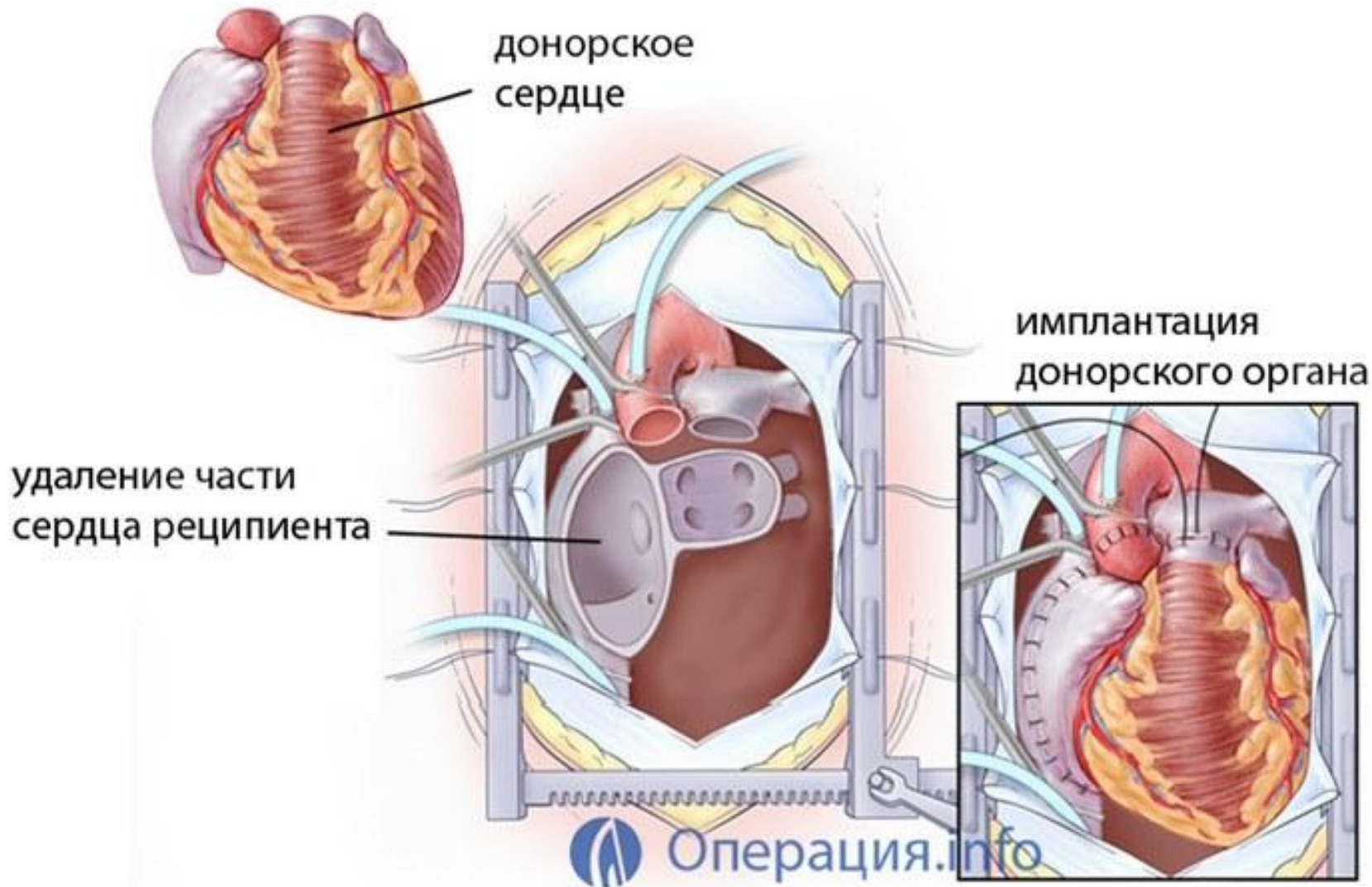
- Гетеротопическая (собственное сердце остается в грудной клетке)
- Ортотопическая (сердце реципиента удаляется, на его место вшивается сердце донора)



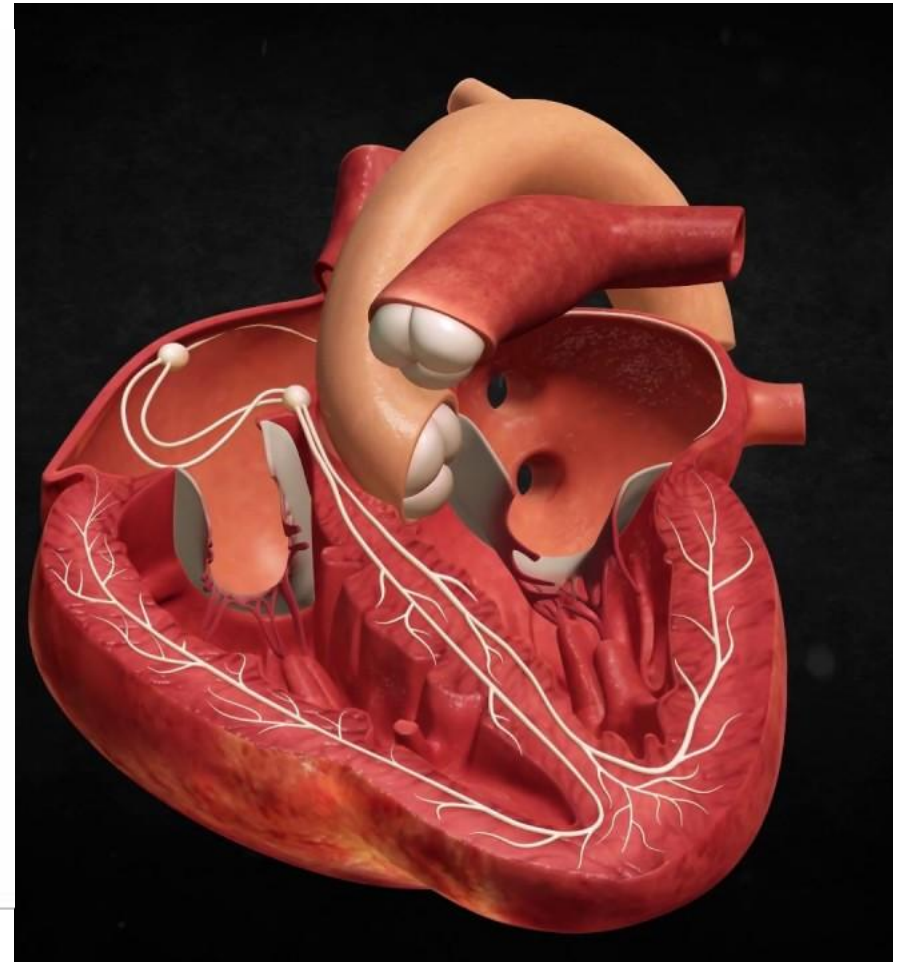
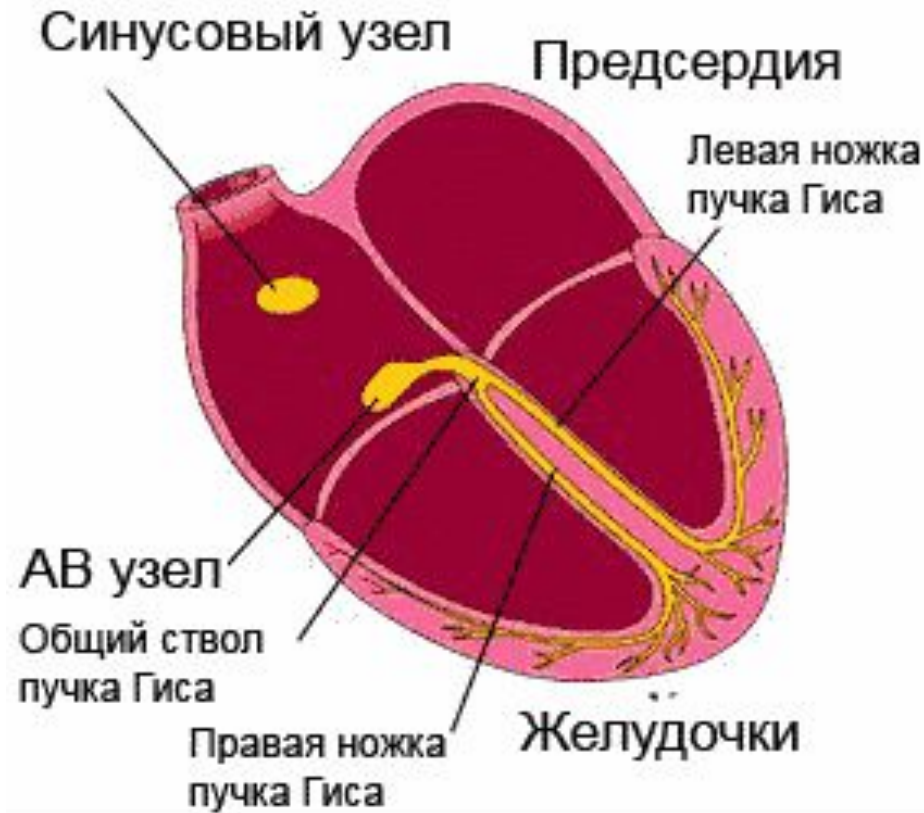
- Биатриальная (двухпредсердная) методика  
Атриум – предсердие. Соединение по левому и правому предсердию, аорте и легочной артерии
- Бикавальная методика. Правое предсердие, верхняя и нижняя полые вены. Более современная методика, ниже риск аритмий.

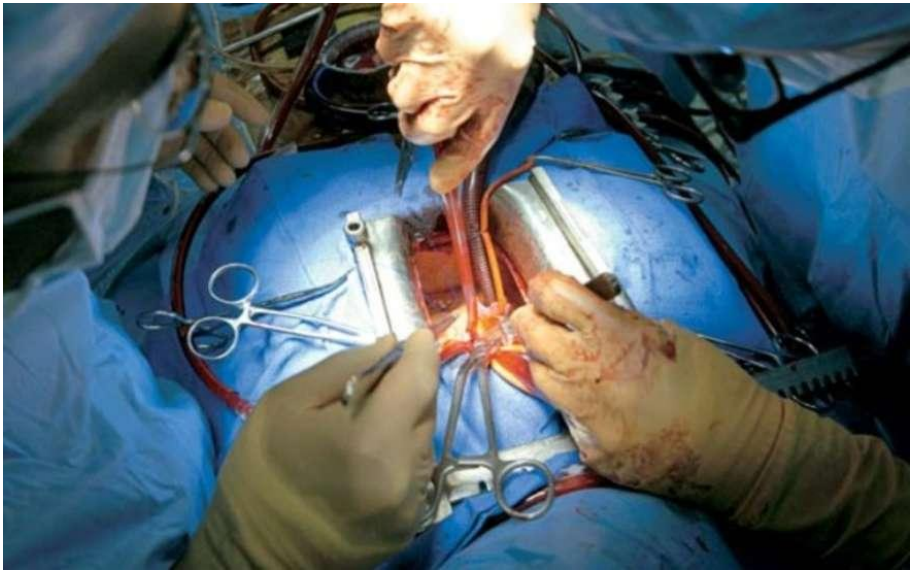
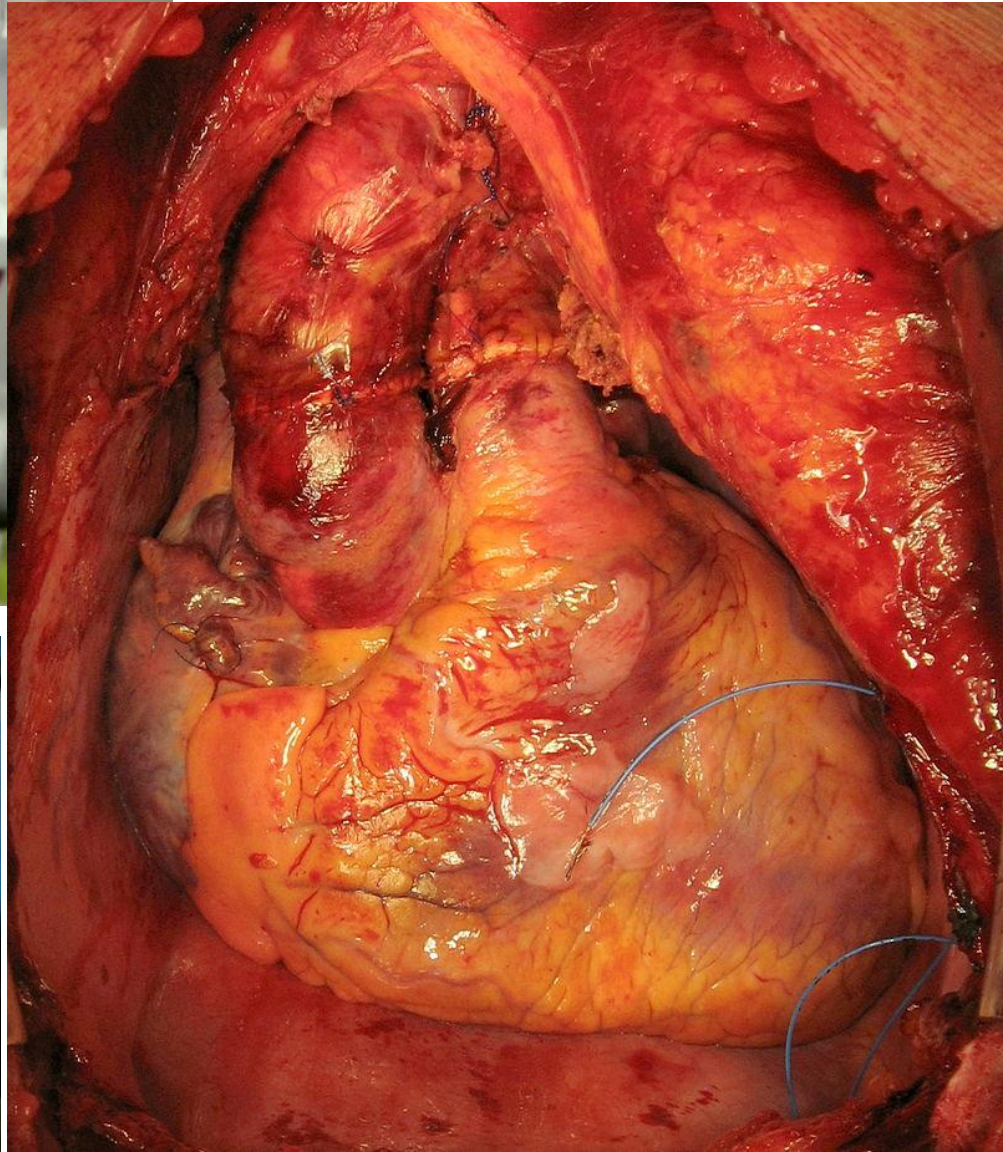
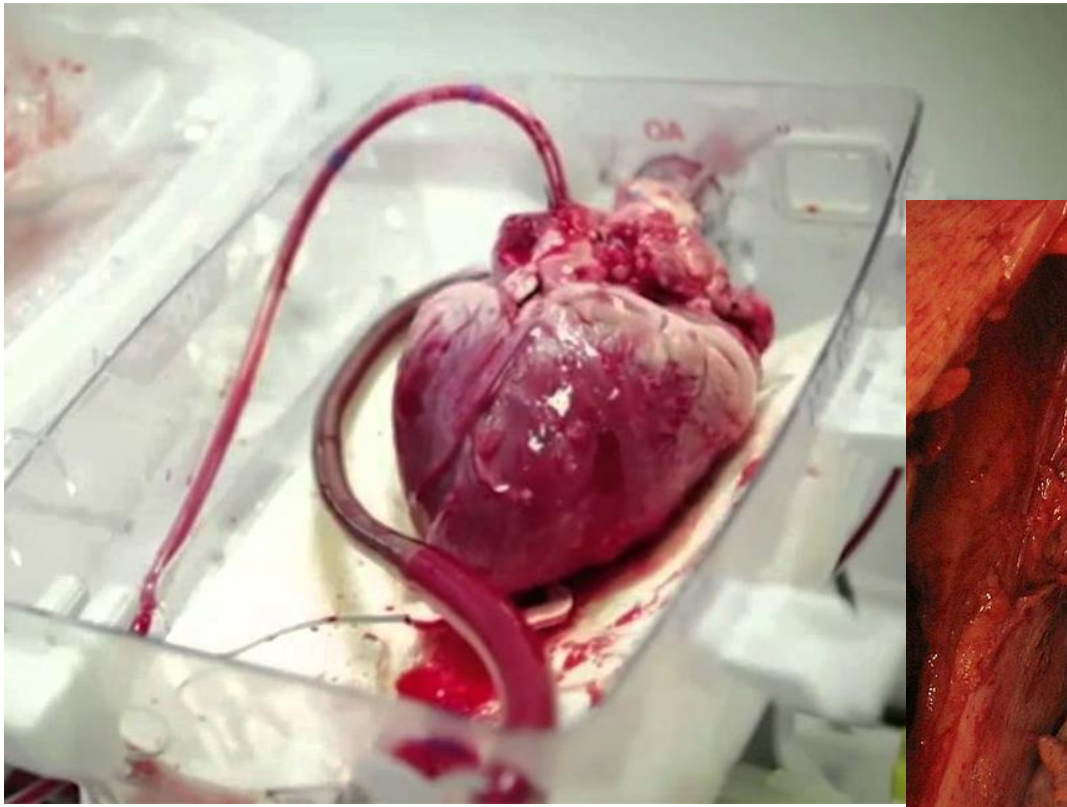


# Биатриальная методика



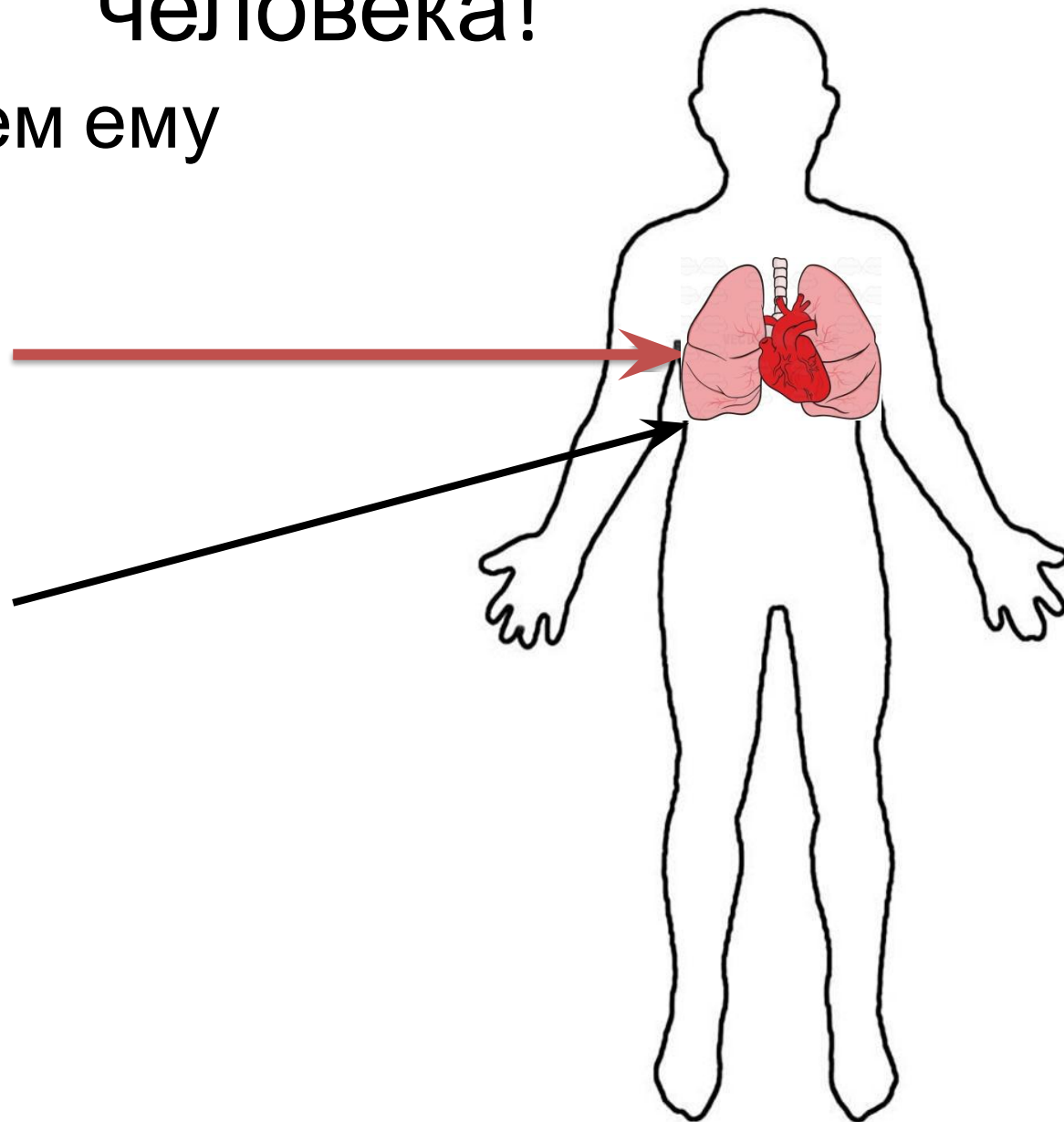
# Почему бикавальная методика лучше?





# Давайте создадим нового человека!

Что мы можем ему пересадить?

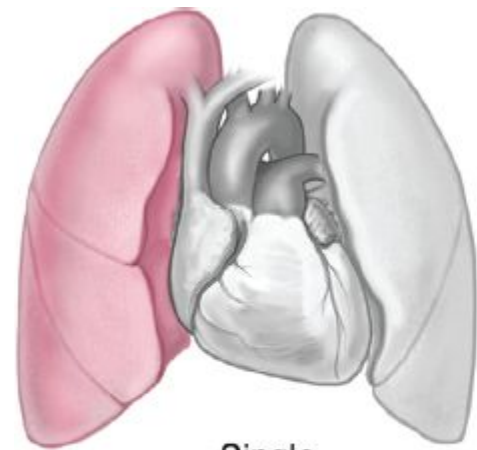


# Трансплантация легких

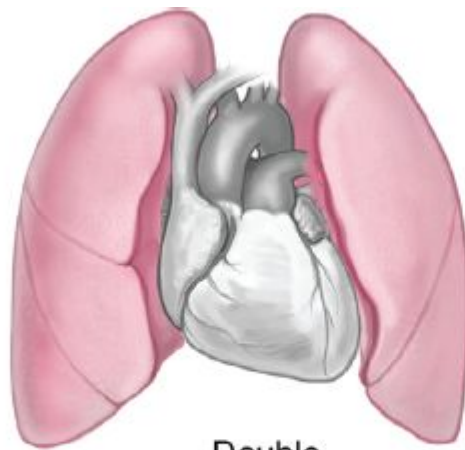
- Первая пересадка легкого человеку – Джеймс Харди в 1963 году
- Первая успешная пересадка комплекс «сердце-легкие» - Брюс Рейц в 1981 году



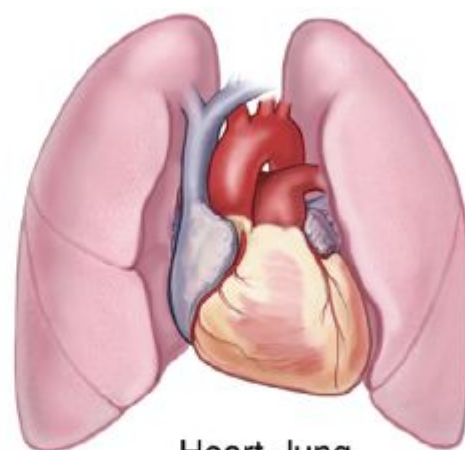
# Варианты пересадки



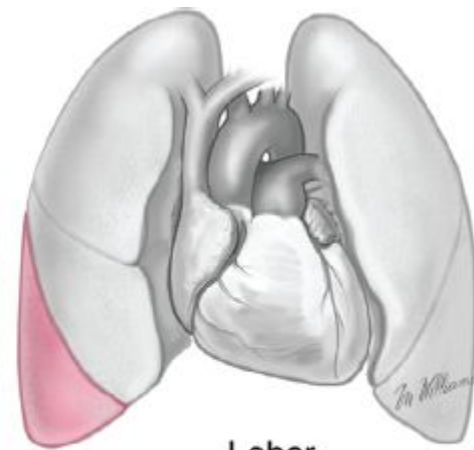
Single



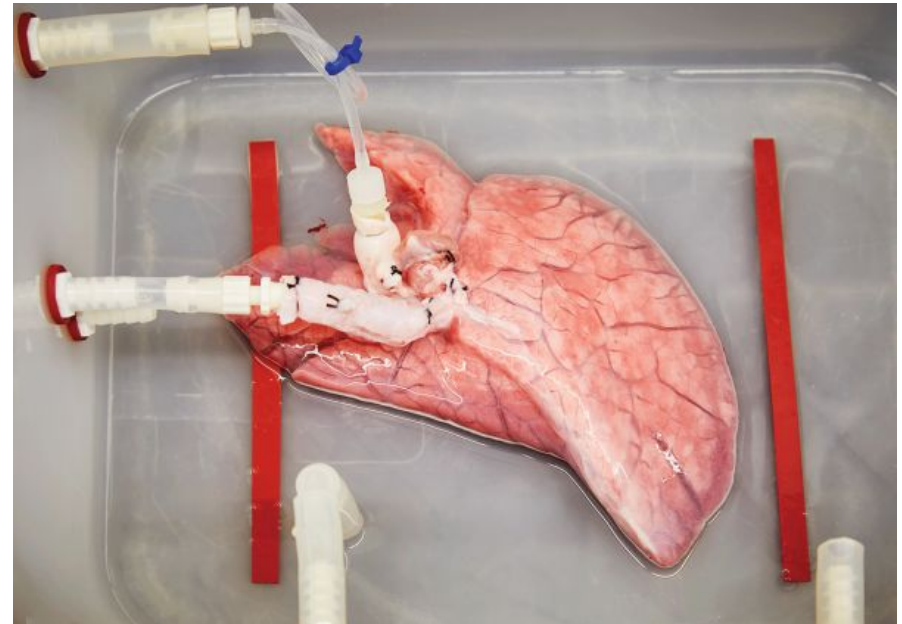
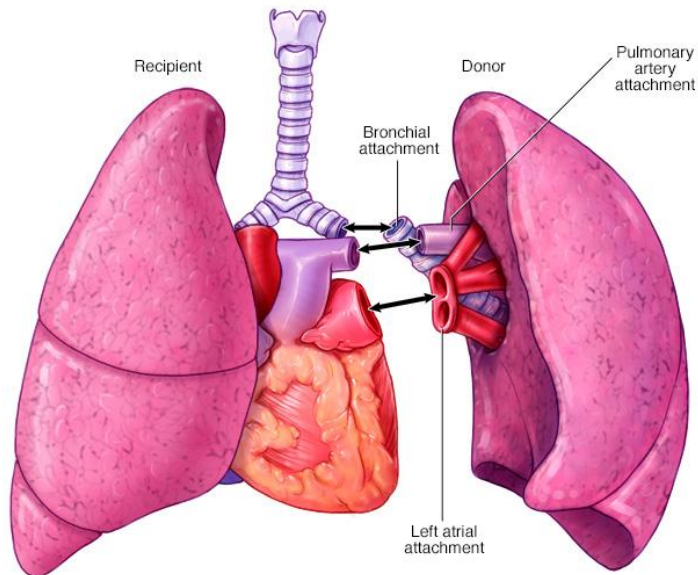
Double

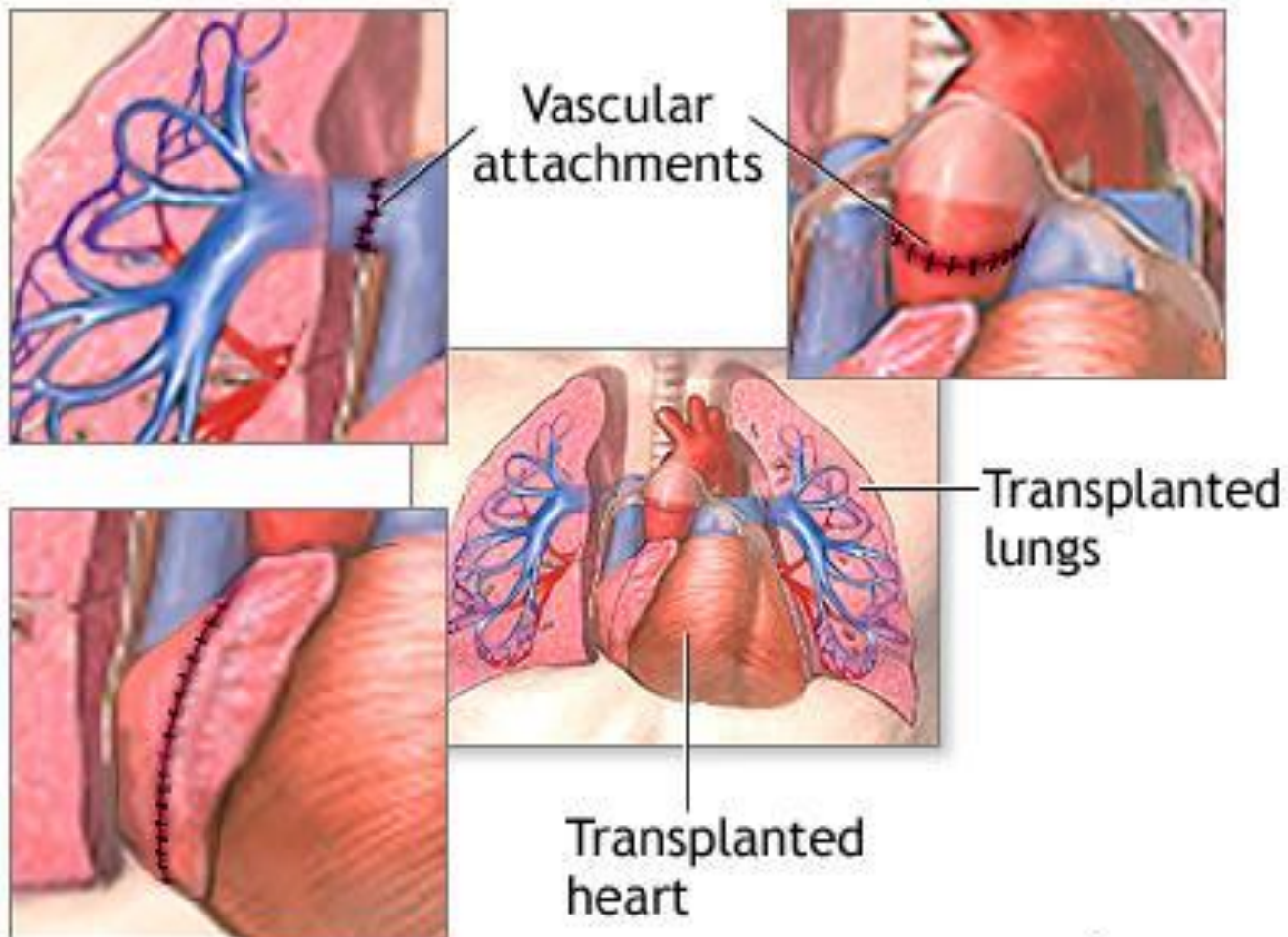


Heart-lung



Lobar





	<b>1 year survival</b>	<b>5 years survival</b>	<b>10 years survival</b>
Lung transplant	83.6%	53.4%	28.4%
Heart-lung transplant	73.8%	46.5%	28.3%

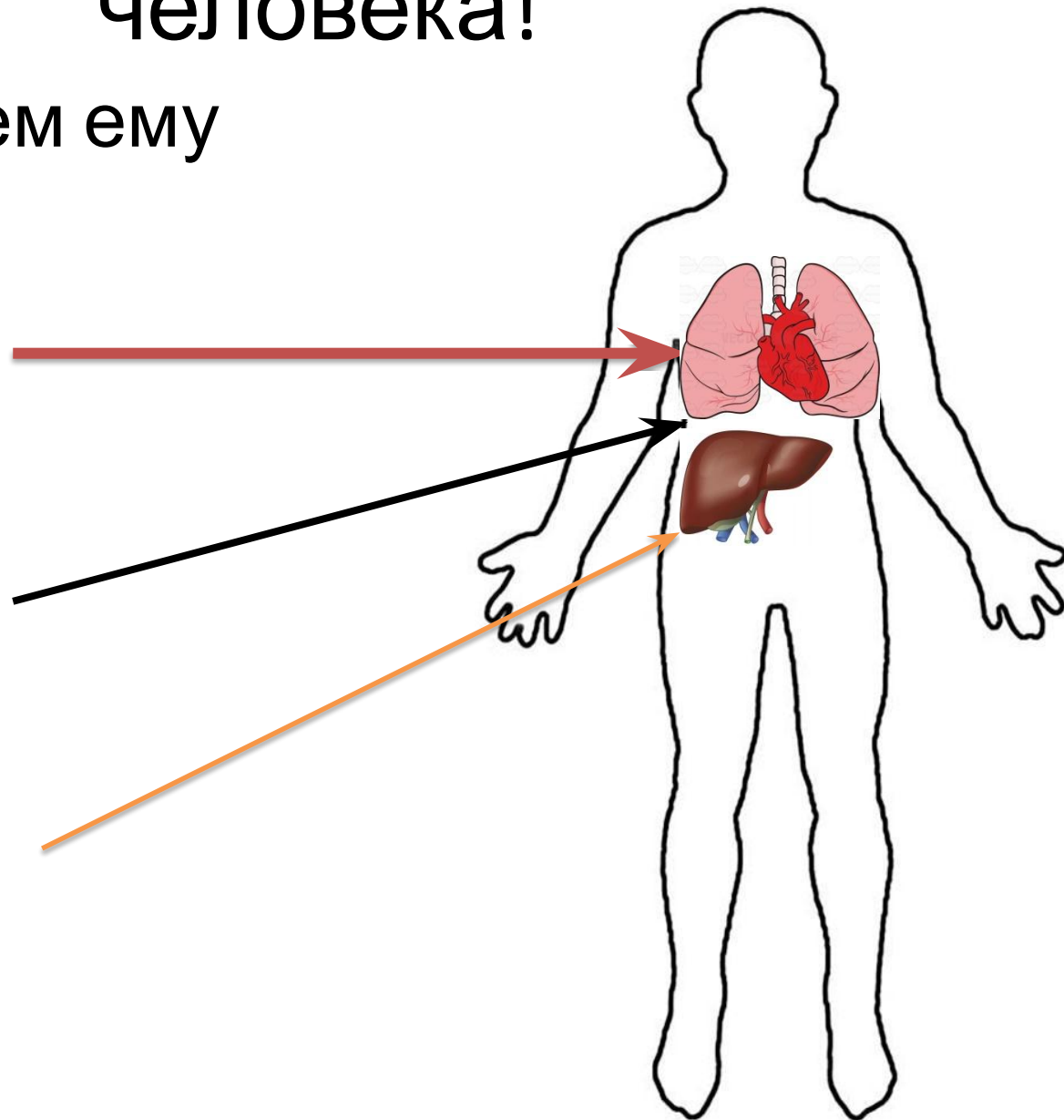
# Давайте создадим нового человека!

Что мы можем ему пересадить?

СЕРД  
ЦЕ

ЛЕГКИ  
Е

ПЕЧЕ  
НЬ



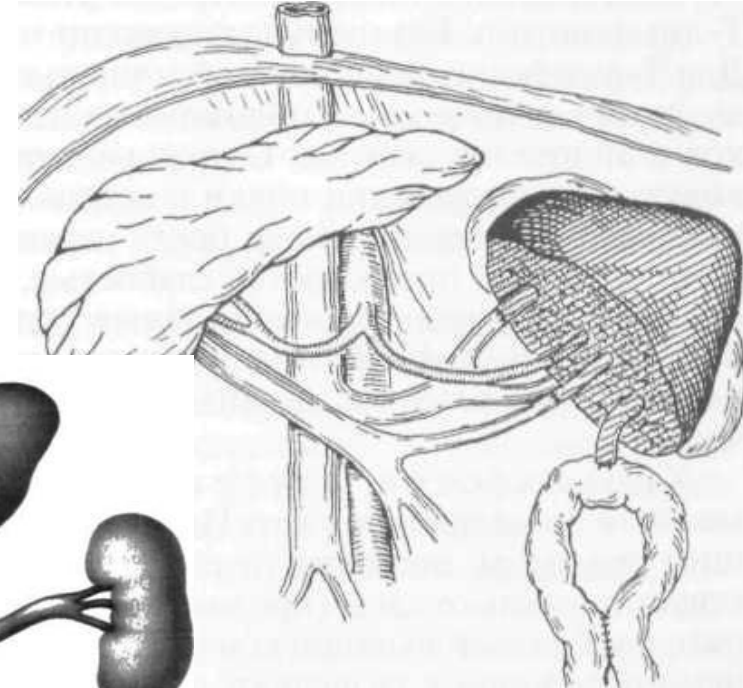
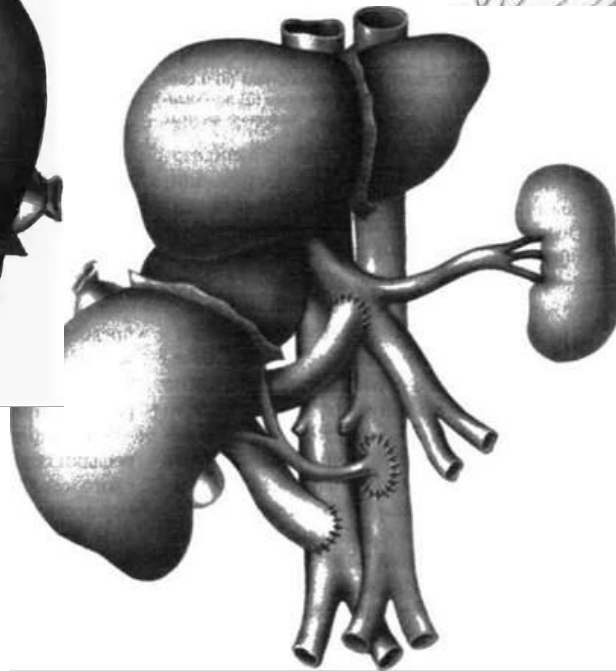
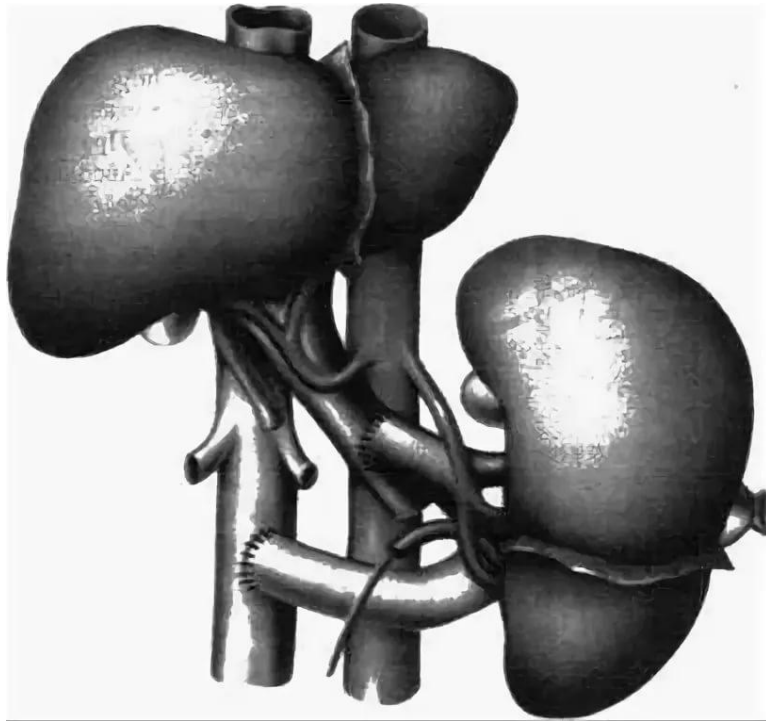


# Трансплантация печени

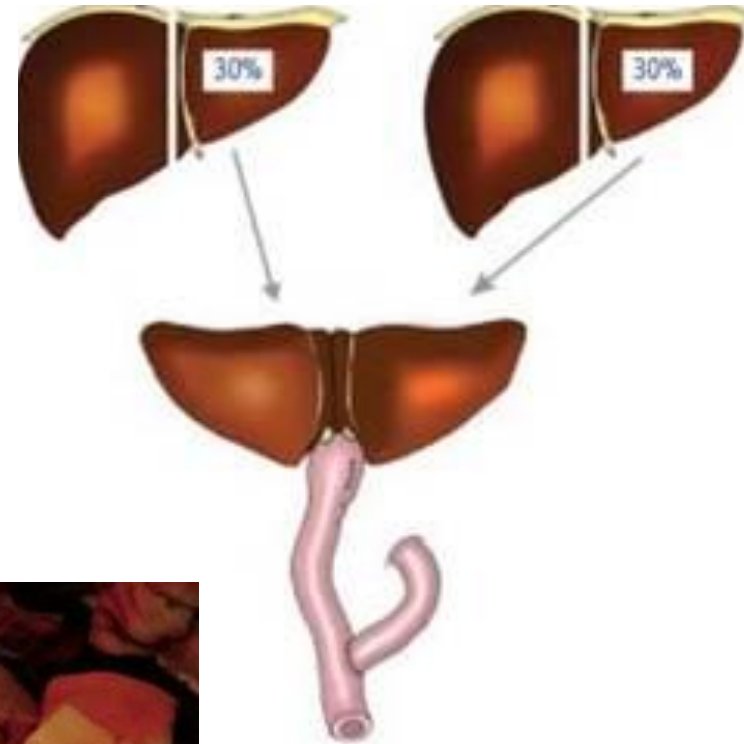
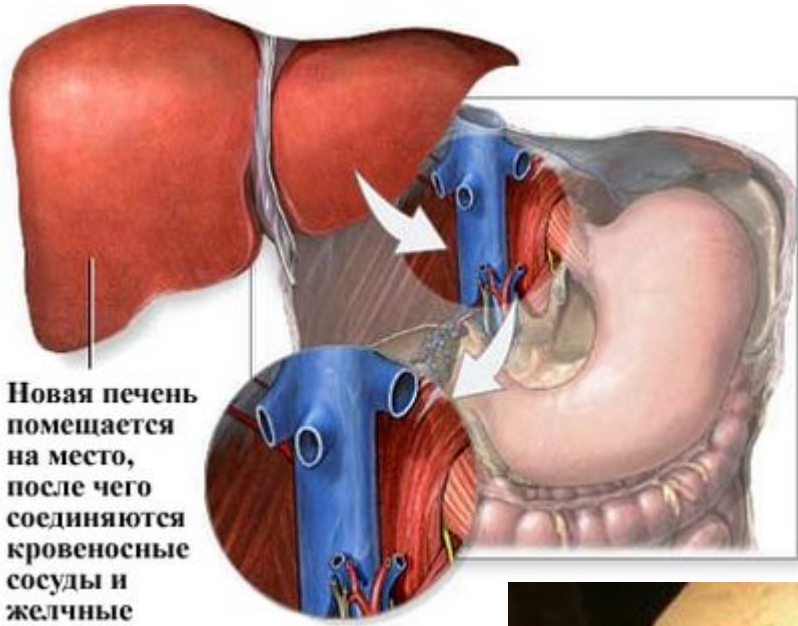
- Первая успешная операция – Томас Старлз в 1967 году
- Существует различные методики (как у сердца):
  - Гетеротопическая пересадка
  - Ортотопическая пересадка
- И разные варианты (как у легких):
  - Пересадка доли печени
  - Пересадка целой печени



# Гетеротопическая пересадка печени На место почки или селезенки



# Ортотопическая пересадка печени



# Давайте создадим нового человека!

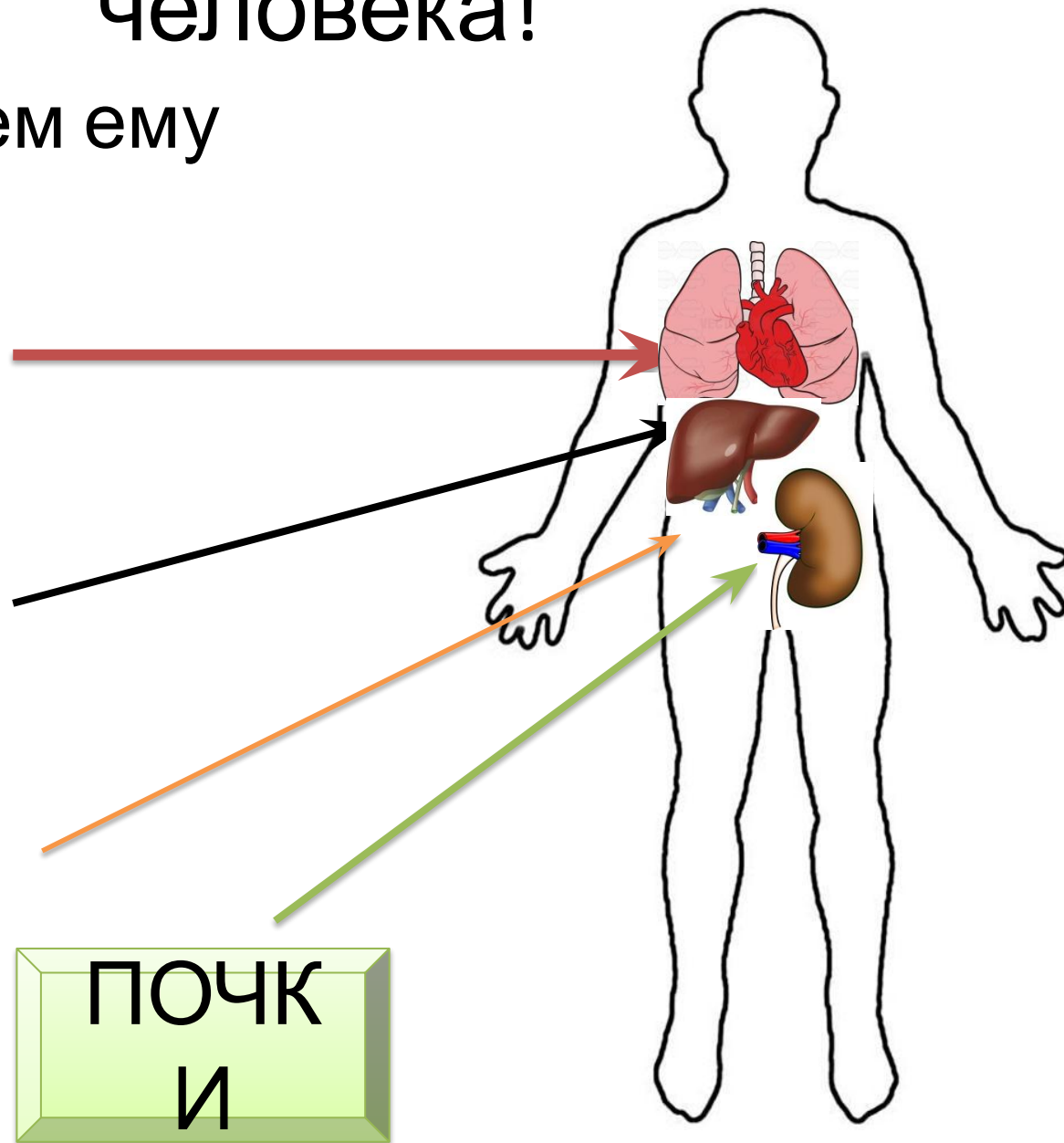
Что мы можем ему пересадить?

СЕРД  
ЦЕ

ЛЕГКИ  
Е

ПЕЧЕ  
НЬ

ПОЧК  
И



# Трансплантация почки

- Первые успешные эксперименты по пересадке почек – Алексис Каррель (Нобелевская премия в 1912)
- 1954 - Джозеф Мюррей впервые успешно пересадил почку (донор – брат-близнец), реципиент прожил 9 лет. Это стало возможным за счет применения иммуносупрессивной терапии

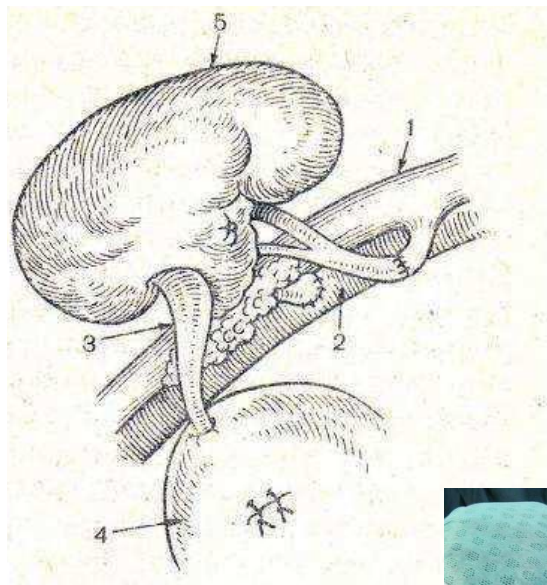
# Трансплантация почки

- Существует различные методики (как у других органов):
  - Гетеротопическая пересадка
  - Ортотопическая пересадка

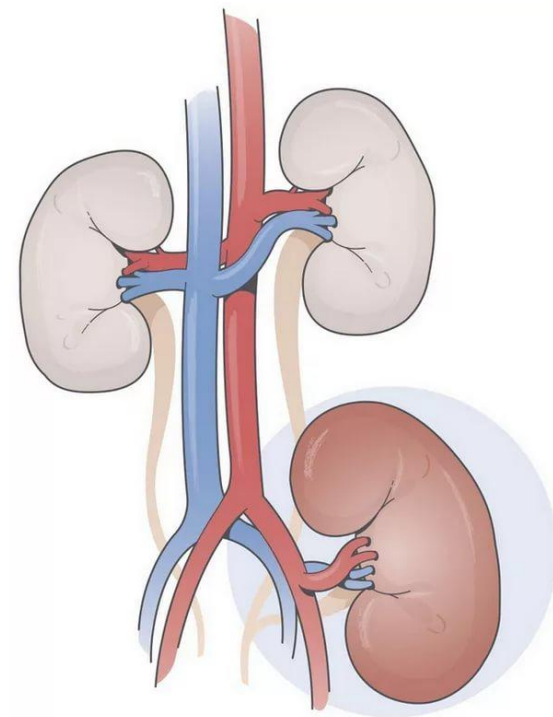
Чаще всего применяется именно гетеротопическая пересадка!



# Гетеротопическая трансплантация ПОЧКИ

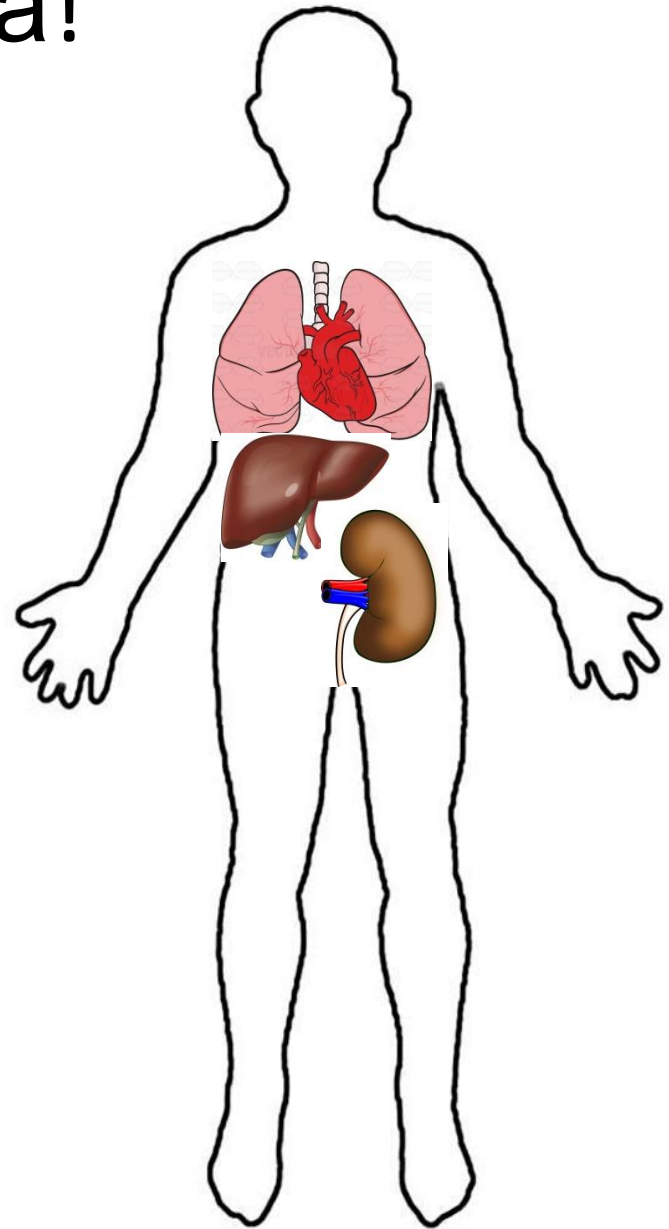


- 1 – подвздошная артерия
- 2 – подвздошная вена
- 3 – мочеточник
- 4 – мочевого пузыря
- 5 – пересаженная почка



# Давайте создадим нового человека!

У нашего человека уже есть сердце, легкие, печень и почка! Что мы будем пересаживать дальше?

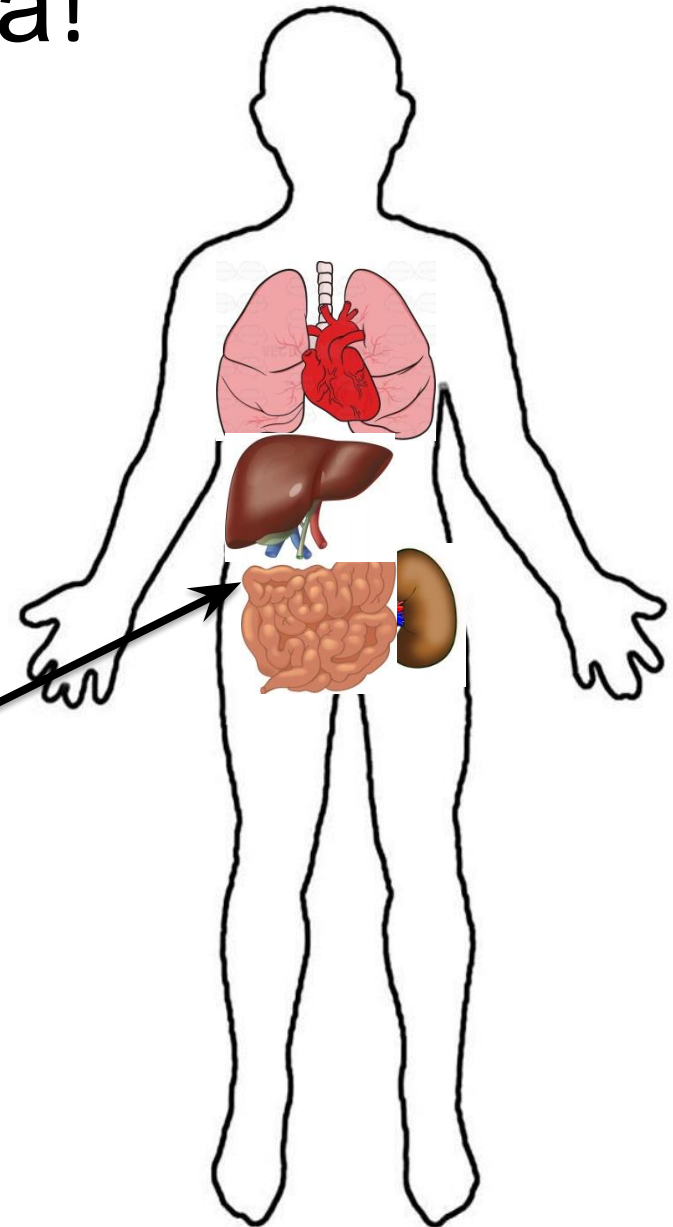




# Давайте создадим нового человека!

У нашего человека уже есть сердце, легкие, печень и почка! Что мы будем пересаживать дальше?

**Добавим тонкую кишку!**



Тонкая  
кишка

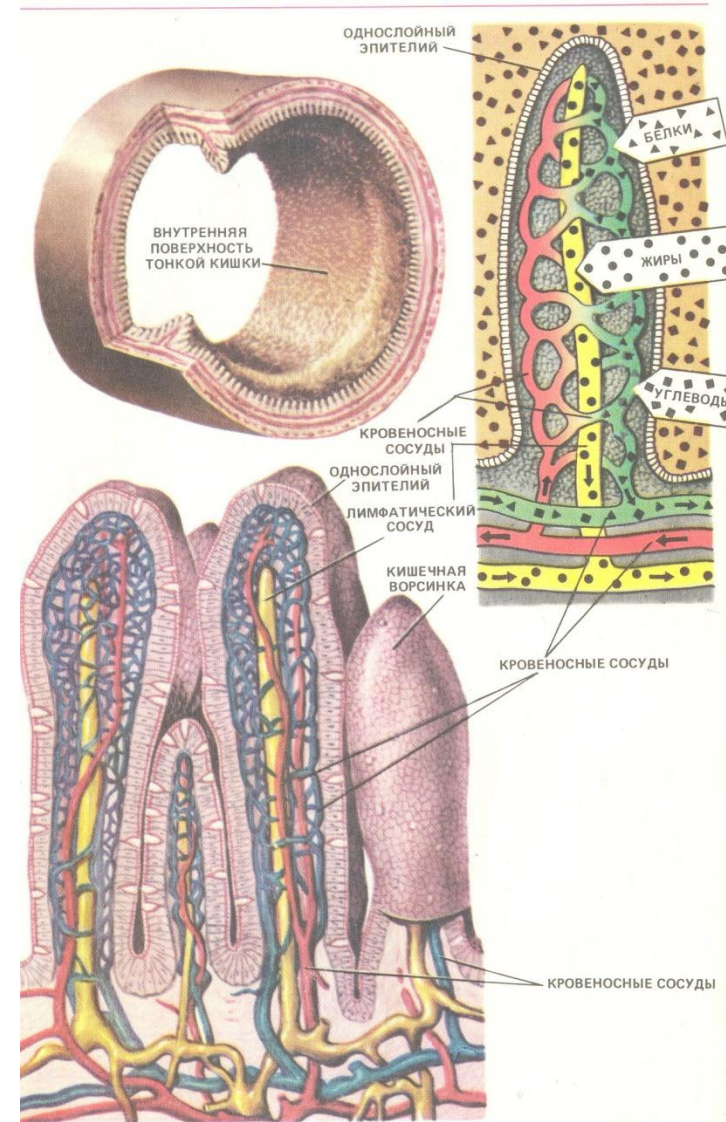
# Трансплантация тонкой кишки

- Была произведена позже пересадки остальных органов. За период с 1967 по 1990 года было произведено всего 30 операций во всем мире. Выживаемость – до 4-х лет.
- В России первые успешные операции только после 2010 года
- Показ



# Синдром короткой кишки

Синдром короткой кишки характеризуется невозможностью поддерживать водно-электролитный обмен, всасывание белков, баланс микроэлементов на фоне полноценного питания, что приводит к истощению и даже смерти, если пациент не получает парентерального питания.



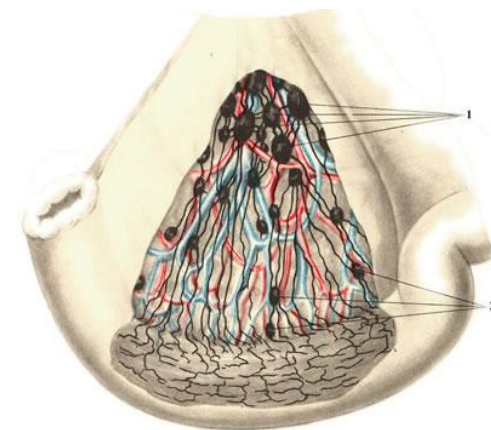
# Почему так долго не было успехов?

Тонкая кишка – иммунокомпетентный орган с большим количеством лимфоидной ткани.

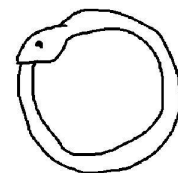
Крайне быстрые реакции отторжения, необходима очень

мощная иммуносупрессивная терапия. Однако, подавление иммунной системы приводит к тому, что собственная микрофлора кишечника мигрирует через стенку кишки и поступает в кровь, приводя к инфекционным осложнениям.

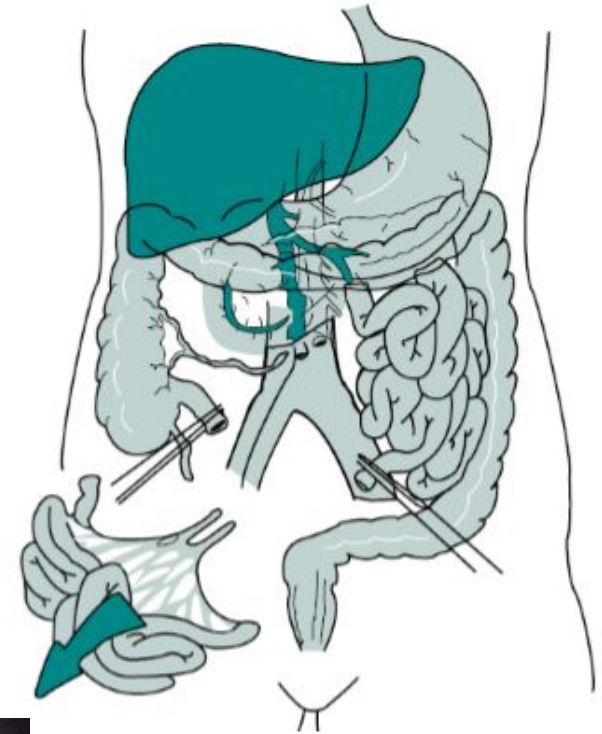
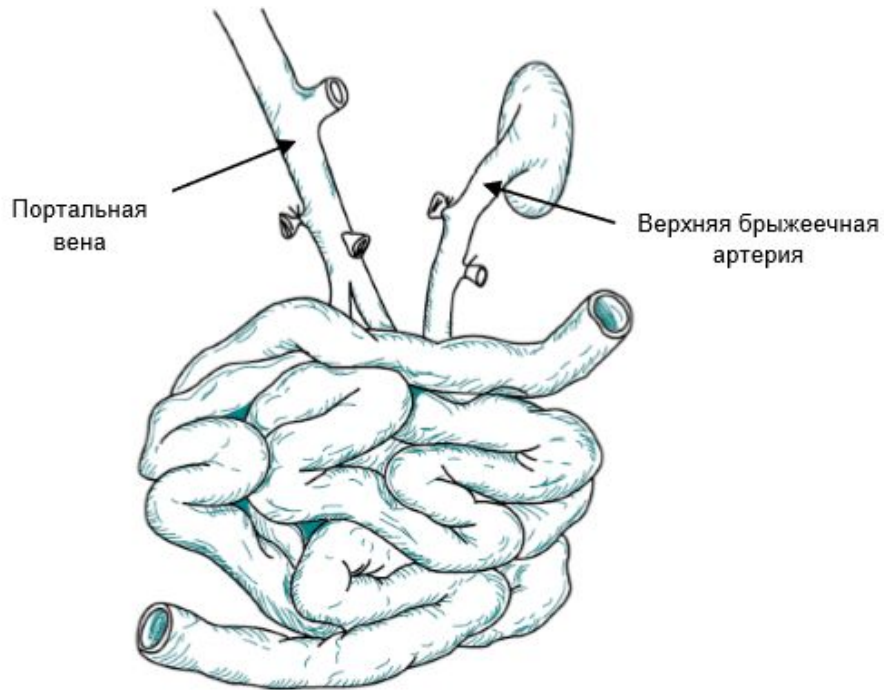
Поэтому до сих пор лишь 50% успешных трансплантаций.



Замкнутый круг

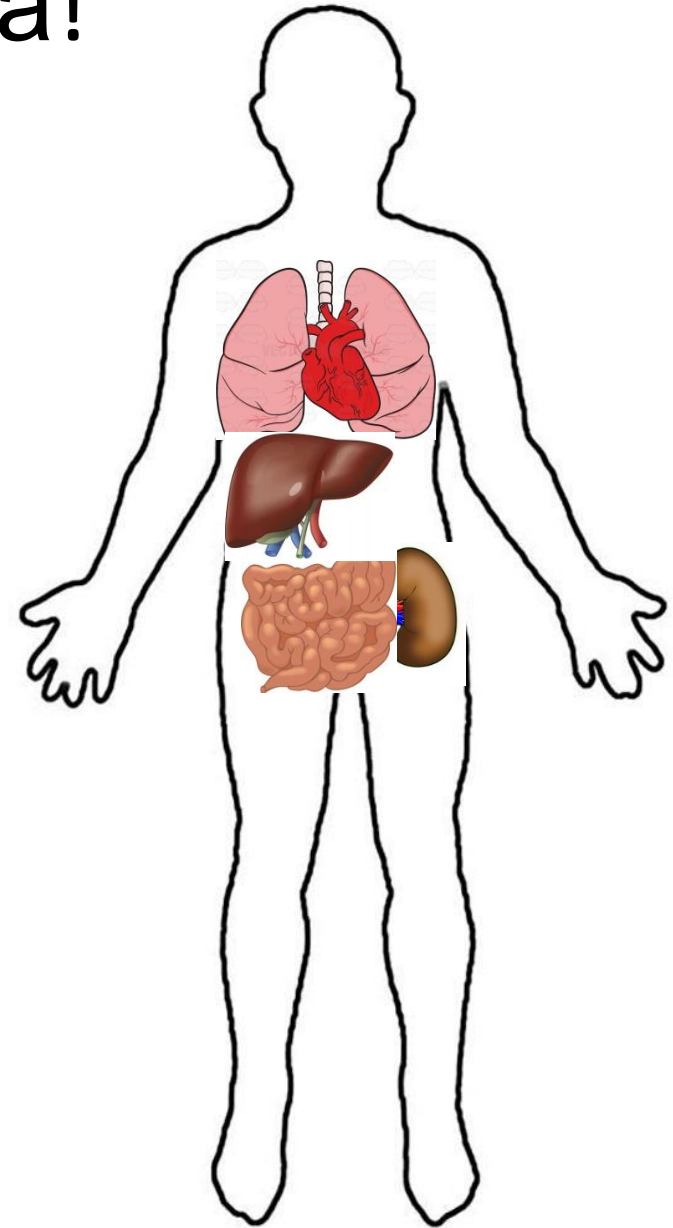


# Трансплантация тонкой кишки



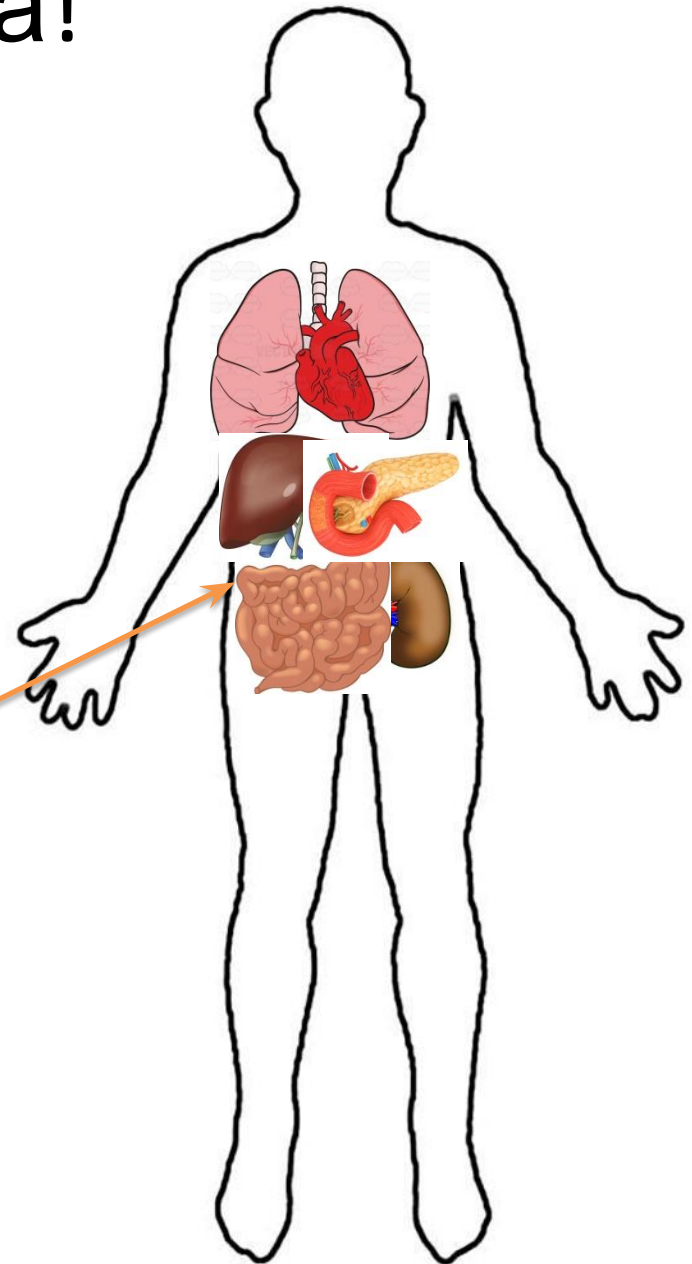
# Давайте создадим нового человека!

Теперь у нас есть  
**тонкая кишка!**  
Чем займемся дальше?



# Давайте создадим нового человека!

Теперь у нас есть тонкая кишка!  
Чем займемся дальше?  
Пересадим поджелудочную железу!



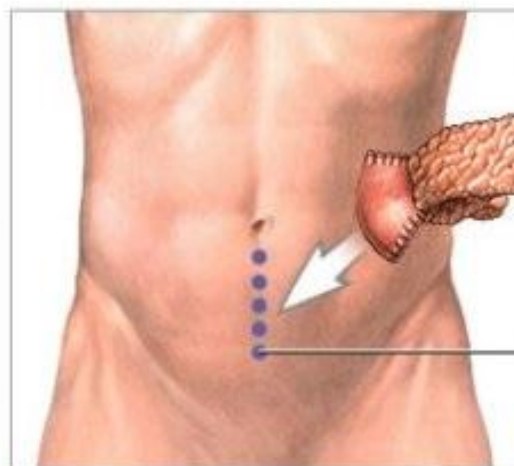
Поджелудочная железа

# Трансплантация поджелудочной железы

- Первые операции – с 1967 года.
- Показания:
  - декомпенсация сахарного диабета 1 типа (частые кетоацидозы, неуправляемая гипергликемия);
  - сахарный диабет в сочетании с диабетическим поражением почек
- Поэтому возможны варианты пересадки отдельно поджелудочной железы или вместе с почкой



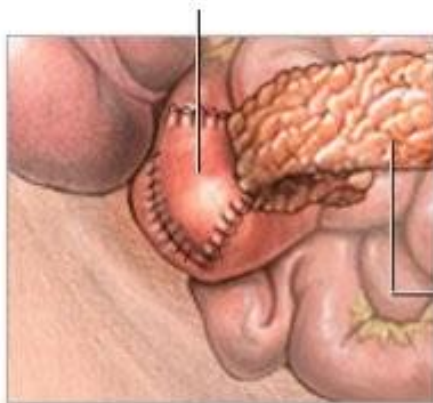
# Пересадка поджелудочной железы



Поджелудочная железа донора с частью двенадцатиперстной кишки

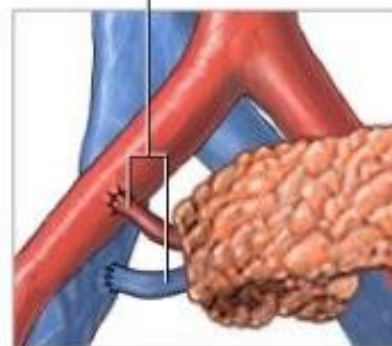
Срединный разрез брюшной стенки

Донорский орган присоединяется к тонкой кишке реципиента

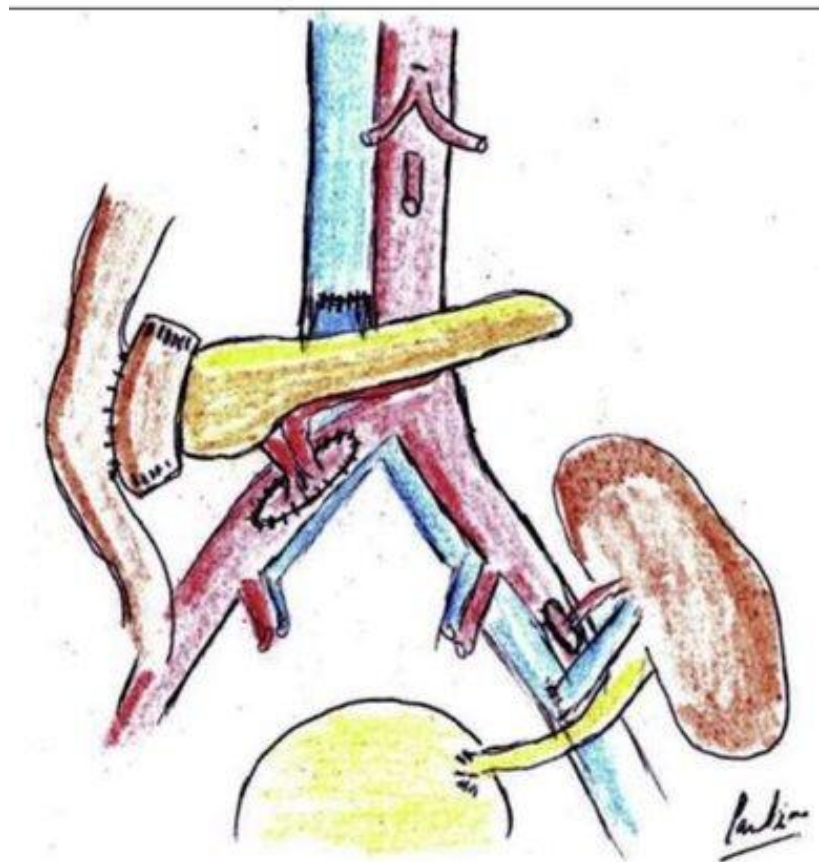
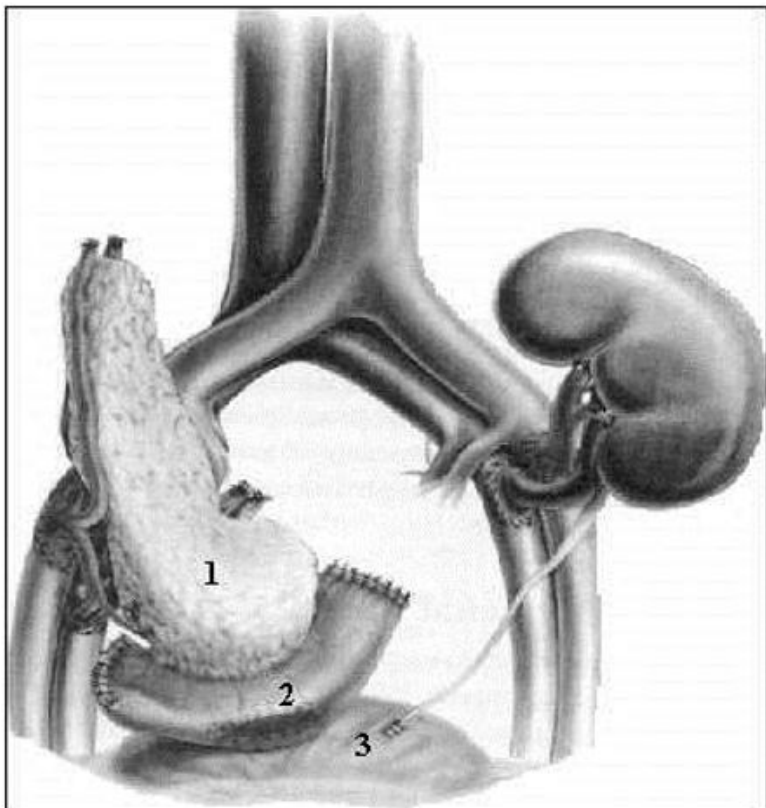


Донорская поджелудочная

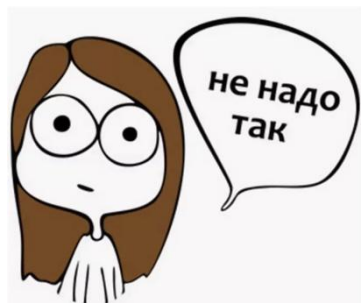
Сосуды донорской поджелудочной железы прикрепляются к сосудам в паховой области, снабжающим кровью ноги.



Донорская поджелудочная

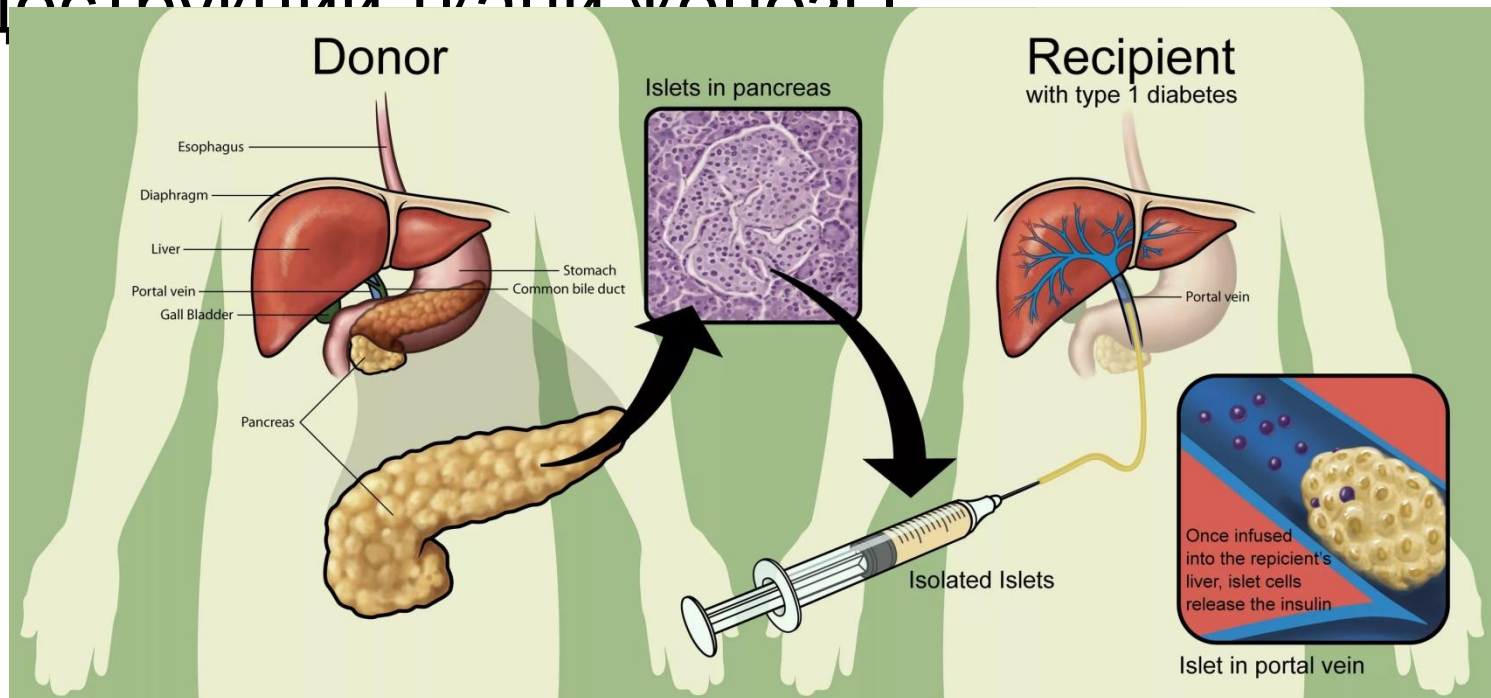


Геморрагически  
й/ферментативн  
ый цистит



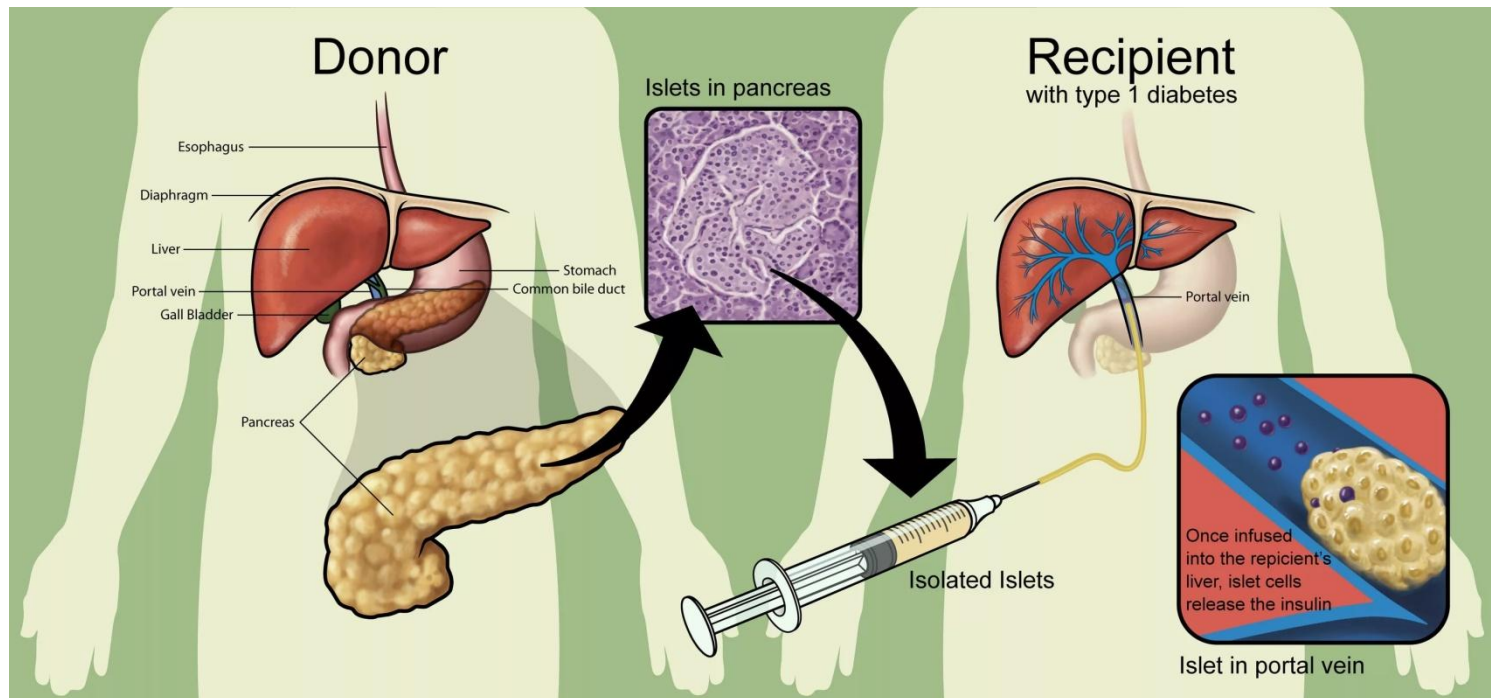
# Трансплантация островковых клеток

- Из поджелудочной железы умершего человека
- В главный панкреатический проток вводят ферменты (коллагеназы). Это приводит к разрушению ткани железы



# Трансплантация островковых клеток

- Железу выделяют. Дальше идет длительный процесс отделения островковых клеток от остальных
- Реципиенту вводят в воротную вену полученные клетки



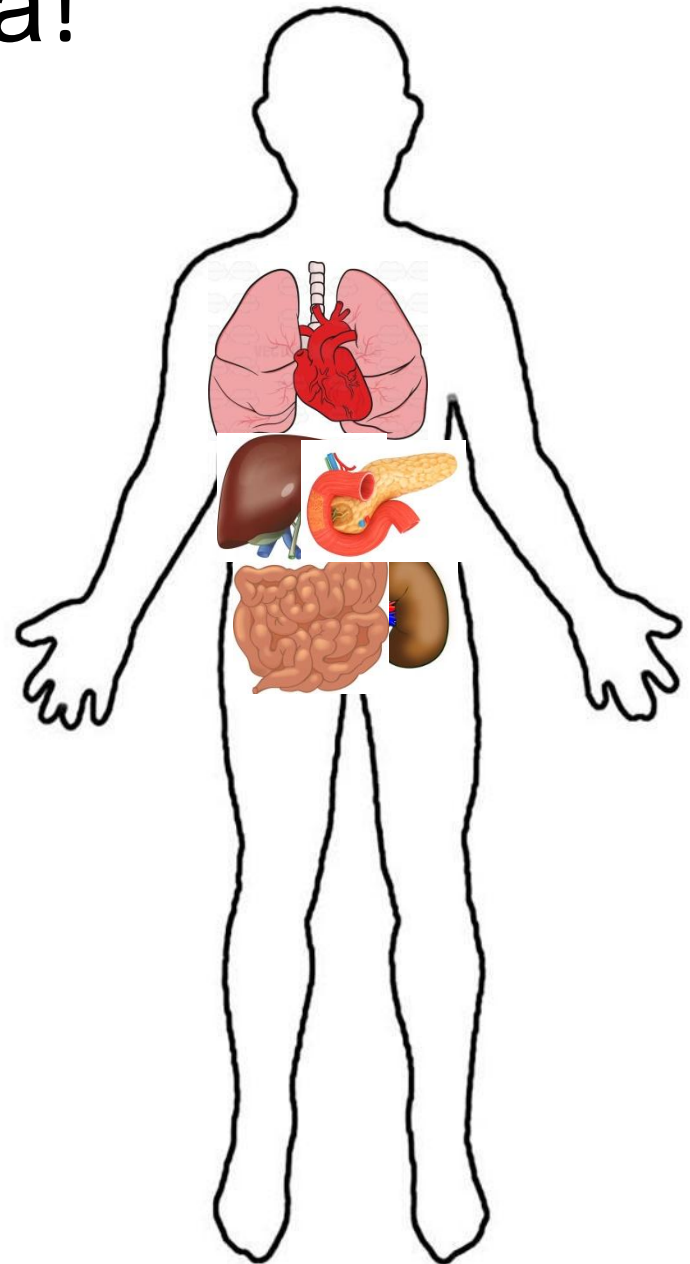
# Что можно ожидать в будущем?

Клетки будут снабжаться специальным покрытием, которое будет защищать их от воздействия иммунной системы, но не будет мешать выделять инсулин (первые успешные результаты уже получены в Германии в 2014 году)



# Давайте создадим нового человека!

**Кажется, у нас уже  
заканчивается место.  
Но чего-то еще не  
хватает.  
Что если наш «человек» -  
женщина?**



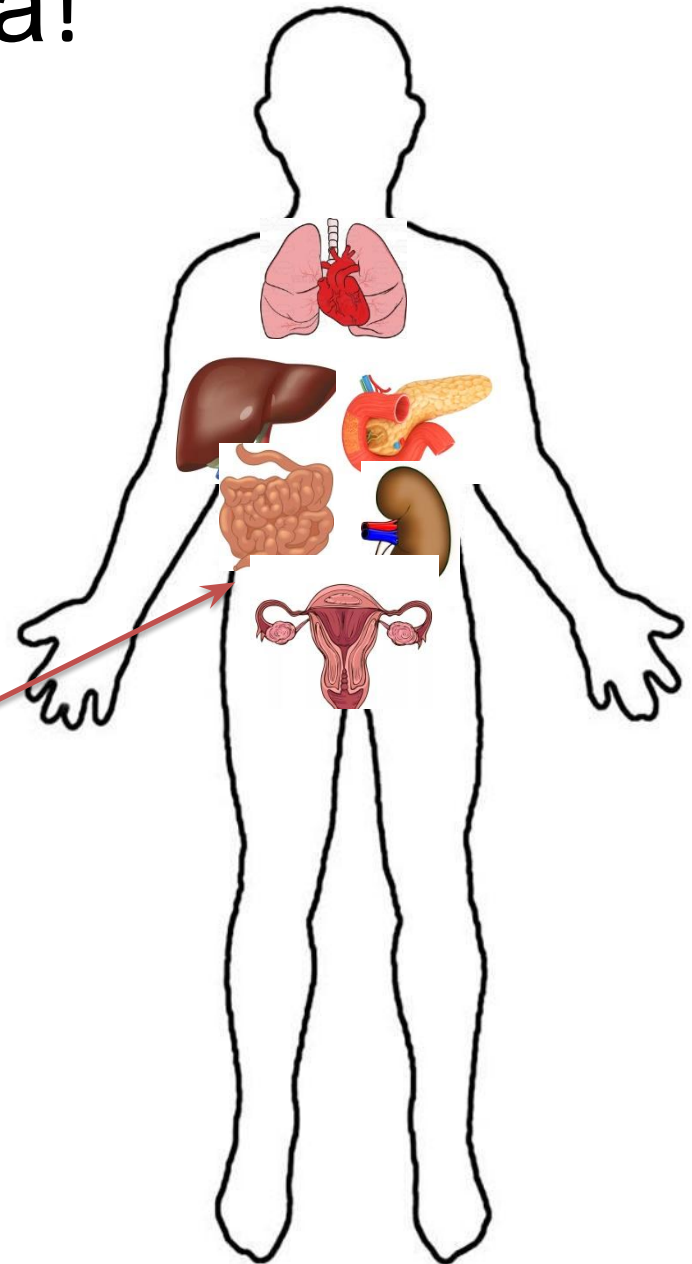
# Давайте создадим нового человека!

Кажется, у нас уже заканчивается место.

Но чего-то еще не хватает.

Что если наш «человек» - женщина?

Давайте пересадим ей матку!



Матка

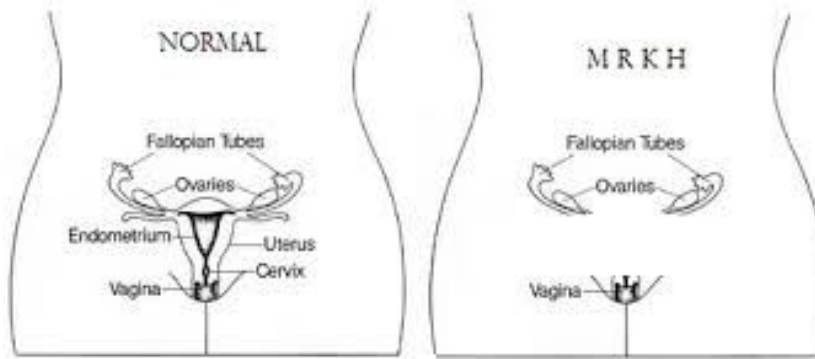
# Трансплантация матки

- Первые успешные попытки – 1990-е года.
- В 2013 году – первая беременность с трансплантированной маткой.
- Уже в 2014 году – первый ребенок (Швеция)





- Малин Стенберг родилась с синдромом Рокитанского — Кюстнера (отсутствует матка и верхняя часть влагалища). Итог: первичное бесплодие.

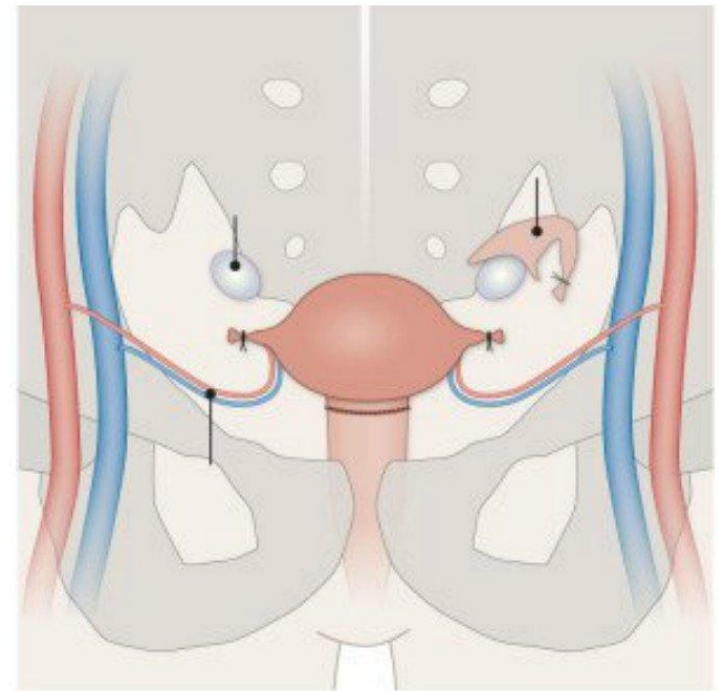


- Ей пересадили матку её 60-летней родственницы



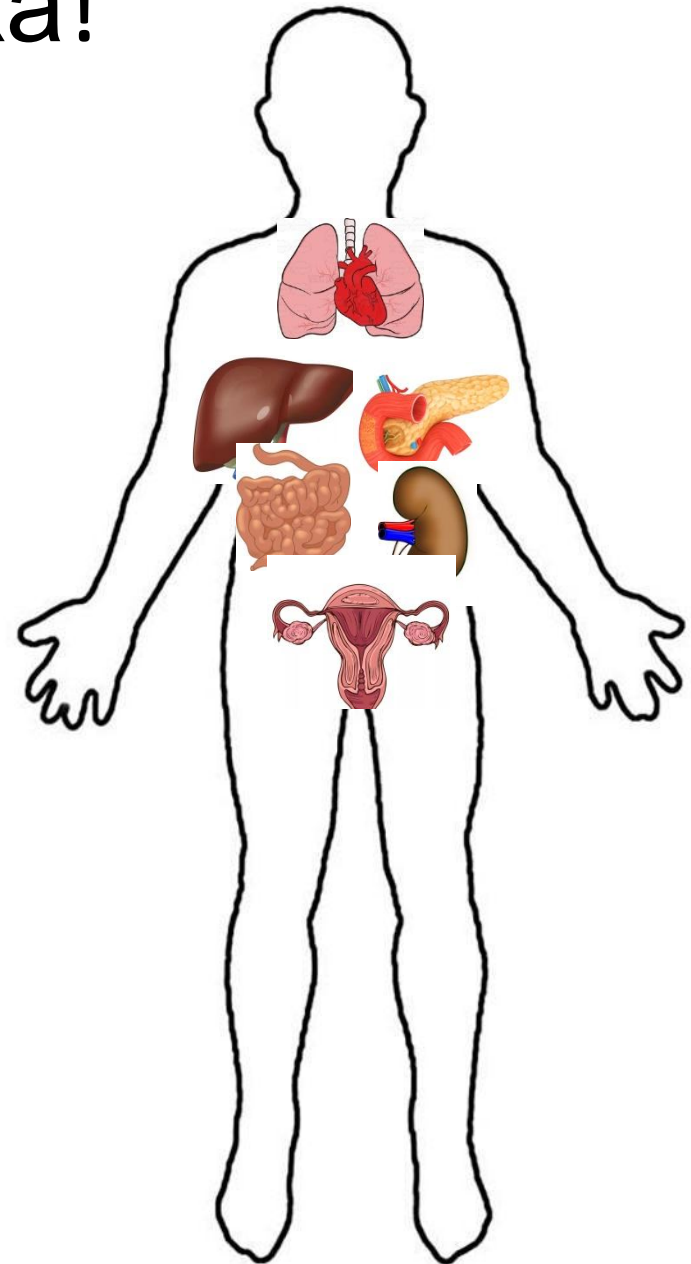
# Трансплантация матки

## Суть процедуры



# Давайте создадим нового человека!

**Мы уже пересадили практически все органы.  
Можно ли что-то добавить?**



**ОСТАНОВИТЕСЬ!**

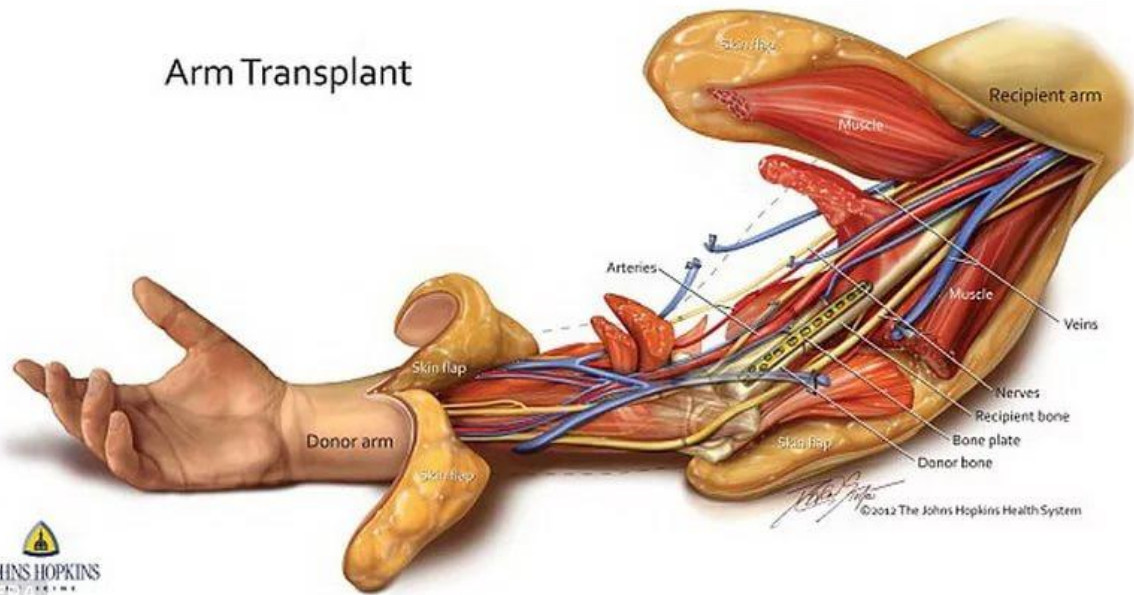


# Трансплантация конечностей

- Этой тематикой интересуются давно, но успехи были минимальны.
- Что удивительно, данный вид трансплантации активно развивался в СССР в 50-х годах
- В 2012 году в Турции была выполнена операция по пересадке 2-х рук и 2-х ног!



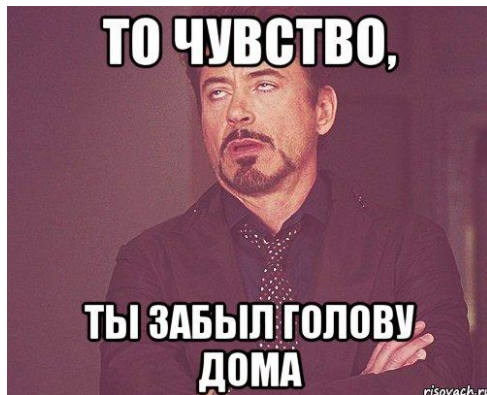
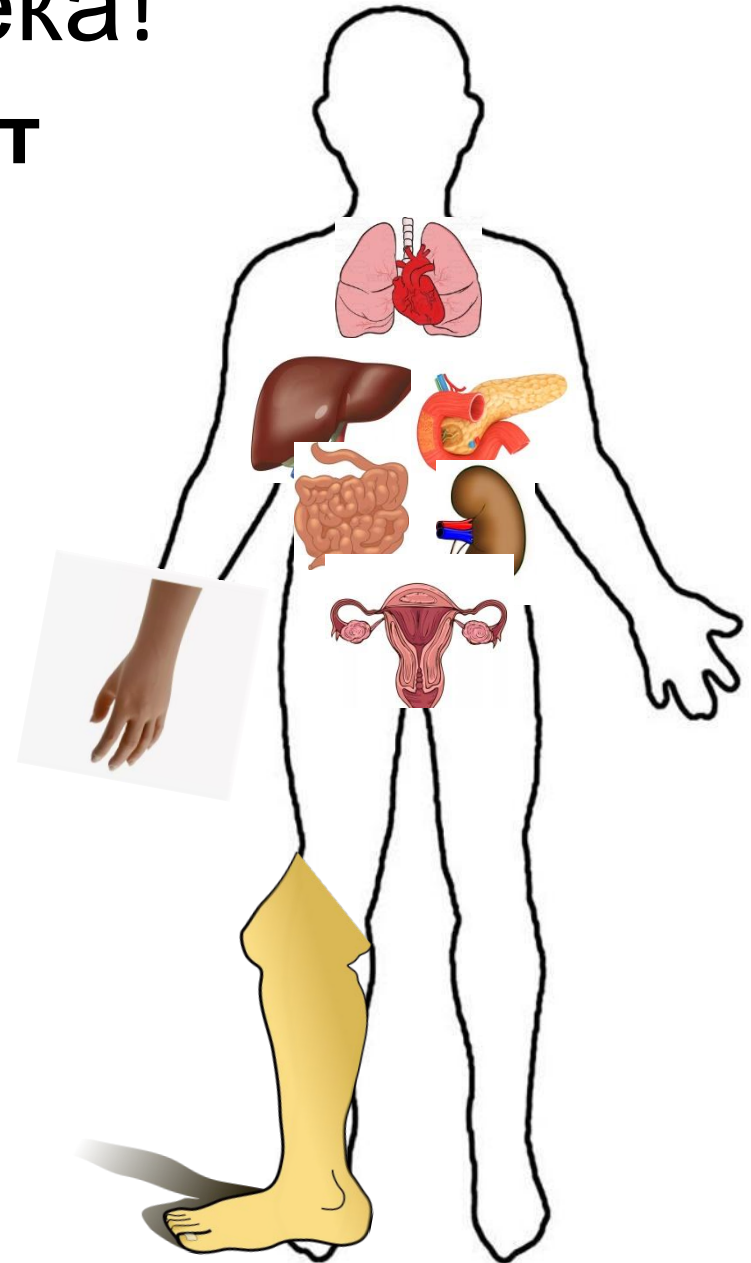
# Arm Transplant



# Давайте создадим нового человека!

**Пожалуй, на этом стоит  
остановиться.**

Конечно, можно  
попробовать еще  
пересадить голову, но  
сначала дождемся первых  
результатов от китайских  
врачей.



# Ауто трансплантация

Что мы можем взять от самого себя?

- Кожу
- Волосы
- Сосуды
- Кости
- Кровь, костный мозг
- Мышцы
- Нервы
- Жировую ткань
- Зубы
- Пальцы

# Пересадка кожи

Необходима для исправления глубоких или обширных дефектов кожи, которые не могут зажить самостоятельно (ожоги, язвы)

При больших дефектах – трансплантация от другого человека





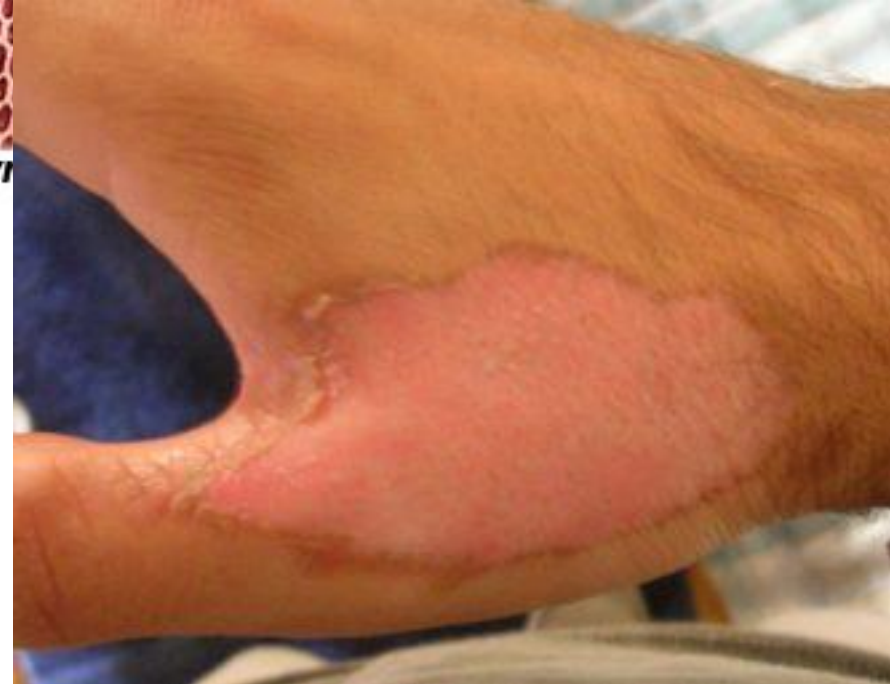
**Тонкий лоскут кожи  
забирается  
дерматомом**



**В лоскуте  
создаются  
отверстия  
для большей  
площади**



**Перфорированный лоскут  
фиксируется к ране.**



# Трансплантация аутологичных стволовых клеток (ТАСК)

- Для восстановления пула кроветворных клеток после проведения химиотерапии
- Забор происходит из костного мозга и крови (периферические стволовые клетки)
- Трансплантация клеток, полученных из крови, стала вытеснять пересадку костного мозга, так как эта процедура менее травматична и удобна для пациентов

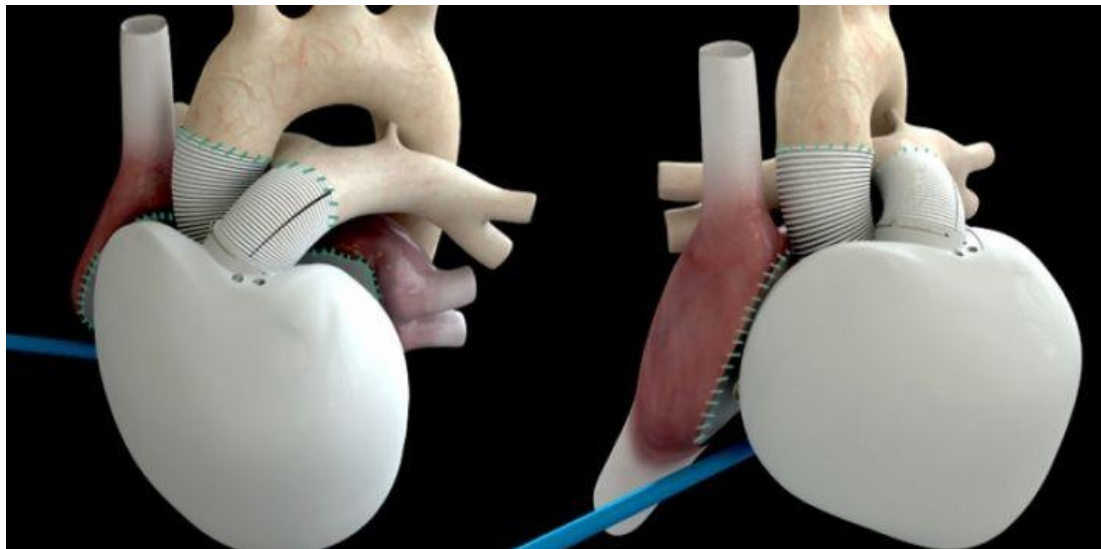
# Искусственные органы



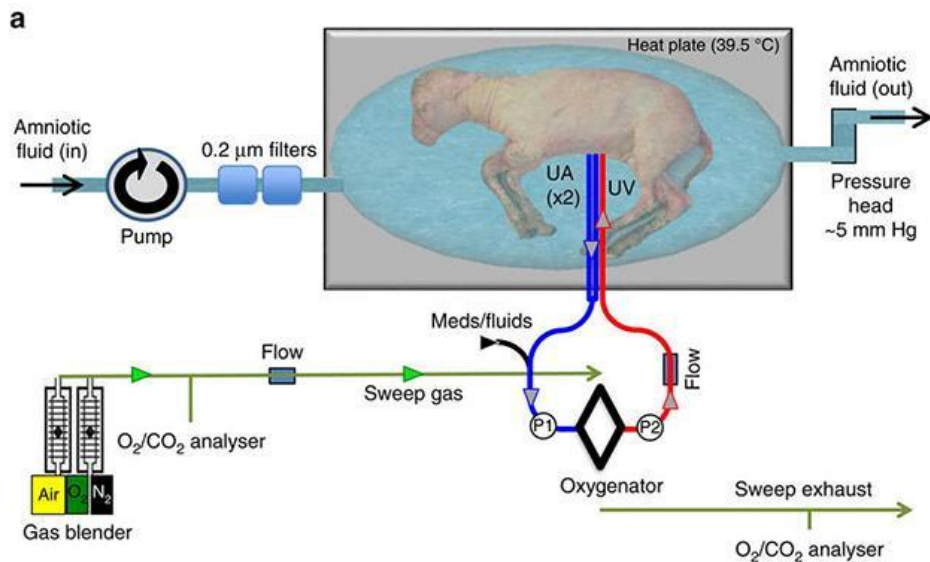
## Искусственное сердце AbioCor

AbioCor — аппарат искусственного сердца, предназначенный для лечения тяжёлой сердечной недостаточности.

AbioCor разработан массовой компанией Abiomed. Он располагается полностью в организме пациента, имеет внутренний аккумулятор, который подзаряжается от внешнего источника питания прямо через кожу, то есть не нуждается в подключении к проводам. Это снижает риск осложнений, связанных с инфекциями.



# Искусственная матка для донашивания детей в физиологических условиях



# Органы из стволовых клеток

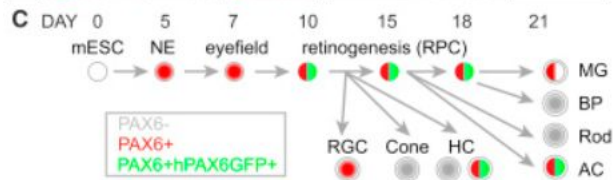
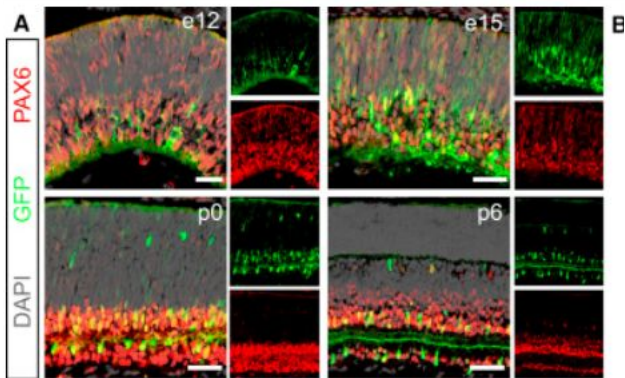
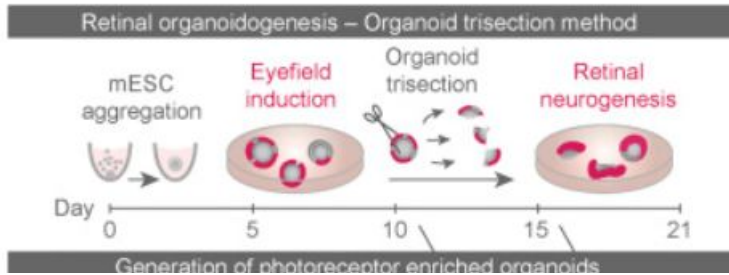


Группа ученых из Центральной больницы Массачусетса и Медицинской школы Гарварда смогла вырастить полностью функционирующее сердце из стволовых клеток.

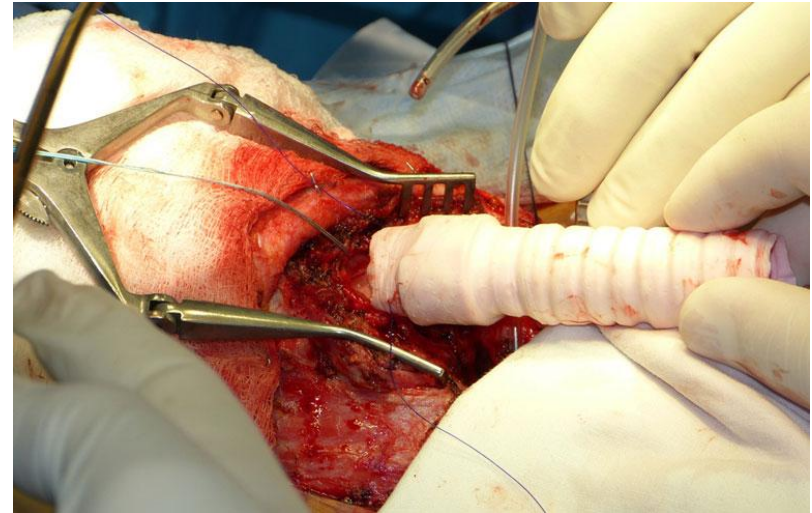
В ходе эксперимента биологи воспользовались каркасной структурой, созданной из 73 донорских сердец, признанных непригодными для трансплантации. От сердец были отделены живые клетки таким образом, чтобы осталась только необходимая для каркаса экстраклеточная матрица.

На полученную структуру были помещены клетки пациента. Клетки кожи были преобразованы в стволовые с помощью техники, основанной на использовании матричной РНК. Растущее сердце было помещено в биореактор, где создавались условия, близкие к тому, что происходит внутри человеческого тела. Ученые смогли добиться того, чтобы ткань нормально отреагировала на электрическую стимуляцию и начала расти.

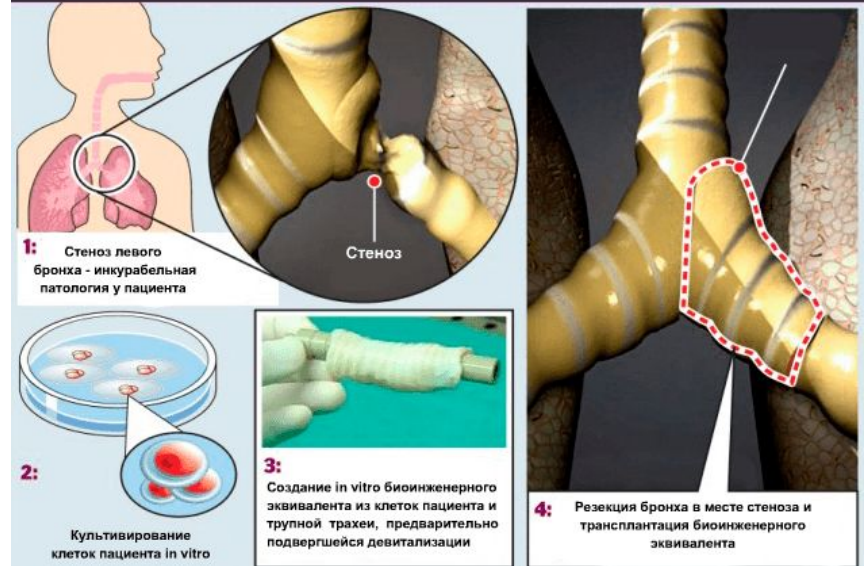
# Органы из стволовых клеток



Органоид сетчатки  
глаза



Первая в мире успешная трансплантация созданного in vitro биоинженерного эквивалента трахеи



# Спасибо за внимание!

## Вопросы?

