

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БІОЛОГІЧНОГО ВІКУ КІСТКОВОЇ СИСТЕМИ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ ЇЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ТА ЯКОСТІ Й УКРАЇНСЬКОЇ МОДЕЛІ FRAX

Григор'єва Н. В., Дубецька Г. С., Кошель Н. М., Писарук А. В., Антонюк-Щеглова І. А.
ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова НАМН України», Київ

Мета дослідження. Розробити сучасну математичну модель визначення біологічного віку (БВ) кісткової системи з урахуванням мінеральної щільності та якості кісткової тканини та показників української моделі FRAX.

Матеріали й методи дослідження. На базі ДУ «Інститут геронтології імені Д. Ф. Чеботарьова» НАМН України обстежено 121 осіб (77 жінок та 44 чоловіків) віком від 30 до 90 років без будь-яких відомих захворювань кістково-м'язової системи в анамнезі. Пацієнти були розподілені на 4 вікові групи: 30-44 років – молодий, 45-59 років – зрілий, 60-74 років – літній і 75-90 років – старечий вік. Оцінку мінеральної щільності та якості кісткової тканини проводили методом двохфотонної рентгенівської абсорбціометрії (ДРА) за допомогою приладу «Prodigy». Визначали показник TBS за допомогою інсталюваної на ДРА програми «TBS insight® software» (Med-Imaps, Pessac, France). Оцінку ризику остеопоротичних переломів проводили за допомогою української версії опитувальника FRAX без урахування показників МЩКТ з оцінкою ризику як основних остеопоротичних переломів загалом, так і переломів стегнової кістки зокрема. Статистичну обробку даних виконували у програмі Statistica 7.0 (StatSoft Inc., USA). Модель визначення біологічного віку розроблено із застосуванням методу множинної регресії. Для якісної оцінки моделі розраховували коефіцієнт множинної кореляції R і детермінації R².

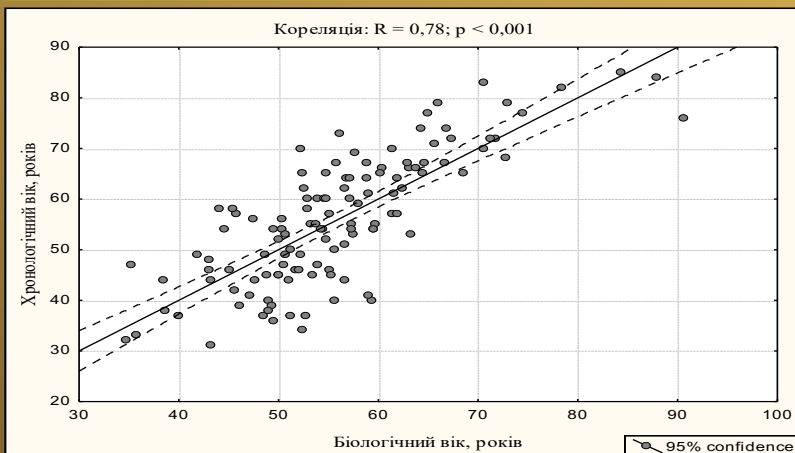
Результати дослідження.

У результаті застосування методу множинної регресії отримали формулу БВ кісткової системи:

$$Y = 16,37 \times \text{МЩКТ-ПВХ} - 40,88 \times \text{МЩКТ-ШСК-пр.} + 26,83 \times \text{МЩКТ-ПВСК-пр.} - 29,71 \times \text{МЩКТ-ШСК-л.} + 10,40 \times \text{МЩКТ-ПВСК-л.} - 2,61 \times \text{FRAX-ОПП} + 8,65 \times \text{FRAX-ПСК} - 32,04 \times \text{TBS} + 105,35,$$

де: Y – БВ кісткової системи, років, МЩКТ-ПВХ – МЩКТ поперекового відділу хребта, г/см²; МЩКТ-ДВПК – мінеральна щільність кісткової тканини дистального відділу кісток передпліччя, г/см²; МЩКТ-ШСК-пр. та МЩКТ-ШСК-л. – мінеральна щільність шийки стегнової кістки (відповідно, справа й зліва), г/см²; МЩКТ-ПВСК-пр. та МЩКТ-ПВСК-л. – мінеральна щільність проксимального відділу стегнової кістки (відповідно, справа й зліва), г/см²; FRAX-ОПП – 10-річна ймовірність основних остеопоротичних переломів без урахування мінеральної щільності кісткової тканини, %; FRAX-ПСК – 10-річна ймовірність переломів шийки стегнової кістки без урахування мінеральної щільності кісткової тканини, %; TBS – показник якості трабекулярної кісткової тканини, од.

Рисунок 1. Кореляція між розрахованим (біологічним) та хронологічним віком обстежених



Коефіцієнт детермінації моделі R² 0,615 свідчить про те, що 61,5 % дисперсії показника Y (Вік) можна пояснити за допомогою предикторів, що увійшли в модель. Скоригований R² склав для розробленої моделі 0,59; а показник F (8,11) – 22,2 (p < 0,001), що свідчить про високу її значимість. Стандартна похибка оцінки (SE of estimate) дорівнювала 8,16 років. Кореляційна залежність між розрахованим (біологічним) та хронологічним віком обстежених осіб показала, що дисперсія точок навколо лінії регресії невелика, коефіцієнт множинної кореляції предикторів із залежним показником Y (Вік) високий (r = 0,78, p < 0,001), що свідчить про високу точність створеної моделі (рис.1).

Висновки. Розроблений нами спосіб оцінки БВ кісткової системи має високу точність і може бути застосований для оцінки ризику розвитку остеопорозу та його ускладнень. Впровадження запропонованого методу дозволить не лише виявляти осіб з ризиком розвитку остеопорозу у групах його розвитку, а й підвищити ефективність прогнозування ризику переломів.