



ЦІКАВІ ФАКТИ ПРО КІСТКИ

КІСТКИ: СИСТЕМА, ЩО ЖИВЕ, ВЧИТЬСЯ І ПАМ'ЯТАЄ

Багато хто думає, що кістки — це просто тверда “опора”. Насправді вони метаболічно активні й постійно перебудовуються

Щороку оновлюється
≈ **10 %** усієї кісткової
тканини.



НАВАНТАЖЕННЯ - ТРЕНУВАННЯ ДЛЯ КІСТОК

Кістки адаптуються до механічних стимулів — цей механізм називається механостата.

Якщо кістка регулярно отримує навантаження → вона зміцнюється.

Як ні → починає втрачати щільність

Цей “біологічний сенсор” відкрив **Harold Frost** ще у **1987 р.**, і сьогодні його теорія підтверджена десятками МРТ-досліджень.



КІСТКИ МАЮТЬ СВІЙ “ВНУТРІШНІЙ ГОДИННИК”

Ритм оновлення кісткової тканини залежить від циркадних генів.

У нічний час, під впливом генів **RUNX2, OPG** активуються механізми росту, а вдень — превалюють процеси резорбції. Порушення сну → порушує цей фізіологічний баланс і пришвидшує втрату маси кістки.



КІСТКА МАЄ “ІМУННУ ПАМ'ЯТЬ”

У кістковому мозку живуть клітини, що впливають на формування кісткової тканини.

При запаленні або стресі вони можуть тимчасово “гальмувати” відновлення. Нові дані показують: хронічний стрес і запалення змінюють мікросередовище кістки на молекулярному рівні.

У МЕНЕ
СТРЕС



КІСТКА-САМА СОБІ ДИРИГЕНТ

Усередині кісткової тканини клітини виділяють молекули-месенджери — остеокальцин, склеростин, **FGF-23**.

Вони регулюють ріст нової тканини, баланс мінералів і енергетичний обмін. Тобто кістка не “підкоряється” тілу, а активно керує власним відновленням.

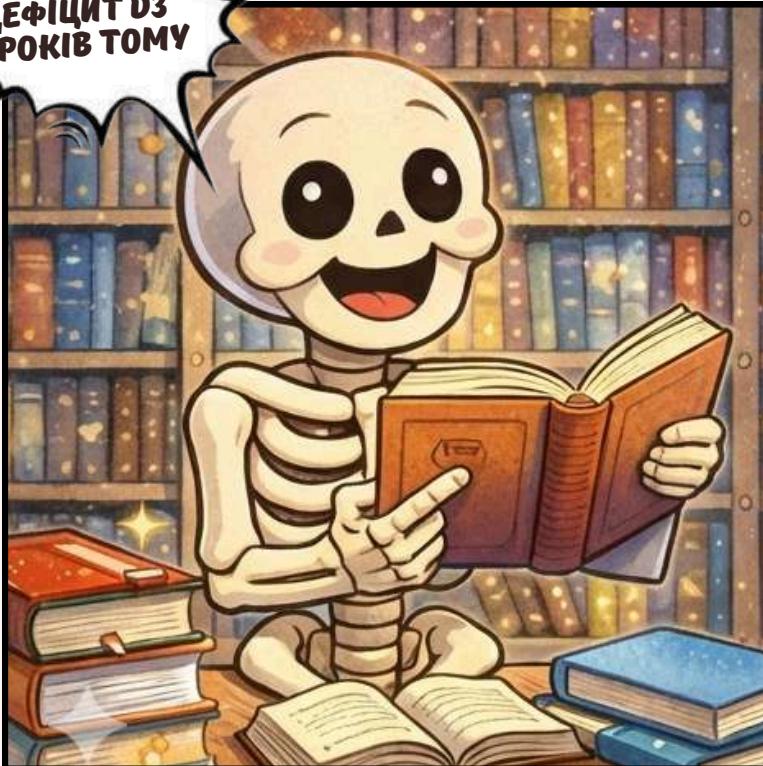
Я
НЕПІДЛЕГЛИЙ!



БІОЛОГІЧНИЙ АРХІВ

Кістки передають досвід організму. За мікроструктурою кістки можна “прочитати” історію людини — періоди дефіциту вітаміну **D**, гормональних змін чи високих навантажень.

ДЕФІЦИТ D3
5 РОКІВ ТОМУ



КІСТКИ «ЧУЙНІ» ДО МУЗИКИ І ВІБРАЦІЙ

Остеоцити реагують на вібрації.

Експерименти показали, що низькочастотні вібрації стимулюють утворення кістки.

Тому музиканти мають щільніші кістки в “робочих” кінцівках.



УНІКАЛЬНА КІСТКА

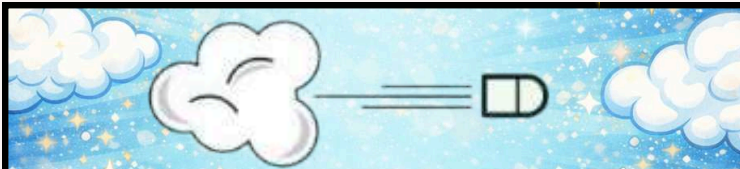
Є кістка, форма якої унікальна у кожної людини — як відбитки пальців.

Це п'ятова кістка (**calcaneus**) і хребці: їхня мікроструктура (трабекули) унікальна.

За **3D**-зображенням кістки вже можуть ідентифікувати людину в судовій експертизі..

У ЛЮДЕЙ Є "КІСТКИ-НЕМОВЛЯТА"

Трабекули (внутрішня решітчаста структура кісток) у деяких ділянках оновлюються всього за **1–2** роки. Тобто частина вашого скелета — зовсім «молода», навіть якщо вам **40+**.



КІСТКА МОЖЕ БУТИ... "БАЛАКУЧОЮ"

Остеоцити (клітини всередині кістки) спілкуються через тонкі каналці — каналікули.

Якщо кістка недоотримує навантаження, остеоцити «сигналізують», що треба включати розсмоктування.

Саме тому малорухливий стиль життя є одним із чинників втрати кісткової маси.

У ДОРОСЛОГО МОЖЕ РАПТОВО ВИРОСТИ НОВА КІСТКА

Додаткова кісточка фавелла з'являється в сухожиллі біля коліна, якщо знижена сила литкових м'язів або є неправильний розподіл навантаження.

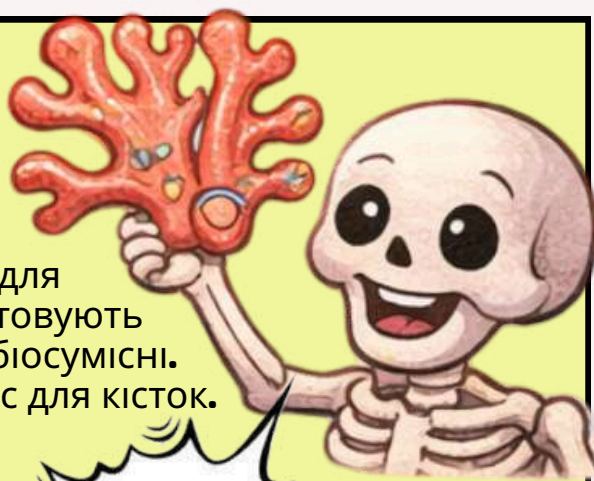
Це не мутація — кістка буквально «вмикається» через умови життя.



КІСТКИ І КОРАЛИ — РОДИЧІ

Мінерал, що формує кістки (гідроксиапатит), дуже схожий на аргоніт, з якого побудовані корали.

Саме тому в регенеративній медицині для вирощування кісткових імплантів використовують морські корали — вони «приживаються», бо біосумісні. Природа вже давно винайшла ідеальний каркас для кісток.



...БАТЬКО?



ДЕЯКІ КІСТКИ МОЖУТЬ БУТИ “ЗАЙВИМИ”

У **10%** людей зустрічаються додаткові кісточки — у зап'ясті, стопі чи черепі.

Вони називаються сесамовидними і формуються у місцях постійного натягу сухожиль.

Кісткова система — конструктор, що адаптується під життя.

ЯК ОТРИМАТИ “СВІТЛИНИ” КІСТОК

У складі кісткової тканини є мінерал гідроксипатит, який розсіює рентгеновські промені.

Саме тому щільні ділянки кісток виглядають білими на знімках — це не «зображення», а відбиток їхньої мінеральної щільності.

Фактично, кожен рентген — це “портрет” мінералів скелету.

ПОСМІХНІТЬСЯ



НАЗВА “КУПРИКОВА КІСТКА” ПОХОДИТЬ ВІД ПТАШКИ

Латинський термін **os coccygis** утворено від грецького **kokkux** — “зозуля”. Давні анатомі помітили, що ця кістка за формою нагадує дзьоб пташки.

ОЦЕ ТАК!

КІСТКА — ІНЖЕНЕРНИЙ ШЕДЕВР

Кісткова тканина міцніша за сталь при тій самій вазі.

Вона витримує навантаження до **3 тонн** на стиснення.

Секрет — у поєднанні жорсткого мінерального каркаса (гідроксипатиту) й еластичних волокон колагену.



Хоч кістки дуже міцні, весь скелет дорослої людини важить лише

5–6 кг — приблизно як кіт середнього розміру.

МИ З ТОБОЮ
СХОЖІ



ЦВІРІНЬК

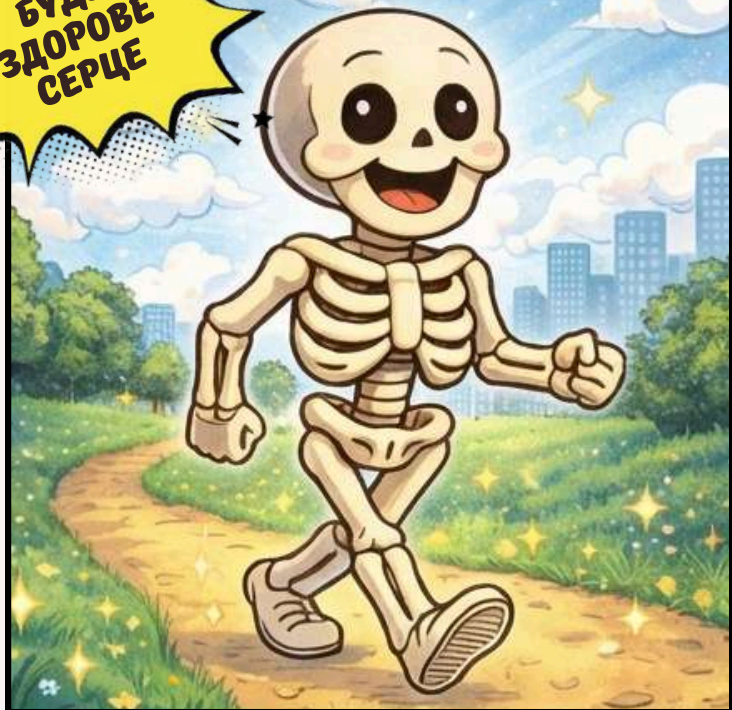


УПС, А ХОДЬБА НЕ ПІДВИЩУЄ МЩК...

Ходьба корисна для серця — але майже не впливає на МЩК.

Для кістки потрібне силове або ударне навантаження. Стрибки, підйоми сходами, силові вправи — найефективніші.

БУДЕ
ЗДОРОВЕ
СЕРЦЕ



КІСТКОВА ТКАНИНА БЕЗПЕРЕРВНО ОНОВЛЮЄТЬСЯ

Ремоделювання триває щосекунди, хоча зовні це непомітно.

Мінеральна щільність кісток (МЩК) — інтегральний показник, що відображає реальну міцність цієї “внутрішньої опори”

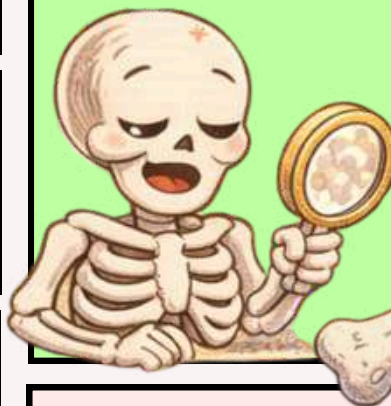
І його значення набагато глибше, ніж здається на перший погляд.

НА МЩК ВПЛИВАЄ СОН

Хронічний недосип (<6 год/ніч) → підвищує рівень кортизолу → стимулює резорбцію кістки → знижує МЩК.



МЩК відображає стан організму точніше, ніж аналізи крові на Са.



Тому що рівень Са в крові НЕ завжди показує стан кістки.

Близько **80%** кісткової маси визначається генетикою.

20% — це вибір людини: харчування, тренування, сон, стрес.

ЩЕ ДВА
ПІДХОДИ



КІСТКА І М'ЯЗИ — ОДИН ОРГАН

Втрачається м'язова маса → падає МЩК

Тому що остецити «відчують» силу м'язового натягу

У людей, які виконують силові тренування **2-3** рази на тиждень, МЩК може збільшуватись на **1-3%** за рік (це дуже багато для дорослого!).