



УДК 616.314-089.818.1-073.48

DOI 10.11603/2311-9624.2019.4.10875

©N. O. Gevkaliuk

Horbachevsky Ternopil National Medical University

e-mail: gevkalyuk@tdmu.edu.ua

Improving the effectiveness of tooth preparation by using alternative methods

INFORMATION

Received/Надійшла до редакції:
12.11.2019 р.

Key words: preparation of teeth; carious lesions; ultrasonic preparation; rotational preparation; gentle preparation.

ABSTRACT

Summary. Preparation of hard tissues of teeth is an integral stage of the invasive method of treating caries and is a complex effect of various factors that make it possible to remove tissues affected by this process and the formation of a cavity of arbitrary shape, based on the principles of gentle preparation, which consists in the most effective removal of demineralized with the preservation of intact tissues.

The aim of the study – determination of enamel and dentin surface aspects when using ultrasonic type of odontopreparation compared with the preparation of teeth with rotary instruments.

Materials and Methods. Intact retinal teeth of the chewing group, removed by surgical indications, were used as material for the morphological study. After special preparation, the teeth were dissected using ultrasound with the help of special nozzles and in the classical way using rotary instruments, subject to the protocols of manipulations. Subsequently, histological preparations of these teeth were made and examined by light microscopy at magnification x 400.

Results and Discussion. In the case of ultrasound preparation, single invaginations were visualized on the surface, which were dissociated by prongs and equal sections of dentin. The tips of dentin prongs are smoothed, the taper is about 800. The maximum height of the prong does not exceed 1.3 microns. In the area of the bottom and walls of the cavity all over the existing lubricated layer in the form of a thin structureless weakly basophilic line, smaller in area compared to the same in the cavity, prepared with rotary tools. At preparation with rotary instruments, small invaginations alternating with pronounced prongs were observed at the bottom and walls. Flat levels were not visualized. The taper of the prongs is about 600 the maximum height of the prong is 2.4 microns. In the region of the bottom and walls of the cavity along the boundary of the preparation, a structured layer is smeared in the form of a thin sharply basophilic line.

Conclusions. The comparative characterization of dental preparation methods makes it possible to recommend an ultrasound method as a method of choice for a specific contingent of individuals, since it not only provides painless preparation and minimizes stress during dental procedures, but is also gentler on the morphological characteristics of hard dental tissues.

Introduction. Preparation of hard tissues of teeth is an integral stage of the invasive method of treating caries and is a complex effect of various factors that make it possible to remove the tissues affected by this process and the formation of an arbitrary cavity, based on the principles of gentle preparation, which consists in the most effective removal of demineralized with the preservation of intact tissues [1, 2, 3].

Compliance with these principles in the process of replacing tooth hard tissues affected by the carious process determines convenient and technological restoration of surfaces, biophysical parameters of the tooth, adhesion of the restoration material, aesthetic and high odontoglyphic characteristics [4].

At the present stage in the development of dentistry as a science, in the treatment of caries by an invasive method, a range of rather diverse odontopreparation methods are used, including the classic one using rotary instruments, and more modern, alternative ones, such as laser and ultrasound preparation of hard tooth tissues [5, 6].

Traditional preparation of carious cavities is the most common, however, it initiates a set of changes in the physical parameters of tooth tissues caused by mechanical and temperature factors, which in the future may cause the disruption of the enamel-dentinal connection and the appearance of microcracks. The presence of these defects, and as a consequence, open dentinal tubules ensure the presence of pathways of penetration of the microflora, while alternative minimally invasive methods of odontopreparation somewhat reduce the above effects [7].

Quite often, the criterion for choosing the method of tooth preparation is the intensity of the patient's pain during manipulation. Alternative methods in this case provide reduction of stress factor at the stage of tooth preparation [8].

Based on the above, the optimization of the process of preparation of hard tissues of the teeth with the expansion of the range of alternative methods, above all by ultrasound, is a rather important component of successful treatment of carious lesions with the prevention of undesirable consequences [9, 10, 11].

The aim of the study – to elucidate some aspects of the surface of enamel and dentin under the conditions of using the ultrasonic type of odontopreparation in comparison with the preparation of teeth with rotary instruments.

Materials and Methods. The Bioethics Commission of the I. Horbachevsky Ternopil

National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine at its meeting (extract from protocol No. 48 dated September 3, 2018) examined the materials for the work and determined that when working using materials obtained from a human. The recommendations of the Code of Ethics of the World Medical Association for Biomedical Research with the participation of people of the Helsinki Declaration of Human Rights were followed [12].

Intact retinal teeth of the chewing group, removed by surgical indications, were used as material for the morphological study.

In the dynamics of the study, the teeth went through the stage of cleaning and antiseptic treatment, followed by odontopreparation using ultrasound and the formation of Black class I cavities, within the cloak dentine. Ultrasonic preparation was carried out using E9 Woodpecker nozzles for dental burs with diamond spraying with a diameter of 1,6 mm for the Woodpecker UDS-P apparatus with a minimum vibration frequency of (28 ± 3) kHz created by an ultrasonic generator based on the inverse piezoelectric effect [13]. The process of preparation with rotary instruments was carried out using a Bien Air Dental BLACK PEARL ECO turbine tip at a speed of 200–250 thousand rpm and a water spray of 30–50 ml/min [14]. In both cases, the burs with artificial diamond coating of Diatech GENERAL PROSTHETIC KIT Company (Switzerland) were used for preparation of spherical and cynical shapes with green marking, diamond grain size of 151 microns and diameter of the working part of 1,2 mm [15, 16].

Histological preparations of the teeth were made by immersing the latter in a 10 % neutral formalin solution and fixing for 4 weeks, followed by decalcification in a solution of trilon B for 3 months. Dehydration of the preparations was carried out in alcohols with a gradual increase in their concentration from 70 to 96 %, followed by the manufacture of paraffin blocks. The preparation of paraffin blocks was carried out with the aim of cutting teeth in a microtome and the manufacture of micropreparations with a thickness of 7–8 microns, followed by coloring with an aqueous solution of hematoxylin and an alcoholic solution of eosin. The micropreparations were studied under the microscope MBS-9 by light microscopy at magnification $\times 400$ [17].

Results and Discussion. In case of ultrasonic preparation the morphological organization of the prepared surface was characterized by

the presence of a fine-toothed configuration on the bottom and walls. On the surface single invaginations were visualized which were delimited by prongs and equal sections of dentin.

The tips of dentin prongs are smoothed, the taper is about 800. The maximum height of the prong does not exceed 1,3 microns. In the area of the bottom and walls of the cavity all over the existing lubricated layer in the form of a thin unstructured weakly basophilic line, smaller in area compared to the same in the cavity, prepared with rotary tools.

The dentinal tubules are slightly thinner, and change their orientation from the surface of the pulp chamber to the periphery – radially in the pulpal and zigzag in the cloaked dentin with a tendency to anastomose.

The inner surface of the dentin adjacent to the odontoblasts is represented by collagen fibers. When stained with hematoxylin and eosin, it is characterized by sharp oxyphilia due to the absence of cellular composition.

Comparing the obtained data with similar developments [18, 19], it should be noted that hard tissues in the preparation zone with rotary instruments are characterized by the presence of small invaginations at the bottom and walls, alternating with pronounced prongs. At this flat levels were not visualized.

The taper of the prongs is about 600 the maximum height of the prong is 2,4 microns. In the region of the bottom and walls of the cavity along the boundary of the preparation, a structured layer is smeared in the form of a thin

sharply basophilic line. The dentinal tubules are thinned toward the surface of the preparation, and penetrate the dentin from the pulp chamber to its periphery, have a straight around the pulpal and zigzag orientation in the cloak dentin, with a tendency to terminal branching. Sharply basophilic globules are visualized at the boundary of mantle and circumpulpal dentin which are represented by collagen fibers that in this area have the ability to change the primary orientation.

The layer of circumpulpal dentin in the deeper areas is represented by the oxyphilic zone adjacent to the peripheral layer of the pulp.

Conclusions. So, certain morphological differences in the reaction of teeth hard tissues under conditions of preparation by ultrasonic and rotational methods were determined. Comparative morphological and morphometric characteristics with the results of researches of scientists in this direction, makes it possible to claim a much lower severity of the lubricated layer, a more evenly prepared surface, a greater taper and less pronounced dentin prongs in micropreparations of teeth treated with ultrasound method compared to the rotary method.

Therefore, the comparative characterization of dental preparation methods makes it possible to recommend an ultrasound method as a method of choice for a specific contingent of individuals, since it not only provides painless preparation and minimizes stress during dental manipulation, but is also gentler on the morphological characteristics of the hard tissue of the teeth.

©Н. О. Гевкалюк

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

Підвищення ефективності препарування зубів шляхом застосування альтернативних методів

Резюме. Препарування твердих тканин зубів є невід'ємним етапом інвазивного методу лікування карієсу і являє собою комплексний вплив різних факторів, що дають можливість видалити уражені тканини даним процесом і сформувати порожнини довільної форми, виходячи з принципів щадного препарування, яке полягає у максимально ефективному видаленні демінералізованих із збереженням інтактних тканин.

Мета дослідження – з'ясувати аспекти поверхні емалі та дентину за умов застосування ультразвукового виду одонтопрепарування порівняно з препаруванням зубів ротаційними інструментами.

Матеріали і методи. Матеріалом для морфологічного дослідження слугували інтактні ретиновані зуби жувальної групи, видалені за хірургічними показаннями. Після спеціальної підготовки зуби препарували за допомогою ультразвуку із використанням спеціальних насадок та класичним способом із застосуванням ротаційних інструментів при дотриманні протоколів проведення маніпуляцій. Після цього виготовляли гістологічні препарати даних зубів та досліджували методом світлової мікроскопії при збільшенні х400.

Результати досліджень та їх обговорення. У випадку препарування ультразвуком на поверхні візуалізувалися поодинокі інвагінації, що відмежовувалися зубцями й рівними ділянками дентину. Верхівки зубців дентину згладжені, конусність близько 800. Максимальна висота зубця не перевищує 1,3 мкм. У ділянці дна і стінок порожнини на усьому протязі наявний змазаний шар у вигляді тонкої безструктурної слабобазофільної лінії, меншої за площею, порівняно з таким же в порожнині, відпрепарованій ротаційними інструментами. При препаруванні ротаційними інструментами на дні й стінках спостерігали дрібні інвагінації, що чергувалися із вираженими зубцями. Рівні ділянки не візуалізувалися. Конусність зубців близько 600, максимальна висота зубця – 2,4 мкм. У ділянці дна і стінок порожнини по межі препарування змазаний безструктурний шар у вигляді тонкої різкобазофільної лінії.

Висновки. Порівняльна характеристика методів препарування зубів дає можливість рекомендувати ультразвуковий спосіб як метод вибору для певного контингенту осіб, оскільки він не лише забезпечує безболісне препарування та мінімілізує стрес у процесі стоматологічних маніпуляцій, але і є більше щадним відносно морфологічної характеристики твердих тканин зубів.

Ключові слова: препарування зубів; каріозне ураження; ультразвукове препарування; ротаційне препарування; щадне препарування.

©Н. А. Гевкалюк

Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины

Повышение эффективности препарирования зубов путем применения альтернативных методов

Резюме. Препарирование твердых тканей зубов является неотъемлемым этапом инвазивного метода лечения кариеса и представляет собой комплексное воздействие различных факторов, позволяет удалить пораженные данным процессом ткани и сформировать полость произвольной формы, исходя из принципов щадящего препарирования, которое заключается в максимально эффективном удалении деминерализованных с сохранением интактных тканей.

Цель исследования – изучить аспекты поверхности эмали и дентина в условиях применения ультразвукового вида препарирования зубов по сравнению с препарированием ротационными инструментами.

Материалы и методы. Материалом для морфологического исследования послужили интактные ретинованные зубы жевательной группы, удалены по хирургическим показаниям. После специальной подготовки зубы препарировали с помощью ультразвука с использованием специальных насадок и классическим способом с применением ротационных инструментов при соблюдении протоколов проведения манипуляций. После этого изготавливали гистологические препараты данных зубов и исследовали методом световой микроскопии при увеличении $\times 400$.

Результаты исследований и их обсуждение. В случае препарирования ультразвуком на поверхности соблюдали единичные инвагинации, что отделялись зубцами и равными участками дентина. Верхушки зубцов дентина сглажены, конусность около 800. Максимальная высота зубца не превышает 1,3 мкм. В области дна и стенок полости на всем протяжении имеющийся смазанный слой в виде тонкой бесструктурной слабобазофільной лінії, меншеї по площаді по сравнению с таким же в полости, отпрепарированной ротационными инструментами. При препарировании ротационными инструментами на дне и стенках наблюдали мелкие инвагинации, чередующиеся с выраженными зубцами. Равные участки не визуализировались. Конусность зубцов около 600, максимальная высота зубца – 2,4 мкм. В области дна и стенок полости на границе препарирования смазанный бесструктурный слой в виде тонкой різкобазофільної лінії.

Выводы. Сравнительная характеристика методов препарирования зубов дает возможность рекомендовать ультразвуковой способ как метод выбора для определенного контингента лиц, поскольку не только обеспечивает безболезненное препарирование и минимизирует стресс в процессе стоматологических манипуляций, но и является более щадящим по отношению к морфологической характеристике твердых тканей зубов.

Ключевые слова: препарирование зубов; каріозне поражение; ультразвуковое препарирование; ротационное препарирование; щадящее препарирование.

LITERATURE

1. Марченко І. Я. Диференційований підхід до вибору техніки мінімально інвазивного препарування при лікуванні апроксимального карієсу / І. Я. Марченко, М. А. Шундрік, Л. М. Лобач // Питання експериментальної та клінічної стоматології : зб. наук. праць. – 2016. – №12. – С. 164–170.
2. Маслак Е. Е. Минимально-инвазивный подход к лечению кариеса постоянных зубов у детей / Е. Е. Маслак, Н. В. Матвиенко, Д. А. Кривцова, Н. Н. Казанцева // Вестник ВолГМУ. – 2016. – № 3(59). – С. 96–99.
3. Santosh Kumar K. V. K. Chemomechanical caries removal method versus mechanical caries removal methods in clinical and community-based setting: A comparative in vivo study / K. V. K. Santosh Kumar, M. Ghanashyam Prasad, R. Venkata Sandeep [et al.] // Eur. J. Dent. – 2016. – No. 10 (3). – P. 386–391.
4. Chew D. Bonding strengths to porcelain: An in vitro study of ultra sonic and conventional tooth preparation and etching / D. Chew, V. Bennani, J. M. Aarts [et al.] // J. Conserv. Dent. – 2019. – No. 22 (1). – P. 76–81.
5. Kathuria V. Carisolv – an innovative method of caries removal / V. Kathuria, A. V. Ankola, M. Mocherla // J. Clin. Diagn. Res. – 2013. – No. 7 (12). – P. 3111–3115.
6. Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth / M. Dorri, S. M. Dunne, T. Walsh, F. Schwendicke // Cochrane Database Syst. Rev. – 2015. – No. 11. – doi: 10.1002/14651858.CD010431.pub2.
7. Ломиашвили Л. М. Минимально-инвазивные методы лечения кариеса зубов / Л. М. Ломиашвили, Д. В. Погадаев, М. Б. Елендо, С. Г. Михайловский // Клиническая стоматология. – 2010. – № 1(53). – С. 30–33.
8. Cianetti S. Sonic and ultrasonic oscillating devices for the management of pain and dental fear in children or adolescents that require caries removal: a systematic review / S. Cianetti, I. Abraha, S. Pagano [et al.] // BMJ Open. – 2018. – No. 8 (4). – doi: 10.1136/bmjopen-2017-020840.
9. Мінімально-інвазивні методики лікування карієсу : навч.-метод. посіб. для лікарів-інтернів, лікарів-стоматологів та студентів стоматологічного факультету / І. І. Соколова, С. І. Герман, Т. В. Томіліна [та ін.]. – Харків : ХНМУ, 2019. – 44 с.
10. Модринская Ю. В. Методы минимально-инвазивного лечения кариеса зубов. ART-метод. Туннельная реставрация : учеб.-метод. – 2-е изд., доп. / Ю. В. Модринская, С. Н. Храменко. – Минск : БГМУ, 2010. – 31 с.
11. Филимонова И. В. Минимально инвазивные методы лечения кариеса зубов / И. В. Филимонова, О. Ю. Казанцев, К. Кхурана // Новое в стоматологии. – 2010. – № 7. – С. 114–115.
12. 59 Генеральна асамблея ВМА. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження» 6-й перегляд // Морфологія. – 2010. – Т. 4. – № 2. – С. 65–68.
13. Назарян С. П. Ультразвук в ортопедической стоматологии / С. П. Назарян, А. Н. Пospelov // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – № 1(7). – С. 391–392.
14. Farah R. I. Effect of cooling water temperature on the temperature changes in pulp chamber and handpiece head during high-speed tooth preparation / R. I. Farah // Restor Dent Endod. – 2019. – №44(1). – P. 1–10.
15. Ultrasonic cavity preparation using CVD coated diamond bur: A case report / B. T. Vasconcellos, J. Y. Thompson, M. P. Macedo [et al.] // Eur. J. Dent. – 2013. – No. 7 (1). – P. 127–132.
16. Minimal invasive microscopic preparation in esthetic restoration: a specialist consensus / H. Yu, Y. Zhao, J. Li [et al.] // Int. J. Oral Sci. – 2019. – No. 11 (3). – P. 1–31.
17. Быков В. Л. Гистология и эмбриональное развитие полости рта человека : учеб. пособ. / В. Л. Быков. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 624 с.
18. Гасюк П. А. Особливості морфологічних змін твердих тканин зубів після одонтопрепарування / П. А. Гасюк, Д. В. Калашніков, В. Б. Радчук // Клінічна стоматологія. – 2014. – № 4. – С. 8–11.
19. Іваницький І. О. Порівняльна характеристика морфометричних показників і гістоструктури твердих тканин зубів за умов ультразвукового та класичного одонтопрепарування / І. О. Іваницький, Н. В. Гасюк, І. Ю. Попович // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. – 2013. – № 2(42). – С. 202–205.

REFERENCES

1. Marchenko, I.Ya., Shundyryk, M.A., & Lobach, L.M. (2016). Dyferentsiiovanyi pidkhid do vyboru tekhniki minimalno invazyvnoho preparuvannya pry likuvanni aproksymalnoho kariiesu [A differentiated approach to the choice of technique of minimally invasive preparation in the treatment of approximal caries]. *Pytannya eksperymentalnoi ta klinichnoi stomatolohii: zb. nauk. Prats – Issues of experimental and clinical dentistry: Collection of Scien. Works*, 12, 164-170 [in Ukrainian].
2. Maslak, Ye.Ye., Matviienko, N.V., Krivtsova, D.A., & Kazantseva, N.N. (2016). Minimalno invazyvnyy podkhod k lecheniy u kariyesa postoyannykh zubov u detey [Minimally invasive approach to the treatment of caries of permanent teeth in children]. *Vestnik VolGМУ – Bulletin of Volgograd State Medical University*, 3 (59), 96-99 [in Russian].
3. Santosh Kumar, K.V.K., Ghanashyam Prasad, M., Venkata Sandeep, R., Pavani Reddy, S., Divya, D., & Pratyusha, K. (2016). Chemomechanical caries removal method versus mechanical caries removal methods in clinical and community-based setting: A comparative in vivo study. *Eur. J. Dent.*, 10 (3), 386-391.
4. Chew, D., Bennani, V., Aarts, J.M., Chandler, N., Gray, A., & Lowe, B. (2019). Bonding strengths to porcelain: An in vitro study of ultrasonic and conventional tooth

- preparation and etching. *J. Conserv. Dent.*, 22 (1), 76-81.
5. Kathuria, V., Ankola, A.V., & Mocherla, M. (2013). Carisolv – an innovative method of cariesremoval. *J. Clin. Diagn. Res.*, 7 (12), 3111-3115.
6. Dorri, M., Dunne, S.M., Walsh, T., & Schwendicke, F. (2015). Micro-invasive interventions for managing proximal dental decay in primary and permanent teeth. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 11, doi: 10.1002/14651858.CD010431.pub2.
7. Lomiashvili, L.M., Pogadayev, D.V., Yelendo, M.B., & Mikhaylovskiy, S.G. (2010). Minimalno-invazivnyye metody lecheniya kariyesa zubov [Minimally invasive methods for treating dental caries]. *Klinicheskaya stomatologiya – Clinical Dentistry*, 1 (53), 30-33 [in Russian].
8. Cianetti, S., Abraha, I., Pagano, S., Lupatelli, E., & Lombardo, G. (2018). Sonic and ultrasonic oscillating devices for the management of pain and dental fear in children or adolescents that require caries removal: a systematic review. *BMJ Open*, 8 (4), doi: 10.1136/bmjopen-2017-020840.
9. Sokolova, I.I., Herman, S.I., Tomilina, T.V., Savelieva, N.M., & Oleinichuk, V.V. (2019). Minimalno-invazivni metodyky likuvannia kariiesu: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia likariv-interniv, likariv-stomatolohiv ta studentiv stomatolohichnoho fakultetu [Minimal-invasive methods of caricature: a first-hand methodic for the carnival, the caricologist and the student of the dental faculty]. Kharkiv: KhNMU [in Ukrainian].
10. Modrinskaya, Yu.V., & Khranchenko, S.N. (2010). Metody minimalno invazivnogo lecheniya kariyesa zubov. ART-metod. Tunnelnaya restavratsiya: ucheb.-metod. Posobiye. 2-ye izd., dop. [Methods for minimally invasive treatment of dental caries. ART method. Tunnel restoration: textbook-method Allowance. 2nd ed., Additional]. Minsk: BGMU [in Russian].
11. Filimonova, I.V., Kazantsev, O.Yu., & Kkhurana, K. (2010). Minimalno invazivnyye metody lecheniya kariyesa zubov [Minimally invasive methods for treating dental caries]. *Novoye v stomatologii – New in Dentistry*, 7, 114-115 [in Russian].
12. (2010). Heneralna asambleia VMA Helsinska deklaratsiia Vsesvitnoi medychnoi asotsiatsii “Etychni pryntsyipy medychnykh doslidzhen za uchastiu liudyny u yakosti obiekta doslidzhennia” 6-i perehliad [Helsinki Declaration of the World Medical Association "Ethical Principles of Medical Research with the Involvement of Human Rights as a Research Object", 6th Review]. *Morfologhiia – Morphology*, 4, (2), 65-68 [in Ukrainian].
13. Nazaryan, S.P., & Pospelov, A.N. (2017). Ultrazvuk v ortopedicheskoy stomatologii [Ultrasonic in orthopedic dentistry]. *Byulleten meditsinskikh internet-konferentsiy – Bulletin of Medical Internet Conferences*, 1 (7), 391-392 [in Russian].
14. Farah, R.I. (2019). Effect of cooling water temperature on the temperature changes in pulp chamber and at hand piece head during high-speed tooth preparation. *Restor. Dent. Endod.*, 44 (1), 1-10.
15. Vasconcellos, B.T., Thompson, J.Y., Macedo, M.P., Maia, J.M., Oda, M., & Garone-Netto, N. (2013). Ultrasonic, cavity preparation using CVD coated diamond bur: A case report. *Eur. J. Dent.*, 7 (1), 127-132.
16. Yu, H., Zhao, Y., Li, J., Luo, T., Gao, J., & Liu, H. (2019). Minimal invasive microscopic tooth preparation in esthetic restoration: A specialist consensus. *Int. J. Oral Sci.*, 11 (3), 1-31.
17. Bykov, V.L. (2014). *Gistologiya i embrionalnoye rozvitiye polosti rta cheloveka: uchebnoye posobiye [Histology and embryonic development of the human oral cavity: a training manual]*. Moscow: GEOTAR-Media [in Russian].
18. Hasiuk, P.A., Kalashnikov, D.V., & Radchuk, V.B. (2014). Osoblyvosti morfolohichnykh zmin tverdykh tkanyn zubiv pislia odontopreparuvannia [Features of morphological changes of hard tissues of teeth after odontopreparation]. *Klinichna stomatologhiia – Clinical Dentistry*, 4, 8-11 [in Ukrainian].
19. Ivanytskyi, I.O., Hasiuk, N.V., & Popovych, I. Yu. (2013). Porivnialna kharakterystyka morfometrychnykh pokaznykiv i histostruktury tverdykh tkanyn zubiv za umov ultrazvukovoho ta klasychnoho odontopreparuvannia [Comparative characteristics of morphometric indices and histostructure of hard tissue of teeth under the conditions of ultrasound and classical odontopreparation]. *Aktualni problemy suchasnoi medytsyny: Visnyk ukrainskoi medychnoi stomatolohichnoi akademii – Actual Problems of Modern Medicine: Bulletin of the Ukrainian Medical Dental Academy*, 2 (42), 202-205 [in Ukrainian].