

Г.Ф. Білоклицька, Г.В. Погребняк

## Вплив дієтичних раціонів харчування на стан альвеолярної кістки у самиць щурів різного віку після оваріоектомії

*В эксперименте на самках крыс разного возраста после овариоэктомии была установлена необходимость дифференцированного включения в сбалансированный диетический рацион питания комплексов минеральных соединений "Вита" №1 и №2 (по 300 мг/кг) с повышенным содержанием кальция, в зависимости от возраста животных, с целью предотвращения процессов резорбции альвеолярной кости. Показано, что обычный, сбалансированный по содержанию кальция (до 70 мг/кг) диетический рацион питания не предотвращает процесс резорбции альвеолярной кости. Дополнительное введение в диетический рацион питания соединений кальция из расчета 20 мг/кг, содержащихся в минеральном комплексе "Вита" №2, предотвращает резорбтивные процессы в альвеолярной кости у самок крыс репродуктивного возраста после овариоэктомии. У крыс в климактерическом возрасте после овариоэктомии достаточно дополнительного введения комплекса минеральных соединений "Вита" №1.*

### ВСТУП

Найбільш розповсюдженими та тяжкими серед генералізованих захворювань пародонта є пародонтит і пародонтоз. Тканини пародонта, в зв'язку з їх функціональними особливостями, водночас з місцевими факторами значною мірою піддаються впливу загальних процесів у організмі, а саме при порушеннях у статевій гормональній системі [7,13,24].

Процеси кісткового метаболізму проходять за допомогою системних гормонів, серед яких естрогени мають найбільш виражений антирезорбтивний ефект [20]. Виявлення на остеобластоподібних клітинах в альвеолярній кістці специфічних високоафінних рецепторів свідчить про пряму дію естрогенів на кісткову тканину щелеп [9, 15,19].

Відома роль порушень мінерального обміну в розвитку генералізованого пародон-

титу [7,14,28,31]. Альвеолярну кістку можна віднести до найбільш функціонально та метаболічно активної [3,18,27,29]. Розвиток у ній резорбтивних процесів значною мірою зумовлений порушеннями регуляції метаболізму кальцію, дефіцитом мікроелементів та антиоксидантів, вітаміну Д<sub>3</sub> [2,4,7,13,23]. На фоні дефіциту естрогенів підвищується резорбція кісткової тканини, порушується гомеостаз кальцію, що визнається нині початковим розвитку захворювань кісткової тканини скелета, зокрема щелепних кісток [10,22]. Експериментально обґрунтовано, що мінеральна щільність кісткової тканини нижніх щелеп щурів після оваріоектомії, яких утримували на звичайній дієті, вища, ніж у щурів, які перебували на дієті з дефіцитом кальцію [31].

У разі нестачі статевих стероїдів виникає генералізований пародонтит. Для регуляції процесів метаболізму кальцію,

мікроелементів у альвеолярній кістці та для лікування і профілактики пародонтологічних захворювань пропонуються різні остеотропні препарати та харчові добавки, основною складовою яких є сполуки кальцію. Вони забезпечують корекцію порушень структурно-функціонального стану, метаболізму альвеолярної кістки та кісткової тканини в цілому. З метою поліпшення стану пародонта та білково-мінерального обміну в альвеолярній кістці в дієтичному харчуванні використовувався біологічно активна добавка “Космол” [10]; вітамін Д<sub>3</sub> та його активні метаболіти, які є компонентами гормональної системи, котра регулює фосфорно-кальцієвий гомеостаз [15]; харчові добавки у вигляді осейн-гідроксиапатитних сполук і карбонату кальцію [21,25,26,30]; мікрофолін-форте в комплексі з вітаміном Е, кальцій гліцерофосфатом, вітафтором і харчовою добавкою “Полісол” [1]. Для місцевого лікування патології пародонта на фоні нестачі статевих стероїдів у жінок було запропоновано багатокomпонентні пасти з полімінеролом [1].

Проте науковцями розглядається можливість впливу мінеральних сполук без додаткового вмісту кальцію на тканини пародонта, а саме на альвеолярну кістку, в комплексному лікуванні хворих на генералізований пародонтит [2,3,5,6,12,16,17]. Отримані дані показали, що введення до дієтичного раціону харчування деяких комплексів мікро- та макроелементів запобігають резорбтивним процесам в альвеолярній кістці та порушенню метаболізму кісткової тканини [5,6,12,16]. У зв'язку з цим виникає зацікавленість у дослідженні стану альвеолярної кістки самиць щурів після оваріоектомії і визначенні профілактичної та лікувальної цінності зазначених дієтичних раціонів харчування, до складу яких входять різні мінеральні комплекси.

## МЕТОДИКА

Дослідження проводили протягом 2 міс на 60 безпорідних самицях щурів. Тварин залежно від раціонів харчування розподілили на 3 групи по 16 щурів у кожній. До I групи входили щури репродуктивного віку (5 міс) масою  $160 \text{ г} \pm 7 \text{ г}$  і щури клімактеричного віку (18 міс) масою  $210 \text{ г} \pm 9 \text{ г}$  (по 8 тварин), яким проводили оваріоектомію і після адаптаційного періоду (30 діб) утримували на збалансованому (70 мг/кг кальцію) раціоні віварію [8] до закінчення експерименту. До II групи входили щури репродуктивного та клімактеричного віку (по 8 тварин), яким після оваріоектомії додатково до збалансованого харчування вводили мінеральний комплекс “Віта” №1 із розрахунку 300 мг/кг [12]. До III групи входили щури репродуктивного та клімактеричного віку (по 8 тварин), яким після оваріоектомії до збалансованого харчування додавали мінеральний комплекс “Віта” №2 в аналогічній дозі з додатковим вмістом фосфорнокислого однозаміщеного кальцію (20 мг/кг). Контрольну групу склали 12 неоперованих щурів (по 6 тварин віком 5 і 18 міс), яких утримували на збалансованому за вмістом кальцію (70 мг/кг) раціоні віварію протягом усього часу дослідження. На 60-ту добу експерименту під ефірним наркозом щурів декапітували та відбирали для дослідження нижні щелепи. Стан кісткової тканини оцінювали за ступенем резорбції альвеолярної кістки (по абсолютному оголенню коренів зубів) [16]. Цифрові результати статистично обробляли з використанням критерію t Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що у самиць щурів після оваріоектомії виникає резорбція альвеолярної кістки, яка залежить від віку тварин. Резорбтивні процеси в аль-

веолярній кістці у щурів 5 міс проходять більш інтенсивно, ніж у щурів віком 18 міс (рис.1). У контрольних щурів віком 5 міс змін в альвеолярній кістці не виявлено, а у 18-місячних щурів спостерігалися резорбтивні процеси в альвеолярній кістці (рис.2).

У щурів віком 5 міс після оваріоектомії порівняно з контрольними тваринами виявлено виражену резорбцію альвеолярної кістки (див.рис.1). Достовірне збільшення резорбції ( $P<0,05$ ) найбільш чітко відмічається в ділянці 2-го та 3-го молярів. У 18-місячних щурів після оваріоектомії резорбтивні процеси в альвеолярній кістці також виражені, але показники ступеня резорбції знижуються порівняно з показниками у 5-місячних щурів після оваріоектомії (див.рис.1). На нашу думку, резорбтивні процеси у щурів клімактеричного віку, які перенесли оваріоектомію та утримувалися на збалансованому за вмістом кальцію та інших мінеральних речовин раціоні харчування, пов'язані з попередніми інволютивними процесами в яєчниках. Тому можна говорити, що резорбція альвеолярної кістки після оваріоектомії залежить також від раціону харчування тварин. Звичайний вміст кальцію

(70 мг/кг) та інших мінеральних речовин у збалансованому раціоні харчування у експериментальних тварин після оваріоектомії не впливає на резорбцію альвеолярної кістки. Видалення яєчників менше впливає на ступінь резорбції у щурів клімактеричного віку, ніж у щурів репродуктивного віку, які не мали вікових змін яєчників (див.рис.1).

Введення до дієтичного раціону харчування щурів мінеральних комплексів "Віта" №1 і №2, додатково збагаченого кальцієм, у щурів різного віку після оваріоектомії дає позитивний ефект, про що свідчить достовірне зменшення ступеня резорбції ( $P<0,05$ ) альвеолярної кістки (рис.3,4). У щурів II групи віком 5 міс порівняно з щурами I групи аналогічного віку відмічається зменшення ступеня резорбції альвеолярної кістки. Це свідчить про те, що додаткове введення до збалансованого раціону харчування тварин мінерального комплексу "Віта" №1 ефективно щодо зменшення ступеня резорбції альвеолярної кістки у щурів репродуктивного віку після кастрації. У щурів III групи віком 5 міс ступінь резорбції альвеолярної кістки також зменшується порівняно з щурами I групи цього ж віку.

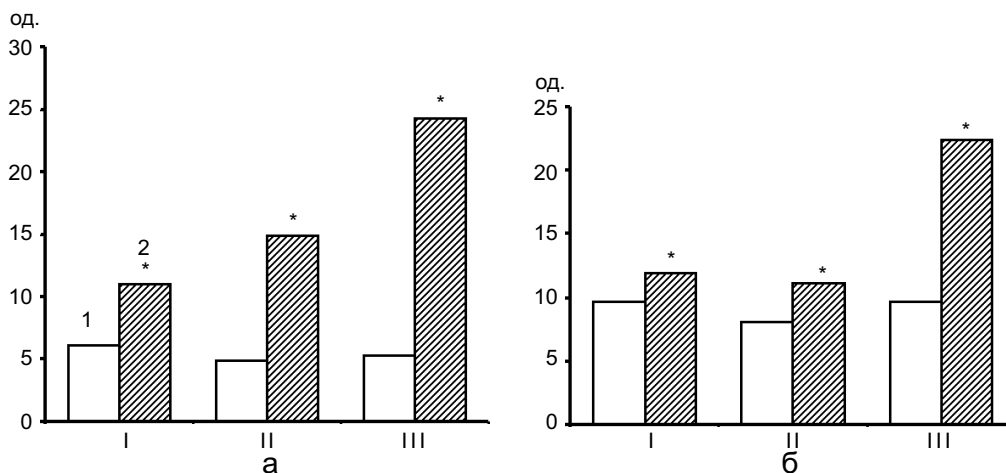


Рис. 1. Резорбція альвеолярної кістки у самиць щурів віком 5 міс (а) і 18 міс (б) після оваріоектомії при збалансованому раціоні харчування: 1 – контроль, 2 – дослід; I – 1-й моляр, II – 2-й моляр, III – 3-й моляр. \*  $P<0,05$  порівняно з контролем.

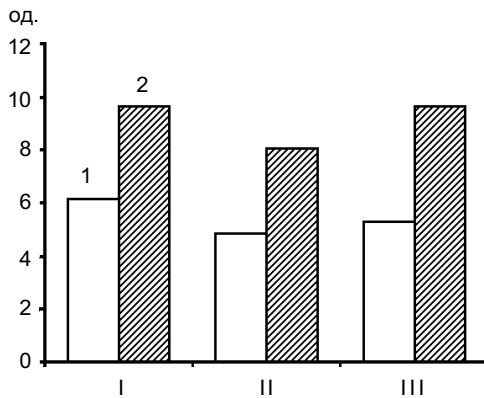


Рис. 2. Стан альвеолярної кістки самиць щурів контрольної групи різного віку при збалансованому раціоні харчування: 1 – 5 міс, 2 – 18 міс; I – 1-й моляр, II – 2-й моляр, III – 3-й моляр.

Додаткове введення до збалансованого раціону харчування тварин мінерального комплексу “Віта” №2 має більш виражену дію ( $P < 0,05$ ) на кісткову тканину (див. рис.3). Отже, для зменшення ступеня резорбції альвеолярної кістки у самиць щурів репродуктивного віку після оваріоектомії необхідно обов’язково вводити до збалансованого раціону харчування

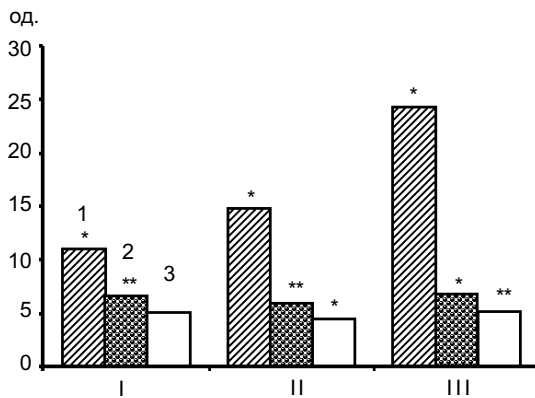


Рис.3. Вплив дієтичних раціонів харчування на резорбцію альвеолярної кістки у самиць щурів репродуктивного віку (5 міс) після оваріоектомії: 1 – звичайний збалансований раціон; 2 – дієтичний раціон з додатковим введенням мінерального комплексу “Віта” №1; 3 – дієтичний раціон з додатковим введенням мінерального комплексу “Віта” №2 з підвищеним вмістом кальцію.

Примітка. Тут і на рис. 4 \* $P < 0,05$  порівняно з контрольною групою; \*\*  $P < 0,05$  порівняно з I групою (звичайний збалансований раціон).

саме мінеральний комплекс “Віта” №2, додатково збагачений кальцієм.

У щурів II і III групи віком 18 міс порівняно з щурами I групи клімактеричного віку відмічається достовірно зменшення ( $P < 0,05$ ) ступеня резорбції альвеолярної кістки, але ці значення у щурів II групи нижчі, ніж у щурів III групи, тому мінеральний комплекс “Віта” №1 в збалансованому раціоні харчування у кастрованих самиць щурів клімактеричного віку є необхідним і більш ефективним при використанні з метою зменшення резорбтивних процесів у альвеолярній кістці, ніж мінеральний комплекс “Віта” №2, збагачений кальцієм (рис.4).

## ВИСНОВКИ

1. Резорбтивні процеси, які виникають у тварин після оваріоектомії, залежать від їх віку та введення до збалансованих раціонів харчування різної кількості сполук кальцію.

2. Звичайний, збалансований за вмістом кальцію (70 мг/кг), дієтичний раціон харчування не запобігає розвитку резорбції альвеолярної кістки у самиць щурів після оваріоектомії.

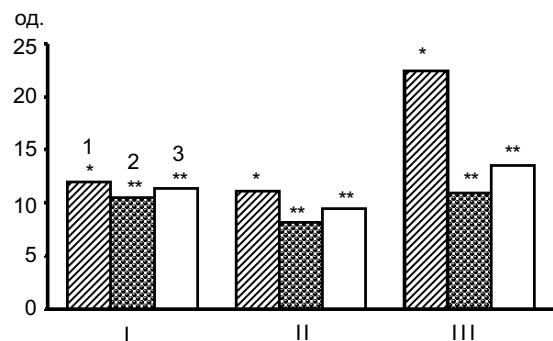


Рис. 4. Вплив дієтичних раціонів харчування на резорбцію альвеолярної кістки у самиць щурів клімактеричного віку (18 міс) після оваріоектомії: 1 – звичайний збалансований раціон; 2 – дієтичний раціон з додатковим введенням мінерального комплексу “Віта” №1; 3 – дієтичний раціон з додатковим введенням мінерального комплексу “Віта” №2 з підвищеним вмістом кальцію.

3. Додавання до збалансованого раціону кастрованих самиць шурів різного віку мінеральних комплексів “Vita” №1 (300мг/кг) та “Vita” №2 такого самого вмісту, додатково збагаченого кальцієм (20 мг/кг), призводить до достовірного зменшення резорбції альвеолярної кістки, що вказує на їх можливість лікувально-профілактичну цінність при розвитку патології пародонта.

4. Для запобігання резорбції альвеолярної кістки у самиць шурів репродуктивного віку (5 міс) після оваріоектомії слід використовувати звичайний дієтичний раціон з вмістом кальцію (70 мг/кг) з обов'язковим введенням мінерального комплексу “Vita” №2 (300 мг/кг), додатково збагаченого кальцієм (20 мг/кг).

5. Самицями шурів клімактеричного віку (18 міс) достатньо вводити до звичайного за вмістом кальцію дієтичного раціону лише мінеральний комплекс “Vita” №1 (300 мг/кг).

**G. F. Beloclitskaya, A. V. Pogrebnyak**

#### **INFLUENCE OF DIET ON ALVEOLAR BONE IN FEMALE RATS OF DIFFERENT AGE AFTER OVARIECTOMY**

In experiments on female rats of different age after ovariectomy we have determined that mineral compound complexes “Vita” №1 (300 mg/kg) and “Vita” №2 (300 mg/kg) with an increased content of calcium (20 mg/kg) were important to be included into a balanced diet of ovariectomized rats of different age to prevent resorption of alveolar bone. Usual diet balanced on calcium (up to 70 mg/kg) was not enough to prevent resorption of that bone. In female rats of reproductive age it became possible only after using an additional compulsory diet, enriched with calcium (20 mg/kg) (complex “Vita” №2). In rats of climacteric age after ovariectomy an addition of ‘Vita N 1’ was enough to get good results.

*Kiev Medical Academy of Postgraduate Education*

#### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бакшутова Н.О. Клініка, діагностика та лікування захворювань тканин пародонту у жінок зі зниженою функцією гонад: Автореф. дис.... канд. мед. наук. – К., 2000. – 20 с.
2. Білоклицька Г.Ф., Пахомова В.О., Мельничук Д.О. та ін. Нові можливості корекції метаболічного ацидозу за умов експериментального пародонтиту // Фізіол. журн. – 2000. – 46, №5. – С.77 – 82.
3. Білоклицька Г.Ф., Петі А.О. Вплив комплексу макро- та мікроелементів на ступінь атрофії альвеолярних паростків щелеп при експериментальному пародонтиті : Зб. наук. праць співробітників КМАПО. – 2001. – Вип. 10. – Кн.2. – С.577 – 582.
4. Белоклицкая Г.Ф. Возможности антиоксидантной коррекции перекисного окисления липидов при заболеваниях пародонта разной тяжести // Совр. стоматология. – 2000. – №1(9). – С.38 – 41.
5. Белоклицкая Г.Ф. Клинико-патогенетическое обоснование дифференцированной фармакотерапии генерализованного пародонтита (клинико-лабораторное исследование) : Автореф. дис. ...д-ра мед.наук. – К., 1996. – 32 с.
6. Белоклицкая Г.Ф., Пахомова В.А. Патогенетическое обоснование применения нового препарата намацит в комплексном лечении больных пародонтитом // Вестн. стоматологии. – 1994. – С.3 – 6.
7. Вишняк Г.Н. Генерализованные заболевания пародонта (пародонтоз, пародонтит). – К., 1999. – 216 с.
8. Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. – К.: Вища школа, 1974. – 304 с.
9. Копейкин В.Н., Кушлинский Н.Е., Семенов И.Ю. и др. Рецепторы эстрогенов в тканях маргинального пародонта у больных хроническим генерализованным пародонтитом // Стоматология. – 1995. – №4. – С.13 – 14.
10. Мазур І.П. Клінічне та експериментальне обґрунтування застосування “Космолу” в комплексному лікуванні захворювань пародонту у осіб різного віку і статі : Автореф. дис. ...канд.мед.наук. – К., 1996. – 18 с.
11. Маличенко С.Б. Дисметаболический постменопаузальный синдром: клиника, диагностика, лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед.наук. – М., 1998. – 31 с.
12. Минеральный концентрат “ВИТА” для приготовления воды искусственно-минерализованой и доминерализованой лечебно-профилактической “АКВАВИТА”: ТУ У 00363493-001-97 / Мельничук Д.А., Циприян В.И., Пахомова В.А., Белоклицкая Г.Ф. и др. – Утв. МОЗ Украины 13.03.97., №5.08.07/400.
13. Нагорна В.Ф., Григор'єва Н.В. Профілактика порушень кальцієвого обміну після хірургічної кастрації в пременопаузальному віці // Пробл.остеології. – 2000. – 1, №1. – С. 45 – 50.
14. Нейко Н.В. Особливості перебігу генерализованого пародонтиту у хворих на ревматоїдний артрит: вплив структурно-функціонального стану кісткової тканини : Автореф. дис....канд.мед.наук. – Полтава, 2000. – 18 с.

15. Олійник В.А., Поворознюк В.В., Терехова Г.М. Вторинний остеопороз при ендокринній патології // Пробл. остеології. – 1998. – 1, №1. – С. 51 – 58.
16. Пахомова В.А. Роль метаболічного ацидоза в патогенезі пародонтиту і пути його корекції: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – К., 1992. – 51 с.
17. Пахомова В.О., Пахомова О.О., Бондаренко О.І. Регуляторні механізми альтернативних метаболічних реакцій кісткової тканини в умовах незбалансованого харчування. – В кн.: Тези доп. 12 з'їзду Укр. фізіол. т-ва ім. І.П. Павлова. – Львів, 1986. – С. 314.
18. Сакманський О.И. Изофлавоны и кальцификация тканей // Успехи физиол. науки. – 2000. – 33 (2). – С.83 – 94.
19. Сметник В.П., Тумилович Л.Г. Неоперативная гинекология. – С.Пб.: Сотис, 1995. – 223 с.
20. Татарчук Т.Ф., Регеда С.И. Половые стероидные гормоны в лечении и профилактике остеопороза у женщин // Пробл. остеологии. – 1999. – 2, №3. – С. 106 – 108.
21. Ульянич Н.В., Поворознюк В.В. Гідроксиапатит та його використання в медицині // Там само. – 1999. – №4. – С.71 – 74.
22. Федірко Н.В., Клевещ М.Ю. Вплив еозину У та ортованадату на базальну секрецію та стаціонарний вихід кальцію у секреторні клітини ендокринних залоз // Фізіол. журн. – 2000. – 46, №5. – С.3 – 8.
23. Фліс О.В. Магнітотерапія та альфакальцидол у комплексному лікуванні генералізованого пародонтиту: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – К., 2000. – 20 с.
24. Юрєнева С.В., Сметник В.П. Состояние костной ткани у женщин в репродуктивном возрасте в разных периодах после овариэктомии // Акушерство, гинекология. – 1995. – №3. – С.41 – 44.
25. Civitelli R., Pilgram T.K. at all. Alveolar and postcranial bone density in postmenopausal women receiving hormone/ estrogen replacement therapy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial // Arch. Intern. Med. – 2002. – 162 (12). – P. 1409 – 1415.
26. Feenstra L., de Croo K. Bioceramics of Calcium phosphate. – Boca Raton (Fla) JCRC: Press, 1983. – 132 p.
27. Genco R.I., Grossi S.G. Is estrogen deficiency a risk factor for periodontal disease? // Compend. Contin. Educ. Dent. Suppl. – 1998. – 22. – P.23 – 29.
28. Johanson R.B., Gilbert J.A., Cooper R.C. at al. Effect of estrogen deficiency on skeletal and alveolar bone density in sheep // J. Periodontol. – 2002. – 73 (4). – P.383 – 391.
29. Kawamoto S., Ejivi S., Nagaoka E. at al. Effects of oestrogen deficiency on osteoclastogenesis in the rat periodontium // Arch. Oral Biol. – 2002. – 47 (1). – P.67 – 73.
30. Lorenc R.S., Horszowski K. at al. Efficacy and safety of ossein-hydroxyapatite complex 800 mg tablets and 3200 mg sachets versus calcium carbonate in osteoporotic postmenopausal women // Ost. Int. – 1998. – 8. – P.102.
31. Moriya Y., Ito K., Murais S. Effects of experimental osteoporosis on alveolar bone loss in rats // J. Oral Sci. – 1998. – 40 (4). – P. 171 – 175.

*Київ. мед. академія післядиплом. освіти  
ім. П.Л. Шупика*