

## АНОТАЦІЯ

*Гончарук-Хомин М.Ю.* **Клініко-експериментальне обґрунтування вдосконалення підходів до стоматологічного лікування дітей та підлітків з використанням судово-стоматологічних методів.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 22 – Охорона здоров'я за спеціальністю 221 – Стоматологія. – Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», МОН України, м. Ужгород, 2020 р.

**Зміст анотації.** Враховуючи широкий спектр потенційних можливостей імплементації судово-стоматологічних методів та їх орієнтацію на чітко встановлений результат у формі констатації факту достовірності та рівня вірогідності проведеної ідентифікації, є підстави вважати, що концептуальна специфіка таких полягає і в універсальності використовуваних підходів щодо оцінки стану та змін стоматологічного статусу. Також варто зауважити особливе значення судово-стоматологічних методів в процесі вдосконалення стоматологічного лікування дітей та підлітків за умов невідповідності показників паспортного віку особи фактичним показникам дентального віку, сформованості зубо-щелепового апарату та скелетної зрілості. Однак, навіть за наявності низки опублікованих робіт, присвячених теоретичному обґрунтуванню імплементації судово-стоматологічних методів в стоматологічну практику, і досі не було запропоновано чітких алгоритмів їх практичного впровадження в повсякденну роботу лікаря-стоматолога, незважаючи на виражені переваги.

Метою дослідження було підвищення ефективності та прогностичної оцінки стоматологічного лікування дітей та підлітків шляхом об'єктивізації вихідної стадії розвитку окремих зубів та рівня сформованості зубо-щелепового апарату, як похідних параметрів дентального віку особи.

Поставлена мета передбачала розв'язання цілої низки конкретних завдань, а саме:

1. Провести комплексне ретроспективне дослідження поширеності основних патологій зубо-щелепового апарату за даними клінічного огляду та рентгенологічних методів обстеження серед стоматологічних пацієнтів дитячого віку Університетської стоматологічної поліклініки.
2. Проаналізувати та встановити валідність методів визначення дентального віку серед популяції дітей та підлітків Закарпаття.
3. Розробити оригінальний алгоритм графічного аналізу цифрових зображень рентгенограм з метою об'єктивізації стадії розвитку зубів в процесі визначення показника дентального віку та оцінки рівня сформованості зубо-щелепового апарату.
4. Визначити рівні кореляційного зв'язку між похідними параметрами дентального віку, скелетної зрілості та паспортним віком особи з використанням методів регресійного аналізу.
5. Клінічно обґрунтувати доцільність використання судово-стоматологічних методів під час ендодонтичного та ортодонтичного лікування дітей та підлітків з метою підвищення ефективності та прогностичності ятрогенних втручань.

Реалізація мети дисертаційного дослідження потребувала використання наступних методів: клінічних, епідеміологічних, рентгенологічних, математичних, графічних, судово-стоматологічних, цифрових, статистичних.

Для виконання першого завдання дисертаційного дослідження було сформовано вибірку із 411 пацієнтів дитячого віку Університетської стоматологічної поліклініки (з використанням відповідних критеріїв включення), яким проводили повторний клінічний огляд, а їхні результати попередньо проведеної ортопантомографії підлягали подальшому графічному аналізу з метою встановлення показника дентального віку. Проведений аналіз дозволив встановити, що показники поширеності усіх патологій, зареєстрованих в ході клінічного огляду та аналізу даних медичної

документації, були нижчими за відповідні показники поширеності, встановлені за результатами діагностики зубо-щелепового апарату із використанням рентгенологічних методів дослідження. Так, показники поширеності карієсу, визначені за даними ортопантограм в середньому на 6,01% ( $p < 0,05$ ) перевищували дані, отримані в ході клінічного огляду та аналізу медичної документації; у випадках скупченості зубів – на 9,41% ( $p < 0,05$ ); у випадках затримки прорізування – на 3,46% ( $p > 0,05$ ); у випадках дистопії – на 4,70% ( $p > 0,05$ ); у випадках первинної адентії – на 1,86% ( $p > 0,05$ ); у випадках надкомплектних зубів – на 1,01% ( $p > 0,05$ ). Отримані результати свідчать про унікальність даних цифрових ортопантограм, як джерела достовірної інформації щодо дійсного стану стоматологічного статусу.

Провівши системний аналіз 276 ортопантограм, на основі яких забезпечували апробацію методик визначення дентального віку за Demirjian, Haavikko та Willems, вдалось встановити загальновиражену тенденцію до завищення показників дентального віку за методом Demirjian та їх зниження за методом Haavikko. Характерний розподіл рівнів завищення та зниження показників дентального віку при використанні методик Demirjian та Haavikko відповідно у всіх досліджуваних вікових підгрупах дозволив припустити наявність систематичної похибки, що має закономірний характер.

З метою виключення впливу факторів, асоційованих із якістю отриманого ортопантографічного зображення, під час обрахунку показника дентального віку був розроблений алгоритм оптимізації аналізу стадії розвитку зуба, що базується на попередньо впровадженій методиці контрастного контурування і передбачає реалізацію послідовних етапів сегментації, підвищення показників яскравості, контрасту та чіткості зображення, з подальшим контуруванням та виокремленням сформованого контуру коронкової та кореневої ділянок зуба із загального масиву зображення. Такий алгоритм дозволив підвищити рівень узгодженості проміжних результатів обрахунку дентального віку між двома незалежними

дослідниками до  $k=0,81$  (% коефіцієнт узгодженості = 76%) при використанні методики Demirjian та до  $k=0,80$  (% коефіцієнт узгодженості = 68%) при використанні методики Haavikko.

Використання розробленої системи регресійних рівнянь для обрахунку дентального віку серед різних вікових вибірок та математичного підходу для обрахунку дентального віку для кожного окремого індивіда дозволило встановити специфічний патерн розподілу отриманих результатів, при якому у всіх досліджуваних підгрупах середні показники дентального віку отримані із застосуванням розробленої системи рівнянь були більш наближеними до фактичного показника хронологічного віку у порівнянні із результатами, що були отримані із використанням методики Willems, яка класифікується в якості референтної.

Враховуючи доведену статистичну залежність між показником дентального віку та рівнем розвитку окремих одиниць зубного ряду, наступний етап дослідження передбачав визначення величини корелятивних зв'язків між вихідною стадією розвитку зуба та прогнозом успішності процедури проведення апексифікації серед 96 стоматологічних пацієнтів дитячого віку. Результати цього етапу дослідження засвідчили, що між вихідною стадією розвитку зуба та можливістю досягнення успішної апексифікації існує тісна коваріація показників, що відповідає наступним залежностям: між вихідною стадією D та завершальною стадією E –  $r=0,84$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією D та завершальною стадією F –  $r=0,67$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією D та завершальною стадією G –  $r=0,54$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією D та завершальною стадією H –  $r=0,36$  ( $p > 0,05$ ); між вихідною стадією E та завершальною стадією F –  $r=0,88$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією E та завершальною стадією G –  $r=0,75$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією E та завершальною стадією H –  $r=0,69$  ( $p < 0,05$ ); між вихідною стадією F та завершальною стадією G –  $r=0,87$  ( $p < 0,05$ ), між вихідною стадією F та завершальною стадією H –  $r=0,81$  ( $p < 0,05$ ); між вихідною стадією G та завершальною стадією H –  $r=0,91$  ( $p < 0,05$ ).

У процесі аналізу рівнів рангової кореляції між показниками скелетної зрілості, визначеної за станом шийних хребців, та показниками дентального віку, визначеного за методом Demirjian, вдалось встановити, що стадія скелетної зрілості CS1 демонструє корелятивний зв'язок із стадією розвитку зубів E на рівні  $R=0,41$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів F на рівні  $R=0,37$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів G на рівні  $R=0,25$  ( $p > 0,05$ ), із стадією розвитку зубів H на рівні  $R=0,41$  ( $p > 0,05$ ). Стадія скелетної зрілості CS2 статистично асоційована із стадією розвитку зубів E на рівні  $R=0,45$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів F на рівні  $R=0,42$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів G на рівні  $R=0,22$  ( $p > 0,05$ ), із стадією розвитку зубів H на рівні  $R=0,19$  ( $p > 0,05$ ). Корелятивний зв'язок стадії скелетної зрілості CS3 із стадіями розвитку зубів за шкалою Demirjian представлений таким чином: із стадією розвитку зубів E на рівні  $R=0,43$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів F на рівні  $R=0,47$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів G на рівні  $R=0,29$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів H на рівні  $R=0,29$  ( $p < 0,05$ ). Рівень корелятивних зв'язків між стадією скелетної зрілості CS4 та стадіями розвитку зубів за шкалою Demirjian представлений таким розподілом показників: із стадією розвитку зубів E на рівні  $R=0,37$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів F на рівні  $R=0,52$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів G на рівні  $R=0,36$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів H на рівні  $R=0,31$  ( $p < 0,05$ ). Зі свого боку стадія скелетної зрілості CS5 демонструє корелятивний зв'язок із стадією розвитку зубів E на рівні  $R=0,20$  ( $p > 0,05$ ), із стадією розвитку зубів F на рівні  $R=0,25$  ( $p < 0,05$ ), із стадією розвитку зубів G на рівні  $R=0,39$  ( $p > 0,05$ ), із стадією розвитку зубів H на рівні  $R=0,40$  ( $p > 0,05$ ).

Вища ефективність лікування за показниками відсутності ускладнень та оптимального терміну реабілітації була відмічена у групі дослідження, в якій початок виконання ортодонтичних втручань був аргументований з огляду на відповідність досягнення особою у певному діапазоні хронологічного віку маргінального значення сумарного показника сформованості зубо-щелепового

апарату – в таких умовах кумулятивний показник клінічної ефективності проведеного лікування сягав  $96,4 \pm 1,4\%$ .

**Наукова новизна одержаних результатів.** В роботі вперше представлено результати комплексного дослідження з визначення показника дентального віку за трьома незалежними методиками (Demirjian, Haavikko, Willems) у структурі популяції дітей та підлітків Закарпаття на вибірці пацієнтів Університетської стоматологічної поліклініки. На основі статистичного опрацювання отриманих результатів вперше сформульовано цілісну систему регресійних рівнянь та математичний підхід для обрахунку дентального віку серед досліджуваної вибірки та для кожного окремого індивіда, зважаючи на різнонаправленість похибок використовуваних методик за Haavikko та Demirjian.

Також вперше статистично обґрунтовано рівень взаємозв'язків між сумарним показником сформованості зубо-щелепового апарату як похідним параметру дентального віку та рівнем скелетної зрілості, визначеної за станом шийних хребців на вибірці пацієнтів дитячого віку, репрезентативної для популяції дітей та підлітків Закарпаття.

**Практична значимість одержаних результатів.** У результаті проведеного дослідження вперше обґрунтовано маргінальні значення показника сформованості зубо-щелепового апарату для різних вікових підгруп, співставлення яких із показниками скелетної зрілості дозволяє аргументувати практичну можливість та доцільність проведення відповідних ортодонтичних втручань у конкретний період часу. Додатково аргументовано диференційований підхід до проведення процедури апексифікації, зважаючи на вихідну стадію розвитку зуба. Сформульовано та систематизовано сукупність регресійних рівнянь та математичних підходів, що можуть бути використані з метою встановлення показника дентального віку як серед вибірки осіб відповідної вікової підгрупи, так і для окремого індивіда у її складі в ході проведення комплексних судово-медичних експертиз за участі дітей та підлітків.

## ВИСНОВКИ

1. Показники поширеності основних патологій зубо-щелепового апарату серед дітей та підлітків, визначені за даними цифрових ортопантограм, перевищують середні показники, зареєстровані при клінічному огляді пацієнтів у випадках діагностики карієсу на 6,01% ( $p < 0,05$ ); у випадках скупченості зубів на 9,41% ( $p < 0,05$ ); у випадках затримки прорізування на 3,46% ( $p > 0,05$ ); у випадках дистопії на 4,70% ( $p > 0,05$ ); у випадках первинної адентії на 1,86% ( $p > 0,05$ ); у випадках надкомплектних зубів на 1,01% ( $p > 0,05$ ).
2. Системний аналіз отриманих результатів дозволив виявити загальновиражену тенденцію до завищення показників дентального віку за методом Demirjian (різниця в діапазоні 0,42-0,58 років) та їх заниження за методом Haavikko (різниця в діапазоні -0,73-0,94 років), результати ж, отримані в ході використання методики Willems, демонстрували найвищий рівень валідності стосовно показників хронологічного віку (різниця в діапазоні 0,29-0,40 років), проте рівень похибки у окремих вікових групах залишався статистично значимим щодо показників хронологічного віку.
3. Використання розробленого алгоритму контурування графічного зображення зубів з площини цифрової ортопантограми з метою об'єктивізації стадії розвитку сприяє зростанню рівня узгодженості отриманих результатів між двома незалежними дослідниками до  $k=0,81$  (%коефіцієнт узгодженості = 76%) при використанні методики Demirjian та до  $k=0,80$  (% коефіцієнт узгодженості = 68%) при використанні методики Haavikko.
4. В ході проведеного статистичного аналізу взаємозв'язків було визначено, що усі стадії скелетної зрілості демонструють найвищі показники кореляції із стадіями розвитку перших премолярів ( $p < 0,05$ ), других премолярів ( $p < 0,05$ ) та других молярів ( $p < 0,05$ ), величина якої була статистично аналогічною для усіх перелічених одиниць зубного ряду та варіювала в діапазоні  $r=0,36-0,54$ , та нижчий рівень кореляції із показниками паспортного віку  $r=0,31-0,42$ .

5. Використання запропонованих судово-стоматологічних методів оцінки сприяє верифікації критичних, з точки зору прогнозу результату ендодонтичного лікування у формі апексифікації, стадій розвитку зубів D та E, успішність процедури при яких не перевищує 45,11-66,67%.

6. При реалізації початку проведення ортодонтчних втручань у відповідності до встановлених маргінальних значень сумарного показника сформованості зубо-щелепового апарату як похідного параметру дентального віку можливе досягнення кумулятивного рівня клінічної ефективності проведеного лікування в  $96,4 \pm 1,4\%$  (скорочення терміну лікування за рахунок відсутності асоційованих ускладнень в середньому на  $6,08 \pm 1,13$  місяців, зниження абсолютного ризику розвитку ятрогенних ускладнень на  $28,71 \pm 3,52\%$ ).

**Ключові слова:** стоматологічне лікування, дитяча стоматологія, судова стоматологія, дентальний вік, ортопантомограма, апексифікація, ортодонтчне лікування



## ANNOTATION

*Goncharuk-Khomyn M.Y.* **Clinical and experimental argumentation for children and adolescents dental treatment approaches improvement using forensic dental methods.** – Qualifying thesis research on the rights of the manuscript.

The thesis for obtaining a Doctor of Philosophy degree, branch of knowledge – 22 «Health care», specialty 221 «Dentistry». – Uzhhorod National University, MOH of Ukraine, Uzhhorod, 2020.

**Annotation content.** Considering the wide range of forensic dental methods implementation's potentials and their orientation on the establishment of precise examination result in the form of authenticity fact statement and the probability level of conducted identification, it could be resumed that the conceptual specificity of such methods also relies on the universality of the approaches used for the evaluation of dental status and its' changes. The specific importance of forensic dental methods during the process of improving children and adolescents dental treatment should be noted in the cases of inconsistency between the passport age of the person with the actual parameters of dental age, formation level of tooth-jaw system and skeletal maturity. However, despite the pronounced advantages of forensic dental methods and the availability of a number of published papers aimed at the theoretical substantiation of their implementation in dental practice, we have noted the absence of clear algorithms for their practical incorporation into everyday clinical work of dental specialists.

The objective of the study was to improve the efficiency and prognostic evaluation of dental treatment among children and adolescents by objectifying the initial developmental stage of particular teeth and the formation level of the tooth-jaw apparatus, as parameters derived from the estimation of person's dental age. Based on the objective, the following research tasks were formulated:

1. To conduct a comprehensive retrospective study of the major tooth-jaw pathologies prevalence among dental pediatric patients of University Dental Clinic

according to the data obtained with clinical examination and radiological examination methods.

2. To establish and substantiate the validity of dental age estimation methods among the population of Transcarpathian children and adolescents.
3. To develop an original algorithm for graphical analysis of X-ray digital images in order to objectify the teeth developmental stage during dental age estimation and evaluation of tooth-jaw system maturity.
4. To determine the levels of correlation between the derived parameters of dental age, skeletal maturity and passport age of a person using regression analysis methods.
5. Clinically argument the feasibility of using forensic dental methods during the endodontic and orthodontic treatment of children and adolescents in order to increase the efficiency and predictability of iatrogenic interventions.

During the realization of dissertation research the following methods were used: clinical, epidemiological, radiological, mathematical, graphical, dental forensic, digital, statistical.

In order to accomplish the first task of the dissertation, a sample of 411 pediatric patients of the University Dental Clinic was formed (using the appropriate inclusion criteria), who were clinically re-examined, and the results of pre-performed orthopantomography of which were subjected to further graphic analysis for the purpose of dental age estimation. The conducted analysis of the obtained results made it possible to establish the fact that the prevalence rates of all pathologies registered during the clinical examination and medical records review were lower compare to the corresponding levels established with the use of X-ray methods. Thus caries prevalence level established by the orthopantomograms was in mean values of 6,01% ( $p < 0,05$ ) higher compare to level registered during clinical examination and medical records review, in cases of teeth crowding this level was 9,41% ( $p < 0,05$ ) higher, in cases of delayed eruption – 3,46% ( $p > 0,05$ ) higher, in cases of dystopia – 4,70% ( $p > 0,05$ ) higher, in cases of primary adentia – 1.86% ( $p > 0,05$ ) higher, in cases of super-numerary tooth – 1,01% ( $p > 0,05$ ) higher. Obtained

data indicated about the uniqueness of the digital orthopantomograms as a source of reliable information regarding the true condition of dental status.

By conducting a systematic analysis of 276 orthopantomograms, on the basis of which we have tested dental age estimation methods proposed by Demirjian, Haavikko and Willems, a general tendency of dental age overestimation by the Demirjian's method and underestimation by the Haavikko's method was established. The specific distribution of the overestimation and underestimation levels of dental age using Demirjian's and Haavikko's techniques in all the studied age subgroups respectively suggested a presence of systematic error, which is regular by the occurrence pattern.

In order to eliminate the influence of factors associated with the quality of the obtained orthopantomographic image, an algorithm for optimizing the analysis of the tooth developmental stage during the calculation of the dental age was developed. Such algorithm is based on the pre-implemented method of contrast contouring and includes successive stages of image segmentation, enhancement of the brightness, contrast and preciseness indicators, with subsequent contouring and separation of the formed contours of the crown and root sections of the tooth from the total image array. This algorithm increased the concordance of the intermediate results during dental age estimation between two independent researchers to  $k = 0,81$  (% agreement coefficient = 76%) using the Demirjian method and to  $k = 0,80$  (% agreement coefficient = 68%) using Haavikko method.

The use of a developed regression equation system for dental age estimation among different age samples and proposed mathematical approach for dental age calculation for each individual allowed us to establish specific distribution pattern of the obtained results, due to which in all the studied subgroups the average dental age indicators obtained using proposed approach were closer to the actual chronological age indicators compare to the results obtained using the Willems method, which earlier was classified as a reference.

Considering proven statistical relationship between dental age and the developmental levels of individual teeth, a further stage of the study involved

evaluation of correlative relationship levels between the initial stage of tooth development and predictive success of the apexification procedure among 96 dental pediatric patients. The results of this stage of the study have shown the presence of close covariance between the initial stage of tooth development and the possibility of successful apexification results, which corresponds to the following relationships: between the initial stage D and the final stage E –  $r = 0,84$  ( $p < 0,05$ ), between the initial stage D and the final stage F –  $r = 0,67$  ( $p < 0,05$ ), between the original stage D and the final stage G –  $r = 0,54$  ( $p < 0,05$ ), between the original stage D and the final stage H –  $r = 0,36$  ( $p > 0,05$ ); between the initial stage E and the final stage F –  $r = 0,88$  ( $p < 0,05$ ), between the original stage E and the final stage G –  $r = 0,75$  ( $p < 0,05$ ), between the original stage E and the final stage stage H –  $r = 0,69$  ( $p < 0,05$ ); between the initial stage F and the final stage G –  $r = 0,87$  ( $p < 0,05$ ), between the original stage F and the final stage H –  $r = 0,81$  ( $p < 0,05$ ); between the initial stage G and the final stage H –  $r = 0,91$  ( $p < 0,05$ ).

During the analysis of the rank correlation indicators between the stage of skeletal maturity, estimated by cervical vertebra conditions, and dental age levels, established by Demirjian method, it was found that maturity stage CS1 represents correlation with teeth developmental stage E at the level of  $R = 0,41$  ( $p < 0,05$ ), with the teeth developmental stage F at the level of  $R = 0,37$  ( $p < 0,05$ ), with the teeth developmental stage G at the level of  $R = 0,25$  ( $p > 0,05$ ), with teeth developmental stage H at the level of  $R = 0,41$  ( $p > 0,05$ ). The stage of skeletal maturity CS2 was statistically associated with teeth developmental stage E at the level of  $R = 0,45$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage F at the level of  $R = 0,42$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage G at the level of  $R = 0,22$  ( $p > 0,05$ ), with teeth developmental stage H at the level of  $R = 0,19$  ( $p > 0,05$ ). Correlative relationship of the skeletal maturity stage CS3 with the stages of tooth development estimated by the Demirjian scale was presented as follows: with teeth developmental stage E at the level of  $R = 0,43$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage F at the level of  $R = 0,47$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage G at the level of  $R = 0,29$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage H at the level of  $R = 0,29$  ( $p < 0,05$ ). The level

of correlation between the stage of skeletal maturity CS4 and the stages of tooth development by the Demirjian scale was represented by the following distribution: with teeth developmental stage E at the level  $R = 0,37$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage F at the level  $R = 0,52$  ( $p < 0,05$ ), teeth developmental stage G at the level of  $R = 0,36$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage H at the level of  $R = 0,31$  ( $p < 0,05$ ). In turn, the stage of skeletal maturity CS5 has shown a correlative relationship with teeth developmental stage E at the level of  $R = 0,20$  ( $p > 0,05$ ), with teeth developmental stage F at the level of  $R = 0,25$  ( $p < 0,05$ ), with teeth developmental stage G at the level  $R = 0,39$  ( $p > 0,05$ ), with teeth developmental stage H at the level  $R = 0,40$  ( $p > 0,05$ ).

Higher efficacy of treatment in terms of complications absence and optimal rehabilitation duration was noted in the study group, in which the beginning of orthodontic interventions was justified on the basis of the correspondence between person's chronological age and the marginal values of the summed index of the tooth-jaw formation. In such condition clinical efficacy of the treatment reached  $96,4 \pm 1,4\%$ .

**Scientific novelty of the obtained results.** The paper represents first results of the comprehensive study on the three independent dental age estimation methods (Demirjian, Haavikko, Willems) among the children and adolescents population of Transcarpathia based on a sample of University Dental Clinic patients. Based on the statistical analysis of the obtained results, a complete system of regression equations and a mathematical approach for calculating dental age among the studied sample and of each individual was proposed for the first time. Such regression equations and mathematical approach were based on the opposite direction of the errors registered during primary approbation of Haavikko and Demirjian methods.

For the first time, the level of interrelation between the summed index of tooth-jaw system maturity as a derivative of dental age parameter, and the level of skeletal maturity, determined by the condition of the cervical vertebrae, was statistically substantiated among pediatric dental patients sample, which can be

qualified as representing sample of Transcarpathian children and adolescents population.

**Practical significance of the obtained results.** As a result of the study, the marginal values of the tooth-jaw system maturity index were established for different age subgroups for the first time. The comparison of such index values and skeletal maturity indicators makes it possible to substantiate the practical possibility and expediency of conducting appropriate orthodontic interventions in the specific time period. A differentiated approach for the apexification procedure realization was additionally justified based on the initial stage of tooth development. The set of regression equations and mathematical approaches was formulated and systematized, which further can be used for dental age estimation both for a sample of individuals of the relevant age subgroup and for an individual in such subgroups during the comprehensive forensics expertise with the participation of children and adolescents.

## **CONCLUSIONS**

1. The prevalence levels of major tooth-jaw system pathologies registered among children and adolescents and determined by the digital orthopantomograms, exceeds the average values registered during the clinical examination of patients in the cases of caries by 6,01% ( $p < 0,05$ ), in the cases of tooth crowding by 9,41 % ( $p < 0,05$ ), in the cases of delayed eruption by 3,46% ( $p > 0,05$ ), in the cases of dystopia by 4,70% ( $p > 0,05$ ), in the cases of primary adentia by 1,86 % ( $p > 0,05$ ), in the cases of super-numerary teeth by 1,01% ( $p > 0,05$ ).
2. Systematic analysis of the obtained results revealed a general tendency of dental age overestimation by the Demirjian method (difference in the range 0,42-0,58 years) and dental age underestimation by the Haavikko method (difference in the range -0,73-0,94 years), the results obtained with the Willems technique has shown the highest level of validity due the actual chronological age (difference in the range 0,29-0,40 years), but the error's rate in some age groups remained statistically significant with respect to the actual chronological age.

3. The use of the developed algorithm for contouring the graphic image of teeth from the plane of the digital orthopantomogram in order to objectify the developmental stage promotes the level of concordance among the obtained results between two independent researchers raising to  $k = 0,81$  (% coefficient of agreement = 76%) using the Demirjian method and to  $k = 0,80$  (% coefficient of agreement = 68%) using the Haavikko method.
4. During the statistical analysis of relationships, it was determined that all stages of skeletal maturity have shown the highest correlation with the developmental stages of first premolars ( $p < 0,05$ ), second premolars ( $p < 0,05$ ) and second molars ( $p < 0,05$ ), the values of which were statistically similar and varied in the range  $r = 0,36-0,54$ , and the lower level of correlation with the passport age in the range  $r=0,31-0,42$ .
5. The use of the proposed forensic dental assessment methods contributes to the verification of critical, in terms of the endodontic treatment results prediction during the apexification, teeth developmental stages D and E, during which the success of the procedure does not exceed 45,11-66,67%.
6. During the beginning of orthodontic interventions in accordance with the established marginal values of the summed tooth-jaw system maturity index, as a derivative parameter of dental age, it is possible to achieve the cumulative level of clinical efficacy at  $96,4 \pm 1,4\%$  of cases (reduction of the treatment duration due to the absence of associated complications by an average of  $6,08 \pm 1,13$  months, reduction of the absolute risk for iatrogenic complications development by  $28,71 \pm 3,52\%$ ).

**Key words:** dental treatment, pediatric dentistry, forensic dentistry, dental age, orthopantomogram, apexification, orthodontic treatment

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці в яких опубліковані основні результати дисертації:

**Статті у журналах, що входять до переліку наукових фахових видань України:**

1. Костенко Є. Я. Порівняльна характеристика методик визначення віку у дорослих за стоматологічним статусом / Є. Я. Костенко, М. Ю. Гончарук-Хомин // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2013. – Вип. 22(3). – С. 384-390.  
*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, опрацюванні чисельних даних та написанні публікації)*
2. Костенко Є.Я. Клініко-експериментальне обґрунтування вдосконалення методик визначення віку дорослих за стоматологічним статусом / Є.Я. Костенко, М.Ю. Гончарук-Хомин // Морфологія. – 2013. – Т. VII, № 1. – С. 85-88.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
3. Гончарук-Хомин М. Ю. Антропометричні розрахунки пропорційних співвідношень за цифровими ортопантомограмами / М. Ю. Гончарук-Хомин, Є. Я. Костенко // Буковинський медичний вісник. – 2013. – Т. 17, № 3(1). – С. 45-46.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
4. Костенко Є.Я. Алгоритм рентгенологічного аналізу ортопантомограм з метою обрахування комплексних константних антропометричних індексів нижньої щелепи та оцінки атрофії альвеолярної частини нижньої щелепи / Є.Я. Костенко, М.Ю. Гончарук-Хомин // Вісник морфології. – 2013. – Т. 19, № 2. – С. 447-450.  
*(Здобувачу належить провідна роль в розробці оригінального алгоритму дослідження, апробації запропонованого підходу, статистичній обробці даних та їх інтерпретації і репрезентації)*
5. Костенко Є. Я. Клініко-експериментальне обґрунтування судово-медичної класифікації стоматологічного статусу / Є. Я. Костенко, В. Д. Мішалов, М. М. Сливка, М. Ю. Гончарук-Хомин // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – Вип. 4(1). – С. 361-364.  
*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, його категоризації, опрацюванні, структуруванні та підготовці публікації)*
6. Костенко С. Б. Теоретичне обґрунтування використання ультразвукової ідентифікації основних стоматологічних матеріалів / С. Б. Костенко, В. Д. Мішалов, В. І. Радько, К. І. Гаврилешко, М. Ю. Гончарук-Хомин //



- Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2014. – Вип. 23(4). – С. 74-85.  
*(Здобувачу належить провідна роль в опрацюванні результатів дослідження, їх систематизації, інтерпретації та підготовці публікації)*
7. Нагірний Я. П. Актуальні проблеми дентальної ідентифікації в Україні / Я. П. Нагірний, Б. В. Михайличенко, О. В. Дунаєв, М. Ю. Гончарук-Хомин // Вісник проблем біології і медицини. – 2014. – Вип. 3(1). – С. 242-247.  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та репрезентації)*
8. Костенко Є. Я. Математичне обґрунтування позиції брекетів у ділянці міні-імплантату з метою ортодонтичного корпусного переміщення зубів / Є. Я. Костенко, О. Ю. Рівіс, П. П. Брехлічук, М. Ю. Гончарук-Хомин, О. Л. Белей // Клінічна стоматологія. – 2015. – № 3-4. – С. 66-72.  
*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, опрацюванні чисельних даних та написанні публікації)*
9. Мішалов В. Д. Особливості системи DVI INTERPOL та спеціалізованого програмного забезпечення PLASS DATA SOFTWARE, що націлені на ідентифікацію осіб та розкриття злочину / В. Д. Мішалов, Є. Я. Костенко, М. Ю. Гончарук-Хомин, В. В. Войченко // Судово-медична експертиза. – 2016. – № 1. – С. 8-15.  
*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, опрацюванні теоретичних даних, їх структуруванні та написанні публікації)*
10. Брехлічук П. П. Можливості об'єктивізації параметрів травм щелепно-лицевої ділянки / П. П. Брехлічук, Є. Я. Костенко, М. Ю. Гончарук-Хомин // Судово-медична експертиза. – 2017. – № 1. – С. 73-78.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
11. Гончарук-Хомин М. Ю. Огляд ефективності використання судово-стоматологічних методів визначення віку дітей та підлітків / М. Ю. Гончарук-Хомин // Клінічна стоматологія. – 2017. – № 4. – С. 58-65.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
12. Гончарук-Хомин М. Ю. Аналіз ефективності використання вдосконаленого методу оцінки морфологічної стадії розвитку зуба за рентгенологічними ознаками / М. Ю. Гончарук-Хомин // Морфологія. – 2017. – Т. 11, № 4. – С. 28-34.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
13. Goncharuk-Khomyn M. Yu. Biometric method of age estimation: development and efficiency, in cases of pathologies of teeth hard tissues / M.

- Yu. Goncharuk-Khomyn, Kh. V. Pohoretska, L. O. Patskan // International journal of medicine and medical research. – 2017. – Vol. 3, Iss. 2. – С. 34-38.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження, обробці та інтерпретації отриманих результатів, та підготовці публікації до друку)*
14. Костенко С. Б. Можливості використання клінічних симптомів ураження ротової порожнини та методів лабораторної діагностики зубів із метою встановлення факту наркотичної залежності / С. Б. Костенко, Ю. М. Бунь, А. І. Форос, М. Ю. Гончарук-Хомин // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія : Медицина. – 2017. – Вип. 2. – С. 145-149.  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*
15. Костенко Є. Я. Аналіз методів кількісної оцінки пошкоджень ділянки лицевого скелету, що застосовуються в судово-стоматологічній практиці / Є. Я. Костенко, П. П. Брехлічук, М. Ю. Гончарук-Хомин // Судово-медична експертиза. – 2017. – № 2. – С. 46-52.  
*(Здобувачу належить провідна роль в розробці оригінального алгоритму дослідження, обробці чисельних та теоретичних даних, їх категоризації та інтерпретації)*
16. Брехлічук П. П. Доцільність використання методу конусно-променевої компютерної томографії в ході оцінки переломів нижньої щелепи на етапах проведення судово-стоматологічної експертизи та стоматологічного лікування / П. П. Брехлічук, С. Б. Костенко, М. Ю. Гончарук-Хомин // Biomedical and biosocial anthropology. – 2017. – № 29. – С. 115-119.  
*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, його категоризації, опрацюванні, структуруванні та підготовці публікації)*
17. Костенко Є. Я. Використання методів томографічних досліджень з метою ідентифікації осіб за стоматологічним статусом: аналіз Європейського досвіду / Є. Я. Костенко, П. П. Брехлічук, М. Ю. Гончарук-Хомин // Судово-медична експертиза. – 2018. – № 1. – С. 25-30.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
18. Гончарук-Хомин М.Ю. Можливості визначення віку особи за стоматологічним статусом: європейський досвід судової стоматології на шляху розробки уніфікованого методу / М.Ю. Гончарук-Хомин // Новини стоматології. – 2018. – № 1. – С. 82-87.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
19. Goncharuk-Khomyn M. Y. Comparative analysis of the major dental pathologies prevalence among children of transcarpathian region according to

the data of the studied clinical sample and preliminary performed dental research / M. Y. Goncharuk-Khomyn, N. I. Melnychuk, Yavuz Izzet, D. V. Melnychuk // Вісник наукових досліджень. – 2018. – № 4. – С. 152-156.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження, інтерпретації отриманих результатів та підготовці публікації до друку)*

**Статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу:**

1. Goncharuk-Khomyn M. Modification of Dental Age Estimation Technique among Children from Transcarpathian Region / M. Goncharuk-Khomyn // Journal of International Dental & Medical Research. – 2017. – V.10(3). – P. 851-855  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
2. Kostenko S. Optimized Approach of Dental Composites Identification with The Use of Original Spectrophotometric Algorithm / S. Kostenko, P. Dzupa, R. Levandovskyi, Y. Bun, M. Goncharuk-Khomyn // Journal of International Dental & Medical Research. – 2018. – V.11(2). – P. 403-408  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*
3. Akleyin E. Cone Beamed Computerized Dental Tomography in Dentistry / E. Akleyin, M. Goncharuk-Khomyn // Journal of International Dental & Medical Research. – 2019. – V.12(4). – P. 1613-1617.  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та репрезентації)*

**Статті у виданнях, індексованих у науково-метричних базах Scopus та Web of Science Core Collection:**

1. Goncharuk-Khomyn M. Influence of Pretreatment Root Development Stage on success of Apexification: Forensic Dental Evaluation / M. Goncharuk-Khomyn // Journal of Dentistry Indonesia. – 2019. – V.26(1). – P. 37-43  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
2. Bilyschuk L. Association Between Saliva Quantity and Content Parameters with Caries Intensity Levels: A Cross-Sectional Study Among Subcarpathian Children / L. Bilyschuk, A. Keniuk, M. Goncharuk-Khomyn, I. Yavuz // Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada. – 2019. - №19(1). – P. e5048

*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*

3. Rivis O. Use of Mini-Implant Anchorage For Second Molar Mesialization: Comprehensive Approach For Treatment Efficiency Analysis / O. Rivis, A. Potapchuk, M. Goncharuk-Khomyn, A. Bokoch // Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clinica Integrada. – 2020. – №20(1). – P. e5262

*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, його категоризації, опрацюванні, структуруванні та підготовці публікації)*

#### **Статті у іноземних виданнях:**

1. Nahirnyi Y. The relevance of forensic dentistry in Ukraine (literature review) / Y. Nahirniy, M. Goncharuk-Khomyn // Intermedical Journal. – 2014. – Vol.1(1). – P. 147-151.

*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, його категоризації, опрацюванні, структуруванні та підготовці публікації)*

2. Костенко Е.Я. Расчет и оценка погрешностей параметров идентификации лиц методом контрастного контурирования ятрогенных вмешательств на цифровых ортопантомограммах / Е.Я. Костенко, Р.В. Клевно, М.Ю. Гончарук-Хомин // Научно-практический журнал «Судебная медицина». – 2015. – Т.1. – №3. – С. 21-24.

*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*

3. Goncharuk-Khomyn M. Influence of tooth structure lesions on effectiveness of dental age estimation method / M. Goncharuk-Khomyn // Intermedical Journal. – 2017. – Vol.2(10). – P.23-25.

*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*

#### **Статті у інших виданнях:**

1. Гончарук-Хомин М. Ю. Аналіз підходів до експертної оцінки змін стоматологічного статусу: судово-стоматологічні та методологічні аспекти / М. Ю. Гончарук-Хомин, М. О. Стецик, А. О. Стецик, С. І. Крічфалушій, М. В. Великодна, М. М. Бойчук // Молодий вчений. – 2017. – № 12. – С. 52-55.

*(Здобувачу належить провідна роль в наборі фактичного матеріалу, його категоризації, опрацюванні, структуруванні та підготовці публікації)*

**Статті та тези, опубліковані у матеріалах науково-практичних конференцій, які засвідчують апробацію результатів дисертації:**

1. Kostenko Y. Possibility of improving method of age determination during pathological attrition / Y. Kostenko, M. Goncharuk-Khomyn // Journal for Forensic Odonto-Stomatology. – 2013. – Vol.31. – Sup.No.1 – P. 67-68.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
2. Гончарук-Хомин М.Ю. Клініко-експериментальне обґрунтування вдосконалення методик визначення віку у дорослих за стоматологічним статусом / М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали II міжнародної стоматологічної конференції «Актуальні питання в лікуванні та профілактиці стоматологічних захворювань». – Ужгород. – 8-9 лютого 2013. – С. 90-92.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
3. Goncharuk-Khomyn M. Clinical and experimental study for improving methods of determining the age of adults by dental status / M. Goncharuk-Khomyn // Materials of International Dental Student Congress 2013. – Brno, Czech Republic. – 21-24 of March, 2013. – P. 35-36.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
4. Гончарук-Хомин М.Ю. Практичне застосування методик визначення віку дорослих за стоматологічним статусом та шляхи їх удосконалення / М. Ю. Гончарук-Хомин / Матеріали 75-го міжнародного медичного конгресу молодих учених «Актуальні проблеми клінічної, теоретичної, профілактичної медицини, стоматології та фармації». – Донецьк. – 24-26 квітня 2013 р. – С. 317  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
5. Гончарук-Хомин М.Ю. Расчеты антропометрических индексов нижней челюсти в программе дентальной идентификации / М.Ю. Гончарук-Хомин, Е.Я. Костенко // Материалы 1-го Международного стоматологического конгресса Грузия-Украина. – Батуми, Грузия. – 24-29 июня, 2013. – С. 36-38.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
6. Гончарук-Хомин М.Ю. Порівняльна оцінка методик визначення дентального віку дітей / М. Ю. Гончарук-Хомин // Науково-практичне видання «Український науково-медичний молодіжний журнал». Спеціальний випуск № 4 (74). Матеріали V (67) Міжнародного наукового конгресу студентів та молодих вчених «Актуальні проблеми сучасної медицини». – Київ. – 23-25 жовтня 2013. – С. 287-288.

- (Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
7. Гончарук-Хомин М.Ю. Розробка алгоритму вдосконалення методик визначення дентального віку дітей / М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали III міжнародної стоматологічної конференції «Актуальні питання сучасної стоматології». – Ужгород. – 7-9 лютого 2014. – С. 225-227.
  8. Гончарук-Хомин М.Ю. Можливості визначення дентального віку у комплексній програмі ідентифікації осіб за стоматологічним статусом/ М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали XI Міжнародної студентської наукової конференції «Перший крок в науку – 2014». – Вінниця. – 3-4 квітня 2014. – С. 244  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
  9. Гончарук-Хомин М.Ю. Адаптація атласних методик визначення віку дітей в ході судово-стоматологічної експертизи / М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали 76-го міжнародного медичного конгресу молодих учених «Актуальні проблеми клінічної, теоретичної, профілактичної медицини, стоматології та фармації». – Донецьк. – 23-25 квітня 2014 р. – С. 227-228.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
  10. Гончарук-Хомин М.Ю. Можливості визначення віку осіб з некаріозними ураженнями твердих тканин зубів в програмі дентальної ідентифікації / М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали 75-ої загально університетської студентської наукової конференції «Досягнення сучасної медицини». – Львів. – 24-25 квітня 2014 р. – С. 191  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
  11. Гончарук-Хомин М.Ю. Проблематика визначення дентального віку осіб із бруксизмом / М.Ю. Гончарук-Хомин // Тези доповідей 83-ої науково-практичної конференції студентів і молодих вчених із міжнародною участю «Інновації в медицині». – Івано-Франківськ. – 27-28 березня, 2014 р. – С. 152-153.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
  12. Goncharuk-Khomyn M.Y. Evaluation the need of dental age estimation techniques adaptation due to the lesions of dental structure / M.Y. Goncharuk-Khomyn // Тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених «Інновації в стоматології». – Київ. – 24-25 квітня 2014. – С.3  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
  13. Kostenko Y. Methods of dental identification and complex evaluation of injuries and treatment of the oral-facial region / Y. Kostenko, M. Goncharuk-Khomyn // Rechtmedizin. Abstracts der 93. Jahrestagung der Deutschen

- Gesellschaft fur Rechtsmedizin. – Greifswald, Germany. – 09-13 September 2014. – Band 24, Heft 4. – С. 360  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*
14. Goncharuk-Khomyn M.Y. Problems of age estimation by dental status in drug addicts / M.Y. Goncharuk-Khomyn // Матеріали IV міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання в науково-практичній стоматології» – Ужгород. – 27-28 лютого 2015. – С. 174-175.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
15. Goncharuk-Khomyn M. Pathological attrition: impact on the age estimation/ M.Y. Goncharuk-Khomyn // Rechtsmedizin. Abstracts der 94. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft fur Rechtsmedizin. – Leipzig, Germany. – 15-19 September 2015. – Band 25, Heft 4. – С. 359-360.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
16. Гончарук-Хомин М.Ю. Використання рентгенологічних реперних точок під час антропометричного аналізу структур щелепно-лицевого апарату на основі цифрових ортопантомограм / М.Ю. Гончарук-Хомин // Тези доповідей 84-ої науково-практичної конференції студентів і молодих вчених із міжнародною участю «Інновації в медицині». – Івано-Франківськ. – 12-13 березня, 2015 р. – С. 133.  
*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*
17. Kostenko Y. Modification of age estimation techniques among children from transcarpathian region / Y. Kostenko, V. Mishalov, M. Goncharuk-Khomyn // Journal of Forensic Odonto-Stomatology. – 2017. – Vol. 35. – Spec.Issue. 1. – P. 60-61.  
*(Здобувачу належить провідна роль в формулюванні дизайну дослідження, реалізації етапів дослідження та інтерпретації отриманих результатів)*
18. Форос А.І. Вдосконалення методів графічного аналізу цифрових ортопантомограм в ході реєстрації змін стоматологічного статусу та визначення дентального віку у осіб, що систематично приймають наркотичні речовини / А.І. Форос, М.Ю. Гончарук-Хомин // Тези доповідей 86-ої науково-практичної конференції студентів і молодих вчених із міжнародною участю «Інновації в медицині». – Івано-Франківськ. – 24-25 березня 2017 р. – С. 139.  
*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*
19. Goncharuk-Khomyn M. Possibilities of dental age estimation techniques adaptation due to the lesions of hard dental structure and pulp changes / M.Y. Goncharuk-Khomyn // Abstract book of Warsaw International Medical Congress. – Warsaw, Poland. – 11-14 May 2017. – P. 229

*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*

20. Ляхіна М.В. Трансформації КТ-реформатів у двохвимірні зображення з метою оптимізації процесу ідентифікації особи за стоматологічним статусом / М.В. Ляхіна, А.М. Білей, М.Ю. Гончарук-Хомин // Матеріали VI міжнародної стоматологічної конференції студентів та молодих вчених «Актуальні питання в науково-практичній стоматології». – Ужгород. – 20-22 квітня 2017. – С. 171-174.

*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні отриманих результатів, їх опрацюванні, інтерпретації та підготовці публікації)*

21. Goncharuk-Khomyn M. Development of mathematical and graphical approach for the evaluation of tooth staging process during dental forensic examination. / M. Y. Goncharuk-Khomyn // Abstract book of 97. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin. – Halle, Germany. – 11-15 September, 2018. – Band 28, Heft 4. – P.359-360.

*(Здобувач самостійно провів всі етапи дослідження та підготував публікацію до друку)*

#### **Патенти на корисну модель:**

1. Спосіб комплексної експертної оцінки якості стоматологічних втручань шляхом контрастного контурування цифрових ортопантомограм за Костенком / Є.Я. Костенко, В.Д. Мішалов, О.В. Біда, С.Б. Костенко, О.Л. Білей, М.Ю. Гончарук-Хомин, О.Й. Сопков, М.М. Сливка // Патент UA № 86490. – 2013. – Бюлетень № 24. – 2 с.

*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні даних, їх опрацюванні, інтерпретації та репрезентації)*

2. Спосіб ідентифікації осіб за стоматологічним статусом шляхом обрахунку сталих антропоматричних індексів нижньої щелепи на цифрових ортопантомограмах / Є.Я. Костенко, В.Д. Мішалов, О.В. Біда, С.Б. Костенко, М.Ю. Гончарук-Хомин, М.М. Сливка, О.Л. Білей, О.Й. Сопков, О.І. Цигика, І.В. Град // Патент UA № 86493. – 2013. – Бюлет. № 24. – 2 с.

*(Здобувачу належить провідна роль в структуруванні даних, їх опрацюванні, інтерпретації та репрезентації)*