



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН**  
**МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ – ПЛЕВЕН**

---

**Специалност „Рентгенов лаборант“ II – курс**  
**ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ**  
**ЦЕНТЪР ПО НУКЛЕАРНА МЕДИЦИНА**

**Лекция № 16.1**

**Нуклеарномедицинска диагностика на  
заболяванията на кости и стави – костен  
скен. Новости и проблеми при костния  
скен.**

**Доц. д-р М. Дончев, дм**



# Костен скен





# Физиология



- Типове и функция на костта
- Микроскопска структура
- Типове костни клетки
- Са и Р метаболизъм и регулаторни фактори



# Остеобласти - клетки на костното изграждане

- Преобладават в незрялата кост, в епифизарната пластина, както и на местата на счупване.
- Произвеждат остеоид
- След като костта е формирана, остеобластите се ограничават на островчета и образуването на нова кост спира.
- Могат да се превърнат в остеоцити в каналикулите, хранени от лимфа
- Последните поддържат ежедневната клетъчна активност и костния обмен.



# Остеокласти

- Клетки на костната резорбция.
- Гигантски клетки, които фагоцитират костта и секретират субстанции, които рушат минералните соли и колагена.
- Те съдържат АФ която е маркер на костна деструкция и може да бъде измерена при освобождаването си като мярка за деструкцията.



# Остеокласти

- Резорбцията се осъществява на повърхността на костта под периоста
- Остеокластите поддържат формата на костта и отстраняват излишния калус при оздравяващи фрактури.
- Костна резорбция има и при ниско Са ниво в плазмата, с цел повишаването му.
- Остеобластите и кластите поддържат съвместно костта в нормално състояние, като абсорбират старата и произвеждат нова кост – ремоделиране.



# Ендоост

- Това е вътрешната повърхност на костта, като остеобластите очертават кухината, а остеокластите са разпръснати.





# Епифиза

- Това е център на осификация
- Той остава отделен от диафизата чрез хрущяла във формата на епифизарна пластинка до зрелостта
- След това настъпва сливане на диафизата и епифизата.





# Хомеостаза

- Костта може да се възпроизвежда.
- Ремоделирането позволява повредената кост да се замени със здрава.
- Това позволява също костта да действа като калциево депо, което е важно за нервите, мускулите и кръвосъсирването.
- Фин баланс се поддържа между кръвните фосфати, витамин Д, калцитонина и ПТХ.
- Дисбалансът може да се дължи на дефицит на вит. Д, хормонален дисбаланс, инфекции или тумор.



# Остеогенеза

- Костта има органичен матрикс остеоид
- Остеоидът е от колаген, в който са включени фибри
- Там се депозират неорганични соли

Главно Са (27%) фосфат (12%), хидроксил, формиращ хидроксиапатитния кристал  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ,



# Остеогенеза

- $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , се депозира в колагенните фибри и матрикса.
- Той придава ригидност и 60% от теглото на костта.
- Карбонат, магнезий, хлорид, флуорид и цитрат също са представени.



# Радионуклиди

- Заместник на Са ще бъде идеален, но не съществува.
- Не съществува добър заместител на фосфора за диагностика, а само за терапия.
- $^{99m}\text{Tc}$  белязаните фосфати са въведени през 1971.
- Най- често използван е MDP.



# Включване

- Фосфатите се включват бързо-за около 60 минути
- Бъбреците екскретират това, което е в повече около 95% за 24 ч.
- Фонът е достатъчно нисък след 3 ч.
- Влошената бъбречна функция забавя очистването.



# Причини за относително включване

- Васкуларизирането на костта
  - количеството белязан фосфат
  - Остеокластната активност
- Остеобластната активност



# Места на увеличено ВКЛЮЧВАНЕ

- При по-активни метаболитно места.
- Пластинките на растежа, често се споменава като епифизарно включване.
- В меки тъкани в микрокалцификати- резултат от травма, или инфаркт.



# Норма

- Скелетът е 3D, представя се в 2D . Полетата с по-голяма дебелина изглеждат по-тъмни.
- Включването е равномерно и симетрично.
- Растежните пластинки са с увеличено включване.
- Бъбреците и мехура нормално се виждат.





# Костен скен





# Абнормности

- Съдови
  - Включването зависи от кръвотока
- Възстановяване
  - Увеличено включване
  - Често е с типични белези- ребра
  - Може да го има около литични лезии



# Абнормности

- Сврџхпроизводство:
  - увеличено, локално или генерализирано
  - Недостатъчно производство
  - Деминерализация- трудно се вижда
- Липса на кост
  - Рядка, причинява се от тотална деструкция. Студена зона, с или без горещ ръб.



# Костен скен или рентген?

- Костният скен е по-чувствителния.
- Липсва му специфичност- т.е. не може да разграничи заболяванията.
- Типични белези на включване могат да помогнат.
- Целотелесната доза е около 4mSv.
  - Пациентът да пие и уринира често.



# Индикации

- Откриване и проследяване на първични костни болести
- На възпалителни заболявания.
- Локализиране на места на метаболитни костни заболявания и проследяване.
- Откриване на мекотъканни калцификации
- М и първични костни лезии.
- При болка от неясен произход.



# Индикации за костен скен.

- Скрининг при подозирана малигненост
- Предоперативно стадиране на карцинома на гърдата, простатата и бронха.
- Планиране на ЛТ
- Избор на място за костна биопсия
- Проследяване след лечение