

A composite image of three women's faces, showing a progression from old to young. The leftmost face is an elderly woman with wrinkles and grey hair. The middle face is a middle-aged woman with smooth skin and dark hair. The rightmost face is a young woman with very smooth skin and dark hair. The faces are layered and slightly offset, creating a sense of transformation.

РЕГЕНЕРАЦИЯ
VS
СТАРЕНИЕ

Прометей и орел: регенерация и повреждение

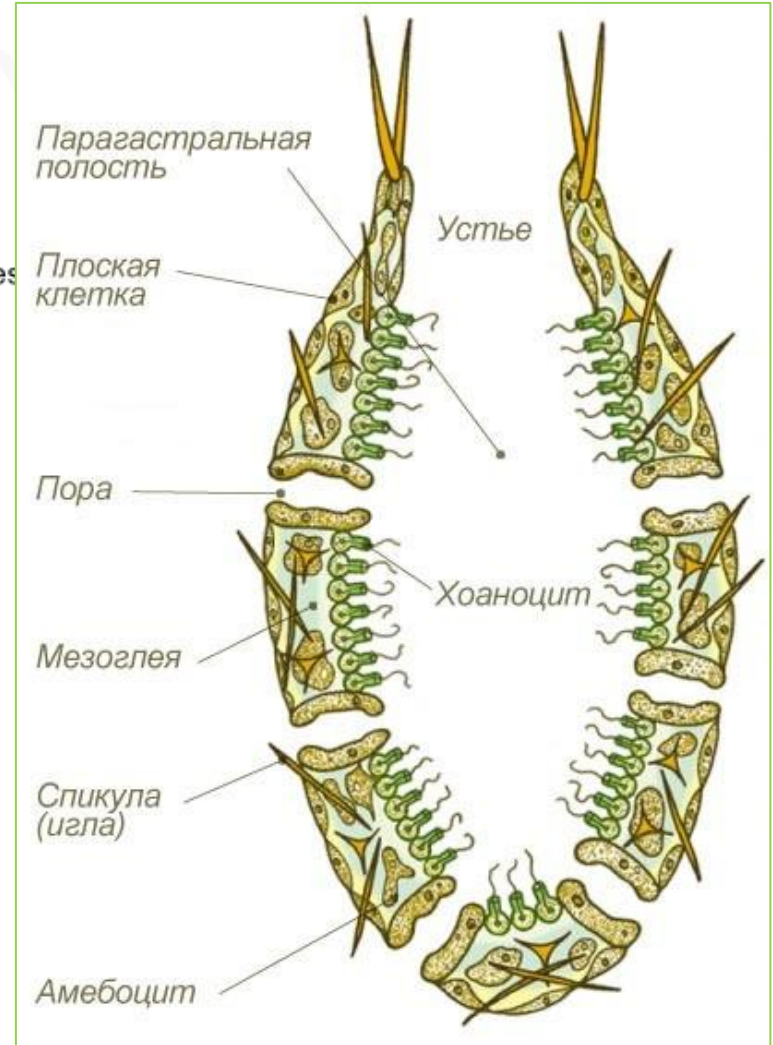
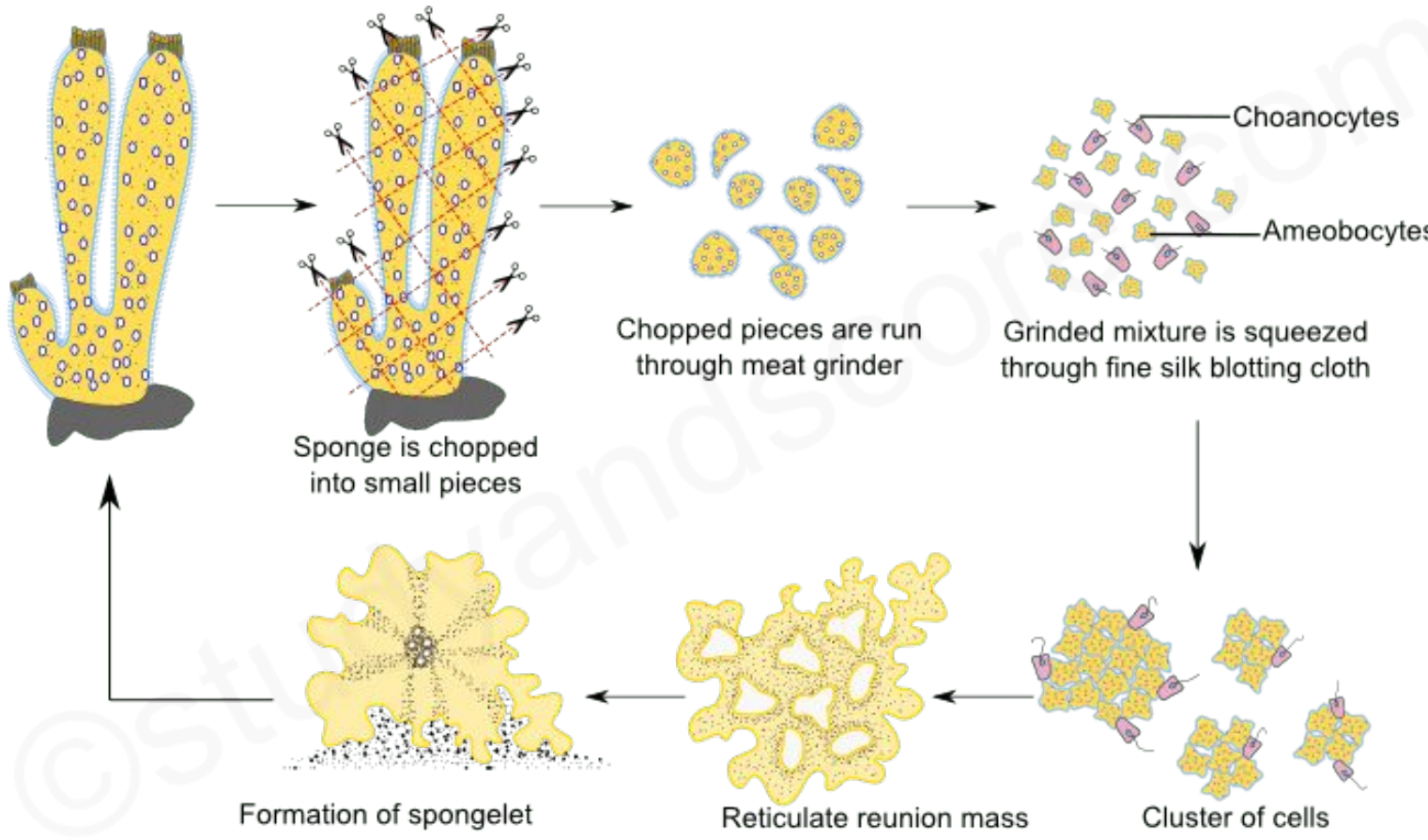


- Бессмертный титан Прометей (двоюродный брат Зевса) был наказан богами за раскрытие людям тайны огня
- Его наказанием было вечное заточение у скалы, где орел каждое утро выклевывал ему печень, которая к утру отрастала ВНОВЬ
- Освобожден Гераклом, убившим орла выстрелом из лука

Регенера́ция — способность живых организмов восстанавливать повреждённые ткани и потерянные органы

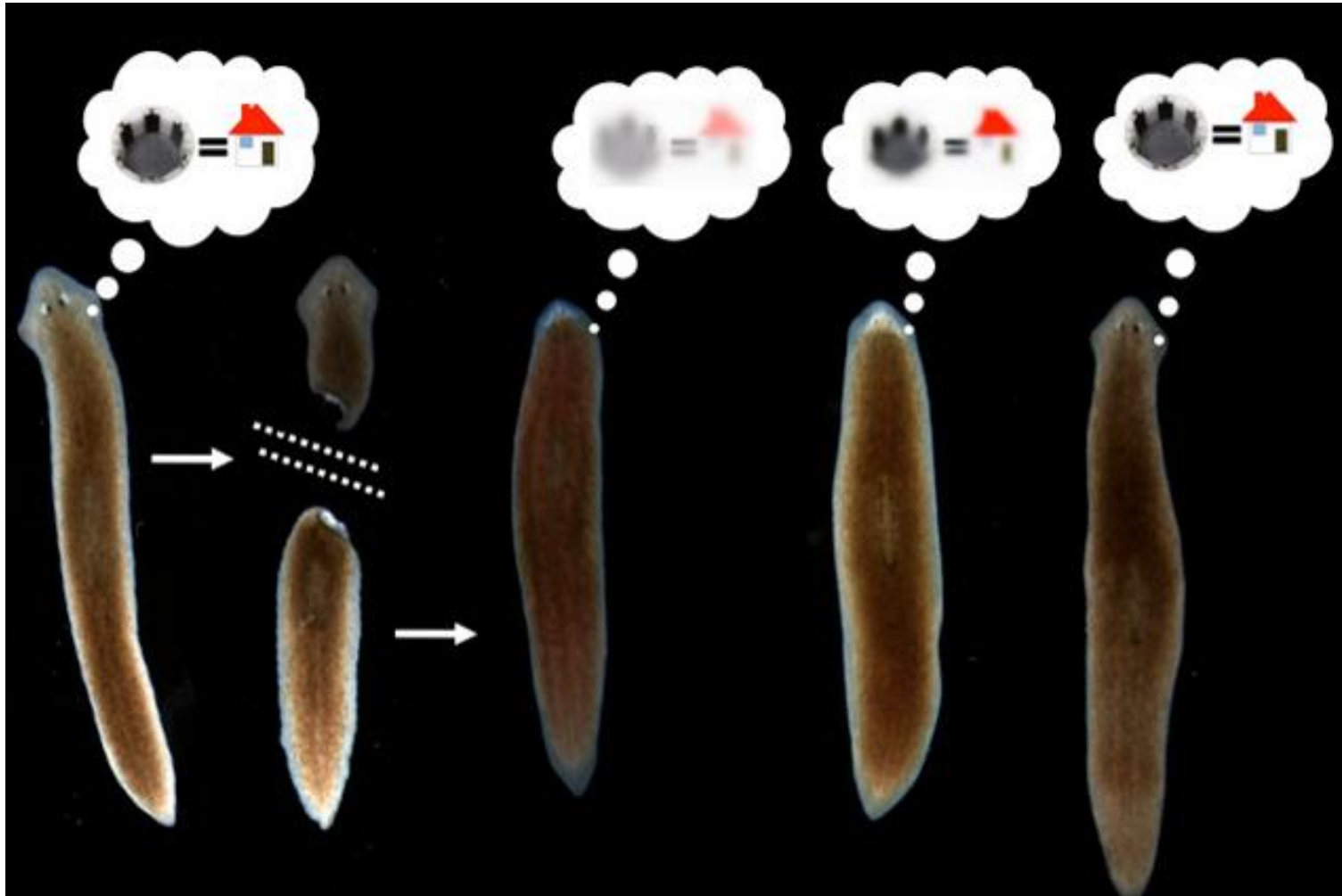


Регенерация губки



WILSON'S EXPERIMENT: REGENERATION OF SPONGES

«Вспомнить всё»



Planaria sp.

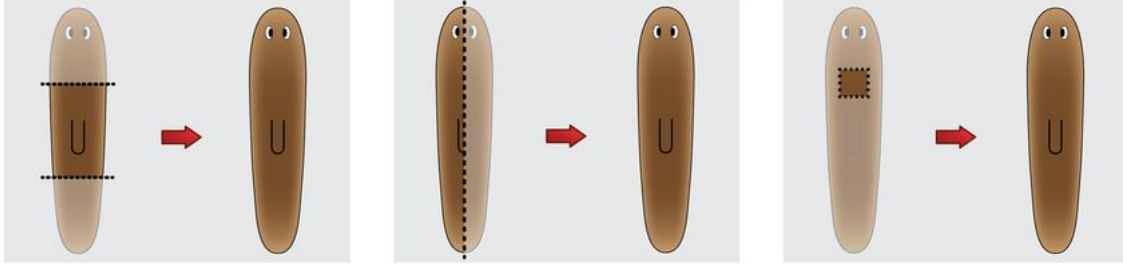
Изучение новой
среды



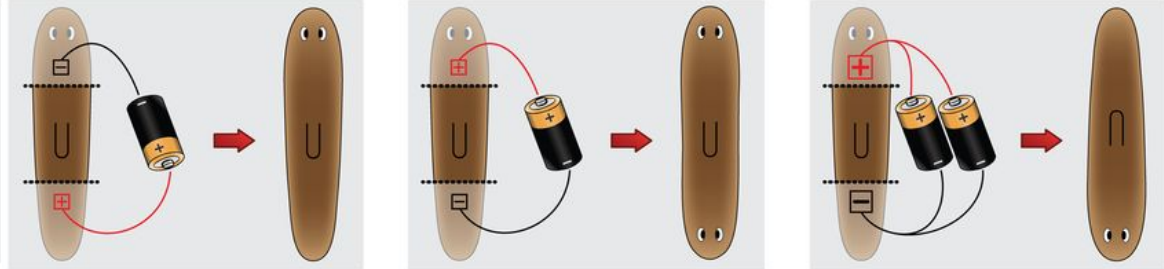
Декапитаци
я

Регуляция регенерации

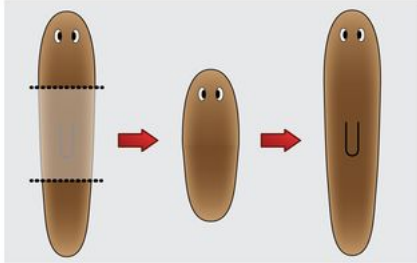
A Amputation



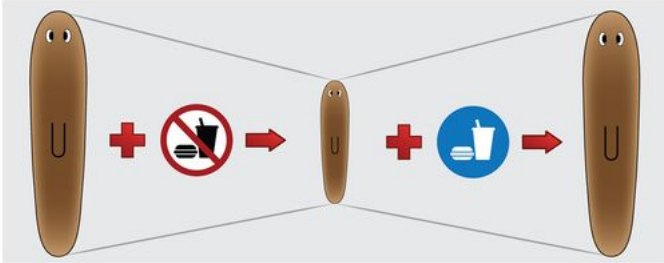
F External application of electric fields



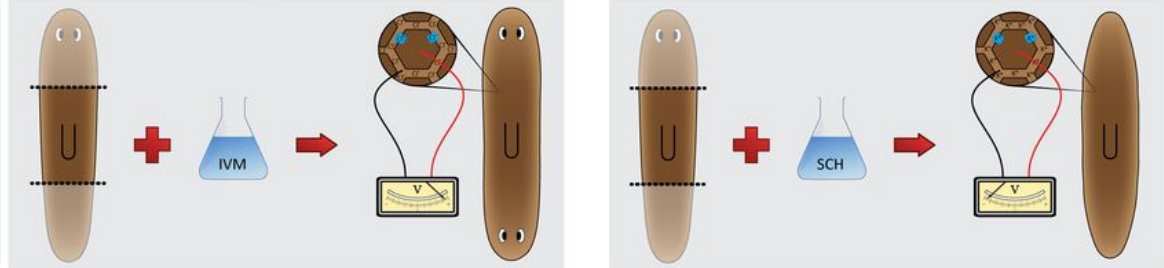
B Transplantation



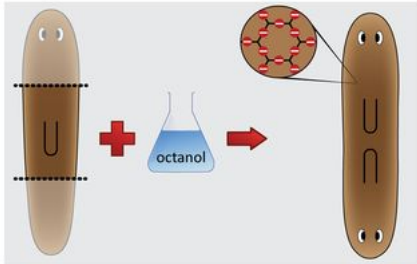
C Food control



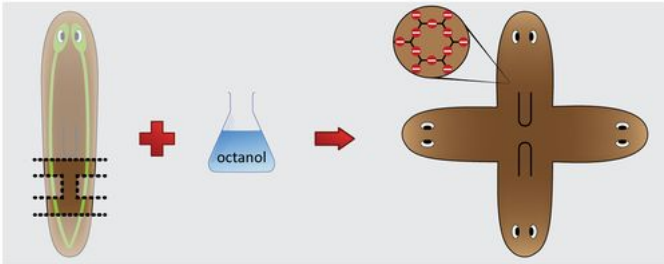
G Membrane voltage disturbance



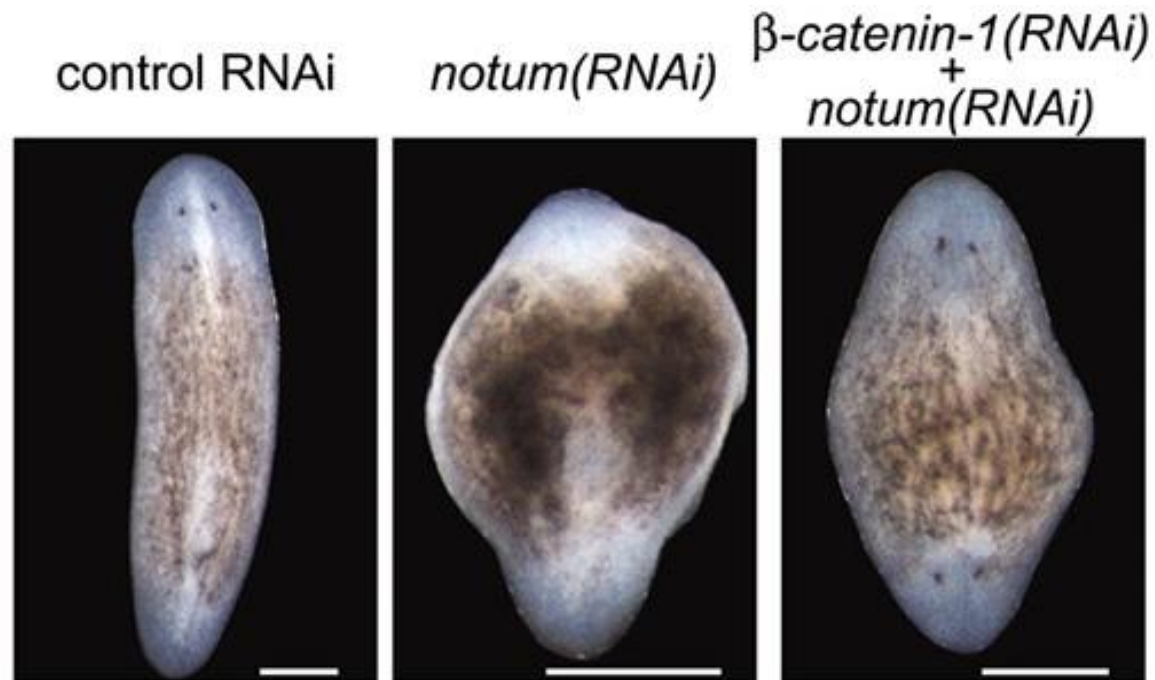
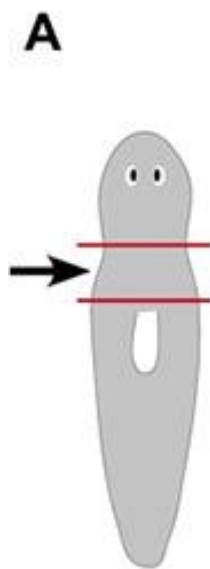
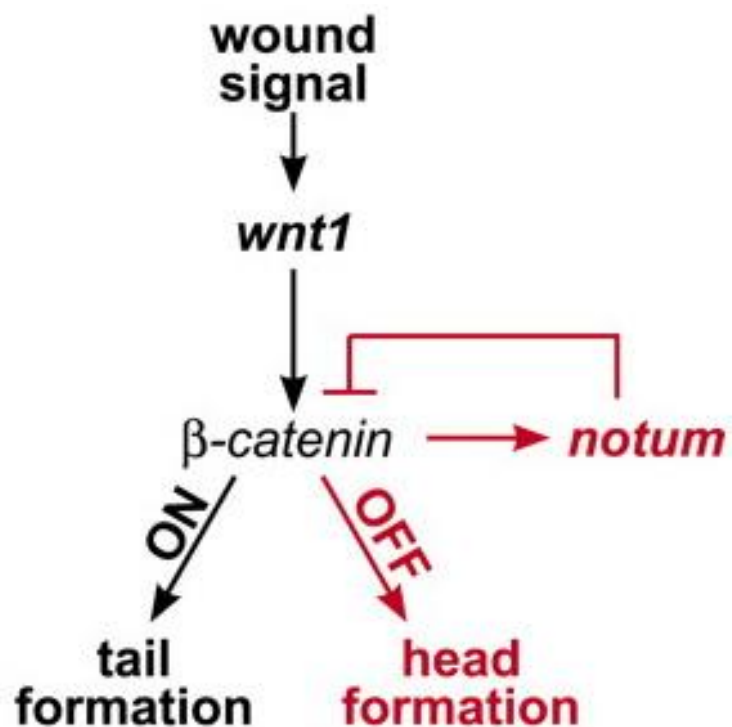
D Gap junction blockage



E Ventral nerve cords cut



Регуляция регенерации



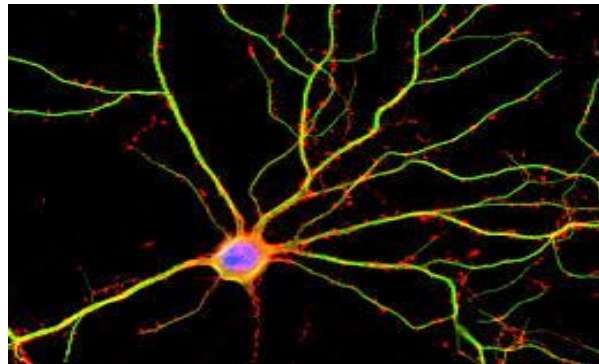
За счет чего возможны регенерация и обновление тканей

- Из чего состоят все организмы?
- Из клеток различных типов с различными функциями

Кл. кожи



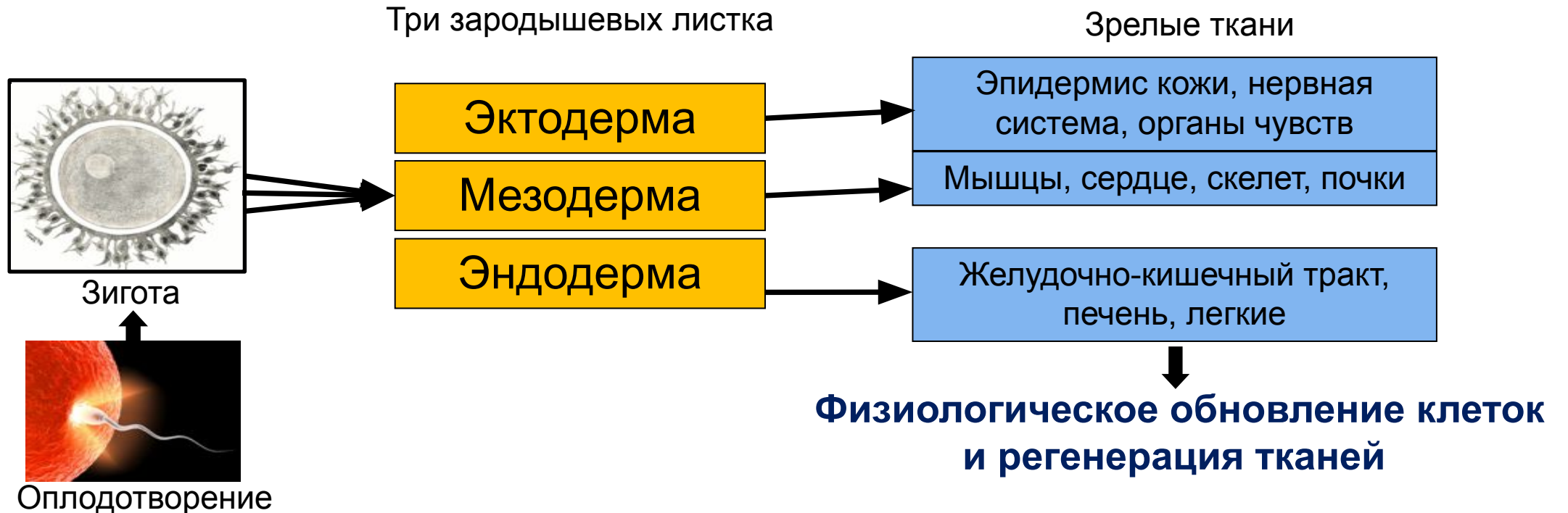
Кл. нервной системы



Красные клетки крови

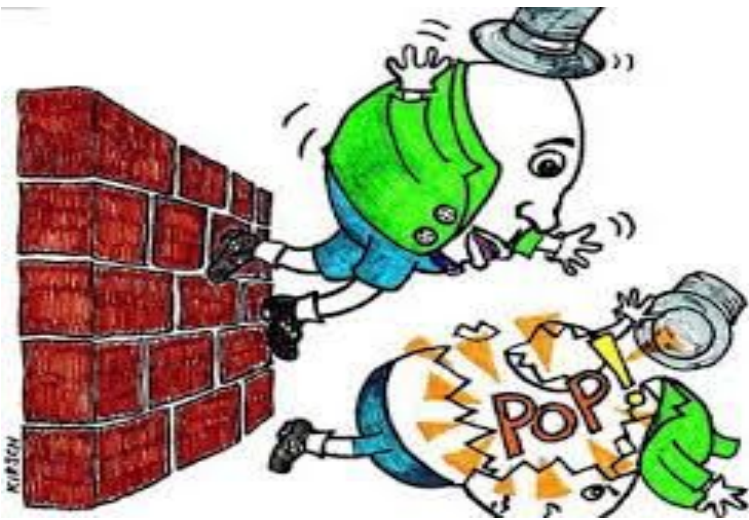


Развитие и созревание организма тем не менее оставило нам возможность для **восстановления**

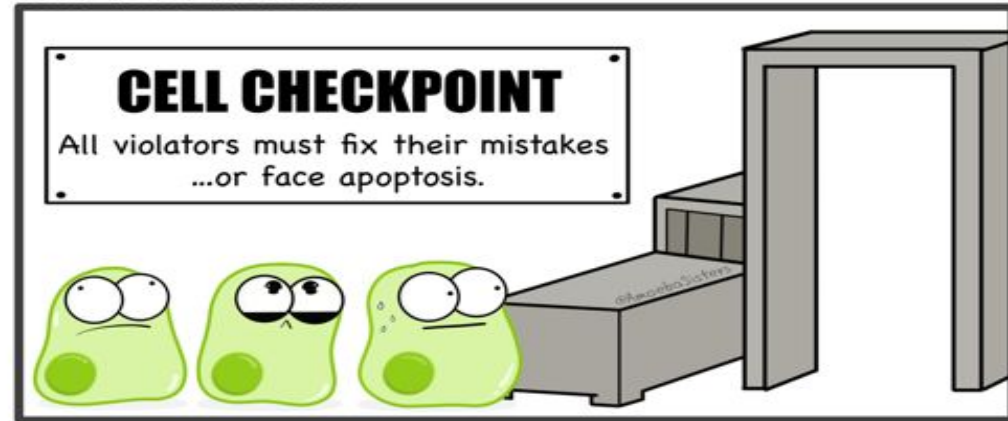


Сколько живут клетки и как умирают?

- Программа 99% клеток нашего организма не дает им срок жизни более 1 месяца
- Смерть клетки является необходимым физиологическим процессом и позволяет производить «отсев» состарившихся и неправильно функционирующих клеток



Paramecium Parlor



The cell checkpoints were always a site of intense scrutiny.

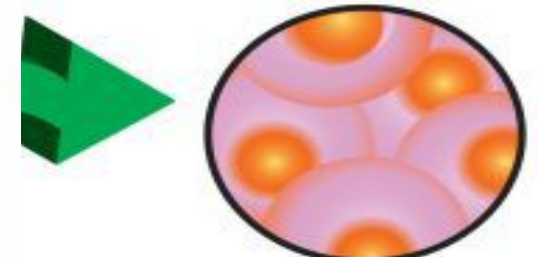
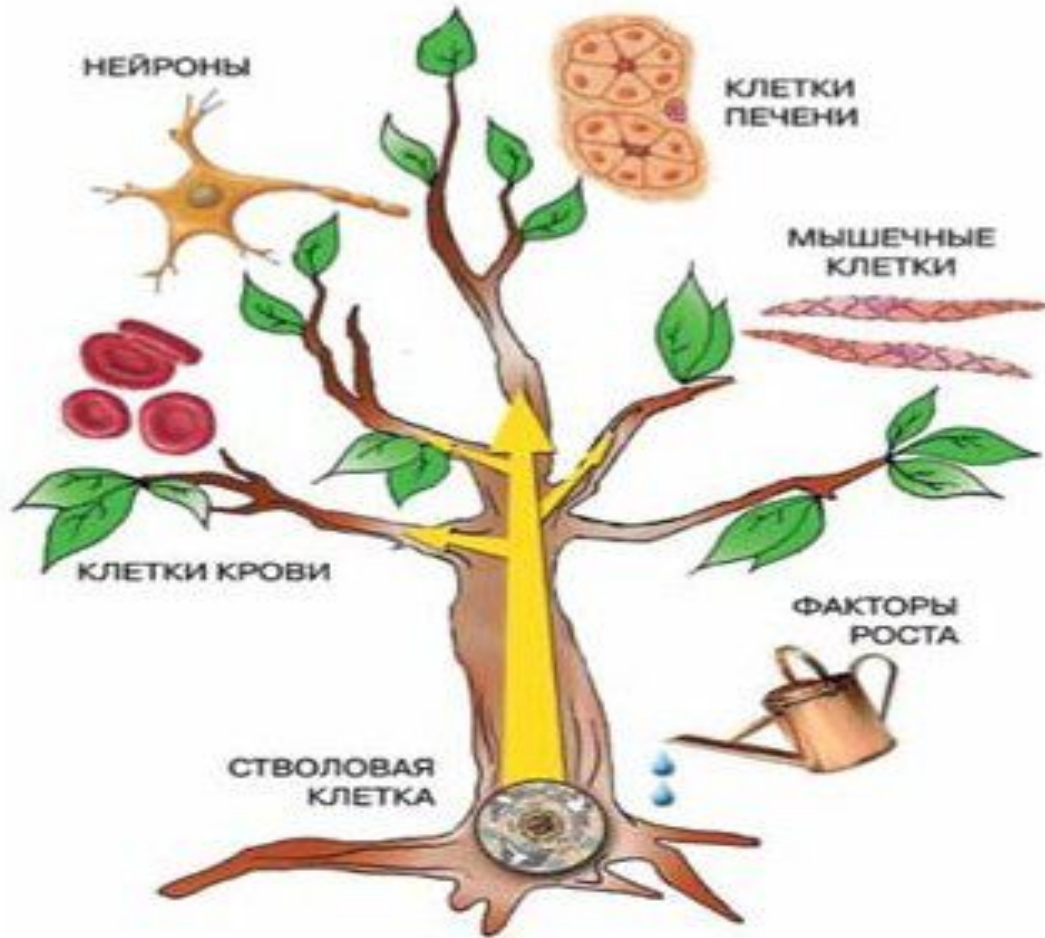
Почему она «стволовая» и что она может делать в организме?



Уменьшать
воспаление



Не давать



Копировать себя!
Клетки

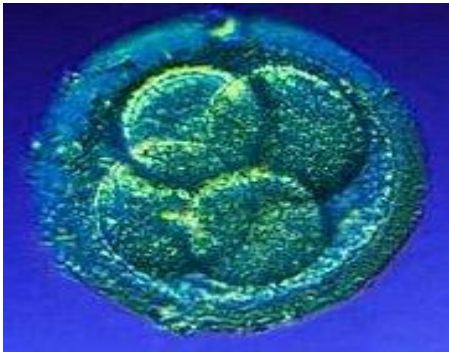


Хрящ

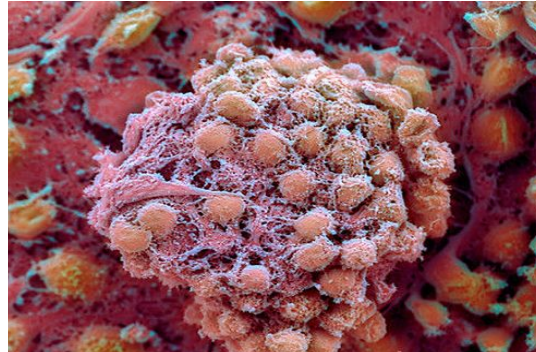
Стволовые и прогениторные клетки

Стволовая клетка:

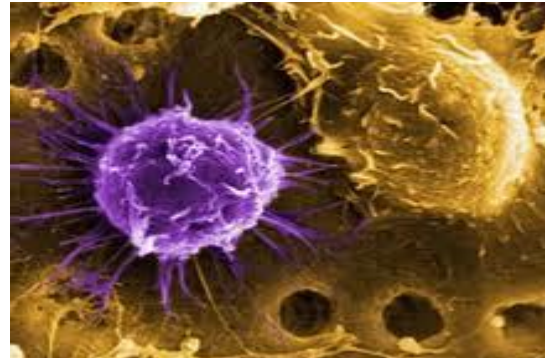
- Способность к самообновлению
- Способность дифференцироваться во многие другие типы клеток (потентность)



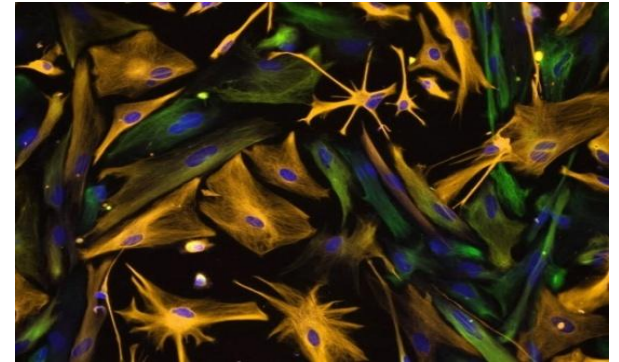
Тотипотентные
клетки (зигота)



Плюрипотентные
клетки (ЭСК)



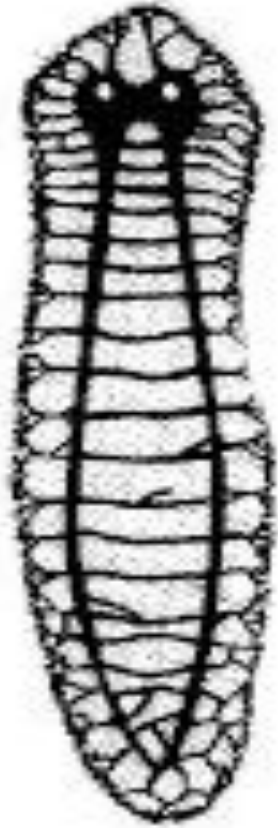
Мультипотентные
клетки (в пределах
зародышевых
листочков)



Клетки-
предшественники (в
пределах
определенной ткани)

Потентность

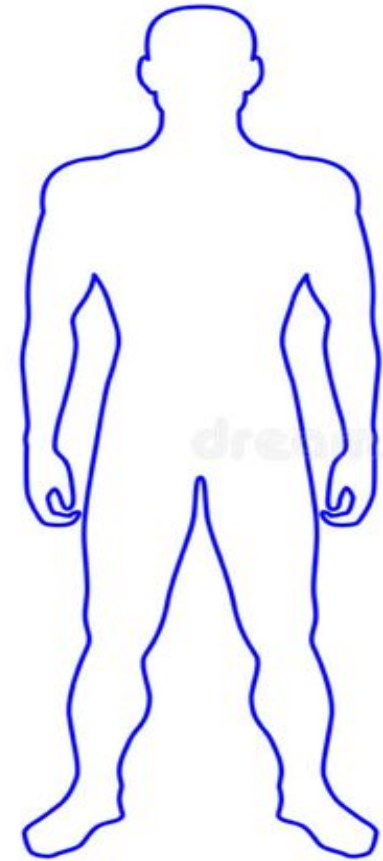
Эффективность регенерации зависит от доли СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК в организме



90%



30%



1%

Регенеративная медицина – новая область медицины, направленная на восстановление структуры и функции поврежденных органов и тканей



Генная терапия и редактирование генома

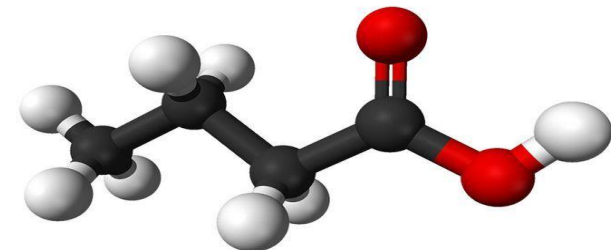


Клеточная терапия

Регенеративная медицина

Тканевая инженерия

Регенеративная фармакология



Клеточная терапия

Клеточная терапия – один из основных инструментов регенеративной медицины.

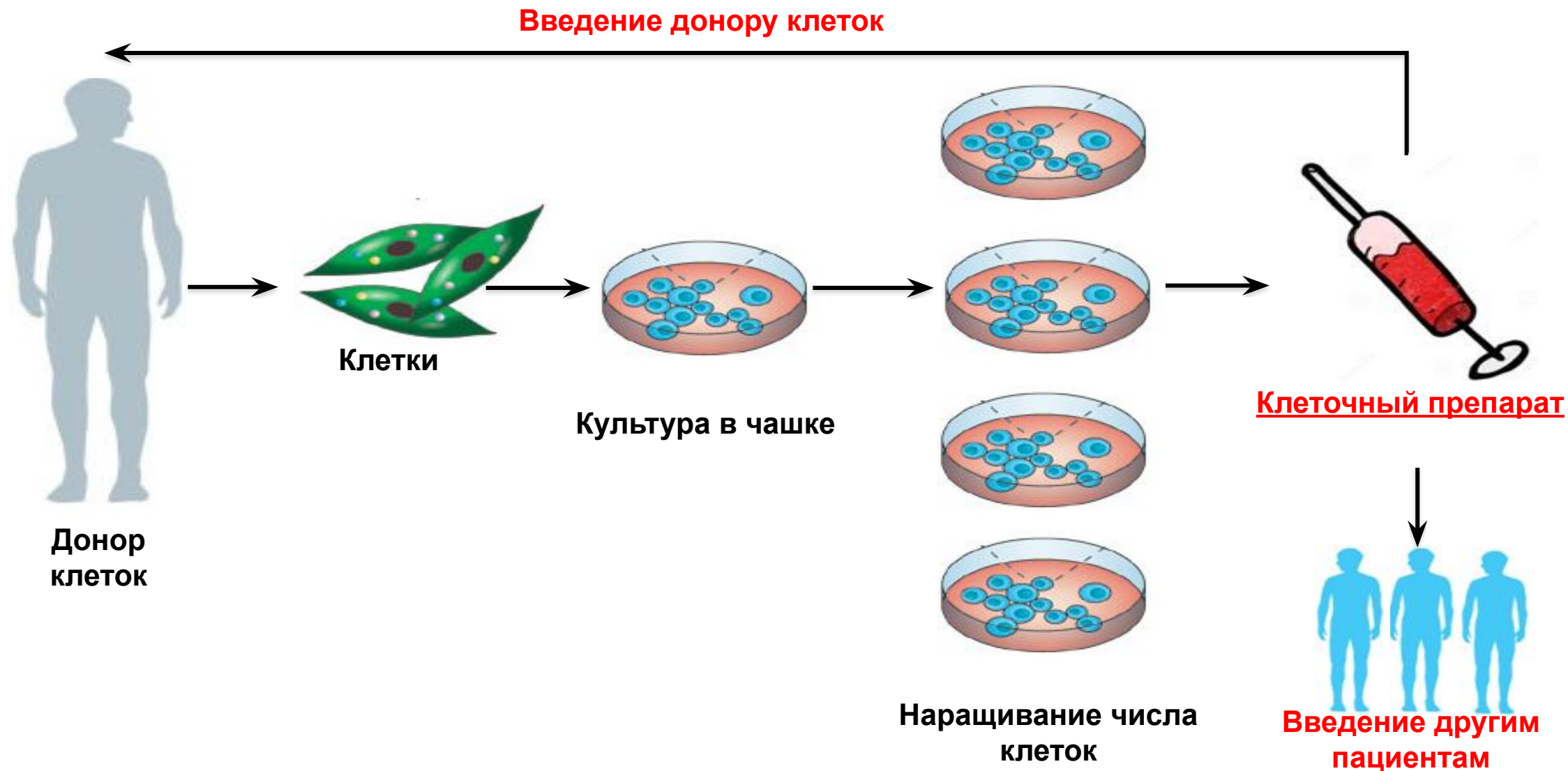
- Замещение нефункционирующей или дефектной ткани или клеточной популяции.
- Стимуляция собственных прогениторных клеток организма и усиление репаративной регенерации.
- Адресная доставка лекарственных средств, генетических конструкций и биомолекул.

1) **Аутологичные клетки** – собственные клетки пациента

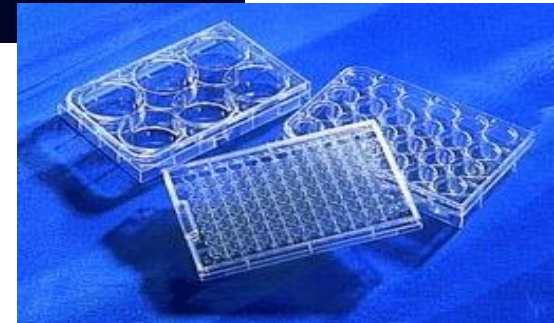
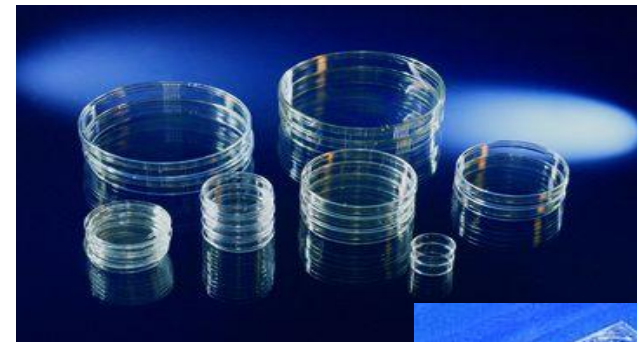
2) **Аллогенные клетки** – донорские клетки от других людей

3) **Ксеногенные клетки** – клетки, полученные от животных

Клеточная терапия



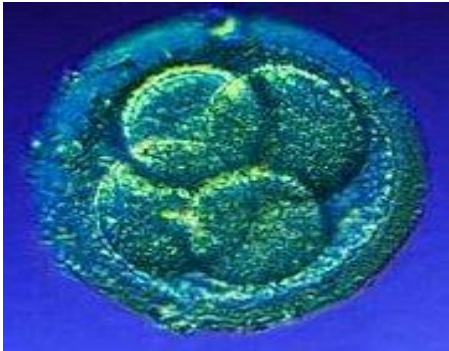
Работа в клеточном блоке



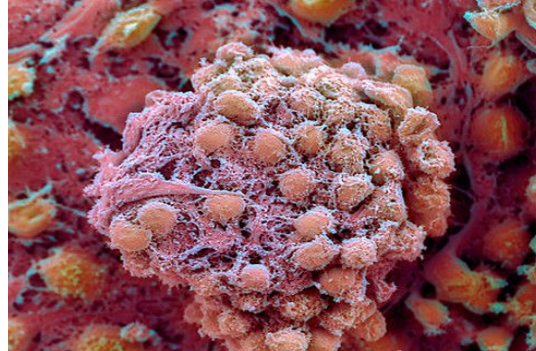
Стволовые и прогениторные клетки

Стволовая клетка:

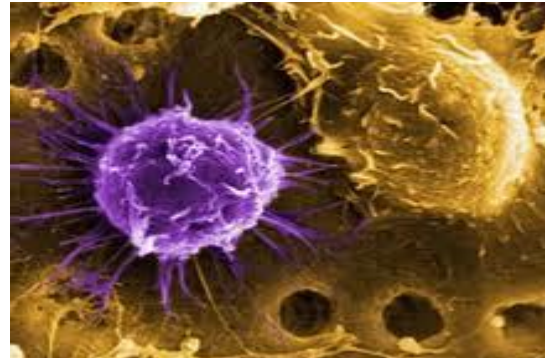
- Способность к самообновлению
- Способность дифференцироваться во многие другие типы клеток (потентность)



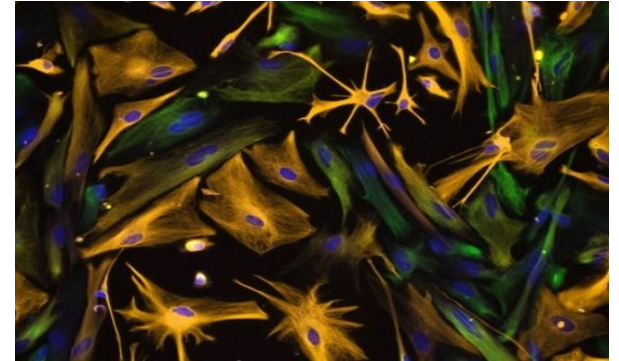
Тотипотентные
клетки (зигота)



Плюрипотентные
клетки (ЭСК)



Мультипотентные
клетки (в пределах
зародышевых
листочков)



Клетки-
предшественники (в
пределах
определенной ткани)

Потентность

Клеточная терапия сахарного диабета

Разработка и коммерциализация – ViaCyte (США)

PEC-01 клетки – прогениторные клетки поджелудочной железы, дифференцированные из эмбриональных стволовых клеток человека (ЭСК)

Поперечный срез капсулы для подкожного введения, содержащей клетки PEC-01 (VC-01)



Начато клиническое исследование I-II фазы (STEP ONE):

A Safety, Tolerability, and Efficacy Study of VC-01™ Combination Product in Subjects With Type I Diabetes Mellitus

(ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02239354)

Стволовые клетки обнаружены во всех органах и тканях человека



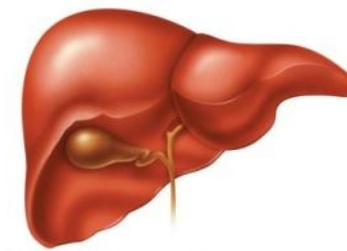
Гематопозитические и мезенхимные стволовые клетки костного мозга



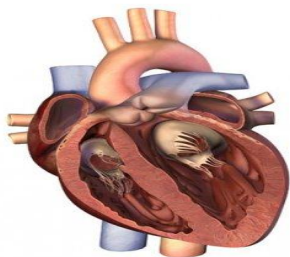
Стволовые клетки ворсинки кишечника



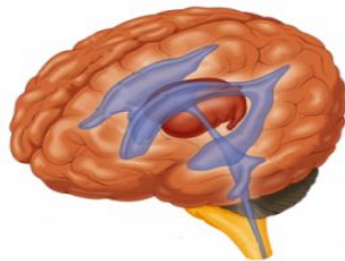
Сателлитные клетки скелетной мышцы



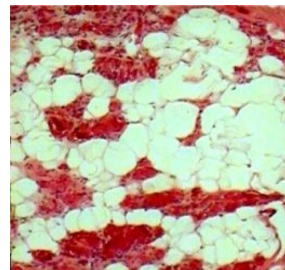
Овальные клетки печени



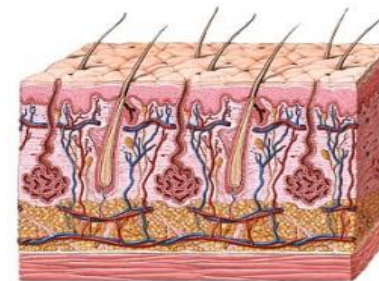
Стволовые клетки сердца



Нейральные стволовые клетки

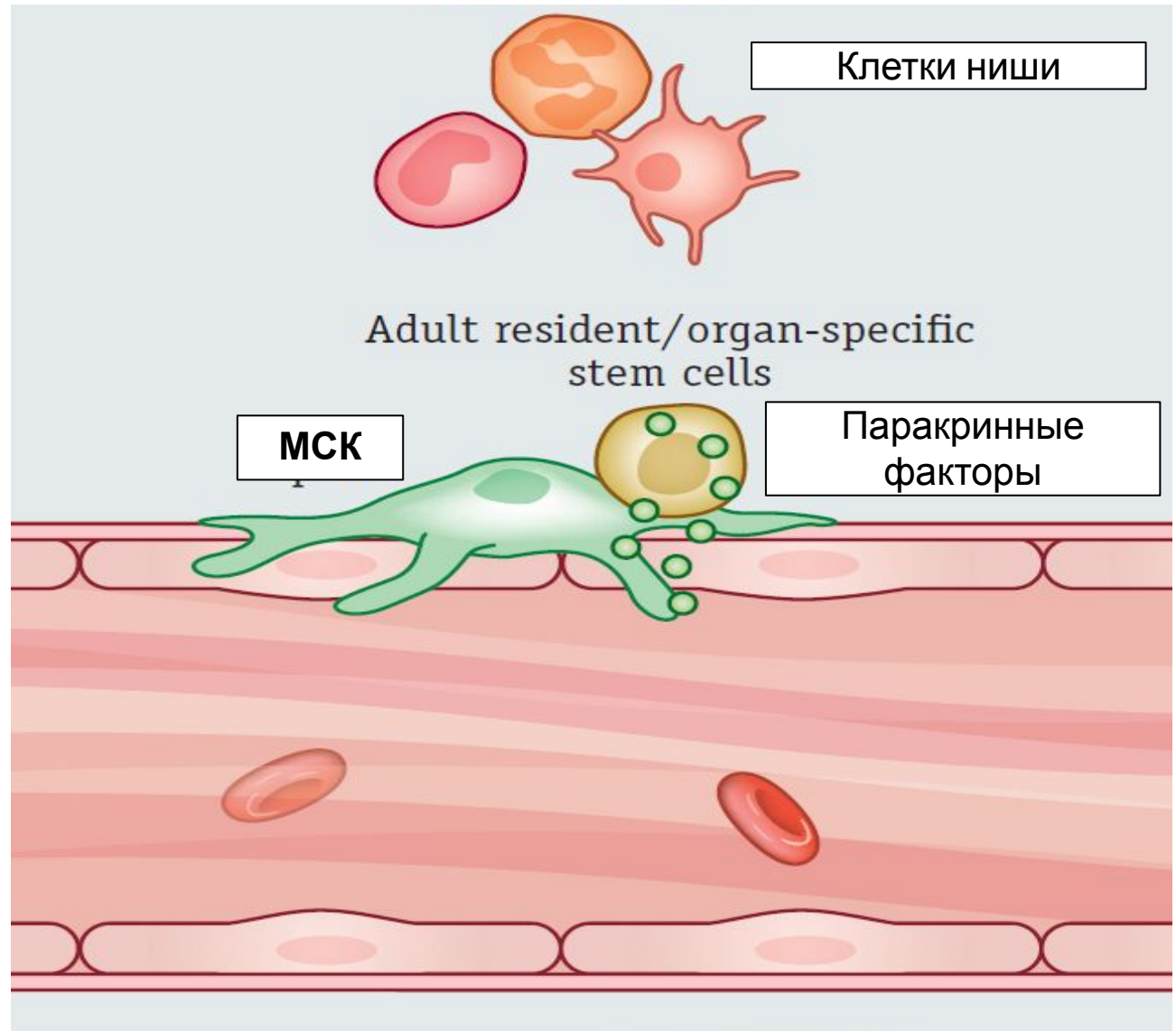
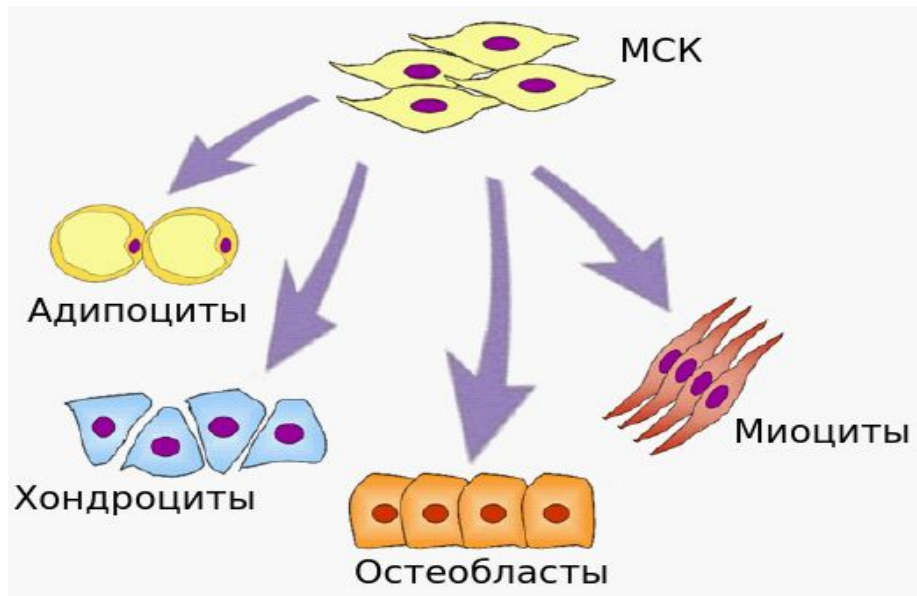


Стромальные клетки жировой клетчатки



Базальные кератиноциты и фибробласты дермы

Мезенхимные стволовые/стромальные клетки (МСК)

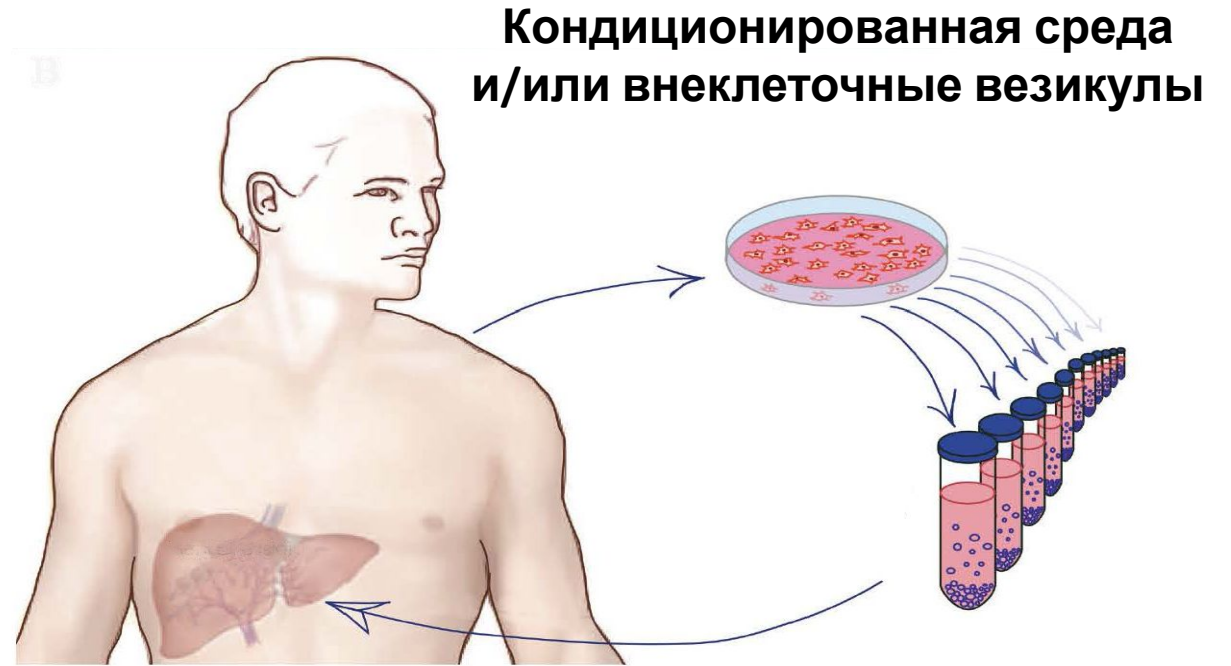
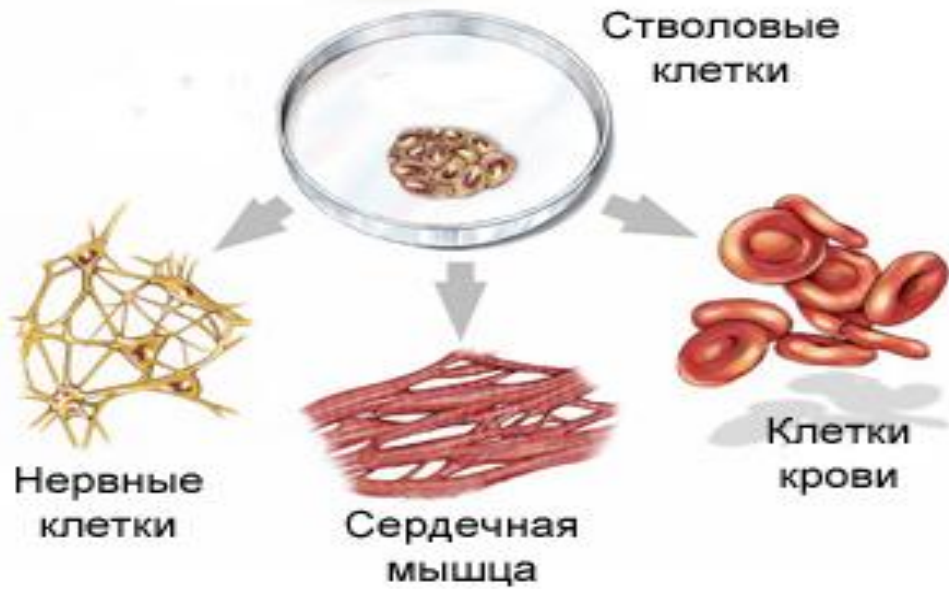


МСК как ключевые регуляторы репарации и регенерации тканей

Области применения клеточных препаратов на основе МСК

- Регенерация костей при травмах, после хирургических операций
- Для восстановления хрящей суставов, в том числе при остеоартрозе
- Восстановление мягких тканей, утраченных в результате травмы, хирургических операций или развития заболеваний
- Заживление кожных ран различного генеза
- Пластическая хирургия

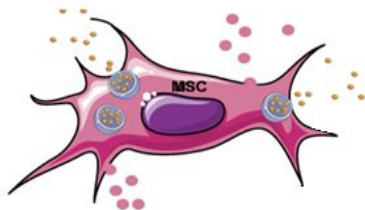
Клеточная терапия



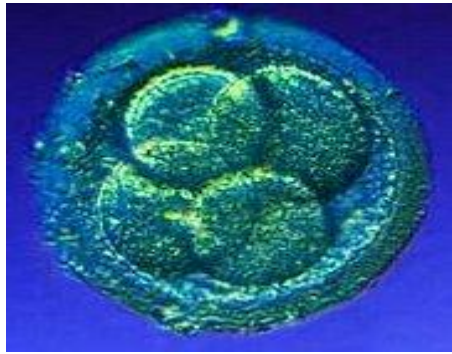
Орган-мишень

Клеточная терапия без клеток
«Cell-free cell therapy»

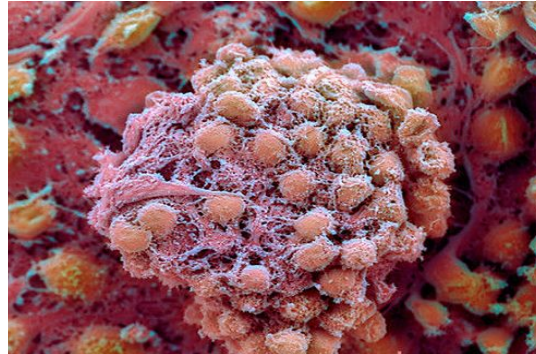
Стимуляция регенеративных и репаративных процессов в поврежденных тканях и органах



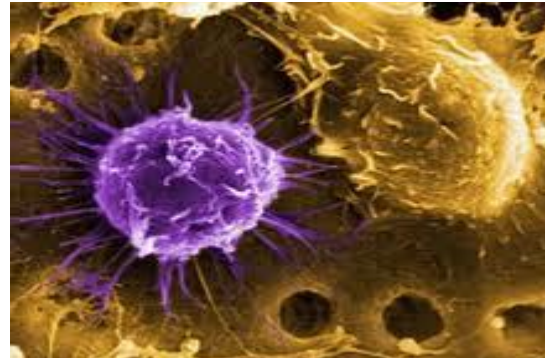
Можно ли вернуть клетку взрослого организма в плюрипотентное состояние?



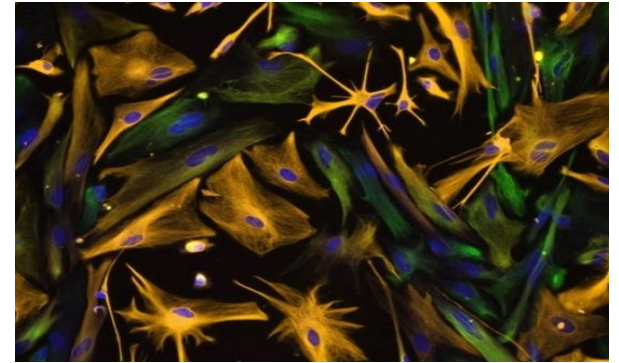
Тотипотентные
клетки (зигота)



Плюрипотентные
клетки (ЭСК)

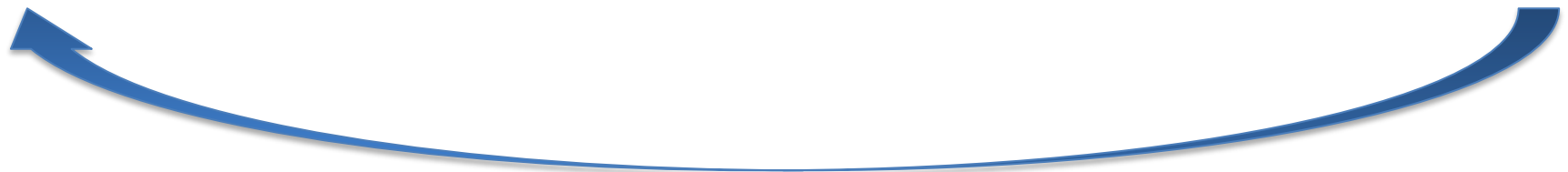


Мультипотентные
клетки (в пределах
зародышевых
листочков)



Клетки-
предшественники (в
пределах
определенной ткани)

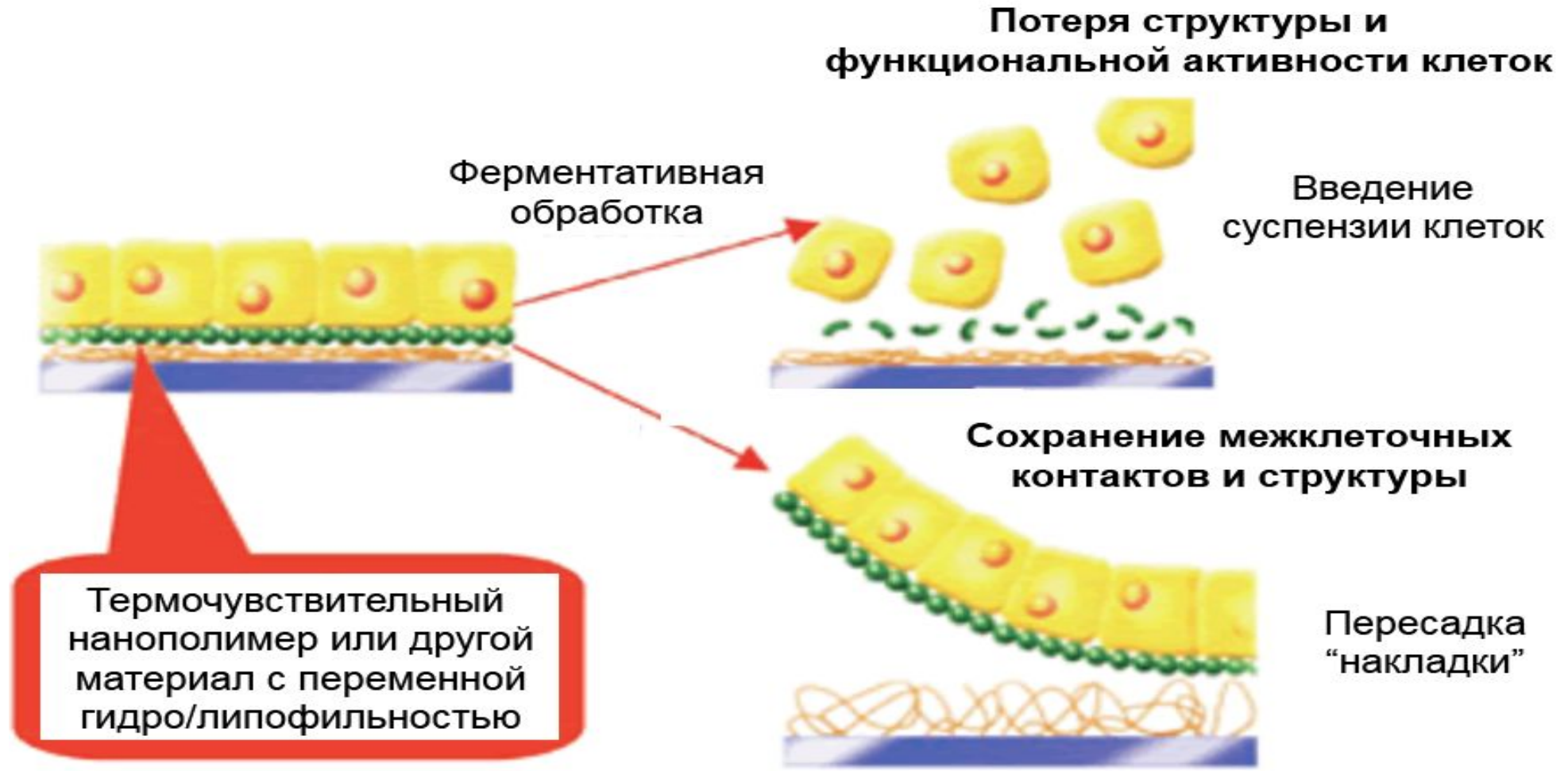
Потентность



Перспективы использования репрограммирования клеток



Клеточные пласты (cell sheets) – минимальные конструкции, совмещающие подходы клеточной терапии и тканевой инженерии



Тканевая инженерия – «стройка» органов и тканей из клеток

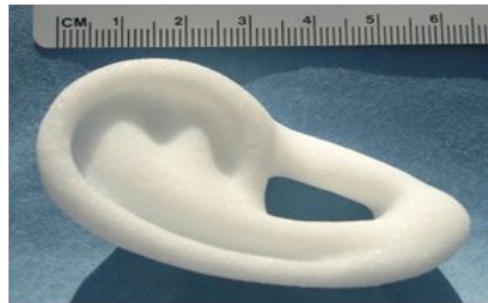
Кирпичи

Стена

Дом



Тканевая инженерия



Биополимерный пористый каркас
(Porosity, биодеградability)



Пересадка
тканеинженерного
конструкта



Культура клеток



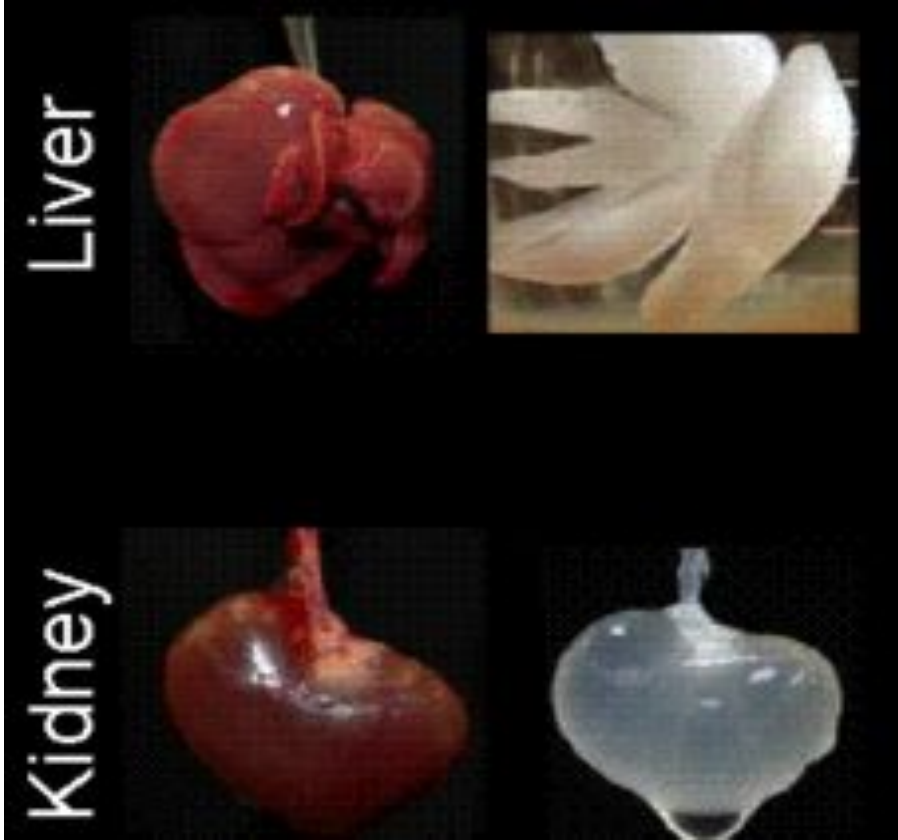
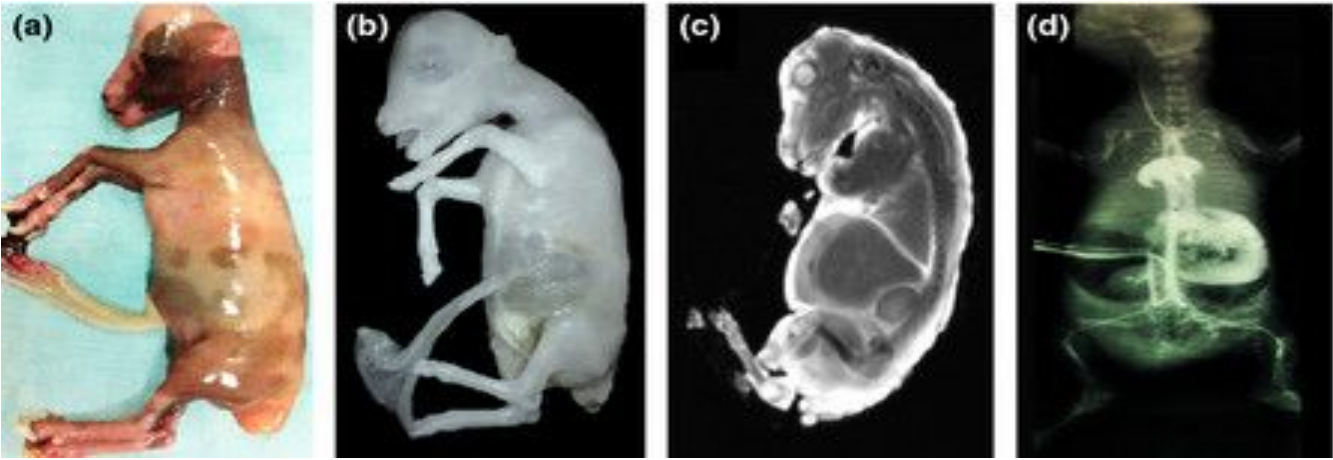
Посадка клеток на
каркас



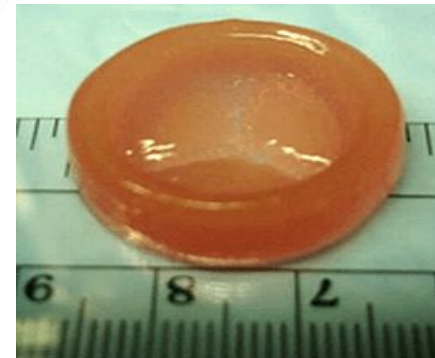
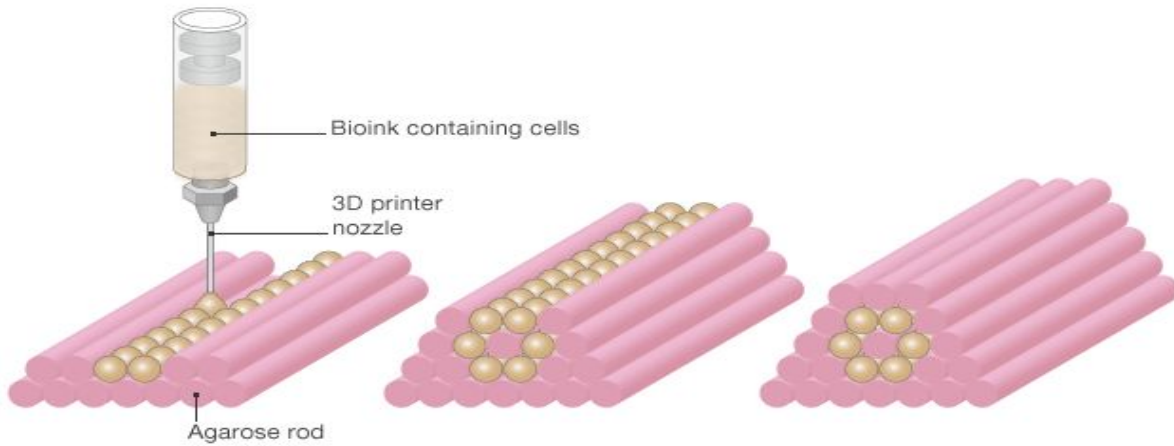
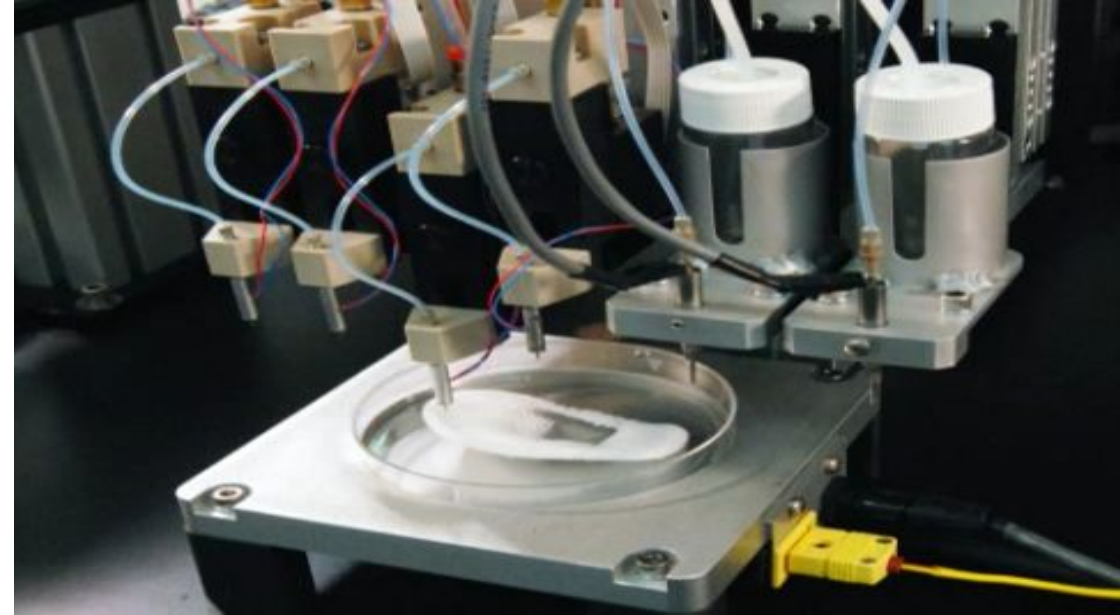
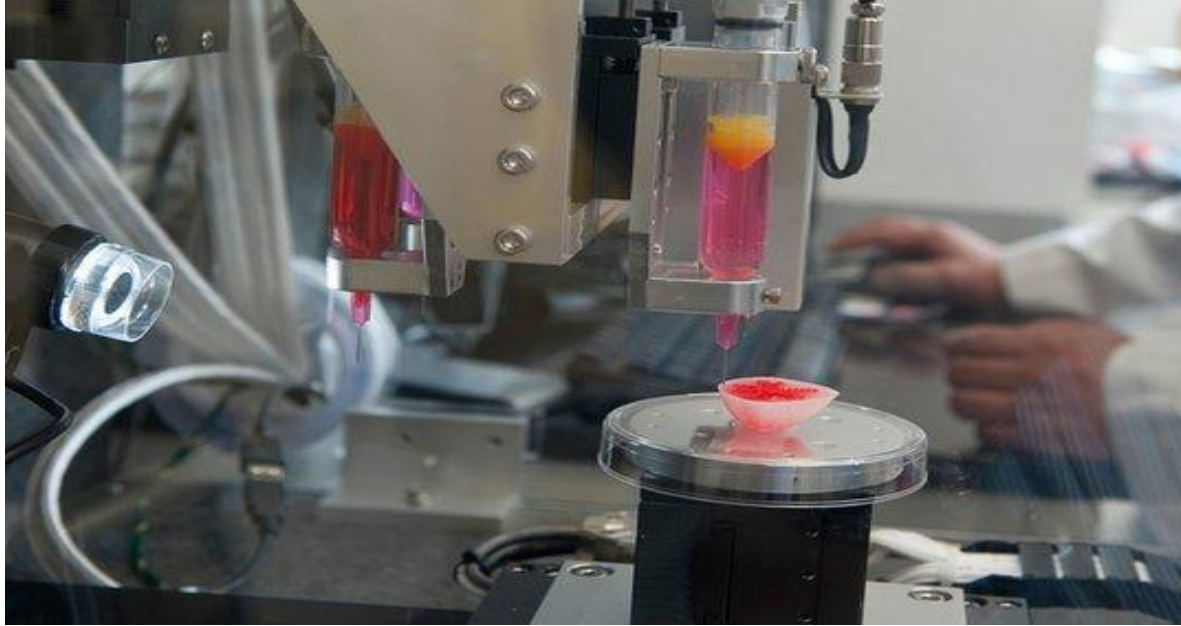
Культивирование
in vitro



Децеллюляризация: способ получения опорного компонента целых органов

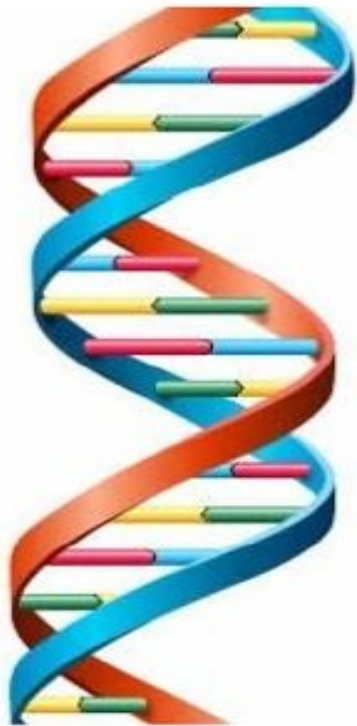


Биопринтинг

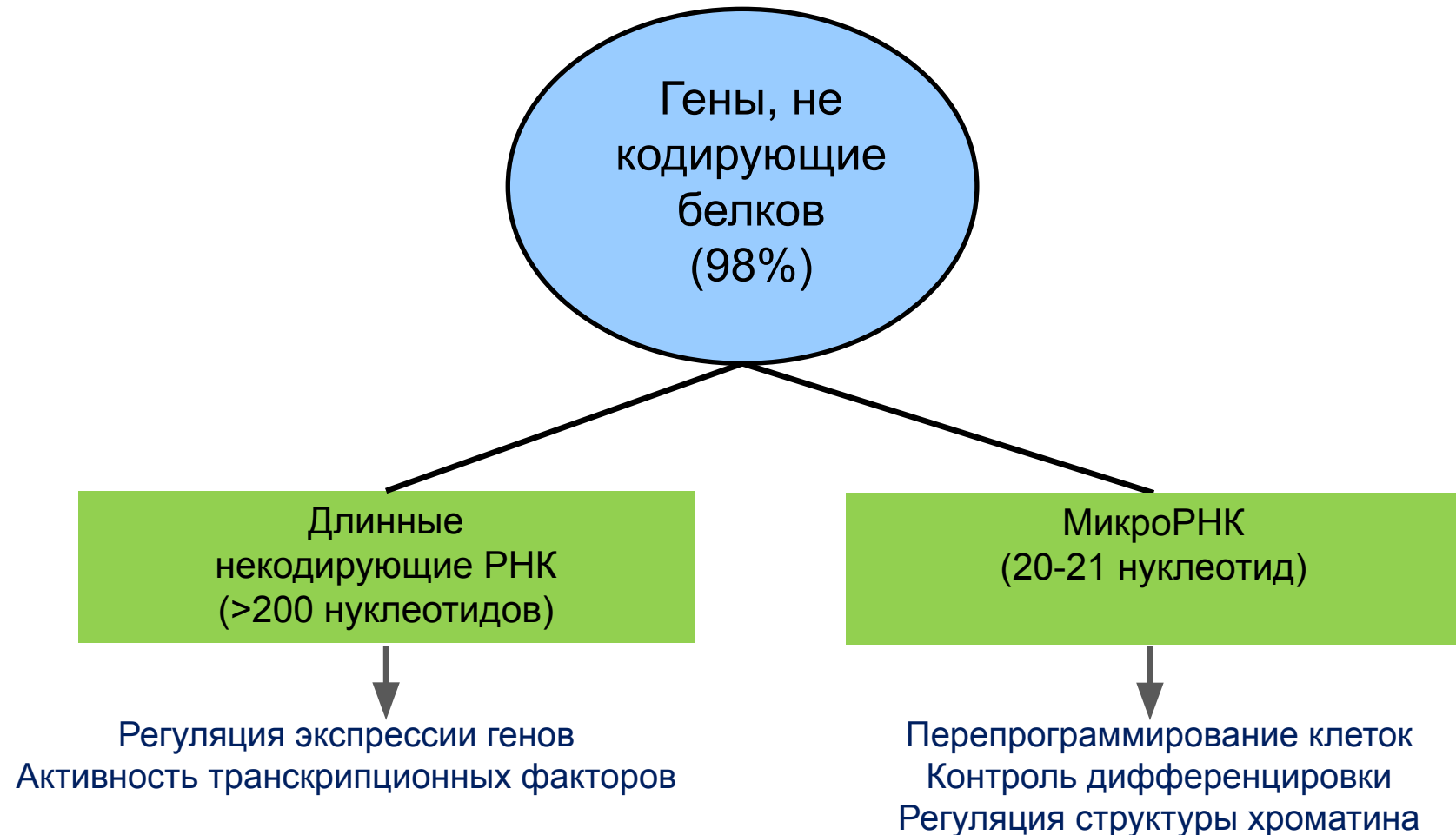


Генная терапия – когда генетическая информация становится лекарством

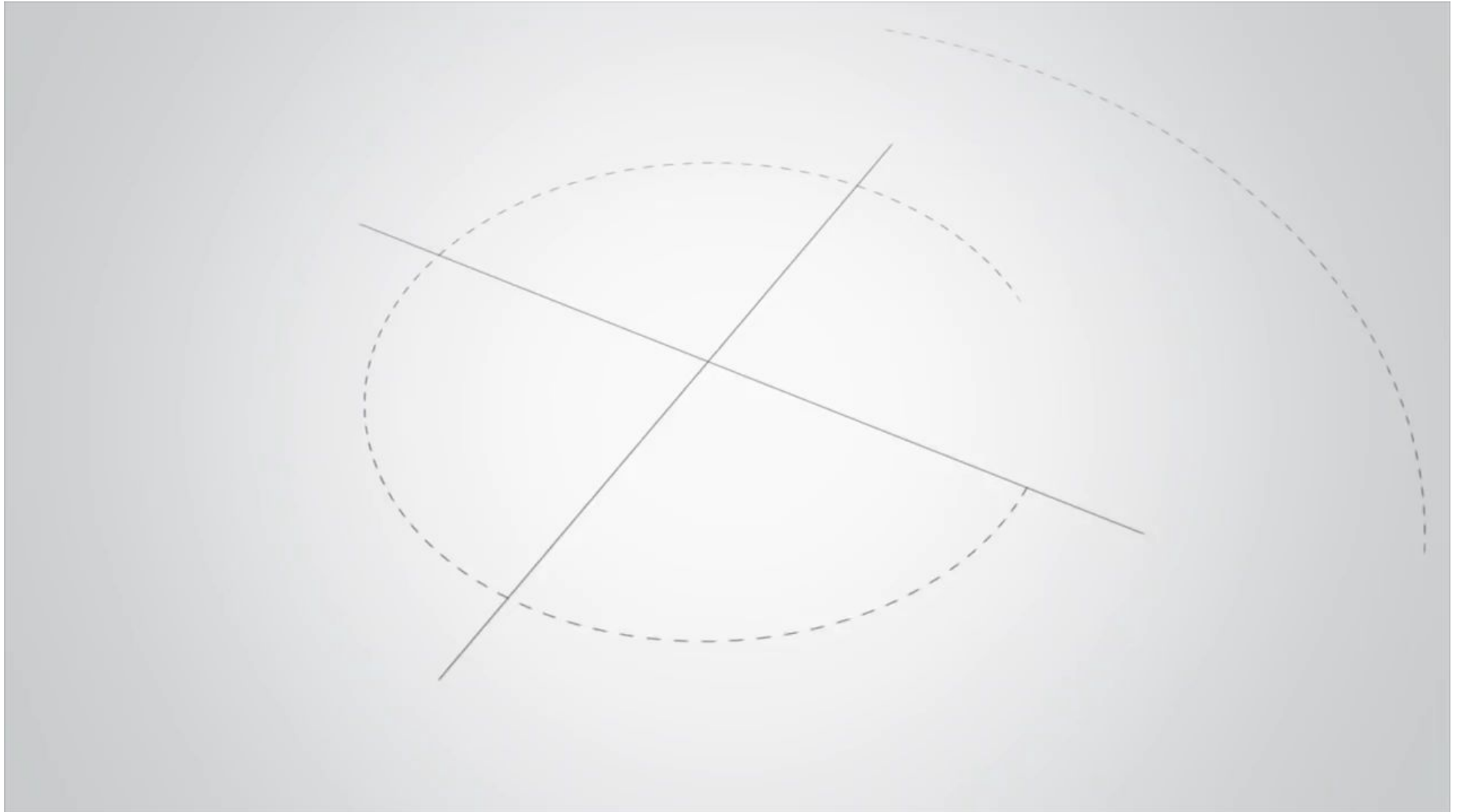
Гены, кодирующие все 20 тыс. белков, составляют всего 1-2% генома



«Один ген - один белок - один признак»



Редактирование генома (CRISPR/Cas9)



Доклинические испытания системы

CRISPR/Cas9

- Анемии (серповидноклеточная, Фанкони), таласемия, врожденные иммунодефициты β-
- Хронический гранулематоз, синдром Барта, буллезный эпидермолиз
- Наследственная гиперхолестеринемия, гипергаммониемия
- Цистный фиброз
- Миодистрофия Дюшена
- Хорея Гентингтона
- Наследственная слепота (амавроз Лебера), ретиниты
- ВИЧ, гепатит В

Регенеративная медицина – новая область медицины,
направленная на восстановление структуры и функции поврежденных
органов и тканей

Факультет
фундаментальной
медицины



Медицинский научно-
образовательный центр



Институт регенеративной
медицины



Федеральный закон №180
«О биомедицинских клеточных продуктах»

Подписан Президентом РФ В.В. Путиным
Вступил в силу с 01.01.2017

**Спасибо за
внимание!**

