

Д. В. Якимович, З. З. Масна*, О. З. Масна-Чала**

*Кафедри терапевтичної стоматології (зав. – проф. В. М. Зубачик); *оперативної хірургії з топографічною анатомією (зав. – проф. З. З. Масна); **хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії (зав. – проф. Я. Е. Варес) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького*

АНАЛІЗ ЩІЛЬНОСТІ ТВЕРДИХ ТКАНИН ПРИШИЙКОВОЇ ДІЛЯНКИ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ РІЗНИХ ГРУП

Резюме. У практиці клінічної та експериментальної стоматології численні дослідження присвячені вивченню особливостей динаміки щільності кісткової тканини щелеп у віковому аспекті та при різних патологічних станах. При цьому визначення мінеральної щільності твердих тканин зубів знаходить практичне застосування лише в поодиноких випадках.

Мета роботи: з'ясування особливостей співвідношення показників щільності твердих тканин постійних зубів різних груп у пришийковій ділянці.

Матеріал і методи. Для визначення щільності твердих тканин пришийкової ділянки опрацьовано рентгенограми 320 інтактних постійних зубів (n=10 для кожного зуба постійного прикусу), виконаних на апараті для дентальної радіовізіографії Siemens з програмним забезпеченням Trophy Radiology. Знімки опрацьовані в програмі VixWin Pro. Одиниця виміру щільності тканин – умовна одиниця сірості (УОС). Щільність тканин у пришийковій ділянці визначали окремо для емалі, цементу та дентину, різницю між встановленими показниками подано у відсотках.

Результати дослідження. Встановлено істотну різницю показників щільності емалі, дентину та цементу постійних зубів. З'ясовано, що в пришийковій ділянці у різців найвищу щільність має дентин, найнижчу – цемент; у ікол найвищу щільність має дентин, найнижчу – емаль; у малих кутніх зубів найвищу щільність має дентин, найнижчу – цемент; у великих кутніх зубів найвищу щільність має емаль, найнижчу – цемент. Показники щільності емалі та дентину є найнижчими у різців, далі поступово збільшуються у ікол та малих кутніх зубів і сягають максимального значення у великих кутніх зубів. Показники щільності цементу також є найнижчими у різців, дещо вищим у малих кутніх зубів, ще зростають у ікол і максимального значення сягають у великих кутніх зубів.

Висновок. При використанні променевого методу для дослідження стану твердих тканин зубів, саме променеві біомаркери можуть стати ефективним інструментом для вивчення схильності чи резистентності зубів до патологічних уражень, зокрема – у пришийковій ділянці.

Ключові слова: щільність, емаль, дентин, цемент, пришийкова ділянка.

Серед можливостей сучасної променевої діагностики важливе місце належить визначенню якості обстежуваних структур, еквівалентом якої є їх щільність. Особливого значення ця можливість набуває при дослідженні мінералізованих тканин – кісток та зубів [1-4]. Як свідчать дані наукової літератури, саме зміна щільності мінералізованих тканин часто є першою доклінічною ознакою розвитку патологічних змін в кістковій тканині [2, 4, 5]. У практиці клінічної та експериментальної стоматології численні дослідження присвячені вивченню особливостей динаміки щільності кісткової тканини щелеп у віковому аспекті та після втрати зубів, на тлі фонових патологій та при захворюваннях тканин пародонту, після травм та

дентального протезування [6-11]. Попри широке використання променевого методу для оцінки якості кісткової тканини щелеп шляхом визначення її мінеральної щільності, при обстеженні твердих тканин зубів цей метод знаходить практичне застосування лише в поодиноких випадках.

Мета дослідження: з'ясування особливостей співвідношення показників щільності твердих тканин постійних зубів різних груп у пришийковій ділянці.

Матеріал і методи. Для визначення щільності твердих тканин пришийкової ділянки опрацьовано рентгенограми 320 інтактних постійних зубів (n=10 для кожного зуба постійного прикусу), виконаних на апараті для дентальної радіо-

візіографії Siemens з програмним забезпеченням Trophy Radiology. Дослідження проведене на базі Стоматологічного Медичного Центру Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, знімки опрацьовані в програмі VixWin Pro. Одиниця виміру щільності тканин – умовна одиниця сірості (УОС). Щільність тканин

у пришийковій ділянці визначали окремо для емалі та цементу на проксимальній та дистальній поверхнях зубів, для дентину – в проекції шийки зуба у проміжку між порожниною зуба та бічним краєм, тому в цій ділянці визначений показник був сумарним для власне дентину, та тканин, які на нього нашаровувались (рис. 1).

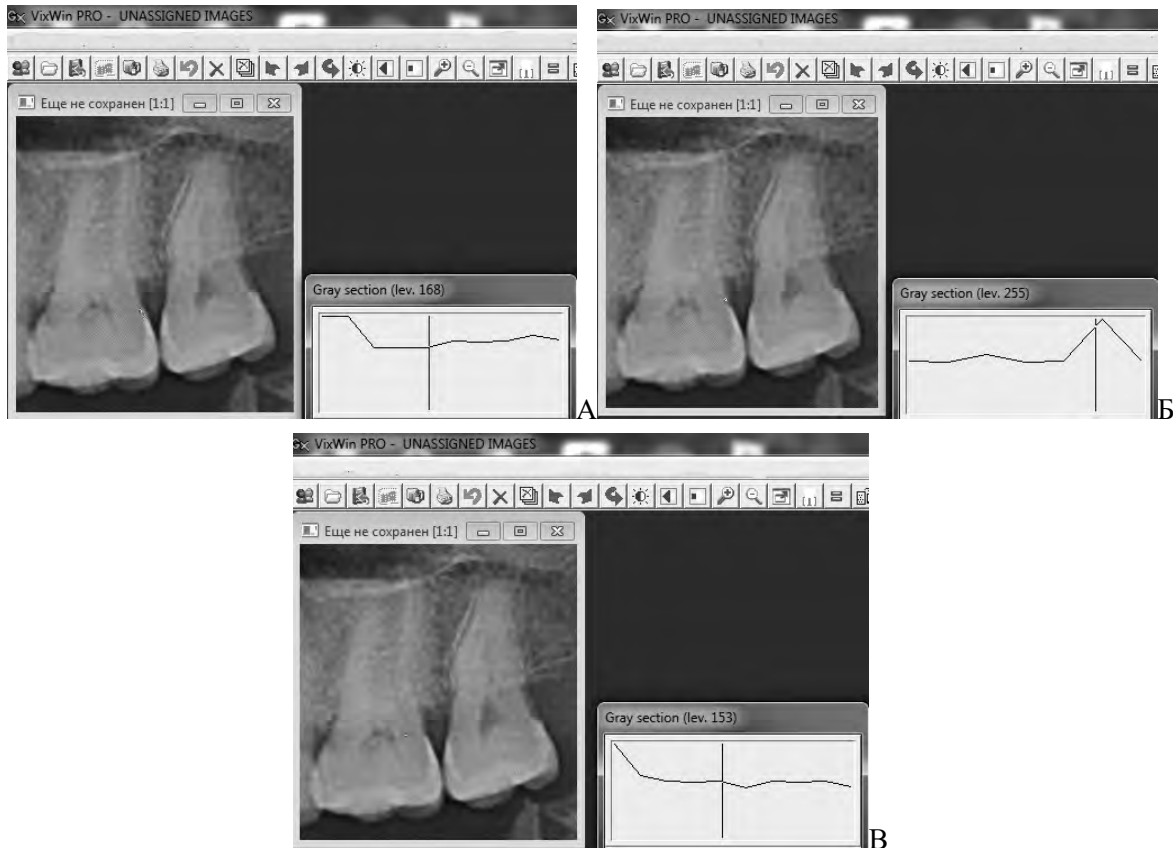


Рис. 1. Визначення щільності твердих тканин постійних зубів. А – емалі, Б – цементу, В – дентину

Для дослідження підпорядкування отриманих даних нормальному закону розподілу використовували аналіз гістограми розподілу, показники коефіцієнтів асиметрії та екстинкції, критерій Шапіро-Уїлка. Дані показників щільності твердих тканин постійних зубів різних груп за характеристикою розподілу відрізняються від нормального, тому їх представлено у вигляді Me (25 %; 75 %), де Me – медіана, 25 % – 25-й перцентиль (перший кватиль), 75 % – 75-й перцентиль (третій кватиль). Оцінку достовірності різниці середніх вибірок проводили з використанням непараметричних методів: U – критерію Уїлкоксона

(Манна-Уїтні) та методу Крускала-Уолліса для порівняння кількох вибірок. Для об'єктивізації отриманих результатів різницю між встановленими показниками подано у відсотках.

Результати дослідження та їх обговорення. За порівнянням показників щільності емалі, дентину та цементу постійних зубів загалом виявлено, що наявна істотна різниця досліджуваних показників ($p < 0,05$), зокрема, щільність дентину перевищує щільність емалі та цементу на 6,8 % та на 17,6 % відповідно, а щільність емалі перевищує щільність цементу на 11,7 % (табл. 1, рис. 2).

Таблиця 1

Показники щільності твердих тканин постійних зубів (УОС)

Досліджувані тканини	Щільність
Емаль	139 [115; 164,8]
Дентин	151 [131; 167]
Цемент	122 [107; 138,8]

$p < 0,05$

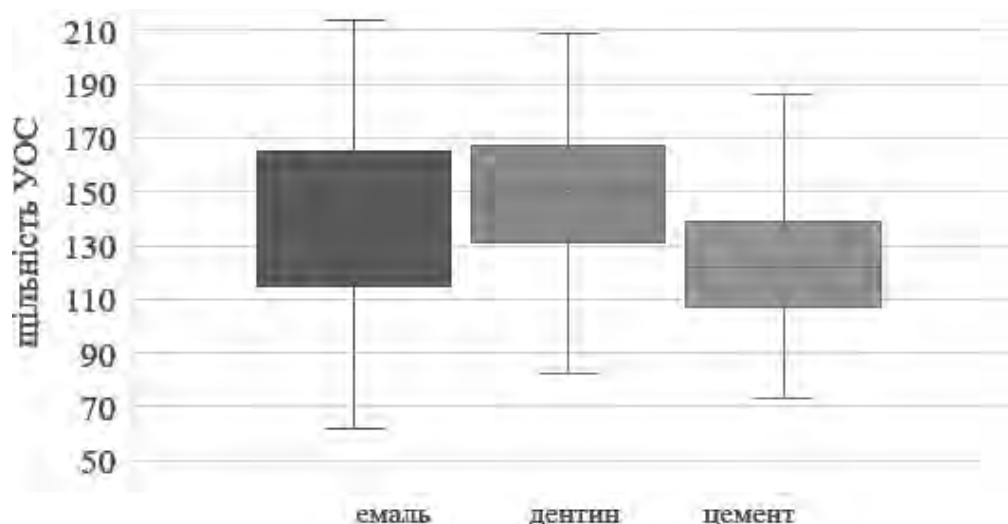


Рис. 2. Порівняння показників щільності твердих тканин постійних зубів

Вивчення показників щільності твердих тканин пришийкових ділянок різців, ікол, малих та великих кутніх зубів, дозволило виявити особливос-

ті їх співвідношення, характерні для кожної групи зубів (табл. 2, рис. 3-6).

Таблиця 2

Показники щільності твердих тканин постійних зубів різних груп (УОС)

Досліджувані тканини	Групи зубів	Щільність
емаль	Різці	111,5 [99; 124,8]
	Ікла	118,5 [105; 137,8]
	Малі кутні зуби	146 [131; 162]
	Великі кутні зуби	168 [154; 182,75]
дентин	Різці	125 [110,3; 139]
	Ікла	139 [125; 153,8]
	Малі кутні зуби	159,5 [145; 173]
	Великі кутні зуби	165,5 [152; 179]
цемент	Різці	105 [94; 119]
	Ікла	126 [110; 141]
	Малі кутні зуби	122 [110; 137]
	Великі кутні зуби	133,5 [121; 148,75]

$p < 0,05$ (різці, ікла, малі кутні зуби емаль/дентин)

$p < 0,005$ (малі кутні зуби емаль/цемент, дентин/цемент, великі кутні зуби)

При дослідженні щільності твердих тканин пришийкової ділянки різців найвищий показник виявлено в зоні дентину, найнижчий – для цементу (табл. 2, рис. 3). При цьому істотної різниці між показниками щільності емалі та цементу не виявлено, проте наявна істотна різниця між показниками щільності емалі/дентину та дентину/цементу. Щільність дентину на 10,8 % перевищує щільність емалі і на 16 % перевищує щільність цементу.

При вивченні показників щільності твердих тканин пришийкової ділянки ікол з'ясовано, що найвищу щільність має дентин, найнижчу – емаль (табл. 2, рис. 4). Істотної різниці між щільністю емалі та цементу не виявлено, але наявна істотна різниця між

показниками щільності емалі/дентину та дентину/цементу. Щільність дентину на 14,8 % перевищує щільність емалі і на 9,4 % перевищує щільність цементу.

У пришийковій ділянці малих кутніх зубів найвищі показники щільності встановлено в зоні дентину, найнижчу щільність має цемент (табл. 2, рис. 5). Оцінка достовірності різниці середніх вибірок проведена з використанням методу Крускала-Уолліса засвідчила наявну істотну різницю між показниками щільності емалі, дентину та цементу. Щільність дентину малих кутніх зубів на 8,5 % перевищує щільність емалі і на 23,5 % перевищує щільність цементу, щільність емалі на 16,4 % більша, ніж щільність цементу.

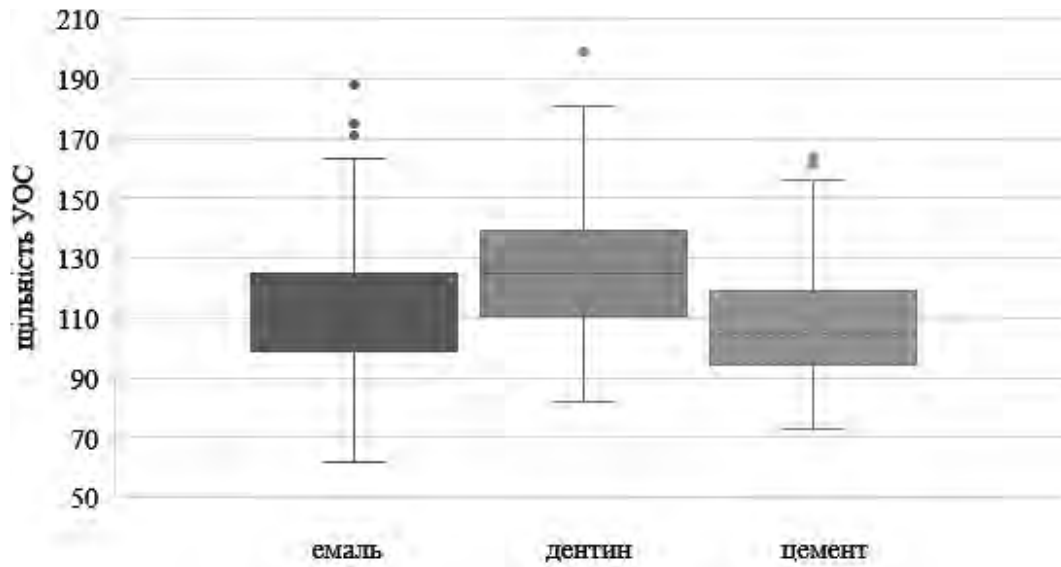


Рис. 3. Порівняння показників щільності твердих тканин постійних різців

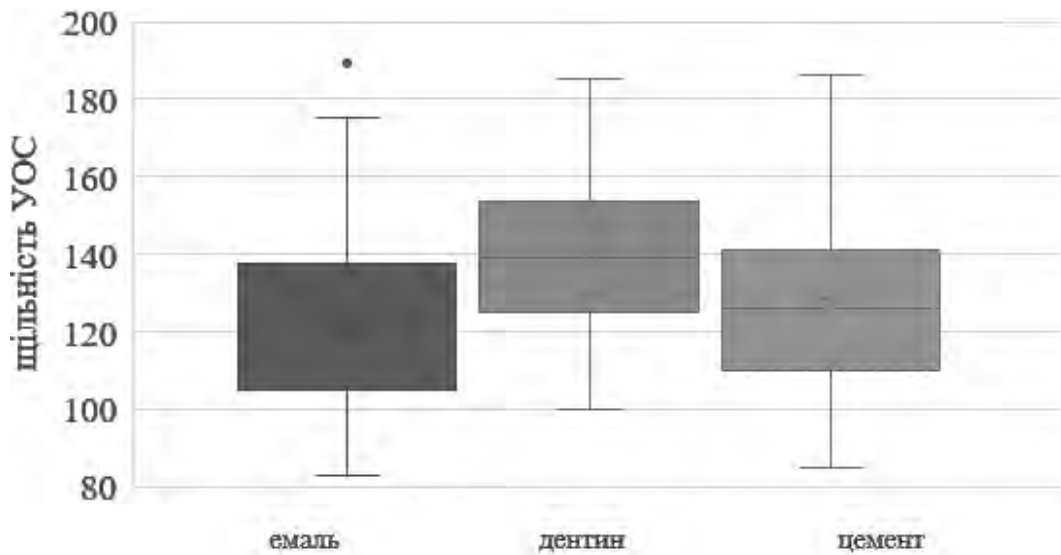


Рис. 4. Порівняння показників щільності твердих тканин постійних ікол

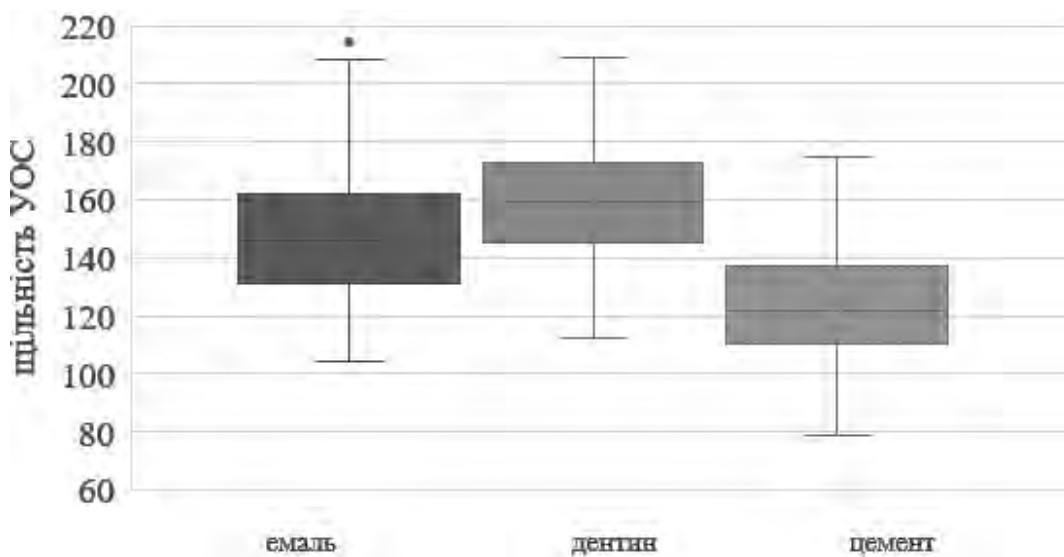


Рис. 5. Порівняння показників щільності твердих тканин постійних малих кутніх зубів

Вивчення щільності твердих тканин пришийкової ділянки великих кутніх зубів засвідчило, що найвищі значення досліджуваних показників має емаль, найнижчі – цемент (табл. 2, рис. 6). При аналізі за методом Крускала-Уолліса виявлено істотну

різницю між щільністю емалі, дентину та цементу. Показники щільності емалі та дентину перевищують показники щільності цементу на 20,5 % та 19,3 % відповідно. Між показниками щільності емалі та дентину істотної різниці не виявлено.

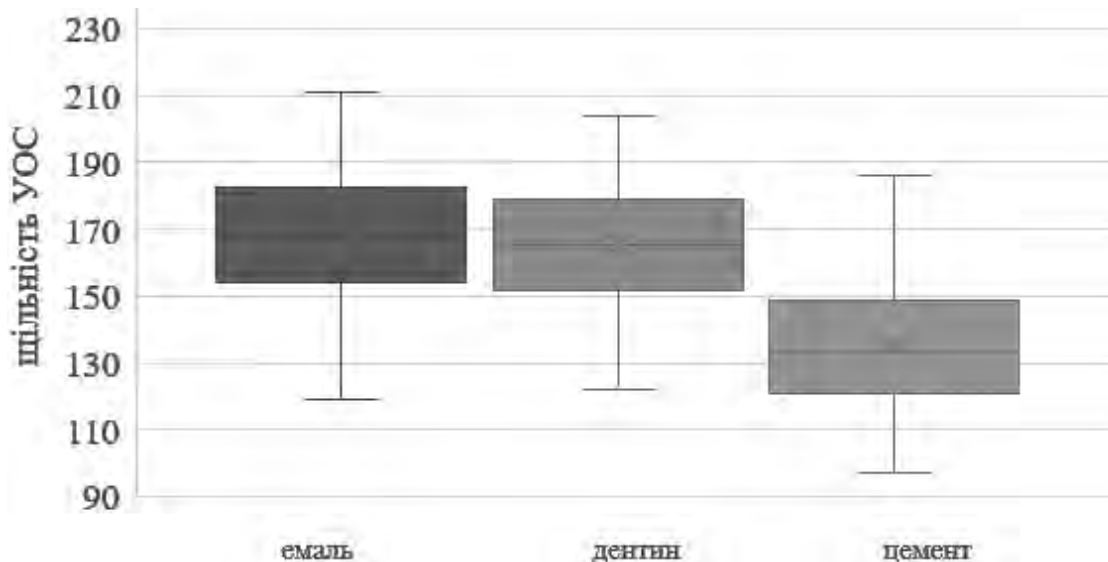


Рис. 6. Порівняння показників щільності твердих тканин постійних великих кутніх зубів

Порівняння щільності кожної з досліджуваних тканин для зубів різних груп дозволило з'ясувати, що показники щільності емалі та дентину є найнижчими у різців, далі поступово збільшуються у ікол та малих кутніх зубів і сягають максимального значення у великих кутніх зубів. Показники щільності цементу також є найнижчими у різців, дещо вищим у малих кутніх зубів, ще зростають у ікол і максимального значення, так само, як для емалі та дентину, сягають у великих кутніх зубів.

Сучасна наукова література містить численні дані щодо структурних та рентгенологічних особливостей твердих тканин зубів в нормі та при різних видах патологічних уражень [12-14]. Результати проведених нами досліджень суттєво доповнюють їх, засвідчуючи істотну різницю мінеральної щільності емалі, дентину та цементу, що може знайти практичне застосування в стоматологічній клініці як для діагностики їх патології, зокрема – на ранніх етапах розвитку, так і з метою контролю якості лікування.

Висновки. 1. Виявлено істотну різницю показників щільності емалі, дентину та цементу постійних зубів. 2. Встановлено, що в пришийковій ділянці у різців найвищу щільність має дентин, найнижчу – цемент; у ікол найвищу щільність має дентин, найнижчу – емаль; у малих кутніх зубів найвищу щільність має дентин, найнижчу – цемент; у великих кутніх зубів найвищу щільність має емаль, найнижчу – цемент. 3. Показники щільності емалі та дентину є найнижчими у різців, далі поступово збільшуються у ікол та малих кутніх зубів і сягають максимального значення у великих кутніх зубів. Показники щільності цементу також є найнижчими у різців, дещо вищим у малих кутніх зубів, ще зростають у ікол і максимального значення сягають у великих кутніх зубів.

Перспективи подальших досліджень. При використанні променевих методів для дослідження стану твердих тканин зубів, саме променеві біомаркери можуть стати ефективним інструментом для вивчення схильності чи резистентності зубів до патологічних уражень, зокрема – у пришийковій ділянці.

Список використаної літератури

1. Дахно ЛО, Масна ЗЗ. Структурні особливості коміркового відростка верхньої щелепи осіб зрілого віку за даними конусно-променевої комп'ютерної томографії. Львів: Кварт. 2022. 114 с.
2. Генік ІД. Дослідження кореляційної залежності показників щільності кісткової тканини від вікових, антропометричних та біохімічних чинників у осіб чоловічої та жіночої статі зрілого віку Прикарпатського регіону. Український морфологічний альманах. 2010;3:11-2.
3. Korenkov AV. Computed tomography densitometry of femoral defect healing after implantation of calcium phosphate bioceramics in rats. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2016;19(2):87-95.

4. Адамович ОО, Кривко ЮЯ Морфо-антропометричні особливості шийного відділу хребта в осіб юнацького віку Прикарпатського регіону. Львів: Сорока. 2021. 86 с.
5. Адамович ОО, Заячківська ОС, Гжегоцький МР. Гіпоацидність шлункової секреції як модулятор порушень кісткової мінеральної щільності. Вісник проблем біології і медицини. 2011;1(2):98-9.
6. Чайковська СЮ Аналіз вікової динаміки щільності кісткової тканини різних ділянок тіла нижньої щелепи у дітей дошкільного віку. Morphologia. 2016;10(3,2):314-20.
7. Чайковська СЮ. Analysis and comparison of age dynamics of the mineral content and mandibular osseous tissue density in school age children. Deutscher wissenschaftsherold german science herald. 2017;1:46-50.
8. Согуйко РР. Порівняння посттравматичної динаміки щільності кісткової тканини нижньої щелепи у інтактного щура та на тлі тривалого вживання налбуфіну. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2019;18(1):27-35.
9. Согуйко РР. Особливості динаміки щільності та мінерального складу кісткової тканини нижньої щелепи після кісткоруйнуючої травми та застосування лінкоміцину. Морфологія. 2019;2(154):320-5.
10. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Динаміка щільності кісткової тканини верхньої щелепи людини у пренатальному онтогенезі визначена методом комп'ютерної томографії. Вісник проблем біології і медицини. 2019;2(149):300-5.
11. Курєдова ВД, Виженко ЄЄ, Стасюк ОА, Галич ЛБ, Петрова АВ. Оптична щільність різних відділів щелеп ортодонтичних пацієнтів в період формування зубощелепної системи. Актуальні проблеми сучасної медицини Вісник Українська медична стоматологічна академія. 2020;3(71): 60-4. DOI 10.31718/2077-1096.20.3.60.
12. Levrini L, Di Benedetto G, Raspanti M. Dental wear: a scanning electron microscope study. Biomed Res Int. 2014;2014:340425. doi: 10.1155/2014/340425.
13. Назаренко ІВ, Гевкалюк НО Сучасні концепції лікування початкового карієсу зубів у дітей (огляд літератури). Клінічна стоматологія. 2021;4:44-51. DOI 10.11603/2311-9624.2021.4.12790.
14. Zahra Jafari. The study of possible factors related to Non-Carious Cervical Lesions. European Journal of Academic Essays. 2014;1(4):45-48.

References

1. Dakhno LO, Masna ZZ. Strukturni osoblyvosti komirkovoho vidrostka verkhn'oyi shchelepy osib zriloho viku za danuyu konusno-promenevoyi komp'yuternoyi tomografiyi. L'viv: Kvart. 2022. 114 s. [in Ukrainian].
2. Henyk ID. Doslidzhennya korelyatsiynoyi zalezhnosti pokaznykiv shchil'nosti kistkovoyi tkanyny vid vikovykh, antropometrychnykh ta biokhimichnykh chynnykiv u osib cholovichoyi ta zhinochoyi stati zriloho viku Prykarpat-s'koho rehionu. Ukrayins'kyy morfolohichnyy al'manakh. 2010;3:11-2. [in Ukrainian].
3. Korenkov AV. Computed tomography densitometry of femoral defect healing after implantation of calcium phosphate bioceramics in rats. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. 2016;19(2):87-95.
4. Adamovych OO, Kryvko YUYA Morfo-antropometrychni osoblyvosti shyynoho viddilu khrebta v osib yunats'-koho viku Prykarpat-s'koho rehionu. L'viv: Soroka. 2021. 86 s. [in Ukrainian].
5. Adamovych OO, Zayachkivs'ka OS, Hzhehots'kyy MR. Hipoatsydnist' shlunkovoyi sekretyi yak modulyator porushen' kistkovoyi mineral'noyi shchil'nosti. Visnyk problem biolohiyi i medytsyny. 2011;1(2):98-9. [in Ukrainian].
6. Чайковська СЮ Аналіз вікової динаміки щільності кісткової тканини різних ділянок тіла нижньої щелепи у дітей дошкільного віку. Morphologia. 2016;10(3,2):314-20. [in Ukrainian].
7. Чайковська СЮ. Analysis and comparison of age dynamics of the mineral content and mandibular osseous tissue density in school age children. Deutscher wissenschaftsherold german science herald. 2017;1:46-50.
8. Согуйко РР. Порівняння посттравматичної динаміки щільності кісткової тканини нижньої щелепи у інтактного щура та на тлі тривалого вживання налбуфіну. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2019;18(1):27-35. [in Ukrainian].
9. Согуйко РР. Особливості динаміки щільності та мінерального складу кісткової тканини нижньої щелепи після кісткоруйнуючої травми та застосування лінкоміцину. Морфологія. 2019;2(154):320-5.
10. Ошурко АП, Олійник ІЮ. Динаміка щільності кісткової тканини верхньої щелепи людини у пренатальному онтогенезі визначена методом комп'ютерної томографії. Вісник проблем біології і медицини. 2019;2(149):300-5. [in Ukrainian].
11. Курєдова ВД, Виженко YEYE, Стасюк ОА, Галич ЛБ, Петрова АВ. Оптична щільність різних відділів щелеп ортодонтичних пацієнтів в період формування зубощелепної системи. Актуальні проблеми сучасної медицини Вісник Українська медична стоматологічна академія. 2020;3(71): 60-4. DOI 10.31718/2077-1096.20.3.60. [in Ukrainian].

12. Levrini L, Di Benedetto G, Raspanti M. Dental wear: a scanning electron microscope study. *Biomed Res Int.* 2014;2014:340425. doi: 10.1155/2014/340425.

13. Nazarenko IV, Hevkalyuk NO Suchasni kontseptsiyi likuvannya pochatkovoho kariyesu zubiv u ditey (ohlyad literatury). *Klinichna stomatolohiya.* 2021;4:44-51. DOI 10.11603/2311-9624.2021.4.12790. [in Ukrainian].

14. Zahra Jafari. The study of possible factors related to Non-Carious Cervical Lesions. *European Journal of Academic Essays.* 2014;1(4):45-48.

DENSITY ANALYSIS OF HARD TISSUES OF CERVICAL REGION OF PERMANENT TEETH OF DIFFERENT GROUPS

Abstract. In the practice of clinical and experimental dentistry, numerous studies are devoted to the study of the dynamics of jaw bone tissue density in the age-related aspect and in various pathological conditions. At the same time, the determination of the mineral density of the hard tissues of the teeth is of practical use only in isolated cases.

The aim of the study: finding out the features of the ratio of indicators of hard tissue density of permanent teeth of different groups in the cervical region.

Material and methods. In order to determine the density of the hard tissues of cervical region, radiographs of 320 intact permanent teeth (n=10 for each permanent dentition tooth), made on a Siemens dental radiovisiography device with Trophy Radiology software, were processed. The images were processed in the VixWin Pro program. The unit of measurement of tissue density is the conventional grayscale value (GSV). Tissue density in the cervical region was determined separately for enamel, cementum, and dentin, the difference between the established indicators was presented as a percentage.

Results of the study. A significant difference in the density of enamel, dentin and cementum of permanent teeth was established. It was found that in the cervical region of incisors, dentin has the highest density, cement has the lowest density; in canines, dentin has the highest density, enamel has the lowest density; in premolars, dentin has the highest density, cementum has the lowest density; in molars, enamel has the highest density, cementum has the lowest density. The enamel and dentin density indicators are the lowest in incisors, then gradually increase in canines and premolars, and reach the maximum value in molars. Cement density indicators are also the lowest in incisors, slightly higher in premolars, still increase in canines and reach the maximum value in molars.

Conclusions. When using radiological methods to research the condition of the hard tissues of the teeth, it is the radiological biomarkers that can become an effective tool for studying the susceptibility or resistance of teeth to pathological lesions, in the cervical region in particular.

Key words: density, enamel, dentin, cementum, cervical region.

Відомості про авторів:

Якимович Данило Володимирович – асистент кафедри терапевтичної стоматології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Масна Зоряна Зеновіївна – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів;

Масна-Чала Оксана Зіновіївна – кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів.

Information about the authors:

Yakymovych Danylo V. – Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry of Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Masna Zoriana Z. – PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Operative Surgery with Topographic Anatomy of Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv;

Masna-Chala Oksana Z. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery of Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv.

Надійшла 27.10.2023 р.

Рецензент – проф. Н. Б. Кузняк (Чернівці)