DOI 10.29254/2077-4214-2022-1-163-235-240
УДК 616.716.4-007.23-031-073.7-073.432.19

Ошурко А. П.

РЕЗУЛЬТАТИ ДЕНСИТОМЕТРИЧНОЇ ОЦІНКИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ, З ЛІВОЇ СТОРОНИ

ЗВО "Буковинський державний медичний університет МОЗ України" (м. Чернівці, Україна)
anatoliystudent@gmail.com

Методи денситометричного визначення щільності кісткової тканини дедалі частіше стають фундаментальними у наукових дослідженнях та пріоритетними у клінічному застосуванні в медичній практиці. Реабілітація пацієнтів із атрофією кісткової тканини стає неможливою без оцінки її щільності та, водночас, є важливою складовою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання, зокрема, прогностичності у використанні остеопластичних матеріалів чи остеоінтеграції дентальних імплантатів. В основу мети покладено проведення денситометричної оцінки для обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони, у вікових групах людей від 25 до 75 років.

Отримані, з використанням системи екстраоральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green, комп'ютерно-томографічні цифрові сканування опрацьовано стандартизованим рентгенодіагностичним програмним забезпеченням Ez3D-I Original ver.5.1.9.0. Використовуючи інструменти горизонтальної опційної панелі, зокрема клавіші інтерфейсу «профіль», досліджено щільність кісткової тканини з інтерпретацією в умовних одиницях сірості (УОС) у проекції 3.7, 3.6 зубів. Для дослідження якісно однорідних значень нами застосовано непараметричні методи статистичного аналізу порівняння груп за віком – із використанням багатовимірного критерію Краскела-Уолліса, як альтернативного міжгрупового дисперсного аналізу, для одночасного порівняння трьох вибірок. Доведено, під час статистичного аналізу показників щільності кісткової тканини з використанням U-критерію Манна-Уїтні в досліджуваних ділянках нижньої щелепи з ліва, за загальним середнім числом М дослідних (Д) груп у порівнянні з середнім числом групи контролю (К), високу достовірність результатів у вертикальних (ВС) площинах і підтверджено p<0,05. Як висновок даної роботи, доведено, що рання втрата жувальної групи зубів, у першій групі дослідження (25-45 років), призводить до високих показників, з наростанням щільності кісткової тканини у сторону дисталізації кінцевого дефекту зубних рядів. І, навпаки, відсутність функціональної дії на кісткову тканину, у другій (46-60 років) та третій (61-75 років) групах дослідження, призводить до зниження її щільності, а, відповідно, і до спустошення трабекулярного шару, що сприяє прогресуванню атрофічних процесів.

Ключові слова: *денситометрія, нижня щелепа, атрофія кісткової тканини, комп'ютерна томографія.*

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом ініціативної науково-дослідної роботи кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету «Структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі, закономірності варіантної, конституційної, статево-вікової та порівняльної морфології людини», № державної реєстрації 0121U11012.

Вступ. Необхідність динамічного спостереження вимагає легко доступних цифрових методик рентген-анатомічного КТ-дослідження, що є значно ширшими, ніж звичайної клінічної рентгенології, які забезпечували б отримання швидкого результату дослідження динамічної системи кісткової тканини [1], яка залежить від перебігу метаболічних процесів та впливу чинників внутрішнього і зовнішнього середовища, викликаючи її патологічні та морфологічні зміни, у тому числі, із врахуванням її структурних топографічних особливостей. Тому, рентгенологічна денситометрія стала одним із найпрогресивніших та діагностично-інформативних методів дослідження щільності кісткової тканини [2]. Широке застосування [3] та діапазони модифікацій регламентують усі можливості в дослідженнях складних морфологічних структур [4]. Як результат таких впроваджень, денситометричне визначення щільності кісткової тканини, яка є депо мікро- та макроелементів організму, дедалі стають фундаментальними у різних медичних галузях клінічної практики [5].

Таку ж оцінку мінеральної щільності кісткової тканини можна провести за допомогою ультразвукової денситометрії [6], але складність в отриманні тривимірних моделей іноді обмежує її застосування.

Для розуміння і оцінки стану кісткової тканини щелеп, автори рекомендують проводити дослідження щільності кісткової тканини із включенням кортикальних та трабекулярних шарів, зміни яких можуть бути цінними показниками її біомеханічного потенціалу, про що описується у роботі дослідників [7].

Прямопропорційно, щільність кісткової тканини відображається на успішності складання плану та подальшого хірургічного лікування атрофії кісткової тканини щелеп, з можливим використанням остеопластичних матеріалів і, у свою чергу, остеоінтеграції дентальних імплантатів. Саме тому, реабілітація пацієнтів із атрофією кісткової тканини стає неможливою без оцінки її щільності, водночас, важливою складовою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання та прогнозу бажаних результатів [8].

Не менш важливим раннім діагностичним критерієм виявлення впливу соматичної патології, зокрема, ендокринної, що призводить до спустошення

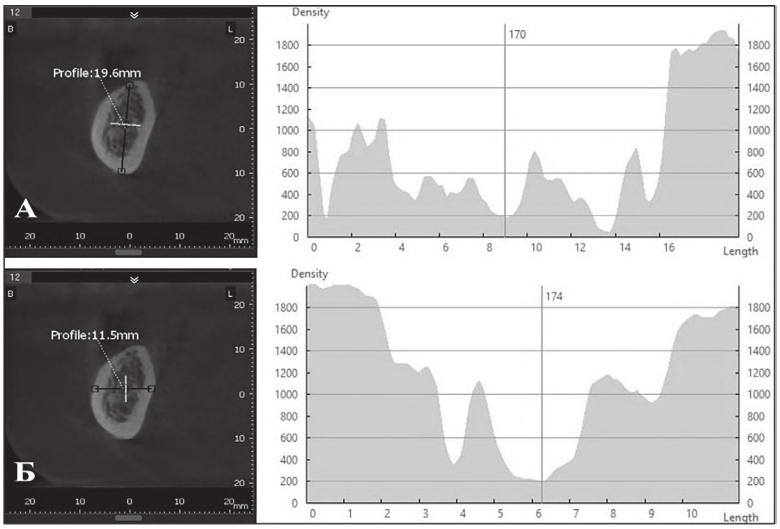

Рисунок 1 (А, Б) – Денситометричне визначення щільності кісткової тканини. Позначення: А – відстань, у вертикальній площині на сагітальних зрізах, від краю коміркової частини до краю основи нижньої щелепи (ВС); В – відстань, у горизонтальній площині на сагітальних зрізах, від краю язикової поверхні до краю щічної поверхні (ГС).

трабекулярного шару чи навпаки – його кортикалізації, залишається рентгенологічна денситометрія [9].

Поєднання методів оцінки взаємозв'язку морфології, об'єму та щільності кісткової тканини [10] забезпечує попередження можливих наслідків таких, як зміна прикусу і форми обличчя, порушення мови, утруднення процесу пережовування їжі та й соціальної реабілітації в цілому.

Доступний сучасний огляд літератури надає належне утвердження, стосовно вище зазначеної проблематики, та став поштовхом до ретельного вивчення і фундаментальною опорою для проведення даного наукового дослідження.

Метою роботи було проведення денситометричної оцінки для обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони, у вікових групах людей від 25 до 75 років.

Об'єкт і методи дослідження. Після параклінічного огляду цифрових записів 243 комп'ютерно-томографічних конусно-цифрових зображень, обрано 68 досліджень об'єктами даної роботи, що надають належну інформативність та вагоме пізнавальне значення. Розподіл матеріалу проведено за віком пацієнтів на чотири групи, а саме: перша група (I) – 25-45 років, n= 14; друга група (II) – 46-60 років, n=20; третя група (III) 61-75 років, n=17; четверта група (IV) – 25-75 років, n=17, особи зі збереженим зубним рядом (група контролю).

Використовуючи систему екстраоральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування 16 х 9 см, що мінімізують можливості появи артефактів, спричинених рухом пацієнта, фокальної плями 0,5 мм (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром 0,2/0,3 вокселя та завдяки малому часу сканування, отримані високоякісні зображення. Аналіз комп'ютерно-томографічних цифрових сканувань проводився за допомогою комп'ютерної техніки HEWLETT-SNCPUM1 з оперативною пам'яттю 16,0 ГБ, системного програмного забезпеченням 10 Pro for Workstations, 2019:00391-70000-00000-AA425 та стандартизованого рентгенодіагностичного програмного забезпечення Ez3D-I Original ver.5.1.9.0, що застосовується для візуалізації мультимодальних і багатовимірних зображень. Використовуючи інструменти горизонтальної опційної панелі, зокрема клавіші інтерфейсу «профіль», досліджено щільність кісткової тканини з інтерпретацією в умовних одиницях сірості (УОС) у проекції 3.7, 3.6 зубів **(рис. 1)**.

Цифровий статистичний аналіз проведений у програмному забезпеченні StatSoft Statistica 10.0 та поданий у вигляді M±m (середнє значення та похибка середнього). За допомогою непараметричних методів статистичного аналізу порівняння дослідних груп із контрольною, проводили використовуючи U-критерій Манна-Уїтні. Порівняння груп за віком – із використанням багатовимірного критерію Краскела-Уолліса, як альтернативного міжгрупового дисперсного аналізу, який використовується для порівняння трьох чи більше вибірок, з метою перевірки нульових гіпотез відповідно до яких, різні вибірки були взяті з одного і того ж розподілу з подібними медіанами. Відмінності між групами вважали за достовірні при рівні значущості $p<0,05$.

Усі дослідження проводились після ознайомлення та підписання пацієнтами інформованої згоди щодо участі в дослідженнях із дотриманням основних положень GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. та затверджено Рішенням Комісії з питань біомедичної етики (протокол № 2 від 21.10.2021 року).

Результати дослідження. Отримані результати денситометричного визначення вказують на зниження щільності кісткової тканини, при втраті жувальної групи зубів, в усіх досліджуваних групах. Детальний аналіз відображає зниження середнього значення M у проекціях відсутніх 3.7 та 3.6 зубів при вертикальних (ВС) та горизонтальних

Таблиця 1 – Кількісні показники денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини нижньої щелепи з лівої сторони, на сагітальних зрізах у вертикальних (ВС) та горизонтальних (ГС) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, n=51

Групи дослідження, роки	Проекція 3.7 зуба/ *значення M (УОС), m (±)*		Проекція 3.6 зуба/ *Значення M (УОС), m(±)*	
	ВС	ГС	ВС	ГС
I (25-45 р.) n=14	889,7±54,36	1200,6±67,14	879,5±70,86	1246,6±63,13
II (46-60 р.) n=20	798,7±29,25	1075,3±40,97	801,5±39,00	1088,7±39,22
III (61-75 р.) n=17	736,8±42,63	907,6±39,47	766,9±46,13	980,9±39,73
p	0,041	0,000	0,298	0,001

(ГС) площинах визначеннях у трьох дослідних групах **(табл. 1)**.

Зі зростанням віку прямопропорційно знижується щільність кісткової тканини, що підтверджується високою достовірністю, при рівні значущості p<0,05, міжгрупової відмінності отриманих значень, окрім ВС у проекції відсутніх 3.6 зубів, де p=0,298.

Такий результат обґрунтовується тим, що кортикальний шар кісткової тканини щічної сторони в першу чергу зазнає впливу етіопатологічних чинників, навіть при збережених зубних рядах [11].

Таблиця 2 – Порівняння кількісних показників денситометричного визначення (УОС) кісткової тканини нижньої щелепи на сагітальних зрізах у вертикальній (ВС) та горизонтальній (ГС) площинах, зумовленої втратою жувальної групи зубів у людей віком 25-75 років, (n=68)

Ділянка визначення, дослід **(Д)** / контроль **(К)**		ВС / Значення *M, m* (±), p			ГС / Значення *M, m* (±), p		
		середнє, ***M***	похибка середнього, ***m*** (±)	рівень значущості, **p**	середнє, ***M***	похибка середнього, ***m*** (±)	рівень значущості, **p**
Проекція 3.7 зуба	Д	803,1	24,78	0,000	1053,3	31,89	0,038
	К	587,1	31,94		935,5	31,68	
Проекція 3.6 зуба	Д	811,6	29,37	0,003	1096,3	30,13	0,113
	К	648,2	49,56		1008,4	33,44	

Так, як навіть фізіологічний процес – ремоделювання кістки, першочергово, відбувається на ендостальних поверхнях, де найбільш локалізовані остеокласти та остеобласти [12].

Провівши порівняння кількісних показників денситометричного визначення **(УОС)** щільності кісткової тканини, використовуючи U-критерій Манна-Уїтні, у досліджуваних ділянках нижньої щелепи, за загальним середнім числом М дослідних (Д) груп до середнього числа групи контролю (К), встановлено достовірність таких результатів у вертикальних (ВС) визначеннях і підтверджується p<0,05 **(табл. 2).**

Значення ГС у проекції 3.6 характеризується високою щільністю у дослідних групах (Д) і складає М=1096,3±30,13 зі зниженням його у групі контролю (К) до М=1008,4±33.44, рівень значущості p=0,113. Значення ГС у проекції відсутніх 3.7 зубів вказує на зниження щільності кісткової тканини, як у дослідних групах (Д) – М=1053,3±31,89, так і у групі контролю (К) – М=935,5±31,68, де рівень значущості p=0,038.

Даний аналіз результатів ГС хоч і підтверджує гіпотезу залежності від конституційного типу людини, проте його щільність прямопропорційно залежить від часу втрати зубів. Адже, нами встановлено, що рання втрата жувальної групи зубів, перша група дослідження (25-45 років), призводить до високих показників, з наростанням щільності кісткової тканини у сторону дисталізації кінцевого дефекту зубних рядів. І, навпаки, відсутність функціональної дії на кісткову тканину, друга (46-60 років) та третя (61-75 років) групи дослідження, призводить до зниження її щільності, а відповідно і спустошення трабекулярного шару, що сприяє прогресуванню атрофічних процесів **(рис. 2 А-Г)**.

Обговорення результатів дослідження. Дослідження щільності кісткової тканини є одним із пріоритетних діагностичних методів у протоколі реабілітації пацієнтів із набутою атрофією кісткової тканини при вторинних дефектах зубних рядів. Адже, кісткова тканина, зокрема коміркової частини нижньої щелепи, характеризується вираженою морфологічною мінливістю та має унікальну здатність перебудови у напрямку за вертикального переміщення зубів.

Низька щільність кісткового об'єму характеризується швидким метаболічним обміном, що призводить до підвищеного прояву патологічних змін. Щільна трабекуляція в періапікальній ділянці молярів нижньої щелепи, з добре мінералізованими трабекулами та невеликими міжтрабекулярними проміжками, є надійною ознака нормальної щільності кісток скелета, тоді як розріджений трабекулярний малюнок вказує на остеопенічні прояви та ускладненість у виборі методів лікування.

Автори [13] вказують, що швидкість перебудови кісткової тканини нижньої щелепи вдвічі вища, ніж у верхньої щелепи, і, гіпотетично, може відігравати певну роль у розвитку остеонекрозу щелепи, який виявляється переважно в комірковій частині нижньої щелепи, через виражену щільність кортикальних шарів.

Значні денситометричні відмінності одержуємо при аналізі функціональної чи кісткової тканини «без діяльності». Кісткова маса умовно перерозподіляється з одного місця в інше, де діє сила [14]. Рідка трабекуляція нижньої щелепи (великі міжтрабекулярні проміжки та тонкі трабекули) є надійною ознакою остеопенії [15]. Зменшення формоутворюючих клітин остеобласт-остеоцит, які підтримують рівень іонної концентрації в кістковій інтерстиціальній рідині, прямопропорційно відображають остеонну структуру та її об'єм.

У наших попередніх дослідженнях, а також авторами [16] акцентовано увагу на тому, що відсутність опосередкованого «постійного тиску» призводить кісткову тканину у стан відносного метаболічного спокою, а й відповідно, до її спустошення, що і підтверджується нами в інтерпретації результатів II та III дослідної групи даної роботи, що подано вище.

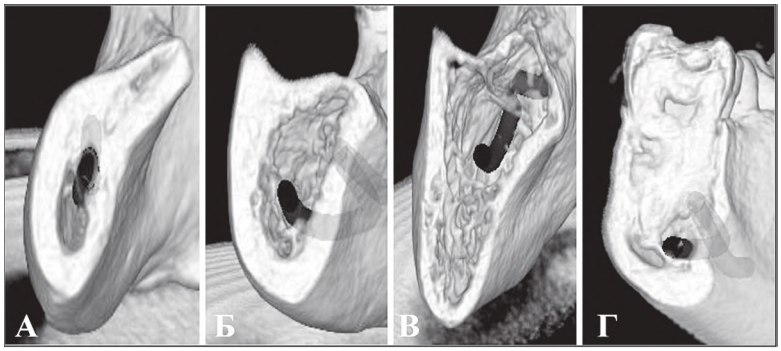

Рисунок 2 (А-Г) – 3D реконструкційні моделі корональних (фронтальних) зрізів нижньої щелепи, при атрофії кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів. Позначення: А – перша вікова група (I, 25-45 років); Б – друга вікова група (II, 46-60 років); В – третя вікова група (III, 61-75 років), Г – четверта вікова категорія, зі збереженим зубним рядом (IV, 25-75 років).

Маючи розуміння щільності кісткової тканини, навіть при виражених атрофіях коміркового відростка, чи навіть повністю його резорбції, клінічний прогноз стає зрозумілим і сприйнятливим для обрання методів клінічної реабілітації. Втрата ширини та глибини кістки може вплинути на успішність імплантації. Щоб відновити достатній об'єм кістки для встановлення зубних імплантатів часто виконується техніка направленої (керованої) регенерації (НКР), але коректна імплементація сучасного клінічного протоколу без денситометричного аналізу стає неможливою і ризикованою [17]. У попередніх наукових працях, наглядно і обґрунтовано подані клінічні результати реабілітації пацієнта з дефектами зубного ряду зокрема, на прикладі сегменту нижньої щелепи [18], які стали основою подальших досліджень і написання наукової роботи.

Звісно, ми, як і кожен дослідник, прагнули порівняти отримані результати при набутих атрофіях кісткової тканини, зумовленої втратою жувальної групи зубів за віком, проте, пошук аналогічних досліджень залишився не результативним.

Висновки.

Результати аналізу даної роботи в горизонтальній площині підтверджують гіпотезу залежності від конституційного типу людини, проте щільність кісткової тканини прямопропорційно залежить від часу втрати зубів. Встановлено, що рання втрата жувальної групи зубів, перша група дослідження (25-45 років), призводить до високих показників, з наростанням щільності кісткової тканини у сторону дисталізації кінцевого дефекту зубних рядів. І, навпаки, відсутність функціональної дії на кісткову тканину, друга (46-60 років) та третя (61-75 років) групи дослідження, призводить до зниження її щільності, а, відповідно, і спустошення трабекулярного шару, що сприяє прогресуванню атрофічних процесів.

Для розуміння і оцінки стану кісткової тканини щелеп рекомендуємо проводити дослідження щільності кісткової тканини із включенням кортикальних та трабекулярних шарів, зміни яких можуть бути цінними показниками її біомеханічного потенціалу для обґрунтування реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи, за умов втрати жувальної групи зубів.

Перспективи подальших досліджень. Планується подальше проведення детального аналізу вікової денситометричної оцінки кісткової тканини, як взаємозалежного діагностичного критерію у реабілітації пацієнтів, при ранній втраті жувальної групи зубів.

Література

1. Bouchard AL, Dsouza Ch, Julien C, Rummler M, Gaumond M-H, Cermakian N, et al. Bone adaptation to mechanical loading in mice is affected by circadian rhythms. Bone. 2022;154:116218. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116218.
2. He J, Xu S, Zhang B, Xiao Ch, Chen Z, Si F, et al. Gut microbiota and metabolite alterations associated with reduced bone mineral density or bone metabolic indexes in postmenopausal osteoporosis. Aging (Albany NY). 2020;12(9):8583-604. DOI: 10.18632/aging.103168.
3. Lukyanets EYu. Otsinka mineralnoi shchilnosti kistkovoi tkanyny ta alhorytmiv 10-richnoho ryzyku osteoporotychnykh perelomiv u zhinok. Liky Ukrainy. 2021;5(251):31-4. DOI: 10.37987/1997-9894.2021.5(251). 238139. [in Ukrainian].
4. The International Society for Clinical Densitometry. Adult Official Positions [Internet]. 2019. 35 p. Available from: https: //www.iscd.org/official-positions/2019-iscd-official-positions-adult.
5. Ramanauskaite A, Becker K, Kassira HC, Becker J, Sader R, Schwarz F. The dimensions of the facial alveolar bone at tooth sites with local pathologies: A retrospective cone-beam CT analysis. Clin. Oral. Investig. 2020;24(4):1551-60. DOI: 10.1007/s00784-019-03057-x.
6. Williams KM, Darukhanavala A, Hicks R, Kelly A. An Update on Methods for Assessing Bone Quality and Health in Cystic Fibrosis. Journal of Clinical & Translational Endocrinology. 2022;27:100281. DOI: 10.1016/j. jcte.2021.100281.
7. Kawata K, Narita K, Washio A, Kitamura Ch, Nishihara T, Kubota S, et al. Odontoblast differentiation is regulated by an interplay between primary cilia and the canonical Wnt pathway. Bone. 2021;150:116001. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116001.
8. Wismeijer D, Chen ST. Proceedings of the Sixth ITI Consensus Conference. Clin. Oral. Impl. Res. 2018;29(16):5-7. DOI: 10.1111/clr. 13301.
9. Rossi M, Bruno G, de Stefani A, Perri A, Gracco A. Quantitative CBCT evaluation of maxillary and mandibular cortical bone thickness and density variability for orthodontic miniplate placement. International Orthodontics. 2017;15(4):610-24. DOI: 10.1016/j.ortho.2017.09.003.
10. Kuroiedova VD, Vyzhenko YeYe, Stasiuk AA, Halych LB, Petrova AV. Optychna shchilnist riznykh viddiliv shchelep ortodontychnykh patsiientiv v period formuvannia zuboshchelepnoi systemy. Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk Ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii. 2020;3(71):60-4. DOI: 10.31718/2077-1096.20.3.60. [in Ukrainian].
11. Martínez-Rodríguez A, Sánchez-Sánchez J, Vicente-Martínez M, Martínez-Olcina M, Miralles-Amorós L, Sánchez-Sáez JA. Anthropometric dimensions and bone quality in international male beach handball players: junior vs. senior comparison. Nutrients. 2021;13(6):1817. DOI: 10.3390/nu13061817.
12. 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;51(1):82-91. DOI: 10.1016/j.ajodo.2016.05.015.
13. Rodionova SS, Khakimov UR. Faktory riska defitsita mineralnoy plotnosti kostnoy tkani i nizkoenergeticheskogo pereloma pri pervichnykh formakh osteoporoza u muzhchin. Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova. 2018;1:22-9. DOI: https://doi.org/10.17816/vto201825122-29. [in Russian].
14. Oshurko AP. Prohresyvnist vitchyznianykh ta svitovykh naukovykh obhruntuvan u reabilitatsii patsiientiv iz atrofiieiu kistkovoi tkanyny, uskladnenoi topohrafo-anatomichnoiu osoblyvistiu kanalu nyzhnoi shchelepy. Visnyk problem biolohii i medytsyny. 2021;162(4):55-60. DOI: 10.29254/2077-4214-2021-4-162-55-60. [in Ukrainian].
15. Tian L, Yang R, Wei L, Liu J, Yang Y, Shao F, et al. Prevalence of osteoporosis and related lifestyle and metabolic factors of postmenopausal women and elderly men: A cross-sectional study in Gansu province, Northwestern of China. Medicine (Baltimore). 2017;96(43):e8294. DOI: 10.1097/MD.0000000000008294.
16. Whitney DG, Hurvitz EA, Caird MS. Critical periods of bone health across the lifespan for individuals with cerebral palsy: Informing clinical guidelines for fracture prevention and monitoring. Bone. 2021;(150):116009. DOI: 10.1016/j.bone.2021.116009.
17. Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A, Ferro A, Botto J. The All on 4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. Clin. Implant. Dent. Relat. Res. 2019;21(4):565-577. DOI: 10.1111/cid.12769.
18. Oshurko AP, Oliinyk IYu, Yaremchuk NI, Makarchuk IS. Morphological features of bone tissue in "disuse atrophy" on the example of a segment of the human lower jaw: clinical experience of treatment. Biomedical and Biosocial Anthropology. 2021;42:5-11. DOI: 10.31393/bba42-2021-0.

РЕЗУЛЬТАТИ ДЕНСИТОМЕТРИЧНОЇ ОЦІНКИ ПРИ АТРОФІЇ КІСТКОВОЇ ТКАНИНИ НИЖНЬОЇ ЩЕЛЕПИ, З ЛІВОЇ СТОРОНИ

Ошурко А. П.

Резюме. *Вступ.* Рентгенологічна денситометрія стала одним із найпрогресивніших та діагностично-інформативним методом дослідження щільності кісткової тканини. Широке застосування та діапазони модифікацій регламентують усі можливості в дослідженнях складних морфологічних структур. Реабілітація пацієнтів із

атрофією кісткової тканини стає неможливою без оцінки її щільності та, водночас, є важливою складовою при діагностиці та плануванні реконструктивного хірургічного втручання, зокрема, прогностичності у використанні остеопластичних матеріалів чи остеоінтеграції дентальних імплантатів.

Мета. Дослідити роль денситометричної оцінки в обґрунтуванні реабілітації пацієнтів із атрофією кісткової тканини нижньої щелепи, з лівої сторони, у вікових групах людей від 25 до 75 років.

Методи дослідження. Системою екстра-оральної рентгенографії Vatech PaX-I 3D Green з діапазоном розміру сканування 16 х 9 см, фокальної плями 0,5 мм (IEC60336) шкалою сірого 14 Біт з розміром 0,2/0,3 отримані високоякісні цифрові зображення. Використовуючи інструменти горизонтальної опційної панелі, зокрема клавіші інтерфейсу «профіль», досліджено щільність кісткової тканини з інтерпретацією в умовних одиницях сірості (УОС) у проекції 3.6, 3.7 зубів.

За допомогою непараметричних методів статистичного аналізу порівняння дослідних груп із контрольною, проводили використовуючи U-критерій Манна-Уїтні. Порівняння груп за віком – із використанням багатовимірного критерію Краскела-Уолліса, як альтернативного міжгрупового дисперсного аналізу.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати денситометричного визначення вказують на зниження щільності кісткової тканини, при втраті жувальної групи зубів, в усіх досліджуваних групах. Детальний аналіз відображає зниження середнього значення М у проекціях відсутніх 3.6 та 3.7 зубів при вертикальних (ВС) та горизонтальних (ГС) площинах визначення у трьох дослідних групах. Подані значення за середнім числом М дослідних (Д) груп до середнього числа групи контролю (К), підтверджуються достовірністю таких результатів у вертикальних (ВС) площинах визначення $p<0,05$. Значення ГС у проекції 3.6 характеризується високою щільністю у дослідних групах (Д) і складають М=1096,3±30,13 зі зниженням його у групі контролю (К) до М=1008,4±33.44, рівень значущості p=0,113. Значення ГС у проекції відсутніх 3.7 зубів вказує на зниження щільності кісткової тканини, як у дослідних групах (Д) – М=1053,3±31,89, так і у групі контролю (К) – М=935,5±31,68, де рівень значущості p=0,038. Такі результати денситометричного дослідження щільності кісткової тканини, дедалі мають фундаментальність у застосуванні в різних медичних галузях клінічної практики.

Висновки. Кортикальний шар кісткової тканини зі щічної сторони, у першу чергу зазнає впливу етіопатологічних чинників, навіть при збережених зубних рядах. Ремоделювання кісткової тканини, першочергово, відбувається на ендостальних поверхнях. Щільність кісткової тканини прямопропорційно залежить від часу втрати зубів та проявляє свою мінливість у вікових періодах онтогенетичного розвитку.

Ключові слова: денситометрія, нижня щелепа, атрофія кісткової тканини, комп'ютерна томографія.

RESULTS OF DENSITOMETRIC ASSESSMENT IN THE CASE OF MANDIBULAR JAWBONE ATROPHY ON THE LEFT

Oshurko A. P.

Abstract. *Introduction.* X-ray densitometry has become one of the most advanced and diagnostically informative methods for studying bone density. Wide application and range of modifications regulate all possibilities in the study of complex morphological structures. Rehabilitation of patients with bone atrophy becomes impossible without assessing its density and, at the same time, is an important component in the diagnosis and planning of reconstructive surgery, in particular, predictability in the use of osteoplastic materials or osseointegration of dental implants.

Aim. Explore the role of densitometric assessment in justifying the rehabilitation of patients with mandibular jawbone atrophy on the left side in people aged 25-75 years.

Research methods. High-quality digital images were taken by Vatech PaX-i 3D Green extra-oral radiography system with a scanning size range of 16x9 cm, focal spot 0.5 mm (EC60336) 14-bit grayscale with a size of 0.2/0.3. Using the tools of the horizontal optional panel, in particular the «profile» interface keys, bone density was studied with interpretation in conventional grayness units (CGU) in the projection of 3.6, 3.7 teeth.

Using nonparametric methods of statistical analysis, the experimental groups were compared with the control group using the Mann-Whitney U test. Comparison of groups by age – using the multidimensional the Kruskal–Wallis test as an alternative intergroup analysis of variance.

Results and their discussion. The results of the densitometric determination indicate a decrease in bone density, with the loss of the masticatory teeth, in all the studied groups. A detailed analysis shows a decrease in the average value of M in the projections of missing 3.6 and 3.7 teeth with vertical (VP) and horizontal (HP) determination planes in three research groups. Presented values based on the average number of M of experimental (E) groups to the average number of the control group (C) are confirmed by the reliability of such results in vertical determination planes $p<0,05$. Value HP in projection 3.6 is characterized by high density in the experimental groups (E) and make up M=1096.3±30.13 with a decrease in it in the control group (C) to M=1008.4±33.44, the significance level is p=0,113. Value HP in the projection of the missing 3.7 teeth indicates a decrease in bone density, as in the experimental groups (E) - M=1053.3±31.89, and in the control group (C) - M=935.5±31.68, where the significance level is p=0,038. Such results of the densitometric study of bone density are increasingly fundamental in application in various medical branches of clinical practice.

Conclusion. The cortical layer of bone tissue on the buccal side is primarily affected by etiopathological factors, even with preserved dentition rows. Bone remodeling primarily occurs on the endosteal surfaces. Bone density directly depends on the time of tooth loss and shows its variability in the age periods of ontogenetic development.

Key words: densitometry, lower jaw, bone atrophy, computed tomography.

ORCID автора та його внесок до статті:
Oshurko A. P.: 0000-0002-3838-2206 [ABCDEF]

Адреса для кореспонденції
Ошурко Анатолій Павлович
Буковинський державний медичний університет
Адреса: Україна, 58002, м. Чернівці, Театральна площа 2
Тел: +380969190506
E-mail: anatoliystudent@gmail.com

A – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Рецензент – проф. Аветіков Д. С.
Стаття надійшла 15.08.2021 року
Стаття прийнята до друку 16.02.2022 року