

О.О. Адамович¹, Р.П. Криницький¹,
Н.М. Войценко², О.З. Масна-Чала¹,
Л.В. Панкевич¹

¹ ДНП «Львівський національний медичний
університет імені Данила Галицького»

² КНП Стоматологічна поліклініка 1
Львів, Україна

Надійшла: 22.04.2025

Прийнята: 12.06.2025

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.2.6-11>

УДК 611.728.2:616.74-008.64

АНАЛІЗ ЯКОСТІ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ ЩЕЛЕП В НОРМІ І ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ СТО- МАТОЛОГІЧНОЇ ПАТОЛО- ГІЇ

Adamovych O.O. , Krynytskyi R.P. , Voitsenko N.M. , Masna-Chala O.Z. , Pankevych L.V.  Analysis
of jaw-bone tissue quality in normal conditions and in various dental pathologies.

Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Dental clinic 1, Lviv, Ukraine.

ABSTRACT. Relevance. Recent clinical and epidemiological studies show that dentoalveolar pathologies are widespread across different ages and sexes. Deformations of dental arches and occlusion are often accompanied by alterations in the structure and quality of jaw-bone tissue. **The aim** of our study was to evaluate bone-tissue density parameters of the jaws in adults and their changes against different types of dental pathology. **Methods.** One hundred anonymised series of jaw radiovisiograms of adults aged 22–35 years were analysed. The sample was formed by randomisation and comprised 45 men and 55 women. Radiovisiograms were obtained with a Siemens dental radiovisiography unit using TrophyRadiology software. A density-measurement program was used; the unit of density was the relative grey scale unit (GSU). Bone-tissue density was assessed in the incisor segments and in the segments of the large molar teeth. **Results and conclusion.** Analysis of the randomised radiovisiogram series allowed us to establish the prevalence of different dental pathologies among men and women of mature age, in particular the frequency of various occlusion types. Orthognathic occlusion was detected in only 31 % of subjects (27 % of men, 34 % of women). Orthognathic occlusion was most common among women, whereas crossbite had the highest frequency (33 %) among men. Various kinds of edentulism were found in 66 % of subjects, crowding in 17 %, temporomandibular joint dysfunction in 8 %, and periodontal disease in 9 %. Braces had been applied in 21 % of subjects to correct occlusal and tooth-alignment defects. Analysis of bone-density in alveolar segments showed similar ratios in men and women. In all assessed areas bone-density values in men were higher than in women; density at the molar segments was higher than at the incisor segments; density of the lower-jaw areas exceeded that of the upper jaw. Characteristic changes in bone-tissue quality of alveolar segments were identified in association with different occlusion types, localised or generalised maxillofacial pathologies, and brace correction. Patients with various dentoalveolar anomalies exhibited a tendency towards reduced bone-density indices, indicating lower quality bone. Correction with braces was accompanied by a minor decrease in bone density of both jaws' alveolar segments by 3–5 %.

Key words: bone tissue; jaws; dentoalveolar anomalies; occlusion; density; dental radiovisiography.

Adamovych OO, Krynytskyi RP, Voitsenko NM, Masna-Chala OZ, Pankevych L. [Analysis of jaw-bone tissue quality in normal conditions and in various dental pathologies]. Morphologia. 2025;19(2):6-11. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.2.6-11>

 Adamovych O.O. 0000-0001-5729-1118;  Krynytskyi R.P. 0000-0002-2764-8814;

 Voitsenko N.M. 0009-0008-1340-9127;  Masna-Chala O.Z. 0000-0002-8076-1322;

 Pankevych L.V. 0000-0001-8687-7628

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Вступ

Результати клінічних та епідеміологічних досліджень останніх років свідчать про високу поширеність стоматологічних захворювань серед осіб різного віку та статі в різних країнах світу. За

даними численних дослідників патологію пародонта сьогодні мають понад 80% населення планети, а аномалії розвитку щелеп і положення зубів належать до найчастіше діагностованих стоматологічних захворювань [1-6].

Вивченню впливу деформації зубних рядів і

прикусу на стан зубів і скронево-нижньощелепного суглоба присвячені численні дослідження [7-12], проте недостатньо дослідженим залишається їх вплив на структуру і якість кісткової тканини щелеп.

Відомо, що щільність кісткової тканини є універсальним біомаркером якості кісткової тканини [13-15]. Тому **метою** нашого дослідження стало вивчення співвідношення показників щільності кісткової тканини щелеп у осіб зрілого віку та особливостей їх змін на тлі різних видів стоматологічної патології.

Матеріали та методи

В процесі виконання дослідження опрацьовано 100 серій анонімізованих радіовізіограм щелеп осіб зрілого віку (22-35 років), пацієнтів стоматологічної клініки «СТОМАТОЛОГІЯ». Вибірку сформовано методом рандомізації. До її складу увійшло 45 чоловіків та 55 жінок.

Радіовізіограми опрацьовано на апараті для дентальної радіовізіографії фірми Siemens з програмним забезпеченням TrophyRadiology. При опрацюванні радіовізіограм застосовували програму для виміру щільності твердих тканин. Одиниця виміру щільності тканин – умовна одиниця сірості (УОС).

Беручи до уваги структурні особливості та різне функціональне навантаження різних ділянок щелеп, щільність кісткової тканини визначали в ділянці різцевих сегментів та в ділянці сегментів великих кутніх зубів.

Проведені дослідження не суперечать основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977), відповідним положенням ВООЗ та законам України.

Результати та їх обговорення

Проведений аналіз рандомізованої вибірки серій радіовізіограм дав змогу встановити частоту різних видів стоматологічної патології серед чоловіків та жінок зрілого віку. Зокрема, з'ясовано частоту виявлення різних видів прикусу серед осіб даної вікової групи (рис. 1-3).

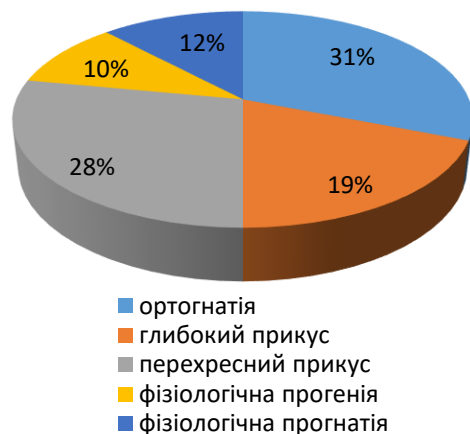


Рис. 1. Розподіл частоти зустрічання різних видів прикусу у осіб зрілого віку.

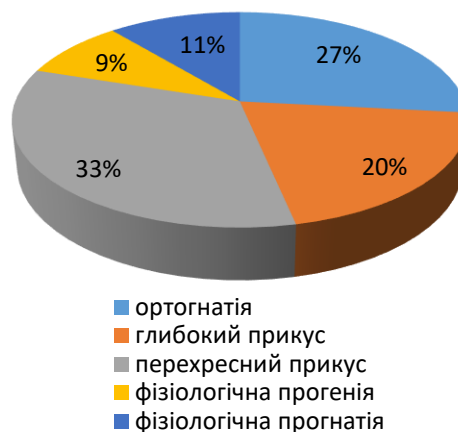


Рис. 2. Розподіл частоти зустрічання різних видів прикусу у чоловіків.



Рис. 3. Розподіл частоти зустрічання різних видів прикусу у жінок.

Встановлено, що ортогнатичний прикус має лише 31% осіб, що увійшли до рандомізованої групи, серед чоловіків частка осіб з таким прикусом складає 27%, а серед жінок – 34%. В загальній групі та серед обстежених жінок ортогнатичний прикус має найбільшу частоту зустрічання; в групі обстежених чоловіків найбільшу частоту зустрічання – 33% має перехресний прикус.

Серед інших видів стоматологічної патології виявлено різні види адентії у 66 осіб (34 чоловіка, 32 жінки), скученість зубів у 17 осіб (7 чоловіків, 10 жінок), дисфункція скронево-нижньощелепного суглоба у 8 осіб (3 чоловіків, 5 жінок), захворювання тканин пародонта у 9 осіб (5 чоловіків, 4 жінки). У 3 чоловіків та 18 жінок для виправлення дефектів прикусу та положення зубів встановлені брекетти.

Проведений аналіз щільності кісткової тканини коміркових ділянок щелеп засвідчив подібне співвідношення досліджуваного показника у чоловіків та жінок (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння щільності кісткової тканини коміркових ділянок щелеп чоловіків та жінок зрілого віку на рівні різцевих сегментів та сегментів великих кутніх зубів за даними дентальної радіовізіографії (УОС) ($M \pm m$)

	Верхня щелепа		Нижня щелепа	
	Різцеві сегменти	Сегменти великих кутніх зубів	Різцеві сегменти	Сегменти великих кутніх зубів
юнаки	198,69±9,13	214,05±8,9473	203,45±12,11	228,15±9,73
дівчата	193,14 ± 9,07	206,32 ± 8,12	197,34 ± 8,72	212,31 ± 9,14

Встановлено, що у всіх досліджуваних ділянках щільність кісткової тканини у чоловіків є вищою, ніж у жінок; щільність кісткової тканини на рівні сегментів великих кутніх зубів є вищою, ніж

на рівні різцевих сегментів, а щільність кісткової тканини досліджуваних ділянок нижньої щелепи є вищою, ніж верхньої (рис. 4).

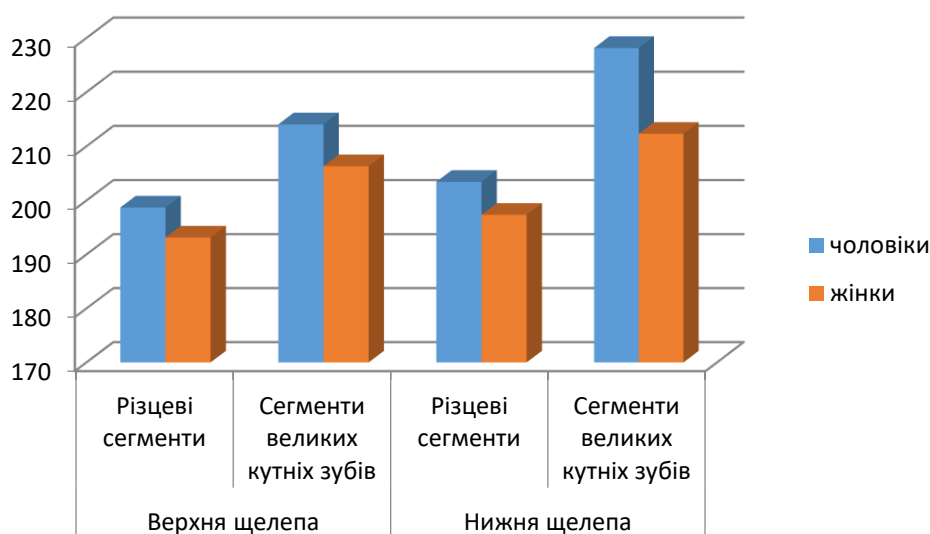


Рис. 4. Порівняння показників щільності кісткової тканини різних ділянок верхньої та нижньої щелеп чоловіків та жінок зрілого віку.

Проведений аналіз змін якості кісткової тканини коміркових ділянок щелеп, що візуалізують на тлі різних видів прикусу, локалізованих чи генералізованих патологічних процесів щелепно-лищевої ділянки та їх корекції брекетами, дозволив встановити певні тенденції, характерні для кожного з досліджуваних станів. Зокрема, встановлено зниження показників щільності кісткової тканини в ділянці різцевих сегментів верхньої щелепи на 5-7%, нижньої щелепи – на 3-5% у порівнянні з нормою у осіб з глибоким прикусом, фізіологічною прогенією та прогнатією. При цьому щільність кісткової тканини в ділянках сегментів великих кутніх зубів залишалась в межах норми.

У пацієнтів з перехресним прикусом різниця показників щільності симетричних ділянок на рівні сегментів великих кутніх зубів на верхній щелепі сягає 10-15%, на нижній щелепі – 8-12%. Різниця показників щільності кісткової тканини на рівні різцевих сегментів у осіб з перехресним прикусом виражена менше і сягає на обох щелепах 5-7%.

Подібне співвідношення показників щільності симетричних ділянок щелеп спостерігали у пацієнтів з дисфункцією скронево-нижньощелепного суглоба – їх різниця для нижньої щелепи в ділянці великих кутніх зубів становила 12-15%, для верхньої щелепи – 10-12%. Різниця досліджуваного показника на рівні різцевих сегментів не була істотною.

В ділянках адентії зниження щільності кісткової тканини є прямо пропорційним до кількості відсутніх зубів і більше вираженим на верхній щелепі, ніж на нижній. В ділянці сегментів великих кутніх зубів щільність кісткової тканини в зоні адентії знижується до 15% на верхній щелепі та до 10% на нижній.

Локальне зниження щільності кісткової тканини коміркової частини нижньої щелепи до 8-10% спостерігали у пацієнтів із патологічною скученістю зубів в зоні різцевих сегментів. При цьому в зоні різцевих сегментів верхньої щелепи при скученості зубів показники щільності кісткової тканини мали слабо виражену тенденцію до зростання і перевищували норму на 3-5%.

Захворювання тканин пародонта проявляються у вигляді тотального зниження щільності кісткової тканини коміркових ділянок щелеп на рівні всіх уражених зубощелепних сегментів як верхньої, так і нижньої щелеп до 20-25% у порівнянні з нормою.

Для корекції зубних рядів та розташування окремих зубів сьогодні широко використовуються брекети, під впливом яких зуби змінюють своє положення та кут нахилу. Аналіз впливу просторового переміщення коренів зубів в товщі кісткової тканини коміркових ділянок щелеп під дією брекетів засвідчив несуттєве зниження її щільності в межах 3-5% на обох щелепах на рівні як різцевих сегментів, так і сегментів великих кутніх зубів.

На думку різних авторів щільність кісткової тканини щелеп є важливим променевим біомаркером визначення її якості як в клініці, так і при проведенні експериментальних досліджень [13-16]. Численні роботи присвячені вивченню вікової динаміки щільності різних ділянок скелету, в тому числі і щелеп, закономірностей її змін на тлі фонових патологій, а також під впливом різних екзо- та ендогенних чинників [17-19]. Результати наших досліджень засвідчують здатність кісткової тканини щелеп адаптуватись до структурних особливостей та перебудов шляхом зміни якісних характеристик, що необхідно брати до уваги при плануванні та проведенні хірургічних, ортодонтичних чи ортопедичних маніпуляцій.

Висновки

1. Серед осіб зрілого віку ортогнатичний прикус виявлено лише у 31% обстежених (27% серед чоловіків та 34% серед жінок). Ортогнатичний прикус має найбільшу частоту зустрічання серед обстежених жінок; в групі обстежених чоловіків найбільшу частоту – 33% має перехресний прикус.

2. Різні види адентії виявлено у 66% обстежених, скученість зубів у 17%, дисфункцію скронево-нижньощелепного суглоба у 8 %, захворювання тканин пародонта у 9 %. У 21% обстежених для виправлення дефектів прикусу та положення зубів встановлено брекети.

3. Аналіз щільності кісткової тканини коміркових ділянок щелеп засвідчив подібне співвідношення досліджуваного показника у чоловіків та жінок.

4. У всіх досліджуваних ділянках щільність кісткової тканини у чоловіків є вищою, ніж у жінок; щільність кісткової тканини на рівні сегментів великих кутніх зубів є вищою, ніж на рівні різцевих сегментів, а щільність кісткової тканини досліджуваних ділянок нижньої щелепи є вищою, ніж верхньої.

5. Встановлено характерні особливості змін якості кісткової тканини коміркових ділянок щелеп на тлі різних видів прикусу, локалізованих чи генералізованих патологічних процесів щелепно-лицевої ділянки та їх корекції брекетами.

6. У пацієнтів з різними видами зубощелепних аномалій встановлено тенденцію до зменшення показників щільності кісткової тканини, що засвідчує зниження її якості.

7. Корекція зубних рядів шляхом застосування брекетів супроводжується неістотним зниженням щільності кісткової тканини коміркових ділянок обох щелеп в межах 3-5%.

Перспективи подальших досліджень

Подальше вивчення особливостей динаміки показників щільності кісткової тканини різних ділянок скелету у віковому аспекті, на тлі різноманітних впливів, фонових станів і патологій, а також закономірностей їх співвідношення дозволить глибше зрозуміти механізми кісткового метаболізму в нормі та при патології, оптимізувати діагностичні критерії та підвищити ефективність профілактики і лікування захворювань, пов'язаних з кістковою системою.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науково-дослідної роботи «Морфофункціональні особливості органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу, при впливі опіоїдів, харчових добавок, реконструктивних операцій та ожирінні» (номер державної реєстрації 0120U002129).

Літературні джерела References

1. Lykhota K, Vataga K. [The current state of the problem of periodontal pathology and maxillofacial anomalies in the period of alternating bite (literature review)]. Suchasna medytsyna, farmatsiya ta psykholohichne zdorov'ya. 2024;1(15):59-66. Ukrainian. <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-11>

2. Ziuzin V., Chernov V., Chernov S [The Incidence of the Population of Ukraine of Inflammatory Periodontal Diseases, Prediction and Prevention of

Pathology in Modern Conditions] Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. 2021;6(2)30: 125–132. Ukrainian. <https://doi.org/10.26693/jmbs06.02.125>

3. Abdulkareem AA, Al-Taweel FB, Al-Sharqi AJB, Gul SS, Sha A, Chapple ILC. Current concepts in the pathogenesis of periodontitis: from symbiosis to dysbiosis. J Oral Microbiol. 2023 Apr 2;15(1):2197779. doi: <https://doi.org/10.1080/20002297.2023.2197779>

4. Fan W, Liu C, Zhang Y, et al. Epidemiology and associated factors of gingivitis in adolescents in Guangdong Province, Southern China: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2021 Jun 16;21(1):311. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01666-1>
5. Chukhray NL, Martovlos OI, Mashkarynets OO, Dubetska-Grabous IS, Fur MB [Anomalies of the dental arches in structure of malocclusion in children from boarding institutions] *Stomatological Bulletin*, 2023;122(1):9–14. Ukrainian. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2023-47-1.2>
6. Makeyev V, Chuchmay O, Pylypiv N, Chuchmay I. [Dependence of the tooth extraction frequency by orthodontic indications on the type of dentofacial anomalies according to the Engel classification and on the time of the beginning of orthodontic treatment. *Actual Dentistry*, 2020;2:70-74. Ukrainian. <https://doi.org/10.33295/1992-576X-2020-2-70>
7. Chukhray NL, E.V. Bezvushko EV, Kolesnichenko OV, Fur MB, Byala OKhA [Dental caries of primary teeth in children of boarding institutions with malocclusion]. *Stomatological bulletin*, 2022;120(3): 123–129. Ukrainian. <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2022-45-3.21>
8. Smolyar N, Bodnaruk N. [Condition of Hard Tissues of the Primary Teeth in Children with the Pathology of the Musculoskeletal System]. *Lviv clinical bulletin* 2014; 3(7): 35-38. Ukrainian. <https://doi.org/10.25040/lkv2014.03.035>
9. Lesitskiy MYu, Fur MB, Mashkarynets OO [Frequency of malocclusion] *Stomatological Bulletin*, 2020; 113 (2) : 61-66; <https://doi.org/10.35220/2078-8916-2020-36-2-61-66>
10. Smolyar N, Lesitskiy M, Bezvushko E, Fur N, Hordon-Zhura H. Enamel resistance in children with malocclusions. *Georgian Med News*. 2020;(306):37-40.
11. Acharya A., Bhattarai B, George D, Bhagat T. Pattern of Malocclusion in Orthodontic Patients in South-Eastern Region of Nepal. *Orthodontic Journal of Nepal*. 2014; 1(7): 7-10. <http://dx.doi.org/10.3126/ojn.v7i1.18893>
12. Ameera Al, Navin A, Mansour K, Sultan S. Prevalence of Malocclusion among Female School-children Aged 12-15 Years: Saudi Arabia. *Journal of International Oral Health*; 2019;11(2):86-91. https://doi.org/10.4103/jioh.jioh_285_18
13. Chelpanova IV. [Analysis of bone density of the rabbit lower jaw according to radioviziographiya]. *Klinichna anatomiya ta operativna khirurgiya*. 2022;21(3):18-21. Ukrainian. <https://doi.org/10.24061/1727-0847.21.3.2022.32>
14. Chelpanova IV. [Comparison of bone density changes in rabbit mandible using different osteoplastic materials]. *Morphologia*. 2024;18(2):84-90. Ukrainian. <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2024.2.84-90>
15. Chelpanova I, Masna Z, Ambarova N. Dynamics of mineral element content in mandibular bone tissue of experimental animals during the healing of an artificial defect filled with octacalcium phosphate. *Proceeding of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences*. 2024; 76(2). <https://doi.org/10.25040/ntsh2024.02.06>
16. Adamovych OO, Safonov AS, Kryvetskyi VV, Kordiyak OY, Sohuyko RR, Paltov YeV, Kotsarenko MV. [Comparative analysis of changes in density and mineral composition of bone tissue on the background of experimental diabetes mellitus and opioid influence] (Electronic resource). *Ukrainskyi radiolohichnyi ta onkolohichnyi zhurnal*. 2021; 29(4): 39-47. Ukrainian. <https://doi.org/10.46879/ukroj.4.2021.39-47>
17. Kostyshyn NM. [Evaluation of tibia mineral density in rats to nonphysiological whole body vibration in obesity and sedentary osteopenia model]. (Electronical resource). *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2021; 1:393-396. Ukrainian. <https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-1-159-393-396>
18. Sohuyko RR, Masna ZZ, Pavliv KhI. Post-traumatic density of the bone tissue of the rat's mandible without pathology, on the background of nalbuphine intake and after lincomycin treatment. *World science*. 2019; 2(11(51)):25-9. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112019/6772
19. Sohuyko R, Pavliv Kh, Masna-Chala O, Diskovskiy I, Masna Z Density and mineral content dynamics of bone tissue of the lower jaw of the rat on the background of opioid influence and after its withdrawal. *Wiadomości Lekarskie*. 2019; LXXII 12(1):2300-4. <https://doi.org/10.36740/WLek201912107>

Адамович О.О., Криницький Р.П., Войценко Н.М., Масна-Чала О.З., Панкевич Л.В. Аналіз якості кісткової тканини щелеп в нормі і при різних видах стоматологічної патології.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Результати клінічних та епідеміологічних досліджень останніх років свідчать, що зубощелепні патології поширені серед осіб різного віку та статі. Деформації зубних рядів і прикусу часто супроводжуються змінами в структурі і якості кісткової тканини щелеп. **Метою** нашого дослідження стало вивчення співвідношення показників щільності кісткової тканини щелеп у осіб зрілого віку та особливостей їх змін на тлі різних видів стоматологічної патології. **Методи.** В процесі виконання дослідження опрацьовано 100 серій анонімізованих радіовізіограм щелеп осіб зрілого віку (22-35 років),. Вибірку сформовано методом рандомізації. До її складу увійшло 45 чоловіків та 55 жінок. Радіовізіограми опрацьовано на апараті для дентальної радіовізіографії фірми Siemens з програмним забезпеченням TrophyRadiology, При опрацьованні радіовізіограм застосовували програму для виміру щільності твердих тканин. Одиниця виміру щільності тканин – умовна одиниця сірості (УОС). Щільність кісткової тканини

визначали в ділянці різцевих сегментів та в ділянці сегментів великих кутніх зубів. **Результати та підсумок.** Проведений аналіз рандомізованої вибірки серій радіовізіограм дав змогу встановити частоту різних видів стоматологічної патології серед чоловіків та жінок зрілого віку. Зокрема, з'ясовано частоту виявлення різних видів прикусу серед осіб даної вікової групи. Серед осіб зрілого віку ортогнатичний прикус виявлено лише у 31% обстежених (27% серед чоловіків та 34% серед жінок). Ортогнатичний прикус має найбільшу частоту зустрічання серед обстежених жінок; в групі обстежених чоловіків найбільшу частоту – 33% має перехресний прикус. Різні види адентії виявлено у 66% обстежених, скученість зубів у 17%, дисфункцію скронево-нижньощелепного суглоба у 8 %, захворювання тканин пародонта у 9 %. У 21% обстежених для виправлення дефектів прикусу та положення зубів встановлено брекети. Аналіз щільності кісткової тканини коміркових ділянок щелеп засвідчив подібне співвідношення досліджуваного показника у чоловіків та жінок. У всіх досліджуваних ділянках щільність кісткової тканини у чоловіків є вищою, ніж у жінок; щільність кісткової тканини на рівні сегментів великих кутніх зубів є вищою, ніж на рівні різцевих сегментів, а щільність кісткової тканини досліджуваних ділянок нижньої щелепи є вищою, ніж верхньої. Встановлено характерні особливості змін якості кісткової тканини коміркових ділянок щелеп на тлі різних видів прикусу, локалізованих чи генералізованих патологічних процесів щелепно-лицевої ділянки та їх корекції брекетами. У пацієнтів з різними видами зубощелепних аномалій встановлено тенденцію до зменшення показників щільності кісткової тканини, що засвідчує зниження її якості. Корекція зубних рядів та шляхом застосування брекетів супроводжується неістотним зниженням щільності кісткової тканини коміркових ділянок обох щелеп в межах 3-5%.

Ключові слова: кісткова тканина, щелепи, зубощелепні аномалії, прикус, щільність, дентальна радіовізіографія.