

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**

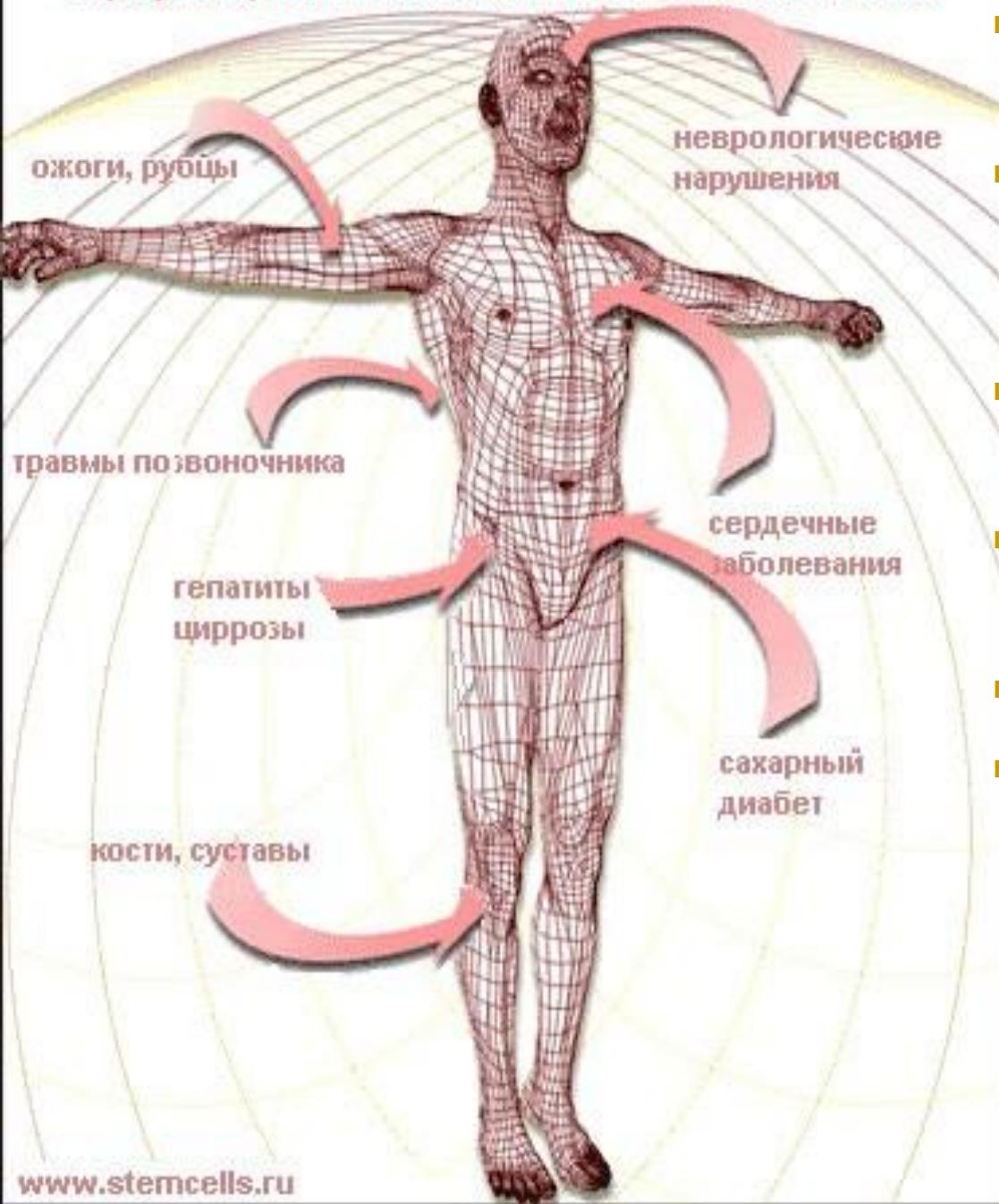
План лекции:

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.*

Сфера 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.

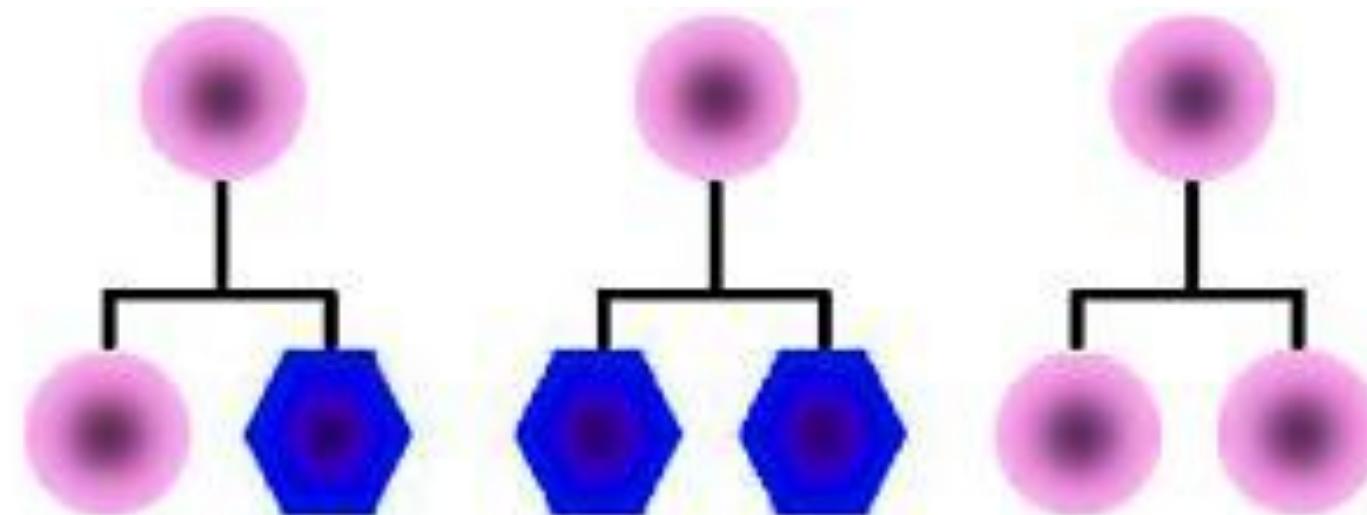
■ генные маркёры СК –
набор генов, характерный клеток

схема
взаимодействия внешних и внутренних факторов СК



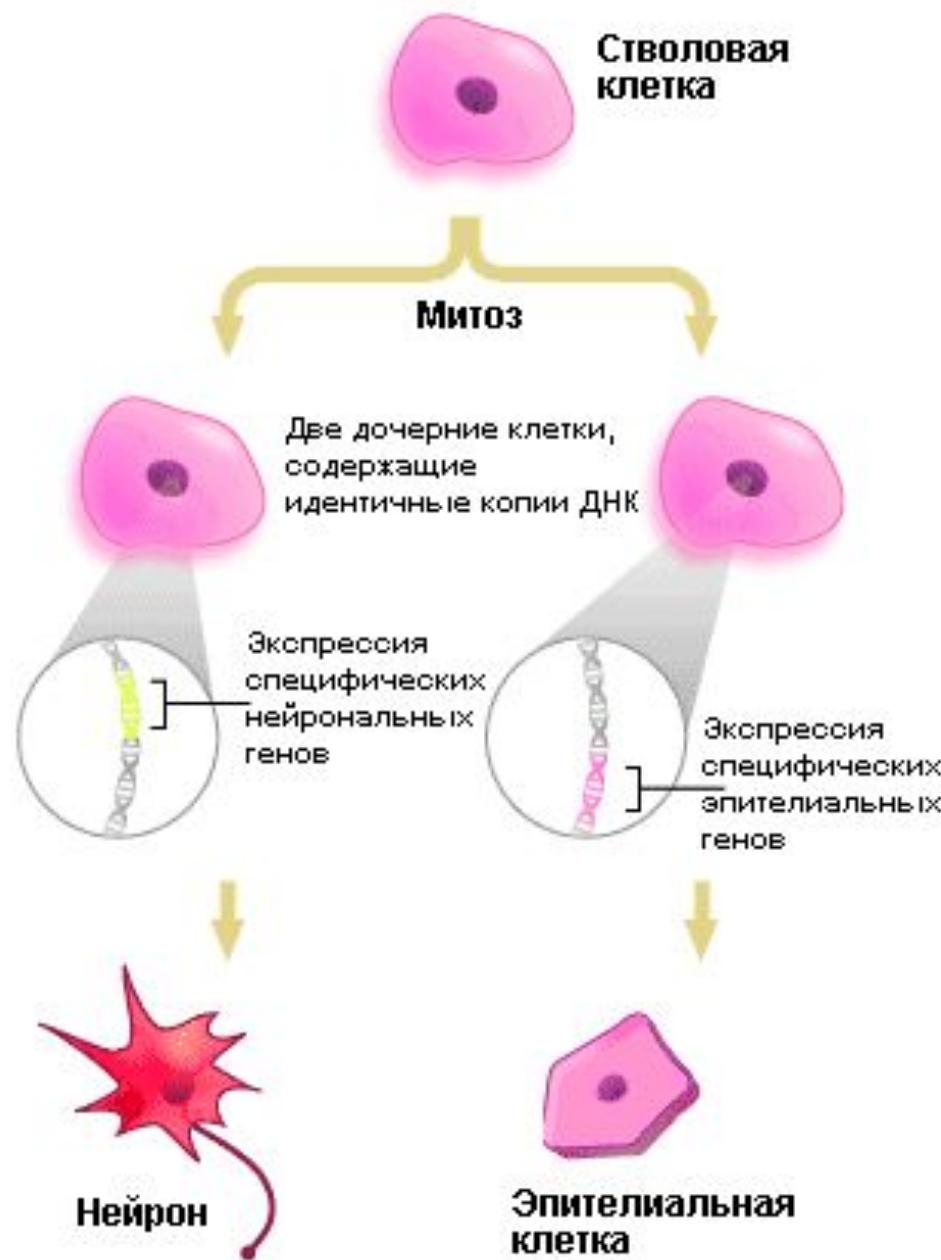
Существуют **два механизма**, поддерживающих популяцию стволовых клеток в организме:

- 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**

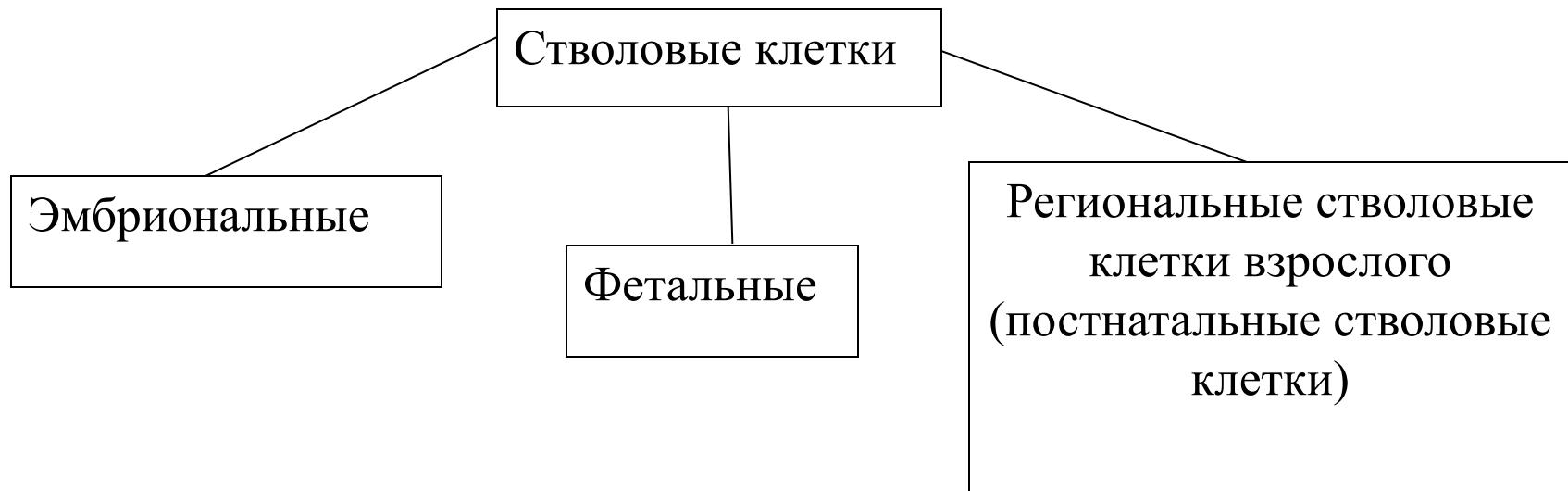
Симметричное деление



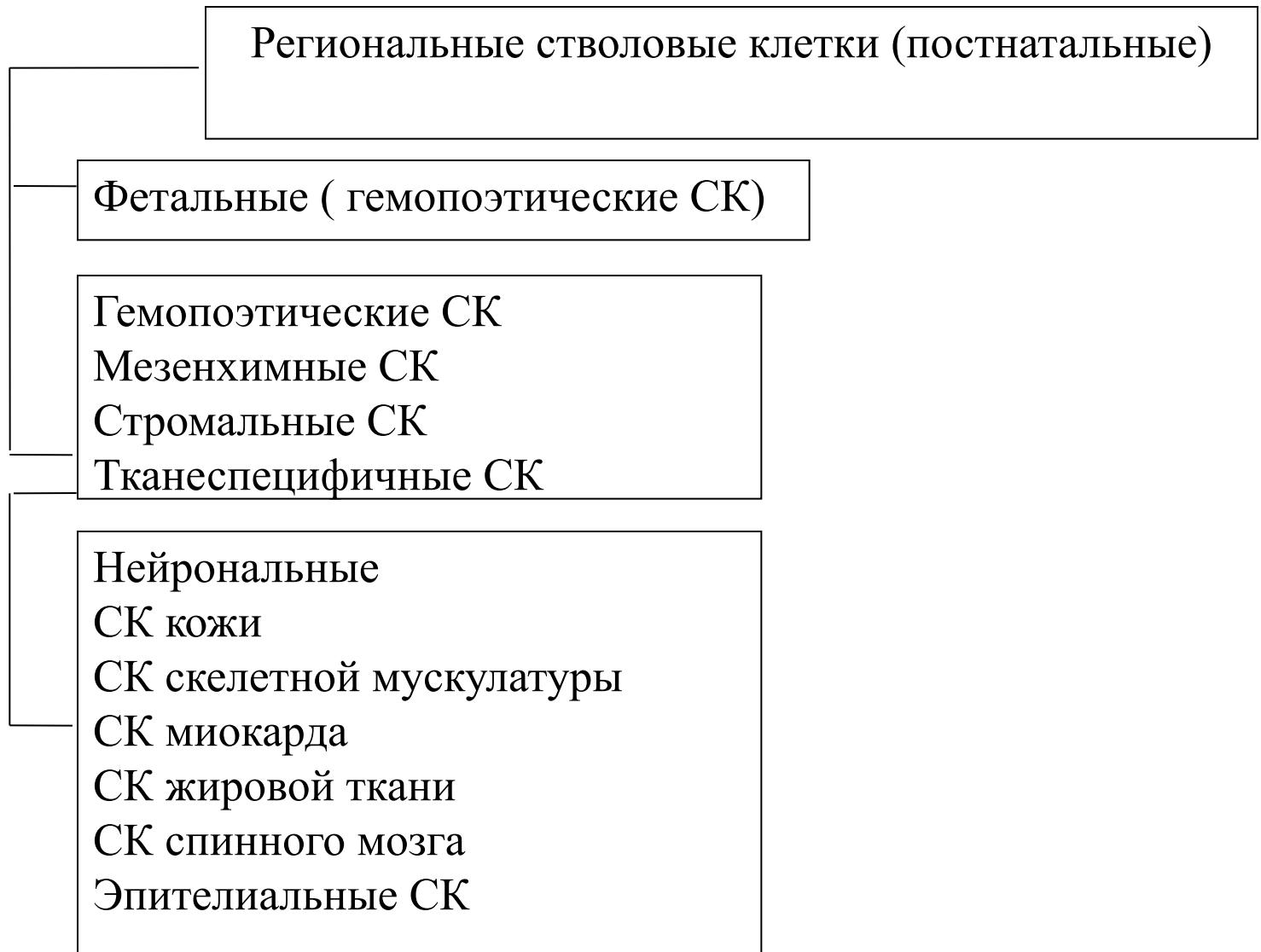
Региональные стволовые клетки: понятие, история открытия и изучения.

- 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. Фридленштейн 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 остеобlastы, сустеноциты, хондроциты, теноциты, адипоциты, миобlastы, фибробlastы;

■ **тканеспецифические (регионарные - РСК)** (кожи, сосудов, нервой 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 стволовые клетки: характеристики и свойства.



Возрастное снижение пула СК в органах

■ *Хоуминг* –
поселение стволовых клеток в месте
повреждения (в широком смысле
слова) и поселение транспланта
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 плюриполентны в специально созданых 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/лигаментогенез

Адипогенез

Другое

?

Транзиторные
остеобlastы

Остеобlast

Остеоцит

Транзиторные
хондроциты

Хондробlast

Хондроцит

Миобlast



Мышечные
миобlastы

Транзиторные
стромальные
клетки/фибробlastы



Стромальная
клетка

Транзиторные
стромальные
клетки/фибробlastы



Тендоцит



Адipoцит



Нейроны



Эпителий



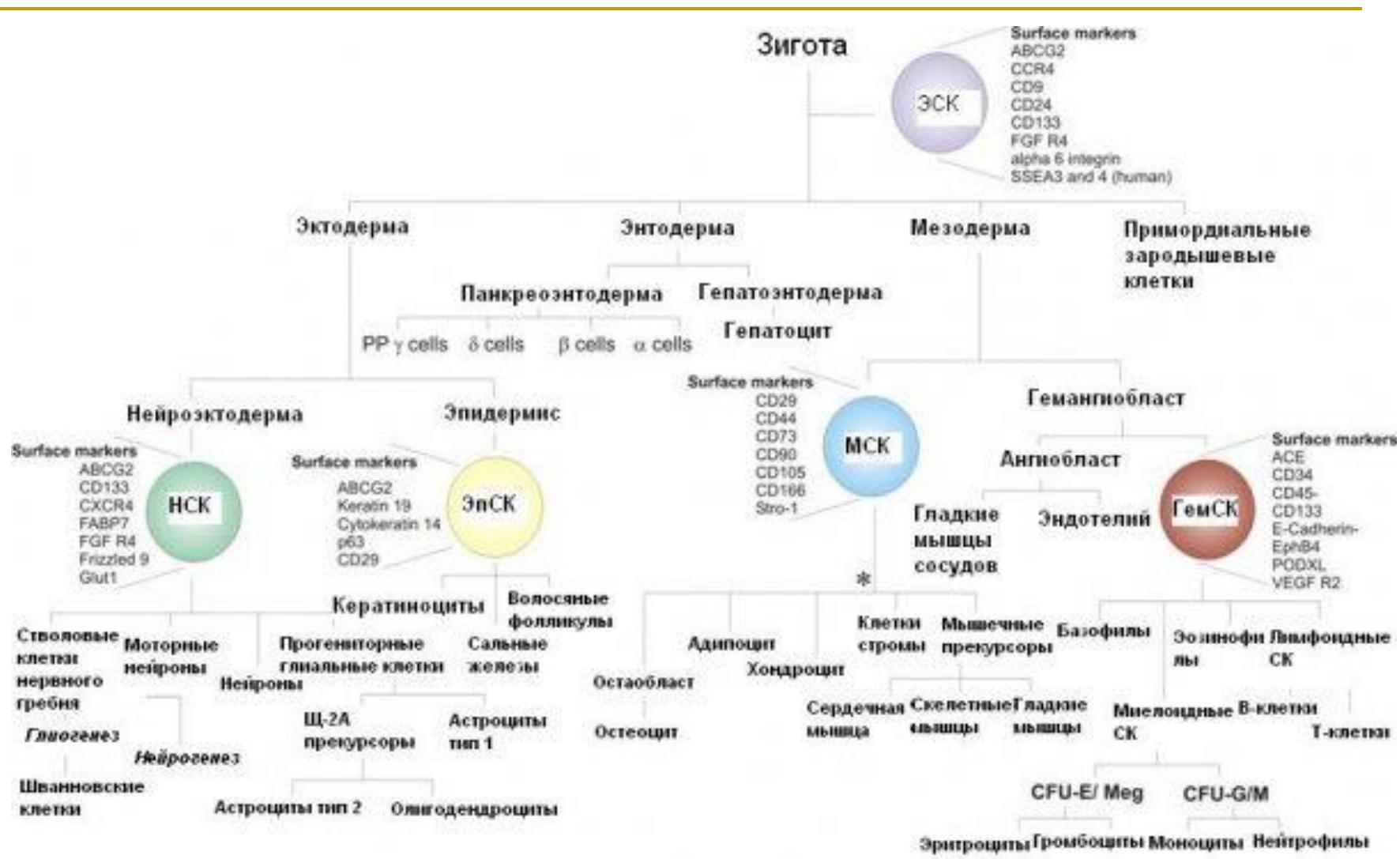
Кардиомиоцит



Гепатоцит

Зрелые
клетки

Последний
этап
дифференци-
ровки



Выводы:

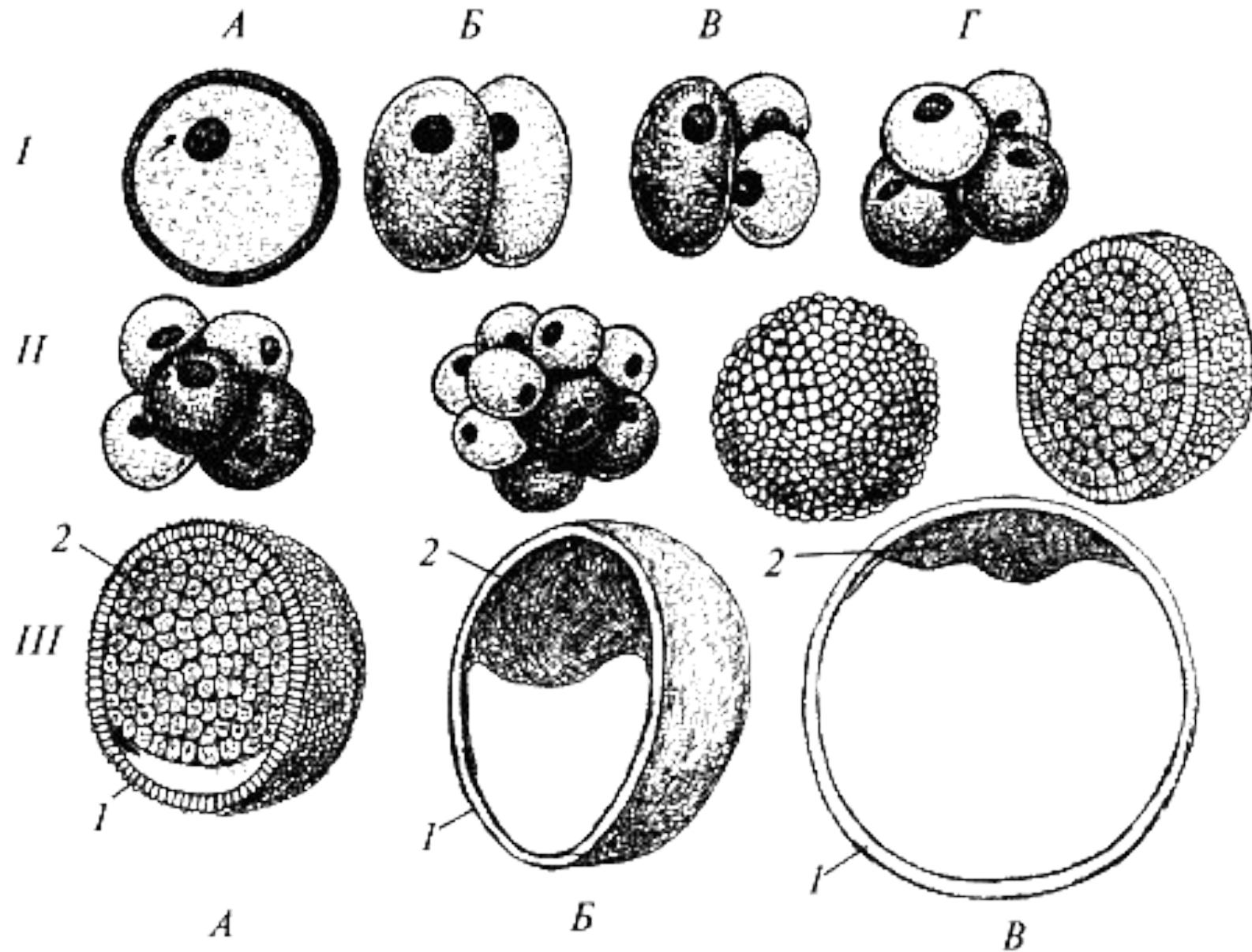
1. РСК (региональные стволовые клетки) - проверенный природой собственный восстановительный резерв организма. Риск иммунного отторжения собственных стромальных клеток отсутствует и их применение безупречно с морально-этической точки зрения.

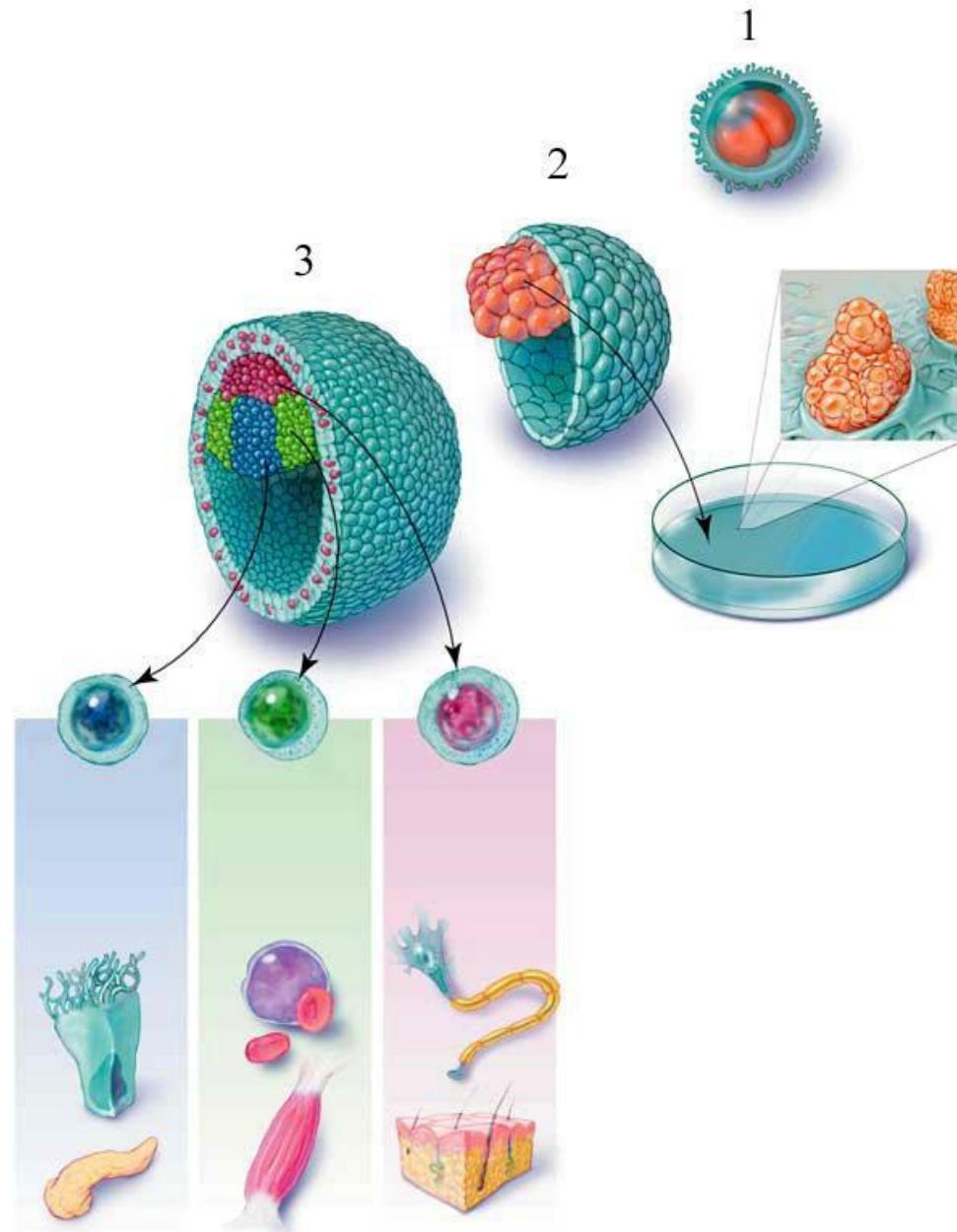
2. РСК (региональные стволовые клетки) были открыты в начале прошлого столетия . В 1998 году ученые нашли способ выращивать стволовые клетки в питательной среде.

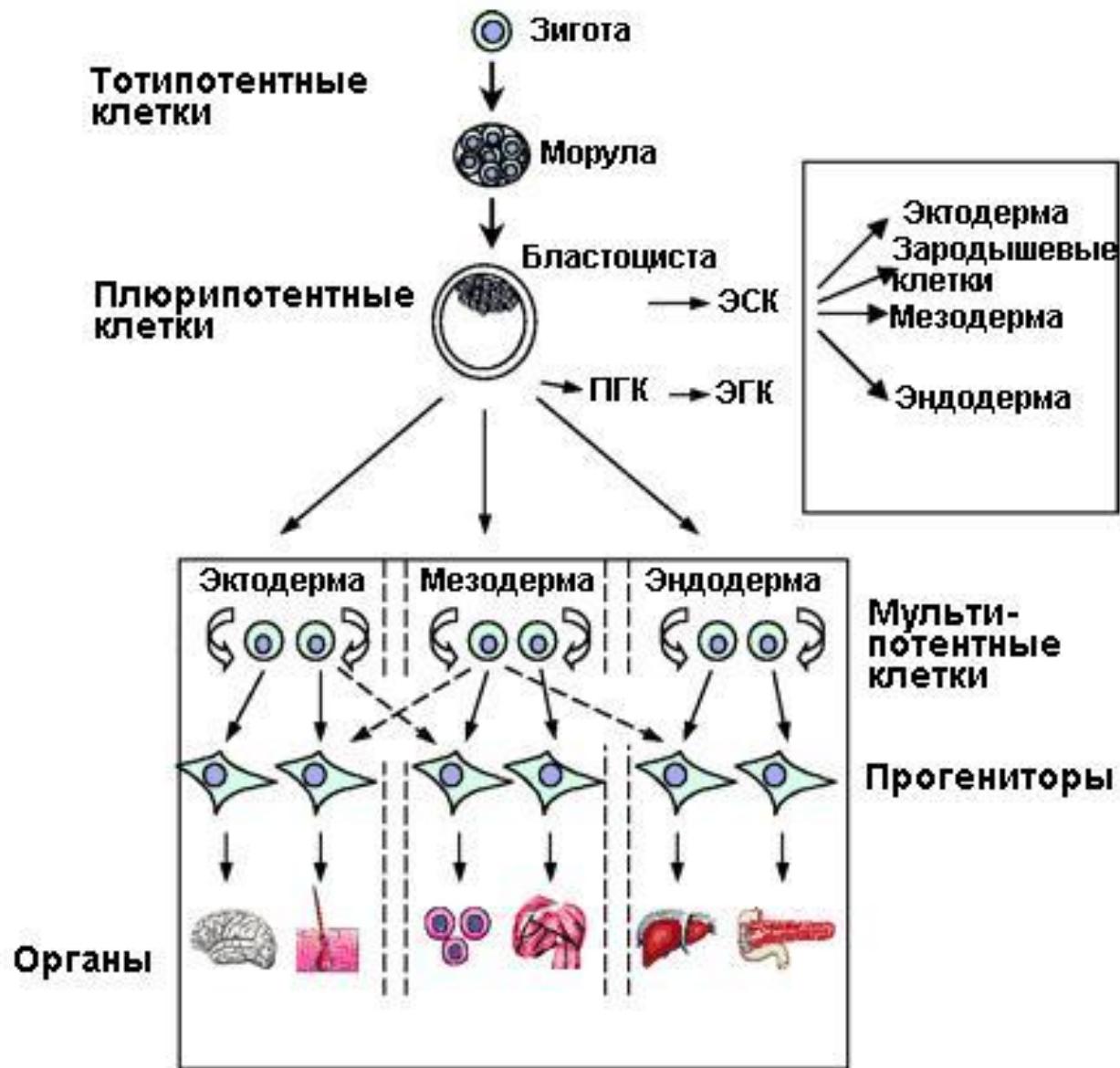
Выводы:

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

