

# Лекція “ОПОРНО-РУХОВИЙ АПАРАТ

# СКЕЛЕТ I

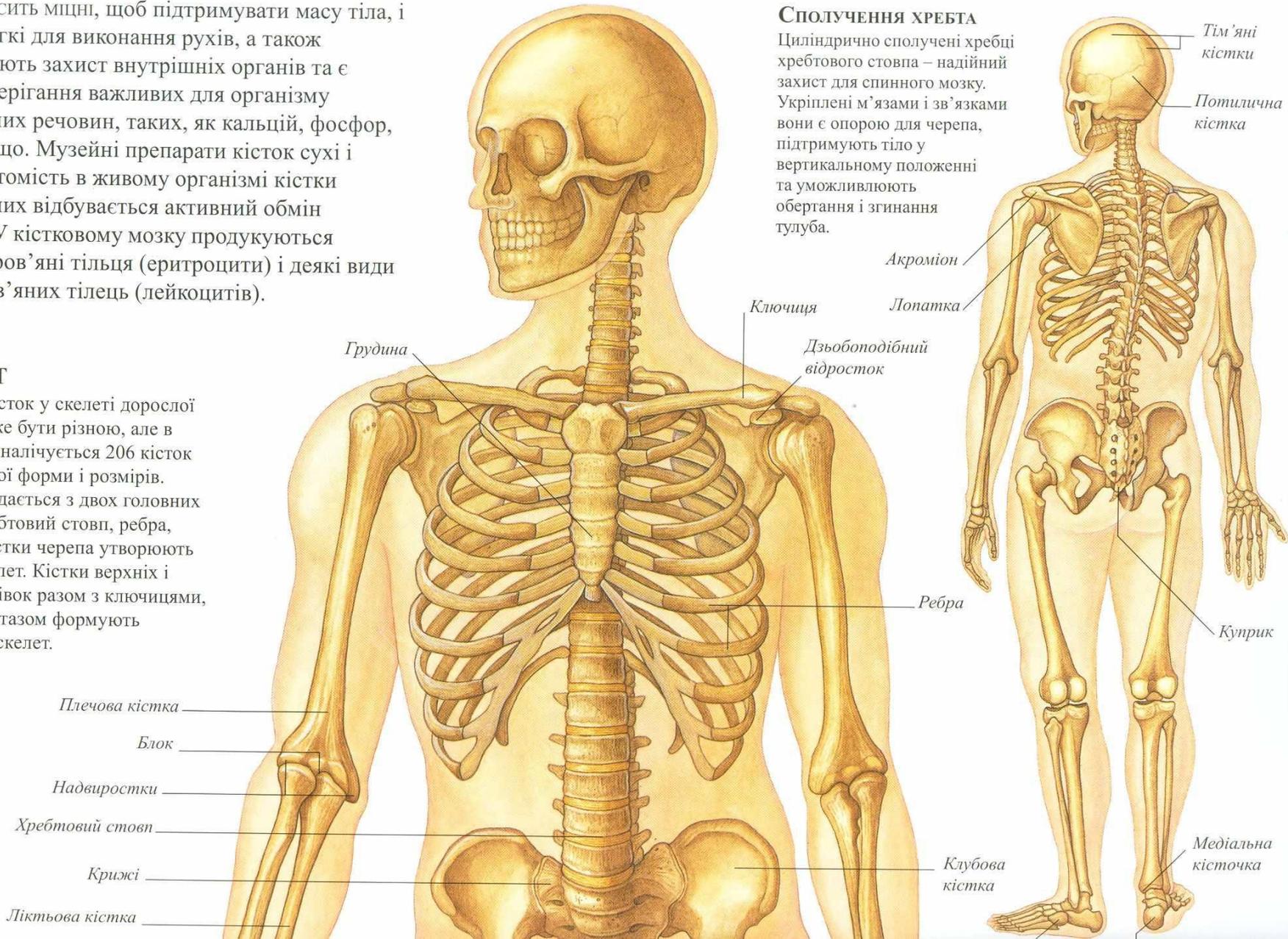
Кістки досить міцні, щоб підтримувати масу тіла, і досить легкі для виконання рухів, а також забезпечують захист внутрішніх органів та є місцем зберігання важливих для організму мінеральних речовин, таких, як кальцій, фосфор, магній тощо. Музейні препарати кісток сухі і тверді, натомість в живому організмі кістки вологі, у них відбувається активний обмін речовин. У кістковому мозку продукуються червоні кров'яні тільця (еритроцити) і деякі види білих кров'яних тілець (лейкоцитів).

## СКЕЛЕТ

Кількість кісток у скелеті дорослої людини може бути різною, але в середньому налічується 206 кісток різноманітної форми і розмірів. Скелет складається з двох головних частин. Хребтовий стовп, ребра, грудина і кістки черепа утворюють осьовий скелет. Кістки верхніх і нижніх кінцівок разом з ключицями, лопатками і тазом формують додатковий скелет.

## СПОЛУЧЕННЯ ХРЕБТА

Циліндрично сполучені хребці хребтового стовпа – надійний захист для спинного мозку. Укріплені м'язами і зв'язками вони є опорою для черепа, підтримують тіло у вертикальному положенні та уможливають обертання і згинання тулуба.





Зап'ясток

П'ясток

Фаланги

## СТАТЕВІ ВІДМІННОСТІ

Таз збудований подібно в обох статей. Проте у жінок він мілкіший і ширший, завдяки чому можливе виконання функції дітонародження.

Кістки, що утворюють таз, розміщені у вигляді кільця. Вони забезпечують міцну опору для верхньої частини тіла і захист для травної, сечової та статевих систем.

Стегнова кістка

Наколінник

Виростки

Клубова кістка

Тазовий вхід

Велико-гомількова кістка

Малогомількова кістка

Латеральна кісточка

Медіальна кісточка

Човноподібна кістка

Надп'яткова кістка

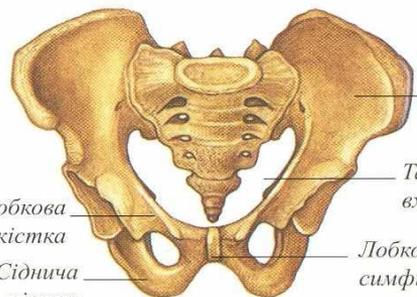
Клиноподібні кістки

Зап'яско

П'яско

П'яткова кістка

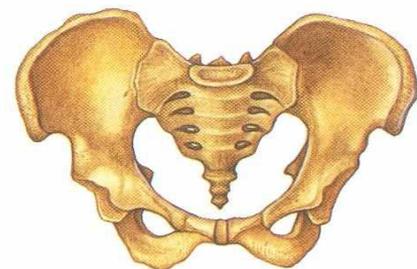
Фаланги



ТАЗ ЧОЛОВІКА

Лобкова кістка

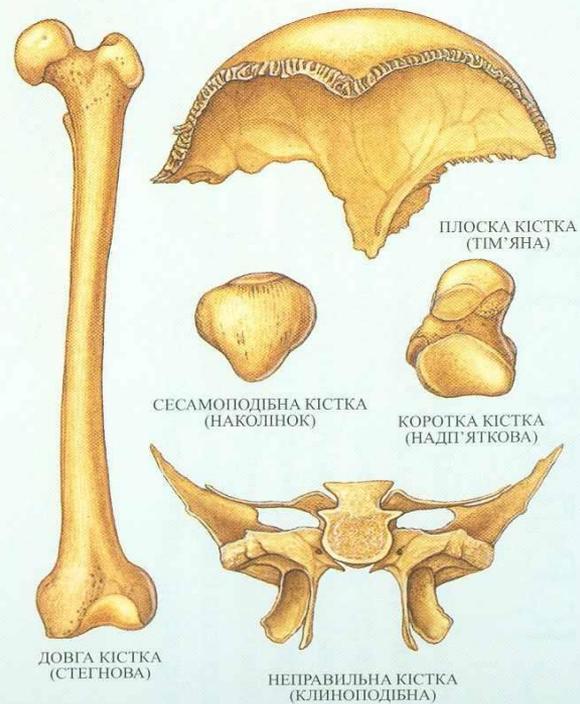
Лобковий симфіз



ТАЗ ЖІНКИ

## ФОРМИ КІСТОК

Різноманітні форми кісток зумовлені різним призначенням їх в організмі. Довгі кістки піднімаються та опускаються подібно до важелів, короткі кістки є містками, а плоскі кістки – ефективні захисні пластини. Малі округлі сесамоподібні кістки розміщені в товщі сухожилків або суглобових капсул. До неправильних кісток належать клубова кістка, хребці та деякі кістки черепа.



ПЛОСКА КІСТКА (ТІМ'ЯНА)

СЕСАМОПОДІБНА КІСТКА (НАКОЛІНОК)

КОРОТКА КІСТКА (НАДП'ЯТКОВА)

ДОВГА КІСТКА (СТЕГНОВА)

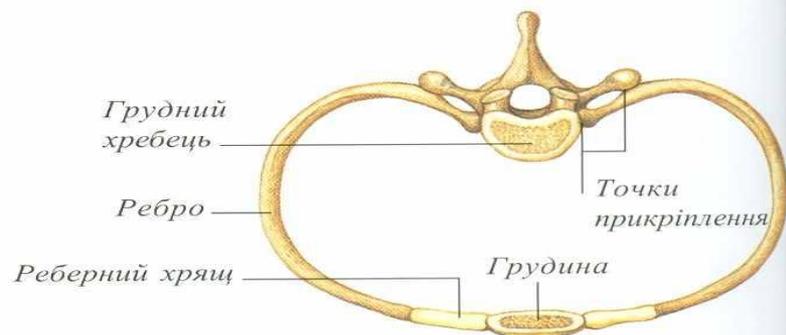
НЕПРАВИЛЬНА КІСТКА (КЛИНОПОДІБНА)

# СКЕЛЕТ II

Грудна клітка може служити прикладом опорної та захисної функцій скелета. Ребра і м'язи, що прикріплені до них, утворюють стінку, яка захищає життєво важливі органи – серце, легені, печінку. У більшості людей є 12 пар ребер, проте майже 5% народжуються з одним чи кількома додатковими ребрами. Деякі індивідууми, наприклад із хворобою Дауна, мають на одну пару ребер менше, аніж звичайно.

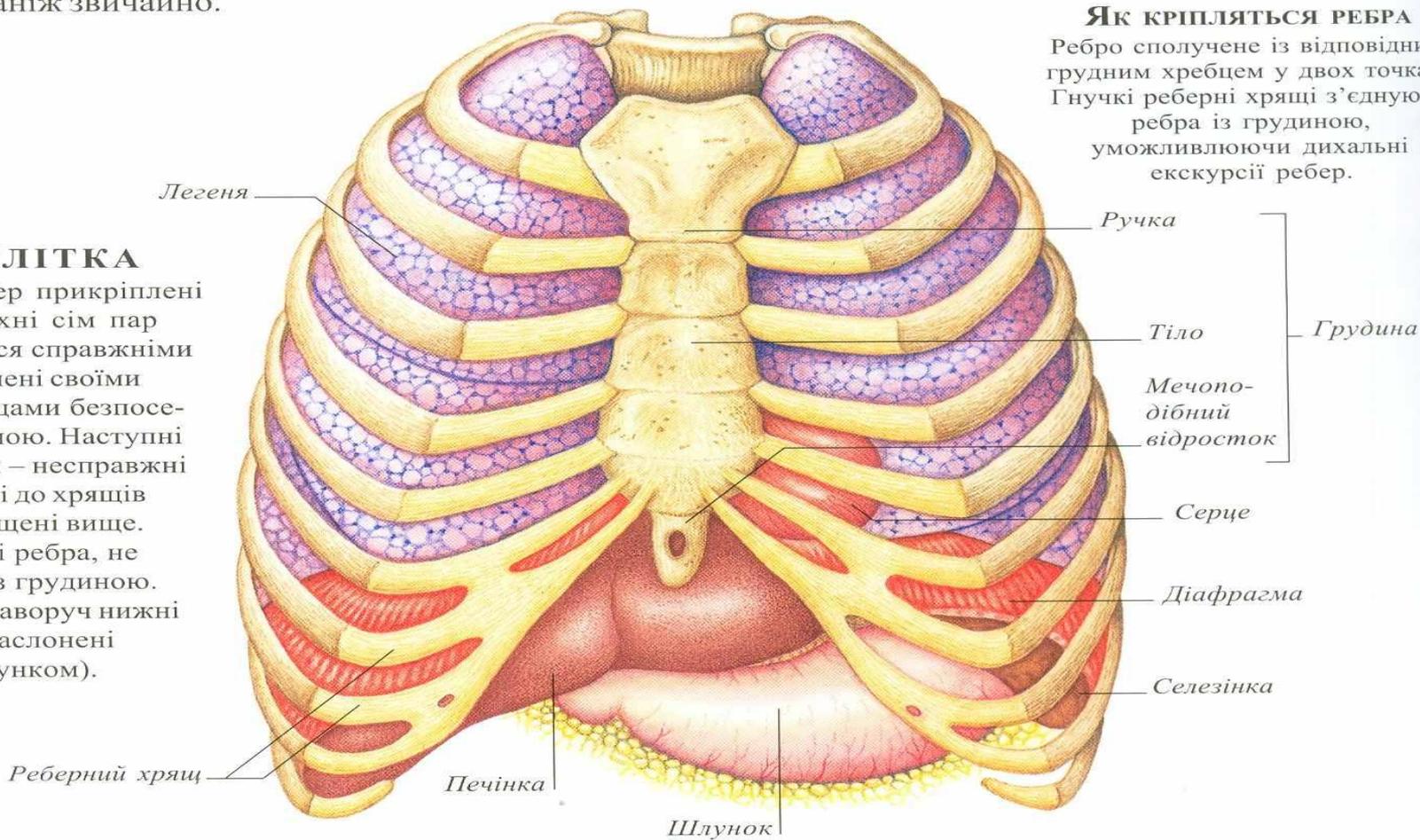
## ГРУДНА КЛІТКА

Усі 12 пар ребер прикріплені до хребта. Верхні сім пар ребер, що звуться справжніми ребрами, сполучені своїми реберними хрящами безпосередньо із грудиною. Наступні дві або три пари – несправжні ребра, приєднані до хрящів ребер, що розміщені вище. Решта – коливні ребра, не мають зв'язку із грудиною. (На малюнку праворуч нижні дві пари ребер заслонені печінкою та шлунком).



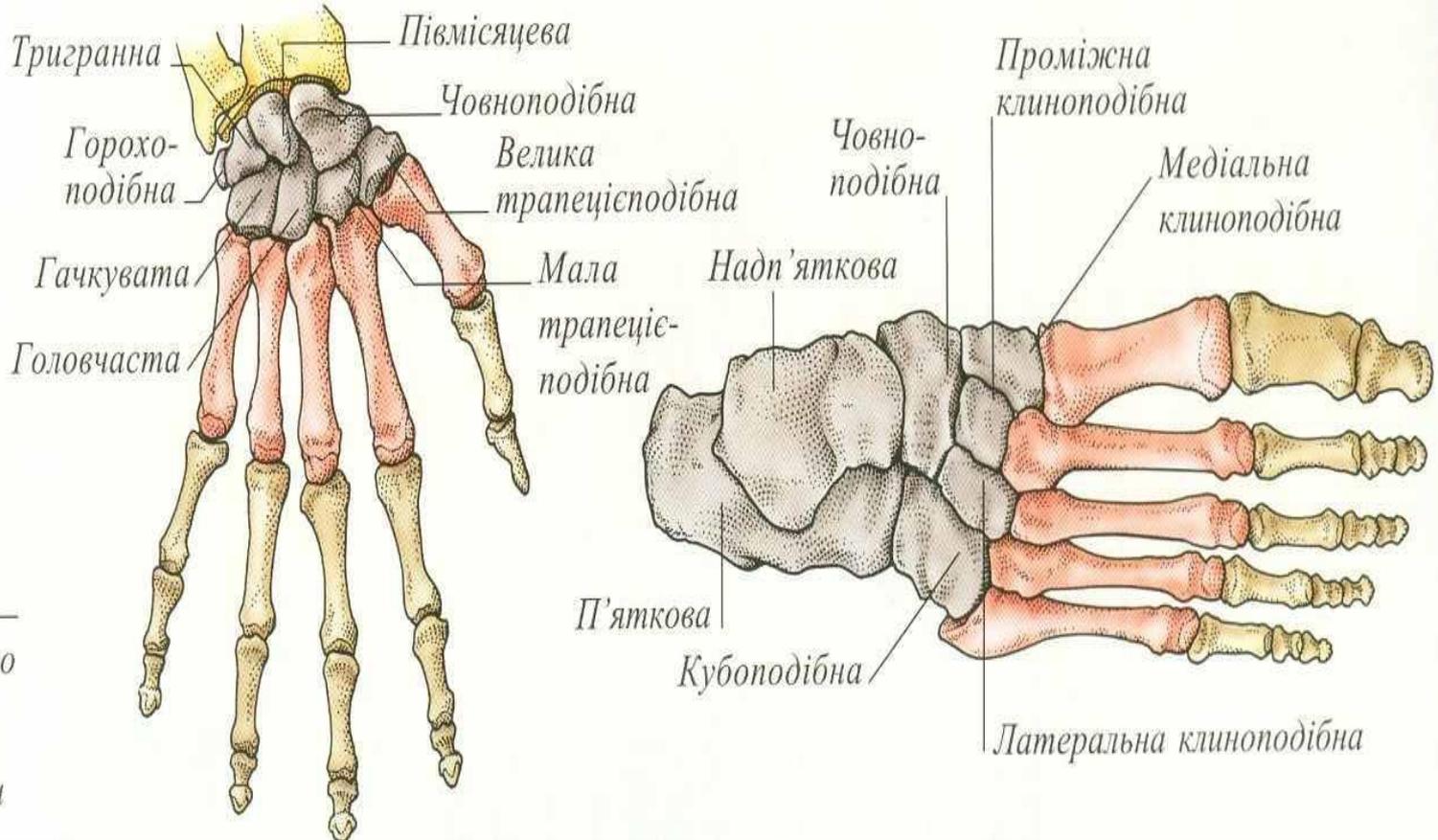
## ЯК КРИПЛЯТЬСЯ РЕБРА

Ребро сполучене із відповідним грудним хребцем у двох точках. Гнучкі реберні хрящі з'єднують ребра із грудиною, уможливлуючи дихальні екскурсії ребер.



## КІСТКИ КИСТІ ТА СТОПИ

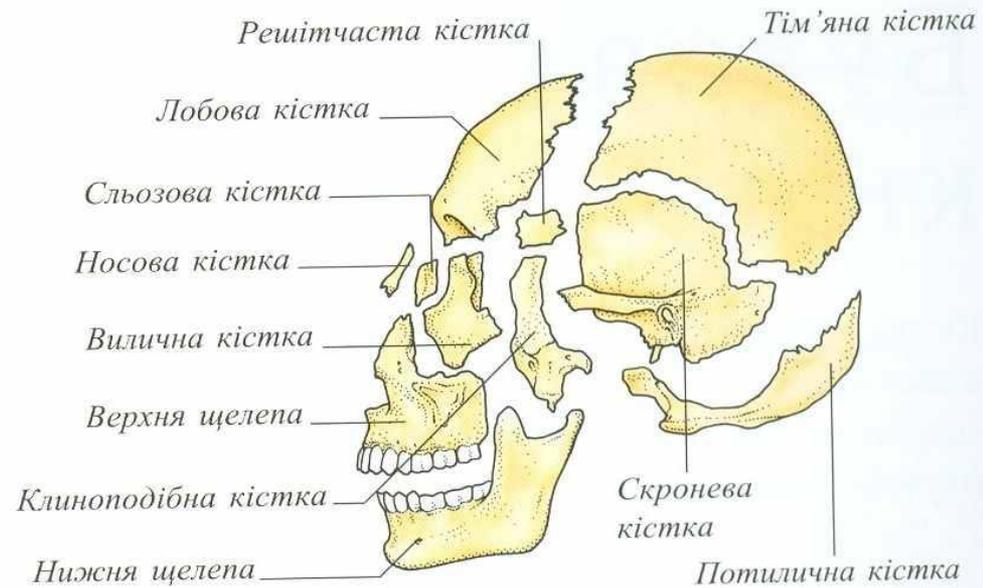
Кисть і стопа подібні за будовою, але між ними є суттєві відмінності. Наприклад, фаланги пальців стопи значно коротші, аніж фаланги пальців кисті.



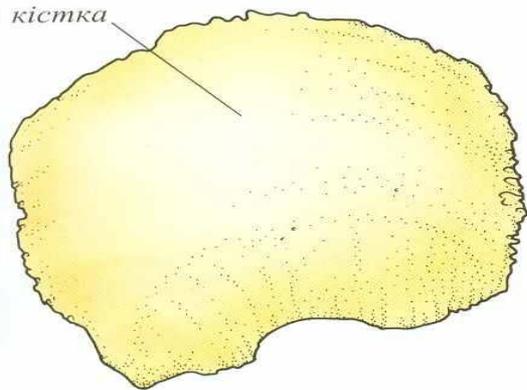
КИСТЬ	СТОПА
Зап'ясток	Зап'яско
П'ясток	П'яско
Фаланги	Фаланги

## КІСТКИ ЧЕРЕПА

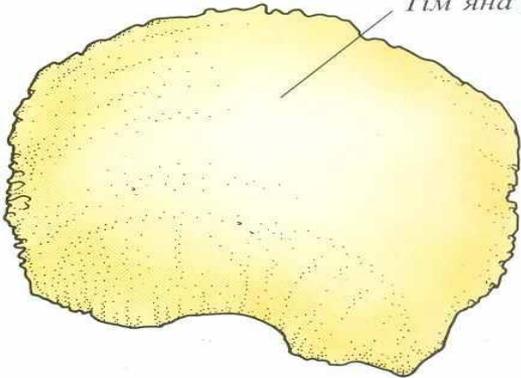
Складну структуру – череп, утворюють два окремих набори кісток. Вісім кісток, що захищають головний мозок, формують мозковий череп, інші кістки утворюють лицевий череп. Хвилясті лінії на поверхні черепа – це шви, один із видів сполучення кісток. У дітей шви містять сполучну тканину. Вони податливі, і це забезпечує ріст кісток черепа. З віком шви облітеруються. Нижня щелепа – єдина рухома кістка черепа. Кісточки середнього вуха, що проводять звукові коливання від барабанної перетинки до внутрішнього вуха, не належать до кісток черепа.



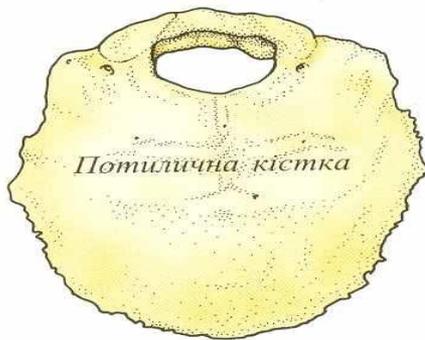
Тім'яна кістка



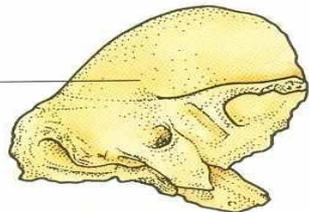
Тім'яна кістка



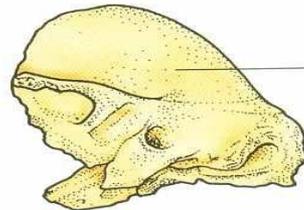
Потилічна кістка



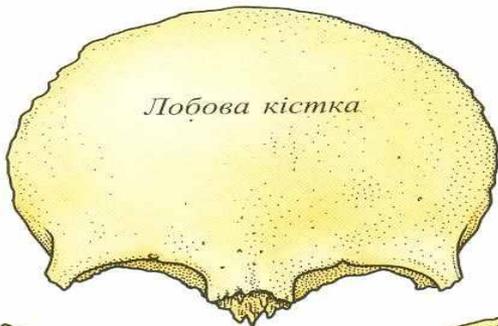
Скронева кістка



Скронева кістка

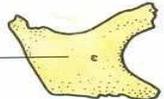


Лобова кістка

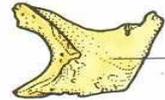


Клиноподібна кістка

Вилична кістка



Вилична кістка



Сльозова кістка



Сльозова кістка



Слухові кісточки

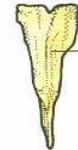
Молоточок

Коваделко

Стремінце



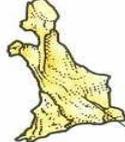
Леміш



Піднебінна кістка



Піднебінна кістка



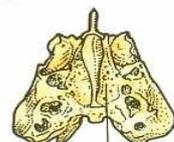
Нижня носова раковина



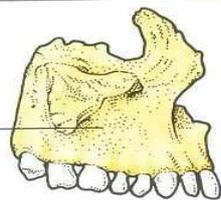
Нижня носова раковина



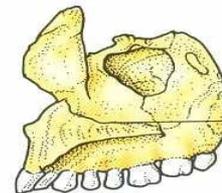
Решітчаста кістка



Верхня щелепа



Верхня щелепа



Носові кістки

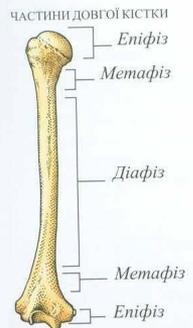
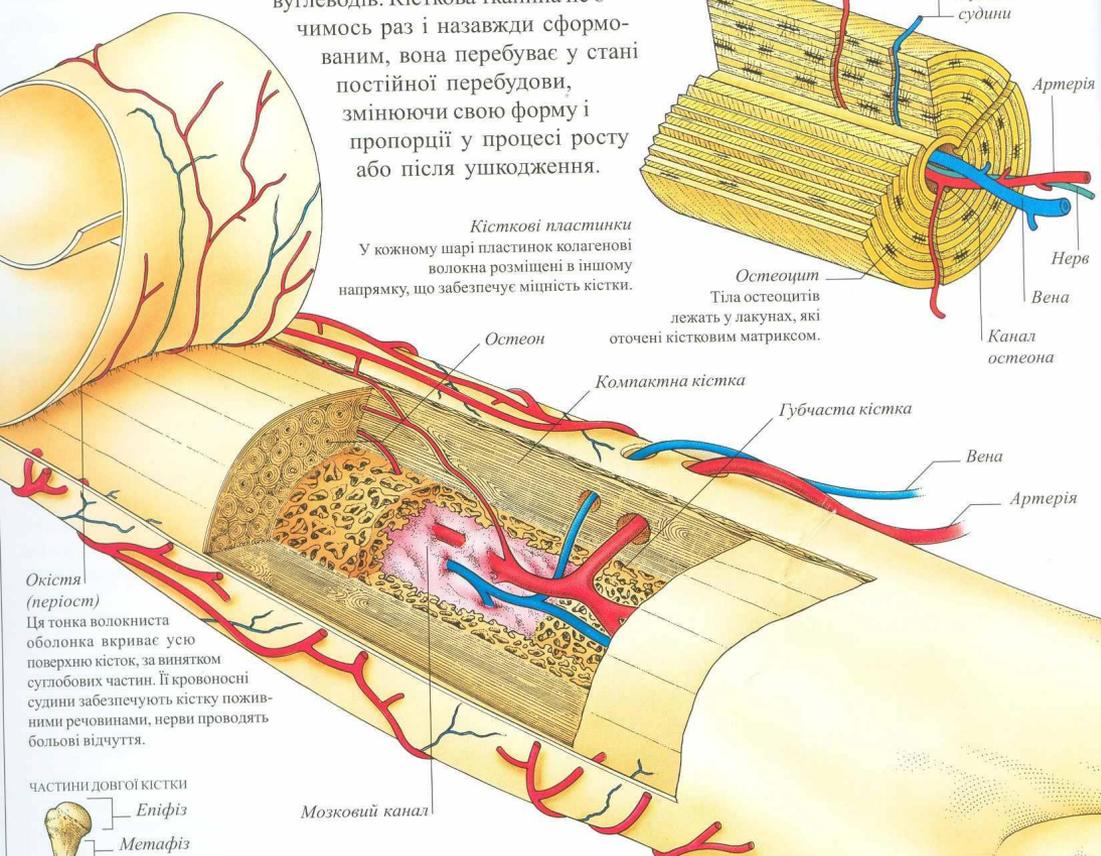


Нижня щелепа



# Будова і ріст кісток

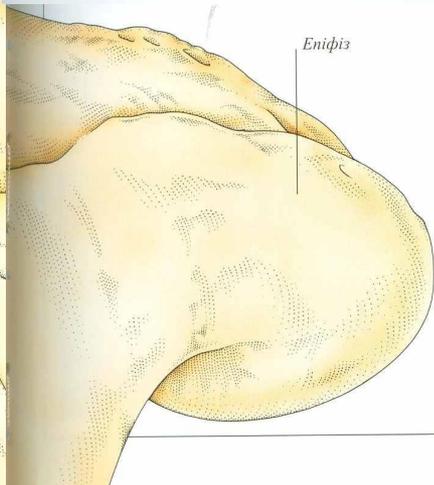
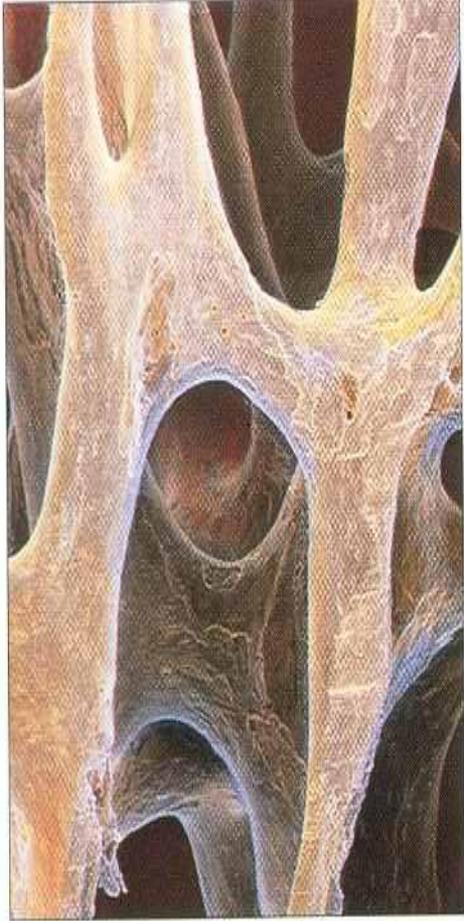
Кістка є різновидом сполучної тканини, яка має міцність сталі, а масу алюмінію. Вона утворена спеціалізованими клітинами і волокнами білкової природи, які оточені гелеподібним матриксом, що складається з води, мінеральних солей і вуглеводів. Кісткова тканина не є чимось раз і назавжди сформованим, вона перебуває у стані постійної перебудови, змінюючи свою форму і пропорції у процесі росту або після ушкодження.



## БУДОВА КІСТКИ

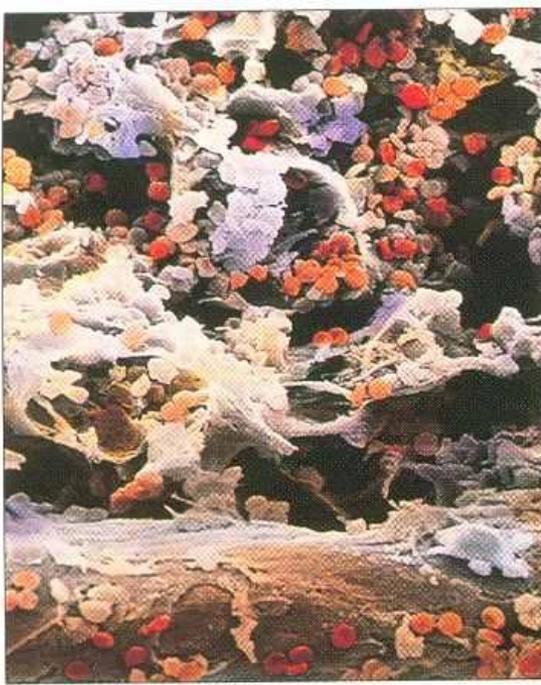
Вздовж центральної осі сформованої довгої кістки проходить кістковомозковий канал. У ньому міститься жовтий кістковий мозок, утворений переважно жирною тканиною, та проходять кровоносні судини. Кінці довгої кістки містять червоний кістковий мозок, що є продуцентом клітин крові. Червоний кістковий мозок оточений пластинками губчастої кістки. Кістковомозковий канал сполучений з окістям (тонкою оболонкою, що вкриває поверхню кістки) вузькими поперечними каналами.

**Губчаста кістка**  
Мікрофотографія праворуч демонструє гратчасту структуру губчастої кістки, яка складається з кісткових перекладок – так званих трабекул або “кісткових балок”. Трабекули орієнтовані вздовж напрямків дії найбільших навантажень, завдяки чому кістка є міцною і водночас легкою.

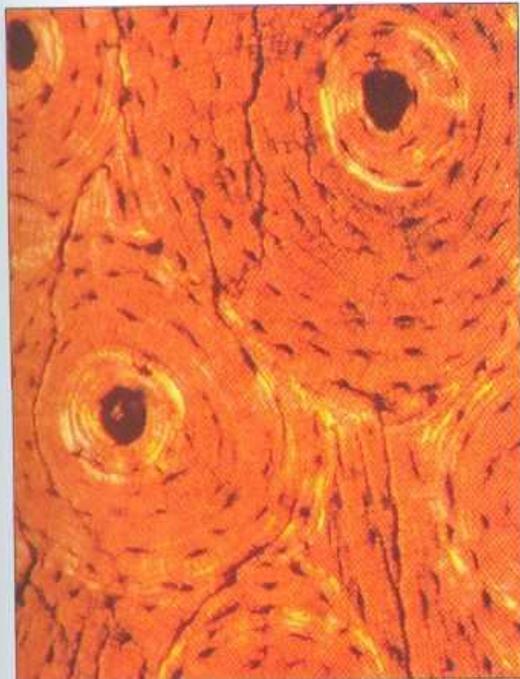


## Червоний кістковий мозок

Праворуч бачимо червоний кістковий мозок з еритроцитами і лейкоцитами, що тут утворюються. Одразу після народження він є у всіх кістках, але у довгих кістках перероджується на жовтий кістковий мозок, який не утворює клітин крові.



SEM x 340



## Компактна кістка

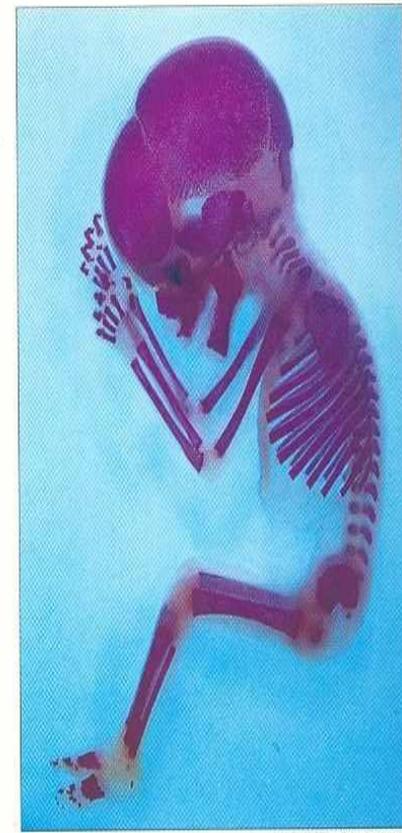
Ця кістка утворена зі щільно укладених остеонів. Центральний канал (забарвлений чорним) кожного остеона містить кровоносні судини і нерви. Дрібні чорні плямки, між концентричними кістковими пластинками — це порожнини, у яких лежать тіла остеоцитів.

## Утворення кісток

Більшість кісток утворюються з хрящових зачатків. Окостеніння – процес поступового перетворення хрящового зачатка на кістку внаслідок відкладання мінеральних солей, переважно кальцію. Процес окостеніння завершується після досягнення зрілості, коли припиняється ріст кісток.

## Скелет плода

Світліші ділянки долонь, стоп і колін 12-тижневого плода є місцями локалізації хрящових моделей кісток, які окостеніють лише після народження дитини. Окостеніння шовних сполучень кісток черепа відбудеться набагато пізніше.



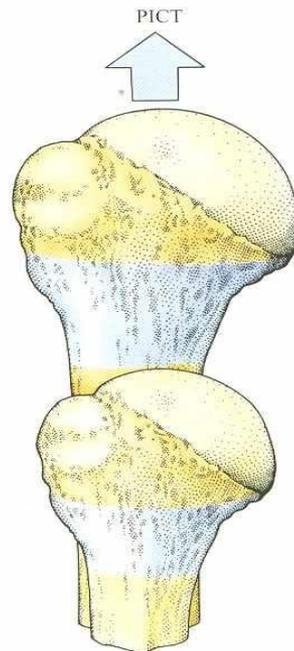
РЕНТГЕНОГРАМА

# РІСТ КІСТОК

Біля кінців довгих кісток, де окістя заміщене хрящем, є ділянка, що називається епіфізарною пластинкою росту. Хрящові клітини хондроцити тут інтенсивно розмножуються і формують колонки, які зсувають старіші клітини ближче до середини кістки. У міру гіпертрофії й загибелі хондроцитів, простір, який вони заповнювали, займають кісткові клітини.

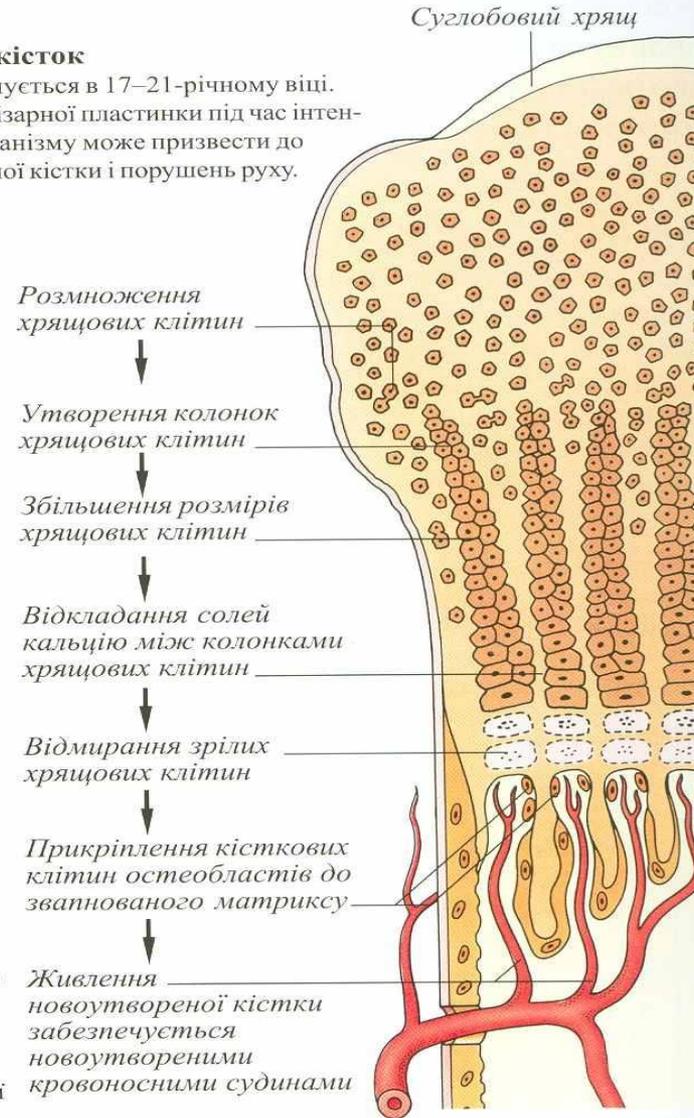
## Процес росту кісток

Ріст кісток завершується в 17–21-річному віці. Ушкодження епіфізарної пластинки під час інтенсивного росту організму може призвести до розвитку вкороченої кістки і порушень руху.



## Місця росту кісток

Зазначена штриховими лініями ділянка є епіфізарною пластинкою росту. Такі пластинки наявні біля кінців стегнової, великої та малої гомілкової, плечової, ліктьової та променевої кісток.



# Факторы, влияющие на состояние костей

ВИТАМИНЫ	Действие	Изменения при недостатке или избытке витамина
Витамин С	вит. С необходим для созревания коллагеновых волокон	а) Резкая форма авитаминоза С - <b>цинга</b> . б) Поражаются все виды соединительной ткани
Витамин D	Вит. D увеличивает всасывание Са в желудочно-кишечном тракте и отложение солей Са в костях.	а) Резкая форма авитаминоза D - <b>рахит</b> . б) Из-за недостаточной кальцификации костей, происходит их размягчение и искривление.
Витамин А	Вит А оказывает разные действия, в т. ч. усиливает функцию остеокластов.	При гипервитаминозе А наблюдается деструкция (разрушение) костей.

# Факторы, влияющие на состояние костей

<b>ГОРМОНЫ</b>	<b>Действие</b>	<b>Изменения при избытке или недостатке гормона</b>
<b>Паратгормон</b> (гормон паращитовидных желёз)	Паратгормон (паратирин) повышает содержание Са в крови, усиливая, в частности, его вымывание из костей.	При избытке паратгормона развивается <b>фиброзный остит</b> : резорбция (рассасывание) кости и образование на её месте фиброзной ткани.
<b>Кальцитонин</b> (гормон щитовидной железы)	Напротив, кальцитонин снижает концентрацию Са в крови, усиливая его поступление в кости.	Соответственно, при избытке кальцитонина наблюдается <b>избыточная кальцификация костей</b> .
<b>Половые гормоны</b>	Половые гормоны стимулируют окостенение метаэпифизарной пластинки.	а) При раннем половом созревании имеет место преждевременная <b>остановка роста костей</b> . б) А при позднем половом созревании <b>руки и ноги становятся непропорционально длинными</b> .

# ПЕРЕЛОМИ

Переломи кісток – це ушкодження, що трапляються у будь-якому віці. Ступінь таких ушкоджень коливається від незначної тріщини на поверхні до повного перелому кістки. Переломи можуть бути спричинені раптовим ударом або стисканням. Так звані переломи напруження виникають внаслідок тривалого впливу сили, а іноді навіть від довготривалої ходьби. Недостатність живлення або певні хронічні хвороби, що можуть послабити кістку, підвищують імовірність переломів.

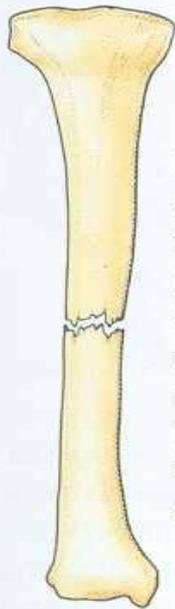
# ЯК КІСТКИ ЛАМАЮТЬСЯ

Якщо поламана кістка залишається під шкірою, перелом вважається закритим (простим); якщо ж фрагменти поламаної кістки виступають назовні, ушкодження є відкритим (складним) переломом. При переломі зі зміщенням фрагменти кістки займають ненормальне положення.

## ВИДИ ПЕРЕЛОМІВ

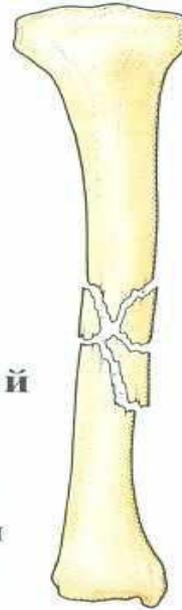
Характер перелому залежить від кута, ступеня дії сили та місця ураження.

Залежно від цього хірург оцінює ймовірність стабільності фрагментів кістки, а також вибирає спосіб їх вправлення.



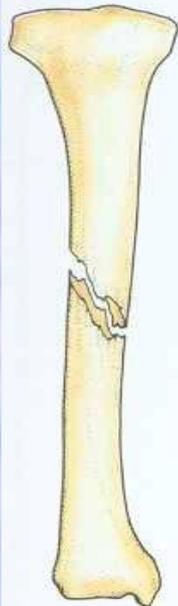
### **Поперечний перелом**

Сильний прямиий чи під кутом удар може спричинити поперечний перелом кістки. Такі переломи звичайно стабільні.



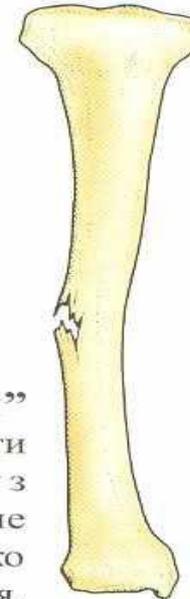
### **Осколковий перелом**

Сильний прямиий удар може роздробити кістку з утворенням декількох відламків. Цей вид перелому може виникнути внаслідок автомобільної аварії.



### **Гвинтоподібний перелом**

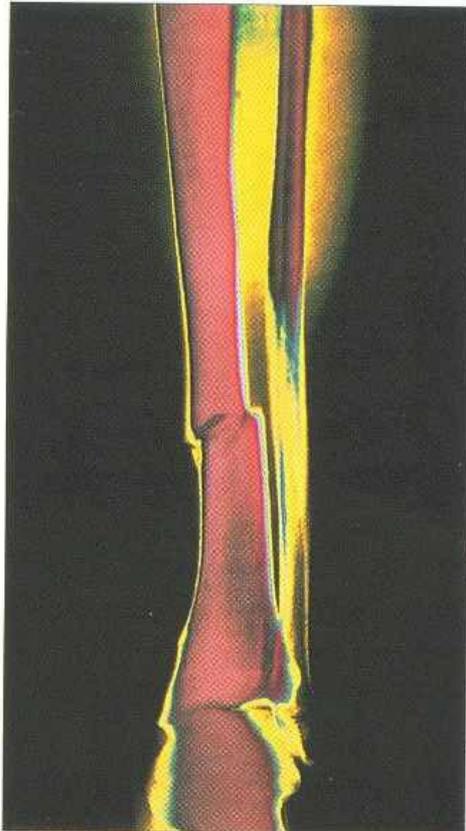
Різде раптове скручування може зламати тіло кістки по діагоналі, іноді з утворенням зазублених кінців.



### **Перелом типу “зеленої гілки”**

Значна сила може спричинити деформацію довгої кістки і тріщину з одного боку. Цей перелом найчастіше трапляється у юному віці й легко виліковується.

## ПОШИРЕНІ ТРАВМИ КІСТОК



РЕНТГЕНОГРАМА

**Перелом великогомілкової кістки**  
Ця кістка ушкоджується внаслідок активних рухів (заняття спортом). Вище зображено зміщений перелом великогомілкової кістки. Часто ламається також малоомілкова кістка.



РЕНТГЕНОГРАМА

### Перелом шийки стегна

Кістки з віком стають тоншими і крихкішими. Тому існує більша ймовірність перелому навіть при несильному ударі. Кульшовий суглоб є особливо вразливим.



РЕНТГЕНОГРАМА

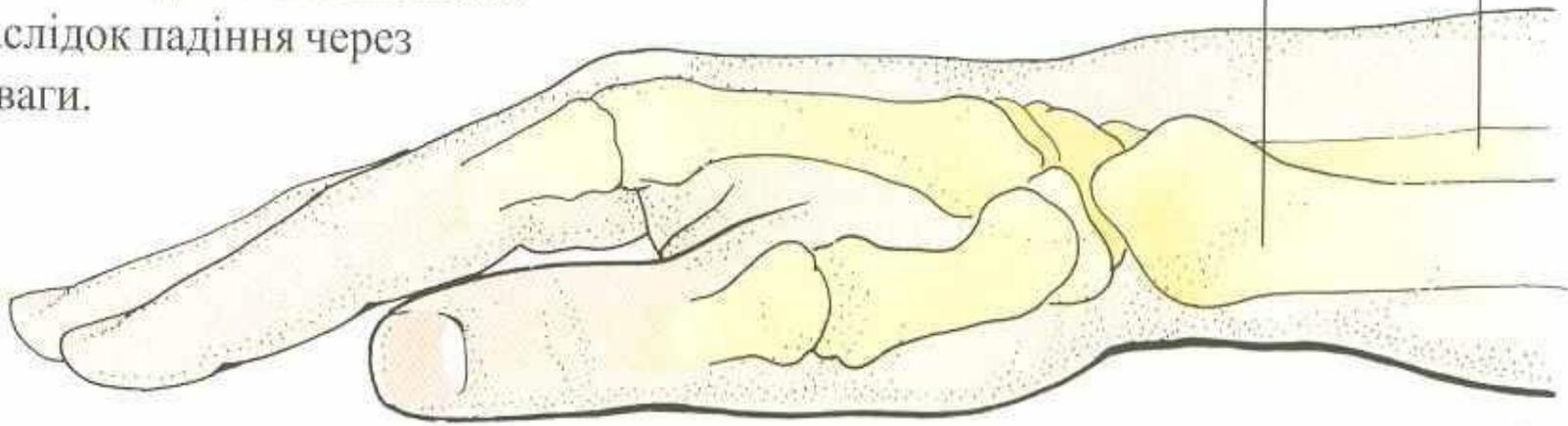
### Перелом ліктя

Ушкодження, що часто трапляється в дитинстві. При надвиростковому переломі плечової кістки одразу над ліктем може ушкодитись плечова артерія, що погіршує кровопостачання передпліччя та кисті.

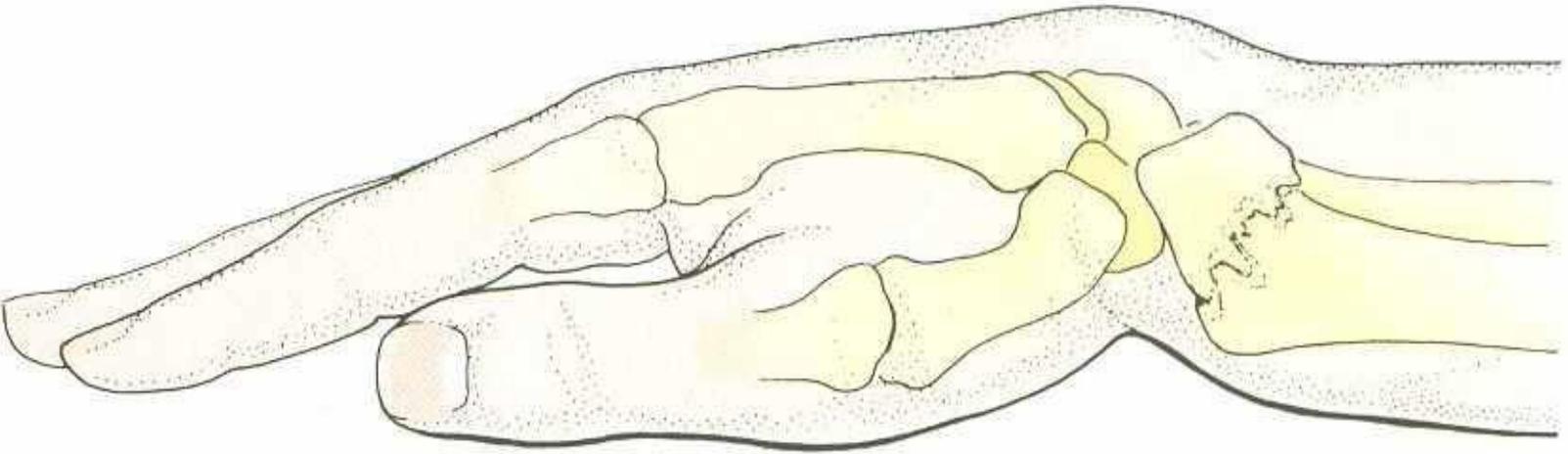
# Перелом Коллеса

Падіння на випрямлену руку спричиняє перелом кінця променевої кістки, а іноді й головки ліктьової кістки. Ця травма можлива у будь-якому віці, особливо у літніх людей зі стоншеними кістками внаслідок падіння через втрату рівноваги.

Ліктьова кістка  
Променева кістка



НОРМАЛЬНЕ ПОЛОЖЕННЯ  
КІСТОК



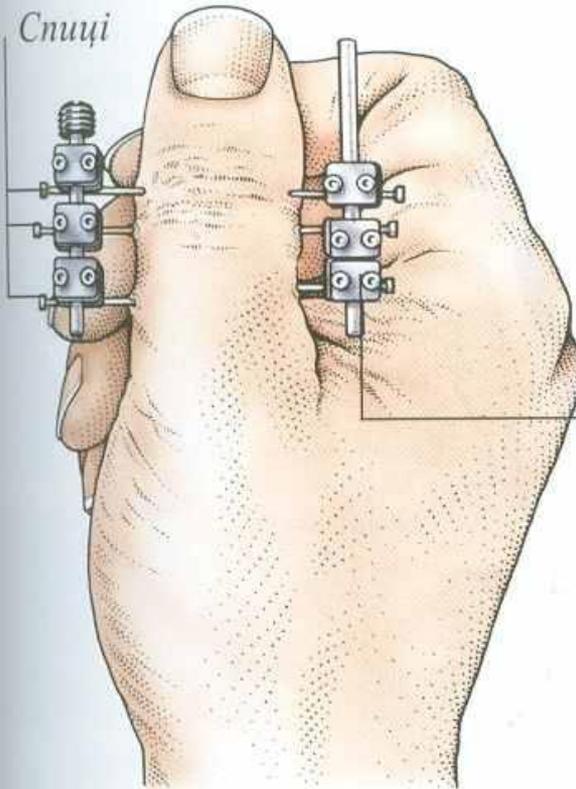
ЗМІЩЕННЯ КІСТКИ

# ЛІКУВАННЯ ПЕРЕЛОМІВ

Лікування переломів залежить від характеру травми, локалізації та обсягу ушкодження прилеглих тканин. Якщо фрагмент кістки при переломі зміщені, заходи з відтворення їх нормального положення можна виконувати під загальним наркозом. Лікувальна фізкультура сприяє одужанню і запобігає деформації.

## МЕТОДИ ІММОБІЛІЗАЦІЇ

При деяких переломах потрібна іммобілізація, яка забезпечує міцне сполучення фрагментів у правильній позиції. Переважно цього досягають за допомогою шин або форми, виготовленої з гіпсу чи пластмаси. Деякі переломи, особливо осколкові, потребують операції.



### **Зовнішня фіксація**

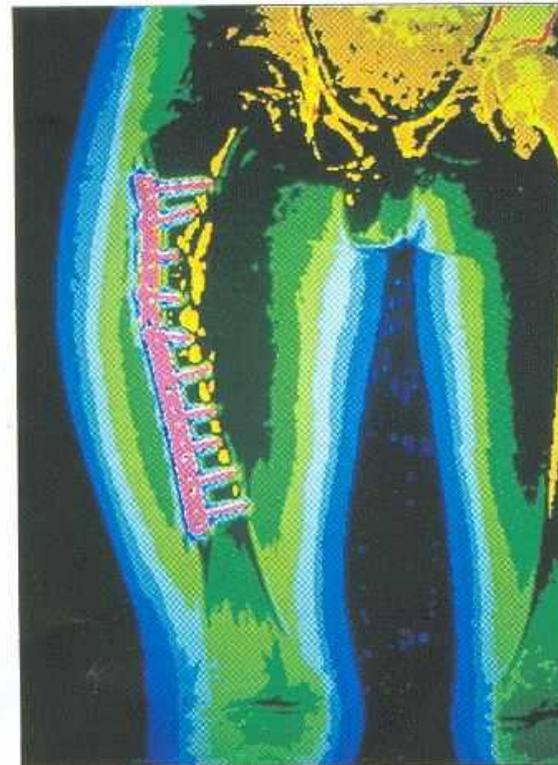
При цьому способі фіксації спиці вводять через шкіру у кісткові фрагменти і закріплюють фіксуючим апаратом. Після зростання кістки спиці виймають.

*Зовнішній фіксуючий апарат*

### **Внутрішня фіксація**

Цей спосіб фіксації використовують при переломі кістки в декількох місцях.

Розрізають шкіру і відкривають ушкоджену кістку. Кісткові фрагменти фіксують за допомогою різноманітних пластин, стержнів, дроту, гвинтів, цвяхів. На знімку показано перелом стегна, фіксований металевою пластиною і гвинтами.



КТ-СКАНОГРАМА

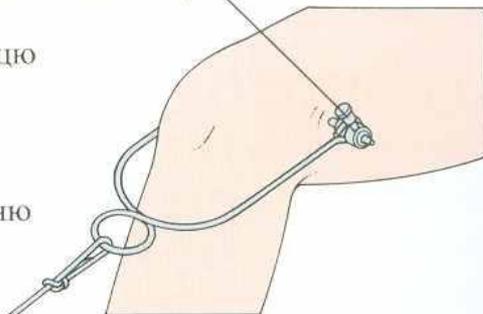
# ОПЕРАЦІЯ

## ВНУТРІШНЯ ФІКСАЦІЯ ПРИ ПЕРЕЛОМІ ТІЛА СТЕГНОВОЇ КІСТКИ

Міцна стегнова кістка, що здатна витримувати велике навантаження, є найбільшою кісткою в організмі. При осколковому переломі тіла кістки доцільно ввести стержень у кістковомозковий канал для утримання фрагментів у правильному положенні. Стержень можна залишити на постійно або ж видалити після зростання. Повне одужання звичайно настає через 3 місяці.

**1** Під анестезією витягну спицю вводять у нижній кінець стегнової кістки одразу над коліном. Кінці зламаної кістки піддають поступовому витяганню для досягнення нормального положення кістки.

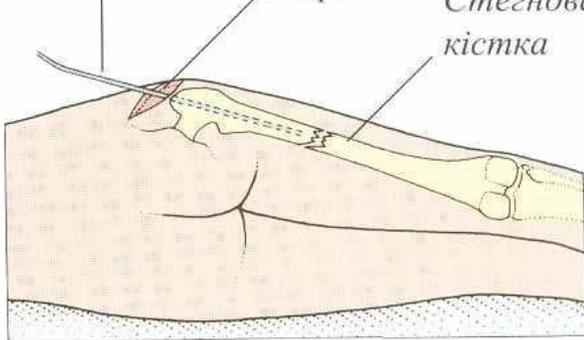
Витяжна спиця



Напрямна спиця

Розріз

Стегнова кістка



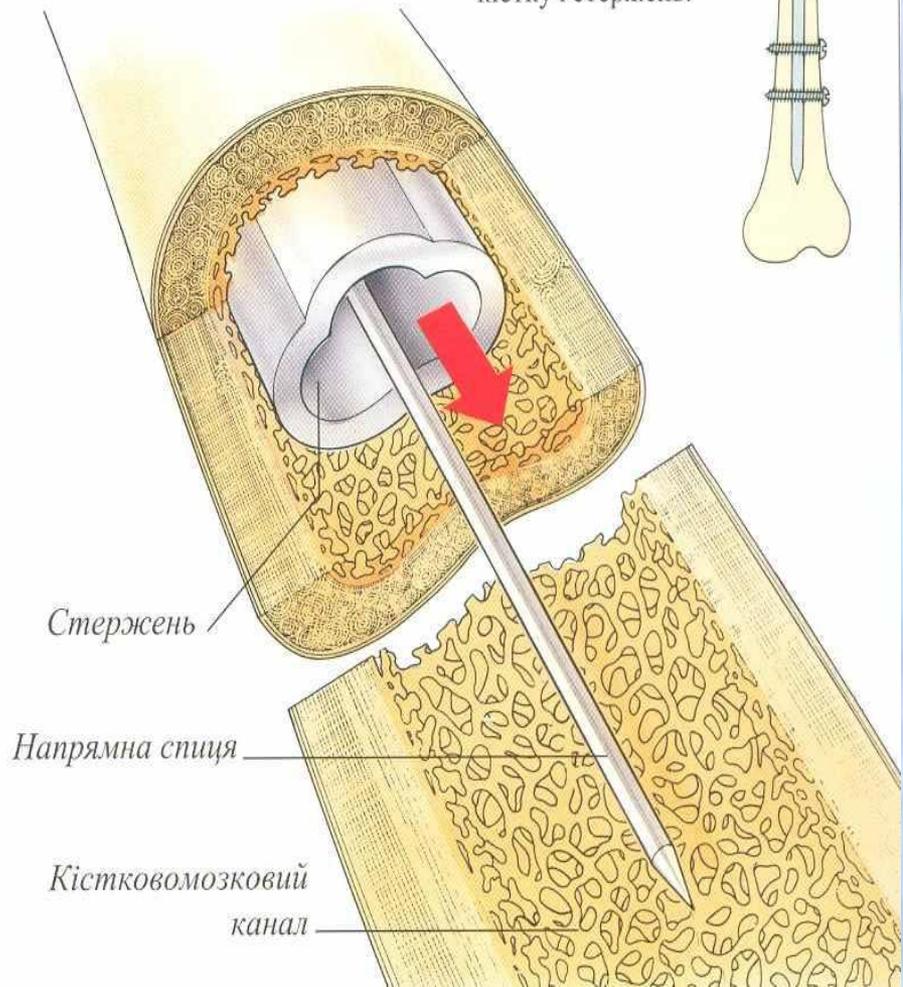
**2** Після розрізу висвердлюють отвір у верхній частині стегнової кістки і в кістковомозковий канал вводять напрямну спицю, що повинна сягати майже коліна.

**3** Спеціальним інструментом хірург розширює кістковомозковий канал і вводить порожнистий металевий стержень відповідної довжини, використовуючи напрямну спицю як провідник. Коли стержень опиниться на місці, спицю виймають.

Гвинти

Стержень

**4** Кісткові фрагменти фіксують гвинтами, що вкручують через кістку і стержень.

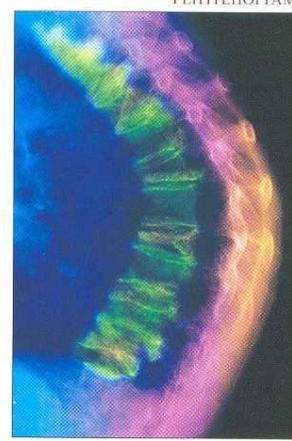


# ЗАХВОРЮВАННЯ КІСТОК

Міцність та структура кістки залежать від харчування людини, її гормонального балансу та вікових змін. Найчастіше захворювання кісток є проявом синдрому Кушінга, гіперпаратироїдизму, рахіту та раку. Деякі люди мають природжені вади, такі, як вкорочення або часткова відсутність кінцівки. Ці вади трапляються зрідка. Натомість ослаблення кісток, що називається остеопорозом, поступово розвивається з віком майже у кожного. Фізичні навантаження та вживання кальцію сповільнюють цей процес.

# ОСТЕОПОРОЗ

З віком кістки стоншуються та стають порозними внаслідок втрати кісткової тканини і в чоловіків, і в жінок. Однак, оскільки гормон естроген сприяє збереженню кісткової маси, зменшення його кількості у жінок під час менопаузи призводить до більш вираженого остеопорозу у літніх жінок, ніж у чоловіків.

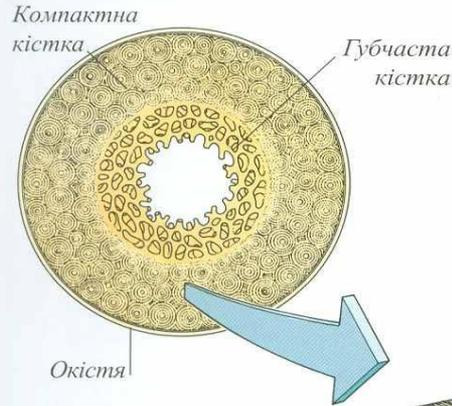


## ПРОЯВИ ОСТЕОПОРОЗУ

Втрата щільності кісток, зумовлена остеопорозом, є причиною частих переломів; це також може призводити до викривлення хребта. Внаслідок падіння виникають переломи таза та кисті.

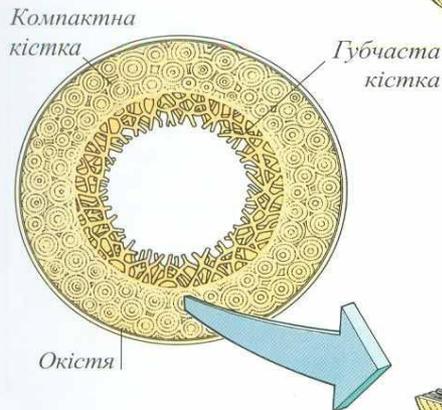
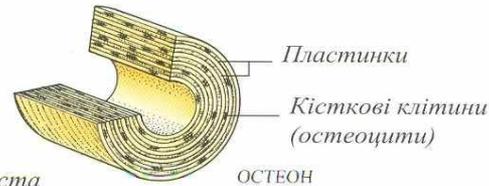
## Остеопороз (хребта)

При остеопорозі може спостерігатись раптове руйнування хребців навіть внаслідок кашлю, чхання чи невеликого фізичного навантаження.



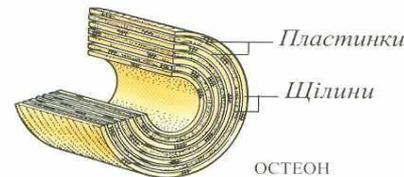
## Структура кістки в нормі

Зовнішня оболонка – окістя оточує щільні пучки компактної кістки та глибше розміщений губчастий шар. Компактна кістка складається з остеонів, утворених щільно складеними концентричними пластинками.



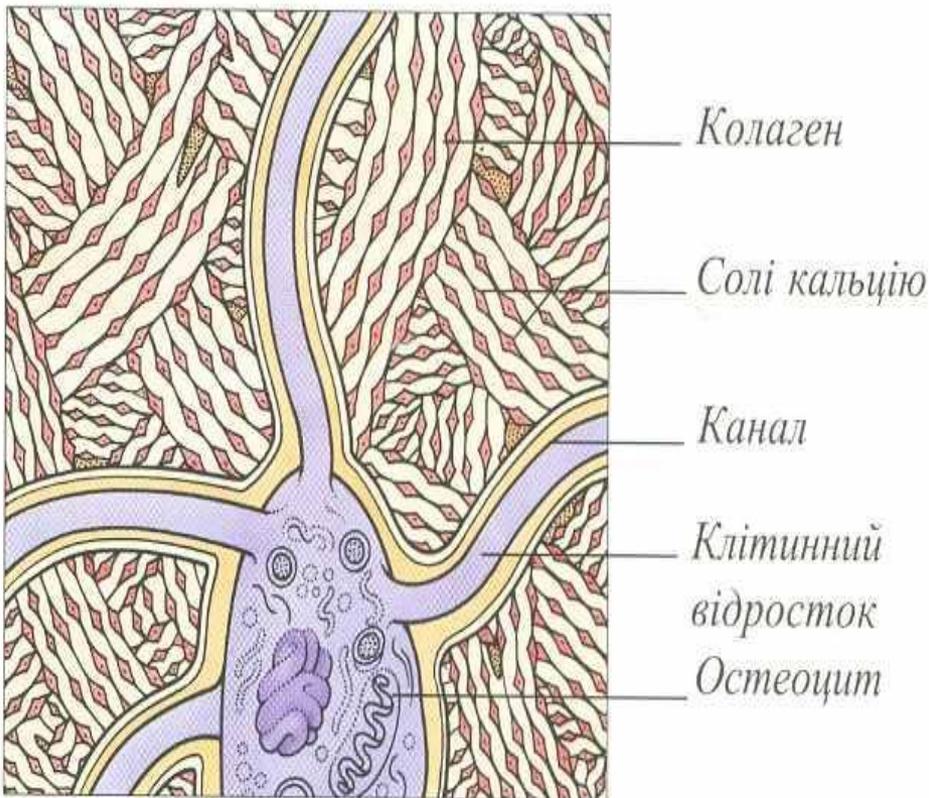
## Структура кістки при остеопорозі

При остеопорозі вміст мінералів зменшується з 65% до 35% маси кістки. Кістковомозковий канал у центральній частині кістки розширюється, а щілини у пластинках зумовлюють ламкість кісток.



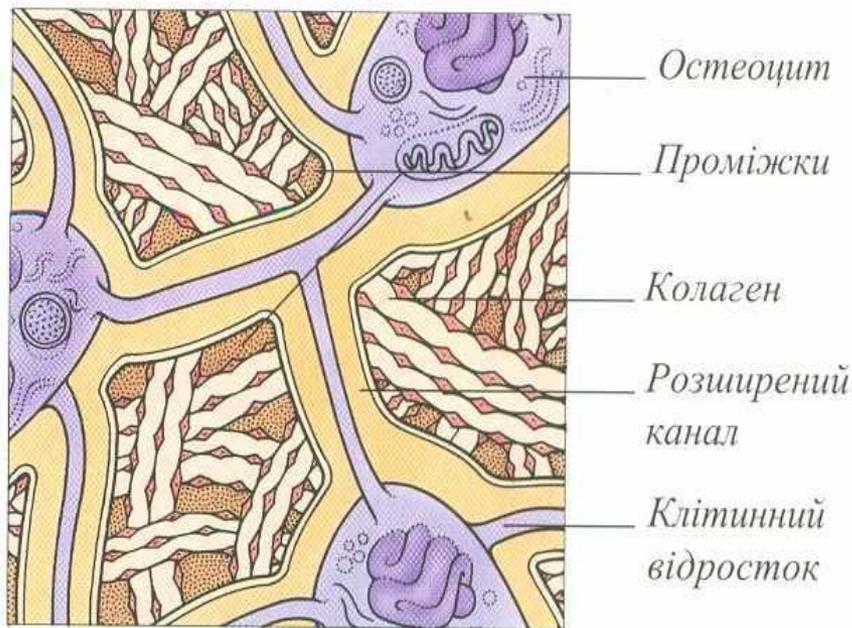
# ЧОМУ РОЗВИВАЄТЬСЯ ОСТЕОПОРОЗ

У кістках постійно відбуваються два протилежних процеси – руйнування та відновлення. У молодих людей процес утворення кісткової тканини переважає над її розсмоктуванням. Це співвідношення змінюється з віком. Кістки поступово стають порозними та легшими.



# Утворення кістки

Кістка формується внаслідок відкладання мінералів (переважно солей кальцію) на органічний каркас з колагенових волокон. Остеоцити (кісткові клітини) утворюють колаген та беруть участь у відкладанні кальцію. Наявність каналів у кістці дає змогу кальцію виходити з крові та надходити у кров відповідно до вмісту гормонів, що регулюють потреби організму.



# Розсмоктування кістки

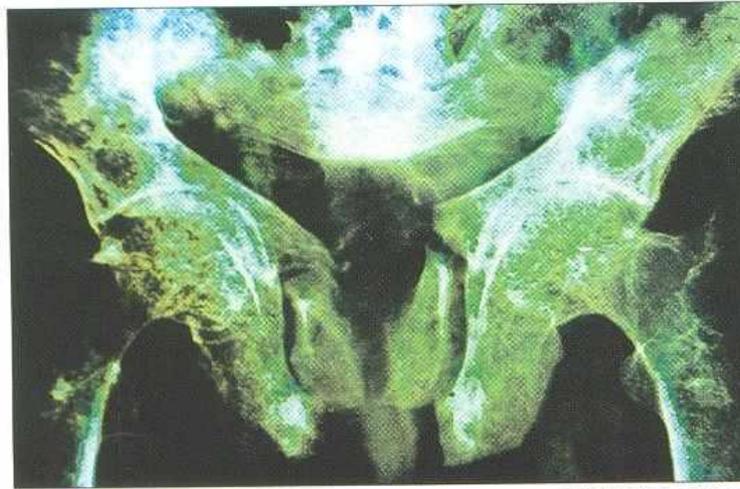
При остеопорозі, що розвивається з віком, руйнування сітки колагенових волокон та відкладених солей кальцію відбувається набагато швидше, ніж утворення їх. Канали, що з'єднують остеоцити, розширюються, з'являються нові проміжки у колагеновому каркасі. Ці зміни послаблюють кістку.

# ОСТЕОМАЛЯЦІЯ

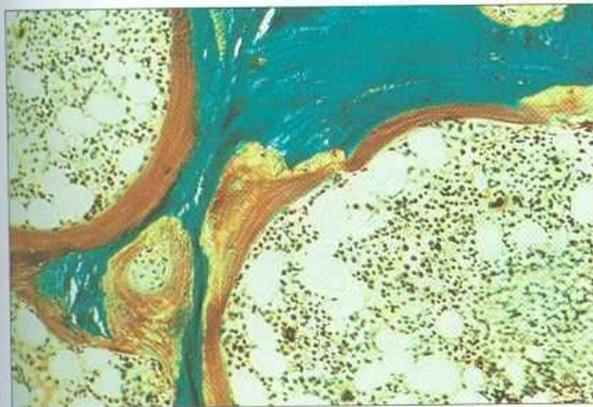
При остеомаляції кістки розм'якшуються внаслідок втрати кальцію та фосфору. Цей стан відрізняється від остеопорозу тим, що не втрачаються компоненти білкового каркасу. У дітей це називається рахітом. Основною причиною є нестача вітаміну D, потрібного для засвоєння організмом кальцію та фосфору. Захворювання здебільшого зумовлене недостатнім перебуванням дитини на сонці.

## Деформація таза

При розм'якшенні кісток таза внаслідок остеомаляції спостерігається їх значна деформація. При такій аномалії таза ходьба утруднюється, спричинюючи біль.



РЕНТГЕНОГРАМА



СМ

## Біопсія кістки

У цьому препараті кістки видно виражені ознаки остеомаляції. Ділянки зі зниженим вмістом кальцію зафарбовані у коричневий колір, нормальні – у зелений. Порушення структури є причиною невеликих переломів на поверхні ураженої кістки.

# ПУХЛИНИ КІСТОК (ЗЛОЯКІСНІ)

Пухлини, що походять з кісток, називаються первинними. Переважно злоякісні пухлини кісток є наслідком поширення пухлинних клітин з первинного вузла іншої локалізації; такі пухлини називаються вторинними, або метастазами.

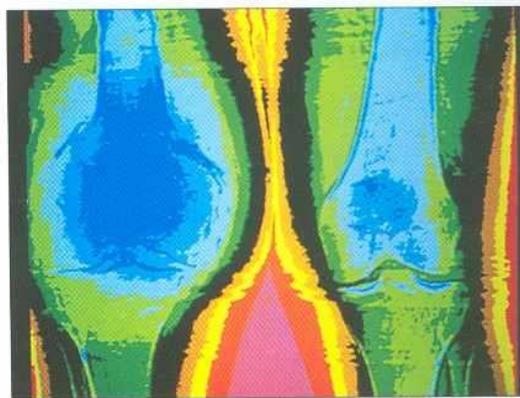
## Первинні пухлини кісток (злоякісні)

Пухлини, що походять з кісток, здебільшого виявляються у молодому віці. Найчастіше спостерігається остеосаркома, яка уражує переважно довгі кістки. Іншою первинною пухлиною кісток є хондросаркома, яка уражує таз, ребра, грудину. Лікування первинних пухлин передбачає також заміщення кістковим протезом.

### Остеосаркома

Здебільшого остеосаркома розвивається на нижньому кінці стегна над коліном.

Перші прояви – біль та видиме збільшення кістки (на знімку – ділянка синього кольору у центрі ліворуч).



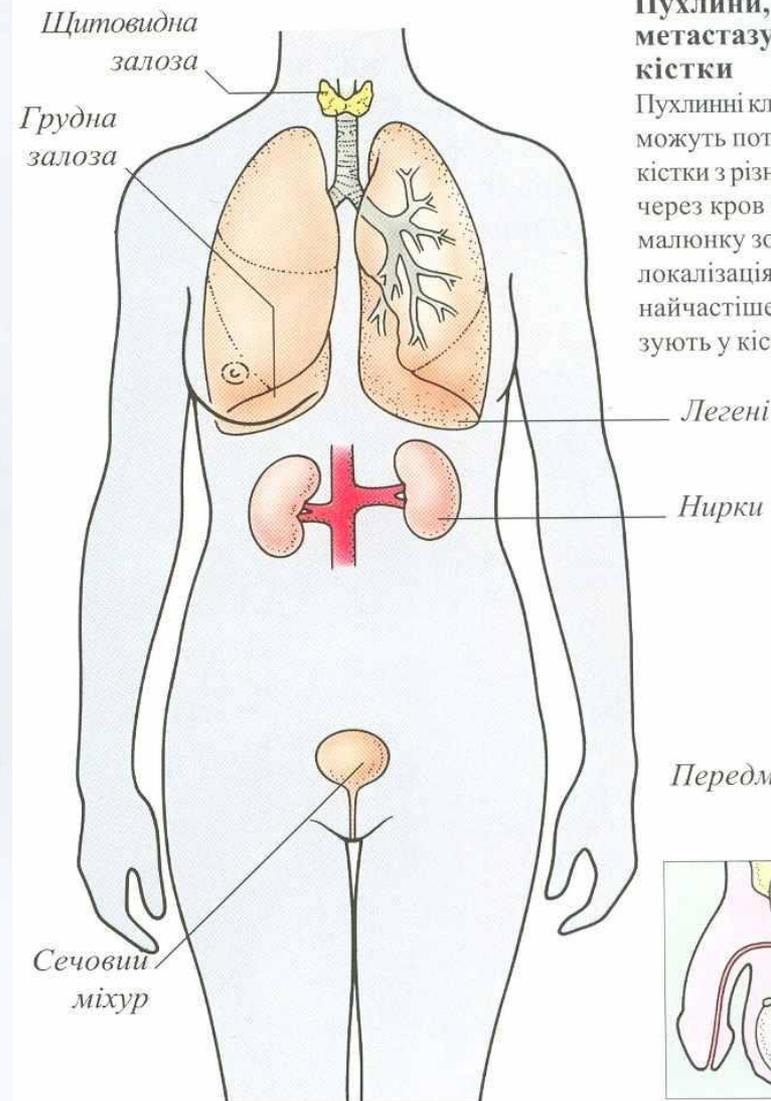
КТ-СКАНОГРАМА

## Вторинні пухлини кісток

Частіше виникають у людей старшого віку. Типовими місцями ураження є череп, грудина, таз, хребет, ребра та зрідка - верхня частина стегна та гомілки. При лікуванні вторинних пухлин кісток застосовують протипухлинні препарати, опромінення (для зменшення розміру пухлини) та знеболювальні засоби.

## Вторинні пухлини кісток

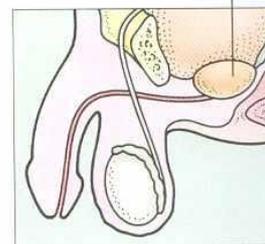
Частіше виникають у людей старшого віку. Типовими місцями ураження є череп, грудина, таз, хребет, ребра та зрідка - верхня частина стегна та гомілки. При лікуванні вторинних пухлин кісток застосовують протипухлинні препарати, опромінення (для зменшення розміру пухлини) та знеболювальні засоби.



### Пухлини, що часто метастазують у кістки

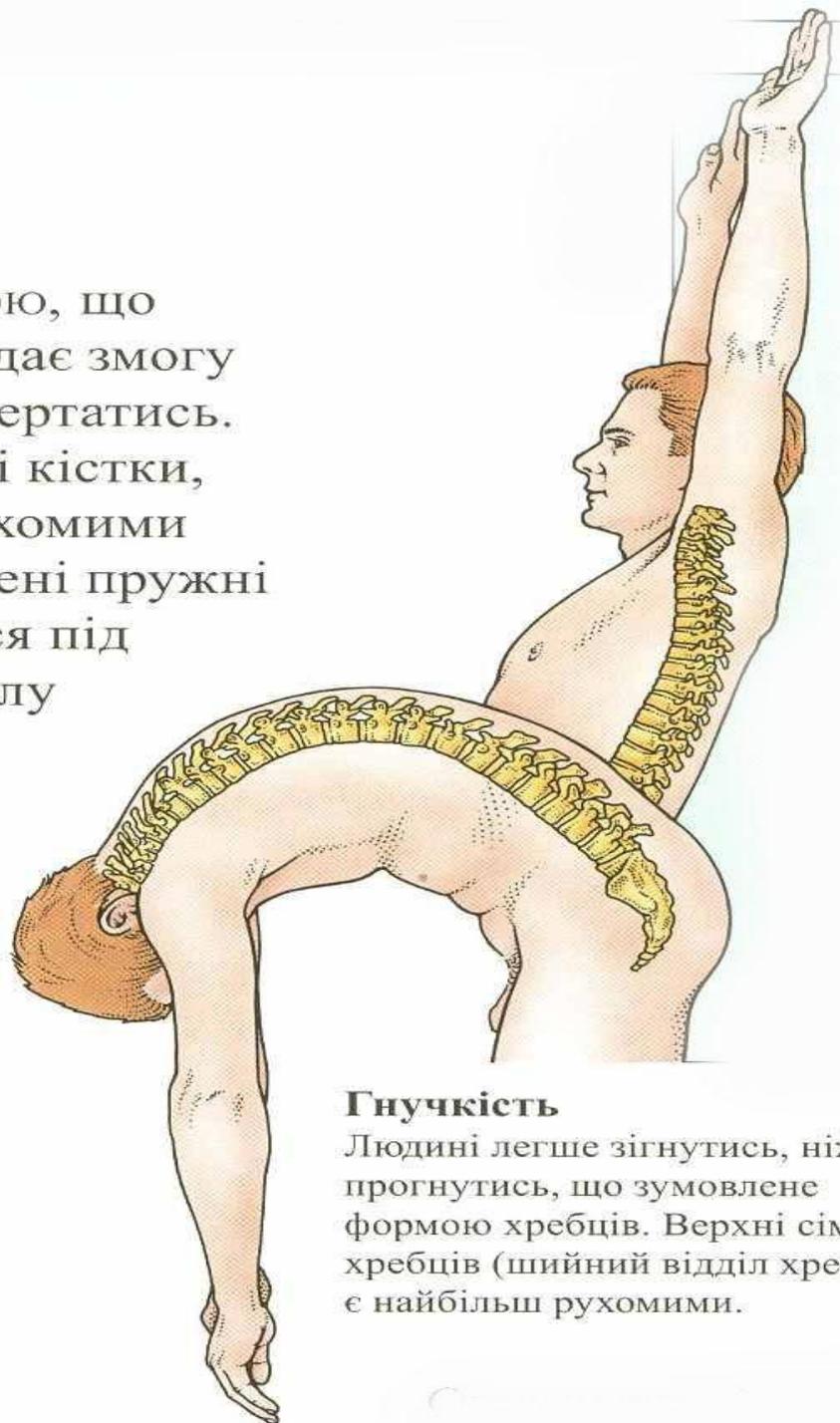
Пухлинні клітини можуть потрапляти у кістки з різних органів через кров та лімфу. На малюнку зображена локалізація пухлин, що найчастіше метастазують у кістки.

### Передміхурова залоза



# ХРЕБЕТ

ХРЕБЕТ Є МІЦНОЮ І ГНУЧКОЮ СТРУКТУРОЮ, ЩО УТРИМУЄ ГОЛОВУ І ТІЛО ВЕРТИКАЛЬНО І ДАЄ ЗМОГУ ВЕРХНІЙ ЧАСТИНІ ТІЛА ЗГІНАТИСЬ ТА ОБЕРТАТИСЬ. ХРЕБЦІ – ТРИДЦЯТЬ ТРИ КІЛЬЦЕПОДІБНІ КІСТКИ, ПОСЛІДОВНО СПОЛУЧЕНІ МІЖ СОБОЮ РУХОМИМИ З'ЄДНАННЯМИ. МІЖ ХРЕБЦЯМИ РОЗМІЩЕНІ ПРУЖНІ МІЦНІ ХРЯЦОВІ ДИСКИ, ЯКІ СТИСКАЮТЬСЯ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ, ЩОБ ЗМЕНШУВАТИ СИЛУ ПОШТОВХІВ. ПІД ЧАС НАПРУЖЕНИХ РУХІВ НА ЦІ ДИСКИ ДІЮТЬ ВЕЛИЧЕЗНІ СИЛИ (СОТНІ КІЛОГРАМІВ НА 1 см<sup>2</sup>). МІЦНІ ЗВ'ЯЗКИ І М'ЯЗИ, ЩО ОТОЧУЮТЬ ХРЕБЕТ СТАБІЛІЗУЮТЬ ХРЕБЦІ І ДОПОМАГАЮТЬ КОНТРОЛЮВАТИ РУХИ.



## Гнучкість

Людині легше зігнутись, ніж прогнутись, що зумовлене формою хребців. Верхні сім хребців (шийний відділ хребта) є найбільш рухомими.

# РУХИ ХРЕБЕТНИХ СПОЛУЧЕНЬ

Окремі сполучення хребців обмежені в рухах, але, працюючи разом, вони надають хребтові значної гнучкості, уможливллюючи розгинання, обертання, згинання із дотиканням пальців ніг.

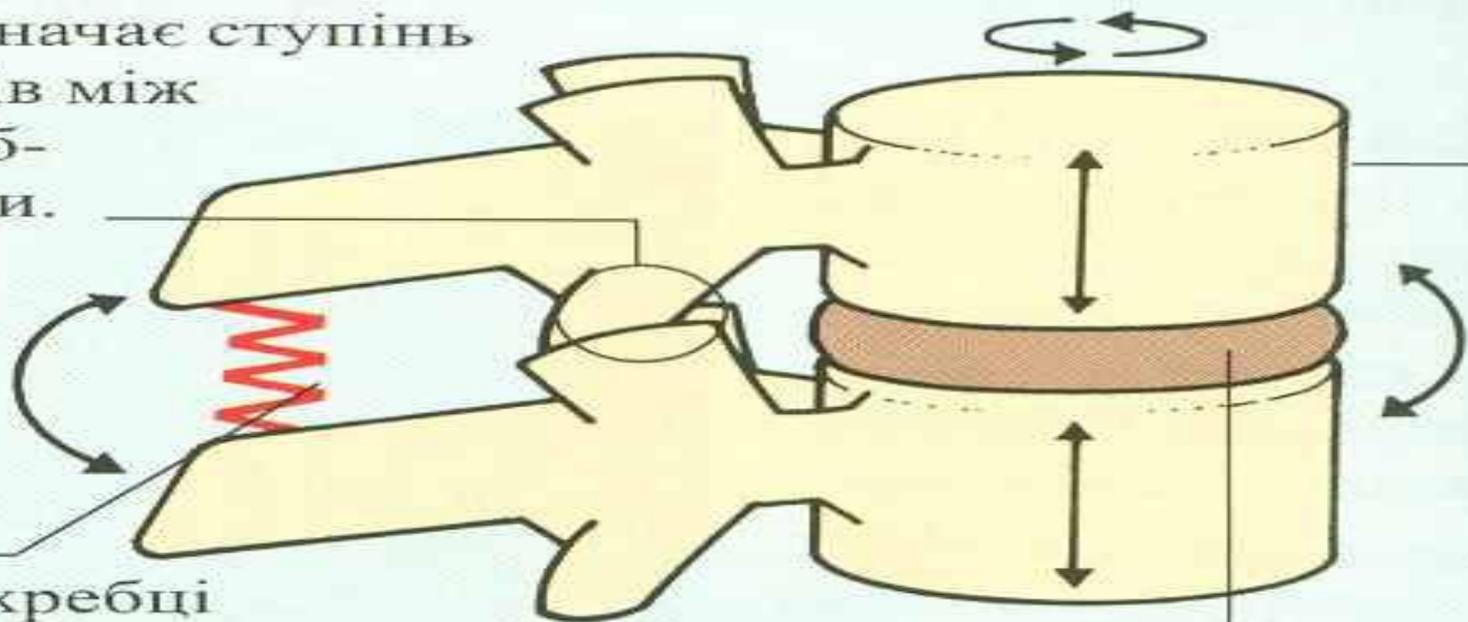
*Плоский суглоб*

Визначає ступінь рухів між хребцями.

*Зв'язки*

Фіксують хребці та утримують їх під час рухів.

*Тіло хребця*



*Міжхребцевий диск*

Пом'якшує дію сил, спрямованих вздовж осі хребта, а під час згинання та обертання діє як вальниця.

## БУДОВА ХРЕБТА

Три головні типи хребців, кожний різної форми, утворюють хребет: шийні – у ділянці шиї, грудні – в ділянці грудної клітки, поперекові – в ділянці попереку. Крижі клиноподібної форми і хвостоподібний куприк в основі хребта складаються з декількох зрослих хребців. Хрящові диски розмежують тіла хребців і захищають їх від тиску під час обертання, стрибків, перенесення вантажів.

Людині легше зігнутись, ніж прогнутись, що зумовлене формою хребців. Верхні сім хребців (шийний відділ хребта) є найбільш рухомими.

### Спинний мозок

Цей життєво важливий тяж нервової тканини, що забезпечує зв'язок між головним мозком і різними частинами тіла, захищений 33 хребцями хребтового стовпа.

### Спинномозковий нерв

Зі спинним мозком зв'язана 31 пара нервів, що виходять через отвори між хребцями і прямують до тканин та органів тіла.

Крижі

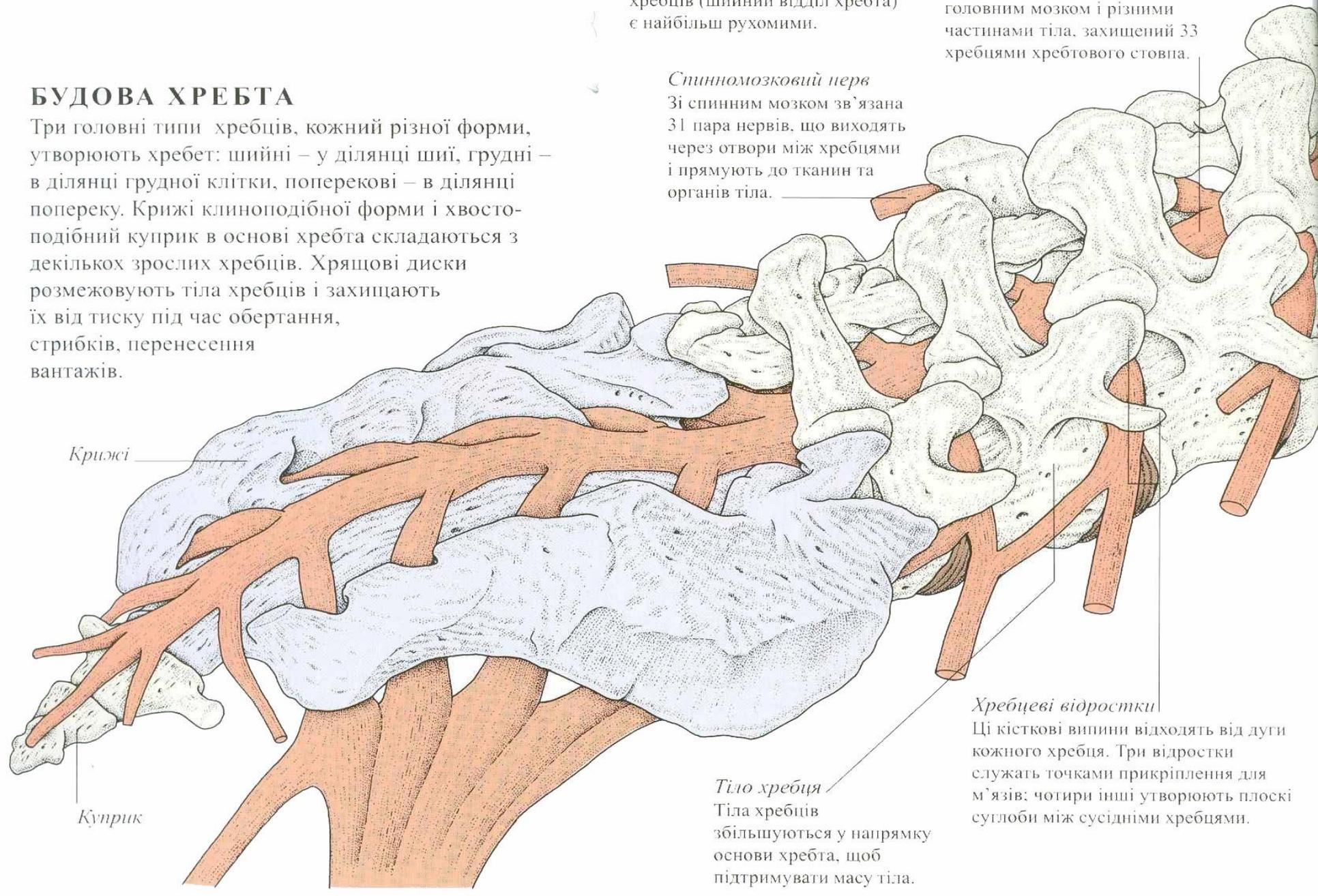
Куприк

### Хребцеві відростки

Ці кісткові випини відходять від дуги кожного хребця. Три відростки служать точками прикріплення для м'язів; чотири інші утворюють плоскі суглоби між сусідніми хребцями.

### Тіло хребця

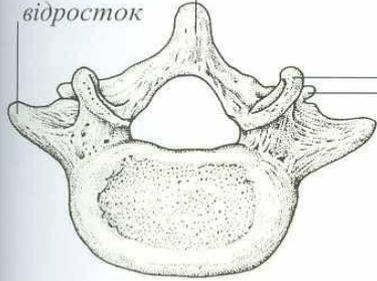
Тіла хребців збільшуються у напрямку основи хребта, щоб підтримувати масу тіла.



Остистий відросток

Поперечний відросток

Суглобові відростки



### Поперековий хребець

Завдяки масивному і міцному тілу поперекового хребця можливе здійснення ним опорної функції.

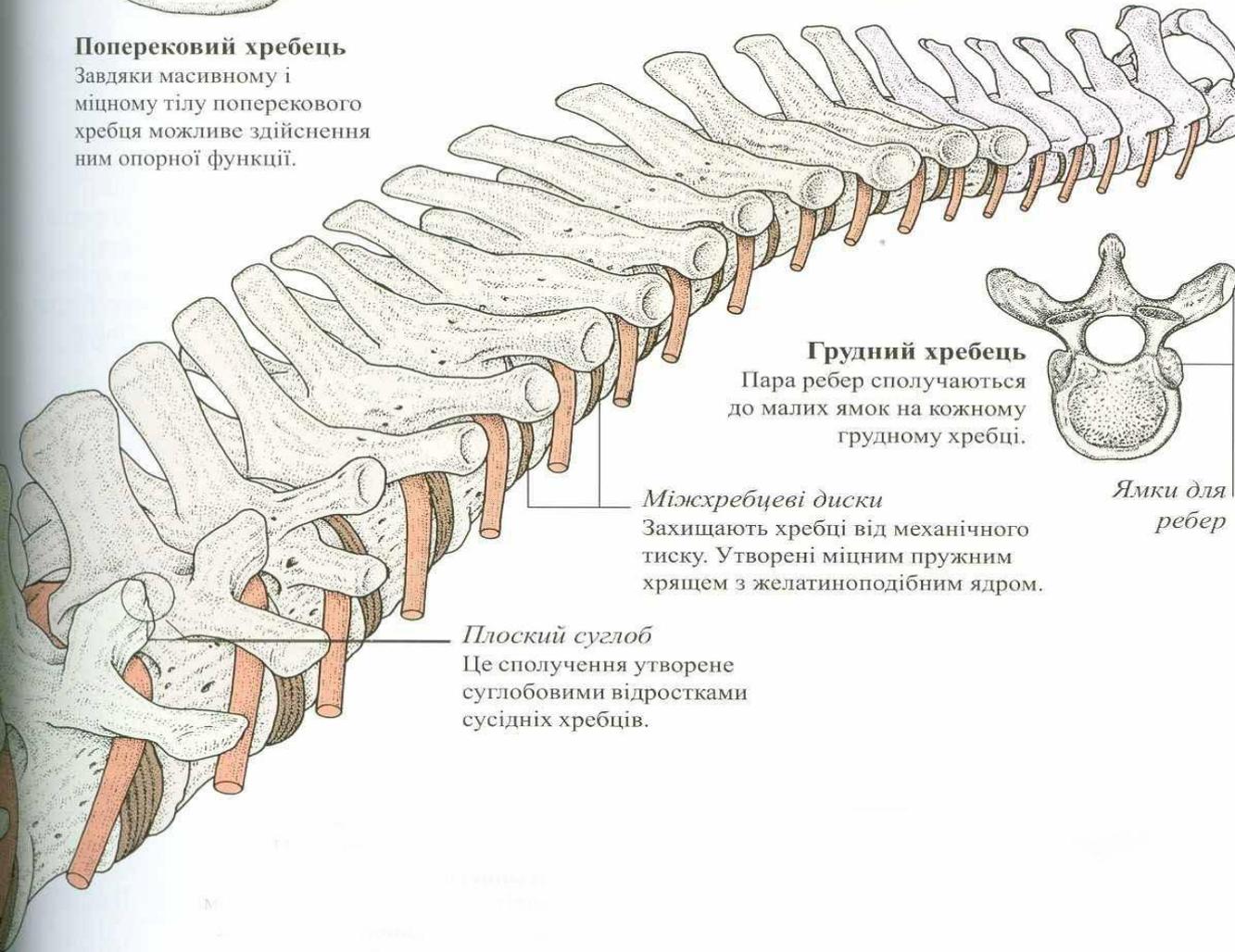
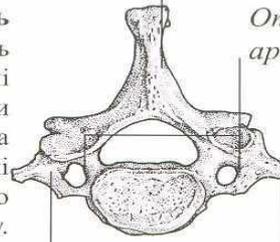
Остистий відросток

### Шийний хребець

Типовий шийний хребець має крилоподібні поперечні відростки. Через отвори кожного відростка проходять артерії, які постачають кров до головного мозку.

Поперечні відростки

Отвори для артерій



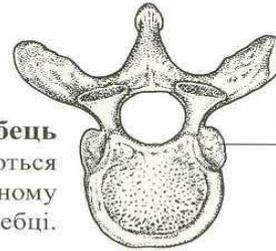
### Грудний хребець

Пара ребер сполучаються до малих ямок на кожному грудному хребці.

Міжхребцеві диски

Захищають хребці від механічного тиску. Утворені міцним пружним хрящем з желатиноподібним ядром.

Ямки для ребер



Плоский суглоб

Це сполучення утворене суглобовими відростками сусідніх хребців.

## Відділи хребта

Кожна ділянка хребта пристосована до певних функцій. Шийні хребці підтримують голову і шию, грудні хребці прикріплюють ребра, а міцна опора нижнього відділу хребта створює стійкий центр ваги тіла під час будь-якого руху.

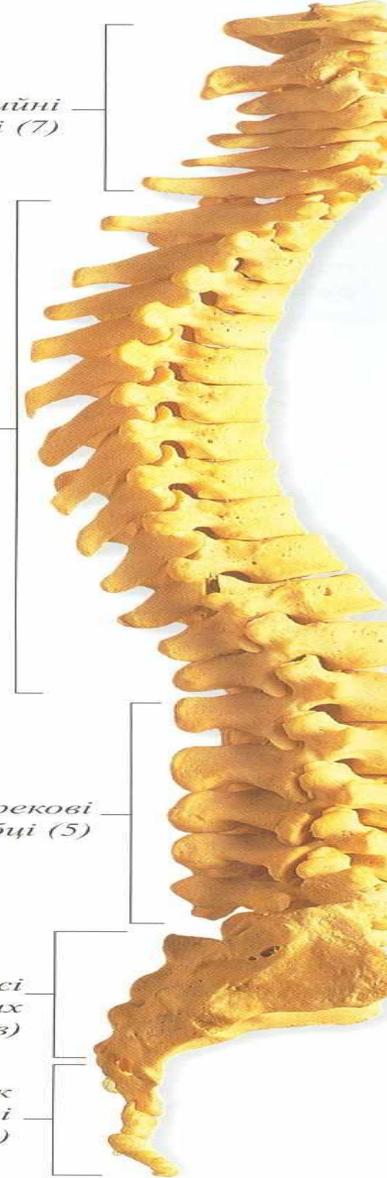
Шийні хребці (7)

Грудні хребці (12)

Поперекові хребці (5)

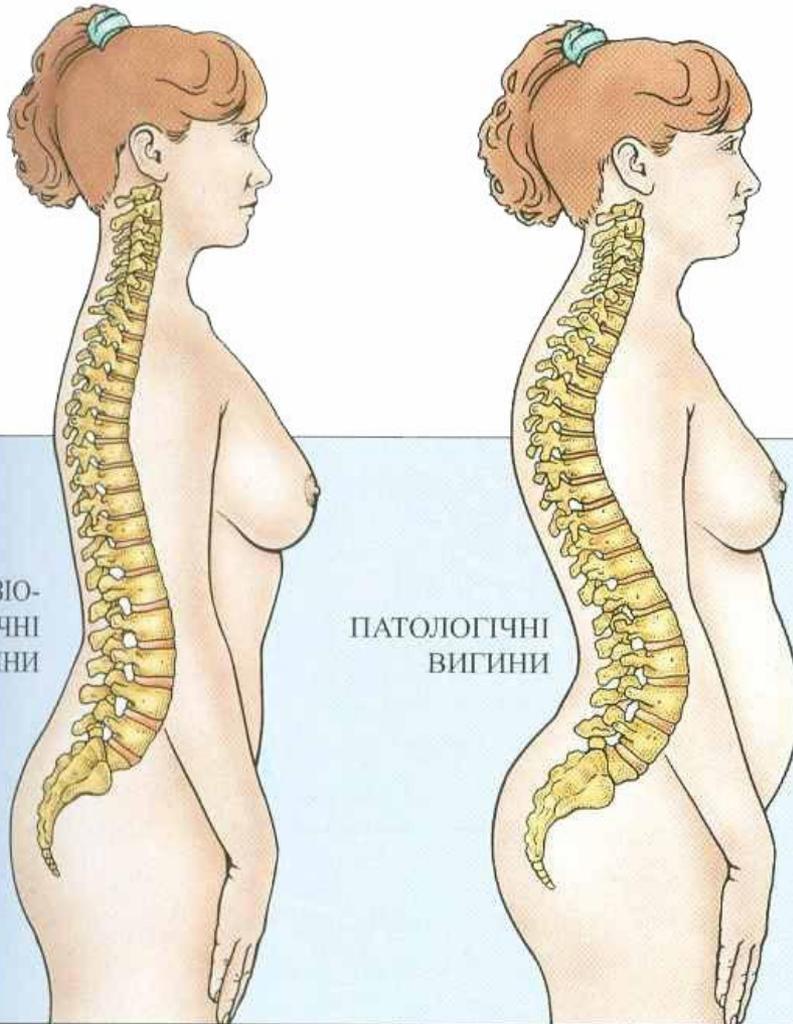
Крижі (5 зрослих хребців)

Куприк (4 зрілі хребці)



## Остеоартрит

На рентгенограмі зображений поперековий відділ хребта з патологічним вигином убік через ерозію міжхребцевих дисків внаслідок остеоартриту. Більшість людей віком понад 60 років мають ознаки цієї болічної хвороби, що часто призводить до інвалідності.



ФІЗІО-  
ЛОГІЧНІ  
ВИГИНИ

ПАТОЛОГІЧНІ  
ВИГИНИ

## ВИГИНИ ХРЕБТА

Здоровий хребет має чотири помірні вигини, які допомагають йому бути пружним і врівноважувати центр ваги тіла. Шийний і поперековий відділи вигнуті дещо вперед, водночас грудний і крижово-куприковий вигнуті назад. Збільшені або аномальні вигини можуть бути природженою вадою, наслідком ослаблення опорно-рухового апарату чи захворювань кісток, зокрема остеопорозу.

# УШКОДЖЕННЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ ХРЕБТА

Ушкодження хребта можуть бути легкими, зумовлюючи забої, або тяжкими, зі зміщенням хребців чи переломом хребта. Ураження спинного мозку або спинномозкових нервів призводить до втрати чутливості та моторної функції, іноді настає параліч кінцівок. Захворювання кісток, наприклад, остеопороз та деформації, можуть уражати хребет і збільшувати ймовірність переломів.

## ПЕРЕЛОМИ ХРЕБТА

Найтяжчі ушкодження хребта виникають внаслідок стиснення, ротації чи відхилення від нормального об'єму рухів хребта. В оцінці ушкоджень хребта найважливіше визначити характер перелому: стабільний (зі збереженням рухомості) або нестабільний (з ушкодженням спинного мозку та нервів).



### Компресійний (здавлюючий) перелом

Здавлення хребта вздовж його осі може призвести до руйнування передньої частини тіла хребця (позначено стрілкою).

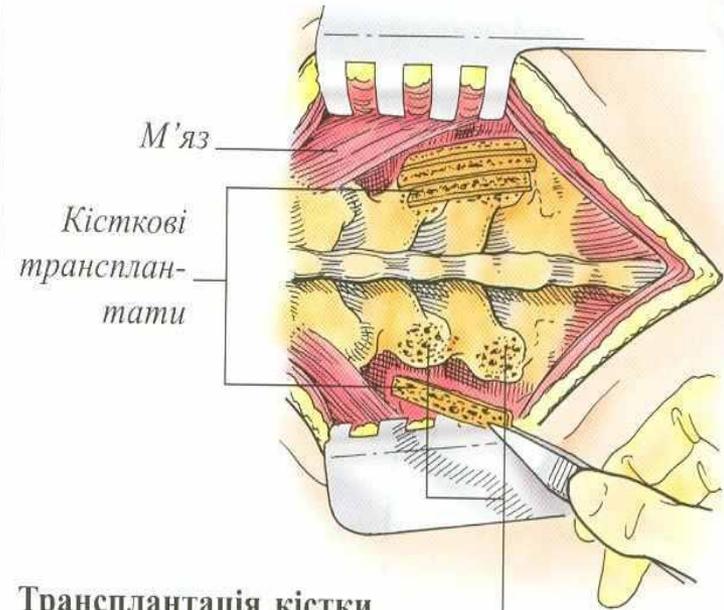
*Переломи поперечних відростків*

### Стабільні переломи

Переломи поперечних відростків зазвичай є незначними ушкодженнями, оскільки хребець не відхиляється від свого нормального положення. Це найбільш характерно для поперекових хребців. Такі ушкодження часто спричинені прямим ударом; при цьому нерви не ушкоджуються.

## З'єднання хребців

Операції з'єднання хребців застосовують для лікування нестабільних переломів або для корекції скривленого чи деформованого хребта. Кістку, взятую із задньої частини таза імплантують у хребець, з'єднуючи два хребці своєрідними містками. Кістка втримується у новому положенні м'язами спини; для більшої стабільності у разі потреби використовують металеві пластини та дріт.

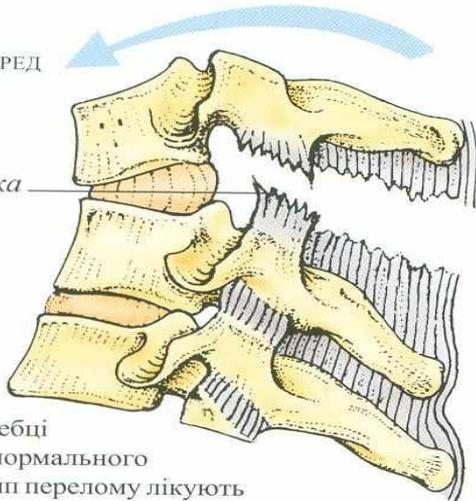


### Трансплантація кістки

Хребці, які потрібно з'єднати, надщерблюють, перш ніж пересадити кістку. Ця маніпуляція стимулює ріст кістки, пришвидшуючи зростання. Власна кістка людини є найкращим трансплантатом.

*Препарована (підготована) кістка*

ЗГИНАННЯ ВПЕРЕД



Розірвана зв'язка

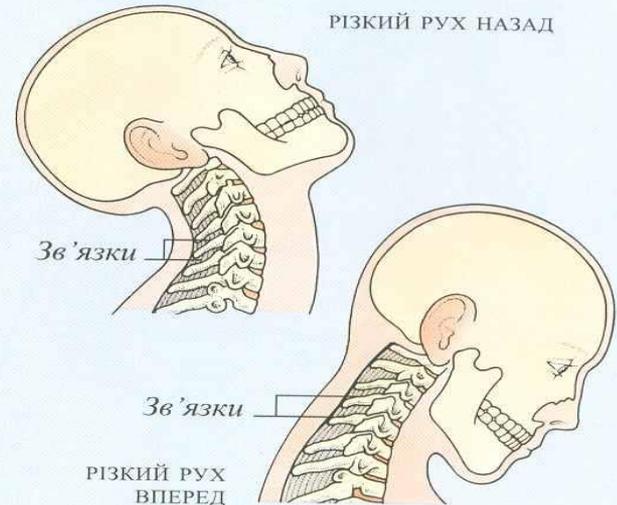
### Нестабільні переломи та зміщення

Якщо виникає розрив зв'язок під час згинання чи ротації хребта, то хребці можуть зіскочити з нормального положення. Такий тип перелому лікують стабілізацією хребтового стовпа. Для попередження органічних ушкоджень спинного мозку і нервів застосовують імобілізацію, іноді витягання хребта.

### ТРАНСПОРТНІ ТРАВМИ

Різкий рух вперед, а потім назад зумовлює травми зв'язок і/або часткове зміщення суглобів хребців. Такі ушкодження виникають у разі відсутності підголовника і ременів безпеки під час транспортних аварій. Ортопедичний шийний комір носить декілька тижнів до відновлення рухомості та зникнення болю. Призначають фізіотерапію, знеболення та міорелаксанти.

РІЗКИЙ РУХ НАЗАД



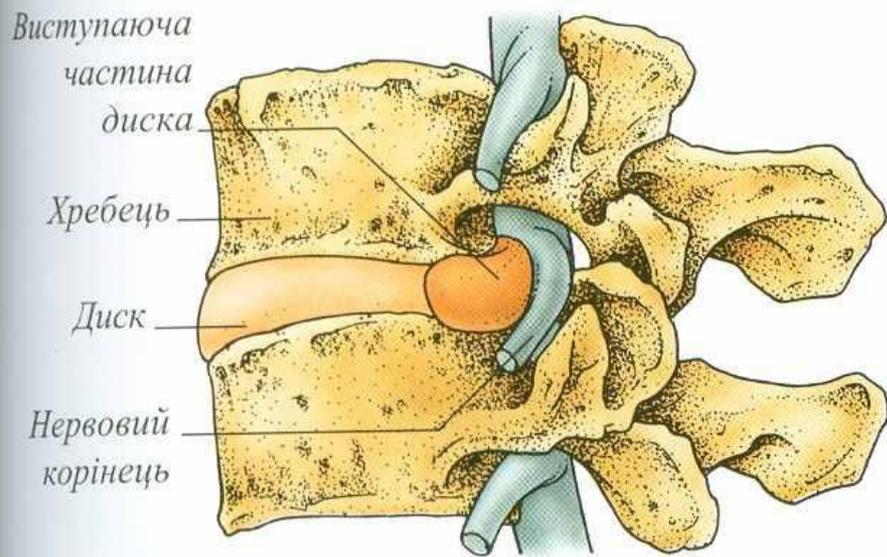
Зв'язки

Зв'язки

РІЗКИЙ РУХ  
ВПЕРЕД

## ВИПАДІННЯ ДИСКА

Хрящові диски, що розділяють хребці, мають щільне волокнисте кільце (зовнішнє покриття) і драглисте ядро (желеподібну середину). Внаслідок зношування або навантаження зовнішня оболонка розривається, спричинюючи випадіння центральної частини та стискання нервових корінців. Якщо симптоми не зникають в умовах нерухомості, уражений диск видаляють.

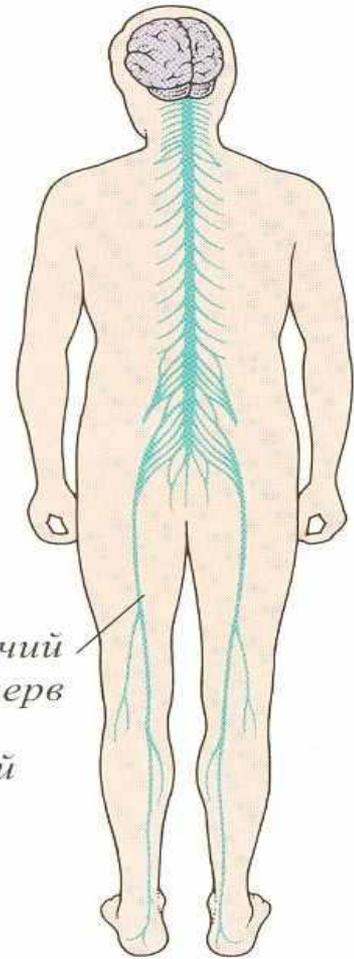
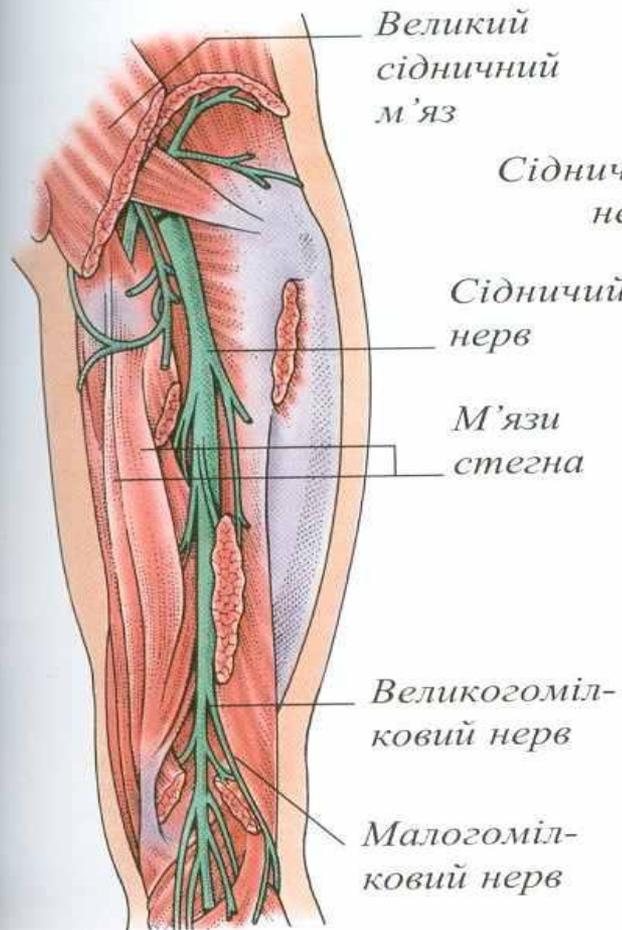


### Стискання нервових корінців

При так званому “ковзаючому диску” виникає виражений біль у спині внаслідок стискання нервових корінців. Біль може посилюватись навіть під час кашлю, згинання або тривалого сидіння.

## Ішіалгія

Біль у сідниці та задній частині стегна може спричинюватись стисканням корінців сідничого нерва. Причиною цього найчастіше є випадіння міжхребцевого диска, рідше – пухлина, згусток крові, спазм м'язів або тривале сидіння у незручній позиції.



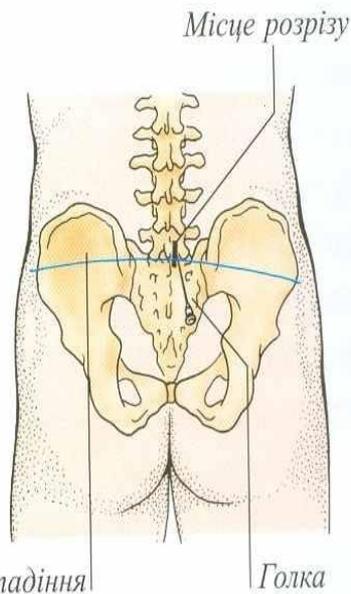
### Біль при ішіалгії

Стискання сідничого нерва – найбільшого нерва в організмі – може спричинювати біль, що поширюється на всю кінцівку. Іноді спостерігається залякність та слабкість м'язів.

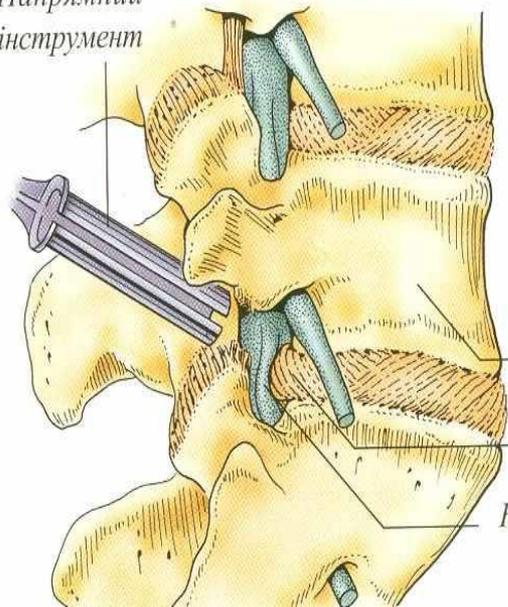
## МІКРОДИСКЕКТОМІЯ

Під час операції з приводу випадіння диска хірург виконує невеликий розріз на спині хворого. Для видалення тканини виступаючої частини міжхребцевого диска (грижі диска) використовують операційний мікроскоп та спеціальні інструменти. Інші операції на диску теж ефективні.

**1** Після анестезії хворий лежить обличчям донизу. Голку вводять у спину на рівні випадіння диска під рентгенологічним контролем. Після цього на шкірі позначають місце розрізу.

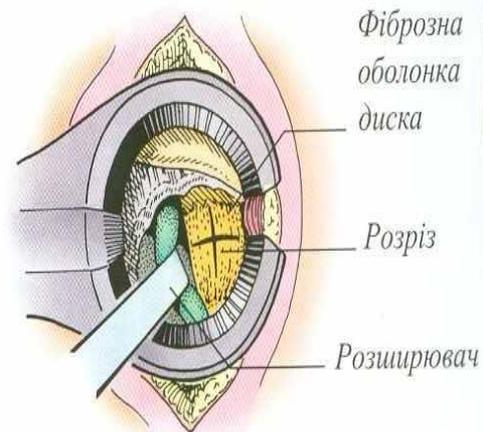


Напрямний інструмент

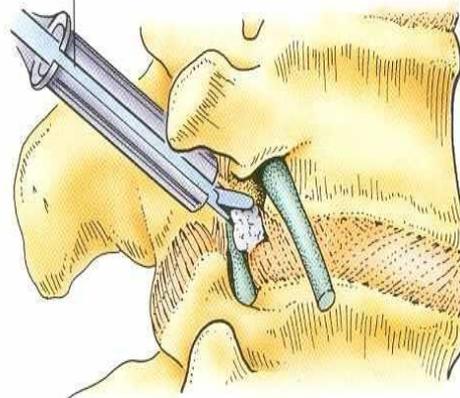


**2** Після виконання розрізу хірург визначає розташування розірваного диска за допомогою мікроскопа. Відтак напрямний інструмент вводять у міжхребцевий простір біля диска, що випав.

**3** За допомогою розширювача стиснений нервовий корінець відводять у бік для доступу до міжхребцевого диска. На фіброзній твердій оболонці виконують хрестоподібний розріз.

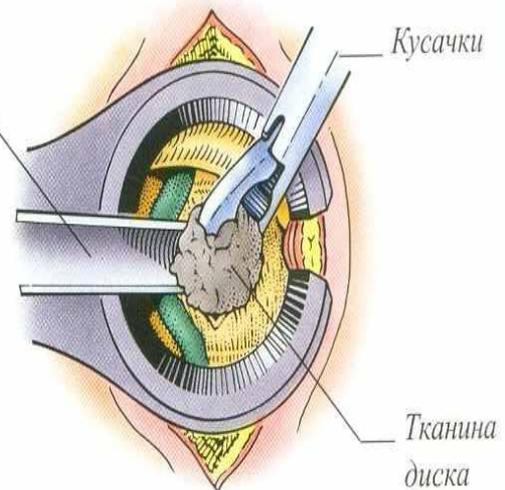


Кусачки



**4** За допомогою напрямного інструмента вводять кусачки, що нагадують ножиці. Їх проштовхують до грижі диска, що підлягає видаленню.

Інструмент для захисту нервового корінця



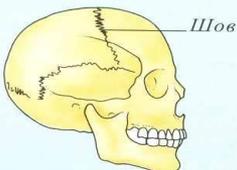
**5** Тканину диска підрізають і видаляють через напрямний інструмент. Розріз зашивають. Зазвичай хворий може вставати з ліжка на наступний день.

# СПОЛУЧЕННЯ КІСТОК

Сполучення кісток класифікують за будовою або за характером рухів у них. У вільнорухомих синовіальних сполученнях, що звуться суглобами, поверхні контакту кісток ковзають одна по одній майже без тертя. Менш рухомі сполучення, такі, як сполучення кісток черепа, тісніше зв'язані фіброзною або хрящовою тканиною, що, з одного боку, уможливує ріст кісток, а з іншого – забезпечує їхню міцність.

## РІЗНІ СПОЛУЧЕННЯ

Не всі сполучення мають широкий діапазон рухів. Деякі дозволяють ріст, а при потребі стабільності обмежують рухомість.



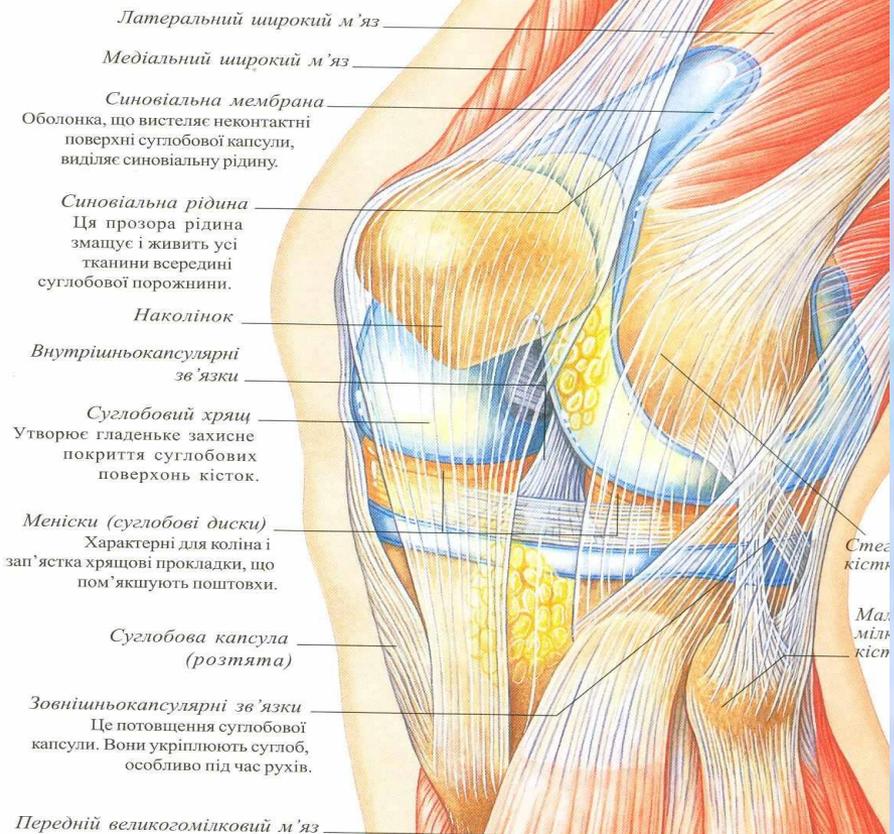
## НЕРУХОМІ СПОЛУЧЕННЯ

Після завершення росту окремі кісткові пластинки черепа міцно з'єднуються фіброзною тканиною, утворюючи так звані шви.



## МАЛОРУХОМІ СПОЛУЧЕННЯ

Між кістками, де обмежені рухи є хрящові прокладки, наприклад між хребцями, або зв'язки, як між кістками гомілки.



## БУДОВА СУГЛОБА

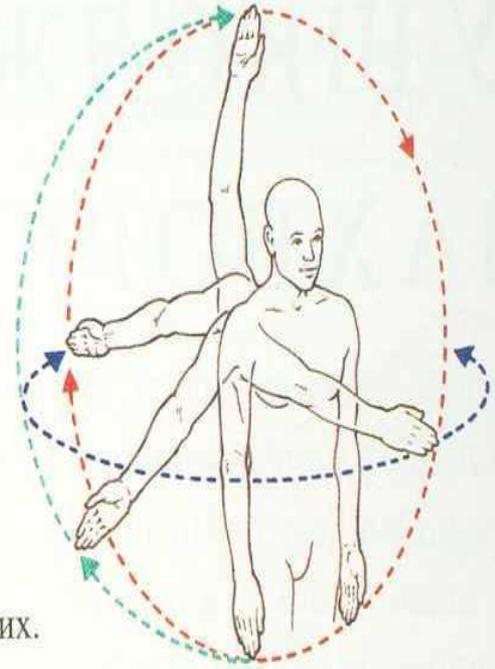
Суглоби – це рухомі, різноманітні за формою, змащені синовіальною рідиною сполучення. Суглобовий хрящ вкриває і захищає кінці кісток, зв'язки забезпечують міцність, фіброзна капсула охоплює структури суглоба. Скорочення м'язів забезпечує рухи у суглобах. Коліно (див. малюнок) – найбільший суглоб.

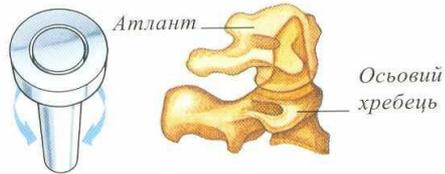
## ВИДИ СУГЛОБІВ

Діапазон і напрямок рухів у суглобі зумовлені формою суглобових поверхонь та їх взаємною відповідністю. Блокоподібний та циліндричний суглоби рухаються лише навколо однієї осі (відповідно – згинання-розгинання або обертання), тоді як в еліпсоїдному суглобі рухи відбуваються навколо двох взаємно перпендикулярних осей. У більшості суглобів тіла можливе використання більше аніж двох осей, що забезпечує широкий діапазон рухів.

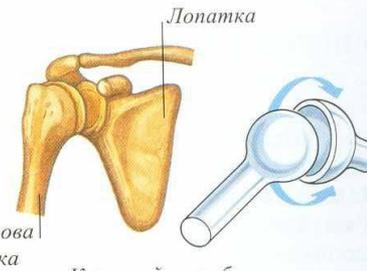
## Обсяг рухів

Плечовий суглоб один із найбільш рухомих і складних. У ньому можливе згинання-розгинання, відведення-приведення, обертання, а також коловий рух збоку тулуба. Суглоби, у яких рухи можливі навколо більш аніж двох осей, належать до багатоосьових.





**Циліндричний суглоб**  
Виступ однієї з кісток обертається всередині округлої западини іншої кістки, або навпаки. Циліндричний суглоб між атлантом і осьовим хребцем забезпечує обертання голови (як при знаку "ні").



**Кулястий суглоб**  
Кругла головка однієї кістки сполучається із чашоподібною заглибиною іншої. З усіх суглобів кулястий суглоб є найбільш рухомих. Плечовий і кульшовий суглоби обидва кулясті.



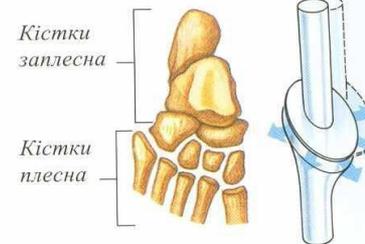
**Блокоподібний суглоб**  
У цьому суглобі опукла поверхня однієї кістки відповідає увігнутій поверхні іншої. Рух у цьому суглобі нагадує рух двірної завіси, тобто навколо однієї осі. Лікоть і коліно – це видозмінені блокоподібні суглоби, у яких крім згинання-розгинання можливе незначне обертання.



**Сідлоподібний суглоб**  
Суглоб має як увігнуту та опуклу поверхні, тому рух першої п'ясткової кістки можливий вперед-назад, а також в обидва боки. Єдиний сідлоподібний суглоб тіла розміщений в основі великого пальця руки.



**Еліпсоїдний суглоб**  
Овальний кінець однієї кістки відповідає еліптичній заглибині іншої. Такий суглоб утворюють променева кістка із човноподібною кісткою зап'ястка. У суглобі можливі згинання-розгинання, відведення-приведення. Обертання в ньому обмежене.



**Плоский суглоб**  
Поверхні такого суглоба, майже плоскі і ковзають одна по одній. Рухи обмежені міцними зв'язками. До такого виду суглобів належать суглоби зап'ястка і зап'ястка.

# УШКОДЖЕННЯ ТА ЗАХВОРЮВАННЯ СУГЛОБІВ

Будова суглоба сприяє виконанню лише певних рухів, і будь-який рух надмірної сили або у неправильному напрямку часто спричинює травму. Травми виникають теж унаслідок прямого удару або падіння, іноді при перевантаженні. “Артрит” – загальний термін для позначення захворювань суглобів, що проявляються болем та набряком. Найбільш поширеним ураженням є остеоартрит.

## УШКОДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗОК

Зв'язки, що складаються зі щільних пучків фіброзної тканини, з'єднують кінці кісток. Якщо кістки у суглобі значно віддаляються, часто внаслідок раптових або надто різких рухів, пучки можуть розтягнутись або розриватись. Це зазвичай супроводиться набряком, болем або спазмом м'яза. Якщо ж ушкодження є сильним, розвивається нестійкість або навіть вивих суглоба.

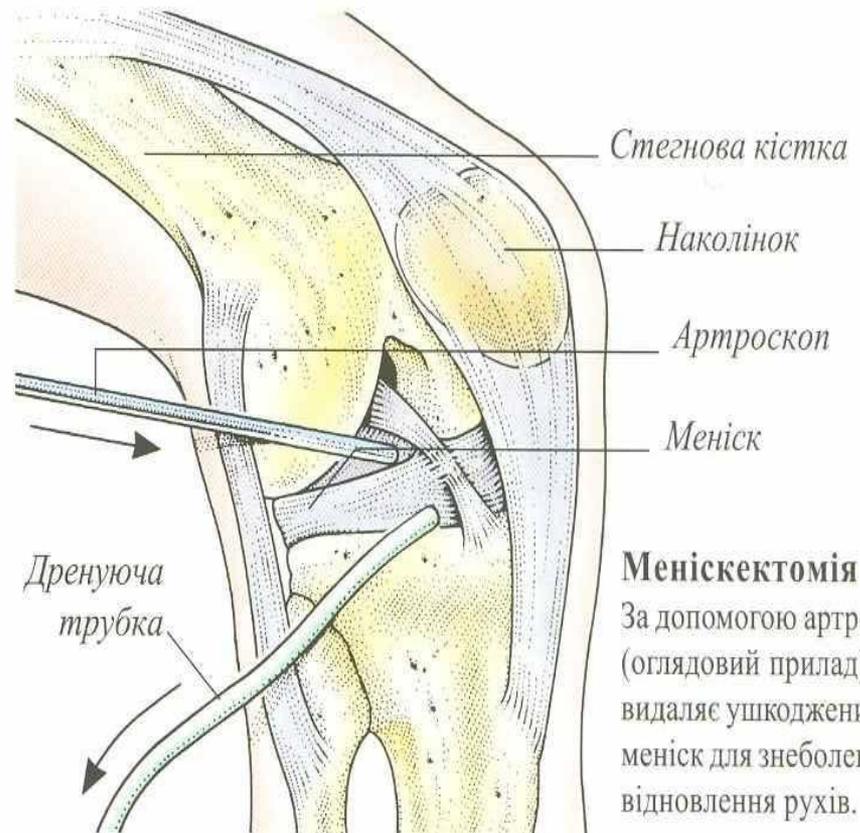
### Розтягнення зв'язок щиколотки

Розтягнення – це частковий розрив зв'язок. Зв'язки щиколотки можуть розтягуватись внаслідок падіння або спотикання, під час яких уся вага тіла зміщується на зовнішній край стопи. Для лікування розтягнення потрібні обмеження рухів, охолодження, фіксація кінцівки у піднятому положенні.



## РОЗРИВ ХРЯЩА

Один із видів хряща складається зі щільної, дещо еластичної сполучної тканини. Колінні диски (меніски), що утворені саме таким хрящем, амортизують значні навантаження в коліні. При розриві меніска (що трапляється під час занять спортом) застосовують меніскектомію – видалення частини або всього ушкодженого меніска.

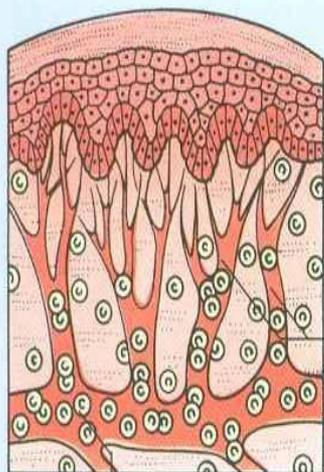


### Меніскектомія

За допомогою артроскопа (оглядовий прилад) хірург видаляє ушкоджений меніск для знеболення та відновлення рухів.

## ЗНЕБОЛЕННЯ ТА ЛІКУВАННЯ ЗАПАЛЕННЯ

Запалення у тканині спричинює виділення простагландинів, що зумовлює подразнення нервових закінчень, розширення кровоносних судин та скупчення лейкоцитів у ділянці ураження. Біль, що виникає, заспокоюють нестероїдними протизапальними препаратами, які пригнічують синтез простагландинів. При посиленні болю можна вводити кортикостероїдні препарати, що зменшують запалення.



### Перед лікуванням

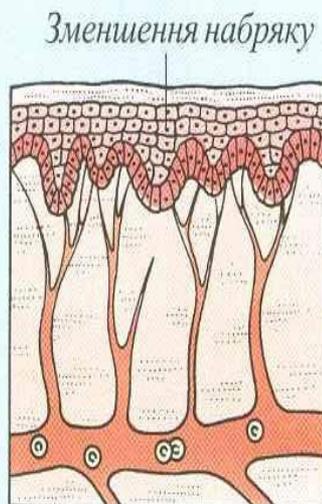
Численні лейкоцити з розширених судин прямують у ділянку ураження, зумовлюючи підвищення температури, почервоніння, біль та набряк.

Розширені  
кровоносні  
судини

Збільшення кількості  
лейкоцитів

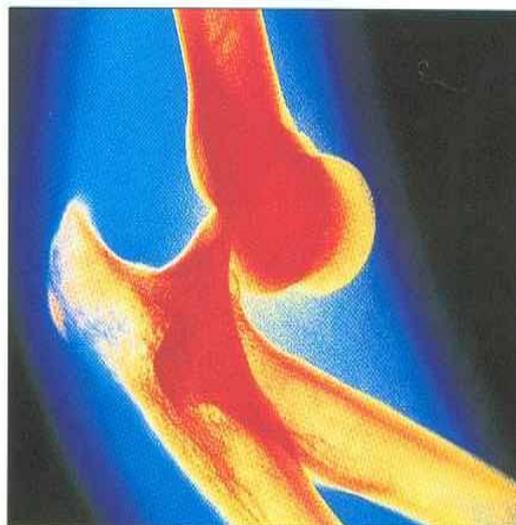
### Після лікування

Препарати зменшують продукцію лейкоцитів, припиняють синтез простагландинів і цим самим допомагають позбутися набряку.



## ВИВИХИ СУГЛОБІВ

Значне зміщення двох кінців кісток з їх нормального положення кінець-у-кінець, особливо зі суглобової западини називається вивихом. Часто вивих, що супроводиться болем, може призвести до розриву зв'язок суглоба або перелому кісток. При цьому можуть ушкоджуватись нерви та прилеглі кровоносні судини. Ділянка навколо суглоба деформується.



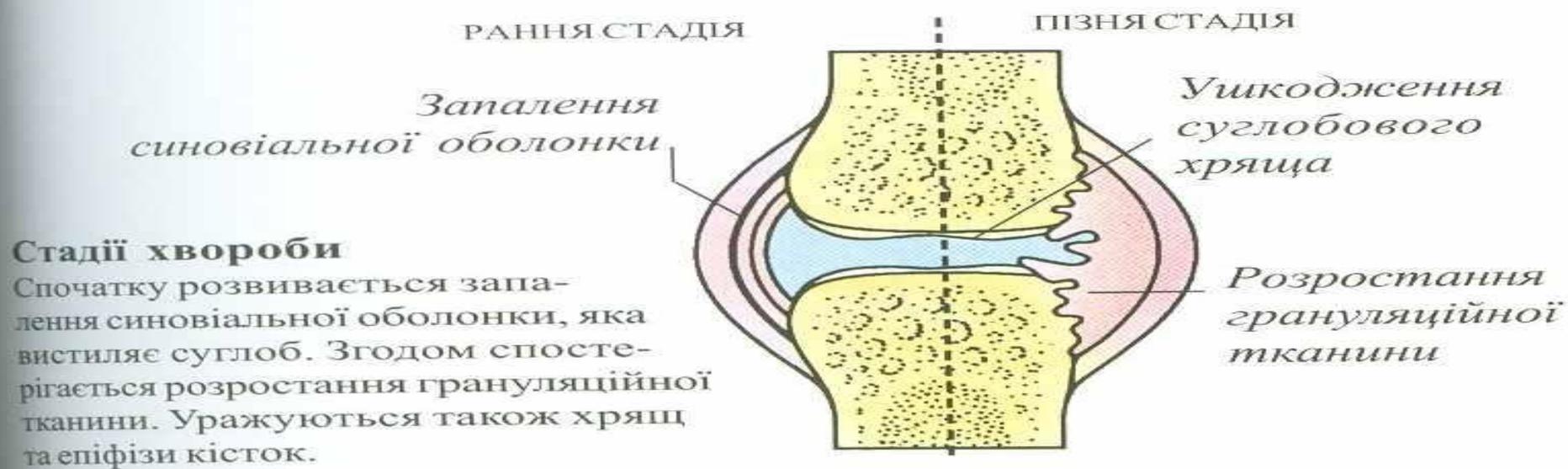
РЕНТТЕНОГРАМА

### Вивих ліктьового суглоба

Вивих ліктьового суглоба, що виникає внаслідок падіння на витягнуту руку, є частим видом ураження як у дітей, так і в дорослих. Лікування полягає у вправленні кісток та забезпеченні нерухомості суглоба протягом 3-6 тижнів. Для відновлення рухів та сили призначають спеціальні вправи.

# РЕВМАТОЇДНИЙ АРТРИТ

Ця автоімунна форма артриту виникає у хворих зі спадковою схильністю. У них виробляються антитіла, які взаємодіють з власними тканинами організму. Розвивається запалення, набряк, обмеження рухів та деформація суглобів. До ранніх симптомів належать гарячка, блідість та слабкість. При хронічному перебігу хвороби можливе ураження очей, шкіри, серця, нервів та легень.



## ПРОЯВИ РЕВМАТОЇДНОГО АРТРИТУ

Характерним є симетричне ушкодження дрібних суглобів. Наприклад, верхні й нижні кінцівки можуть уражатися однаково з обох боків. Зранку спостерігається виражене обмеження рухів у суглобах, яке послаблюється вдень. На основі цих симптомів лікар може запідозрити у хворого ревматоїдний артрит. Діагноз підтверджують за допомогою аналізу крові, виявляючи антитіла, специфічні для даного захворювання.



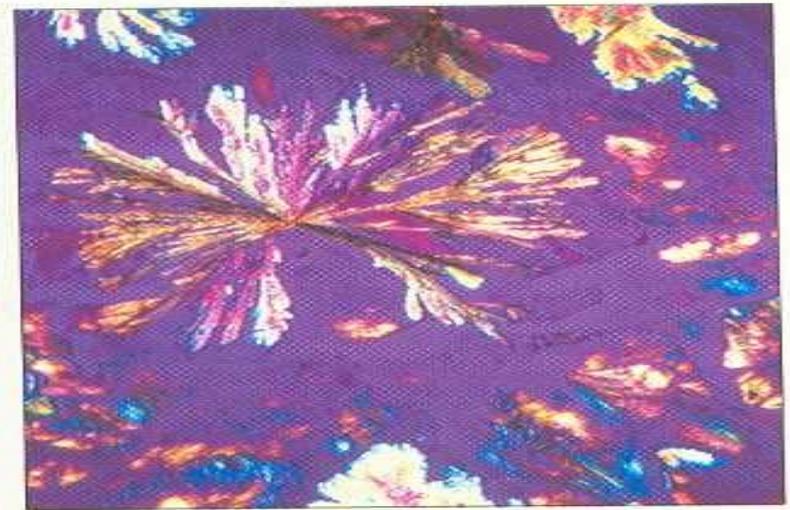
РЕНТГЕНОГРАМА

### **Болюча деформація**

При тяжких формах захворювання суглобова порожнина зменшується. Кут стикання кісток змінюється внаслідок розслаблення сухожилків. Епіфізи кісток стають шорсткими, і в них розвиваються ерозії. Біля епіфізів часточки грануляційної тканини утворюють вузлики. Шкіра над суглобом стає тонкою та чутливою. Такі зміни обмежують рухову активність.

### **Подагра**

Подагра проявляється раптовим сильним болем, набряком та почервонінням шкіри в основі великого пальця стопи. Частіше трапляється у чоловіків. Хвороба розвивається внаслідок підвищення вмісту в організмі сечової кислоти. У нормі сечова кислота виводиться нирками. При подагрі вона накопичується в синовіальній рідині суглоба, утворюючи голкоподібні кристали.



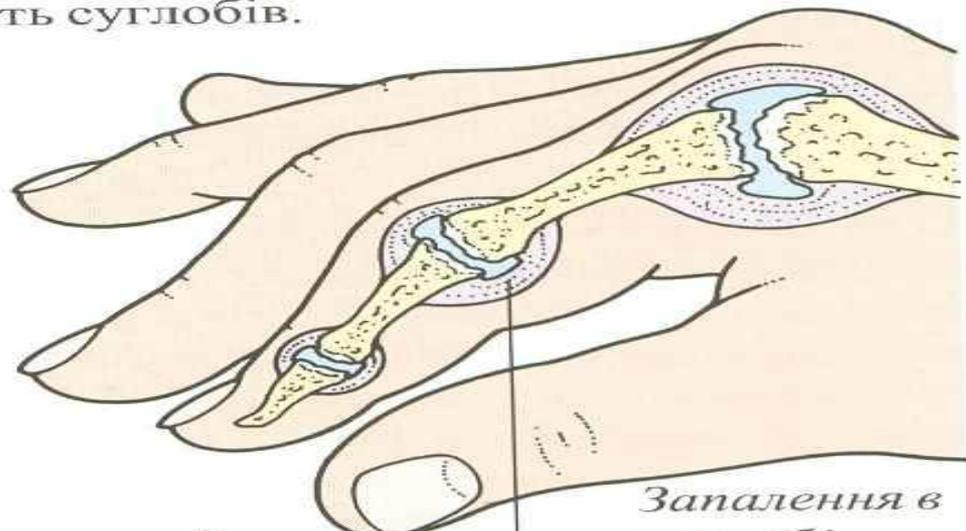
**Кристали сечової кислоти**

# ЛІКУВАННЯ

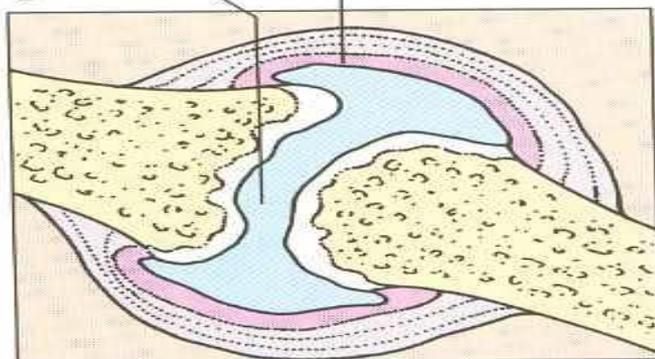
Сучасні препарати не можуть забезпечити одужання хворих. Однак у разі застосування сильних імунодепресивних ліків на ранніх стадіях хвороби вдається досягти тривалої ремісії. Під час загострення рекомендують спокій та призначають протизапальні засоби. У період ремісії фізичні вправи допомагають зберегти рухомість суглобів.

## Види ліків

Деякі ліки зменшують набряк, спричинений запаленням синовіальної оболонки та утворенням надмірної кількості синовіальної рідини. Інші засоби сповільнюють руйнування хряща та кісток.

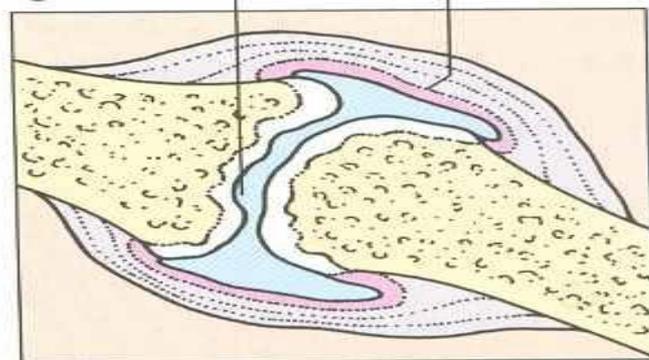


Надмірна кількість синовіальної рідини  
Запалення тканин



ПЕРЕД ЛІКУВАННЯМ

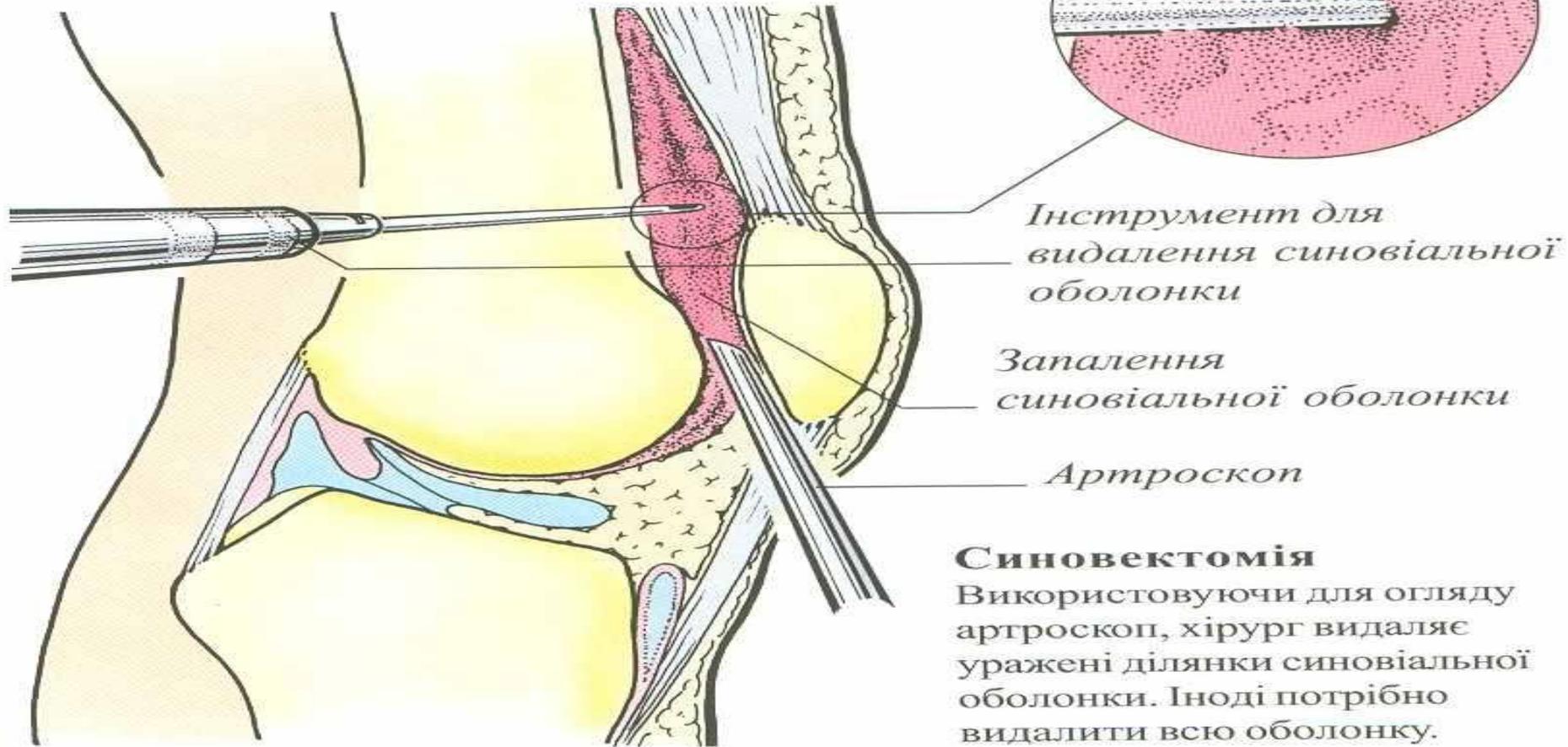
Зменшена кількість синовіальної рідини  
Послаблення запалення



ПІСЛЯ ЛІКУВАННЯ

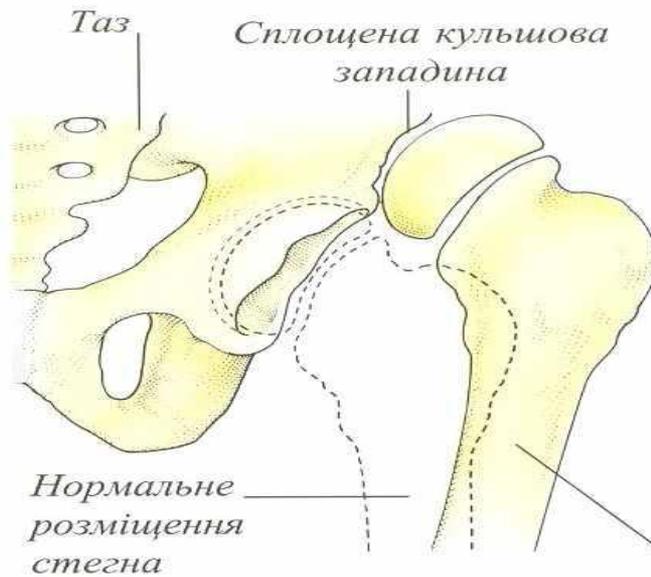
## ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ

Якщо запалення синовіальної оболонки не вдається контролювати за допомогою ліків, для послаблення симптомів та сповільнення руйнування суглоба вдаються до операції. З метою покращення рухової активності усувають скорочені сухожилки або видаляють уражену синовіальну оболонку (синовектомія). При вираженій деформації, обмеженій рухомості та сильному болю виконують протезування суглоба.



# УРАЖЕННЯ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА У ДІТЕЙ

Хоча більшість аномалій кісток та суглобів у дітей спричинюється травмами, біль або деформація кульшового суглоба можуть бути зумовлені природженими вадами, інфекціями кісток або набутими розладами, зокрема ювенільним ревматоїдним артритом (хвороба Стілла). Найбільш характерною ознакою ураження кульшового суглоба є кульгавість, зумовлена болем або вкороченням кінцівки.



## ПРИРОДЖЕНИЙ ВИВИХ СУГЛОБА

Вивих виникає внаслідок сплюснення або зміщення кульшової западини, яка не може охопити головку стегна. Зазвичай цю патологію виявляють та лікують одразу після народження за допомогою шини. Іноді вивих діагностують лише тоді, коли дитина кульгає.

## Вигляд кульшового суглоба при вивиху

Сплющена кульшова западина та зміщений догори суглоб (ліворуч на знімку) є наслідком нелікованого природженого вивиху кульшового суглоба. Це часто призводить до кульгавості.



РЕНТГЕНОГРАМА