

УДК 611.716.1-018.46-053.7:612.014.47

Кухлевський Ю. І.

## ВПЛИВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СТРУКТУРУ ТА ЯКІСТЬ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ КОМІРКОВИХ ВІДРОСТКІВ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ У МОЛОДИХ ОСІБ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

yuliank126@gmail.com

У цьому дослідженні вивчалися зміни розмірів коміркового відростка нижньої щелепи у осіб без та з адентією з використанням клінічної тривимірної (3D) комп'ютерної томографії (КТ).

Проаналізовано 3D КТ зображення щелепно-лицевої ділянки 40 пацієнтів (22–35 рр.), у яких відсутні метаболічні захворювання, що можуть вплинути на стан кісткової тканини. Для оцінювання стану кісткової тканини визначили щільність компактних і губчастого шарів (КШ і ГШ, відповідно) оральної та базальної частин коміркового відростка нижньої щелепи на рівні сегментів різців, малих і великих кутніх зубів з обох сторін в усіх обстежених осіб. Локальні відмінності у щільності кісткової тканини в межах кожного зображення, а також відмінності у відсотках (%) між ділянкою адентії та відповідною симетричною ділянкою були визначені для кожного пацієнта.

За даними проведеного дослідження було встановлено, що сучасні діагностичні радіологічні засоби 3D візуалізації дозволяють встановлювати ранні прояви структурно-функціональної перебудови коміркового відростка верхньої щелепи, що вже розпочинається після адентії одного зуба і характерні для осіб обох статей. За адентії 3-х та більше зубів трапляються зміни товщини усіх шарів, причому простежується зменшення зовнішньої компактною пластинки, тоді як зміни внутрішньої компактною пластинки є обернено пропорційні до товщини шару губчастої речовини.

**Ключові слова:** анатомія; верхня щелепа; альвеолярний відросток; адентія; щільність кістки; трьохвимірне відображення; комп'ютерна томографія.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Представлені дослідження є фрагментом планової наукової роботи кафедри нормальної анатомії та кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією «Структурна організація, ангиоархітектоніка та антропометричні особливості органів у внутрішньо- та поза утробному періодах розвитку, за умов екзо- та ендогенних факторів», № держ. реєстрації 0115U000041 (2015–2019 рр).

**Вступ.** Асиметрія лица і зубощелепної ділянки – відомий феномен індивідуально-типологічних характеристик анатомічних структур, що виникає унаслідок багатofакторного впливів, які мають виразне генетично-метаболічне підґрунтя [2, 7, 9], та характеризується змінами просторових і лінійних розмірів, їх співвідношень або є наслідком моделювання кісткової тканини [3, 10, 14, 15]. До нещодавня вважали, що такі процеси характерні для осіб похилого та старечого віку. Розвиток новітніх діагностичних 3-вимірних (3-D) радіологічних методів дозволяє виявляти ранні прояви асиметрії лица і зубощелепної ділянки ще на етапі функціональної асиметрії, яка не діагностується клінічними дослідженнями [5, 12, 14]. Науковцями всього світу визнано, що вивчення структурно-функціональних взаємовідношень різних структур є основою для індивідуальної анатомічної мінливості і прогнозу трансформації функціональних порушень у органічні та/або розробки тактики лікування чи профілактичних заходів [1, 6, 8, 9]. Проте у клінічній практиці часто не враховується, що за умов адентії відбувається частковий перерозподіл жуваального тиску, який ініціює пружну деформацію кістки, процеси резорбції, які можуть сприяти дистрофічним процесам стінок комірок окремих зубів та, навіть, аппозиції кістки у всі вікові періоди онтогенезу. Існує також потреба доповнити загальновідомі індекси деструкції кісткової тканини зубощелепної ділянки [4, 16], оскільки сучасні радіологічні методи комп'ютерної томографії з новітнім програмним забезпеченням дозволяють ретельно оцінити її кількісно-якісні зміни шляхом лінійних вимірів та змін щільності структур у пошаровому аспекті [8, 11, 12].

Враховуючи дані, що згідно сучасного погляду ключовим чинником, який визначає загальне здоров'я та розвиток загальносоматичних захворювань (атеросклероз, ішемічну хворобу серця, неплідність, метаплазії тощо) є стан зубощелепної ділянки [2, 10], кісткова тканина якої впродовж усіх періодів життя характеризується динамічною перебудовою і визначається механічним та функціональним навантаженням, що в умовах сьогодення

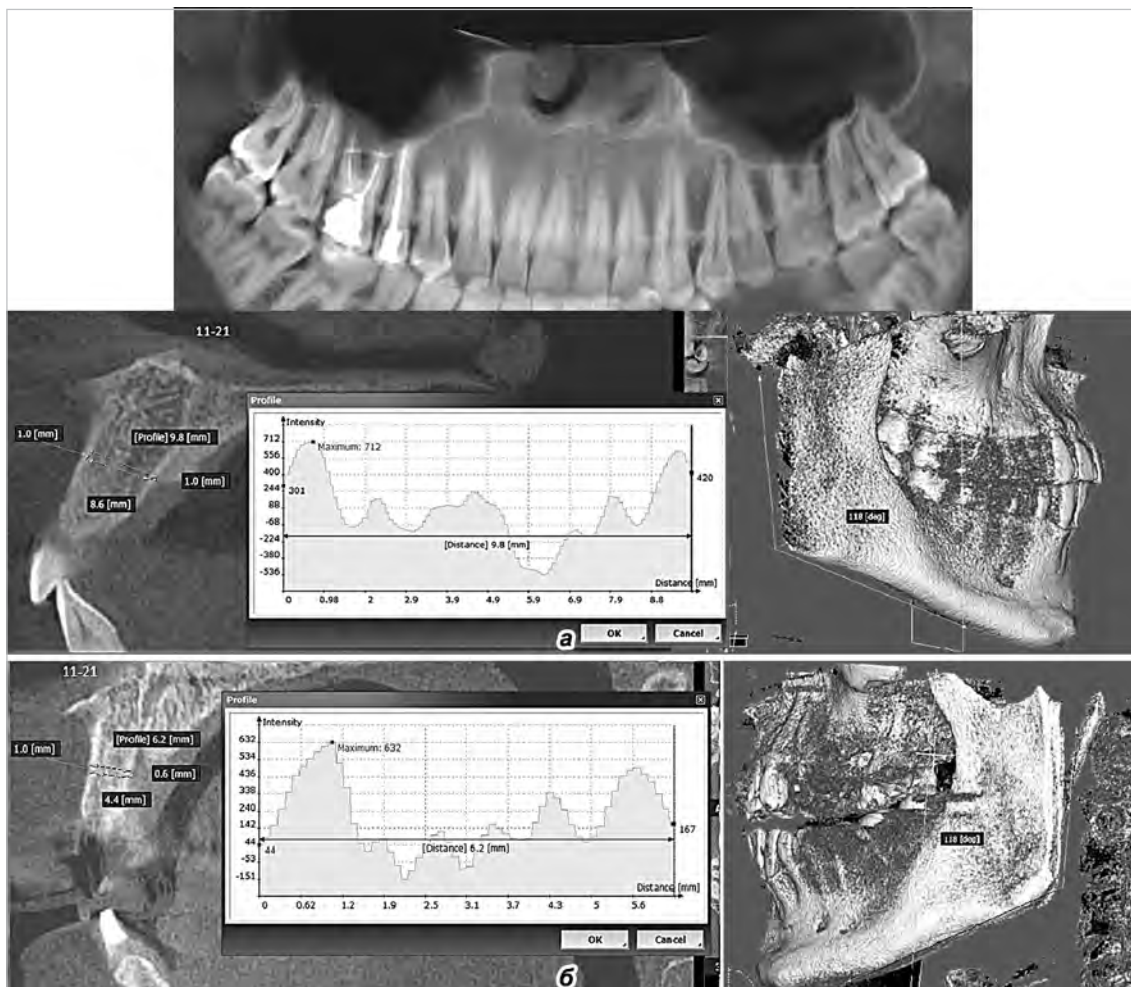
різко змінилось (домінування урбаністичного стилю життя, «швидкої їжі» в раціоні тощо) [4, 7, 8, 9], проте особливості такої структурно-функціональної перебудови у ранні терміни, які характеризуються субклінічним періодом, у осіб молодого працездатного віку ще не вивчені.

Як відомо структура і функціонування верхньої щелепи залежить від функціонального навантаження і впливає на стан всього організму, проте на сьогодні не знайшлося робіт, в яких було б з'ясовано кількісно-якісні зміни кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи у осіб зрілого віку (до 35 років) за умов адентії, що і стало **метою** даного дослідження.

**Матеріал і методи дослідження.** Об'єктами проведених проспективних досліджень стали 40 осіб, з них 19 жінок і 21 чоловік у віці 22–35 рр. без захворювань в анамнезі, які могли б вплинути на стан кісткової тканини. Критеріями виключення зі спостереження були хронічні системні патології, ендокринопатії, пов'язані з обміном кальцію. Всі

обстежувані були пацієнтами «Центру Медичної 3D Діагностики» (м. Львів), методологія досліджень відповідала дозволу комітету біоетики ЛНМУ №3 від 16.03.2015 р.

Комп'ютерно-томографічне обстеження пацієнтам проводили лише за медичними показами (дозвіл біоетики Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, №3 від 16.03.15). Рандомізацію пацієнтів проводили наступним чином, виділивши 2 групи: осіб, в яких адентія була відсутня та тих, хто мав адентію. У групі осіб з адентією, виділяли дві підгрупи: у першу відносили пацієнтів, в яких були відсутні 1–2 зуби; у другу – відсутні 3 або більше зубів. Осіб з адентією 18/28/38/48 вважали такими, що не мають адентії. Для оцінювання стану кісткової тканини визначили щільність компактних і губчастого шару оральної та базальної частин коміркового відростка верхньої щелепи на рівні різцевих сегментів, сегментів малих і великих кутніх зубів з лівої та правої сторони в усіх осіб групи спостереження (рис. 1, а, б).



**Рис. 1.** Панорамний реформат верхньої щелепи, визначення кута щелепи, лінійних розмірів коміркового відростку та шарів його кісткової тканини на рівні 11–21 зубів (КТ-зображення чоловіка 26 років без адентії (а) та жінки 34 років з адентією 18, 26, 28, 36 зубів (б)).

Дослідження проводили на цифровому конусно-променевому томографі Point 3DCombi (PointNix, Південна Корея), з площинним кремнієвим сенсором та зоною сканування 9x12 см. Отримані дані, у форматі DICOM, опрацьовували в графічній комп'ютерній програмі RealScan з можливістю зміни векторних ліній площинних вікон для репозиціонування зображення та виводу досліджуваних анатомічних утворів у правильне площинне положення, що дозволило проводити точні заміри для морфометричних досліджень – визначали показники товщини шарів кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи на рівні ротової/оральної та базальної частин у осіб зрілого віку чоловічої і жіночої статі та досліджували особливості їх співвідношення.

Щільність кістки визначали за допомогою функції «Profile» RealScan за шкалою Hounsfield N. D. в діапазоні від -1023 (повітря) до +2170 (емаль).

Статистичне опрацювання результатів проводили за допомогою програми Statistica 7.0 (StatSoft, USA).

**Результати дослідження та їх обговорення.**

У групу дослідження було залучено 29 осіб (48% жіночої статі, віком 23–33 роки, і 31 особа (52%) чоловічої статі, віком 24–34. Серед жінок було 9 осіб без адентії, у групі жінок з адентією до першої підгрупи належали 10, до другої – 4 пацієнтки. Серед чоловіків групу без адентії склали 7 осіб, ранжування чоловіків з адентією на підгрупи було наступним чином: до першої – 16, до другої – 5 осіб.

Аналіз морфометричних даних у групі осіб без адентії, що стосувалися показників товщини шарів кісткової тканини коміркового відростка верхньої щелепи на рівні оральної та базальної частин за комп'ютерними томограмами, виконаними у горизонтальній площині виявив, що для осіб як чоловічої статі, так і жіночої було характерна найбільша товщина губчастого шару кісткової тканини в ділянках сегментів великих кутніх зубів, а найменша – в ділянках різцевих сегментів симетрично з обох сторін (рис. 2, а, 3, а, 4, а, 5, а).

У жінок з адентією у 1-й підгрупі товщина зовнішньої компактної пластинки ротової частини коміркового відростка верхньої щелепи у місцях адентії була звужена на 20% порівняно до симетричних ділянок (рис. 4, а, проміжок 36–37 vs 46–47) і мала практично однакові показники упродовж інших ділянок зубощелепних сегментів, натомість товщина внутрішньої компактної пластинки змінювалася обернено пропорційно до товщини губчастого шару кісткової тканини.

Максимальні показники товщини внутрішньої компактної пластинки встановлено на рівні лівих різцевих сегментів, а мінімальні – на рівні сегментів великих кутніх зубів симетрично з обох сторін.

При цьому встановлено, що у всіх чоловіків та жінок у підгрупах з 1-м типом адентії встановлено чітко виражену асиметрію на всьому протязі коміркового відростка – шар губчастої кісткової тканини на рівні всіх сегментів з адентією є тоншим порів-

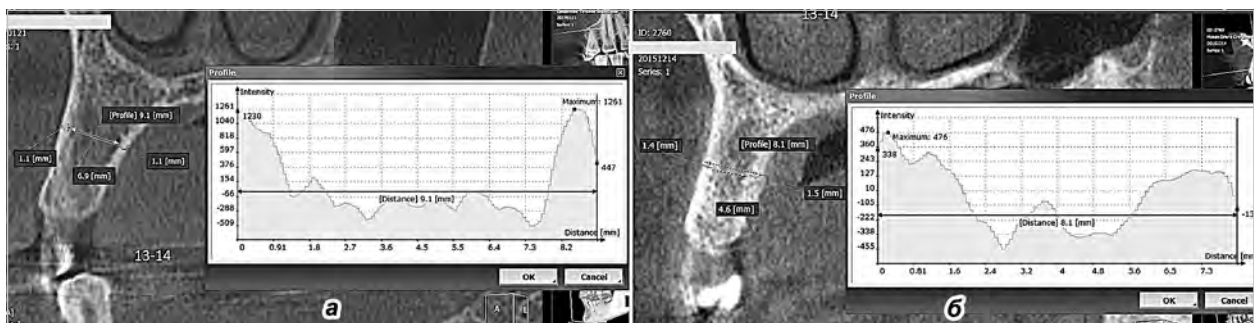


Рис. 2. Панорамний реформат нижньої щелепи, визначення кута лінійних розмірів коміркового відростку та шарів його кісткової тканини на рівні 13–14 зубів (КТ-зображення жінки 63 років з адентією (а) та жінки 38 років без адентії (б)).

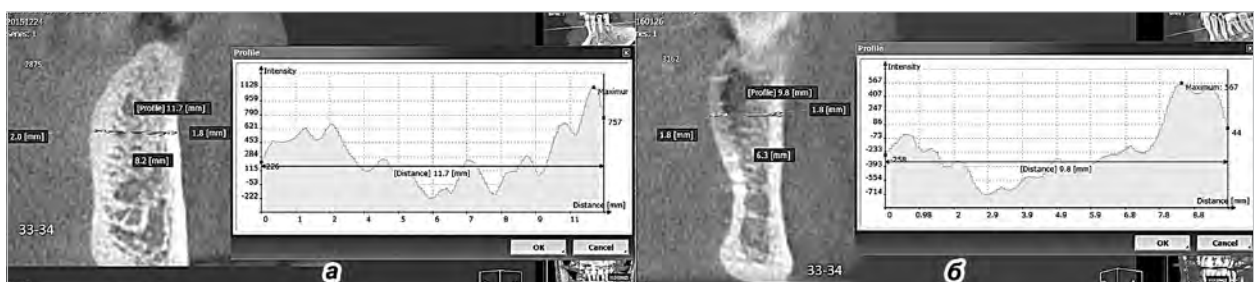


Рис. 3. Дослідження лінійних розмірів коміркового відростка та шарів його кісткової тканини і щільності кістки чоловіків на рівні 33–34 зубів (КТ-зображення) віком 57 р. з адентією (а) і 44 р. без адентії (б).



Рис. 4. Дослідження лінійних розмірів коміркового відростку та шарів його кісткової тканини і щільності кістки на рівні 43–44 зубів (КТ-зображення) у жінок, віком 55 р. (а) і 43 р. (б).

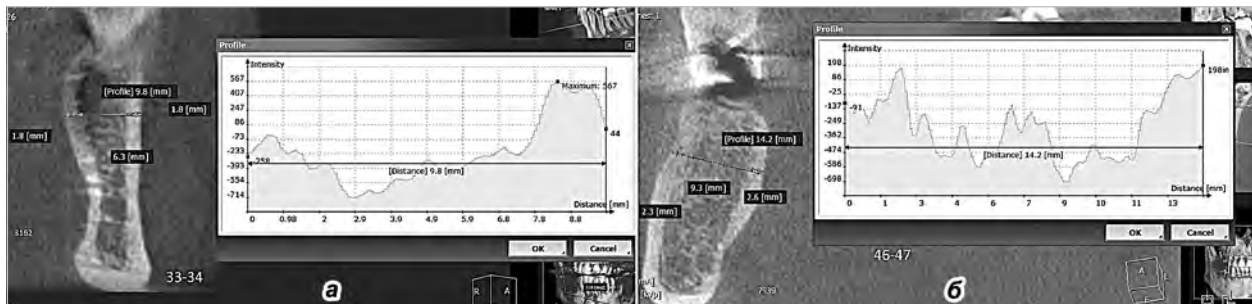


Рис. 5. Дослідження лінійних розмірів коміркового відростку та шарів його кісткової тканини і щільності кістки у чоловіків, обидва 45 р. на рівні 33–34 (а) з адентією (16/18/26/46) і 46/47 (б) з адентією 45–46 зубів (КТ-зображення).

няно до симетричного проміжку з протилежної сторони (рис. 3, б, 4, б), що можна пояснити також змінами і жувального тиску, що виникає унаслідок порушень цілісності зубного ряду.

У жінок та чоловіків з 2-м типом адентії товщина зовнішньої компактної пластинки ротової частини коміркового відростка верхньої щелепи є меншою в середньому на 1/3 порівняно до симетричних проміжків без адентії практично у всіх випадках. Натомість товщина внутрішньої компактної пластинки у жінок змінювалася обернено пропорційно до товщини губчастого шару кісткової тканини (рис. 2, б), тоді як у чоловіків такої тенденції не спостерігали, щоб можна трактувати як гендерні особливості у будові коміркового відростка верхньої щелепи.

У разі порівняння товщини кісткової тканини коміркового відростка зубного проміжку 46–47 у жінок одного віку (31 р.) без адентії та з адентією 46 зуба (рис. 5, а, б) спостерігали зміни – витончення внутрішньої компактної пластинки порівняно до симетричних ділянок верхньої щелепи.

**Висновки.** Сучасні діагностичні радіологічні засоби 3D візуалізації дозволяють встановлювати ранні прояви структурно-функціональної перебудови

ви коміркового відростка верхньої щелепи, що вже розпочинається після адентії одного зуба і характерні для обох статей. За адентії 3 та більше зубів трапляються зміни товщини усіх шарів, причому простежується зменшення зовнішньої компактної пластинки, тоді як зміни внутрішньої компактної пластинки є обернено пропорційні до товщини шару губчастої речовини. Такі зміни, на нашу думку, можна пояснити порушенням жувального тиску, що розвивається при втраті зубів. Результати досліджень свідчать також про наявність гендерних особливостей вікової динаміки у будові коміркового відростка верхньої щелепи та його структурних змін після втрати зубів.

**Перспективи подальших досліджень** спрямовані на розробки інтегративних діагностичних індексів, які б враховували стан аналогічних зубних проміжків у нижній щелепі, а також порівняння з симетричними ділянками з протилежного боку. Отримані результати дозволять розширити знання з анатомії про ранні прояви перебудови кісткової тканини коміркового відростку та матимуть практичне значення для формування комплексної стратегії лікувальних заходів.

### Література

1. Біда О. В. Особливості ортопедичного лікування хворих із частковою втратою зубів із застосуванням дентальної імплантації залежно від показників щільності кісткової тканини щелеп / О. В. Біда // Укр. стомат. альманах. – 2016. – № 1 (2). – С. 60–63.
2. Білозерський І. І. Сучасні уявлення про взаємозв'язки генералізованого пародонтиту, ревматоїдного артриту й остеопорозу / І. І. Білозерський // Проблеми остеології. – 2015. – № 18 (2). – С. 51–60.

3. Костишин Н. М. Структурно-функціональні особливості ремоделювання кісткової тканини в залежності від віку та статі у жителів Львівської області / Н. М. Костишин, Л. П. Костишин // *Biol. Med.* – 2015. – № 2 (26). – С. 34–40.
4. Леоненко П. В. Особливості фізико-механічних властивостей кісткової тканини в ділянках імплантації у пацієнтів з генералізованим пародонтитом та метаболічними остеопатіями / П. В. Леоненко // *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика.* – 2015. – № 24 (2). – С. 70–76.
5. Леоненко П. В. Особливості фізико-механічних властивостей кісткової тканини в ділянках імплантації у пацієнтів з генералізованим пародонтитом та метаболічними остеопатіями / П. В. Леоненко // *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика.* – 2015. – № 24 (3). – С. 34–43.
6. Пасечко Н. В. Порушення мінеральної щільності кісткової тканини у хворих на цукровий діабет / Н. В. Пасечко, А. М. Швед, Л. П. Мартинюк [та ін.] // *Вісник наукових досліджень.* – 2004. – № 4. – С. 71–73.
7. Nackaerts O. Osteoporosis detection using intraoral densitometry / O. Nackaerts, R. Jacobs, H. Devlin [et al.] // *Dentomaxillofacial Radiology.* – 2007. – Vol. 37. – P. 282–287.
8. Lagravère M. O. Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000 / M. O. Lagravère, Y. Fang, J. Carey, R. W. Toogood [et al.] // *Dentomaxillofacial Radiology.* – 2006. – Vol. 35. – P. 407–410.
9. Sulistyani L. D. Mandibular Cortex Correlates to Alveolar Bone Density in Indonesian Women Aged 40 to 75 Years / L. D. Sulistyani, M. Priaminiarti, E. I. Auerkari [et al.] // *Journal of International Dental & Medical Research.* – 2016. – Vol. 9 (3). – P. 215–220.
10. Cakur B. Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women / B. Cakur, S. Dagistan, A. Şahin [et al.] // *Dentomaxillofacial Radiology.* – 2009;38:255–61.
11. Sugiura T. Influence of bone parameters on peri-implant bone strain distribution in the posterior mandible / T. Sugiura, K. Yamamoto, M. Kawakami [et al.] // *Medicina oral, patologia oral Cir. Bucal.* – 2015. – Vol. 20 (1). – P. e66.
12. Ozdemir F. Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography / F. Ozdemir, M. Tozlu, D. GermecCakan // *The Korean Journal of Orthodontics.* – 2014. – Vol. 44 (1). – P. 36–43.
13. Kim S. The association between the low muscle mass and osteoporosis in elderly Korean people / S. Kim, C. W. Won, B. S. Kim [et al.] // *Journal of Korean medical science.* – 2014. – Vol. 29 (7). – P. 995–1000.
14. Park S. E. Association of osteoporosis susceptibility genes with bone mineral density and bone metabolism related markers in Koreans: The Chungju Metabolic Disease Cohort (CMC) study / S. E. Park, K. W. Oh, W. Y. Lee [et al.] // *Endocrine journal.* – 2014. – Vol. 61 (11). – P. 1069–1078.
15. Popat V. B. Bone mineral density in young women with primary ovarian insufficiency: results of a three-year randomized controlled trial of physiological transdermal estradiol and testosterone replacement / Popat V. B., Calis K. A., Kalantaridou [et al.] // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism.* – 2014. – Vol. 99 (9). – P. 3418–3426.
16. Moutsopoulos N. M. Defective neutrophil recruitment in leukocyte adhesion deficiency type I disease causes local IL-17-driven inflammatory bone loss / N. M. Moutsopoulos, J. Konkol, M. Sarmadi [et al.] // *Science translational medicine.* – 2014. – Vol. 6 229. – P. 229ra40-229ra40.

### References

1. Біда ОВ. Особливості ортопедичного лікування хворих із частковим втратам зубів із застосуванням дентальних імплантатів залежно від показників щільності кісткової тканини шелеп. *Укр. стомат. ал'манак.* 2016;1(2):60–3.
2. Білозерський ІІ. Сучасні уявлення про взаємозв'язки генералізованого пародонтиту, ревматоїдного артриту та остеопорозу. *Проблеми остеології.* 2015;18(2):51–60.
3. Костишин НМ, Костишин ЛП. Структурно-функціональні особливості ремоделювання кісткової тканини в залежності від віку та статі у жителів Львівської області. *Biol. Med.* 2015;2(26):34–40.
4. Леоненко ПВ. Особливості фізико-механічних властивостей кісткової тканини в ділянках імплантатів у пацієнтів з генералізованим пародонтитом та метаболічними остеопатіями. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика.* 2015;24(2):70–6.
5. Леоненко ПВ. Особливості фізико-механічних властивостей кісткової тканини в ділянках імплантатів у пацієнтів з генералізованим пародонтитом та метаболічними остеопатіями. *Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика.* 2015;24(3):34–43.
6. Пасечко НВ, Швед АМ, Мартинюк ЛП, Мазур ЛП, Отченашенко ВА. Порушення мінеральної щільності кісткової тканини у хворих на цукровий діабет. *Вісник наукових досліджень.* 2004;4:71–3.
7. Nackaerts O, Jacobs R, Devlin H, Pavitt S, Bleyen E, Yan B, Marjanovic E. Osteoporosis detection using intraoral densitometry. *Dentomaxillofacial Radiology* 2007;37:282–7.
8. Lagravère MO, Fang Y, Carey J, Toogood RW, Packota GV, Major PW. Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2006;35:407–10.
9. Sulistyani LD, Priaminiarti M, Auerkari EI, Kusdhany LS, Latief BS. Mandibular Cortex Correlates to Alveolar Bone Density in Indonesian Women Aged 40 to 75 Years. *Journal of International Dental & Medical Research.* 2016; 9(3):215–20.

10. Cakur B, Dagistan S, Şahin A, Harorli A, Yilmaz AB. Reliability of mandibular cortical index and mandibular bone mineral density in the detection of osteoporotic women. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2009;38:255–61.
11. Sugiura T, Yamamoto K, Kawakami M, Horita S, Murakami K, Kirita T. Influence of bone parameters on peri-implant bone strain distribution in the posterior mandible. *Medicina oral, patologia oral Cir Bucal*. 2015;20(1):e66.
12. Ozdemir F, Tozlu M, GermecCakan D. Quantitative evaluation of alveolar cortical bone density in adults with different vertical facial types using cone-beam computed tomography. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2014;44(1):36–43.
13. Kim S, Won CW, Kim BS, Choi HR, Moon MY. The association between the low muscle mass and osteoporosis in elderly Korean people. *Journal of Korean medical science*. 2014;29(7):995–1000.
14. Park SE, Oh KW, Lee WY, Baek KH, Yoon KH, Son HY, Kang MI. Association of osteoporosis susceptibility genes with bone mineral density and bone metabolism related markers in Koreans: The Chungju Metabolic Disease Cohort (CMC) study. *Endocrine journal*. 2014;61(11):1069–78.
15. Papat VB, Calis KA, Kalantaridou SN, Vanderhoof VH, Koziol D, Troendle JF, Nelson LM. Bone mineral density in young women with primary ovarian insufficiency: results of a three-year randomized controlled trial of physiological transdermal estradiol and testosterone replacement. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2014;99(9):3418–26.
16. Moutsopoulos NM, Konkel J, Sarmadi M, Eskan MA, Wild T, Dutzan N, Uzel G. Defective neutrophil recruitment in leukocyte adhesion deficiency type I disease causes local IL-17–driven inflammatory bone loss. *Science translational medicine*. 2014;6(229):229ra40-229ra40.

УДК 611.716.1-018.46-053.7:612.014.47

**ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ НА СТРУКТУРУ И КАЧЕСТВО КОСТНОЙ ТКАНИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ**  
*Кухлевский Ю. И.*

**Резюме.** Данное исследование посвящено изучению изменения размеров альвеолярного отростка нижней челюсти у лиц без и с адентией с использованием клинической трехмерной (3D) компьютерной томографии (КТ).

Проанализированы 3D КТ изображения челюстно-лицевой области 40 пациентов (22–35 лет), у которых отсутствуют метаболические заболевания, могущие повлиять на состояние костной ткани. Для оценки состояния костной ткани была определена плотность компактных и губчатого слоев (КС и ГС соответственно) оральной и базальной частей альвеолярного отростка нижней челюсти на уровне сегментов резцов, малых и больших коренных зубов с обеих сторон у всех обследованных лиц. Локальные различия в плотности костной ткани в пределах каждого изображения, а также различия в процентах (%) между участком адентии и соответствующим симметричным участком были определены для каждого пациента.

По данным проведенного исследования было установлено, что современные диагностические радиологические средства 3D визуализации позволяют устанавливать ранние проявления структурно-функциональной перестройки альвеолярного отростка верхней челюсти, которые определяются уже после адентии одного зуба, и характерны для лиц обоего пола. При адентии 3-х и более зубов отмечаются изменения толщины всех слоев, причем прослеживается уменьшение наружной компактной пластинки, тогда как изменения внутренней компактной пластинки обратно пропорциональны толщине слоя губчатого вещества.

**Ключевые слова:** анатомия; верхняя челюсть; альвеолярный отросток; адентия; плотность кости; трехмерное отображение; компьютерная томография.

UDC 611.716.1-018.46-053.7:612.014.47

**EFFECT OF FUNCTIONAL EXERTION ON MANDIBULAR ALVEOLAR BONE STRUCTURE AND QUALITY OF YOUNG PEOPLE**  
*Kukhlevskiy Yu. I.*

**Abstract.** Functional asymmetry of bone remodeling level causes increased variability of bone density degree (BD). This study examined the changes of the variability of mandibular alveolar trabecular and cortical DBM during edentulism using clinical three-dimensional (3D) computer tomography (CT) imaging.

**Methods:** 3D CT images were taken from 40 patients of 22–35 years old. They were without any metabolic diseases related to the bone disorders. Randomization of patients was carried out for control group (patients without edentulism) and group of patients with edentia. This group was subdivided into two subgroups: the 1<sup>st</sup> one was attributed to the patients who didn't have 1–2 teeth; the 2<sup>nd</sup>–3 or more teeth. The state of bone density was defined by investigation of compact and sponger layers in oral and basal parts (CO, SL, CB, respectively) of the alveolar bone of the mandible at the segments of incisive small and large molar teeth on the left and the

right of all persons observations by digital cone-beam tomography Point 3D Combi (PointNix, South Korea). The regional variations within each image, as well as percentage (%) differences of the bone density by CT attenuation parameters between target regions (with edentia) and related symmetric regions for each patient were computed and compared.

*Results:* CO, SL, and CB had higher variability in 2<sup>nd</sup> edentulism subgroup for both sexes than patients in the 1<sup>st</sup> group. In women of the 1<sup>st</sup> subgroup with edentulism C thickness decreased on 20% compared to the symmetric spaces while the thickness of the BL varied to the thickness of SL. The maximum thickness of the OC was at left incisive segments, and the minimum – at the level of large molar segments symmetrically on both sides.

*Conclusions:* Modern 3D radiological visualization allows determining early signs of structural changes of the mandibular alveolar bone that already starts after edentulism with one tooth in both sexes. For edentia with 3 or more teeth associated with changes in the thickness of all layers, and can be traced by reduction of external compact plate, while changing internal compact plate is inversely proportional to the thickness of the layer of spongy layer.

**Keywords:** Anatomy; Maxilla; Alveolar process; Edentia; Bone density; Three-dimensional imaging; Computer Tomography.

Стаття надійшла 05.04.2017 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування