

DOI: 10.21802/artm.2020.2.14.76.

УДК 616.314-07+616.314-085+616-007.23+616.716+618.173

ВИЗНАЧЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ АТРОФІЇ КОМІРКОВОГО ВІДРОСТКА ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ТА ЧАСТИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ У ЖІНОК ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ВІКУ

Ю.І. Солоджук, М.М. Рожко, О.Г. Денисенко, А.В. Пантус, І.Р. Ярмошук

*Івано-Франківський національний медичний університет, кафедра стоматології ПО,
м. Івано-Франківськ, Україна,
ORCID ID: 0000-0002-6725-4844, ORCID ID: 0000-0002-6876-2533,
ORCID ID: 0000-0002-5245-8836, ORCID ID: 0000-0003-2636-8770,
e-mail: solodzhukyurii@gmail.com*

Резюме. Вимірювання кісткової щільності на основі даних конусно-променевої комп'ютерної томографії вважається достовірним, оскільки при даному методі виміри проводяться на основі об'єктивно відкаліброваної шкали Гаунсфілда.

Мета дослідження – оцінка щільності кісткової тканини верхньої та нижньої щелеп у жінок постменопаузального віку з остеопенією до та після хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп з використанням остеопластичного матеріалу та осейн-гідроксиапатитного комплексу.

Матеріали і методи дослідження. Нами було проведено спостереження за 63 жінками постменопаузального періоду з остеопенією, віком від 50 до 59 років. Всі дані КПКТ було переглянуто за допомогою One Volume Viewer, експортовано за допомогою програмного забезпечення SIMPLANT 11.04, після чого в програмному забезпеченні SIMPLANT 11.04 відбувся розрахунок щільності кісткової тканини.

Результати дослідження та їх обговорення. При проведенні визначення щільності кісткової тканини у хворих I групи перед хірургічним втручанням середнє значення показників щільності кісткової тканини складало 434,25±123,11 (p<0,05) одиниць Гаунсфілда. При вимірюванні показників щільності кісткової тканини у хворих II групи перед хірургічним втручанням складало 395,45±76,21 одиниць Гаунсфілда. У III досліджувальній групі показники щільності кісткової тканини перед хірургічним втручанням склали 579,87±98,43 одиниць Гаунсфілда.

Висновки. За результатами дослідження виявлено високу ефективність використання осейн-гідроксиапатитного комплексу при хірургічному лікуванні атрофії кісткової тканини щелеп у жінок постменопаузального віку з остеопенією.

Ключові слова: атрофія кісткової тканини щелеп, щільність кісткової тканини щелеп, остеопластичні матеріали, осейн-гідроксиапатитний комплекс.

Вступ. Щільність кісткової тканини щелеп є одним із визначальних факторів, які можуть впливати на успішність при проведенні хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп. Вимірювання кісткової щільності на основі даних конусно-променевої комп'ютерної томографії вважається достовірним, оскільки при даному методі виміри проводяться на основі об'єктивно відкаліброваної шкали Гаунсфілда [1]. За даними досліджень було виявлено, що щільність кісткової тканини може бути мінливою, що могло бути спричинено різним віком та статтю осіб, які брали участь у дослідженні, наявністю остеопенії чи остеопорозу [1, 2]. Також чинниками, які впливають на рівень показників щільності кісткової тканини, є достатня кількість вживання продуктів, що містять кальцій, недостатня фізична активність, куріння, вживання алкоголю, прийом деяких медичних препаратів, що впливають на процеси кісткового ремоделювання. Остеопенія характеризується зменшенням щільності кісткової тканини та може призводити до підвищеної крихкості та виникнення патологічних переломів кісток [3]. Як відомо, жінки мають високий ризик виникнення

остеопенії і в подальшому остеопорозу після менопаузи [4]. Найвищі показники щільності кісткової тканини зазвичай спостерігаються у жінок віком від 20 до 40 років, після чого рівень щільності кісткової тканини зменшується [5]. У результаті досліджень щільності кісткової тканини щелеп різними методами спостерігались різні дані щільності в різних ділянках щелеп однієї особи [6]. Подальшими дослідженнями було виявлено, що фронтальні ділянки є більш щільними в порівнянні з дистальними [7]. Деякі автори пов'язують це із різною функцією та анатомією зубів у фронтальній та дистальній ділянках. Приміром, при відкушуванні їжі фронтальними зубами протистояння їх бічному навантаженні повинно бути більшим, що компенсується більш щільною кістковою тканиною, і навпаки – кісткова щільність у ділянці премолярів та молярів є меншою, оскільки дані зуби піддаються в більшості випадків тільки вертикальному навантаженні під час жування. Як відомо, показники щільності кісткової тканини верхньої та нижньої щелеп є різними [8].

Обґрунтування дослідження. Конусно-променева комп'ютерна томографія (КПКТ) на даний момент є одним із найпоширеніших методів рентгенологічної діагностики та планування хірургічних втручань на верхній та нижній щелепах. З низькими дозами радіаційного опромінення метод КПКТ може створювати цифрові рентгенологічні зображення у форматі DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine), які можуть бути проаналізовані за допомогою програмного забезпечення SIMPLANT для подальшого вимірювання щільності кісткової тканини [9]. Згідно з класифікацією щільності кісткової тканини Lekholm and Zarb[10] кожен із типів відповідає певним значенням у одиницях Гаунсфілда (табл.1).

Таблиця 1
Показники значень щільності кісткової тканини згідно з класифікацією Lekholm and Zarb (1985)

Тип кісткової тканини	Значення (одиниці Гаунсфілда)
D – 1	> 1250
D – 2	850-1250
D – 3	350-850
D – 4	<350

Як відомо, щільність кісткової тканини та її зміни можуть бути цінними показниками біомеханічного потенціалу кісткової тканини щелеп [11]. Також щільність кісткової тканини може впливати на успішність подальшого хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп з використанням остеопластичних матеріалів і остеointegraції дентальних імплантатів. Саме тому оцінка щільності кісткової тканини є важливою складовою при діагностиці та плануванні хірургічних втручань на кістковій тканині верхньої та нижньої щелеп.

Мета дослідження – оцінка щільності кісткової тканини верхньої та нижньої щелеп у жінок постменопаузального віку з остеопенією до та після хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп з використанням остеопластичного матеріалу та осейн-гідроксиапатитного комплексу.

Матеріали і методи дослідження. Нами було проведено спостереження за 63 жінками в постменопаузального періоду з остеопенією, віком від 50 до 59 років із атрофією коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи, яким проводилося хірургічне лікування. У 51 хворого дефекти зубних рядів спостерігались у фронтальній ділянці щелеп та у 12 хворих у дистальних ділянках.

Перед хірургічним втручанням всім хворим проводили наступні клінічні обстеження:

- збір анамнезу (скарги хворого, наявність та характер хронічних соматичних захворювань, причини втрати зубів, як давно дані зуби були втрачені);

- огляд ротової порожнини та безпосередньо місця хірургічного втручання (стан наявних зубів, тканин пародонту в ротовій порожнині та безпосередньо в місці хірургічного втручання);

- рентгенологічна оцінка кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи та/або части-

ни нижньої щелепи з використанням ортопантомограми та конусно-променевої комп'ютерної томографії (висоту та ширину коміркового відростка верхньої щелепи чи частини нижньої щелепи);

- щільність кісткової тканини оцінювали на основі даних конусно-променевої комп'ютерної томографії з використанням програмного забезпечення SIMPLANT 11.04 в ділянці хірургічного втручання безпосередньо перед хірургічним втручанням та після хірургічного втручання терміном через 30 днів, 6 та 12 місяців.

Всі дані КПКТ було переглянуто за допомогою One Volume Viewer, після чого були експортовані за допомогою програмного забезпечення SIMPLANT 11.04. Після чого з використанням функції визначення щільності «Bone density option» у програмному забезпеченні SIMPLANT 11.04 відбувався розрахунок щільності кісткової тканини в одиницях Гаунсфілда. Оскільки метою нашого дослідження було визначення щільності кісткової тканини перед проведенням хірургічного втручання з використанням остеопластичних матеріалів без встановлення дентальних імплантатів, виходячи з опцій даного програмного забезпечення, віртуально було проведено планування встановлення дентальних імплантатів, що в подальшому дозволяло визначити щільність кісткової тканини в даній ділянці. У такому випадку щільність кісткової тканини визначалась у місці віртуально встановленого дентального імплантату та в межах 1 мм навколо віртуально встановленого імплантату. Кількість віртуально встановлених імплантатів дорівнювала кількості відсутніх зубів у місці майбутнього хірургічного втручання (рис.1). Визначення показників щільності кісткової тканини щелеп перед хірургічним втручанням проводили до початку прийому осейн-гідроксиапатитного комплексу.

Клінічний і рентгенологічний огляд стану коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи та оцінку до та після хірургічних втручань з приводу атрофії кісткової тканини. При проведенні хірургічних втручань хворі були розділені на 3 групи:

I група – 21 хвора із атрофією коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи з остеопенією, зі зниженою щільністю кісткової тканини, якій проводилось хірургічне лікування атрофії кісткової тканини розробленим нами способом. З них у 7 хворих спостерігалась атрофія кісткової тканини на верхній щелепі та у 14 хворих на нижній щелепі.

II група – 21 хвора із атрофією коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи з остеопенією, зі зниженою щільністю кісткової тканини, якій проводилось хірургічне лікування атрофії кісткової тканини щелеп із використанням остеопластичного матеріалу вторинного походження. З них у 6 хворих спостерігалась атрофія кісткової тканини на верхній щелепі та у 15 хворих на нижній щелепі.

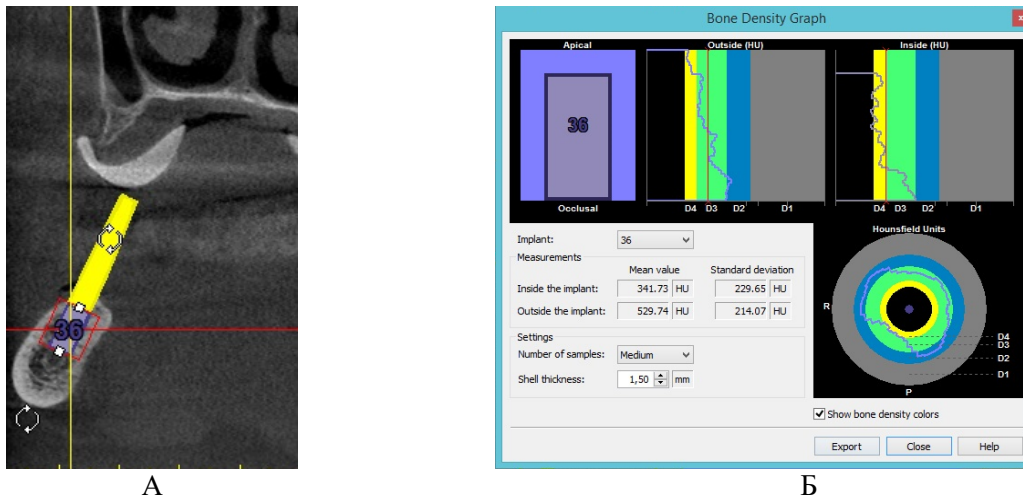


Рис. 1. А – віртуальне встановлення дентальних імплантатів; Б – щільність кісткової тканини в місці віртуально встановленого дентального імплантату

III група – 21 хвора із атрофією коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи із показниками щільності кісткової тканини в межах норми, якій проводилось хірургічне лікування атрофії кісткової тканини щелеп із використанням остеопластичного матеріалу тваринного походження. З них у 5 хворих спостерігалась атрофія кісткової тканини на верхній щелепі та у 16 хворих на нижній щелепі.

Хірургічне втручання проводилось запропонованою і розробленою нами методикою хірургічного лікування атрофії коміркового відростка верхньої щелепи та/або коміркової частини нижньої щелепи у жінок постменопаузального віку (Патент України на корисну модель №135640).

Дослідження проводили протягом 12 місяців. Хворим у післяопераційному періоді призначали антибіотикотерапію, протизапальну терапію та знеболювальну терапію. Додатково було призначено

прийом осеїн-гідроксиапатитного комплексу «Остеогенон» перед хірургічним втручанням. Повторні клінічні дослідження проводили через 1, 6, 12 місяців. Повторне рентгенологічне дослідження проводили перед хірургічним втручанням та через 6 та 12 місяців після операції.

Статистичну обробку результатів проведених досліджень проводили з використанням прикладного пакету комп'ютерної програми STATISTICA 10.

Результати дослідження та їх обговорення. Загалом було проведено вимірювання в 63 беззубих ділянках на верхній та нижній щелепах до та після хірургічного втручання з приводу лікування атрофії кісткової тканини щелеп. Під час обчислення значень щільності кісткової тканини нами були проаналізовані показники для верхньої та нижньої щелеп, після чого встановлене середнє значення для кожної із груп досліджень (табл. 2).

Таблиця 2

Результати визначення щільності кісткової тканини щелеп перед та після хірургічного втручання в одиницях Гаунсфілда

Групи досліджень	Перед хірургічним втручанням	6 місяців після хірургічного втручання	12 місяців після хірургічного втручання
I група	412,25±86,11	440,12±81,54	442,26±83,23
II група	395,45±76,21	390,76±79,45	393,78±76,32
III група	579,87±98,43	580,54±95,21	577,76±92,24

Примітки: вірогідність відмінності від здорових, $p < 0,05$; вірогідність відмінності перед і після хірургічного втручання $p < 0,05$.

При проведенні визначення щільності кісткової тканини у хворих I групи перед хірургічним втручанням середнє значення показників щільності кісткової тканини складало $434,25 \pm 123,11$ ($p < 0,05$) одиниць Гаунсфілда. При повторному визначенні щільності кісткової тканини через 6 місяців показники збільшились на 6,76% ($p < 0,05$), через 12 місяців показники у даній групі збільшились на

7,27% ($p < 0,05$) порівняно із показниками щільності перед хірургічним втручанням.

При вимірюванні показників щільності кісткової тканини у хворих другої групи перед хірургічним втручанням складало $395,45 \pm 76,21$ одиниць Гаунсфілда. Через 6 місяців показники щільності кісткової тканини зменшились на 1,18% ($p < 0,05$), через 12 місяців були меншими на 0,42%

($p < 0,05$) порівняно із визначеними показниками перед хірургічним втручанням.

У III досліджувальній групі показники щільності кісткової тканини перед хірургічним втручанням склали $579,87 \pm 98,43$ одиниць Гаунсфілда. При повторному визначенні показників щільності кісткової тканини щелеп через 6 місяців спостерігалось збільшення на $0,11\%$ ($p < 0,05$), терміном через 12 місяців спостерігалось зменшення на $0,36\%$ ($p < 0,05$).

Збільшення показників щільності кісткової тканини було найбільшим у I групі, де всім хворим перед хірургічним втручанням було призначено прийом осейн-гідроксиапатитного комплексу перед хірургічним втручанням. У II і III досліджувальних групах динаміка до збільшення щільності кісткової тканини не спостерігалась. У процесі прийому осейн-гідроксиапатитного комплексу у хворих не спостерігались побічні реакції, які потребували б відміни чи зміни дози препарату. Також у післяопераційному періоді у хворих I групи спостерігалась менша кількість ускладнень в порівнянні з іншими досліджуваними групами. У післяопераційному періоді проводилась оцінка загального стану хворого, болючість при пальпації тканин у післяопераційній ділянці, наявність та тривалість набряку в післяопераційному періоді, наявність чи відсутність ознак запалення, стан загоєння рани.

Висновки. За результатами дослідження виявлено високу ефективність використання осейн-гідроксиапатитного комплексу при хірургічному лікуванні атрофії кісткової тканини щелеп у жінок постменопаузального віку з остеопенією. Встановлено вплив осейн-гідроксиапатитного комплексу на зміну показників щільності кісткової тканини на основі показників щільності кісткової тканини в I групі в порівнянні із II і III досліджуваними групами. Використання остеопластичного матеріалу в поєднанні із осейн-гідроксиапатитним комплексом при хірургічному втручанні призводить до стабілізації процесів атрофії кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи та частини нижньої щелепи у жінок постменопаузального віку. Запропонований метод хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп у жінок постменопаузального віку в поєднанні із медикаментозною корекцією сприяє підвищенню ефективності хірургічного втручання і може бути доступним у хірургічній практиці. Збільшення показників щільності кісткової тканини було найбільшим у I групі - $7,27\%$ ($p < 0,05$) через 12 місяців. У II і III досліджувальних групах динаміка до збільшення щільності кісткової тканини не спостерігалась та через 12 місяців була меншою на $0,42\%$ та $0,36\%$ відповідно, у порівнянні із показниками щільності кісткової тканини перед хірургічним втручанням.

Перспективи подальших досліджень. Для підтвердження ефективності хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп, у подальшому планується проведення досліджень вмісту маркерів

кісткового утворення та резорбції у жінок постменопаузального віку.

References:

1. De Oliveira RC, Leles CR, Normanha LM. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol Oral. Radiol Endod.* 2008; 105:231-238.
2. Norton MR, Gamble C. Bone classification: An objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12:79-84.
3. Parsa A, Ibrahim N, Hassan B, van der Stelt P. Bone quality evaluation at dental implant site using multislice CT, micro-CT, and cone beam CT. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26:e1-e7.
4. Abdelmohsen AM. Comparison of central and peripheral bone mineral density measurements in postmenopausal women. *Journal of Chiropractic Medicine.* 2017; 20:2-5.
5. Ohiomoba H, Sonis A, Yansane A, Friedland B. Quantitative evaluation of maxillary alveolar cortical bone thickness and density using computed tomography imaging. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2017; 151:82-91.
6. Rossi M, Bruno G, Perri A. Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. *International orthodontics.* 2017; 15:610-624.
7. Al-Masri MM, Ajaj MA, Hajeer MY. Evaluation of bone thickness and density in the lower incisor's region in adults with different types of skeletal malocclusion using cone-beam computed tomography. *The Journal of Contemporary dental practice.* 2015; 16:630-637.
8. Devlin H, Horner K, Ledgerton D. A comparison of maxillary and mandibular bone mineral densities. *J Prosthet Dent.* 1998; 79:323-327.
9. Stapleton BM, Lin WS, Ntounis A, Harris BT, Morton D. Application of digital diagnostic impression, virtual planning and computer-guided implant surgery for a CAD/CAM-fabricated implant supported fixed dental prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2014; 112:402-408.
10. Mish CE. Density of bone: Effect on treatment planning, surgical approach, and healing. *Contemporary implant dentistry: St Louis (US) Mosby.* 1993. P.469-485.
11. Erin F, Hutchinson, Farella M, Hoffman J, Kramer B. Variation in bone density across the body of the immature human mandible. *Journal of Anatomy.* 2017; 30:2-10.

УДК616.314-07+616.314-085+616-007.23+616.716+618.173

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ АТРОФИИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ И ЧАСТИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ЖЕНЩИН ПОСТМЕНОПАУЗАЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Ю.И. Солоджук, М.М. Рожко, О.Г. Денисенко, А.В. Пантус, И.Р. Ярмошук

Ивано-Франковский национальный медицинский университет, кафедра стоматологии ПО, г. Ивано-Франковск, Украина, ORCID ID: 0000-0002-6725-4844, ORCID ID: 0000-0002-6876-2533, ORCID ID: 0000-0002-5245-8836, ORCID ID: 0000-0003-2636-8770, e-mail: solodzhukyurii@gmail.com

Введение. Измерение костной плотности на основе данных конусно-лучевой компьютерной томографии считается достоверным, так как при данном методе измерения проводятся на основе объективно откалиброванной шкалы Гаунсфилда.

Цель исследования: оценка плотности костной ткани верхней и нижней челюстей у женщин постменопаузального возраста с остеопенией до и после хирургического лечения атрофии костной ткани челюстей с использованием остеопластического материала и оссеин-гидроксиапатитного комплекса.

Материалы и методы исследования. Нами было проведено наблюдение за 63 женщинами в постменопаузальном периоде с остеопенией в возрасте от 50 до 59 лет. Все данные КПКТ были пересмотрены с помощью One Volume Viewer, после чего были экспортированы с помощью программного обеспечения SIMPLANT 11.04. После чего в программном обеспечении SIMPLANT 11.04 происходил расчет плотности костной ткани.

Результаты исследования и их обсуждение. При проведении определения плотности костной ткани у больных I группы перед хирургическим вмешательством среднее значение показателей плотности костной ткани составляло $434,25 \pm 123,11$ ($p < 0,05$) единиц Гаунсфилда. При измерении показателей плотности костной ткани у больных II группы перед хирургическим вмешательством составляло $395,45 \pm 76,21$ единиц Гаунсфилда. В III исследовательской группе показатели плотности костной ткани перед хирургическим вмешательством составляли $579,87 \pm 98,43$ единиц Гаунсфилда.

Выводы. По результатам исследования выявлена высокая эффективность использования оссеин-гидроксиапатитного комплекса при хирургическом лечении атрофии костной ткани челюстей у женщин постменопаузального возраста с остеопенией.

Ключевые слова: атрофия костной ткани челюстей, плотность костной ткани челюстей,

остеопластические материалы, оссеин-гидроксиапатитный комплекс.

UDC616.314-07+616.314-085+616-007.23+616.716+618.173

DETERMINATION OF BONE TISSUE DENSITY IN SURGICAL TREATMENT OF ATROPHY OF ALVEOLAR PROCESS OF THE UPPER JAW AND THE PART OF THE LOWER JAW IN POSTMENOPAUSAL WOMEN

Yu.I. Solodzhuk, M.M. Rozhko, O.H. Denysenko, A.V. Pantus, I.R. Yarmoshuk

Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Dentistry of Postgraduate Education, Ivano-Frankivsk, Ukraine, ORCID ID: 0000-0002-6725-4844, ORCID ID: 0000-0002-6876-2533, ORCID ID: 0000-0002-5245-8836, ORCID ID: 0000-0003-2636-8770, e-mail: solodzhukyurii@gmail.com

Abstract. Introduction. Measurement of bone density on the basis of cone-beam computed tomography data is considered reliable, because in this method the measurements are performed on the basis of an objectively calibrated Hounsfield scale. According to the researchers' data it was determined that bone density can be variable, which could be due to the different age and gender of the research participants, and the presence of osteopenia or osteoporosis.

The **aim of the research** – was to assess the bone density of the upper and lower jaws in postmenopausal women with osteopenia before and after the surgical treatment of jaw bone atrophy using osteoplastic material and ossein-hydroxyapatite compound.

Materials and methods of the research. There were observed 63 postmenopausal women with osteopenia, aged from 50 to 59 years. All CBCT data was viewed using One Volume Viewer and then exported using SIMPLANT 11.04 software. Then, using the software SIMPLANT 11.04 there was performed the estimation of bone density. Since the aim of our research was to determine the density of bone tissue before surgical intervention using osteoplastic materials without dental implants' insertion, based on the options of this software there was virtually performed the planning of dental implants' insertion, which afterwards allowed us to determine the density of bone tissue in this area.

Results of the research and their discussion. When determining the density of bone tissue in patients of group I before surgery, the average value of bone density indices was 434.25 ± 123.11 ($p < 0.05$) units of Hounsfield. At the same time, measuring of bone density indices in patients of group II before surgery was 395.45 ± 76.21 units of Hounsfield. In experimental group III, bone density indices before surgery were 579.87 ± 98.43 units of Hounsfield. The increase in bone density was the largest in group I, where all patients before surgery were prescribed ossein-hydroxyapatite compound. In groups II and III, the research of the dynamics

before the increase in bone density was not observed. In the process of taking ossein-hydroxyapatite compound in patients there were no adverse reactions that would require medicine cessation or change of dose. Also in the postoperative period in patients of group I were fewer complications compared to other research groups.

Conclusions. The results of the research revealed a high efficiency of the use of ossein-hydroxyapatite compound in the surgical treatment of bone atrophy of the jaw bone in postmenopausal women with osteopenia. The influence of ossein-hydroxyapatite

compound on the change of bone density indices on the basis of bone density indices in group I in comparison with II and III research groups was determined. The use of osteoplastic material in combination with the ossein-hydroxyapatite compound during surgery stabilizes the processes of atrophy of the bone tissue of the alveolar process of the upper jaw and part of the lower jaw in postmenopausal women.

Keywords: jaw bone atrophy, jaw bone density, osteoplastic materials, ossein-hydroxyapatite compound.

Стаття надійшла в редакцію 10.05.2020 р.