

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**УКРАЇНСЬКА МЕДИЧНА СТОМАТОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ**



Затверджено на засіданні кафедри  
онкології та радіології з радіаційною  
медициною  
протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Баштан В.П.

Методичні вказівки  
для самостійної роботи студентів  
під час підготовки до практичного заняття та на занятті  
кваліфікації освітньої «Магістр медицини»  
кваліфікації професійної «Лікар»

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <i>Навчальна дисципліна</i> | Радіологія   |
| <i>Модуль №</i>             | I  |
| <i>Тема заняття</i>         | Променеві методи дослідження та променева анатомія опоро-рухової системи |
| <i>Курс</i>                 | III  |
| <i>Факультет</i>            | Стоматологічний  |

### 1. Актуальність теми:

Відомо, що в побуті і на виробництві бувають випадки травматичного пошкодження кісток, тому кожному студенту медичного факультету необхідно знати рентгенологічні ознаки переломів. У разі запалення кісток знати рентгенологічні ознаки запалення кісток і суглобів.

Оскільки онкологічні захворювання по своїй частоті поступаються тільки СС патології, а так само тому, що діагностика пухлин кісток можлива тільки за допомогою рентгенологічного методу, студент повинен знати рентгенологічні ознаки доброякісних і злоякісних пухлин.

### 2. Конкретні цілі:

Знати:

- Методики променевого обстеження кісток і суглобів
- Нормальну рентгенівську анатомію кісток і суглобів, особливості будови кісток тулуба і кінцівок.
- Ознаки захворювань кісток і суглобів.
- Ознаки переломів кісток і вивихів суглобів.
- Ознаки кісткової мозолі, що утворюється.
- Ознаки станів, що ускладнюють загоєння перелому.
- Схему аналізу рентгенограм кісток і суглобів.

Вміти:

- Вибирати методику променевого обстеження кісток і суглобів.
- Оформити направлення на обстеження кісток і суглобів за допомогою променевих методів.
- Підготувати хворого до обстеження.
- Відрізнити нормальні кістки від патологічних.
- Розпізнати ознаки захворювань кісток.
- Розпізнати ознаки переломів кісток.
- Розпізнати ознаки вивихів кісток.
- Розпізнати ознаки кісткової мозолі, що утворюється
- Розпізнати ознаки захворювань, що ускладнюють загоєння перелому.
- Користуватися схемою аналізу рентгенограм кісток і суглобів.
- За допомогою протоколу обстеження, складеного лікарем променевої діагностики, розпізнати нормальний стан кісток і суглобів, а також основні рентгенологічні симптоми і синдроми при патологічних змінах в кістках.

### 3. Базові знання, вміння, навички, необхідні для вивчення теми (міждисциплінарна інтеграція)

| Дисципліна                    | Знати  | Уміти  |
|-------------------------------|--|--|
| Фізика                        | Знати фізичні основи отримання зображень                               | Уміти пояснити фізичні основи отримання зображень                        |
| Анатомія і променева анатомія | Особливості будови і променевого зображення кісток і суглобів          | Розпізнати особливості будови і променевого зображення кісток і суглобів |
| Гістологія                    | Гістологічна будова кісток і суглобів                                  | Пояснити особливості будови клітин, які утворюють кістки і суглоби       |
| Фізіологія                    | Характер фізіологічних процесів, які відбуваються в кістках і суглобах | Пояснити фізіологічні процеси, які відбуваються в кістках і суглобах     |

#### 4. Завдання для самостійної роботи під час підготовки до заняття та на занятті.

##### 4.1. Перевірка основних положень, які повинен засвоїти студент при підготовці до заняття.

| Термін   | Визначення   |
|--|--|
| 1. Розібрати методи променевого обстеження кістково-суглобової системи.                                  | Перерахувати методи дослідження кістково-суглобової системи.   |
| 2. Перерахувати показання і протипоказання до їх використання.   | Перерахувати показання і протипоказання.   |
| 3. Розібрати ознаки захворювань кісток<br>а. зміни з боку м'яких тканин.<br>б. зміни з боку форми кісток | Перерахувати 10 ознак захворювань<br>Перерахувати зміни з боку м'яких тканин<br>Перерахувати варіанти зміни форми кісток і причини якими можуть бути викликані |
| в. зміни з боку розмірів кісток  | Перерахувати варіанти змін, вказати причини виникнення   |
| г. зміни з боку структури кісток   | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| д. зміни з боку контура кістки (періостит)   | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| е. зміни положення кісток.   | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| ж. зміна суглобовій щілини.  | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| з. променеві ознаки переломів кісток   | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| и. ознаки загоєння переломів.  | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |
| і. зміна з боку кісткового мозку   | Перерахувати варіанти, вказати причини виникнення  |

##### 4.2. Теоретичні питання до заняття:

1. На початку заняття відповісти на тестів I рівня для оцінки початкового рівня знань студентів по темі.
2. Розібрати методи дослідження кістково-суглобової системи, показання і протипоказання до їх використання.
3. Розібрати ознаки захворювань кісток і суглобів.
4. Розібрати ознаки травматичної деструкції і вивихів.
5. Розібрати ознаки загоєння переломів.
6. В кінці заняття вирішити тести 3 рівня.

##### 4.3. Практичні роботи (завдання), які виконуються на занятті:

1. Які променеві ознаки змін м'яких тканин можна виявити на рентгенограмах.
2. Які променеві ознаки зміни форми кісток ви можете виявити на рентгенограмі.
3. Які варіанти зменшення товщини кістки ви знаєте?
3. Які варіанти додаткових утворень на кістках ви знаєте?
4. Які варіанти зміни структури кістки Ви знаєте?
7. Які варіанти зміни окістя Ви знаєте?
8. Які варіанти зміни окістя зустрічається частіше при пухлинах?
9. Складіть пари: характер змін структури – патологічний процес при якому він зустрічається
10. Складіть пари: характер зміни суглобової щілини – захворювання при якому воно спостерігається
11. Перерахуйте прямі ознаки перелому.

##### Зміст заняття

## Метод візуалізації

### Первинні

- Рентгенографія
- Остеосцинтиграфія

### Додаткові

#### 1. Методи другої черги

- КТ
- МРТ

#### 2. За спеціальними показаннями

#### 2а. Неінвазивні і малоінвазивні

- УЗІ
- Денситометрія
- Фістулографія
- Ангіографія

### **Переваги рентгенографії при візуалізації скелета.**

Дає можливість побачити до 80% ураження кісток і в 70% правильно інтерпретувати виявлені зміни, ґрунтуючись на макроморфології патологічних процесів інтерпретувати зображення в патоморфологічних термінах (гіперостоз, кісткова деструкція і т.д).

### **Обмеження рентгенографії**

1. Спад і приріст кісткової маси відображаються тільки в межах 15% від її об'єму.
2. Низька тканинна неспецифічність: не можна відрізнити немінералізований остеїд, кістковий мозок, грануляційну і пухлинну тканину
3. Низька чутливість до патологічних змін м'яких тканинних елементів – кісткового мозку, суглобових структур, параосальних і параартикулярних м'яких тканин.
4. У частині випадків не можна чітко вибрати об'єкт візуалізації.

### **Сцинтиграфія**

#### **Переваги сцинтиграфії при візуалізації скелета**

1. Відображає кістковоутворюючі процеси унаслідок накопичення остеотропних РФП (<sup>99m</sup>Tc-фосфанат) в незрілій кістковій матриці.
2. Відображає зміни в кістках на ранніх етапах розвитку захворювання, менше 15% об'єму кістки в доклінічній стадії і при ранніх клінічних проявах..
3. Відображає прямі ураження кісткового мозку.
4. Можлива візуалізація всього скелета. Особливо при системних (мієломна хвороба) і множинних ураженнях (наприклад, метастазах) з подальшою рентгенографією, КТ областей підвищеного накопичення радіонукліда.

#### **Обмеження сцинтиграфії при візуалізації скелета**

1. Малоінформативна при захворювання з деструктивними процесами(наприклад, мієломна хвороба).
2. Неможливий макроморфологічний аналіз, а тому і критерії розмежування різних патологічних процесів розпливчаті.
3. Часто утруднено локалізувати патологічний процес із-за накладення кісток.

### **КТ: Переваги КТ при візуалізації скелета**

1. Чутливіше чим рентгенографія до спаду і збільшенні кісткової тканини.
2. Дає можливість побачити кістку в аксіальній проекції, що особливо важливе при дослідженні кісток складно влаштованих і за несприятливих умов рентгенологічного дослідження (наприклад, крижі).
3. Дає можливість оцінювати щільність в одиницях Хаунсфілда.

### Обмеження КТ при візуалізації скелета

1. Гірше, ніж при рентгенографії, іноді, видно стоншена компактна пластинка склепіння черепа
2. Тонкі лінії перелому
3. Тонкі компактні пластинки, що співпадають з площиною зрізу.

### МРТ: Переваги МРТ при візуалізації скелета

1. Має перевагу перед рентгенографією і КТ у візуалізації:
  - кісткового мозку;
  - порожнини суглоба;
  - зв'язок;
  - капсули та інших м'яких тканин кінцівок.
2. Співпадає область застосування з сцинтиграфією, але МРТ більш інформативна.

### Обмеження МРТ при візуалізації скелета

1. Погано оцінюється стан компактної пластинки.
2. Лінії перелому в пневмотизованих кістках.

### УЗД: Обмеження УЗД при візуалізації скелета

1. Не можна оцінювати стан кісток
2. Переваги УЗД при візуалізації скелета
3. Використовують для візуалізації м'яких тканин
4. Оцінюється стан суглобів і зокрема дисків

### Схема аналізу рентгенограм кісток і суглобів.

1. Область дослідження.
2. Якість знімка.
3. Проекція знімка.
4. Стан м'яких тканин.
5. Стан окістя
6. Розмір, форма, положення кістки.
7. Структура кістки.
8. Стан рентгенівської суглобової щілини.
9. Стан кісткового мозку за наявності МРТ.

### Ознаки захворювань кісток і суглобів.

Причини, які викликають захворювання кісток різні: аномалії, демінералізація, травми, запалення, пухлини і так далі

Всього існує 7 груп ознак змін з боку кісток, що оточують м'які тканин: Зміни м'яких тканин; зміна форми і країв кістки; зміна розмірів кістки; зміна структури кістки і періосту; зміни положення кістки; зміни суглобовій щілини; зміни кісткового мозку.

#### Зміни м'яких тканин

|                    |              |            |                             |   |
|--------------------|--------------|------------|-----------------------------|---|
| 1                  | Зміни        | об'єм      | Збільшення:                 | запальна                                |
|                    |              |            | інфільтрація                | травматична                             |
|                    |              |            | гіпертрофія                 | пухлинна                                |
|                    |              |            | зменшення                   | атрофія                                 |
|                    | М'якихтканин | Структу-ра | наявність газу              | у рані                                  |
| підшкірна емфізема |              |            |                             |   |
| газовий абсцес     |              |            |                             |   |
| газова гангрена    |              |            |                             |   |
|                    |              |            | Наявність сторонніх контра- | металевих - при вогнепальних пораненнях |

|  |           |                          |   |
|--|-----------|--------------------------|---|
|  |           | стних тіл                | йодолипол, або верографин при - контра-<br>стуванні свищів                        |
|  |           | гомогеніза-ція           |   |
|  | щільність | Збільшення:<br>зwapнення | звичайних анатомічних утворень - м'язів<br>патологічних утворень - парази-<br>тів |
|  |           | окостеніння              | м'язів, зв'язок, і так далі   |
|  |           | гемосидероз              | при захворюваннях крові   |
|  |           | зменшення                |   |
|  |           |                          |   |

### Зміни форми і контурів кістки

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| 2 | змінифо-<br>рми                               | дугоподібна деформація<br>пластична     | рахіт  |  |
|   |   | Кугоподібна деформація                  | перелом  |  |
|   |   | S-подібна                               | сколіоз  |  |
|   |   | за рахунок здуття                       | хвороба Педжета<br>остеобластокластома   |  |
|   |   | за рахунок додаткового<br>новоутворення | остеофітів - при запаленні або при дегенера-<br>тивно - дистрофічних захворюваннях<br>екзостозів-доброякісні пухлини   |  |
|   | Зміни ці-<br>ткості і<br>рівності<br>контурів | за рахунок додаткового<br>новоутворення | остеофітів - при запаленні або при дегенера-<br>тивно - дистрофічних захворюваннях<br>екзостозів - доброякісні пухлини |  |
|   |   | при періостальних наша-<br>руваннях     | запалення і пухлини  |  |
|   |   |   |  |  |
|   |   |   |  |  |

Зміни форми: викривлення дугоподібне - при рахіті, кугоподібне- при переломах: здуття – при доброякісних пухлинах, додаткових утвореннях на кістці при екзостозі (пухлина) або остеофіті (при запаленні або дегенеративно дистрофічних змінах)

### Зміни розмірів кістки

|   |                   |            |   |  |                |
|---|-------------------|------------|---|--|----------------|
| 3 | Зміни<br>розмірів | довгі      | збільшення  | при гормональних порушен-<br>нях                                 | акромегалія    |
|   |                   |            |   | при збудженні паросткової<br>тканини в метаепіфізаторній<br>зоні | арахнодактилія |
|   |                   |            |   | збудженні зони росту   | туберкульоз    |
|   |                   | зменшення  | при пригнобленні паросткової<br>тканини в метаепіфізарній<br>зоні | ахондроплазія  |                |
|   |                   |            | гормональні порушення   | гіпофізарний<br>нанізм   |                |
|   |                   |            | пошкодження зони росту  | травма<br>запалення  |                |
|   | товщина           | зменшення  | Гіпоплазія вроджена   |  |                |
|   |                   |            | Атрофія концентрична, екс-<br>центрична                           |  |                |
|   |                   |            | Гіпостоз-локальне стоншення                                       |  |                |
|   |                   | збільшення | гіпертрофія функціональна<br>гіперостоз                           |  |                |
|   |                   | здуття     |   |  |                |

1. Зміни розмірів: збільшення – гіперостоз, гіпертрофія, здуття. Зменшення: недорозвинення, атрофія.

Зміна структури кістки

|                         |                           |                             |  |   |                        |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|---|------------------------|
| 4                       | зміни структури           | системна демінералізація    | остеопороз   | запалення - посилення ендосальної резорбції (остеомієліт)     |                        |
|                         |                           |                             |  | ослаблення проліферації                                       |                        |
|                         |                           |                             |  | об'єднання посилення резорбції і ослаблення проліферації      |                        |
|                         |                           |                             | остеомалаяція  | рахіт - порушення мінералізації остеоїду при гіповітамінозі Д |                        |
|                         |                           | фіброретикулярна перебудова | гіперпаратиреоз - збудження ендосту при збільшенні кількості гормону |   |                        |
|                         |                           | гіпермінералізація          | остосклероз  | Запалення - посилення ендосальної проліферації (остеомієліт)  |                        |
|                         |                           |                             |  | кісткова дисплазія - системне ураження (мармурова хвороба)    |                        |
|                         |                           |                             |  | фізіологічне скостеніння в зонах зростання                    |                        |
|                         |                           | деструкція                  | некротична з утворенням секвестрів                                   | запалення (остеомієліт)                                       |                        |
|                         |                           |                             | пухлинна   | остеолітична  | саркома остеолітична   |
|                         |                           |                             |  | остеобластична  | саркома остеобластична |
|                         |                           | травматична                 | перелом  |   |                        |
|                         |                           | остеоліз                    | порушення іннервації   | сірінгомієлія   |                        |
|                         |                           |                             | порушення живлення   | діабет  |                        |
| асептичний остео-некроз | порушення кровопостачання | травма                      |  |   |                        |

1. Зміна структури кістки: остеопороз, остосклероз, остеомалаяція фіброретикулярна перебудова.

Остеопороз виникає при демінералізації кісткових балок в результаті підвищення активності остеокластів або зменшення активності остеобласта, або по обох причинах разом, коли зменшення кісткової речовини складає не менше 15%. Це трапляється, наприклад, при запальних захворюваннях. На рентгенограмах балки стоншені, проміжки між ними збільшуються, зменшуються їх кількість. Компактна пластинка стоншується, а кістково-мозковий канал розширюється. Колір зображення кісток в області остеопорозу стає чорнішим.

Розрізняють остеопороз осередковий: комірчастий – рівномірний; плямистий нерівномірний; дифузний – рівномірний; гіпертрофічний. По поширеності розрізняють обмежений (місцевий) - початок процесу на окремих ділянках анатомічної області, регіонарний, розповсюджений – вся анатомічна область, дифузний(системний) – весь скелет. Особливе значення має виявлення остеопорозу у осіб похилого віку і перш за все у жінок, тому що у них часто зустрічаються переломи. Для раннього виявлення остеопорозу використовують КТ з еталонами щільності кісток, радіонуклідну абсорциометрію і вимірювання щільності кісток за допомогою ультразвуку і т. п.

Остеосклероз – процес, протилежний остеопорозу. Кістка ущільнюється, на рентгенограмах її зображення стає білішим, остосклероз може бути обмеженим і системним, наприклад, при мармуровій хворобі, отруєнні фтором і при інших процесах. Його підрозділяють по поширеності на: місцевий, регіональний, поширений, системний. По характеру процесу на: осередковий

(еностоз); плямистий (рябий); дифузний (ебурнеація - слоновість) деструкція, остеоліз, остеонекроз.

**1. Деструкція** – руйнування кісткових балок і заміщення їх гноем, грануляцією, пухлинною тканиною, сполучною тканиною і так далі. На рентгенограмах на ділянках деструкції балок не видно. Залежно від того, якою тканиною заміщається зруйнована кісткова тканина, розрізняють два види деструкції – остеолітичну і остеобластичну. При остеолітичній деструкції на рентгенограмі колір кістки на ділянках деструкції - чорний (ділянка прояснення), балки і компактноі пластинки не видно (тканина, яка замістила зруйновану кістку менш щільна). При остеобластичній деструкції колір кістки на її ділянці білий – ділянка затемнення (тканина, яка замістила зруйновану кістку щільніша).

При деструкціях запального характеру можуть утворюватися секвестри – ділянки кістки, що омертвіли; вони відділяються від живої кістки гноем або грануляцією. На рентгенограмах секвестр білий, а гній, який оточує, – чорний. Секвестри можуть бути губчастими, компактними і змішаними.

**2. Остеоліз** – розсмоктування кісткової тканини без її заміщення чим-небудь. Таке спостерігається при нейродистрофічних процесах, наприклад, при сирингомелії. На знімках дефект кісткової тканини (чорний колір) балок немає, край не чіткий.

**3. Остеонекроз** утворюється при порушеннях живлення кістки. Балки в області некрозу спресовуються, оскільки не витримують навантаження, тому кількість їх на одиницю площі збільшується, кістка стає щільнішою, деформується. Найчастіше це трапляється при ураженні хребта – асептичний некроз.

Лоозеровська зона. На рентгенограмах лоозеровські зони представлені смугами прояснення поперечного або косою напрямку, які нагадують лінію перелому. Виникає при підвищеному навантаженні на кістку. Якщо навантаження на кістку продовжується настає “стрес-перелом”

#### Травматична деструкція.

Зміни кісткової структури, які виникають в результаті пошкодження кісток, називаються травматичною деструкцією. На рентгенограмах вона представлена смугою прояснення у вигляді лінії темного кольору –, або білого кольору – смуга затемнення. Лінія чорного кольору утворюється при розбіжності відламків, а білого кольору при вбиванні відламків одного в другий, у зв'язку із збільшенням кількості балок на 1 см<sup>2</sup>.

Зміни зовнішньої поверхні кістки – контура її настає при деструкції запального або пухлинного походження. Зміни контура також можуть бути зумовлені різного роду додатковими утвореннями – доброякісними пухлинами – екзостози, або запальним процесом – остеофіти. Але частіше за всю зміну контурів наступають при поразці періосту.

#### Зміни періосту

|   |                |                         |             |
|---|----------------|-------------------------|-------------|
| 5 | Зміни періосту | періостит при запаленні | лінійний    |
|   |                |                         | бахромчатий |
|   |                | періостоз при пухлинах  | голчастий   |
|   |                |                         | козирьковий |
|   |                |                         | голчастий   |

Нагадую, що в нормі періост на знімках не видний, не видно його і при патологічних процесах. Але при патології, яка приводить до порушення кровопостачання періосту (при відторгненні періосту від кістки гноем або пухлиною) він починає продукувати нові порції кістки, які після кальцинації виявляються в м'яких тканинах у вигляді смужок білого кольору, розміщених по-різному щодо подовжньої осі кістки.

При запальних процесах найчастіше спостерігається лінійний відшарований періостит (біла смужка розміщується паралельно довгій осі кістки і відокремлена від неї смужкою чорного кольору), багат шаровий або бахромчатий, - найчастіше при сифілісі (періостальні утворення нагадують бахрому). При злоякісних пухлинах найчастіше зустрічається періостоз у вигляді козирка (біла смужка, розміщена під кутом до подовжньої осі кістки). При голчатстому періоститі білі смужки розміщуються перпендикулярно до подовжньої осі кістки.

#### Зміни суглобовій щілині



|           |  |                    |   |   |  |
|-----------|--|--------------------|---|---|--|
| 6         | Зміни суглоба  | об'єму             | зменшення   |   |  |
|           |  |                    | збільшення  |   |  |
|           |  | потовщення капсули | до 1-2 мм, що визначається на УЗД, МРТ, КТ                            |   |  |
|           |  | суглобовій щілині  | розширення, затемнення фізіологічних прояснень                        | Артрит (збільшення кількості рідини)    |  |
|           |  |                    |   | Гемофілія (накопичення крові в суглобі) |  |
|           |  |                    |   | Пухлина, потовщення хряща, грануляція   |  |
|           |  |                    | звуження  | Стирання хряща                          |  |
|           |  | деформація         | Артрозоартрит (нерівномірне зникнення хряща + субхондральний склероз) |   |  |
|           |  |                    | Клиновидна деформація при підвивихах                                  |   |  |
|           |  |                    | вивих   |   |  |
| зникнення | анкілоз (кісток після зникнення хряща при запаленні) |                    |   |   |  |
|           | конкресценція (порушення формування суглоба)         |                    |   |   |  |

Зміни суглобової щілини – ознака, яка указує на поразку суглоба

1. Рівномірне звуження суглобової щілини – дистрофічний процес в хрящі.
2. Рівномірне розширення суглобової щілини – артрит.
3. Нерівномірне звуження суглобової щілини, яке комбінується з руйнуванням хряща і субхондральних пластинок, – хронічний артрозоартрит.
4. Нерівномірне звуження суглобової щілини з субхондральним склерозом – артроз.
5. Клиновидна деформація суглобової щілини – підвивих.
6. Повне зникнення суглобової щілини при повному вивиху або анкілозі - перехід кісткових балок з одного епіфізу на інший, в результаті запалення або артрозу при повному стиранні хряща. Конкресценція – зрощення кісток в суглобі в результаті генетичних змін, або поразок їх у внутрішньоутробному періоді.

При фіброзному анкілозі – майже повна нерухомість в суглобі, немає субхондральних пластинок, суглобова щілина майже не простежується, але немає переходу кісткових балок з одного епіфізу на інший.

Зміна положення кістки

|   |                        |  |  |
|---|------------------------|--|--|
| 7 | Зміна положення кістки | Вивих                                  |  |
|   |                        | Підвивих                               |  |
|   |                        | Зсув дистального відламка при переломі |  |

Зміна положення кістки спостерігається при переломах, коли зміщується дистальний відламок по відношенню до проксимального. Зсув кістки також має місце при вивихах і підвивихах. Вивих – повне порушення співвідношення кісток, що утворюють суглоб, підвивих – часткове.

Зміни кісткового мозку

|   |                     |        |                                 |                                 |
|---|---------------------|--------|---------------------------------|---------------------------------|
| 8 | стан кістково-мозку | набряк | T1-33                           | гіпоінтенсивний сигнал (темний) |
|   |                     |        | T2-33                           | гіперінтенсивний сигнал (білий) |
|   | некроз              | T1-33  | гіпоінтенсивний сигнал (темний) |                                 |
|   |                     | T2-33  | гіперінтенсивний сигнал (білий) |                                 |

Пошкодження кісток.

Граф логічної структури теми:

«Порядок опису рентгенограм при переломах»

1. Що зняте.
2. У якій проекції.
3. Де локалізується перелом.
4. Як розміщена в просторі лінія перелому.
5. Куди зміщений дистальний відламок.
6. Чи є відломки і де вони розміщені.
7. Фаза стану кісткової мозолі.

Граф логічної структури теми: «Ознаки перелому, травматичної деструкції.»

| Прямі   | Непрямі:  |
|---|---|
| 1. Лінія перелому у вигляді смуги прояснення або затемнення | 1. Порушення нерозривності (цілісності) кортикальної пластинки. |
| 2. Наявність відламків                                      | 2. Порушення осі кістки.  |
| 3. Зсув ядра, окостеніння епіфізу.                          |   |

Граф логічної структури: «Характер розміщення ліній перелому, зсув відламків і фази стану мозолі.»

| Характер розміщення.                             | Зсув дистального відламка.  | Фази стану розвитку мозолі.   |
|--|---|---|
| Поперечний<br>Косий<br>Довгастих<br>Комбінований | По ширині<br>Латеральний<br>Медіальний<br>Вперед<br>Назад<br>По довжині з вколочуванням<br>З розбіжністю<br>Із заходженням відламків. | I. При поганому зіставленні і скріпленні відламків (на рентгенограмі не видно):<br>1. Сполучнотканинна<br>2. Хрящова<br>3. Кісткова (на рентгенограмі видна).<br>II. При хорошому зіставленні і скріпленні відламків:<br>а) Остеоїдна (на РГ не видна)<br>б) Кісткова (на рентгенограмі видна):<br>1. Петрифікації (ділянки затемнення навколо кістки.)<br>2. Осифікація<br>3. Зворотного розвитку. |

При пошкодженні опорно-рухового апарату, куди відносяться переломи і вивихи, виконують рентгенографію в 2-х проекціях, взаємно перпендикулярних, а саме, в прямій і бічній. У випадках, коли цього недостатньо, застосовують додаткові дослідження: знімки в косих проекціях, прицільні знімки, лінійні томограми і далі УЗД, КТ, МРТ. На знімках повинні бути зображені кістки і суміжні суглоби. Ознаки перелому розділяють на прямі і непрямі.

**До прямих ознак відносять:**

1. Лінію перелому (щілина), яка, як вже було сказано, може бути у вигляді смуги чорного або білого кольору.

2. Зсув відламків. Зміщуються, як правило, дистальні відламки. Проксимальний зміщується у тому випадку, коли має місце вивих в проксимальном суглобі, тому на знімках повинні бути видимі, як проксимальний, так і дистальний суглоби.

3. Зсув ядра окостеніння епіфізу (у дітей) або апофіза, такий стан носить назву атравматичного епіфізолізу або апофізолізу. Лінія непряма і проходить по паростковій зоні.

Лінія перелому може розміщуватися поперечно, подовжньо, криво і під кутом. Наявність відламків, які не зміщуються є при неповному переломі – тріщини (лінія перелому не доходить до протилежного краю кістки).

При повному переломі має місце зсув дистального відламку. Розрізняють такі варіанти зсуву.

- 1) по довжині: а) з розбіжністю і із заходженням, в) вколочений;
- 2) по ширині: управо, вліво, вперед, назад;
- 3) під кутом;
- 4) навколо осі.

Зсув визначається в см, або градусах.

Коли має місце декілька переломів, то окрім відламків утворюється відламок – дрібніший фрагмент кістки.

У дітей, у зв'язку з особливостями будови періосту (він товщий) і меншою мінералізацією кістки, не завжди відбувається зсув відламків. Тому частіше зустрічаються тріщини і так звані субперіостальні переломи трубчастих кісток, коли лінію перелому видно не завжди. Тоді шукають непрямі ознаки:

#### **Непрямі ознаки перелому**

1. Кутова деформація зовнішнього контура кортикальної пластинки.
2. Деформація осі кістки.

Для уточнення застосовують лінійну томографію, КТ. Достовірним допоміжним методом діагностики перелому є сцинтиграфія, оскільки радіофармацевтичні препарати накопичуються в області перелому в більшій кількості, чим в навколишніх тканинах.

#### **Ознаки загоєння перелому**

Заживання переломів відбувається в результаті утворення кісткової мозолі, яка проходить декілька стадій:

1. Сполучнотканинна – перша декада, в кінці її лінія перелому ширша, ніж відразу після травми. Контури лінії перелому чіткі, у зв'язку з розсмоктуванням кісткових балок в кінцях відламків.

2. У другу декаду сполучнотканинний мозоль перетворюється на остеоїдну. Вона, як і сполучнотканинний мозоль на рентгенограмах не видима. У другу декаду краї лінії перелому стають нечіткими.

3. Кісткова мозоль з'являється лише в 4-у декаду, через 35 днів (у дітей раніше).

У розвитку кісткової мозолі розрізняють декілька підстадій:

- а) петрифікації - до 2-х місяців;
- б) осифікації - до 5-и місяців;
- в) зворотнього - розвитку рік і більше;

При петрифікації на рентгенограмах в м'яких тканинах навколо відламків і в площині перелому з'являються ділянки затемнення. Вони починають зливатися між собою і з кісткою в стадію осифікації, структура мозолі стає одноріднішою.

В період зворотнього розвитку відбувається ремоделювання мозолі, розсмоктування балок новоутвореної кістки починають розміщатися по ходу силових ліній.

#### **Ускладнення переломів**

1. Уповільнення утворення кісткової мозолі – найбільш частіша причина: погана фіксація і неправильне зпівставлення відламків.

2. Незростання перелому з утворенням несправжнього суглоба; на останнє указує зарощення кістково-мозкового каналу на кінцях відламків і утворенням по їх краю замикаючої кісткової пластинки. Крім того, існує фіброзний несправжній суглоб і кістковий дефект.
3. Не усунений зсув відламків.
4. Надмірна кісткова мозоль.
5. Зрощення суміжних кісток.
6. Одностороння кісткова мозоль.
7. Асептичний некроз головки.
8. Остеомієліт.

### **Вивихи**

Рентгенодіагностика вивихів не складна, оскільки на знімках визначається зникнення суглобової щілини в результаті травми або захворюванні.

При під вивиху є зсув суглобових кінців на S.

### **ЗАГОЄННЯ ПЕРЕЛОМІВ**

На терміни утворення мозолі і характер динаміки рентгенологічної картини при переломах в основному впливають повнота іммобілізації фрагментів і величина відстані між ними.

Чим краще закріплені відламки, чим молодший вік травмованого, тим більше короткі терміни утворення мозолі. Загоєння перелому – складний біологічний процес, який в нижній щелепі проходить декілька стадій.

I стадія – мезенхімальна. Впродовж перших 5-7 днів відбувається розсмоктування некротизованих ділянок кістки в краєвих відділах відламків. У його здійсненні бере участь кров, що вилілася в ділянку перелому. Порушення кровотоку, викликані здавленням судин і набряком, приводить до остеопорозу в крайових ділянках кісткових фрагментів. На рентгенограмах в цей період збільшується ширина лінії перелому, краї відламків стають нерівними. Одночасно починається розростання мезенхімальної кісткової тканини.

II стадія - остеїдна. Впродовж наступних 10-45 днів формується провізорна кісткова мозоль, яка складається із сполучної тканини, яка фіксує кісткові фрагменти. Далі в її товщі формується остеїдна тканина, одночасно наголошується проліферація кліток періосту і ендосту. На рентгенограмах в цей період наростає чіткість і рівність контурів уламків. Ширина лінії перелому не змінюється. Фрагменти не зміщуються.

III стадія - кісткова. До кінця другого місяця після травми остеїдна кісткова мозоль перетворюється на кісткову. У цей період краю лінії перелому втрачають чіткість, знижується ступінь прозорості лінії перелому поява хмароподібної тіні мозолі, яка накладається на лінію перелому. Мозоль складається з кальцинатів, які утворюють ніжні кісткові містки. Вони перекидаються через лінію перелому. Інтенсивність тіні мозолі поступово росте, а лінія перелому зникає.

IV стадія - зворотного розвитку. До кінця третього місяця з моменту травми після завершення утворення кісткової мозолі починається її (у наступних 5-6 місяців) кількісна і структурна перебудова. Відбувається реорганізація мозолі відповідно до структури кістки даної анатомічної області. При цьому надмірна кількість кісткової тканини розсмоктується, формується функціональний напрям кісткових балок відповідно до статико-динамічних умов даної області.

При поганому зіставленні відламків сполучнотканинна мозоль перетворюється на кісткову через довго існуючу хрящову стадію, а тому терміни загоєння перелому затягуються.

Кістки середньої зони обличчя, які не мають активного періосту зростаються за рахунок переважно ендостальної мозолі. Спаювання фрагментів сполучнотканинного походження відбувається через 2-3 тижні, навіть за наявності неусунених зсувів. Разом з тим, подальше перетворення сполучнотканинної мозолі в кісткову за наявності розходження фрагментів не відбувається, і надалі навіть через багато років на рентгенограмах добре видно лінію перелому.

### **Матеріали для самоконтролю.**

A. Завдання для самоконтролю.

1. Які ознаки змін м'яких тканин оцінюються по рентгенограмах.
2. Які існують варіанти змін форми кістки.
3. Які існують варіанти змін чіткості і рівності кісток.

4. Які існують варіанти зміни розмірів кісток.
5. Які існують варіанти зміни структури кісток.
6. Що таке остеопороз, остеосклероз, остеома.
7. Що таке деструкція і які види її розрізняють.
8. Що таке остеоліз і асептичний некроз.
9. Що таке періостит і які варіанти періоститу ви знаєте.
10. Які існують варіанти зміни положення кісток.
11. Які існують варіанти зміни суглобовій щілині.
12. Які існують варіанти зміни кісткового мозку і за допомогою якого методу дослідження його можна оцінити.
13. Перерахуйте порядок опису рентгенограми при переломах.
14. Перерахуйте прямі і непрямі ознаки перелому кістки.
15. Перерахуйте фази кісткової мозолі.
16. Перерахуйте варіанти ускладнення загоєння переломів.
17. Назвіть рентгенологічні ознаки вивихів.

Б. Задачі для самоконтролю:

1. На рентгенограмі великогомілкової кістки в нижній третині діафізу по медіальній поверхні визначається екзостоз. Яка ознака захворювання кісток він обумовлює?  
2. На рентгенограмі плечової кістки визначається функціональна гіпертрофія в середній третині діафізу. Яка ознака захворювання кістки він обумовлює?  
3. На рентгенограмі стегнової кістки хворого з хронічним остеомиєлітом в дистальному метадіафізі різко збільшена щільність кістки, у зв'язку з чим не простежується кістково-мозковий канал, потовщені балки, компактна пластинка. Як називається ця ознака?  
Відповідь: Остеосклероз.  
4. На рентгенограмі тіла Th XII хворого на хребті тонші балки губчастої речовини, зменшена їх кількість, майже не простежується компактна пластинка. Як називається ця ознака?  
5. На рентгенограмі правого променево-зап'ясткового суглоба дитини визначається зсув дистального епіфізу плечової кістки медіально і назад.  
Як називається ця ознака?  
6. На рентгенограмі черепа в бічній проекції визначається вузька смуга просвітлення в області тім'яної кістки, яка продовжується на скроневу кістку.  
Як називається ця ознака?  
7. На рентгенограмі кисті в області проксимального метаепіфізу ліктьової кістки визначається ділянка зменшення щільності діаметром 1,2 см з нечіткими краями на тлі якого не простежуються балки губчастої речовини.  
Як називається ця ознака?  
8. На рентгенограмі проксимального відділу великогомілкової кістки визначається зона деструкції 3x2,5 неправильної форми з нечіткими краями в центрі якого визначається кістковий фрагмент 1,5x0,5 див. Навколо нього визначається смужка чорного кольору.  
Як називається цей фрагмент?  
9. На рентгенограмі великогомілкової кістки визначається зміна на контурі середньої третини діафіза за рахунок симетричних розташованих, паралельно зовнішньому контуру кістки, смужок затемнення. Ці смужки відокремлені від поверхні кістки смужкою просвітлення.  
Яка ознака зміни кістки є в даному випадку?  
10. На рентгенограмі ліктьової кістки в області діафіза визначається зміни контура кістки за рахунок великої кількості вузьких смужок затемнення, які розташовані перпендикулярно до осі кістки.  
Як називається ця ознака?

Література

Основна.

1. Кравчук С.Ю., Лазар А.П. Основи променевої діагностики.-Чернівці, 2006.-256с.:іл..
2. Рентгендіагностика За ред. Мілька В.І.-"нова книга", 2005.-342с

3. Линденбрaтен. Л.Д., корoлюк І.П. Медична радіологія і рентгенологія .М.: Медицина. - 1993. – 556 с.
4. Мілько В.І., Лазар а.Ф., Назімок Н.І. Рентгенологія. Київ.: Здоров'я. – 1979 с.
5. Линденбрaтен Л.Д., Наумовл.Б. Медична рентгенологія, програмований курс. - М.: Медицина. -1974. -179 с.
6. Півднів В.К.Методична допомога для самостійної роботи студентів Променева діагностика ознак захворювань кісток, переломів кісток,, вивихів суглобів, 2007.-26с.

Додаткова.

1. Рейнбергс.А. Рентгенодіагностика захворювань кісток і суглобів в 2-х томах М.:»Медицина», 1964.-1101с.
2. Сулова о.Я. Рентгенодіагностика пошкоджень і захворювань опорно-рухового апарату. – Київ.: Здоров'я. - 1979. – 255 с.
3. Дуглас С.Кац, КейвінР.Мас, Стюарт А.Гроськин Секрети рентгенології Переклад з англійського під загальною редакцією лікаря медичних наук І.І. Семенова Москва, Санкт-петербург,2003.-703с.:ил.

1. Коваль Г.Ю. (ред) Променева діагностика. – Т. 1, 2.- 1998.-1166 с.
2. [www.hospurg.ru/content/view](http://www.hospurg.ru/content/view)
3. <https://sites.google.com/site/medicinskievideolekcii/videolekcii-po-predmetno>
4. [med-video.livejournal.com](http://med-video.livejournal.com)
5. [www.bsmu.by/page/8/1682](http://www.bsmu.by/page/8/1682)