

ВИВЧЕННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЩУРІВ ЗА УМОВ D-ВІТАМІННОЇ ІНТОКСИКАЦІЇ

©Я.В. Хижня, В.Ю. Гарбузова

Сумський державний університет, медичний інститут

Розвиток гіпервітамінозу D супроводжується загальною інтоксикацією організму з порушенням білкового, вуглеводного, ліпідного та мінерального обміну. Неорганічний компонент є важливою складовою кісткової тканини, обумовлює біомеханічні властивості кісток та утворює мінеральне депо організму. Кісткова тканина містить близько 98 % всіх неорганічних речовин. Це майже весь кальцій, фосфор, магній. Тому патологічні стани, що супроводжуються порушенням балансу мікро- та макроелементів, призводять до структурно-функціональних змін у кістках. Одним з таких станів є D-вітамінна інтоксикація. Дослідження виконано на 24 самицях віком 3-4 місяці масою від 100 до 150 г. Тварин було поділено на дві групи: інтактні щури та дослідні, яким протягом 7 днів щодоби вводили вітамін D у вигляді 0,125 % олійного розчину ергокальциферолу у шлунок через зонд з розрахунку 300 000 МО/кг. На 8 добу тварин забивали шляхом швидкої декапітації. Об'єктом вивчення була стегнова кістка. Після видалення її ретельно відсепарували від прилеглої м'язової та сполучної тканини. Механічні властивості кісткової тканини вивчали за допомогою вимірювання мікротвердості на приладі ПМТ-3 при постійному навантаженні 100 г та часі підведення й навантаження індентором 5 с. Мікротвердість (Н) визначали за формулою: $H = 1,85P/d^2$ кгс/мм², де P – на-

вантаження на піраміду, кг; d – середнє арифметичне довжини обох діагоналей відбитка після зняття навантаження, мм; навантаження – 100 г; час підведення і час навантаження індентора – 5 с. Юстирування приладу проводили на еталоні – металевій пластині. Силу розриву визначали за допомогою мікрогвинта (ціна поділки 0,01мм), F, ум. од. Відсоток деформації оцінювали за формулою: $E\tau = (\Delta l/l) \times 100\%$, де l – початкова довжина стегнової кістки, Δl – зміна довжини стегнової кістки. Довжину визначали за допомогою штангенциркуля. Для визначення вмісту елементів методом полуменевої спектроскопії стегнову кістку висушували до постійної ваги, спалювали у муфельній печі та розчиняли в сумішах соляної та азотної кислот. На спектрофотометрі С-115М1 в режимі абсорбції проводили аналіз вмісту Ca, Cu, Zn, Mg, Mn, Fe. Отриманий матеріал опрацьовано статистично з використанням параметричних (критерій t-Стьюдента) та непараметричних методів (критерій Вілкоксона–Манна–Вітні). При дослідженні було виявлено, що гіпервітаміноз D у щурів істотно змінює механічні властивості кісток. Так, відмічено зменшення мікротвердості стегнової кістки в 2 рази у тварин дослідної групи в порівнянні з інтактними. Сила деформації кісток (сила розриву) у щурів, які отримували вітамін D, також зменшувалась і була на 43,6 % нижчою, ніж у інтактних тварин. В експери-

менті встановлено, що вміст кальцію у стегновій кістці щурів контрольної групи був на 18 % вищий, ніж в експериментальних тварин. Водночас вміст марганцю та міді у дослідних щурів був відповідно в 3,5 та 4,2 рази нижчим за показники контрольних щурів. Таким чином, розвиток гіпервітамінозу D у щурів супроводжується зменшенням вмісту кальцію, міді, марганцю у

кістковій тканині, що призводить до порушення біомеханічних властивостей кісток: зниження мікротвердості та сили розриву. Виявлені порушення можуть бути пов'язані як із загальними розладами фосфорно-кальцієвого обміну, так і з місцевими змінами, які проявляються зменшенням активності остеобластів і посиленням функції остеокластів.