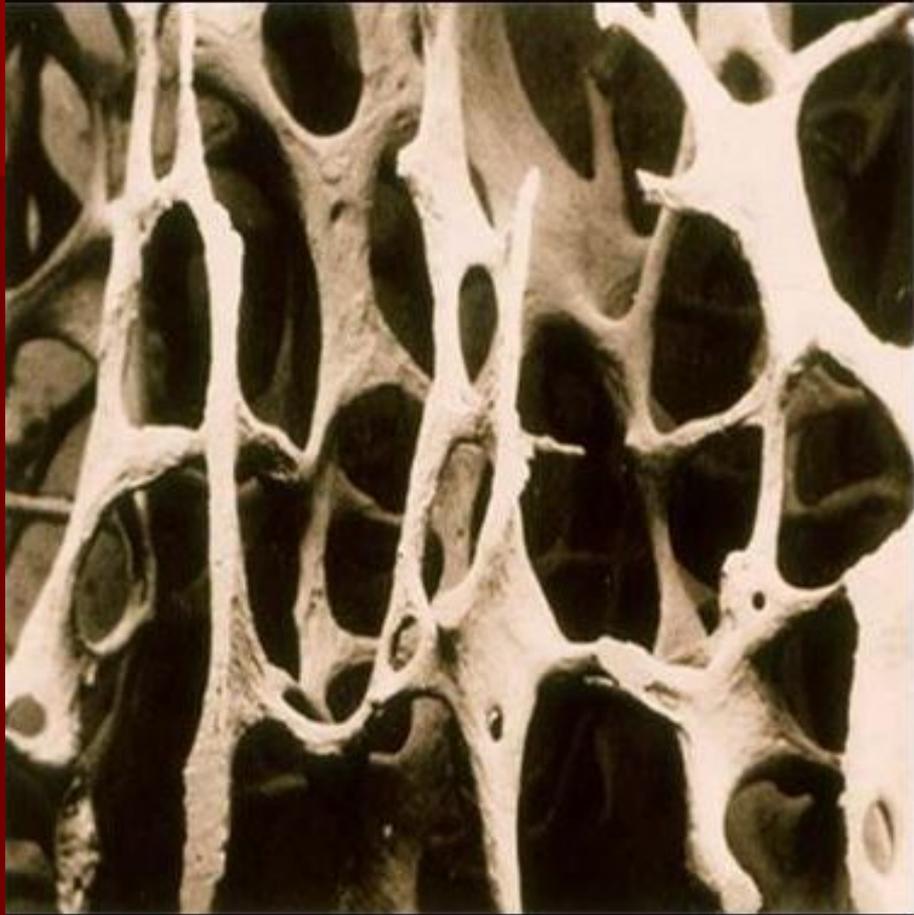


OSTEOPOROS





ОСТЕОПОРОЗ



Остеопороз –
самое
распространенное
системное
заболевание
скелета

Как правило, из-за недостаточного знакомства с этой нозологической формой в практике ставится диагноз метастатического рака, особенно

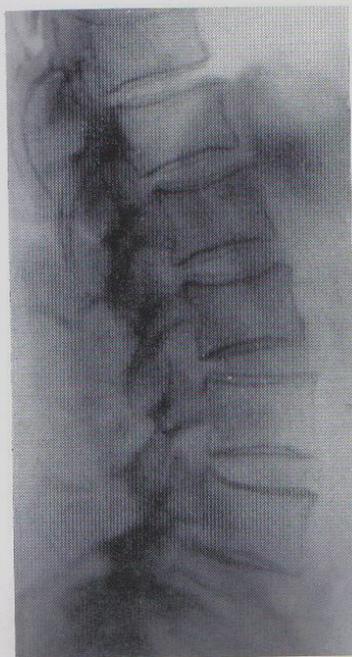


Рис. 406. Постклимактерический остеопороз позвоночника у 62-летней женщины. Менопауза 8 лет.



Рис. 407. Гормональный климактерический остеопороз позвоночника у 58-летней женщины. Сильные боли в спине и пояснице, в области всего позвоночного столба. Избыточная полнота. Патологический компрессионный перелом тела XII грудного позвонка 5-летней давности, ошибочно вначале принятый за метастатический рак при неустановленной первичной локализации опухоли. Вторичный умеренный деформирующий спондилез.

в тех случаях, когда в анамнезе действительно имеются указания на перенесенную операцию, например на удаление по поводу рака молочной железы. Еще более часто необоснованно выдвигается диагноз метастатического

«Гормональный климактерический остеопороз позвоночника»

С.А. Рейнберг.

Остеопороз - системное заболевание



Остеопороз по определению ВОЗ это: «самое частое метаболическое заболевание скелета, характеризующееся прогрессирующим снижением костной массы в единице объема кости по отношению к нормальному показателю у лиц соответствующего возраста и пола, нарушением микроархитектоники костной ткани, приводящему к повышенной хрупкости костей и увеличению риска их переломов от минимальной травмы и даже без таковой»

Остеопороз - системное заболевание



- **Osteoporosis** is currently defined as:
«A systemic skeletal disease characterised by low bone mass and microarchitectural deterioration of bone tissue, with a consequent increase in bone fragility and susceptibility to fracture risk»

Остеопороз - системное заболевание

Костная масса (минеральная плотности кости)



Термин характеризует плотность кости за счет ее минерализованного компонента.

Он получил свое применение с использованием абсорбциометрии, которая позволила определить костную массу в единице объема кости.

Практически на правах синонима сегодня используется еще одно близкое понятие - «минеральная плотность кости».

Остеопороз - системное заболевание

Метаболическое (системное) заболевание
всего скелета



- **Н**арушение обменных процессов в кости, сопровождающихся патологическим снижением минеральной плотности костной ткани, происходит во всех отделах костной системы. Уменьшение костной массы в большинстве случаев происходит неравномерно и бывает более выражено в определенных отделах скелета.

Остеопороз - системное заболевание

Нормальное, естественное снижение костной массы, свойственное разному полу и возрасту

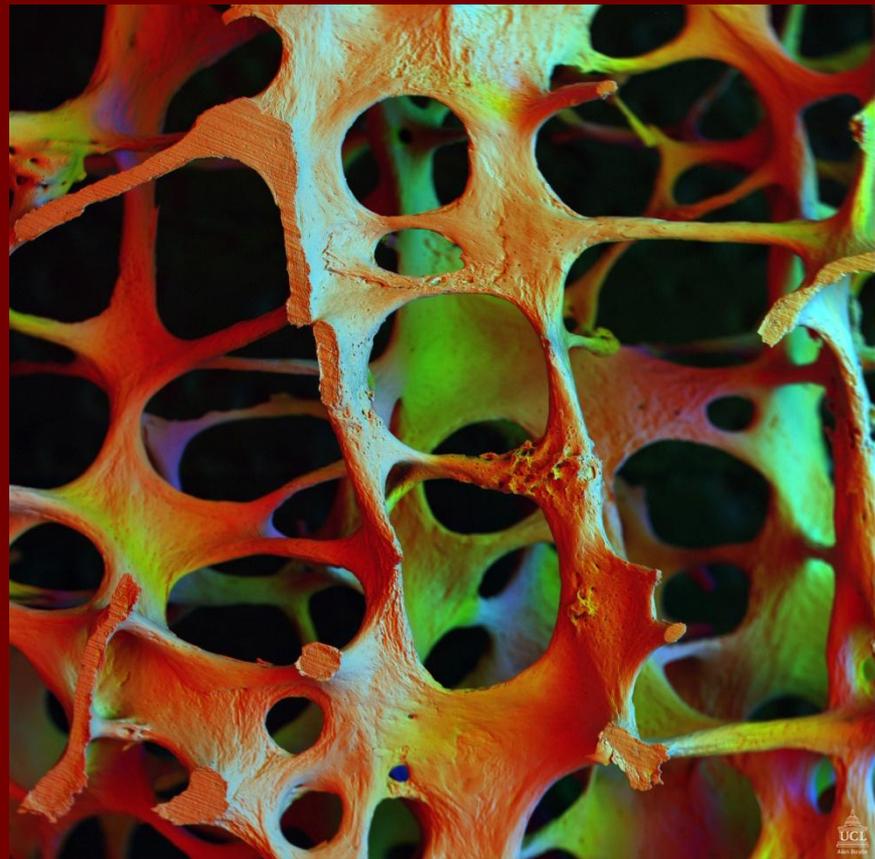
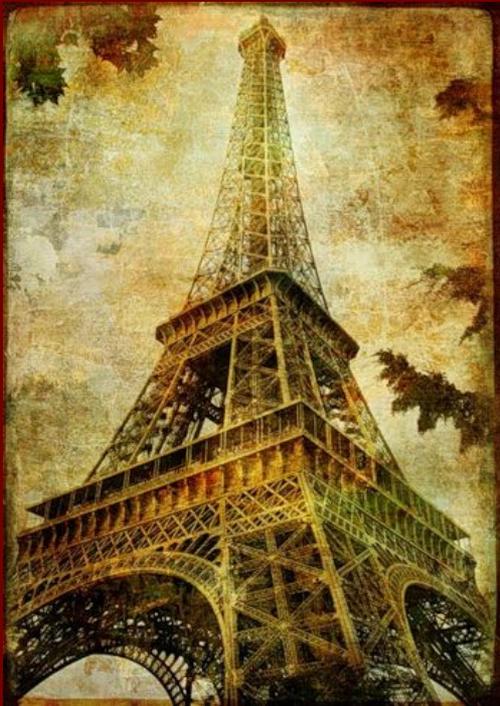


- **П**атологическое снижение минеральной плотности костной ткани происходит по отношению к нормальному возрастному ее уровню, свойственному для мужчин и женщин

Остеопороз - системное заболевание

Нарушение микроархитектоники кости

- **Н**арушением целостности кости на уровне костных балок



Остеопороз - системное заболевание

Увеличение риска переломов от минимальной травмы или даже без таковой



К вопросу о терминологии



- **Остеопороз** – самый распространенный рентгенодиагностический симптом при заболеваниях КСС
- **Остеопороз** – самое распространенное системное метаболическое заболевание скелета

К вопросу о терминологии



«Остеопения» уменьшение плотности кости любой природы (обеднение кости)

- **О**стеопороз любого характера (симптом, заболевание)
- **О**стеомаляция
- **Ф**изиологическая остеопения
- **П**атологическая остеопения

К вопросу о терминологии



«Остеомаляция» - размягчение кости вследствие нарушения обменных процессов в ней. Остеомаляция - вновь образующаяся остеоидная ткань не минерализуется в достаточной степени. Снижение минеральной плотности костной ткани происходит вследствие изменения степени их минерализации. Костная ткань теряет ряд своих механических свойств, становясь более пластичной.

- рентгенологический симптом при ряде заболеваний
- системное заболевание скелета

К вопросу о терминологии



- **«Остеопатии»** - общее название ряда заболеваний костей, преимущественно дистрофического или диспластического характера, в том числе и те, которые могут сопровождаться снижением минеральной плотности костной ткани.

Классификация

ПЕРВИЧНЫЙ ОСТЕОПОРОЗ

Постменопаузальный
(постандропаузальный у мужчин)
остеопороз (1 тип)

Сенильный остеопороз
(2 тип)

Ювенильный остеопороз

Идиопатический остеопороз



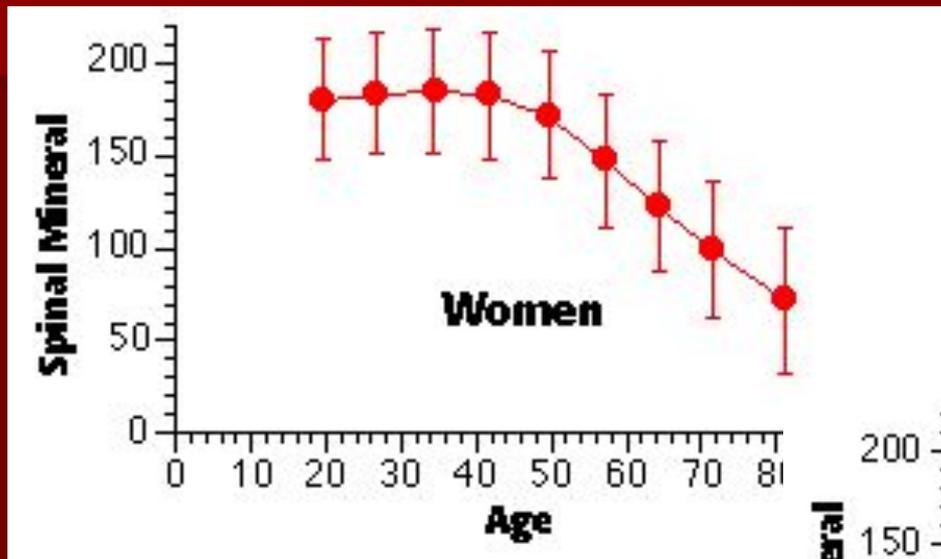


Классификация

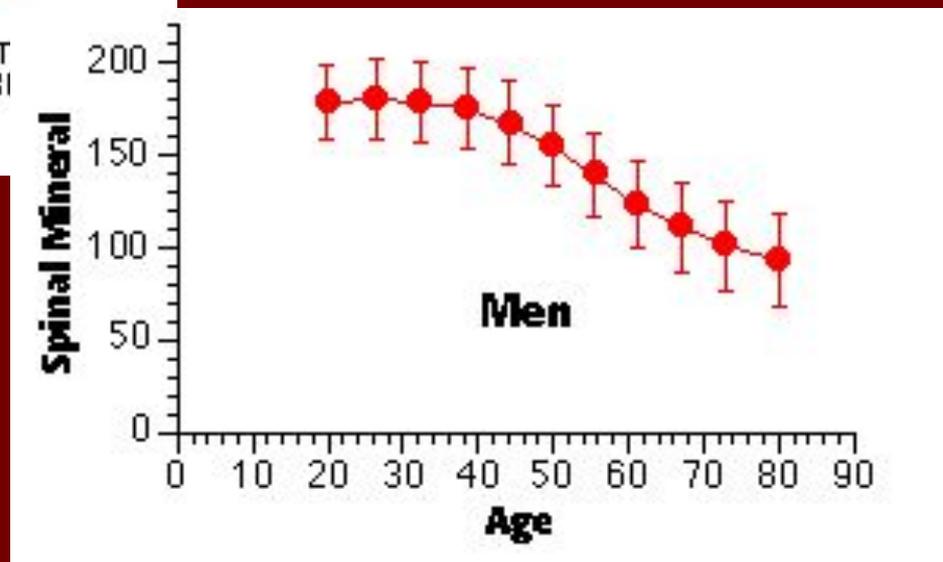
ВТОРИЧНЫЙ ОСТЕОПОРОЗ

- **З**аболевания эндокринной системы
- **Р**евматические заболевания
- **З**аболевания органов пищеварения
- **З**аболевания почек
- **З**аболевания крови
- **Г**енетические нарушения
- **М**едикаменты
- **Д**ругие заболевания и состояния.

Возрастное изменение минеральной плотности костной ткани



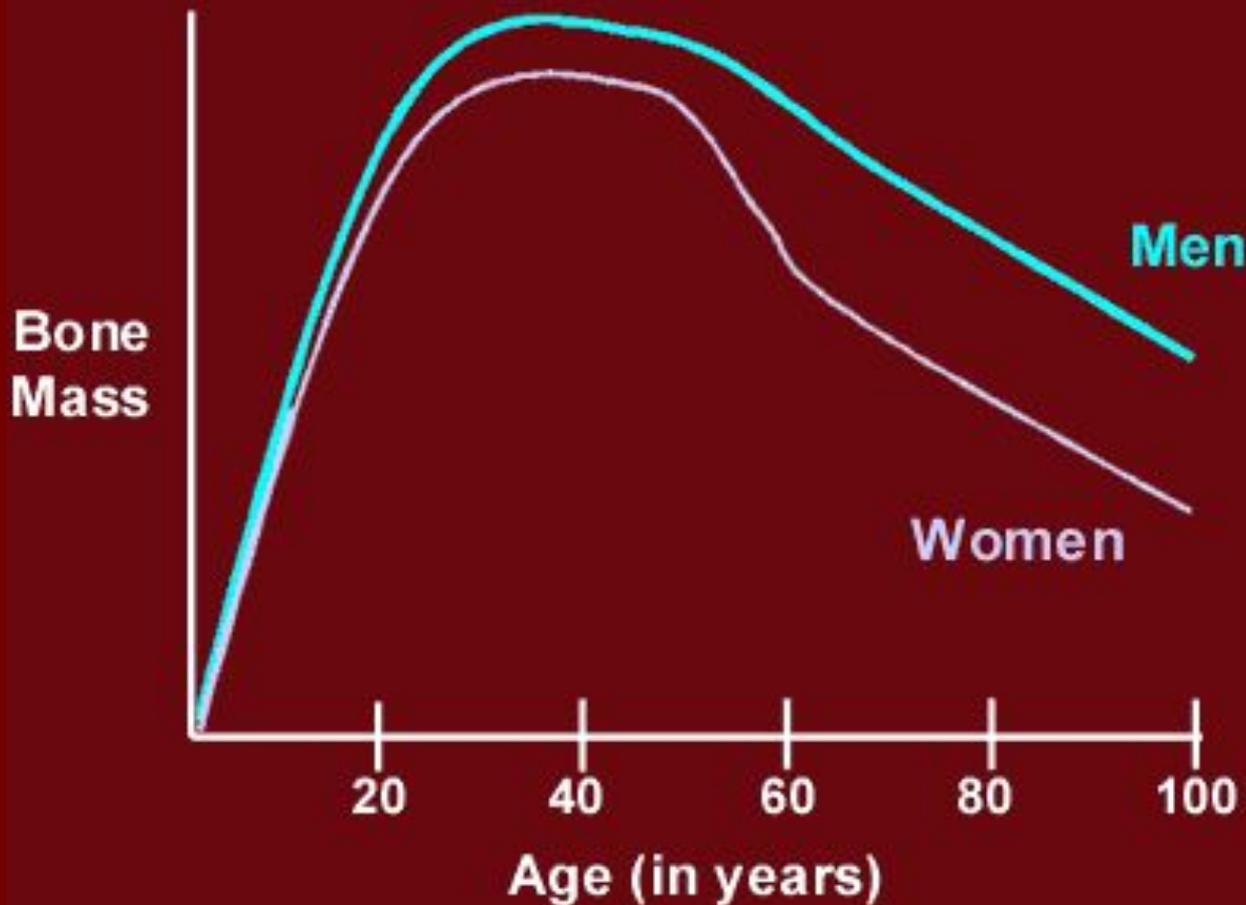
Женщины 1% МПК в год



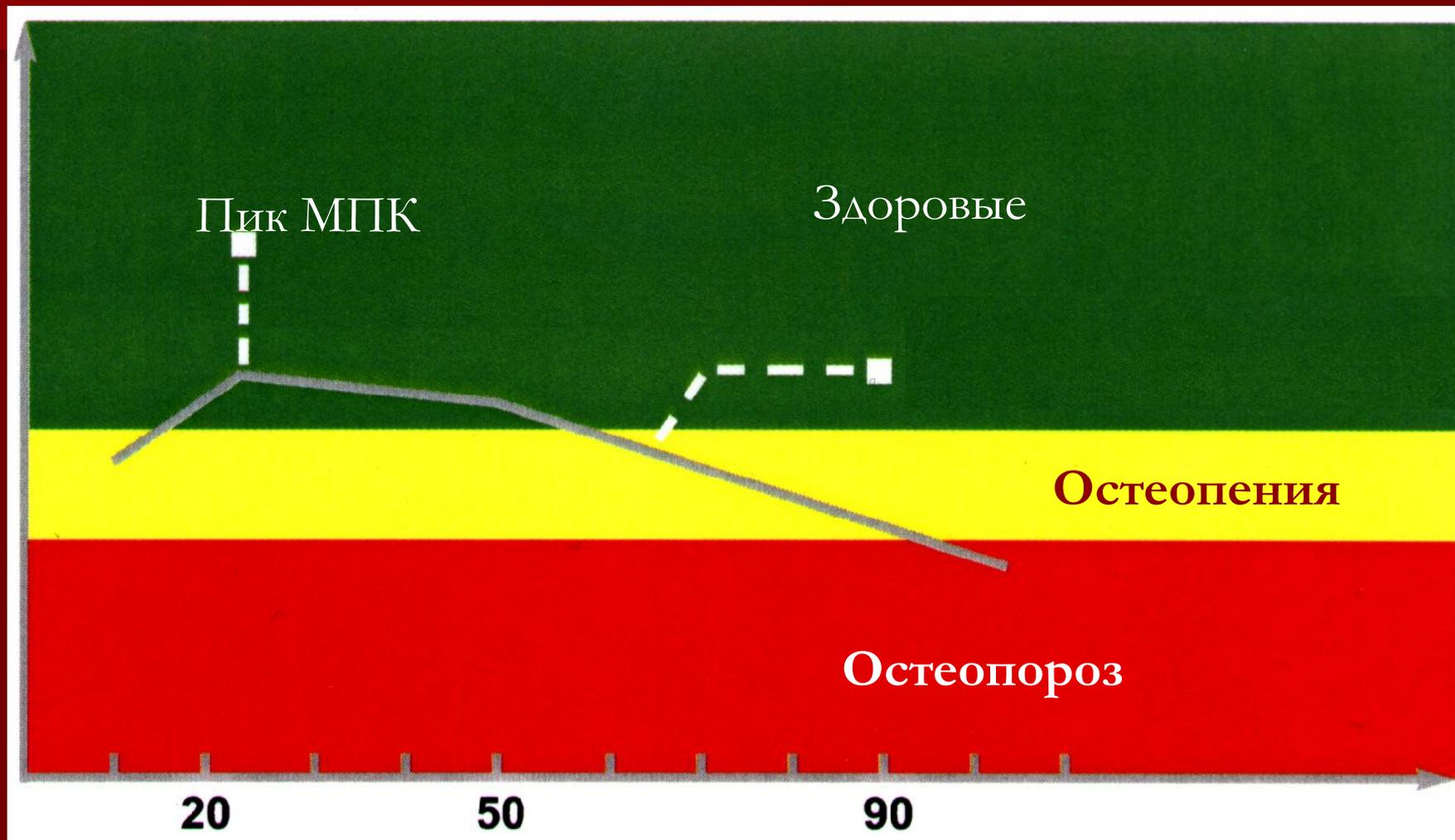
Мужчины 0,5% МПК в год

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

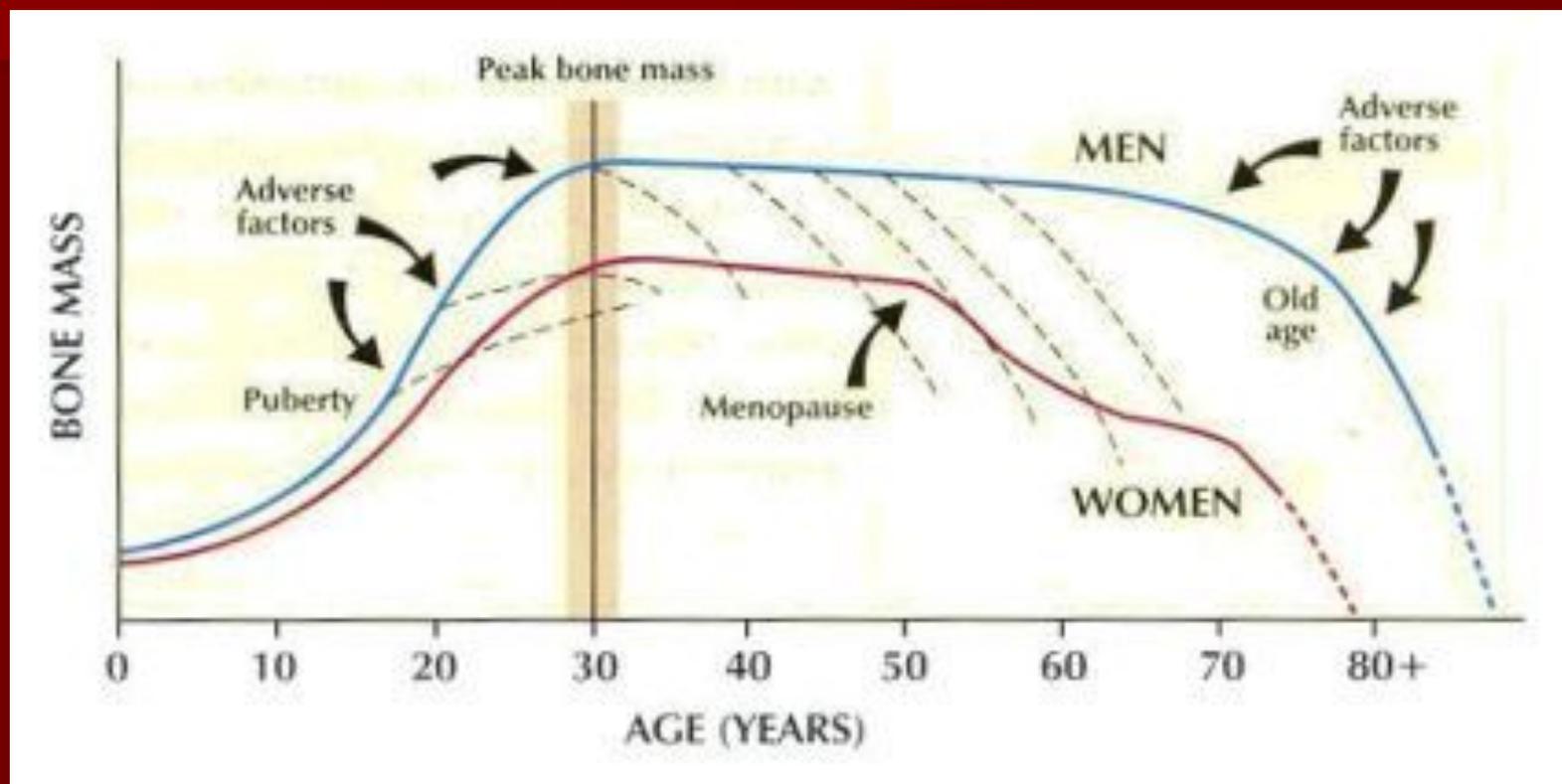
CHANGES IN BONE MASS WITH AGE



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



Возрастное изменение минеральной плотности костной ткани

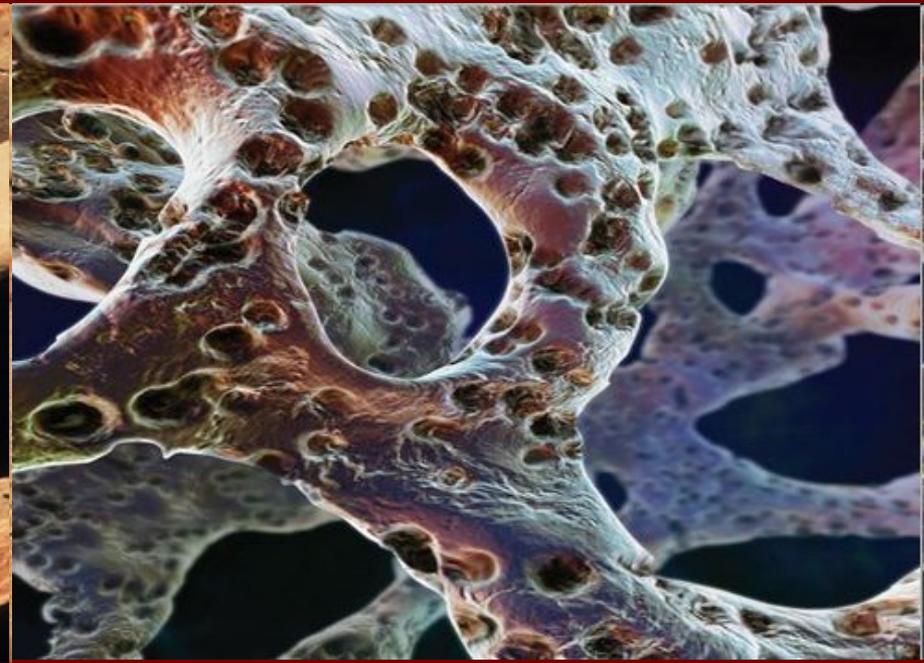


ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Патологическое снижение МПК



Норма



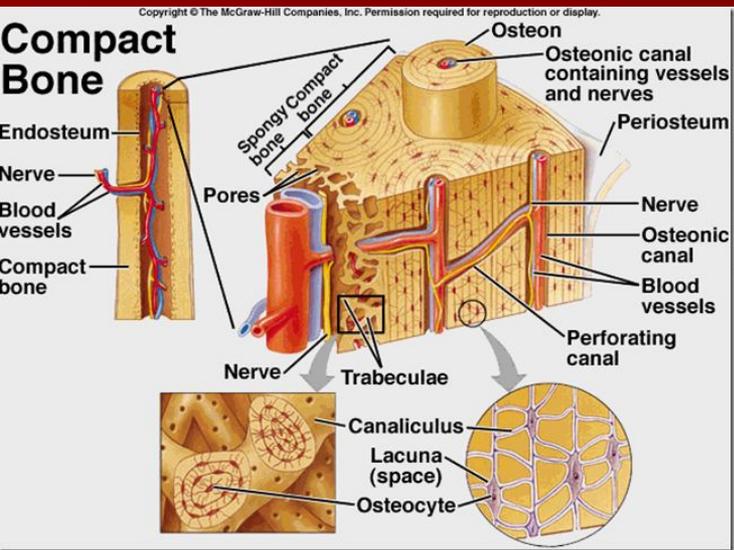
Остеопороз

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- **К**ость - это обызвествленная соединительная ткань, состоящая из клеток, погруженных в твердое основное вещество.
- **О**коло 30 % основного вещества составляют органические соединения, преимущественно в форме коллагеновых волокон, а остальные 70 % - неорганические. Главный неорганический компонент кости представлен гидроксипатитом, т.е. $3[Ca_3(PO_4)] Ca(OH)_2$, образованным из кальция и фосфата.

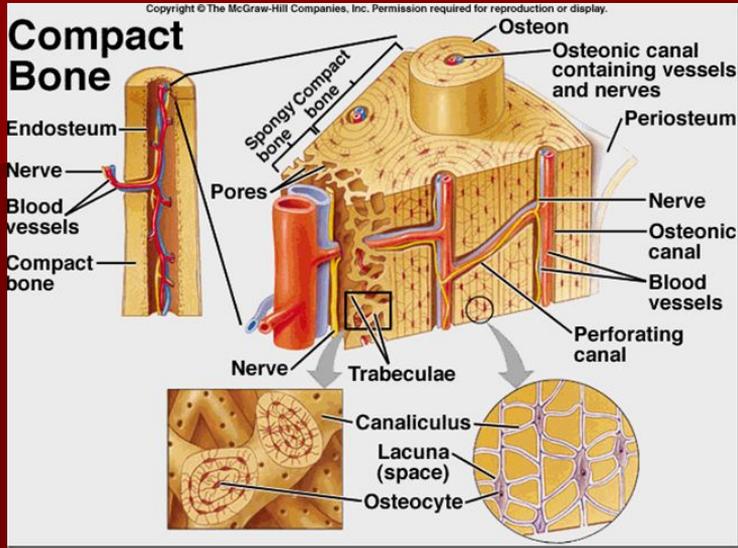
ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- **К**ортикальная кость (плотная и компактная) составляет внешнюю часть всех скелетных структур. На поперечном срезе она состоит из многочисленных цилиндров, образованных concentрическими костными пластинками, в центре каждого такого цилиндра имеется гаверсов канал, вместе с которым он составляет гаверсову систему или **остеон**.

- **Ч**ерез каждый гаверсов канал проходят одна артерия, вена, лимфатический сосуд и нервные волокна. До 80 % скелета состоит из кортикальной кости, главной функцией которой является обеспечение механической силы и защиты.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

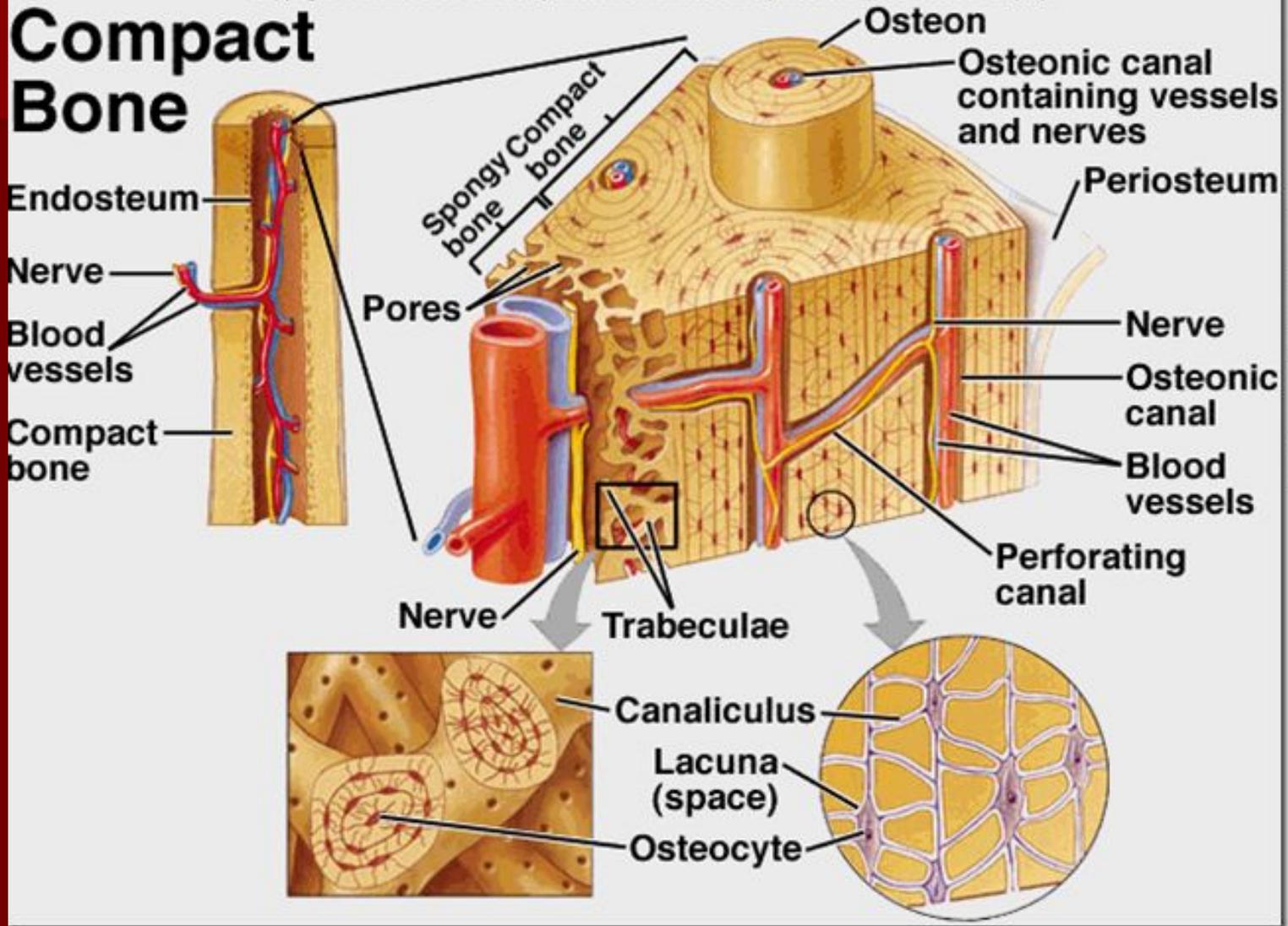


- **Т**рабекулярная или губчатая кость представляет собой сеть из тонких анастомозирующих костных элементов, называемых трабекулами. В ее основном веществе содержится меньше неорганического материала (60-65 %), чем в основном веществе компактной кости.

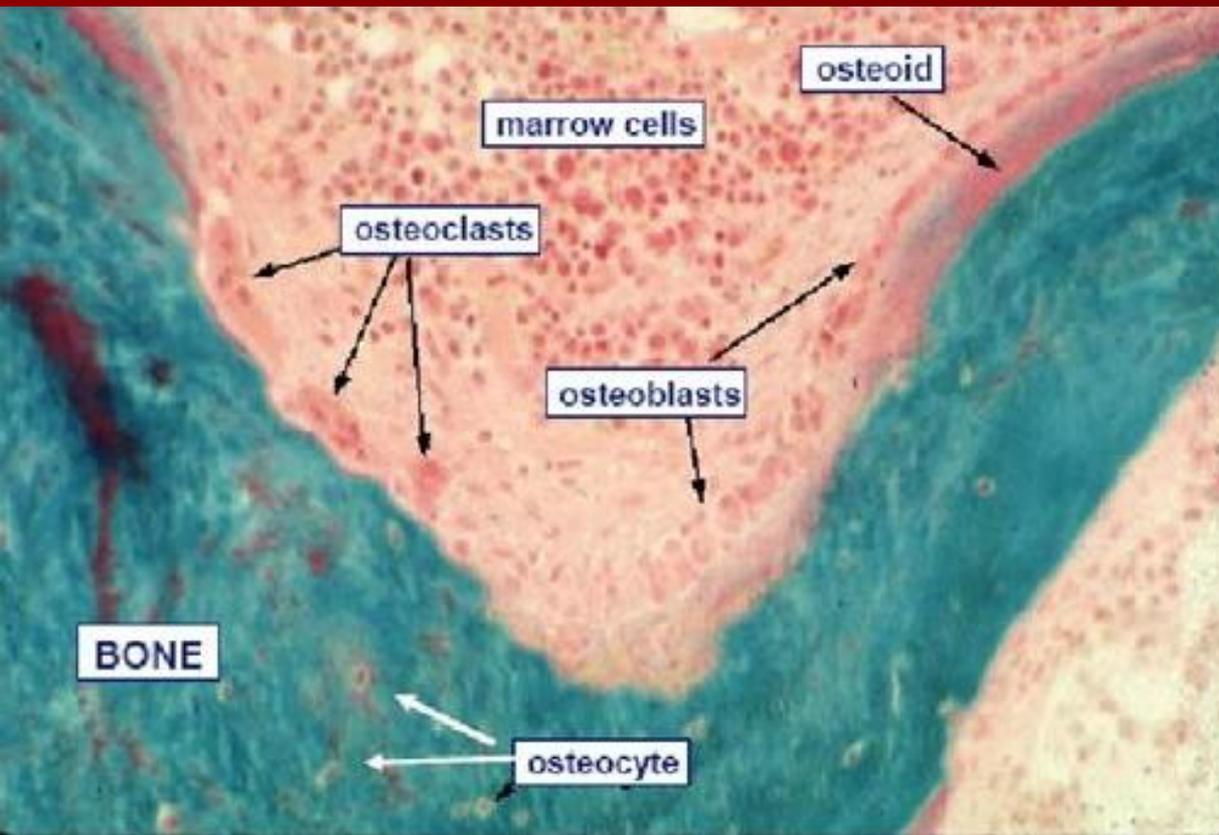
ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Compact Bone



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- Базовая Многоклеточная Единица (БМЕ)
- Basic Multicellular Unit (BMU)
- Bone Remodeling Unit (BRU)

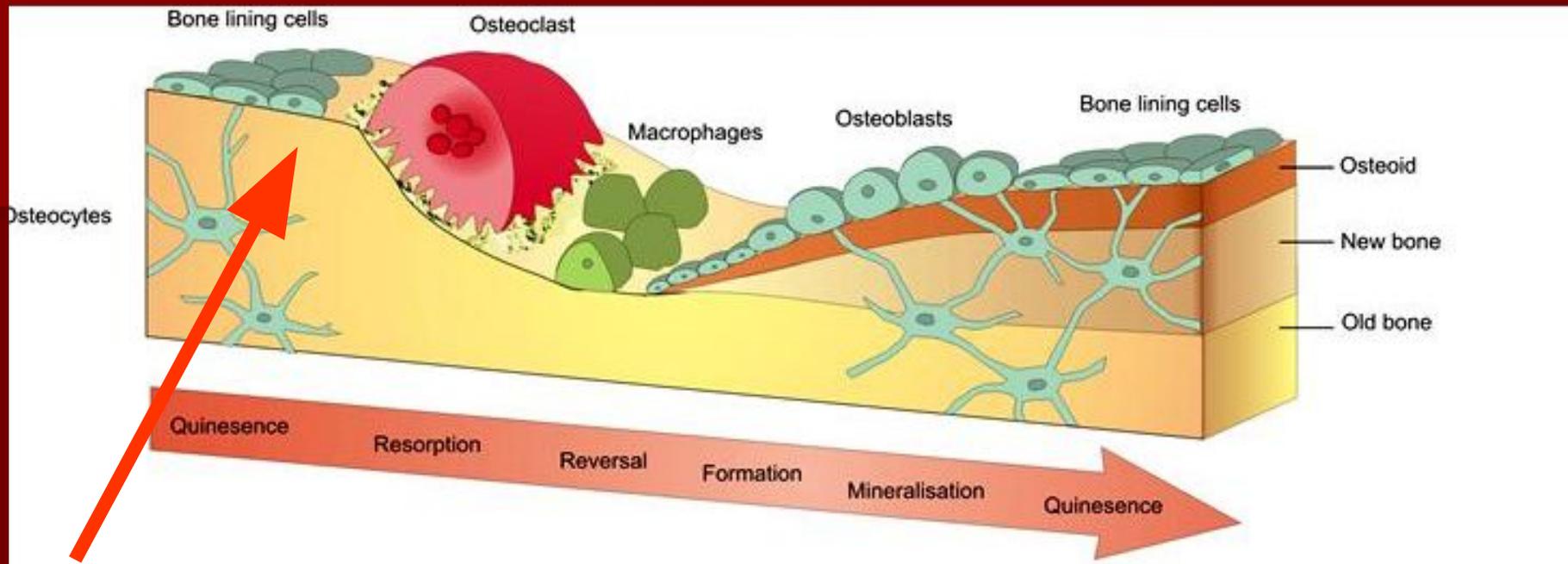
- Процесс ремоделирования костной ткани осуществляет так называемая Базовая Многоклеточная Единица (БМЕ), представляющая собой функционально объединенную совокупность остеокластов, остеобластов и остеоцитов в полости ремоделирования кости

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- **В** губчатой кости ремоделирование происходит на поверхности трабекул.
- **П**родолжительность цикла составляет около 200 дней, хотя в определенных ситуациях длительность его может как уменьшаться до 100 дней, например, при тиреотоксикозе или первичном паратиреоидизме, так и увеличиваться вплоть до 1000 дней при микседеме.

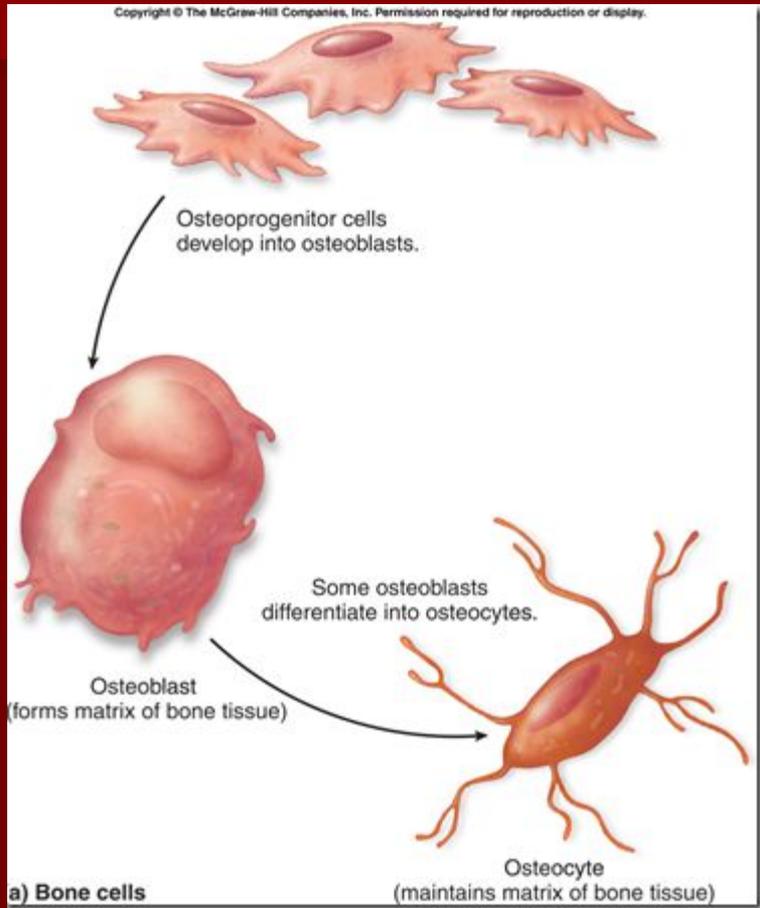
ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



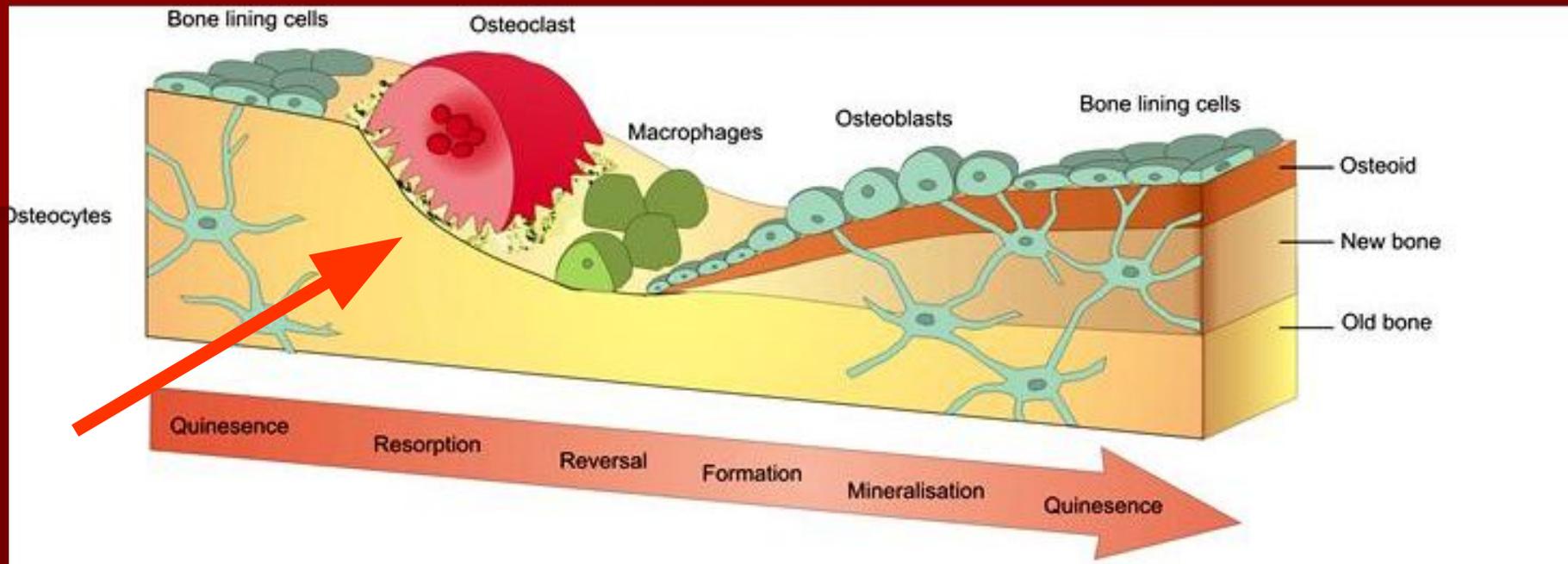
- **Цикл ремоделирования состоит из пяти фаз**
- В **первой фазе** - фазе активации происходит распознавание стимулирующих сигналов (нагрузка на кость, гормональные и цитокиновые стимулы) остеоцитами, находящимися в толще костного матрикса, и передача сигнала клеткам остеобластического ряда, покрывающим поверхность костной ткани.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

- В ответ на этот стимул выделяются факторы, привлекающие к поверхности кости клетки предшественники остеокластов (клетки моноцитарно макрофагального ряда) и стимулирующие их пролиферацию, дифференцировку в многоядерные остеокласты и прикрепление к поверхности костной ткани. Кроме того, покровные клетки подготавливают поверхность кости для прикрепления остеокластов, секретируя металлопротеиназы, разрушающие поверхностный белковый слой.

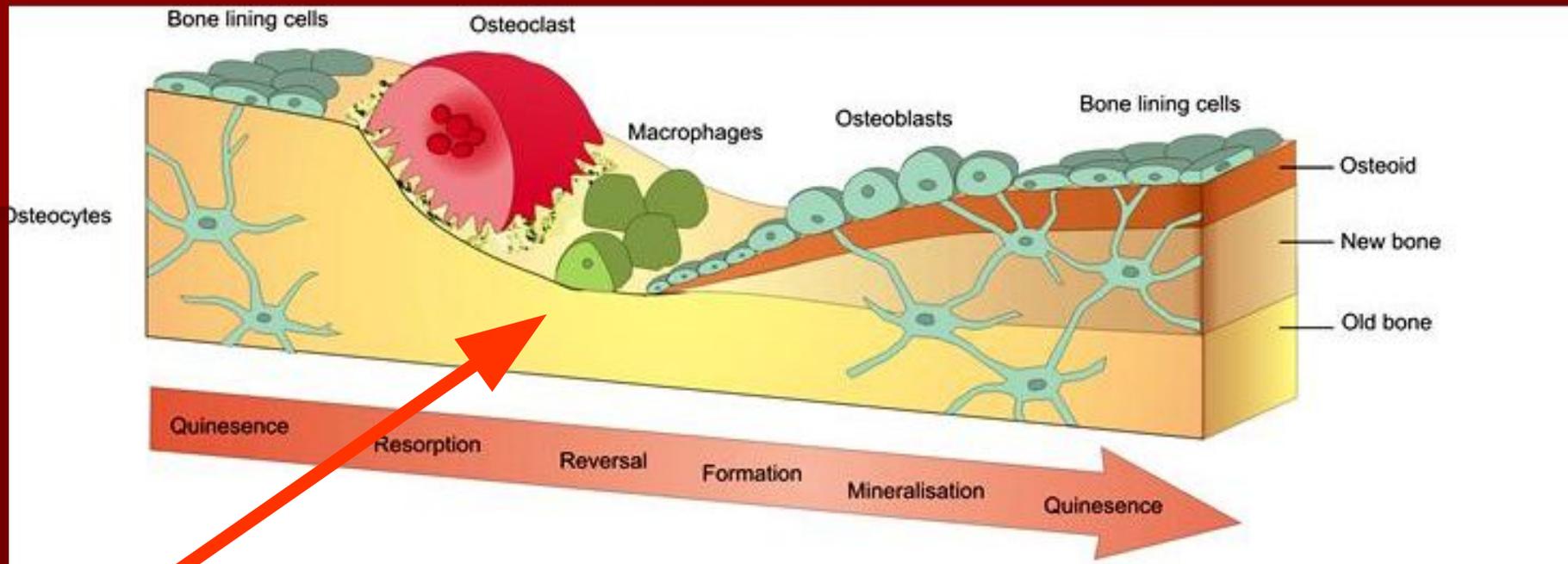


ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



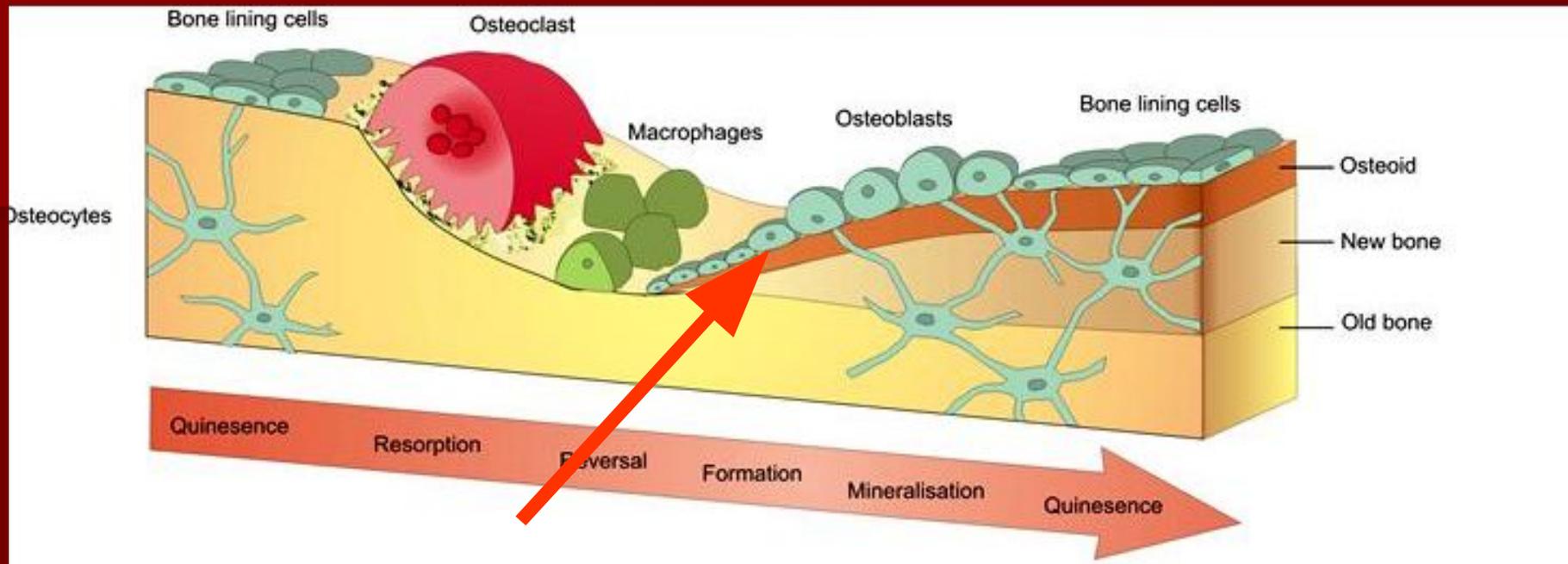
- Далее в фазе резорбции остеокласты выделяют ферменты, разрушающие костный матрикс, в результате чего образуется резорбтивная лакуна, глубина которой варьирует от 60 мкм у молодых до 40 мкм у пожилых людей, а кальций и фосфаты попадают в кровеносное русло. Резорбция длится около 30-40 дней.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



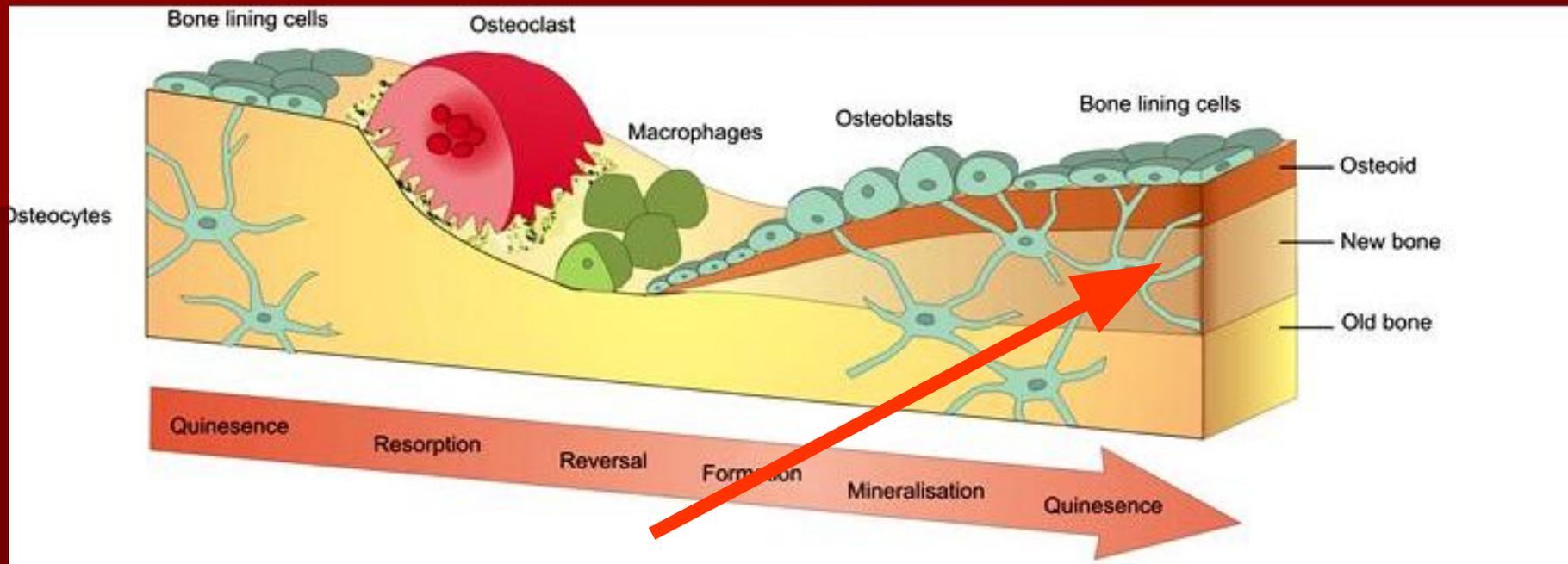
- Далее в фазе реверсии остеокласты подвергаются апоптозу, а их место занимают преостеобласты (клетки, происходящие из мезенхимального ростка).

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



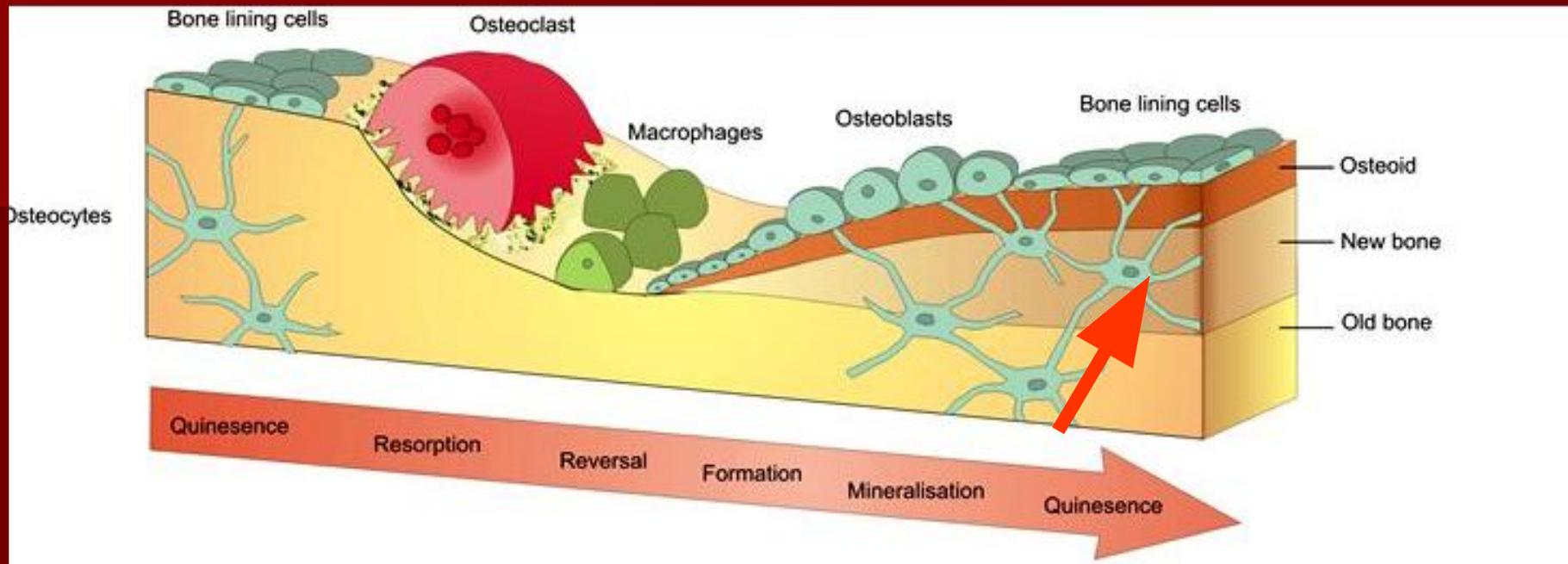
- Следующая фаза формирования характеризуется образованием на дне лакуны покрова из созревших остеобластов, которые выделяют молекулы, составляющие органическую основу костного матрикса и регуляторы минерализации - коллаген I типа, остеокальцин, остеоонектин, остеопонтин.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



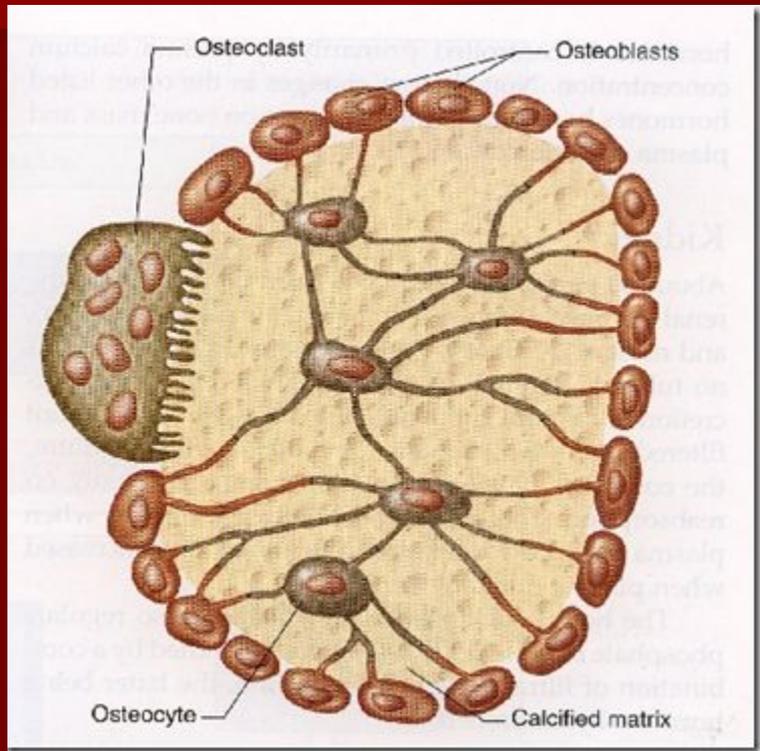
- Далее происходит минерализация матрикса за счет преципитации кальция и фосфата, поступающих из кровеносного русла. Формирование костной ткани занимает около 150 дней и в норме заканчивается полным заполнением резорбтивной лакуны новым матриксом.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



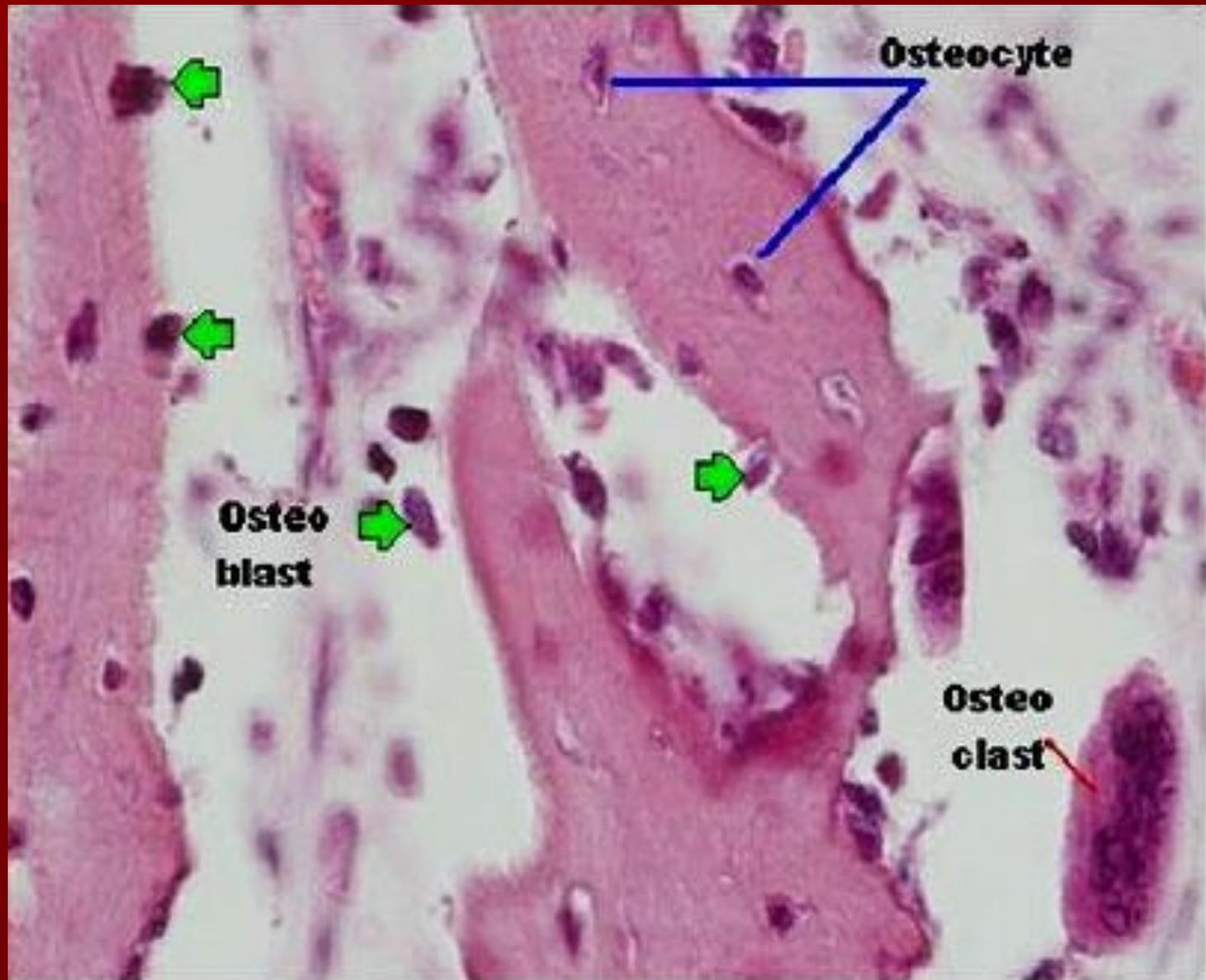
- **В** последней фазе остеобласты на завершающем этапе своего функционального цикла превращаются в покоящиеся остеоциты и покровные клетки на поверхности кости. В этом состоянии покоя БМЕ пребывает до следующего цикла ремоделирования.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- Минерализация матрикса за счет преципитации кальция и фосфата, поступающих из кровеносного русла.
- Osteoblastы на завершающем этапе своего функционального цикла превращаются в полежащие osteocytes

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

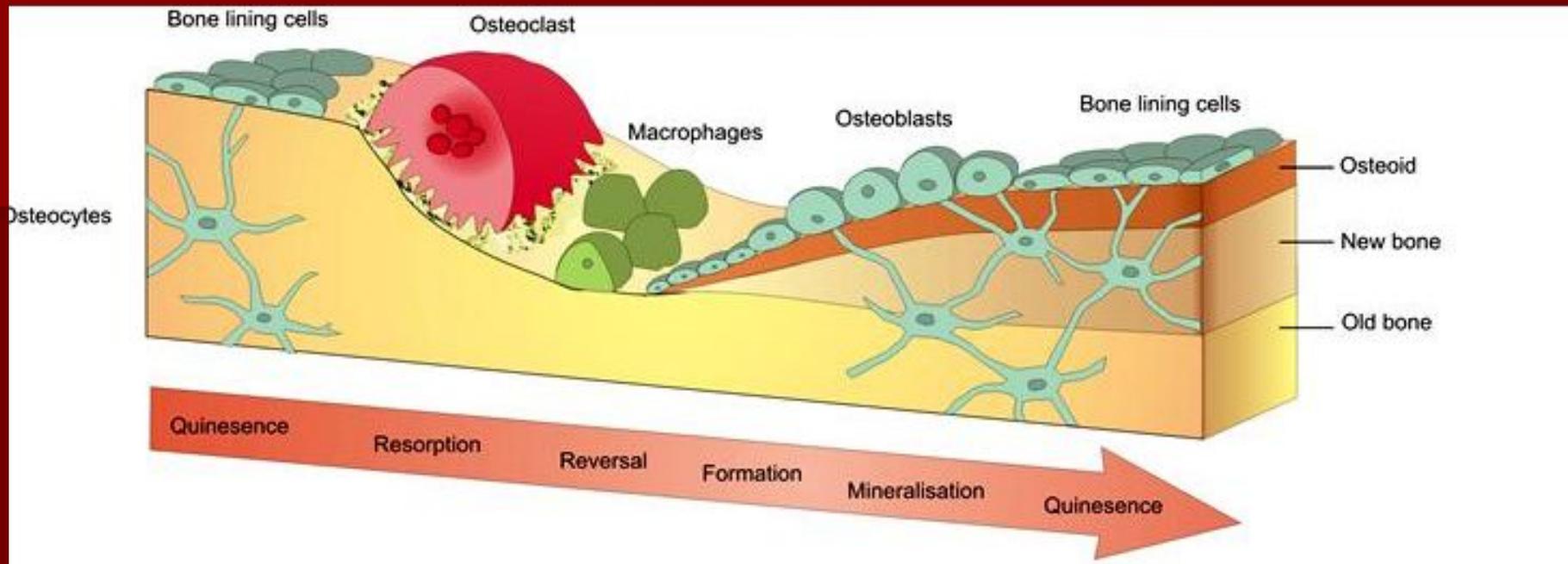


ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- **В** компактной кости ремоделирование происходит в туннелях (гаверсовых системах), образуемых резорбтивным конусом из остеокластов, удаляющих старую костную ткань, следом за которым замыкающий конус, состоящий из остеобластов, заполняет пространство новым матриксом. В норме длительность цикла ремоделирования в компактной кости меньше, чем в губчатой, и составляет около 120 дней.
- **В** среднем в год ремоделированию подвергается около 30% трабекулярной и около 3% компактной кости в организме человека.

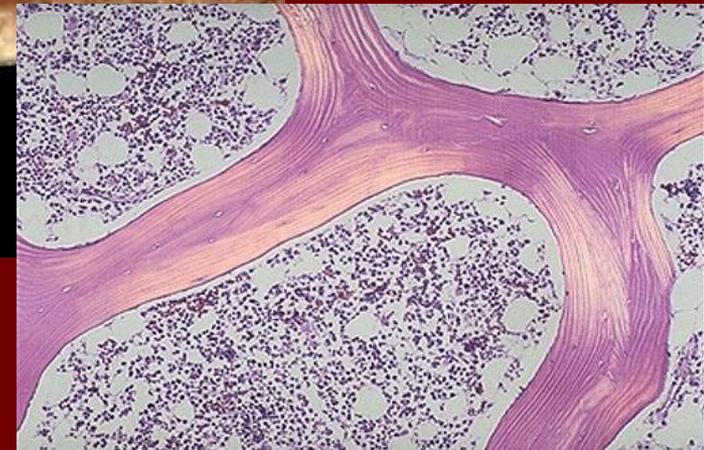
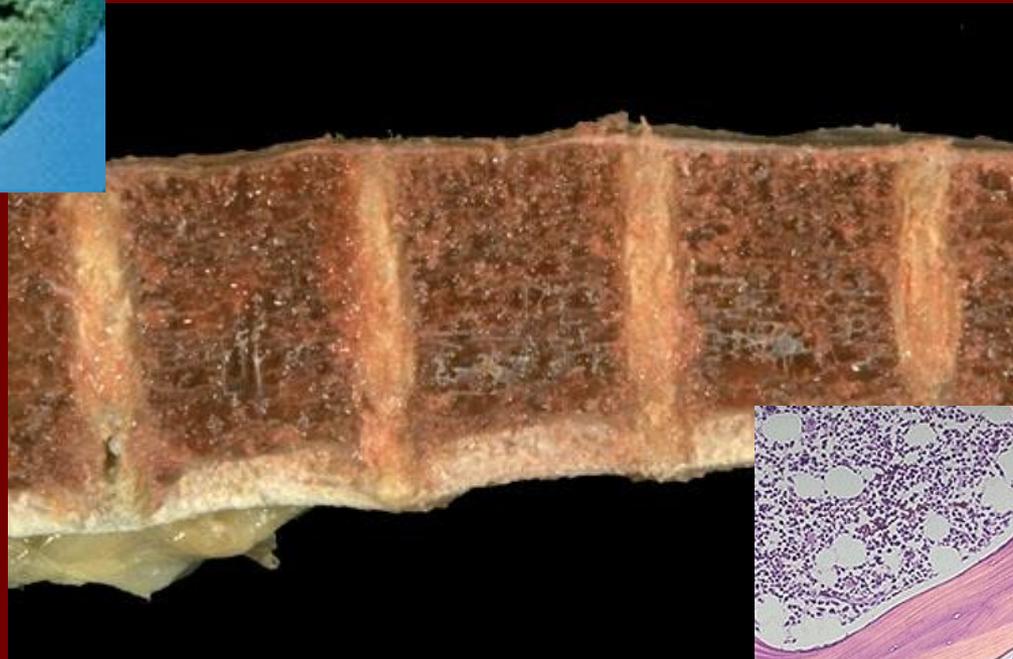
ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



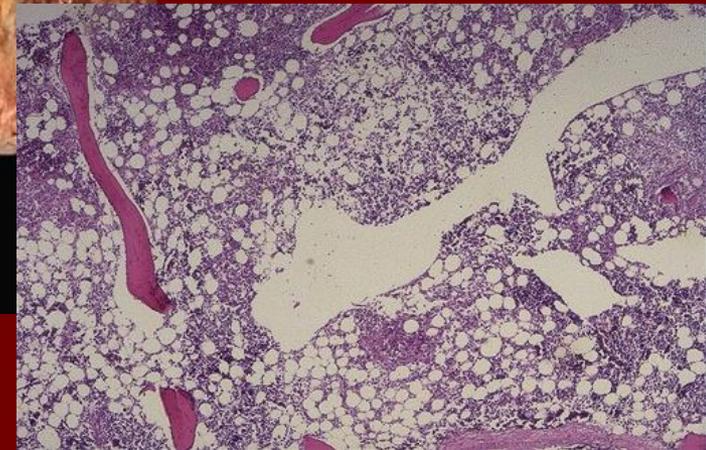
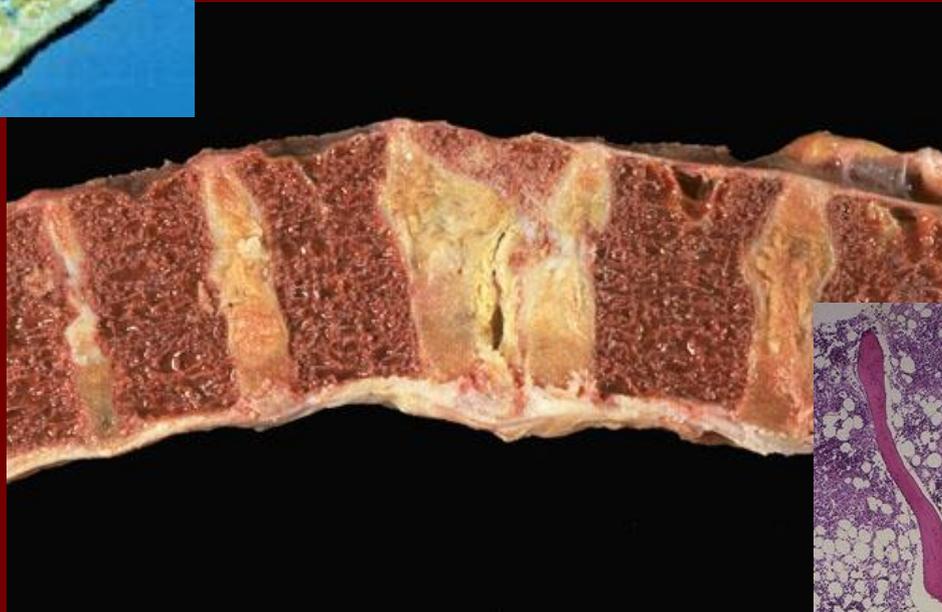
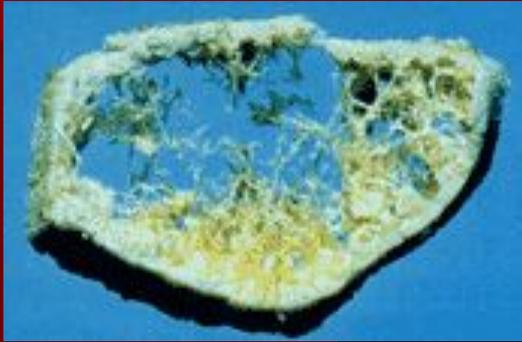
- **В** патологических условиях, при остеопорозе, резорбтивная лакуна заполняется не полностью, что приводит к потере массы костной ткани при каждом цикле ремоделирования.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

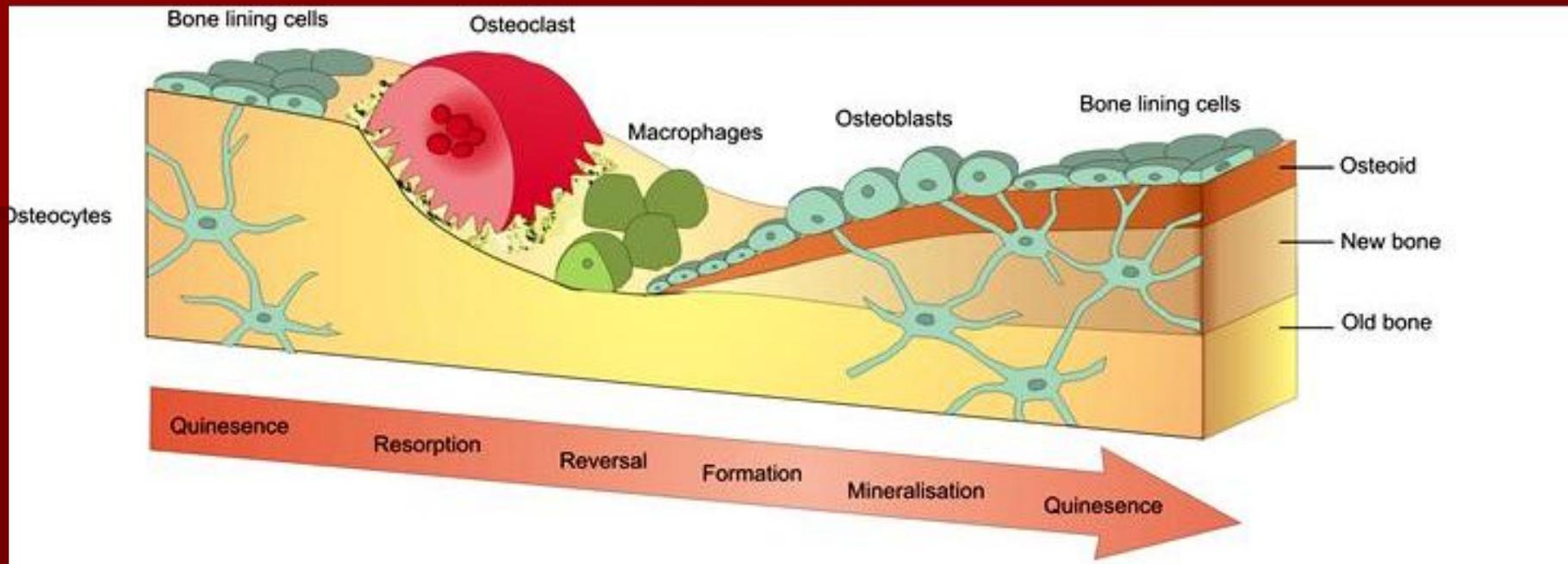
Нормальная кость



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА Остеопороз



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



- При остеомалации страдает процесс минерализации матрикса за счет нарушения нормального соотношения структуры основного вещества в пользу неорганической его части

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА



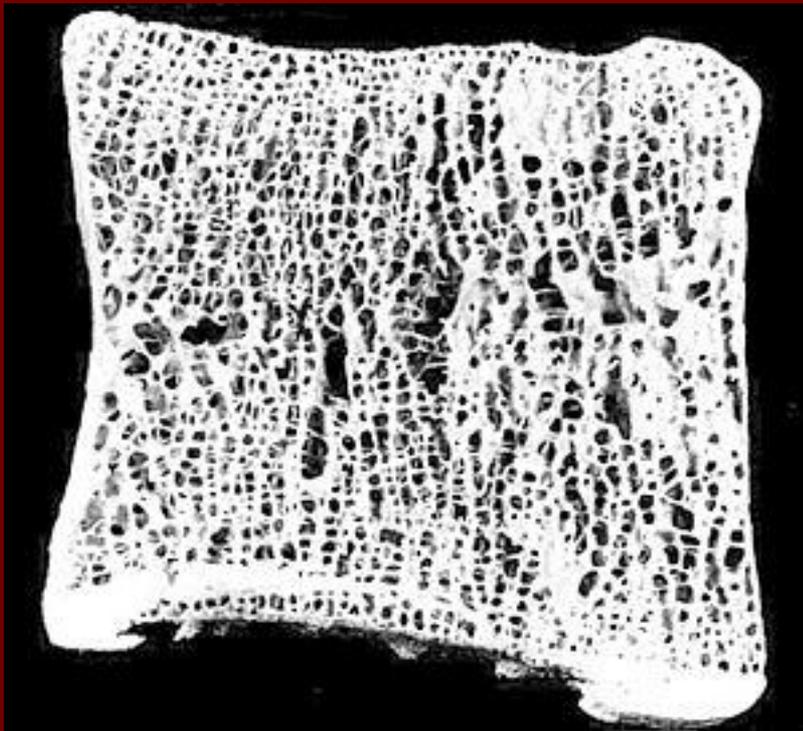
Normal



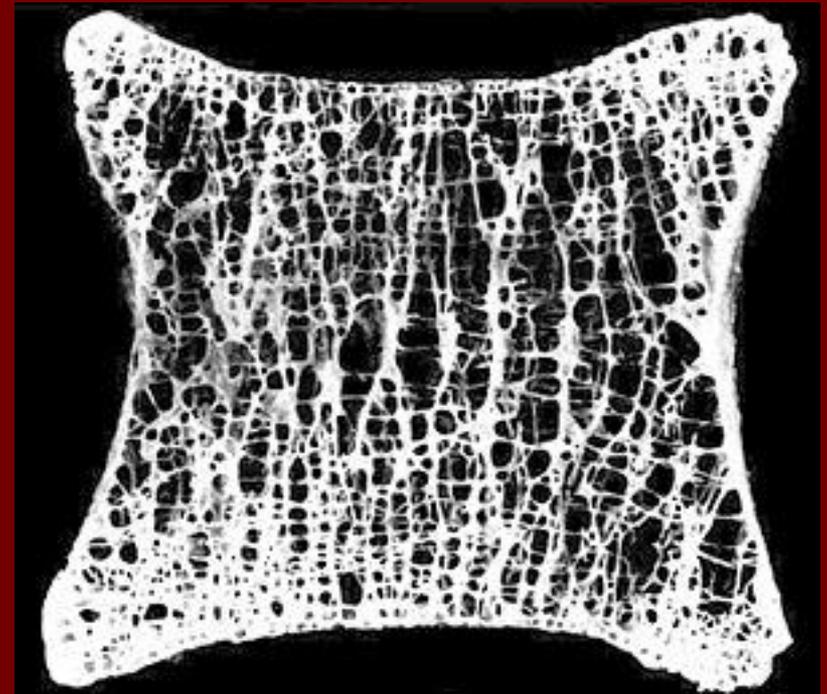
Osteomalacia

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Патологическое снижение МПК



Норма

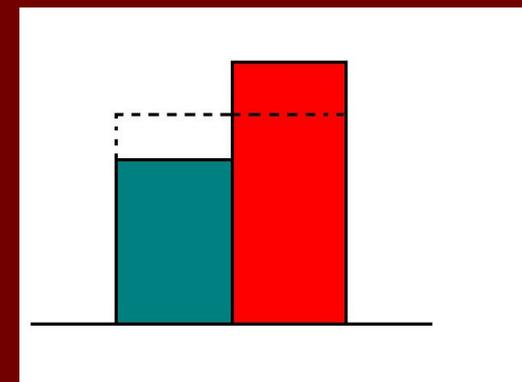


Остеопороз

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

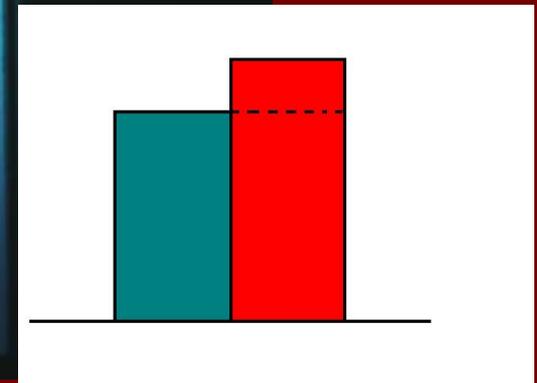


Варианты нарушения функции ОБ и ОК



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

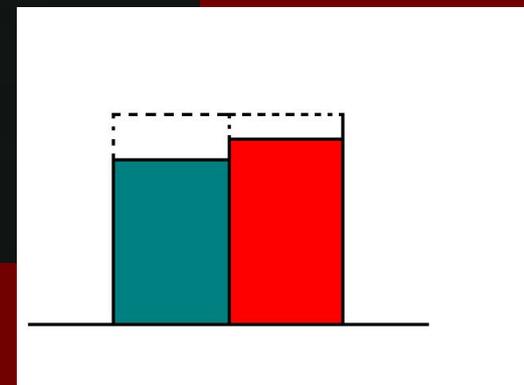
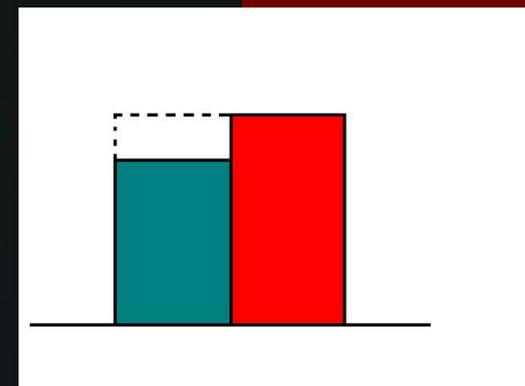
Постменопаузальный (постандропаузальный) остеопороз



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Сенильный остеопороз

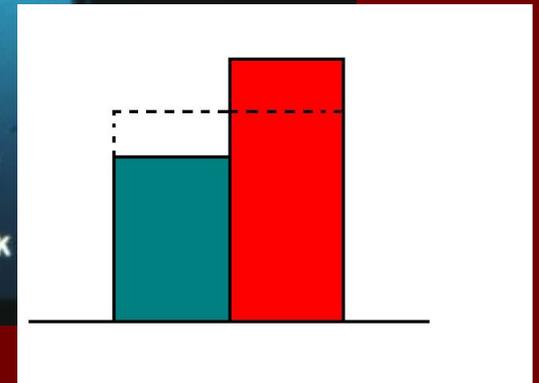
ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТИ (МПК) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА



ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Ювенильный и идеопатический остеопороз

ИЗМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ КОСТИ (МПК) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА



Клиническая картина остеопороза

- **Болевой синдром**
- **Кифоз грудного отдела позвоночника столба** (круглая спина, «вдовья спина»)
- **Уменьшение роста**
- **Переломы характерных локализаций в анамнезе**



Клиническая картина остеопороза



Клиническая картина остеопороза



Клиническая картина остеопороза



- Наиболее ярким и клинически значимым признаком остеопороза являются патологические (**остеопоротические**) **переломы**. Для них свойственны следующие закономерные особенности. **Во-первых**, они являются неадекватными, то есть возникающими в результате физиологической, функциональной нагрузки (чаще всего при падении с высоты собственного роста) или даже без таковой. **Во-вторых**, для этих переломов характерна закономерность их локализации. В абсолютном большинстве случаев это дистальные отделы предплечья, проксимальные отделы бедренной кости и плечевой кости, тела позвонков.

Клиническая картина остеопороза



50

и



75 лет

Клиническая картина остеопороза

Факторы риска развития остеопороза



- **В**озраст
- **П**ол
- **Г**енетические и конституциональные факторы
- **П**итание
- **О**браз жизни и вредные привычки
- **Р**оль репродуктивного анамнеза и полового статуса

Клиническая картина остеопороза

Факторы риска развития остеопороза



- **Величина пиковой костной массы** – максимального количества костной ткани, которое может быть накоплено в данном участке скелета.
- **Недостаточное потребление кальция** – диетические нарушения, снижение активности соответствующих ферментов, непереносимость пищевых продуктов и т. п. Считается, что дефицит кальция одна из важнейших причин развития постменопаузального остеопороза.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Факторы риска развития остеопороза



- Длительная гиподинамия, недостаточная физическая нагрузка приводят к нивелированию процессов моделирования костной ткани и стимуляции остеопении.
- Чрезмерное употребление алкоголя приводит к тормозящему влиянию на функцию остеобластов и усилению функции коры надпочечников.

ОСНОВЫ ЭТИОЛОГИИ И ПАТОГЕНЕЗА

Факторы риска развития остеопороза



- Низкая масса тела – в целом остеопороз чаще развивается у людей «хрупкого» телосложения, рыжеволосых и блондинов, с «тонкими» костями.
- Ранняя менопауза
- Наличие переломов в анамнезе
- Наследственные признаки остеопороза