

**FEATURES OF 3D VISUALIZATION OF ODONTOGENIC CYSTS, TUMORS
AND TUMOR-LIKE FORMATIONS OF THE JAWS**

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

k.lokes@pdmu.edu.ua

This article is devoted to the comparison of optical density indicators, topographic-anatomical location of odontogenic cysts, tumors and tumor-like neoplasms of the jaws. The purpose of the study was to compare the data of 3D visualization of radiological sections of images of cysts, tumors and tumor-like lesions of mandible when using CT and CBCT. 3D imaging provides a detailed view of neoplasms in the bone tissue of jaws and the structure of surrounding organs, such as the tooth, its roots, and the state of the pulp. Analyzing CT and CBCT data, surgical treatment can be accurately planned at the planning stage. So far, quite a few data have been found on the comparative characteristics of CT and CBCT data, some of them are of a contradictory nature, which formed the basis of this direction of research. 85 patients participated in the study. Of them, 21 people visualized two neoplasms each. All imaging objects were measured by CT and CBCT. At the first stage, the new growth was measured three times in the axial direction of the plane using the computer interpolization algorithm, and at the second stage, the new growth was outlined in all three planes. According to the conducted research, the difference in the estimation of both methods was 0.01268 and the limits of the amplitudes were 0.28367 and 0.29836, respectively. The variance of the first method was equal to 0.009891, and the variability indicator of the second method was 0.02164. The difference in optical density between the two methods was 0.00245, and the total variance of the difference was 0.1229. A least squares mean of 0.01627 associated with a confidence interval is evidence that the two methods give nearly the same results, a value of 0.1627 suggests that the null hypothesis is that the two methods give the same results. Determining the non-invasive volume of neoplasms of the jaws is useful in preoperative diagnosis, and the availability of 3D-MAX software and high-quality CT / CBCT scans is a necessary condition for creating the correct surgical intervention algorithm and detecting the presence of potential intra- and postoperative complications.

Key words: cysts, tumors of the jaws, jaws, radiological diagnosis, computer tomography.

Connection of the publication with planned research works.

The article is a fragment of the complex initiative theme of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Poltava State Medical University "Algorithm for the complex treatment of inflammatory processes and prevention of the formation of pathological scars of skin of head and neck after planned and urgent surgical interventions" (state registration number 0124U000093).

Introduction.

In most cases, odontogenic cysts, tumors and tumor-like diseases develop during/or in the immediate period after the completion of tooth formation. According to the total number of cysts, the following distribution is most common: radicular cysts 59%, dentigerous cysts 14%, cysts of the nasopharyngeal duct 15%, odontogenic keratocysts 9%, globulomaxillary cysts 2.6%, traumatic bone cysts 1%, other cysts 0.4% [1-3].

According to the latest data of the World Health Organization, keratocystic odontogenic tumors are benign mono- or multicystic. Intraosseous tumors of odontogenic origin have a characteristic lining of parakeratinized multilayered squamous epithelial cells, are potentially aggressive, often with infiltrative growth. Although all these tumors are benign, they can be aggressive within their localization and tend to recur after treatment. The recurrence rate ranges from 6% to 58% [3, 4].

In childhood, there may be several long-term processes of development of the maxillofacial area. These

include the volumetric growth of maxillofacial bones, as well as the odontogenesis of temporal and permanent teeth, which may be associated with the etiological aspects of the formation of cysts, benign tumors, and tumor-like formations [2]. In adulthood period, permanent teeth can be damaged on the background of the development of caries or the presence of a traumatic factor. Both factors can be associated with the formation of both cysts and tumors. Most cysts and tumors of the jaws are discovered accidentally on orthopantomograms, they can also destroy the surrounding structures and cause such pathological conditions as loosening of teeth or facial deformation [5-7].

Today, computed tomography (CT) and cone beam computed tomography (CBCT) are an indisputable tool for the diagnosis and radiological evaluation of cysts, tumors, and tumor-like lesions of the jaws, and are used to plan surgical intervention. 3D imaging provides a detailed view of neoplasms in the bone tissue of the jaws and the structure of surrounding organs, such as the tooth, its roots, and the state of the pulp. Analyzing CT and CBCT data, surgical treatment can be accurately planned at the planning stage. So far, quite a few data have been found on the comparative characteristics of CT and CBCT data, some of them are of a contradictory nature, which formed the basis of this direction of research [8-10].

The aim of the study.

The comparison of data from 3D visualization of radiological sections of images of cysts, tumors and tu-

mor-like lesions of the lower jaw when using CT and CBCT.

Object and research methods.

The study was carried out in compliance with the main provisions of the Council of Europe Convention "On the Protection of Human Rights and Dignity in Connection with the Use of the Achievements of Biology and Medicine, the Helsinki Declaration, the World Medical Declaration on the Ethical Principles of Scientific Medical Research with Human Participation. 85 patients took participation in the study. Of them, 21 people were visualized two neoplasms each. All imaging objects were measured using CT and CBCT. At the first stage, the new growth was measured three times in the axial direction of the plane using the computer interpolarization algorithm, and at the second stage, the new growth was outlined in all three planes. In patients with two visualized neoplasms, the smaller ones were included in the study.

Research results and their discussion.

The obtained data were analyzed by us in the author's computer program for three-dimensional modeling and planning of surgical intervention stages 3D-MAX. For the analysis and visualization of the clinical condition, we used symmetrical data viewing and three-dimensional image reconstruction. Sections of CT and CBCT were reoriented in the horizontal and midsagittal planes with measurement of axial, coronal and sagittal dimensions. An automatic algorithm based on the author's method of segmentation of anatomical structures was used. Thus, we have discovered algorithms for correspondences between template images and sections on patient tomograms. Constructions were automatically segmented by elastic deformation of the templates to match the images of the template, obtaining three-dimensional segmented images of anatomical structures in the area of the neoplasm, with subsequent calculation of the volumes of neoplasms.

We have performed manual delineation of cysts on every third axial section using computer interpolarization algorithms. Tumors and tumor-like formations of the jaws were delineated in the axial, coronal and sagittal planes.

The results of visualization of tomograms of single neoplasms of the jaws of 64 patients were analyzed using three different colors that allow different measurements for each patient. Limits of agreement were calculated and are defined as ± 2.04 STD error. The null hypothesis is that there was no difference between the two methods of determining optical densities when using CT and CBCT, so we used a mixed model based on repeated measurements.

According to the conducted research, the difference in the estimation of both methods was 0.01268 and the limits of the amplitudes were 0.28367 and 0.29836, respectively. The variance of the first method was equal to 0.009891, and the variability indicator of the second method was 0.02164. The difference in optical density between the two methods was 0.00245, and the total variance of the difference was 0.1229. A least squares mean of 0.01627 associated with a confidence interval is evidence that the two methods give nearly the same results, a value of 0.1627 suggests that the null hypothesis is that the two methods give the same results. It

has been established that accurate images of cyst volumes can be obtained under the conditions of visualization of the neoplasm in all planes. Thus, the speed of obtaining digital indicators makes this software a valuable tool in daily practice. Calculation of the volume of the neoplasm and its visualization provides the dentist with important information about the location and spatial orientation in the bone tissue.

Computer imaging of the neoplasm is a non-invasive method and can be used as needed. Our results show that this method provides accurate information that is sufficient to formulate an algorithm for further intervention at the planning stage. Digital data can be represented geometrically, in the form of a cone of data distribution, and it is assumed that the higher the value, the greater the difference between the indicators of its volume.

We also investigated the use of an algorithm based on a threshold value for estimating the volume of a neoplasm. This method, however, did not provide statistically reliable results; therefore, we consider radiological assessment of neoplasms on scans in three dimensions to be optimal. Adjacent anatomic structures such as teeth, maxillary sinus, and inferior alveolar nerve can thus remain outside of imaging, which successfully helps reduce the likelihood of postoperative complications and prevent surgical margin expansion. We have encountered similar results during analyzing literary sources [11, 12].

Due to its anatomical position, the mandibular canal can be visualized only in the axial or coronal projection. It has been established that the CBCT technique is superior to traditional CT for detecting cortical bone lesions and delineating the projection of the mandibular canal. When lysis of the mandibular canal occurs and the neoplasm is in close proximity to the inferior alveolar nerve, extraction can damage the nerve and lead to postoperative complications in the form of paresthesia or hyperesthesia. Preoperative CT is reported to be a valuable tool for postoperative risk assessment and is an indication for three-dimensional assessment and visualization of the jaw, extirpation of neoplasms in bone tissue. This method provides dentists with information about the total volume of the neoplasm and the spatial relationship between it and other anatomical structures. It is also possible to estimate the real size of the neoplasm.

Conclusions.

Thus, determining the non-invasive volume of neoplasms of the jaws is useful in preoperative diagnosis, and the availability of 3D-MAX software and high-quality CT/CBCT scans is a necessary condition for creating the correct surgical intervention algorithm and detecting the presence of potential intra- and postoperative complications.

Prospects for further research.

In further studies, it is planned to study the radiological features of odontogenic cysts and keratocysts of mandible in a comparative aspect.

**ОСОБЛИВОСТІ 3D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОДОНТОГЕННИХ КІСТ,
ПУХЛИН ТА ПУХЛИНОПОДІБНИХ УТВОРЕНЬ ЩЕЛЕП**

Полтавський державний медичний університет (м. Полтава, Україна)

k.lokes@pdmu.edu.ua

Стаття присвячена порівнянню показників оптичної щільності, топографоанатомічному розташуванню одонтогенних кіст, пухлин та пухлиноподібних новоутворень щелеп. Метою дослідження було порівняння даних 3D візуалізації рентгенологічних зрізів зображень кіст, пухлин та пухлиноподібних уражень нижньої щелепи при застосуванні КТ і КПКТ. 3D візуалізація забезпечує детальне уявлення про новоутворення в кістковій тканині щелеп і будову навколишніх органів, таких як зуб, його корені і стан пульпи. Аналізуючи дані КТ і КПКТ можна точно спланувати хірургічне лікування на етапі планування. Натепер знайдено досить мало даних щодо порівняльної характеристики даних КТ і КПКТ, деякі з них носять суперечливий характер, що й лягло в основу даного напрямку досліджень. У дослідженні взяло участь 85 пацієнтів. З них у 21 особи візуалізовано по два новоутворення. Усі об'єкти візуалізації вимірювали за допомогою КТ і КПКТ. На першому етапі проводилося триразове вимірювання новоутворення в аксіальному напрямку площині за допомогою алгоритму комп'ютерної інтерполяризації, на другому – окреслення новоутворень у всіх трьох площинах. За даними проведеного дослідження, різниця оцінки обох методів складала 0,01268 і межі амплітуд становили 0,28367 і 0,29836 відповідно. Дисперсія першого методу дорівнювала 0,009891, а показник варіантності другого – 0,02164. Різниця в оптичній щільності між двома методами дорівнювала 0,00245, а загальна дисперсія різниці – 0,1229. Середнє значення за методом найменших квадратів 0,01627, пов'язане з довірчим інтервалом є доказом того, що два методи дають майже однакові результати, значення 0,1627 говорить про те, що нульова гіпотеза є що два методи дають однакові результати. Визначення неінвазивного об'єму новоутворень щелеп є корисним в передопераційній діагностиці, а наявність програмного забезпечення 3D-MAX та якісних сканів КТ / СВСТ є необхідною умовою для створення правильного алгоритму оперативного втручання і виявити наявність потенційних інтра- та постопераційних ускладнень.

Ключові слова: кісти, пухлини щелеп, щелепи, рентгенологічна діагностика, комп'ютерна томографія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота є фрагментом комплексної ініціативної теми кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицевої хірургії Полтавського державного медичного університету «Алгоритм комплексного лікування запальних процесів та профілактики утворення патологічних рубців шкіри голови та шиї після планових та ургентних оперативних втручань», (номер державної реєстрації 0124U000093).

Вступ.

У більшості випадків, одонтогенні кісти, пухлини та пухлиноподібні захворювання розвиваються під час або у найближчий період після закінчення формування зуба. За загальною популяцією кіст найчастіше зустрічається наступний розподіл: радикулярні кісти 59%, зубовміщуючі кісти 14%, кісти носопіднебінної протоки 15%, одонтогенні кератокісти 9%, глобуломаксиллярні кісти 2,6%, травматичні кісткові кісти 1%, інші кісти 0,4% [1-3].

Відповідно до останніх даних Всесвітньої організації охорони здоров'я, кератокістозні одонтогенні пухлини, бувають доброякісними моно- або мультикістозними. Внутрішньокісткові пухлини одонтогенного походження мають характерне вистилання паракератинізованої багаточислової плоскої клітини епітелію, є потенційно агресивними, часто з інфільтративним ростом. Хоча всі дані пухлини є доброякісними, вони можуть бути агресивні в межах своєї локалізації та мають тенденцію до рецидивів після лікування. Частота рецидивів коливається від 6% до 58% [3, 4].

У дитячому віці в можуть відбувається кілька триваліх процесів розвитку щелепно-лицевої ділянки. До них відноситься об'ємний ріст кісток щелепно-лицевої локалізації, а також одонтогенез молочних і постійних зубів, з яким може бути пов'язане етіологічні аспекти утворення кіст, доброякісних пухлин і пухлиноподібних утворень [2].

У дорослому віці період, постійні зуби можуть зазнавати походжень на тлі розвитку карієсу або наявності фактору, що травмує. Обидві фактори можуть бути пов'язані з утворенням, як кіст, так і пухлин. Більшість кіст та пухлин щелеп виявляють випадково на ортопанограмах, також вони можуть руйнувати навколишні структури і спричинити такі патологічні стани, як розхитування зубів або обличчя деформація [5-7].

На сьогодні комп'ютерна томографія (КТ) і конусна променева комп'ютерна томографія (КПКТ) є безперечним інструментом для діагностики та рентгенологічної оцінки кіст, пухлин та пухлиноподібних уражень щелеп, використовуються для планування оперативного втручання. 3D візуалізація забезпечує детальне уявлення про новоутворення в кістковій тканині щелеп і будову навколишніх органів, таких як зуб, його корені і стан пульпи. Аналізуючи дані КТ і КПКТ можна точно спланувати хірургічне лікування на етапі планування. Натепер знайдено досить мало даних щодо порівняльної характеристики даних КТ і КПКТ, деякі з них носять суперечливий характер, що й лягло в основу даного напрямку досліджень [8-10].

Мета дослідження.

Порівняння даних 3D візуалізації рентгенологічних зрізів зображень кіст, пухлин та пухлиноподібних уражень нижньої щелепи при застосуванні КТ і КПКТ.

Об'єкт і методи дослідження.

Дослідження виконано з дотриманням основних положень Конвенції Ради Європи «Про захист прав і гідності людини у зв'язку з використанням досягнень біології та медицини, Гельсінської декларації, Всесвітньої медичної декларації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участі людини. У дослідженні взяло участь 85 пацієнтів. З них у 21 особи візуалізовано по два новоутворення. Усі об'єкти візуалізації вимірювали за допомогою КТ і КПКТ. На першому етапі проводилося триразове вимірювання новоутворення в аксіальному напрямку площині за допомогою алгоритму комп'ютерної інтерполяризації, на другому – окреслення новоутворень у всіх трьох площинах. У пацієнтів з двома новоутвореннями, що візуалізувались, в дослідження були включені менші за розміром.

Результати дослідження та їх обговорення.

Отримані дані були проаналізовані нами в авторській комп'ютерній програмі тривимірного моделювання і планування етапів оперативного втручання 3D-MAX. Для аналізу і візуалізації клінічного стану нами застосований симетричний перегляд даних і тривимірна реконструкція зображення. Зрізи КТ і КПКТ були переорієнтовані в горизонтальну та середньосагітальну площини з вимірюванням осьового, вінцевого і сагітального розмірів. Використовувався автоматичний алгоритм на основі авторської методики сегментації анатомічних структур. Таким чином, нами виявлено алгоритми відповідностей між зображеннями шаблону та зрізами на томограмах пацієнтів. Конструкції автоматично сегментувалися еластичними деформація шаблонів для відповідності зображенням шаблону, отриманням тривимірності сегментованих зображень анатомічних структур в ділянці новоутворення, з подальшим розрахунком об'ємів новоутворення.

Нами проведено ручне окреслення кіст на кожному третьому осьовому зрізі з використанням алгоритму комп'ютерної інтерполяризації. Окреслення пухлин та пухлиноподібних утворень щелеп проводилось в аксіальній, корональній і сагітальній площині.

Проаналізовано результати візуалізації томограм поодиноких новоутворювань щелеп 64 пацієнтів, використовуючи три різні кольори, які дозволяють проводити різні вимірювання для кожного пацієнта. Обчислено межі узгодження, які визначені як похибка $\pm 2,04$ STD. Нульова гіпотеза полягає в тому, що їх немає відмінності між двома методами визначення оптичних щільностей при застосуванні КТ і КПКТ, тому нами використовувалась змішана модель, яка заснована на повторних вимірюваннях.

За даними проведеного дослідження, різниця оцінці обох методів складала 0,01268 і межі амплітуд становили 0,28367 і 0,29836 відповідно. Дисперсія першого методу дорівнювала 0,009891, а показник варіантності другого – 0,02164. Різниця в оптичній щільності між двома методами дорівнювала 0,00245, а загальна дисперсія різниці – 0,1229. Середнє значення за методом найменших квадратів 0,01627, пов'язане з довірчим інтервалом є доказом того, що два методи дають майже однакові результати, значення 0,1627 говорить про те, що нульова гіпотеза є що два методи дають однакові результати. Встановлено, що точні зображення кісти обсягів можна отримати

за умов візуалізації новоутворення у всіх площинах. Таким чином, швидкість отримання цифрових показників робить дане програмне забезпечення цінним інструментом у щоденній практиці. Розрахунок об'єму новоутворення і його візуалізація надає стоматологу важливу інформацію про розташування та просторову орієнтацію в кістковій тканині.

Комп'ютерна візуалізація новоутворення є неінвазивним методом та може бути використаним за потреби. Наші результати показують, що цей метод надає точну інформацію, яка є достатньою для складання алгоритму подальшого втручання на етапі планування. Цифрові дані можуть бути представлені геометрично, у формі конуса розподілу даних і припускають, що чим вище значення, тим більша різниця між показниками його об'єму.

Також нами досліджено використання алгоритму на основі порогового значення для оцінки об'єму новоутворення. Цей метод, однак, не забезпечив статистично достовірних результатів, тому оптимальним, вважаємо рентгенологічну оцінку новоутворень на сканах у трьох вимірах. Сусідні анатомічні структури, такі як зуби, верхня щелепа синус і нижній альвеолярний нерв можуть, таким чином, залишатися поза межами візуалізації, що успішно допомагає зменшити вірогідність післяопераційних ускладнень та запобігти розширенню меж хірургічного втручання. Подібні результати ми зустрічали при проведенні аналізу літературних джерел [11, 12].

Завдяки своєму анатомічному положенню, нижньощелепний канал можна візуалізувати тільки в аксіальній або корональній проекції. Встановлено, що методика КПКТ перевершує традиційну КТ для виявлення ураження кортикальної кістки та окреслення проекції нижньощелепного каналу. Коли відбувається лізис нижньощелепного каналу і новоутворення знаходиться в безпосередній близькості до нижнього альвеолярного нерву, екстракція може пошкодити нерв і призвести до післяопераційних ускладнень у вигляді парестезії або гіперестезії. Проведення передопераційної КТ повідомляється є цінним інструментом для оцінки ризику розвитку післяопераційних і є показанням для тривимірної оцінки та візуалізації щелепи, екстирпації новоутворення в кістковій тканині. Даний метод надає стоматологам відомості про загальний об'єм новоутворення та просторове співвідношення між ним та іншими анатомічними структурами. Також є можливість оцінити реальні розміри новоутворення.

Висновки.

Таким чином, визначення неінвазивного об'єму новоутворень щелеп є корисним в передопераційній діагностиці, а наявність програмного забезпечення 3D-MAX та якісних сканів КТ / КПКТ є необхідною умовою для створення правильного алгоритму оперативного втручання і виявити наявність потенційних інтра- та постопераційних ускладнень.

Перспективи подальших досліджень.

У подальших дослідженнях планується вивчити рентгенологічні особливості одонтогенних кіст та кривизни нижньої щелепи в порівняльному аспекті.

References / Література

1. Wang LL, Olmo H. *Odontogenic Cysts*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
2. Oliveira RA, Maurício AC, Sacramento ML, Pinheiro J, Moreira M. A Calcifying Odontogenic Cyst With Compound Odontoma in the Maxillary Sinus: A Case Report in a Pediatric Patient. *Cureus*. 2024;16(2):e54679. DOI: [10.7759/cureus.54679](https://doi.org/10.7759/cureus.54679).
3. Gohel A, Villa A, Sakai O. Benign Jaw Lesions. *Dent Clin North Am*. 2016;60(1):125-41. DOI: [10.1016/j.cden.2015.08.005](https://doi.org/10.1016/j.cden.2015.08.005).
4. Ata-Ali J, Ata-Ali F. Giant peripheral osteoma of the mandible simulating a parotid gland tumor. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2019;85(3):393-395. DOI: [10.1016/j.bjorl.2016.03.004](https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.03.004).
5. Bernardi L, Visioli F, Nör C, Rados PV. Radicular Cyst: An Update of the Biological Factors Related to Lining Epithelium. *J Endod*. 2015;41(12):1951-61. DOI: [10.1016/j.joen.2015.08.036](https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.08.036).
6. Rajae EG, Karima EH. Dentigerous cyst: enucleation or marsupialization? (a case report). *Pan Afr Med J*. 2021;40:149. DOI: [10.11604/pamj.2021.40.149.28645](https://doi.org/10.11604/pamj.2021.40.149.28645).
7. Stoelinga PJW. The odontogenic keratocyst revisited. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2022;51(11):1420-1423. DOI: [10.1016/j.ijom.2022.02.005](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2022.02.005).
8. Pang Y, Zhang K, Liu L, Feng D, Liu C, Wang J, et al. [Biomechanical study of cystic lesions of the mandible based on a three-dimensional finite element model]. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2020;40(6):911-915. DOI: [10.12122/j.issn.1673-4254.2020.06.21](https://doi.org/10.12122/j.issn.1673-4254.2020.06.21).
9. Avetikov DS, Skikevich MG, Lokes KP, Bojchenko OM. Using of modern methods of diagnostics in the practice of oral surgery. *Poltava: UMSA*; 2018. 122 p.
10. Kim HJ, Choi SK, Lee CJ, Suh CH. Aggressive epithelial odontogenic ghost cell tumor in the mandible: CT and MR imaging findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22(1):175-9.
11. Yeh TH, Chang JY, Jin YT, Chiang CP. Orthokeratinized odontogenic cyst presenting as a residual cyst. *J Dent Sci*. 2022;17(2):1061-1062. DOI: [10.1016/j.jds.2021.12.002](https://doi.org/10.1016/j.jds.2021.12.002).
12. Sáenz Aguirre M, Gómez Muga JJ, Antón Méndez L, Fornell Pérez R. CT findings for dental disease. *Radiologia (Engl Ed)*. 2022;64(6):573-584. DOI: [10.1016/j.rxeng.2022.10.002](https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2022.10.002).

ОСОБЛИВОСТІ 3D ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОДОНТОГЕННИХ КІСТ, ПУХЛИН ТА ПУХЛИНОПОДІБНИХ УТВОРЕНЬ ЩЕЛЕП Аветіков Д. С., Проніна О. М., Гаврильєв В. М., Бойко І. В., Буханченко О. П., Локес К. П.

Резюме. У більшості випадків, одонтогенні кісти, пухлини та пухлиноподібні захворювання розвиваються під час або у найближчий період після закінчення формування зуба. Внутрішньокісткові пухлини одонтогенного походження мають характерне вистилання паракератинізованої багаточарової плоскої клітини епітелій, є потенційно агресивними, часто з інфільтративним ростом. Хоча всі дані пухлини є доброякісними, вони можуть бути агресивні в межах своєї локалізації та мають тенденцію до рецидивів після лікування. На сьогодні комп'ютерна томографія і конусна променева комп'ютерна томографія є безперечним інструментом для діагностики та рентгенологічної оцінки кіст, пухлин та пухлиноподібних уражень щелеп, використовуються для планування оперативного втручання. Метою дослідження було порівняння даних 3D візуалізації рентгенологічних зрізів зображень кіст, пухлин та пухлиноподібних уражень нижньої щелепи при застосуванні КТ і КПКТ. У дослідженні взяло участь 85 пацієнтів. З них у 21 особи візуалізовано по два новоутворення. Усі об'єкти візуалізації вимірювали за допомогою КТ і КПКТ. На першому етапі проводилося триразове вимірювання новоутворення в аксіальному напрямку площині за допомогою алгоритму комп'ютерної інтерполяції, на другому – окреслення новоутворень у всіх трьох площинах. У пацієнтів з двома новоутвореннями, що візуалізувались, в дослідження були включені менші за розміром. Комп'ютерна візуалізація новоутворення є неінвазивним методом та може бути використаним за потреби. Наші результати показують, що цей метод надає точну інформацію, яка є достатньою для складання алгоритму подальшого втручання на етапі планування. Цифрові дані можуть бути представлені геометрично, у формі конуса розподілу даних і припускають, що чим вище значення, тим більша різниця між показниками його об'єму. Визначення неінвазивного об'єму новоутворень щелеп є корисним в передопераційній діагностиці, а наявність програмного забезпечення 3D-MAX та якісних сканів КТ/КПКТ є необхідною умовою для створення правильного алгоритму оперативного втручання і виявити наявність потенційних інтра- та постопераційних ускладнень.

Ключові слова: кісти, пухлини щелеп, щелепи, рентгенологічна діагностика, комп'ютерна томографія.

FEATURES OF 3D VISUALIZATION OF ODONTOGENIC CYSTS, TUMORS AND TUMOR-LIKE FORMATIONS OF THE JAWS

Avetikov D. S., Pronina O. M., Havryliev V. M., Boyko I. V., Bukhanchenko O. P., Lokes K. P.

Abstract. In most cases, odontogenic cysts, tumors and tumor-like diseases develop during or in the immediate period after the end of tooth formation. Intraosseous tumors of odontogenic origin have a characteristic lining of parakeratinized multilayered squamous epithelial cells, are potentially aggressive, often with infiltrative growth. Although all these tumors are benign, they can be aggressive within their localization and tend to recur after treatment. Today, computed tomography and cone beam computed tomography are an indisputable tool for the diagnosis and radiological evaluation of cysts, tumors, and tumor-like lesions of the jaws, and are used to plan surgical intervention. The purpose of the study was to compare the data of 3D visualization of radiological sections of images of cysts, tumors and tumor-like lesions of the lower jaw when using CT and CPCT. 85 patients participated in the study. Of them, 21 people visualized two neoplasms each. All imaging objects were measured using CT and CBCT. At the first stage, the new growth was measured three times in the axial direction of the plane using the computer interpolation algorithm, and at the second stage, the new growth was outlined in all three planes. In patients with two visualized neoplasms, the smaller ones were included in the study. Computer imaging of the neoplasm is a non-invasive method and can be used as needed. Our results show that this method provides accurate information that is sufficient to formulate an algorithm for further intervention at the planning stage. Digital data can be represented geometrically, in the form of a cone of data distribution, and it is assumed that the higher the value, the greater the difference between the indicators of its volume. Determining the non-invasive volume of neoplasms of the jaws is useful in preoperative diagnosis, and the availability of 3D-MAX software and high-quality

CT / CBCT scans is a necessary condition for creating the correct surgical intervention algorithm and detecting the presence of potential intra- and postoperative complications.

Key words: cysts, tumors of the jaws, jaws, radiological diagnosis, computer tomography.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та його внесок до статті:

Avetikov D. S.: <https://orcid.org/0000-0002-7055-3589>^{EF}

Pronina O. M.: <https://orcid.org/0000-0002-8242-6798>^{AE}

Havryliiev V. M.: <https://orcid.org/0000-0002-3280-2660>^{AD}

Boyko I. V.: <https://orcid.org/0000-0002-6136-3791>^{CB}

Bukhanchenko O. P.: <https://orcid.org/0000-0002-5736-8442>^{BD}

Lokes K. P.: <https://orcid.org/0000-0002-8847-837X>^{DF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Lokes Kateryna Petrivna / Локес Катерина Петрівна

Poltava State Medical University / Полтавський державний медичний університет

Ukraine, 36011, Poltava, 23 Shevchenka str. / Адреса: Україна, 36011, м. Полтава, вул. Шевченка 23

Tel.: +380509796778 / Тел.: +380509796778

E-mail: k.lokes@pdmu.edu.ua

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article / 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.

Received 27.03.2024 / Стаття надійшла 27.03.2024 року

Accepted 23.08.2024 / Стаття прийнята до друку 23.08.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-3-174-401-408

UDC 616.31-002-036.12:616-085:615.32-021.272

Dubyna V. O., Skrypnykov P. M.

COMPARATIVE ANALYSIS OF APPLYING ANTIHOMOTOXIC DRUG AND NANO-BASED DRUG IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS OF STAGES I-II

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

v.dubyna@pdmu.edu.ua

The application of nanopreparations targeting key elements involved in the pathogenesis of disease offers a promising approach for developing effective treatment protocols for chronic generalized periodontitis. This study aims at comparing the efficacy of two treatment regimens for chronic generalized periodontitis of stages I-II severity. A total of 90 patients aged 25 – 60 years with chronic generalized periodontitis (stages I – II) were examined. The Green-Vermillion index, RMA, Russell's periodontal index (PI), gingival bleeding index, Svrakov iodine number, and gingival pocket depth were measured before the treatment and in 3, 6, and 12 months following the treatment. In the first group, 2.2 ml injections of Traumeel C were administered along the transitional fold, followed by the application of Metrogil Denta® gel to the gums for 30 minutes over 5 days. For another 5 days, patients applied Metrogil Denta® gel to the gums in the morning and evening after rinsing with a 0.05% chlorhexidine solution. Traumeel® tablets (1 per day) were prescribed orally for 2 weeks.

In the second group, 5 days after the initial application of Metrogil Denta® gel in the periodontal pockets, applications of the nano-based medicine Fullerene C60 were applied to the gums for 3 minutes. For the next 5 days, patients followed the same chlorhexidine rinse and Metrogil Denta® gel application routine, with rinsing with Fullerene C60 solution twice daily for 2 weeks.

Examination conducted in 3 and 6 months after implementing the proposed treatment complexes has shown a positive effect on the oral hygiene. However, after one year, hygiene levels declined without reaching their initial state. Periodontal inflammation consistently improved in both groups according to the analysis of the results obtained, but patients who received Fullerene C60 experienced a longer remission period. Incorporating Fullerene C60 into the treatment regimen extends the remission period. The treatment complex is recommended to be prescribed every 9 to 12 months.

Key words: generalized periodontitis, inflammation, oral hygiene, periodontal indices, treatment.

Connection of the publication with planned research works.

The study is part of the ongoing research project at the Department of Postgraduate Education of Dental Doctors of Poltava State Medical University "Application

of Nanoparticle-Filled Materials in Dentistry". State Registration number 0116U004189.

Introduction.

Chronic generalized periodontitis (CGP) is remaining a leading cause of tooth loss, despite significant advanc-