

## Тема доклада «Работник месяца»

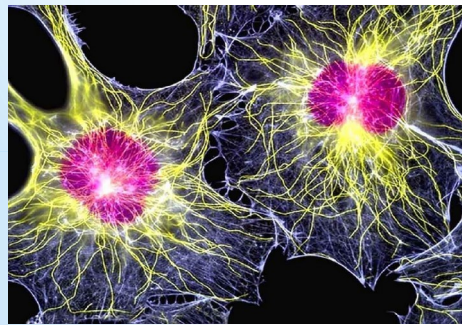
Клетки организма отличаются по интенсивности метаболизма, эффективности работы и другим параметрам. Какие ткани и клетки в организме человека заслуживают звания «лучшего работника»? Какие критерии можно использовать для оценки количества и качества выполняемой ими работы?

Мы просмотрели все всевозможные варианты и пришли к выводу, что «работниками месяца» являются эритроциты и стволовые клетки.

Мы хотим рассказать о стволовых клетках.

Клетки организма отличаются по интенсивности метаболизма, эффективности работы и другим параметрам. Какие ткани и клетки в организме человека заслуживают звания «лучшего работника»? Какие критерии можно использовать для оценки количества и качества выполняемой ими работы?

Мы просмотрели все всевозможные варианты и пришли к выводу, что «работниками месяца» являются эритроциты и стволовые клетки. Мы хотим рассказать о стволовых клетках.



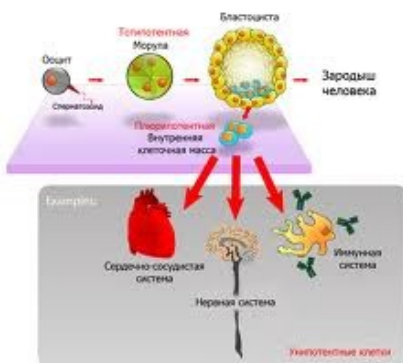
(1СЛАЙД)

### Стволовые клетки

Недифференцированные (незрелые) клетки, имеющиеся во всех многоклеточных организмах.

Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клетки, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей. (2СЛАЙД)

## Стволовые клетки



Недифференцированные (незрелые) клетки, имеющиеся во всех многоклеточных организмах. Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клетки, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей.

Развитие многоклеточных организмов начинается с одной стволовой клетки. В результате многочисленных циклов деления и процесса дифференцировки образуются все виды клеток, характерные для данного биологического вида. В человеческом организме таких видов клеток более 220. Стволовые клетки сохраняются и функционируют и во взрослом организме, благодаря им может осуществляться обновление и восстановление тканей и органов. Тем не менее, в процессе старения организма их количество уменьшается.

Все стволовые клетки, независимо от их происхождения, отличаются тремя общими свойствами:

1. способностью к делению и возобновлению в течение длительного времени;
2. неспециализированностью;
3. способностью давать начало специализированным типам клеток.

Развитие многоклеточных организмов начинается с одной стволовой клетки. В результате многочисленных циклов деления и процесса дифференцировки образуются все виды клеток, характерные для данного биологического вида. В человеческом организме таких видов клеток более 220. Стволовые клетки сохраняются и функционируют и во взрослом организме, благодаря им может осуществляться обновление и восстановление тканей и органов. Тем не менее, в процессе старения организма их количество уменьшается.

**Все стволовые клетки, независимо от их происхождения, отличаются тремя общими свойствами:**

1. способностью к делению и возобновлению в течение длительного времени;
2. неспециализированностью;
3. способностью давать начало специализированным типам клеток.



(3 СЛАЙД)

При каких заболеваниях применяются стволовые клетки?

Большинство сегодняшних показаний для трансплантации – это лейкозы, анемии, и восстановление кроветворения после высокодозной химиотерапии. Также существует ряд врожденных и наследственных заболеваний, при которых применяется трансплантация ГСК(гемопоэтические стволовые клетки) (например, мукополисахаридозы, лизосомальные болезни накопления и др.).

Все стволовые клетки обладают двумя неотъемлемыми свойствами:

- Самообновление, то есть способность сохранять неизменный фенотип после деления (без дифференцировки).
- Потентность (дифференцирующий потенциал), или способность давать потомство в виде специализированных типов клеток.
- Тотипотентные (омнипотентные) стволовые клетки могут дифференцироваться в клетки эмбриональных тканей, организованные в виде трехмерных связанных структур (тканей, органов, систем органов, организма).

Такие клетки могут дать начало полноценному жизнеспособному организму. К ним относится оплодотворённая яйцеклетка, или зигота. Клетки, образованные при первых нескольких циклах деления зиготы, также являются тотипотентными у большинства биологических видов.

**При каких заболеваниях применяются стволовые клетки?**

Большинство сегодняшних показаний для трансплантации – это лейкозы, анемии, и восстановление кроветворения после высокодозной химиотерапии. Также существует ряд врожденных и наследственных заболеваний, при которых применяется трансплантация ГСК (гемопоэтические стволовые клетки) (например, мукополисахаридозы, лизосомальные болезни накопления и др.).

Все стволовые клетки обладают двумя неотъемлемыми свойствами:

- Самообновление, то есть способность сохранять неизменный фенотип после деления (без дифференцировки).
- Потентность (дифференцирующий потенциал), или способность давать потомство в виде специализированных типов клеток.
- Тотипотентные (омнипотентные) стволовые клетки могут дифференцироваться в клетки эмбриональных тканей, организованные в виде трехмерных связанных структур (тканей, органов, систем органов, организма).

Такие клетки могут дать начало полноценному жизнеспособному организму. К ним относится оплодотворённая яйцеклетка, или зигота. Клетки, образованные при первых нескольких циклах деления зиготы, также являются тотипотентными у большинства биологических видов.

**(4 СЛАЙД)**

Плюрипотентные стволовые клетки являются потомками тотипотентных и могут давать начало практически всем тканям и органам, за исключением экстраэмбриональных тканей (например, плаценты). Из этих стволовых клеток развиваются три зародышевых листка: эктодерма, мезодерма и энтодерма.

Мультипотентные стволовые клетки порождают клетки разных тканей, но многообразие их видов ограничено пределами одного зародышевого листка

Эктодерма даёт начало нервной системе, органам чувств, переднему и заднему отделам кишечной трубки, кожному эпителию.

Из мезодермы формируются хрящевой и костный скелет, кровеносные сосуды, почки и мышцы.

Из энтодермы — в зависимости от биологического вида — образуются различные органы, ответственные за дыхание и пищеварение. У человека это — слизистая оболочка кишечника, а также печень, поджелудочная железа и лёгкие.

**(5 СЛАЙД)**

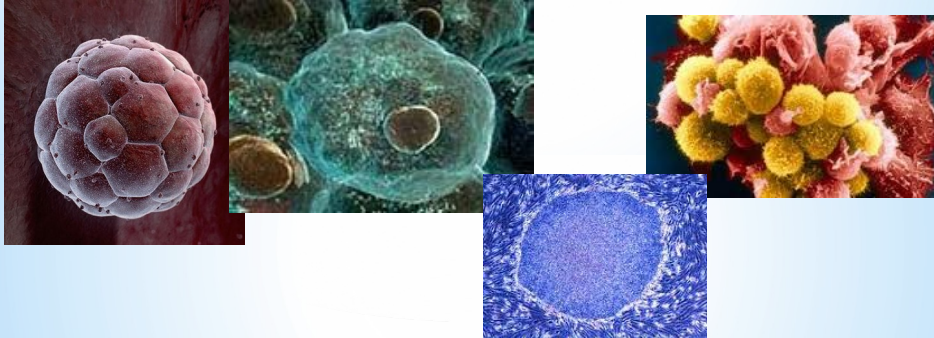
**Плюрипотентные** стволовые клетки являются потомками тотипотентных и могут давать начало практически всем тканям и органам, за исключением экстраэмбриональных тканей (например, плаценты). Из этих стволовых клеток развиваются три зародышевых листка: эктодерма, мезодерма и энтодерма.

**Мультипотентные** стволовые клетки порождают клетки разных тканей, но многообразие их видов ограничено пределами одного зародышевого листка

**Эктодерма** даёт начало нервной системе, органам чувств, переднему и заднему отделам кишечной трубки, кожному эпителию.

Из **мезодермы** формируются хрящевой и костный скелет, кровеносные сосуды, почки и мышцы.

Из **энтодермы** — в зависимости от биологического вида — образуются различные органы, ответственные за дыхание и пищеварение. У человека это — слизистая оболочка кишечника, а также печень, поджелудочная железа и лёгкие.



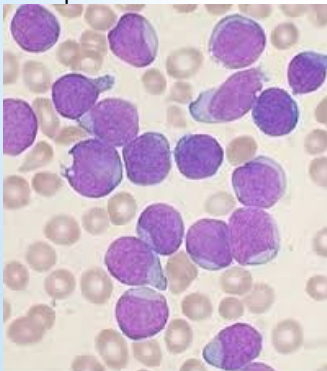
•Олигопотентные клетки могут дифференцироваться лишь в некоторые, близкие по свойствам, типы клеток. К ним, например, относятся клетки лимфоидного и миелоидного рядов, участвующие в процессе кроветворения.

•Унипотентные клетки (клетки-предшественницы, бластные клетки) — незрелые клетки, которые, строго говоря, уже не являются стволовыми, так как могут производить лишь один тип клеток. Они способны к многократному самовоспроизведению, что делает их долговременным источником клеток одного конкретного типа и отличает от нестволовых.

(6 СЛАЙД)

•Олигопотентные клетки могут дифференцироваться лишь в некоторые, близкие по свойствам, типы клеток. К ним, например, относятся клетки лимфоидного и миелоидного рядов, участвующие в процессе кроветворения.

•Унипотентные клетки (клетки-предшественницы, бластные клетки) — незрелые клетки, которые, строго говоря, уже не являются стволовыми, так как могут производить лишь один тип клеток. Они способны к многократному самовоспроизведению, что делает их долговременным источником клеток одного конкретного типа и отличает от нестволовых



Плюрипотентность — способность образовывать любой из примерно 350 типов клеток взрослого организма (у млекопитающих)

•Хоуминг — способность стволовых клеток, при введении их в организм, находить зону повреждения и фиксироваться там, исполняя утраченную функцию;

•Тотипотентность — способность дифференцироваться в целостный организм (11 дней после оплодотворения);

•Факторы, которые определяют уникальность стволовых клеток, находятся не в ядре, а в цитоплазме. Это избыток м-РНК всех 3 тысяч генов, которые отвечают за раннее развитие зародыша;

•Теломеразная активность. При каждой репликации часть теломер утрачивается. В стволовых, половых и опухолевых клетках есть теломеразная активность, концы их хромосом надстраиваются, то есть эти клетки способны проходить потенциально бесконечное количество клеточных делений, они бессмертны.

(7 СЛАЙД)

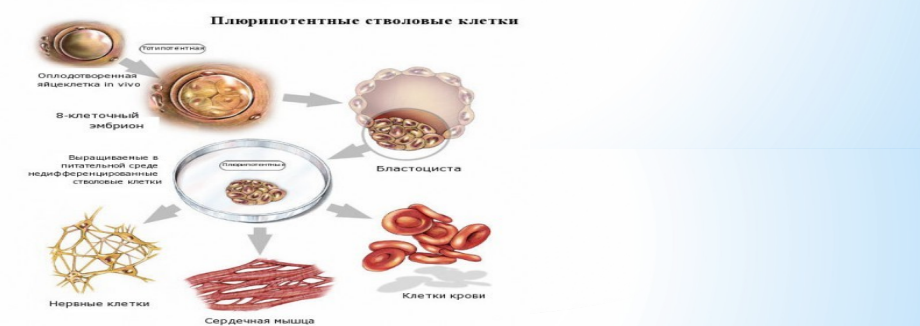
**Плюрипотентность** — способность образовывать любой из примерно 350 типов клеток взрослого организма (у млекопитающих)

•**Хоуминг** — способность стволовых клеток, при введении их в организм, находить зону повреждения и фиксироваться там, исполняя утраченную функцию;

•**Тотипотентность** — способность дифференцироваться в целостный организм (11 дней после оплодотворения);

•**Факторы, которые определяют уникальность стволовых клеток**, находятся не в ядре, а в цитоплазме. Это избыток м-РНК всех 3 тысяч генов, которые отвечают за раннее развитие зародыша;

•**Теломеразная активность**. При каждой репликации часть теломер утрачивается. В стволовых, половых и опухолевых клетках есть теломеразная активность, концы их хромосом надстраиваются, то есть эти клетки способны проходить потенциально бесконечное количество клеточных делений, они



Использование стволовых клеток в медицине.

Удивительная способность стволовых клеток «превращаться» в ткани любой специфичности порождает серьезные надежды на возникновение принципиально новых подходов к лечению многих заболеваний. С помощью стволовых клеток будет возможно лечение последствий инфарктов и инсультов, болезней Паркинсона и Альцгеймера, а также диабета. Необратимые (с точки зрения сегодняшних возможностей) повреждения нервной, мышечной, железистой и других тканей, возникающие в процессе развития того или иного патологического процесса, представляется возможным "реставрировать", заместив их массой новообразованных тканевых "заплат", состоящих из соответствующим образом дифференцированных стволовых клеток. Именно этим объясняется стремление многих научно-исследовательских коллективов и врачей заниматься проблемой использования стволовых клеток для лечения серьезных недугов.

В современной медицине стволовые клетки человека трансплантируют, то есть пересаживают в лечебных целях. Например, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток производится для восстановления процесса гемопоэза (кровообразования) при лечении лейкозов и лимфом.

стволовые клетки кожи справляются с угрозой вредных излучений циклическим путем, выполняя различных функций в зависимости от времени суток. Эти клетки защищают от радиационных повреждений ДНК. Полученные результаты могут проложить развитие в новой стратегии борьбы с преждевременным старением и раком у людей.

Различные клетки нашего организма имеют внутренние часы, которые помогают им выполнять определенные функции в зависимости от времени суток. Ученые обнаружили, что различные наборы генов человеческих стволовых клеток кожи проявляют пик активности в разное время суток. Так защита от ультрафиолетового излучения становится наиболее активной в дневное время.

(8СЛАЙД)

**Использование стволовых клеток в медицине.**

Удивительная способность стволовых клеток «превращаться» в ткани любой специфичности порождает серьезные надежды на возникновение принципиально новых подходов к лечению многих заболеваний. С помощью стволовых клеток будет возможно лечение последствий инфарктов и инсультов, болезней Паркинсона и Альцгеймера, а также диабета. Необратимые (с точки зрения сегодняшних возможностей) повреждения нервной, мышечной, железистой и других тканей, возникающие в процессе развития того или иного патологического процесса, представляется возможным "реставрировать", заместив их массой новообразованных тканевых "заплат", состоящих из соответствующим образом дифференцированных стволовых клеток. Именно этим объясняется стремление многих научно-исследовательских коллективов и врачей заниматься проблемой использования стволовых клеток для лечения серьезных недугов.

В современной медицине стволовые клетки человека трансплантируют, то есть пересаживают в лечебных целях. Например, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток производится для восстановления процесса гемопоэза (кровообразования) при лечении лейкозов и лимфом.

Различные клетки нашего организма имеют внутренние часы, которые помогают им выполнять определенные функции в зависимости от времени суток. Ученые обнаружили, что различные наборы генов человеческих стволовых клеток кожи проявляют пик активности в разное время суток. Так защита от ультрафиолетового излучения становится наиболее активной в дневное время.

Однако работа внутренних часов постепенно нарушается с возрастом, как у человека, так и животных. И это приводит к тому, что стволовые клетки снижают их регенеративную способность. Нынешние усилия ученых направлены на выявление причин, лежащих в основе нарушения работы внутренних часов человеческих стволовых клеток кожи, чтобы найти средства, позволяющие предотвратить этого процесса или отсрочить его.

Раньше учёные считали, что нейроны головного мозга человеку даются один раз и до конца его жизни, и что они не обладают способностью к регенерации». Но данный факт был оспорен, и именно шотландскими учёными было доказано, что стволовые клетки способны к дифференцированию в нейронах. После того, как в мозг пациента была произведена имплантация некоторого количества стволовых клеток, учёными было начато наблюдение за течением болезни пациента.

Раньше учёные считали, что нейроны головного мозга человеку даются один раз и до конца его жизни, и что они не обладают способностью к регенерации». Но данный факт был оспорен, и именно шотландскими учёными было доказано, что стволовые клетки способны к дифференцированию в нейронах. После того, как в мозг пациента была произведена имплантация некоторого количества стволовых клеток, учёными было начато наблюдение за течением болезни пациента.



(9СЛАЙД)