***Відкритий урок***

***на тему:***

***«Значення опорно-рухової системи, її будова та функції. Кістки, хрящі»***

***Розробила***

***вчитель біології***

***спеціалізованої школи***

***І-ІІІ ступенів №24 ім.О.Білаша***

***з поглибленим вивченням***

***іноземних мов м. Києва***

 ***Білоочко Галина Олегівна***

 ***Київ 2016***

***Мета:***

***Навчальна:***розкрити значення опорно-рухової системи людини; вивчити особливості будови кісткової та хрящової тканин; формувати вміння робити висновки, складати схеми, працювати з підручником, додатковою літературою;

***Розвиваюча:*** розвивати творчу активність учнів, їх пізнавальні інтереси, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв’язки; розвивати вміння працювати в парах та групах;

***Виховна:*** виховувати тактовне ставлення один до одного під час роботи в парах, працелюбність, старанність; продовжувати формувати гігієнічні навички, етичні стосунки в колективі, бажання вчитися і знати якомога більше.

***Тип уроку:*** засвоєння нових знань.

***Основні поняття та терміни:*** опорно-рухова система, скелет, м’язи, зв’язки, кісткова та хрящова тканини, остеоцити, хондроцити, гіаліновий хрящ, волокнистий хрящ, еластичний хрящ, охрястя, окістя *(записані на дошці).*

***Матеріали та обладнання:*** таблиці «Кісткова та хрящова тканини», «Будова опорно-рухової системи» , зошити, підручники, роздатковий матеріал презентацiя, комп’ютер, моделі кісток.

***Методи та методичні прийоми:***

а)словесний: розповідь-пояснення, опис, бесіда, повідомлення учнів, робота з підручником.

б)наочний: ілюстрація, демонстрація муляжів, таблиць та презентації.

***Прийоми навчання:*** постановка проблемного питання, активізація уваги та мислення.

***Форми роботи:*** виклад інформації, пояснення, активізація уваги та мислення, одержання з тексту та ілюстрацій нових знань.

***Міжпредметні зв’язки:*** медицина, фізкультура, хімія**.**

***Структура уроку:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***І.*** | ***Організаційний момент…………………………………………….*** | ***1хв*** |
| ***ІІ.*** | ***Мотивація навчальної діяльності………………………………...*** | ***5хв*** |
| ***ІІІ.*** | ***Повідомлення теми, мети, завдань уроку……………………….*** | ***2хв*** |
| ***IV.*** | ***Актуалізація опорних знань………………………………………..*** | ***5хв*** |
| ***V.*** | ***Вивчення нового матеріалу………………………………………..*** | ***19хв*** |
| ***VІ.*** | ***Закріплення вивченого матеріалу…………………………………*** | ***7хв*** |
| ***VІІ.*** | ***Підбиття підсумків…………………………………………………*** | ***5хв*** |
| ***VІІІ.*** | ***Повідомлення домашнього завдання………………………………*** | ***1хв*** |

***Хід уроку:***

***І. Організаційний момент***

* Привітання.
* Перевірка готовності учнів до уроку.
* Створення позитивної психологічної атмосфери.

***ІІ. Мотивація навчальної діяльності***

Вивчаючи сьогоднішню тему подумайте над такими ***проблемними питанням:*** Чому в малих дітей кістки гнучкі, а у літніх крихкі та в них бувають частіше переломи?

У фантастичному романі Герберта Уеллса «Їжа богів» розповідається про особливий харчовий продукт, що впливає на ріст організму. Люди, які вживали його, виростали до гігантських розмірів. Але, що цікаво, пропорції тіла зберігалися. А це вже привід для роздумів: чи можна збільшити довжину і товщину кістки пропорційно, не боячись знизити її міцність? Виявляється, використовуючи «природний матеріал» - просочені сполуками кальцію кістки, це зробити не вдасться.

***Це цікаво***

**1.** **Кістки** – єдиний твердий матеріал в нашому тілі. Вони міцні як сталь, але в три рази легші за неї. Якби скелет людини був сталевим, то вага тіла доходила б до 180-240 кг.

**2.** Скелет немовляти складається з **350 кісток**, які поступово зростаються. У скелеті дорослої людини залишається всього **206 кісток.**

**3.** Відразу після народження, всі кістки новонародженого дуже м’які і гнучкі. Якщо кістки не були б такими, то малюк не зміг би з’явитися на світ.

**4.** У кожній нозі людини є **26 кісточок**.

**5.** **Череп** – це не єдина кістка, що покриває головний мозок людини. Він складається з 29 кісток, сполучених швами.

**6.** Якщо людина починає набирати вагу, то основна опорна кістка ноги – стегнова – може скривитися або прогнутися. Щоб цього не сталося, ця кістка також стає товщою.

**7.** Якщо людина довго пролежить на лікарняному ліжку, кістка втрачає близько 50 % кальцію. У її структурі відбувається перебудова, і вона може стати тоншою.

**8.** **Найменшими кістками** в скелеті людини є слухові кісточки – молоточок, коваделко і стремінце. На відміну від решти кісток, ці три не змінюються з віком. У новонародженого немовляти вони вже розвинені досконало. Також ці кісточки є найлегшими в скелеті людини. Маса кожної з них 0,02 г.

***ІІІ. Повідомлення теми та мети уроку.***

* Які ж вони, кістки? З чого вони побудовані?!

Відповідь на це питання ми знайдемо на сьогоднішньому уроці. А ще ми дізнаємося про те, які функції в організмі людини виконує опорно-рухова система, яка її будова?

Отже, як ви вже здогадалися тема нашого сьогоднішнього уроку: *«Будова і функції опорно-рухової системи. Кістки і хрящі» (слайд\_\_)*

***ІV.Актуалізація опорних знань.***

 Ми з вами починаємо вивчати нову тему. Вона тісно пов’язана з тими знаннями, яких ми вже набули. Давайте їх згадаємо.

**Бесіда***(слайд\_\_)*

* Що таке клітина?
* Що таке тканина?
* Які типи тканин є в організмах тварин?
* Що таке орган?
* Що таке система органів?

**Попрацюємо з німими схемами.***(слайд\_\_)*

**Відповідь:** тканини внутрішнього середовища, лімфа, кісткова, хрящова. (слайд\_\_)

**Відповідь:** опорно-рухова система, кістки.

***V. Вивчення нового матеріалу***

Важко собі уявити, як би виглядала людина без опорно-рухового апарату. Скоріш за все, вона б нагадувала медузу, яку викинуло на берег. Вона б не змогла активно пересуватися, а будь-яка, навіть незначна, травма завдавала б шкоди внутрішнім органам, викликала б струс головного мозку.

Опорно-руховий апарат людини складають кістки, їх з’єднання та м’язи (мал.1.)(слайд\_\_)



**Мал.1. Опорно-руховий апарат людини**

***Значення скелета***

Давайте розглянемо скелет людини (від грец. «скелетон» - висохший) (слайд\_\_). Він слугує опорою для тіла та його органів. Кістки тулуба та кінцівок забезпечують переміщення тіла в просторі. Скелет утворює складну форму тіла, визначає його розміри. Частини скелету, такі як череп, грудна клітка, таз – є захистом внутрішніх органів. Скелет також приймає участь в обміні речовин та утворенні клітин крові.

***Функції опорно-рухової системи*** *(Самостійна робота учнів з підручником, складання опорної схеми)(слайд\_\_).*

***Хімічний склад кістки***

Чи відомо вам, що скелет людини містить близько 530г фосфору. Смертельна доза фосфору для людини становить 0, 1г, тобто в скелеті міститься достатньо фосфору, щоб отруїти 5300 людей. Чому ж тоді не відбувається самоотруєння людини? (слайд\_\_)

 Звичайно, окрім фосфору кістка має надзвичайно цікавий та різноманітний хімічний склад, що впливає на її властивості, однією з них є надзвичайно велика її міцність. Основну масу сухої кістки складають неорганічні речовини (вода та мінеральні речовини-65-70%). Крім води, це головним чином солі фосфору та кальцію. Волокна кісткових клітин складаються з органічних речовин (30-35%). Від органічних клітин залежить еластичність та пружність кісток, а від неорганічних – твердість та міцність. Сукупність цих речовин надають живій кістці високу міцність . За твердістю її можна порівняти з чавуном та бронзою.

Значення органічних та неорганічних речовин у складі кістки вчені довели за допомогою простого досліду. Мінеральні речовини, які входять до складу кістки, розчиняли за допомогою 10%-го розчину хлоридної кислоти. Кістка ставала гнучкою та пружною, її можна було зв’язати у вузол. Для видалення води й органічних речовин, кістку прожарювали на вогні, при цьому вода з неї випаровувалася а органічні речовини згоряли і кістка ставала дуже крихкою.

***Будова кістки***

Структурна одиниця кістки – остеон (мал.2) (слайд\_\_), з остеонів

**Мал.2. Остеон**

складаються кісткові трабекули, де є трабекулярна порожнина і там розміщується кістковий мозок. Кожна кістка складається з декількох видів тканин, основна серед них – кісткова. Це особливий тип сполучної тканини. Кісткова тканина складається з кісткових клітин – остеоцитів і міжклітинної речовини і має у людини пластинчасту будову.

У кожної кістки виділяють компактну та губчасту речовини (мал.3) (слайд\_\_). Їх кількісне співвідношення та розподілення залежить від місця кістки в скелеті та від її функції.

Особливо добре розвинута компактна речовина в тих місцях, які виконують функцію опору та руху.

Губчаста речовина заповнена червоним та жовтим кістковим мозком та міститься у коротких плоских кістках, а також в кінцевих потовщеннях довгих трубчастих кісток. В ній утворюються клітини крові.

Ззовні кожна кістка вкрита окістям. Це тонка сполучнотканинна оболонка, яка міцно зрослась з кісткою. Вона має багато нервових волокон та судин, що проникають в товщу кістки через особливі отвори.



**Мал.3. Будова кістки**

## *Розвиток кістки*

Розвиток кістки розпочинається або зі [сполучної тканини](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0), або [хряща](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A5%D1%80%D1%8F%D1%89). Першим способом розвиваються кістки склепіння і бічних відділів черепа, [нижня щелепа](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9D%D0%B8%D0%B6%D0%BD%D1%8F_%D1%89%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B0) і, на думку деяких вчених, [ключиця](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B8%D1%86%D1%8F) (а в нижчих [хребетних](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%96) і деякі інші) — це так звані покривні або облягаючі кістки. Вони розвиваються прямо зі сполучної тканини; волокна її трохи згущаються, між ними з'являються кісткові клітини й у проміжках між останніми відкладаються вапняні солі; утворяться спочатку острівці кісткової тканини, що потім зливаються між собою. Більшість кісток [скелету](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82) розвивається з хрящової основи, що має таку ж форму, як майбутня кіста. Хрящова тканина піддається процесові руйнування, усмоктування і замість неї утвориться, при участі особливого шару генеративних клітин (остеобластів), кісткова тканина; процесс цей можейти як з поверхні хряща, від його покривної оболонки — перихондрія, який перетворюється потім в окістя, так і усередині нього. Звичайний розвиток кісткової тканини починається в декількох точках, у трубчастих кістах окремими точками окостеніння володіють епіфізи і діафізи.

Ріст кістки в довжину відбувається головним чином у частинах ще не окостенілих (у трубчастих кістах між епіфізами і діафізом), але іноді і шляхом відкладення нових часток тканини між існуючими («інтусусцепція»), це доводять виміри відстаней між вживленими в кістку спицями при зрощуванні, живильними отворами тощо; стовщення кісток відбувається шляхом відкладення на поверхні кістки нових шарів («аппозиція») завдяки діяльності остеобластів окістя. Вони володіють у високому ступені здатністю відтворювати зруйновані і вилучені частини кістки. Їх діяльності обумовлюється і зрощення переломів. Паралельно з ростом кістки йде руйнування, усмоктування («резорбція») деяких ділянок кісткової тканини, причому важливу роль грають так звані [остеокласти](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9A%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0#.D0.9A.D0.BB.D1.96.D1.82.D0.B8.D0.BD.D0.B8_.D0.BA.D1.96.D1.81.D1.82.D0.BA.D0.BE.D0.B2.D0.BE.D1.97_.D1.80.D0.B5.D1.87.D0.BE.D0.B2.D0.B8.D0.BD.D0.B8) («клітини, що отруйнують кісту»), багатоядерні елементи, що спостерігаються на стінках порожнин, в окісті і стінках великих порожнин у кістці (напр. Гайморова печера тощо).

## *Види кісток*

За формою кістки поділяють на: *довгі*, *короткі*, *плоскі*, *змішані*. (слайд\_\_)

* *Довгі* або *трубчасті кістки* — такі, у яких довжина значно переважає ширину і товщину (видовжені); вони мають більш-менш циліндричну середню частину, тіло (діафіз) (Corpuss. Diaphysis) з порожниною усередині і 2 кінці або епіфізи (Extremitatess. Epiphyses), що завжди ширші за тіло і покриті на [суглобних](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B1) поверхнях шаром гіалінового [хряща](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A5%D1%80%D1%8F%D1%89), знаходяться в кінцівках і більш-менш вигнуті. До довгих трубчастих кісток належать кістки  [плеча](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D0%BB%D0%B5%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0), [передпліччя](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D0%BB%D1%96%D1%87%D1%87%D1%8F), [стегна](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%BD%D0%BE) і [гомілки](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D1%96%D0%BB%D0%BA%D0%B0).
* *Короткі* — кістки [п'ястка](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%27%D1%8F%D1%81%D1%82%D1%8F), [плесно](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9F%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%BE), [фаланги](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A4%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B0) пальців. Діафізи побудовані у вигляді трубки, стінка якої має компактну кісткову тканину. Епіфізи мають губчасту будову. В цих кістках жодний вимір не переважає значно над іншими.
* *Плоскі кістки* побудовані із губчастої речовини, яка зовні вкрита тонкими пластинками компактної. До них відносяться [лопатки](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9B%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B0), кістки черепа, [грудина](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0). У широких кісток два виміри переважають над третім; такі кісти служать переважно для утворення стінок порожнин, що містять різні органи ([череп](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A7%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BF), [грудину](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%93%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0), [тазову](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A2%D0%B0%D0%B7) порожнину) і можуть бути плоскими, вигнутими, увігнутими і т. д.
* *Змішані кістки* мають складну будову. Вони складаються із декількох частин, що мають різну будову, форму і походження. Наприклад, [хребці](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A5%D1%80%D0%B5%D0%B1%D1%86%D1%96), кістки основи черепа тощо.

Вокрему группу іноді виносять  *повітроносні кістки*: [лобна](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9B%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0), [клиноподібна](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0), [решітчаста](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D1%96%D1%82%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0_%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0), [верхньощелепна](http://www.wikiwand.com/uk/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D1%8C%D0%BE%D1%89%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BA%D0%B0). Вони так називаються, бо в них є повітряні порожнини, які вистелені слизовою оболонкою.

## *З'єднання кісток*

З’єднання кісток необхідні або для забезпечення руху однієї кістки відносно іншої, або для отримання міцної механічної структури з декількох кісток. Таким чином, розрізняють рухомі, напіврухомі і нерухомі з’єднання кісток.



**Рухомі з’єднання – суглоби.** Найчастіше суглоб складається з суглобових поверхонь кісток, покритих хрящем, причому ці поверхні за формою строго відповідають один одному. Місце контакту кісток прикрите міцною оболонкою з сполучної тканини – суглобовою сумкою, що утворює герметичну суглобову порожнину. У суглобовій порожнині знаходиться суглобова рідина, необхідна для зменшення тертя в суглобі.



**мал.4. Будова суглобу**



**Нерухомі з’єднання** кісток характерні, наприклад, для з’єднання кісток мозкової частини черепа. При цьому невеликі виступи однієї кістки заходять у виїмки на іншій кістці. Виходить при цьому шов дуже міцний, міцніше оточуючих його кісток. Нерухомі з’єднання утворюються і при зрощенні декількох кісток в одну (тазові кістки).

Проміжною формою зчленування кісток є **напіврухомі з’єднання**. У цьому випадку кістки з’єднані між собою через пружні хрящові прокладки. До напіврухомих з’єднань відносять з’єднання хребців у шийному, грудному та поперековому відділах, з’єднання ребер з грудиною.

***Хрящі***

Окрім кісток в організмі людини наявні хрящі (слайд\_\_).

*Розрізняють три типи хрящів:* ***гіаліновий, еластичний та волокнистий.***

***Гіаліновий*** хрящ вкриває суглобові поверхні всіх кісток. Він міститься у стінках трахеї, бронхів, у місцях з’єднання ребер із грудиною, на суглобових поверхнях і в місцях росту кісток. У місцях росту кісток відбувається поступова заміна гіалінового хряща кістковою тканиною.

Гіаліновий хрящ біло-голубого кольору, прозорий. У його складі розрізняють охрястя (надхрящницю) та власне хрящ. Охрястя складається з поверхневого волокнистого шару, що містить колагенові волокна, та глибокого клітинного шару, в якому містяться хрящові клітини – *хондробласти*. Поверхневий шар охрястя має багато судин, що забезпечують живлення хряща. За рахунок глибокого клітинного шару охрястя відбувається фізіологічна регенерація та ріст хряща.

Власне хрящ складається з групп хондроцитів, а також молодих поодиноких хондроцитів, оточених колагеновими волокнами.

***Еластичний*** хрящ міститься в надгортаннику, вушній раковині тощо. Його характерною особливістю є жовтий колір, здатність розтягуватися. Навідміну від гіалінового хряща, його волокна побудовані не з колагену, а з еластину. Еластичні волокна формують капсули навколо хондроцитів, а також вплітаються до складу охрястя.

***Волокнистий*** хрящ утворює міжхребцеві диски в місцях прикріплення до кісток зв’язок та сухожиль. Він формує міжхребцеві диски й розташований у місцях переходу сухожилля в гіалінову хрящову тканину. Хондроцити у волокнистому хрящі розміщені у вигляді своєрідних рядів — клітинних стовпчиків, а колагенові волокна формують товсті пучки, що йдуть паралельно. За будовою волокнистий хрящ нагадує сухожилля, але йогоклітини — хрящові.

***VІ. Закріплення вивченого матеріалу***

Контрольні запитання

1.    Які за формою кістки розрізняють у скелеті людини?

2.    Який склад кісток? Чи змінюється склад кісток у людей з віком?

3.    Яка будова кістки?

4.    Які види хрящів розрізняють у людини?

***Вправа «Назви мене».***

*Перед учнями на парті лежать по три моделі кісток з різними типами з’єднання. Поряд лежать картки-підказки з відповідними описами та назвами. Учень, розглядаючи кістки, називає типи з’єднання кожної кістки.*

**«Закінчи речення».**

Клітини кісткової тканини ... (*остеоцити*).

Клітини хрящової тканини ...(*хондроцити*).

Гнучкість і пружність кісткам надають ... (*органічні речовини*).

Основною органічною речовиною кістки є ... (*білок колаген*).

Твердість і міцність кісткам надають ... (*мінеральні солі*).

Хрящі живляться за рахунок ... (*охрястя*).

Зверху кістки вкриті ... (*окістям*).

Лопатка належить до ... (*широких*) кісток.

***VІІ.Підбиття підсумків***

Давайте з вами підведем підсумок нашого уроку, розв’язавши кросворд «Будова кісток»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 2 |  |  |  |  | 4 |
|  |  |  | К |  |  |  |  | Г |
|  |  |  | О |  |  |  |  | У |
|  |  | 1 | М | 3 |  |  |  | Б |
|  |  | О | П | О |  |  |  | Ч |
|  |  | К | А | С |  |  |  | А |
|  |  | І | К | Т |  |  |  | С |
| **1** | **О** | **С** | **Т** | **Е** | **О** | **Ц** | **И** | **Т** |
|  |  | Т | Н | О |  |  |  | А |
|  |  | Я | А | Н |  |  |  |  |

*По вертикалі:*

1. Верхнє покриття кісток.
2. З неї утворені довгі кістки.
3. Структурна одиниця компактної речовини.
4. Речовина, з якої утворені голівки довгих кісток.

*По горизонталі:*

1. Назва клітин кісткової тканини.

***VІІІ. Повідомлення домашнього завдання***

Вивчити параграф підручника. Терміни. Підготувати повідомлення «Фактори, що впливають на ріст та розвиток кісток»