

Репаративная регенерация костной ткани

Выполнила студентка лечебного
факультета группы 1518

Хасанова Миляуша Ильгизовна

1. Ключевые слова

РЕГЕНЕРАЦИЯ (от позднелат. *regeneratio* -возрождение, возобновление),
РЕПАРАЦИЯ (-восстановление).

Консолидация – сращение.

Диастаз – щель.

Фрактура – перелом.

Брадитрофия (от греч. -короткий + питание, неприхотливость к питательным элементам).

Остеоид – основное аморфное вещество, преимущественно коллаген I типа.

2. Определение

Репаративная регенерация - это восстановление ткани после того или иного повреждения.

Репаративная регенерация есть в той или иной мере усиленная физиологическая (Клишов, 1984).

Репаративная регенерация каждого вида тканей имеет свои особенности, но всегда включает процессы распада поврежденных клеток и межклеточного вещества, пролиферацию сохранивших жизнеспособность клеток, их дифференцировку, установление межклеточных связей - интеграцию, адаптационную перестройку регенерата. Мы же рассматриваем механизмы регенерации костной ткани.

Репаративная регенерация может быть **ПОЛНОЙ** и **НЕПОЛНОЙ**.

Полная регенерация (реституция) характеризуется возмещением дефекта тканью, полностью идентичной погибшей.

Неполная репаративная регенерация (субституция) - дефект замещается плотной волокнистой соединительной тканью - рубцом.

Клеточные источники репаративной регенерации костной ткани

- стромальные стволовые клетки (ССК), локализованные в строме костного мозга и экстраскелетных кроветворных органов,
- остеогенные клетки, находящиеся в составе внутреннего слоя периоста,
- каналах остеонов, входящие в состав эндоста,
- периваскулярные клетки.

В костном регенерате по локализации выделяют **периостальную часть**, являющуюся результатом деятельности клеток надкостницы, **эндостальную часть**, стабилизирующую перелом со стороны костномозговой полости и **интермедиарную часть**, формирующуюся непосредственно в зоне между отломками.

Репаративная регенерация костной ткани после механического перелома:

- **Первичное** сращение возможно при плотном сопоставлении отломков, чтобы расстояние между ними было порядка 0,1 мм. При незначительно нарушенном кровоснабжении остеогенные клетки пролиферируют и дифференцируются в остеобласты, которые образуют пластинчатую костную ткань.
- При любом переломе участки кости, прилегающие к линии перелома, гибнут из-за гипоксии от нарушенного кровоснабжения. Чем меньше зона такого посттравматического некроза, тем лучше прогноз для первичного сращения перелома.

- Вторичное сращение с образованием массивного костного регенерата (костной мозоли). При этом остеорепарация проходит ряд последовательных морфологических фаз сращения перелома (Хэм, Кормак, 1983).

А. Фаза ранних посттравматических изменений

- В момент перелома наблюдаются прямые и не прямые повреждения тканей. Разрываются кровеносные сосуды, пересекающие линию перелома.
- Система свертывания крови активируется параллельно с появлением первых признаков воспаления и активации первичного иммунного ответа на разно-тканевой детрит (моноцит-макрофаг-остеокласт).
- Пустые остеоцитарные лакуны, которые на границе с живой костью можно обнаружить уже через 2 суток.

Б. Фаза регенерации

- *Образование недифференцированной мезенхимальной ткани.*

- Уже к концу вторых суток ССК в составе стромы костного мозга, остеогенные клетки периоста, остеонов и эндоста начинают пролиферировать.



- Регенерационный периостальный остеогистогенез. 10 суток. 1 - остеобласты; 2 - поверхность отломка; 3 - ретикулофиброзная костная ткань регенерата; 4 - кровеносные сосуды.

- К седьмым суткам вокруг перелома образуется отчетливая манжетка вокруг костных отломков. Смысл её формирования заключается в том, чтобы стабилизировать перелом. Хорошо известно, что при неудовлетворительной иммобилизации формируются гипертрофические регенераты.

Дифференцировка мезенхимальной ткани

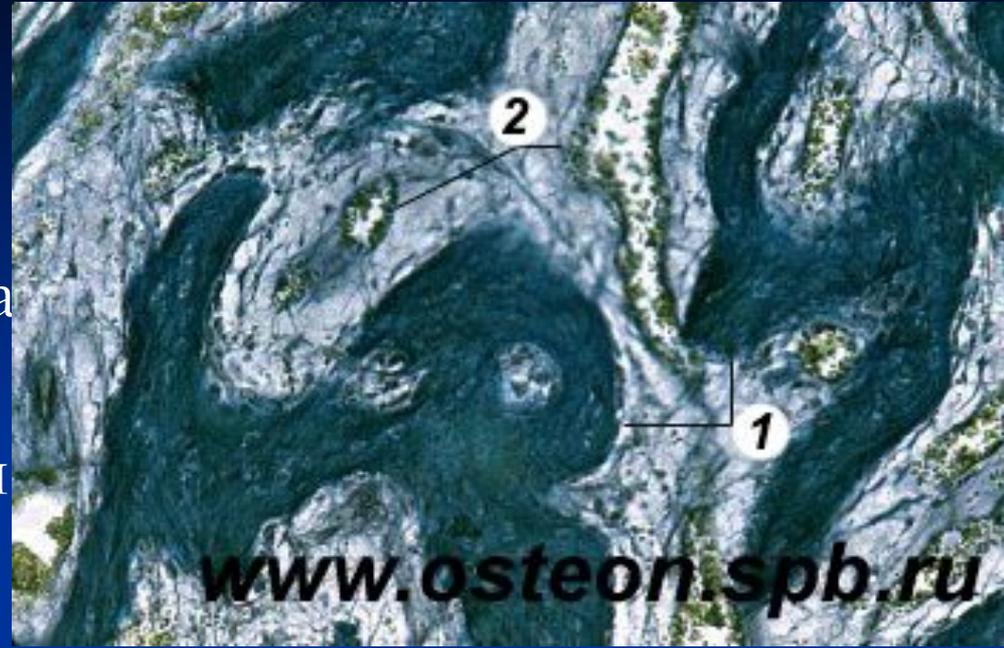
Параллельно пролиферации клеток периоста происходит врастание кровеносных капилляров в регенерат. В условиях недостаточной оксигенации клетки центральных участков регенерата дифференцируются в относительно бразитрофные ткани — гиалиновую или волокнистую хрящевую.



- ■ Волокнистая хрящевая ткань регенерата. 30 суток

Образование остеоида

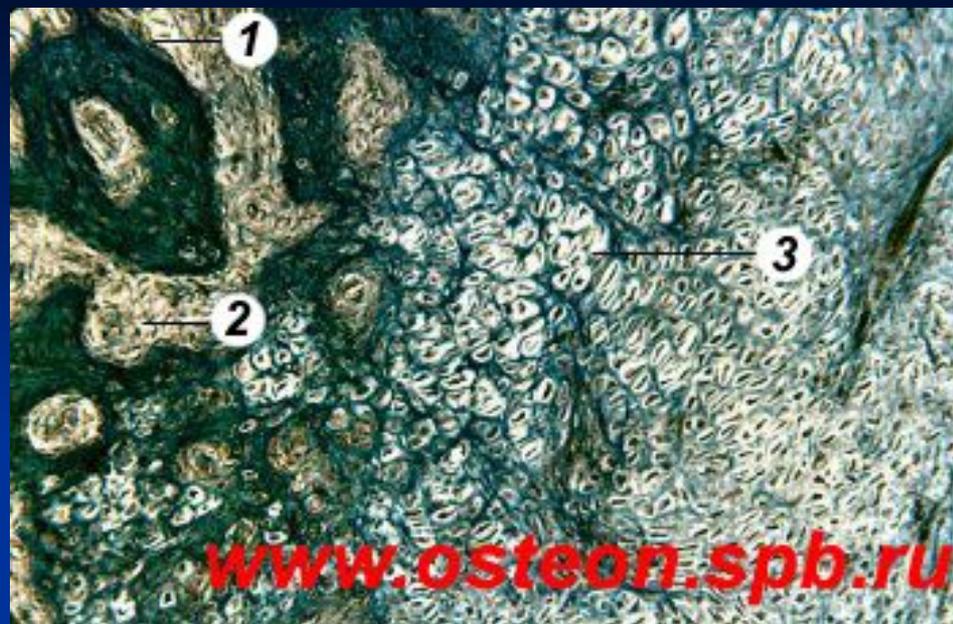
Остеогенные клетки, расположенные ближе к кровеносной сети периоста в условиях оптимального кислородного обеспечения дифференцируются в остеобласты. Последние формируют ветвящиеся балки ретикулофиброзной костной ткани.



- Интенсивная васкуляризация интермедиарной части костного регенерата. 30 суток. 1 - костные трабекулы; 2 - кровеносные сосуды.

Обызвествление остеоида

Перекладины костной ткани утолщаются, при этом близкие участки хряща обызвествляются и гибнут. Их место занимает вновь образованная костная ткань. Происходит «регенерационный энхондральный остеогистогенез» с замещением хрящевой ткани, костной.



- Сложный тканевый регенерат. 60 суток. 1 - ретикулофиброзная костная ткань; 2 - соединительная ткань; 3 - гиалиновая хрящевая ткань.

В. Фаза функциональной адаптации

- Процесс ремоделирования костного регенерата может продолжаться до года и более. В ходе этого процесса уменьшается выраженность периостального регенерата, губчатая кость замещается на компактную, восстанавливаются сообщения остеонов проксимального и дистального отломков, эндостальная часть регенерата резорбируется и восстанавливается проходимость костномозгового канала.

Клинические стадии консолидации перелома по Каплану А.В., 1979г.

- Первая стадия – первичное сращивание/склеивание отломков наступает в течение первых 3-10 дней.
- Вторая стадия – появление мягкой мозоли, продолжается 10-50 дней и более после травмы.
- Третья стадия – костное сращивание отломков наступает через 30-90 дней после травмы.
- Четвертая стадия – функциональная перестройка кости может продолжаться до года и более.

■ *Спасибо за ВНИМАНИЕ!*

