

# ***КАФЕДРА АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА***

Тема: Региональные стволовые клетки:  
определение понятия, история открытия и  
изучения, классификация, характеристики и  
свойства.

Лекция №3 для студентов 2 курса, обучающихся по  
специальности лечебное дело, педиатрия

К.б.н., доцент Шеломенцева О.В.

Красноярск, 2012

---

## План лекции:

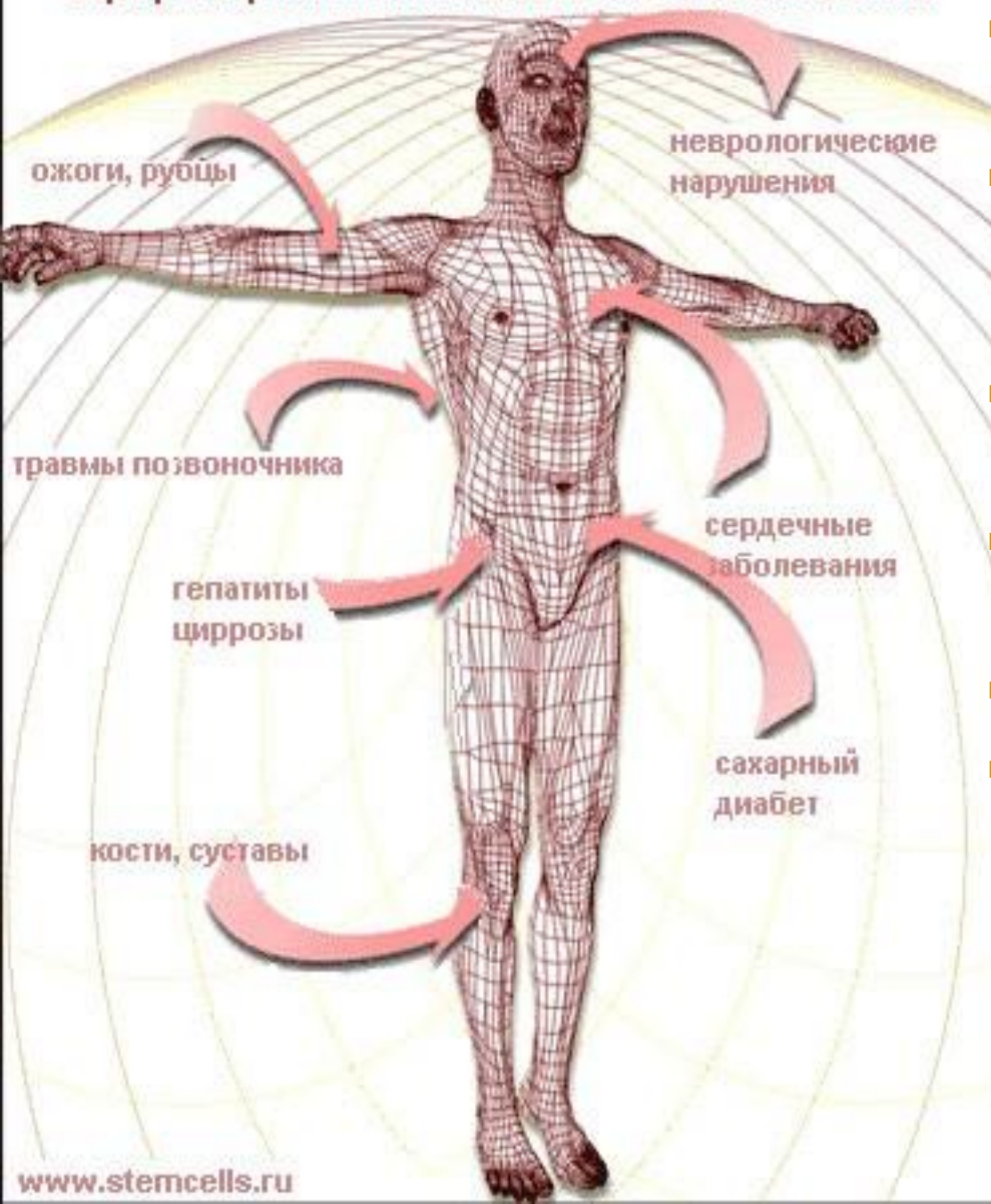
1. Актуальность темы.
  2. Региональные стволовые клетки:
    - 2.1. определение понятия, история открытия и изучения.
    - 2.2. классификации.
    - 2.3. свойства РСК (региональных стволовых клеток).
  3. Выводы.
-

---

*Актуальность темы.*

- Изучение стволовых клеток взрослого организма позволяет по-новому подойти к проблеме *обновления сформировавшихся тканей, изменить концепцию клеточной и генной терапии различных заболеваний;*
  - *их влияния на репаративные процессы в организме;*
  - *применение клеточных технологий для лечения человека.*
-

## Сферы применения клеточных технологий



**ОНКОЛОГИЯ И  
ГЕМАТОЛОГИЯ;  
СЕРДЕЧНО-  
СОСУДИСТЫЕ  
ЗАБОЛЕВАНИЯ;  
БОЛЕЗНИ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА;  
БОЛЕЗНИ СПИННОГО  
МОЗГА;  
ТРАНСПЛАНТОЛОГИЯ  
ТЕСТИРОВАНИЕ  
НОВЫХ ЛЕКАРСТВ.**

- 
- **Региональные (зрелые) стволовые клетки**  
- постнатальные соматические  
плюрипотентные стволовые клетки  
различных органов, способные к  
дифференцировке в клетки "своего"  
органа и трансдифференцировке.
-

■ Трансдифференцировка –  
способность постнатальной региональной  
стволовой клетки дифференцироваться в  
клетки другого органа и/или другого  
зародышевого листка.

Зрелые специализированные клетки получают из  
стволовых клеток, не являющихся их  
предшественниками  
(так, клетки сердечной мышцы, печени и мозга -  
из гемопоэтических стволовых клеток;  
нервные клетки – из мезенхимальных стволовых  
клеток и т.д.).

- В результате происходит потеря первичных тканевых маркёров и функций и приобретение маркёров и функций вновь образованного клеточного типа.

---

■ Молекулярные маркёры  
позволяют идентифицировать как  
стволовые нервные клетки, так и  
последовательные фазы их развития.

- нестин для нервной стволовой клетки,
  - виментин для клетки-предшественника,
  - бета-тубулин для нейробласта.
-

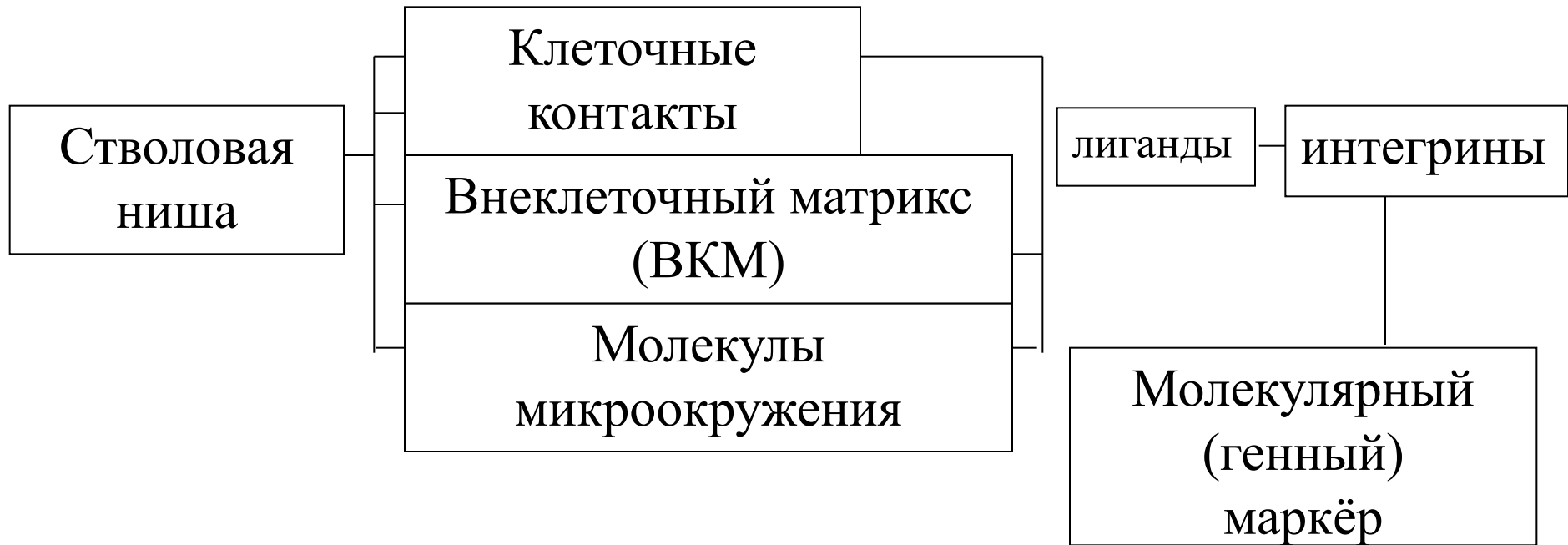


---

- генные маркёры СК –  
набор генов, характерный клеток

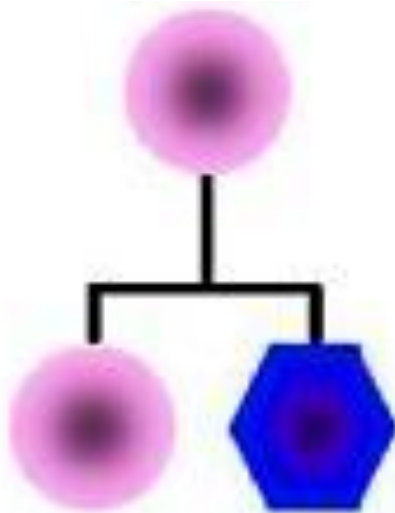
## *схема*

# *взаимодействия внешних и внутренних факторов СК*

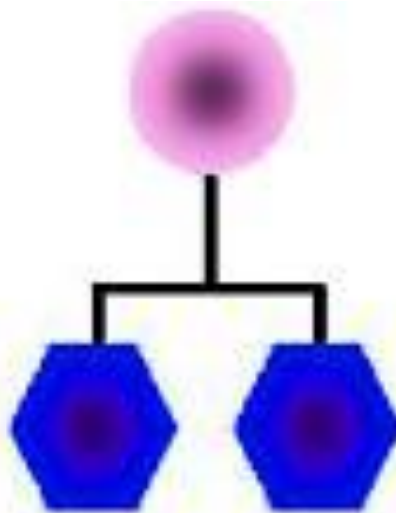


Существуют *два механизма*, поддерживающих популяцию стволовых клеток в организме:

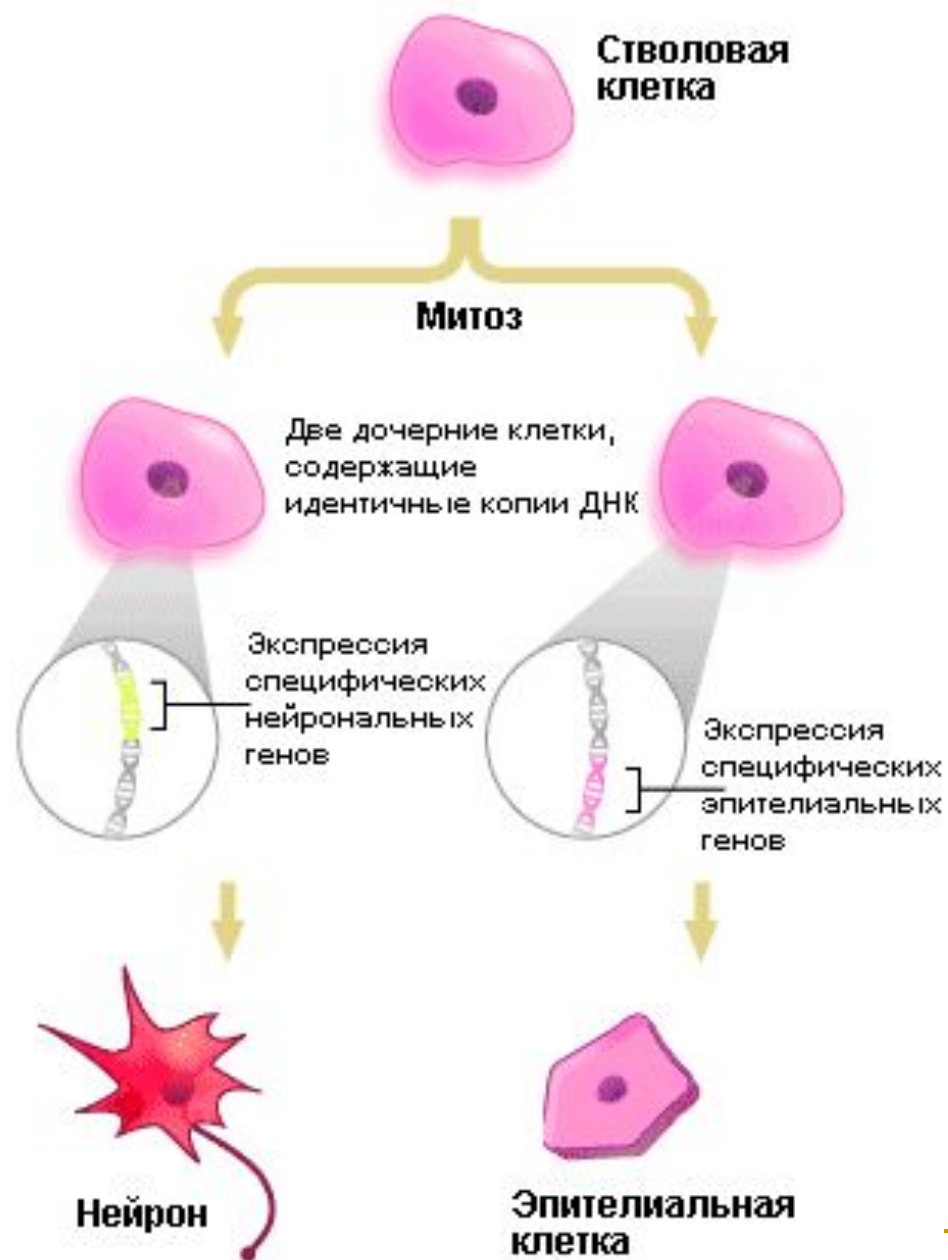
- Асимметричное деление, при котором продуцируется одна и та же пара клеток (одна стволовая клетка и одна дифференцированная клетка).
- Стохастическое деление: одна стволовая клетка делится на две более специализированных.



Асимметричное  
деление



Симметричное деление

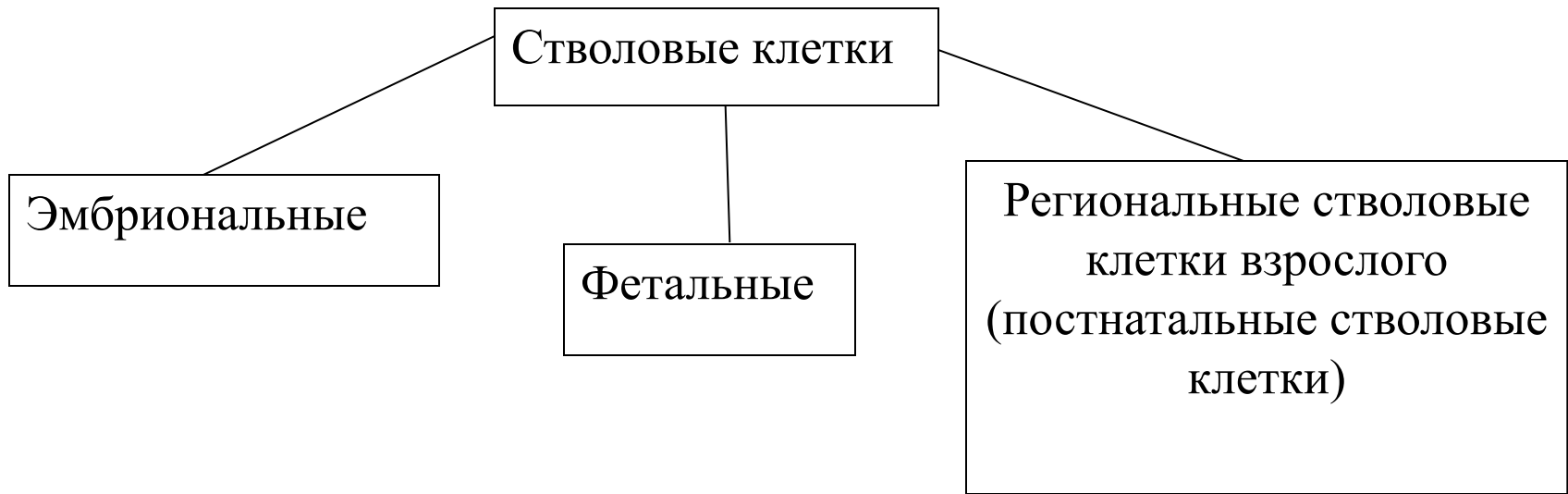


---

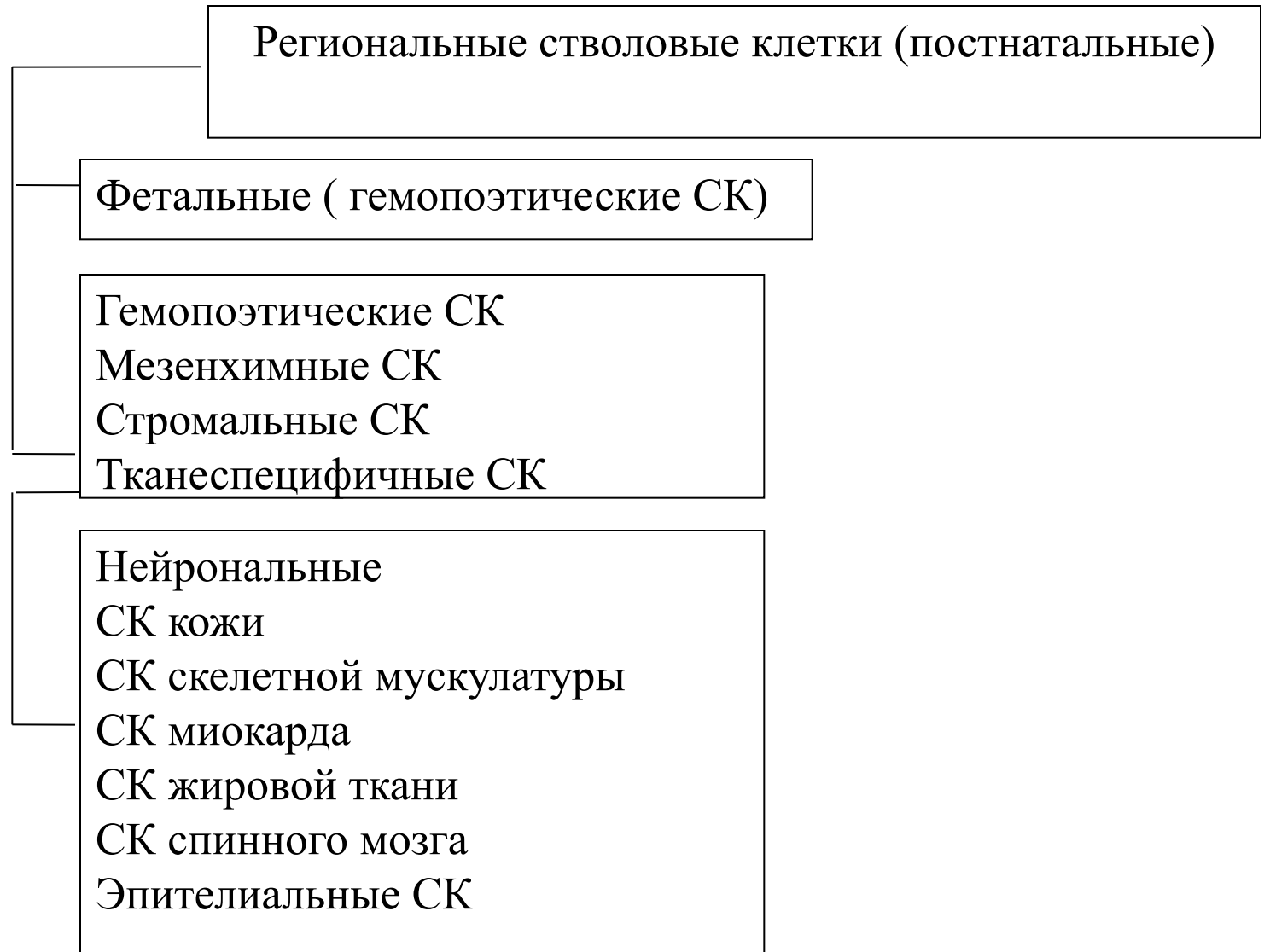
Региональные стволовые клетки: понятие, история открытия и изучения.

- теория кроветворения:
  - обновление клеток крови – это особая технология, отличная от простых клеточных делений А.А. Максимов предложил в **1908** г., объясняя механизм быстрого самообновления клеток крови;
  - эксперименты в начале 1950-х годов
  - наука о стволовых клетках костного мозга – А. Фриденштейн и И. Чертков;
  - 1988 год – стволовые клетки были впервые использованы для трансплантации;
  - 1998 год - ученые нашли способ выращивать стволовые клетки в питательной среде.
-

# ***Классификация по источнику получения СК***



# *Классификация по происхождению СК*



---

**Фетальные клетки**  
**это гемопоэтические стволовые**  
**клетки (ГСК), находящиеся в**  
**пуповинной крови, плаценте,**  
**способные трансформироваться**  
**в разные типы клеток.**

---



## *Региональные стволовые клетки (постнатальные)*

**гемопоэтические стволовые клетки** (ГСК), находящиеся в кроветворных органах и крови, способные давать начало, в основном, различным росткам кроветворения;

■ **мезенхимальные (стромальные)стволовые клетки** (МСК), находящиеся в костном мозге, обладающие способностью к дифференцировке в остеобласты, суспендоциты, хондроциты, теноциты, адипоциты, миообласты, фибробласты;

■ **тканеспецифические (регионарные - РСК)** (кожи, сосудов, нервной ткани, яичек, яичников, простаты и других) находятся в соответствующих тканях и дифференцируются в клетки этих тканей.

---

## Классификация по способу получения:

- 1. аллогенные стволовые клетки (полученные из донорского материала)
  - 2. аутологичные или собственные стволовые клетки
-

## *Региональные стволые клетки: характеристики и свойства.*



*Возрастное снижение пула СК в органах*

## ■ *Хоуминг* –

поселение стволовых клеток в месте повреждения (в широком смысле слова) и поселение трансплантата гемопоэтических клеток в костный мозг (в узком смысле слова).

## ■ *Хоуминг* –

способность стволовых клеток, при введении их в организм, находить зону повреждения и фиксироваться там, исполняя утраченную функцию; регулируется межклеточными взаимодействиями и растворимыми факторами.

---

Региональные стволовые клетки: характеристики и свойства.

■ - уни- или плюрипотентны  
в специально созданных условиях  
микроокружения;

---

---

Региональные стволовые клетки: характеристики и свойства.

- трансдифференцировка
  - сниженная популяционную активность (низкая активность теломеразы);
  - трудности выявления чётких различий между РСК и клетками-предшественниками.
-

Стволовые  
клетки

Пролиферация  
МСК

Самоподдержание

МСК

Прогенито-  
рные  
клетки

Остеогенез

Хондрогенез

Миогенез

Строма

Тендогенез/лигам-  
ентогенез

Адипогенез

Другое

Транзиторные  
остеобласты

Транзиторные  
хондроциты

Миобласт

Транзиторные  
стромальные клетки  
фибробласты

Зрелые  
клетки

Остеобласт

Хондробласт



Остеоцит

Хондроцит

Мышечные  
миобласты

Стромальная  
клетка

Тендоцит

Адипоцит

Нейроны

Эпителий

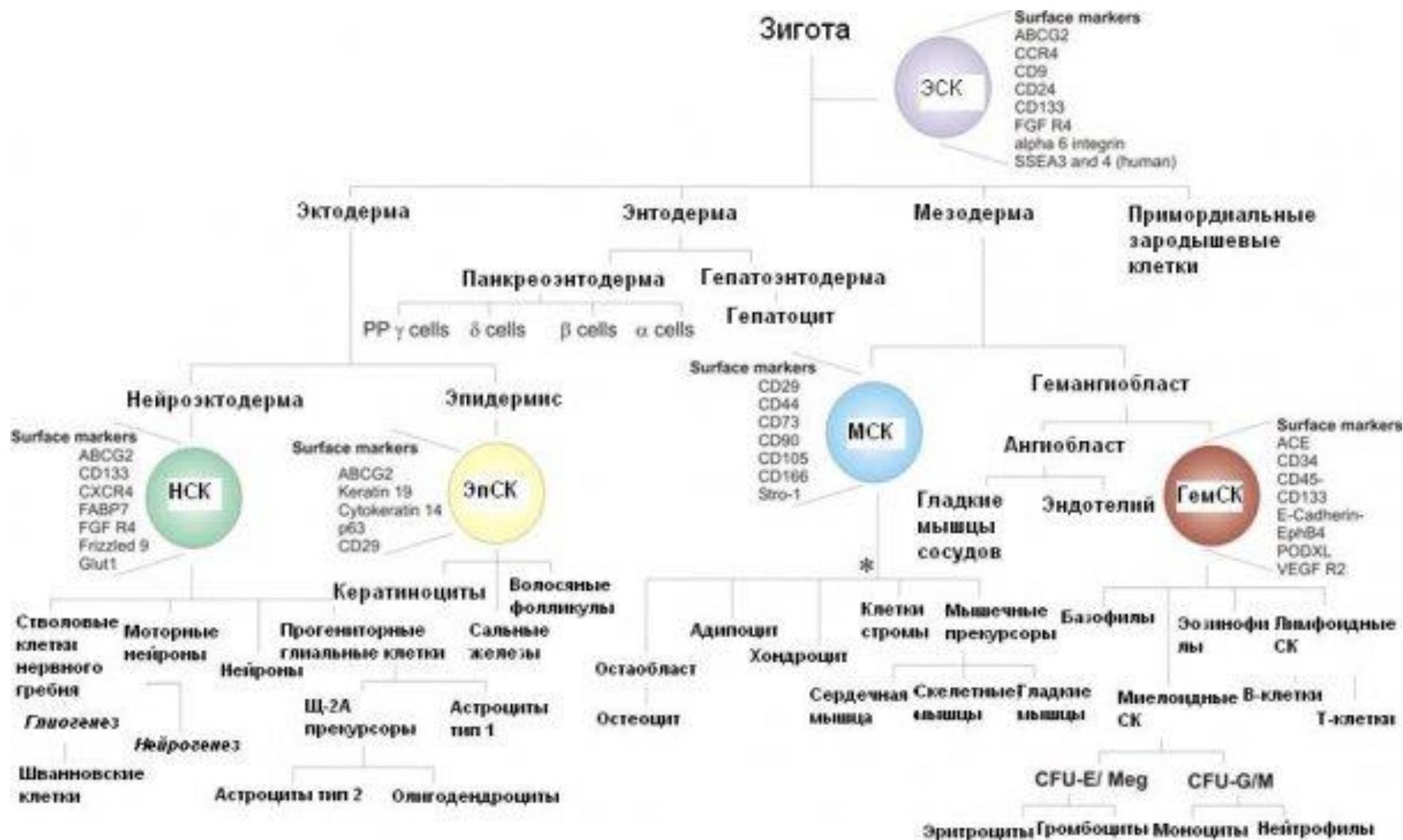
Кардиомиоцит

Гепатоцит

Последний  
этап  
дифференци-  
ровки

Original in colour





---

## ***Выводы:***

1. РСК (региональные стволовые клетки) - проверенный природой собственный восстановительный резерв организма. Риск иммунного отторжения собственных стромальных клеток отсутствует и их применение безупречно с морально-этической точки зрения.

2. РСК (региональные стволовые клетки) были открыты в начале прошлого столетия . В 1998 году ученые нашли способ выращивать стволовые клетки в питательной среде.

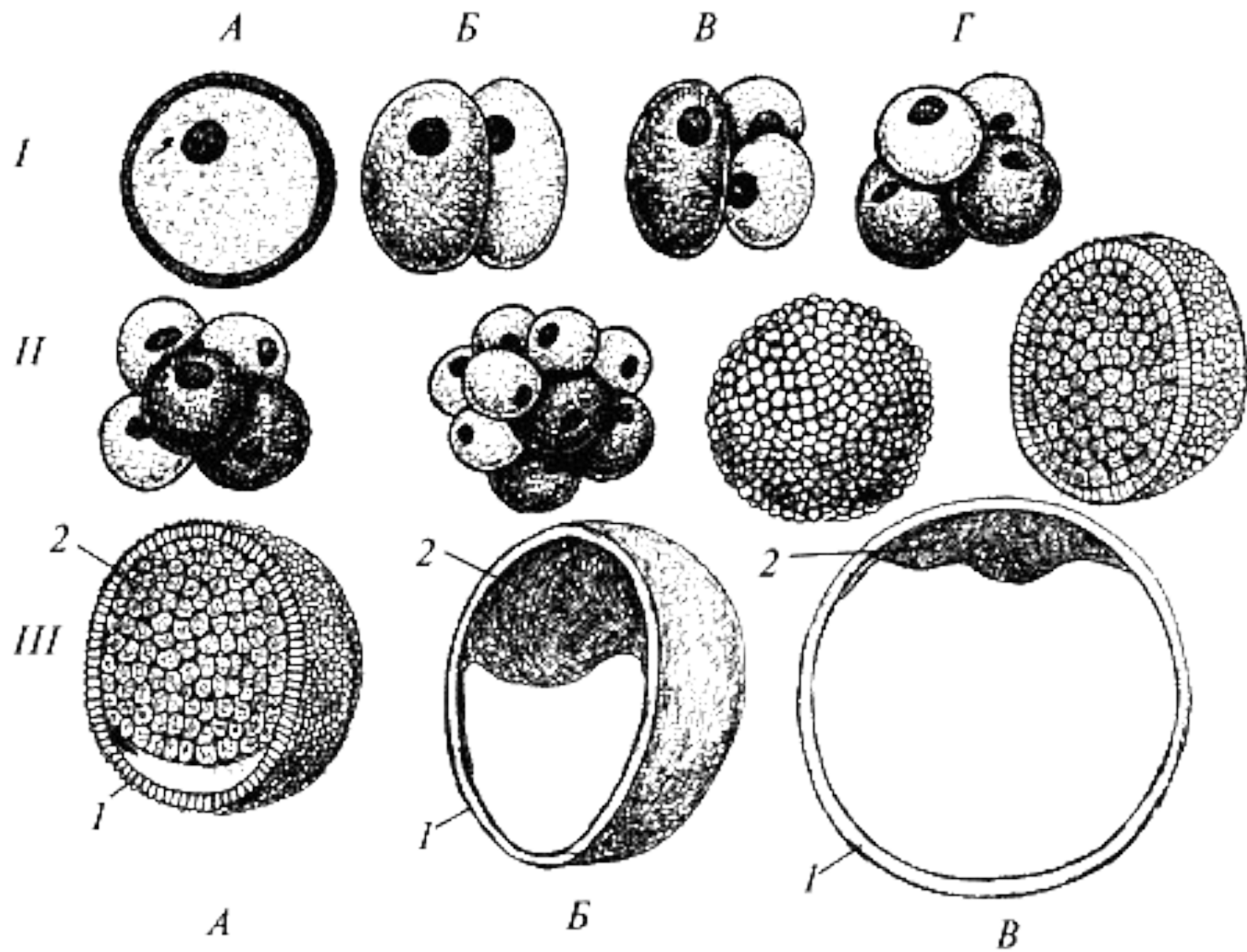
---

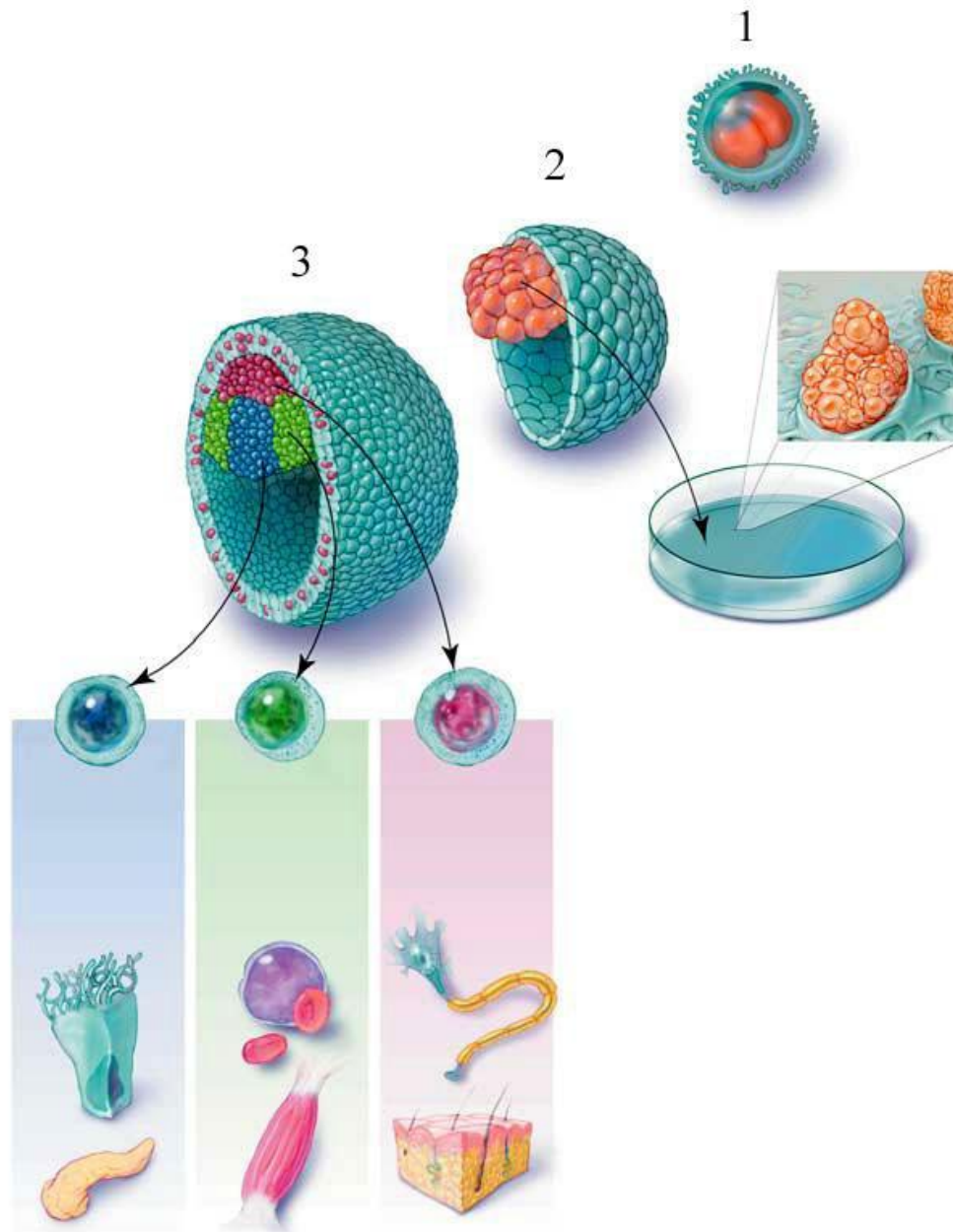
---

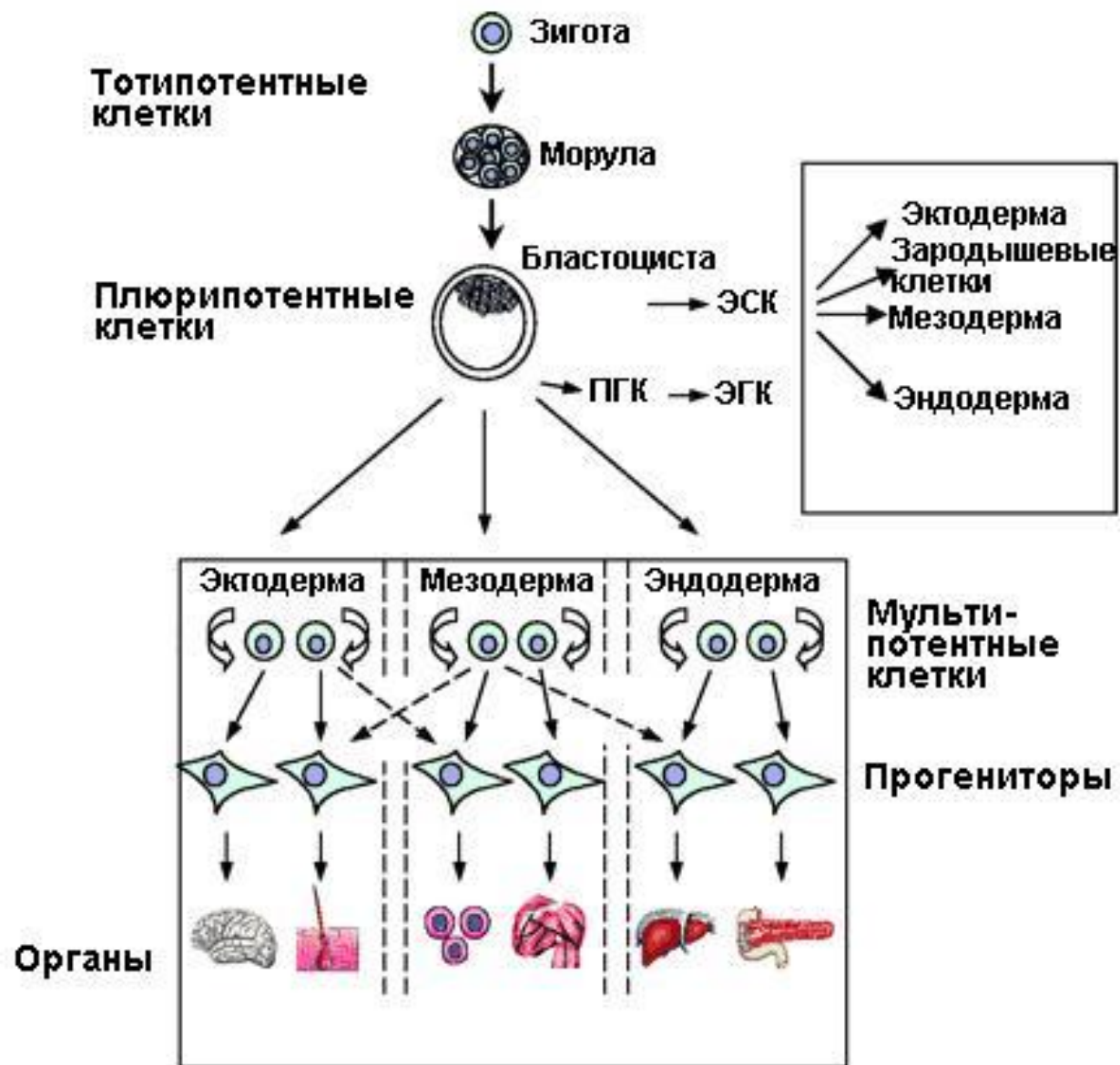
## ***Выводы:***

3. РСК имеют следующие характеристики:

- по мере старения организма число РСК в органах прогрессивно уменьшается;
  - могут быть уни- и плюрипотентными, в зависимости от окружения;
  - обладают способностью к трансдифференцировке и хоумингу ;
  - имеют сниженную популяционную активность (низкая активность теломеразы);
  - трудности выявления чётких различий между РСК и клетками-предшественниками.
-







ЭСК-эмбриональные стволовые клетки, ПГК-примордиальные герминативные клетки, ЭГК-эмбриональные герминативные клетки



*Спасибо за внимание*

