



**ЛЕКЦІЯ № 1**  
**з курсу «Анатомія людини» на тему:**  
**«ЗАГАЛЬНА ОСТЕОЛОГІЯ ТА СИНДЕСМОЛОГІЯ»**

**Викладач курсу: доцент кафедри  
фізіології, імунології і біохімії  
з курсом цивільного захисту  
та медицини**

**Григорова Наталя Володимирівна**

# ПЛАН

1. Скелет: будова, функції, частини.
2. Кістки: хімічний склад, будова, види.
3. Розвиток кісток у філо- та онтогенезі.
4. Основні види з'єднань кісток.
5. Обов'язкові структури і допоміжні утворення суглоба.
6. Класифікація суглобів. Види рухів у суглобах.

# РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Анатомія людини : підручник / С. М. Білаш та ін. Київ : Медицина, 2023. 279 с.
2. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, О. І. Ковальчук; за ред. А. С. Головацького, В. Г. Черкасова. 9-е вид., доопрац. Вінниця : Нова книга, 2022. Т. 1. 368 с.
3. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін, О. І. Ковальчук; за ред. В. Г. Черкасова, А. С. Головацького. Вид. 6-е доопрац. Вінниця : Нова книга, 2020. Т. 2. 456 с.
4. Анатомія людини : у 3 т. / А. С. Головацький, В. Г. Черкасов, М. Р. Сапін, А. І. Парахін; за ред. В. Г. Черкасова, А. С. Головацького. Вид. 6-е доопрац. Вінниця : Нова книга, 2020. Т. 3. 376 с.
5. Анатомія людини у запитаннях та відповідях (опорно-руховий апарат) : у 2 т. / Федонюк Я. І., Сікора В. З., Козлов В. О., Білик Л. С., Микула Н. Х. та ін.; За ред. Я. І. Федонюка. Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. Т. 1 : Запитання і відповіді з теоретичної частини. 2002. 811 с.
6. Коляденко Г. І. Анатомія людини. Київ : Либідь, 2014. 384 с.
7. Кравчук С. Ю., Черкасов В. Г. Анатомія людини. Вінниця : Нова книга, 2023. 640 с.
8. Ріст і розвиток людини / за ред. В. С. Тарасюка. Київ : Медицина, 2008. 400 с.
9. Френк Неттер. Атлас анатомії людини. 4-е видання (українське-латинське). Львів : ПП «Видавничий дім «Наутилус», 2004. 597 с.

# 1. Скелет: будова, функції, частини

**Скелет** (*skeleton* – висушений) – це комплекс щільних і міцних утворень мезенхімного походження. Скелет людини становить 1/5-1/7 частину загальної маси тіла. До його складу входить 203-206 кісток, з яких 164-166 парних і 36-40 непарних.

Скелет виконує два види функцій: механічні і біологічні.

**Механічні функції:** опорна, захисна і рухова. **Опорна** функція полягає в прикріпленні м'яких тканин (м'язів, мембран) і органів до кісток. **Захисна** здійснюється через утворення кістками порожнин (порожнина черепа, хребтовий канал, грудна клітка, порожнина таза), в яких розташовані життєво важливі органи. **Рухова** функція скелета зумовлена руховими з'єднаннями більшості кісток, що виконують роль важелів і приводяться в дію мускулатурою. Розглядаючи скелет як біокінематичну систему, слід згадати його **ресорну** функцію. **Біологічні функції** полягають у тому, що скелет бере участь в обміні речовин (особливо мінеральних солей – кальцію, фосфору та ін.), у вітаміно- і кровотворенні.



## Розрізняють:

**скелет тулуба** (хребетний стовп, грудна клітка);

**скелет голови** (кістки лицевого та мозкового відділів черепа);

**скелет поясів** (плечового – лопатка, ключиця; тазового – клубова, лобкова, сіднична кістки);

**скелет вільних кінцівок** (верхньої – плечова, кістки передпліччя та кисті; нижньої – стегнова кістка, кістки гомілки та стопи).



## 2. Кістки: хімічний склад, будова, види

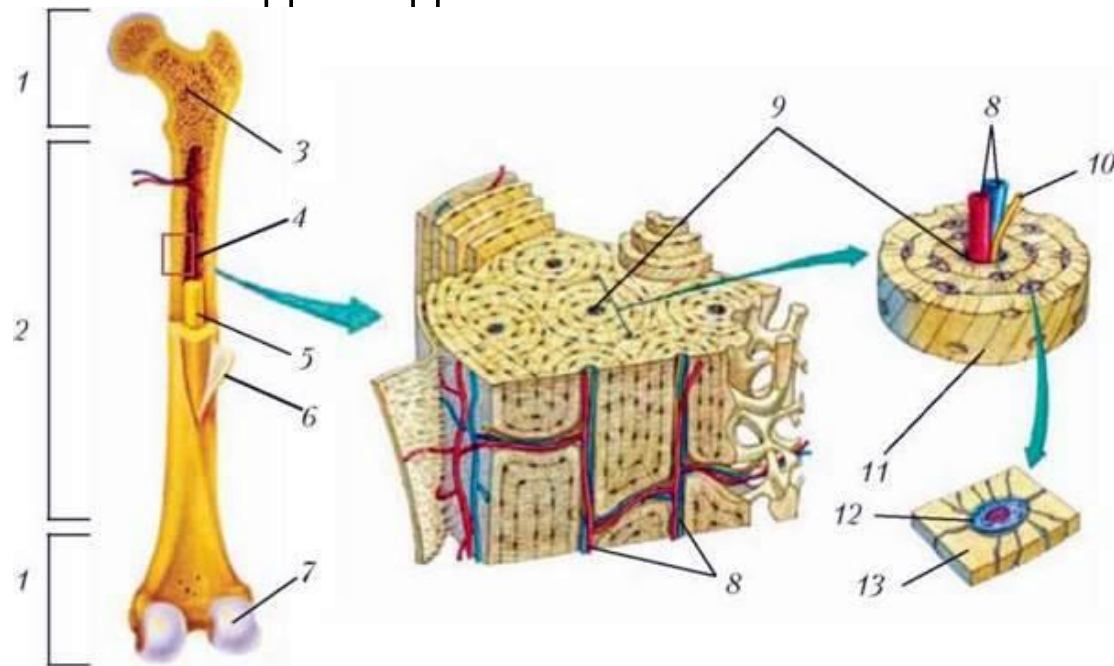
До складу кісток входять органічні та неорганічні речовини. Висушена й знежирена кістка має 1/3 органічних речовин і 2/3 неорганічних. **Органічні речовини** представлені білками, жирами, вуглеводами, неорганічні – водою й мінеральними солями. У живій кістці дорослої людини майже 50% води, понад 28% органічних речовин, 22% – неорганічних.

З **неорганічних речовин** 95% солей кальцію, решта – солі фосфору, магнію, натрію. Органічні речовини надають кістці гнучкості, еластичності, тоді як неорганічні – твердості й міцності.



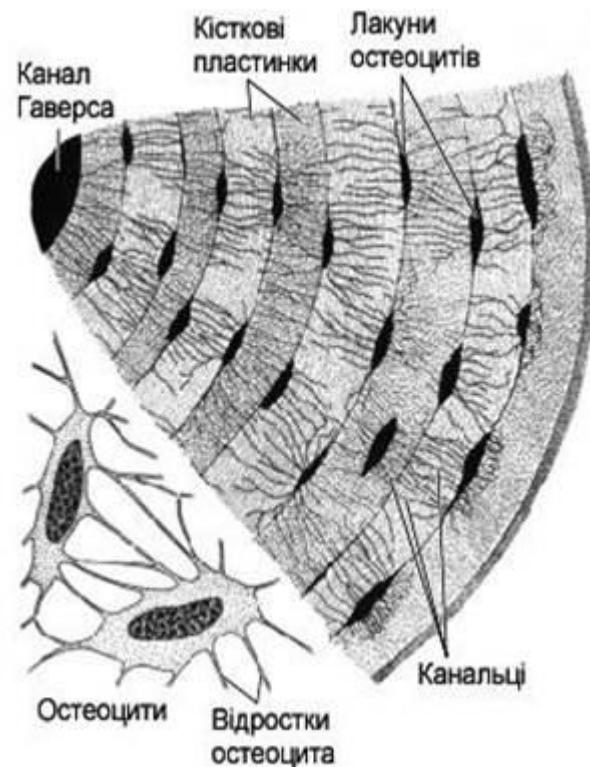
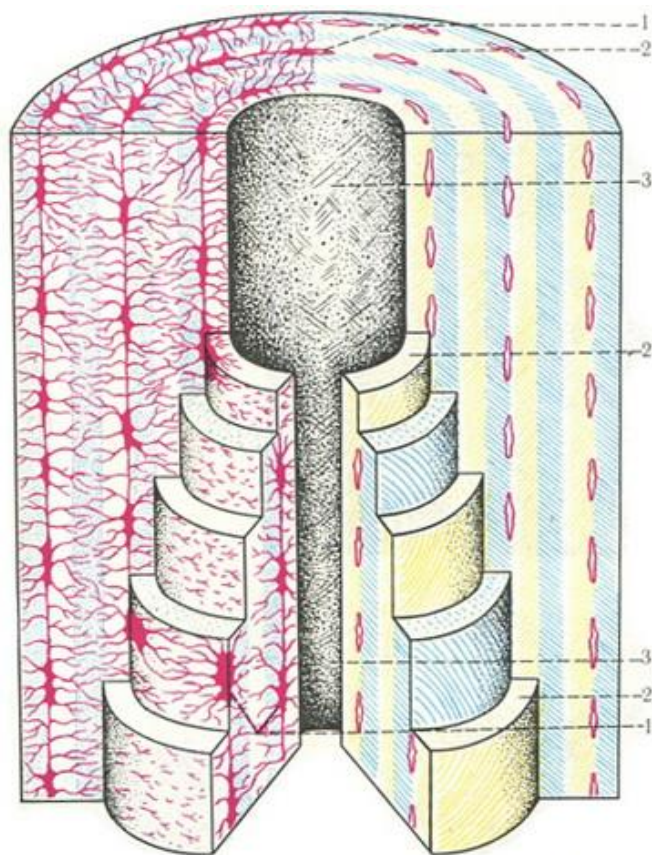
Звичайна кістка (1) та кістка з видаленими неорганічними речовинами (2)

Кістка складається з щільної і губчастої речовин. **Щільна** складається з кісткових пластинок, утворених колагеновими волокнами та мінеральними солями. Кісткові пластинки групуються навколо кісткових клітин – **остеоцитів** і кісткових (**гаверсових**) **каналів**, утворюючи складні системи – остеони. **Остеон** – структурна одиниця кістки. В одному остеоні від 5 до 20 циліндричних пластинок, вставлених друг в друга. **Губчаста** речовина складається з кісткових перекладин, напрям яких залежить від тяги діючих на них м'язів.



Будова трубчастої кістки: 1 – епіфізи; 2 – діяфіз; 3 – губчаста речовина, що містить червоний кістковий мозок; 4 – компактна речовина; 5 – жовтий кістковий мозок; 6 – окістя; 7 – хрящ; 8 – кровоносні судини; 9 – центральний канал остеону; 10 – нерв; 11 – остеон; 12 – остеоцит; 13 – міжклітинна речовина

**Гаверсовими каналами** в кісткову речовину проходять нерви та кровоносні судини. Це зумовлює чутливість кістки, її живлення, нейрогуморальну регуляцію процесів життєдіяльності.



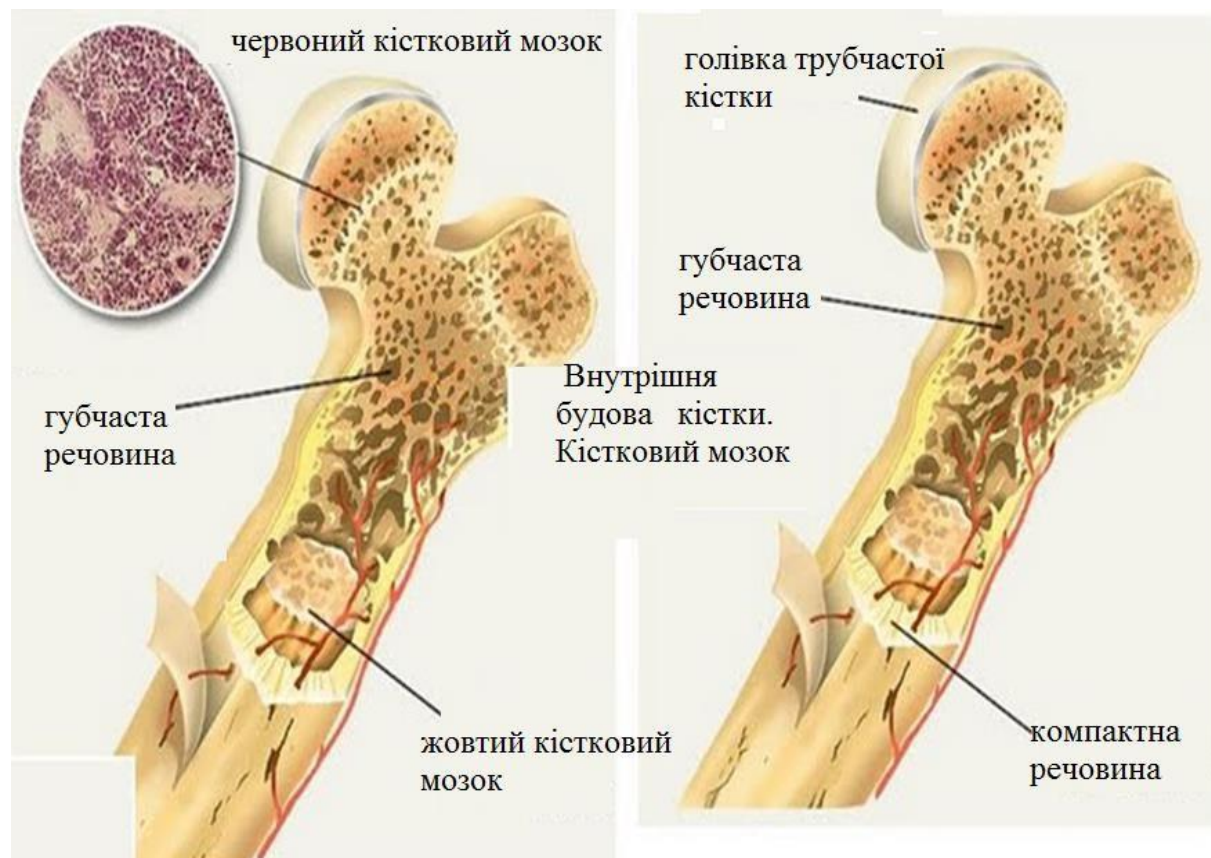
1-остеоцити; 2 – кісткові пластинки  
остеона; 3 - Гаверсов канал



Всередині кісток є порожнини, де міститься кістковий мозок.

**Червоний кістковий мозок** – орган кровотворення.

У новонароджених червоний кістковий мозок є в усіх кістках скелета. Поступово він замінюється **ЖОВТИМ КІСТКОВИМ МОЗКОМ** – речовиною, яка є депо жиру. Червоний мозок зберігається у дорослої людини в епіфізах (потовщених кінцях) трубчастих кісток і в коротких та плоских кістках.



За формою та величиною кістки поділяються на трубчасті, губчасті, змішані, довгі, плоскі (широкі), короткі, повітроносні. Довгі кістки утворюють скелет кінцівок. Плоскі, або широкі, кістки оточують життєво важливі порожнини (череп, таз), короткі й змішані утворюють хребет, кисть, стопу.



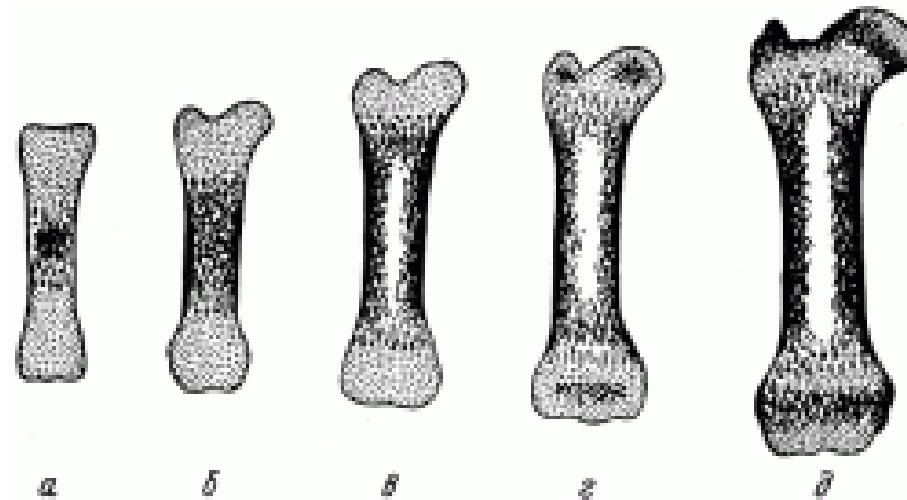
Кожна трубчаста кістка вкрита зверху **окістям**, або **періостом**. Окістя складається з двох шарів сполучної тканини: зовнішній – **волокнистий**, побудований із переплетених товстих пучків колагенових волокон і має густу сітку судин і нервів, і внутрішній – **остеогенний**, який продукує особливі клітини – **остеобласти**, завдяки чому кістка росте в товщину.

### 3. Розвиток кісток у філо- та онтогенезі

У найбільш примітивних водних хребетних круглоротих (міноги, міксини) скелетом тіла слугують перетинчасті м'які тканини. У найбільш високоорганізованих водних хребетних, наприклад, акул скелет вже представлений хрящовою тканиною. У костистих риб, наприклад у карпа, є вже кістковий скелет. У тварин, які знаходяться на більш високих щаблях еволюційного розвитку, скелет кістковий. Оскільки онтогенез, тобто індивідуальний розвиток людини, повторює філогенез, тобто історичний розвиток тварин, то під час розвитку більша частина кісток людини проходить три гістологічні стадії: **перетинчасту, хрящову, кісткову**.

Деякі кістки минають хрящову стадію і з перетинчастої відразу переходять у кісткову. У зв'язку з цим кістки, що розвинулися з хряща, називають **замінними**, або **вторинними**, а ті що виникли зі сполучної тканини – **покривними**, або **первинними**. До першої групи належать усі кістки скелета тулуба і кінцівок (за винятком ключиць), до другої більшість кісток черепа, особливо його склепіння. Деякі кістки, наприклад, потилична, клиноподібна і скронева, складаються з обох видів кісток.

Хрящова стадія більшості кісток починається в середині другого місяця внутрішньоутробного періоду. Хрящовий скелет плода починає костеніти в кінці другого – на початку третього місяця. Процес окостеніння скелета триває і після народження, в деяких кістках до 25 років. На цей час закінчується ріст кісток. У довжину кістки ростуть за рахунок епіфізарних хрящів, у товщину – від окістя.



*а – хрящова модель кістки з первинним ядром окостеніння в діяфізі; б – поява шару перихондральної кістки; в – утворення кісткової мозкової порожнини в кістковому діяфізі; г – поява ядер ендохондрального окостеніння в епіфізах; д – повне окостеніння, за винятком епіфізарних і суглобових хрящів.*



## 4. Основні види з'єднань кісток

Вчення про з'єднання кісток має назву **артрологія**, або **синдесмологія**. Кістки в скелеті людини, залежно від функціонального навантаження, з'єднуються рухомо, напіврухомо й нерухомо. **Нерухомі**, або **безперервні**, з'єднання зветься **синартрозами**; кістки з'єднані за допомогою сполучної (**синдесмоз**), хрящової (**синхондроз**), кісткової (**синостоз**) або м'язової (**синсаркоз**) тканин і між ними немає щілини. **Рухомі**, або **перервні**, з'єднання – **синовіальні з'єднання (діартрози)**. До них належать **суглоби**. **Напіврухомі** з'єднання, так звані **напівсуглоби – геміартрози**, або **симфізи**, коли кістки з'єднані хрящем, всередині якого є невелика щілиноподібна порожнина (лобковий симфіз). У суглобі є щілина між кістками, що з'єднуються.

# Типи з'єднання кісток

нерухоме  
(шов)

напіврухоме

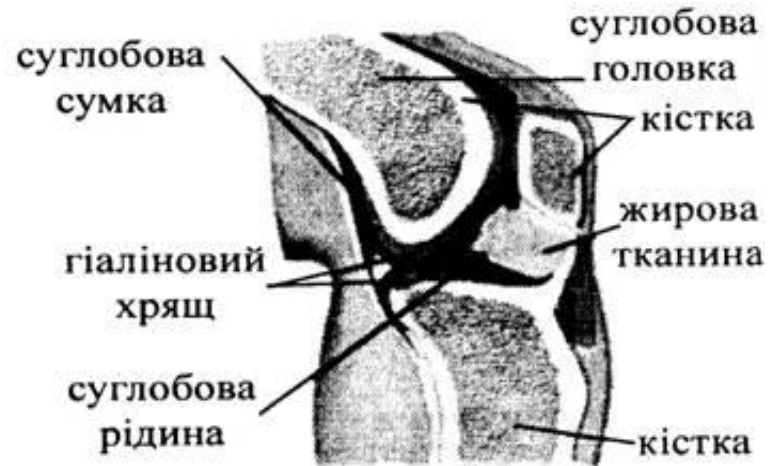
рухоме  
(суглоб)



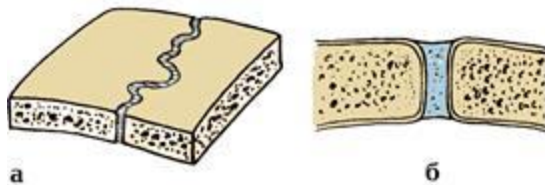
череп



хребет

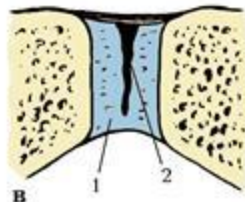


колінний суглоб



а

б



в

1

2

## Безперервні з'єднання:

а – шов, б – синхондроз;

в – лобковий симфіз:

1 – хрящ,

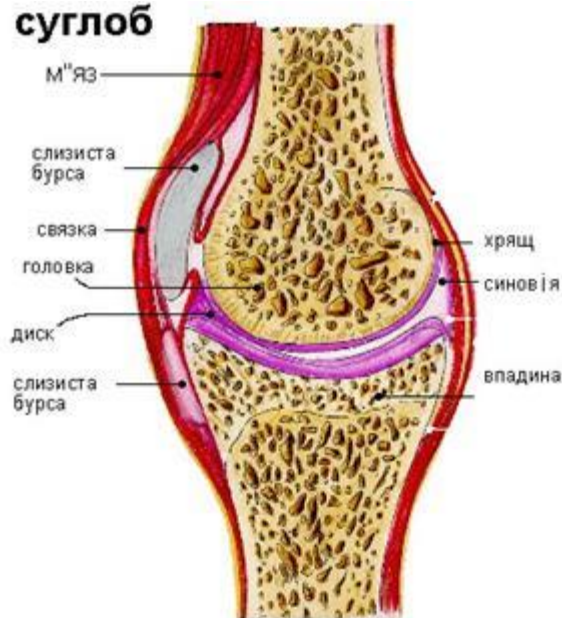
2 – щілина в хрящі.

## 5. Обов'язкові структури і допоміжні утвори суглоба

Суглоби мають обов'язкові структури та допоміжні утвори.

До **обов'язкових** належать: суглобові поверхні кісток, суглобова капсула (сумка), суглобова порожнина, міжсуглобові хрящі та суглобова рідина, що зменшує тертя під час руху, – синовія.

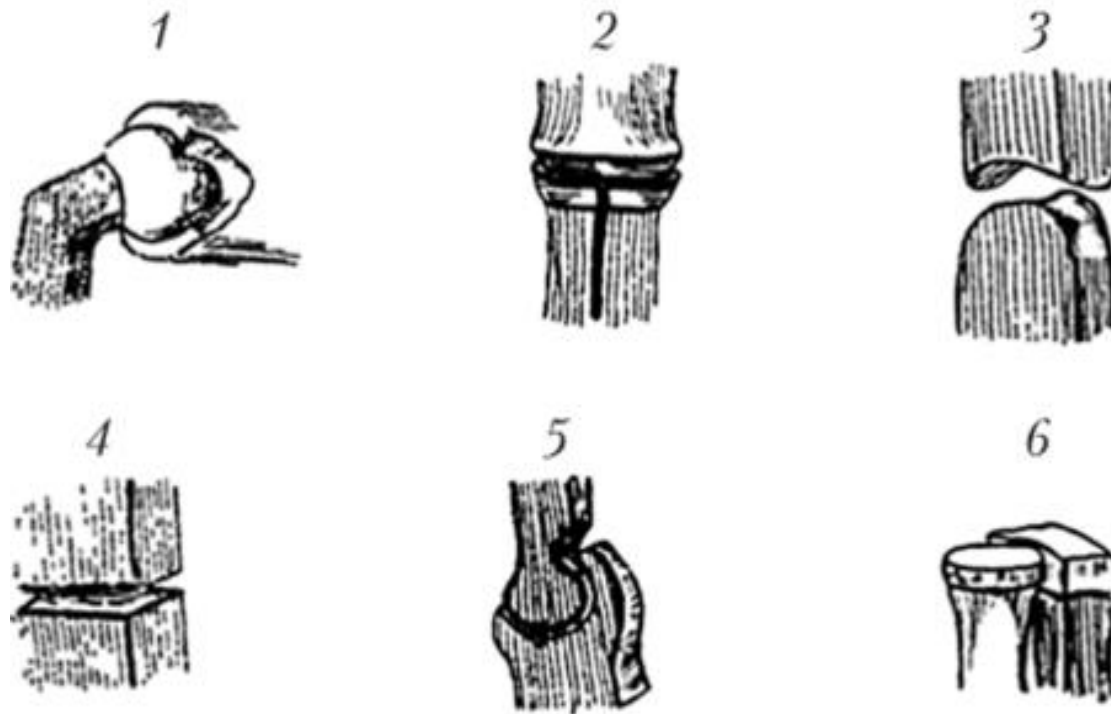
До **допоміжних утворів** належать суглобові зв'язки та губи, внутрішньосуглобові диски і меніски та сесамоподібні кістки.



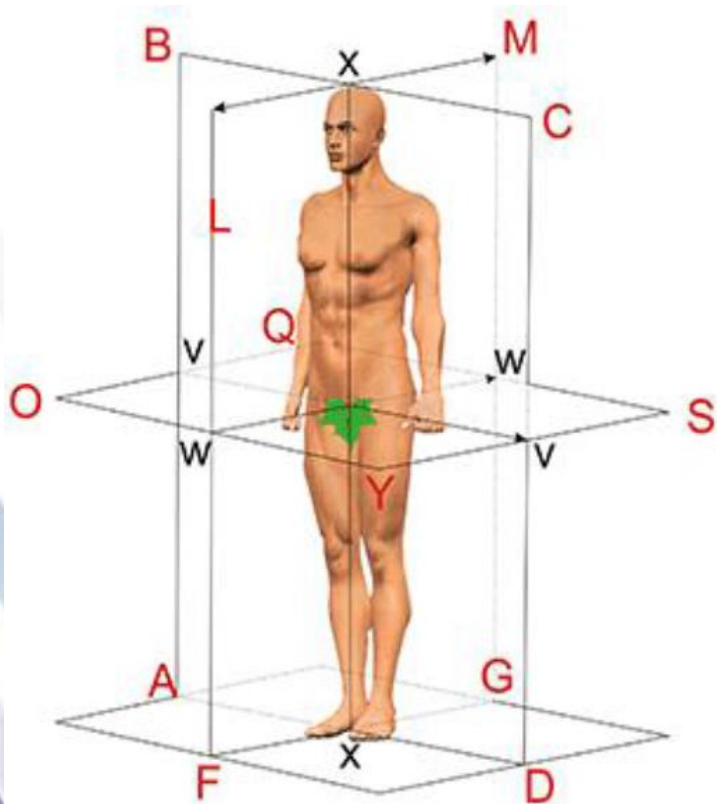
## 6. Класифікація суглобів. Види рухів у суглобах

Розрізняють суглоби **прості**, утворені двома кістками (плечовий), **складні**, коли з'єднуються три або більше кісток (ліктьовий суглоб), **комплексні**, в яких наявний диск (колінний), і **комбіновані** – коли два суглоби, анатомічно відокремлені, функціонують сумісно (скронево-нижньощелепний суглоб). За кількістю осей обертання та формою суглобових поверхонь розрізняють: **одноосьові** (циліндричний, блокоподібний), **двоосьові** (еліпсоподібний, двовиростковий, сідлоподібний), **багатоосьові** (кулястий, чашоподібний, плоский).





**Суглоби з різною формою суглобових поверхонь і осі їх обертання (схема):** 1 – кулястий, триосьовий, осі обертання – сагітальна, фронтальна, вертикальна; 2 – еліпсоподібний, двоосьовий, осі обертання сагітальна, фронтальна; 3 – сідлоподібний, двоосьовий; осі обертання – сагітальна, фронтальна; 4 – плоский, багатоосьовий, рухи відбуваються по всіх осях у вигляді ковзання з незначним обсягом; 5 – блокоподібний, одноосьовий, вісь обертання – фронтальна; 6 – циліндричний, одноосьовий, вісь обертання – вертикальна.



ABCD – фронтальна (лобова) площина; FLMG – сагітальна (спереду назад) площина; OQSY – горизонтальна площина; X-X – вертикальна вісь; V-V – поперечна (фронтальна) вісь; W-W – передньо-задня (сагітальна) вісь

## У суглобах розрізняють такі рухи:

навколо **фронтальної осі** – згинання (**флексія**) і розгинання (**екстензія**);

навколо **сагітальної осі** – відведення (**абдукція**) і приведення (**аддукція**);

навколо **вертикальної осі** – обертання назовні (**супінація**) та обертання досередини (**пронація**); навколо названих вище **трьох осей** з послідовним переміщенням – колове обертання (**циркумдукція**).



***ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!***