

(TPJVS) for simulation of orthopedic treatment with frontal teeth splints with varying degrees of generalized periodontitis (GP).

Materials and methods. As the objects of study in this paper were selected 12 simulation models of biomechanical systems TPJVS in patients with GP simulating the physiological norm, and varying degrees of bone loss due to GP. Model A - no pathological changes (the control group), B - GP I degree, C - GP II degree, D - GP III degree.

Results. Simulation modeling of biomechanical systems TPJVS allows in the preclinical stage to assess the possible functional consequences of the installation of different types of splints and materials of manufacturing them, define the limit of their tolerance to stresses as a function of the loss of periodontal supporting properties.

Conclusion. Limit magnitude of deformation resistance of biomechanical systems studied with various types of functional load, voltage is formed in the tissue of varying intensity significantly lower patterns B3 and C3 as compared with the B1 and C1 ($p < 0.05$) in the manufacture of splints of zirconium dioxide, which allows them to recommend for use in GP I-II.

Key words: generalized periodontitis, dental viniral splints, simulation of biomechanical systems, bioengineering analysis, CAD / CAE technology.

© І.М. ЧОРНЕНЬКИЙ, 2013

І.М. Чорненький

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТУПЕНЮ АДГЕЗИВНОСТІ ТКАНИН КОРЕНЕВОГО ДЕНТИНУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ПОВЕРХОНЬ КОРЕНЕВОГО КАНАЛУ-

Інститут стоматології НМАПО імені П.Л. Шупика

Вступ. Актуальність нових підходів до впливу на адгезивність тканин дентину кореневого каналу з металевими штифтовими конструкціями: виконана робота є дослідженням впливу ультразвукової технології в поєднанні з кондиціонуванням та при обробці поверхні дентину каналу, а також експериментальне дослідження на адгезивність.

Мета. Дослідження впливу ультразвукової обробки на тканини каналу кореня в поєднанні з кондиціонуванням тканин дентину кореневого каналу і впливу її на ефективність відновлення коронкової частини зубів штифтовими конструкціями шляхом дослідження методик адгезивних властивостей.

Матеріали та методи. Експеримент був проведений на підготовлених зразках на базі кафедри ортопедичної стоматології Інституту стоматології НМАПО імені П.Л. Шупика, лабораторне дослідження растровою електронною мікроскопією - в Інституті металофізики імені Г. В. Курдюмова НАН України, експериментальні дослідження на адгезію - в НТТУ (КПІ).

Результати. Аналізуючи результати ультразвукової методики підготовки дентину каналу кореня, ми досягаємо, на скільки розкриваються дентинні каналці, що дає збільшення мікромеханічного з'єднання площини з фіксуючим цементом і подальше покращення адгезивних властивостей тканини зуба – цемент – метал.

Висновок. Результати отриманих нами експериментальних даних показали, що при використанні ультразвукової технології в поєднанні з сучасним кондиціонуванням тканин

дентину каналу кореня, адгезивні властивості покращились, та як впливає сила адгезії на опір напружено - деформованого стану відновлених зубів до навантажень.

Ключові слова: тканини кореня, дентинні каналці, ультразвукова обробка, адгезивність, кондиціонер, потужність ультразвукова, хімічна обробка, РЕМ.

ВСТУП

Використання суцільнолитих штифтових конструкцій на Україні серед населення залишається вельми актуальним на сьогоднішній день. Ортопедичне лікування при повній втраті коронки зуба супроводжується каріозними та некаріозними захворюваннями, тому використанню різновидних штифтових конструкцій присвячена досить велика кількість публікацій як у вітчизняній, так і закордонній науковій літературі.

Вивчена велика кількість методів хімічної обробки поверхонь дентину каналу коренів у поєднанні з механічною обробкою з дослідженням покращення адгезивних властивостей впливу обробки, але використання ультразвукової технології залишається питанням відкритим. Одними із популярних штифтових конструкцій для відновлення дефектів коронкової частини зуба є суцільнолиті штифтові конструкції.

Процес обробки поверхні кореневого дентину каналу кореня на етапі підготовки та цементування є одним із найважливіших. Основним інструментом для підготовки та оброблення поверхні каналу кореня є обертальні розгортки, але в літературі дуже мало даних, присвячених дослідженню ультразвуком технології впливу на тканини дентину.

Основним недоліком підготовки під такі конструкції є перегрів коренів опорних зубів при обертальних рухах на великій швидкості і велику роль відіграє подача водяного охолодження. Наслідком таких ускладнень, що часто виникають, є такі ускладнення, як: порушення зчеплення цементу ортопедичних конструкцій з тканинами дентину, розвиток вторинного карієсу, корозії металевих конструкцій, розцементування конструкцій, переломи або тріщини коренів опорних зубів. Таким чином на сьогоднішній день слабким та ураженим місцем в системі - штифтова конструкція – цемент – тканини дентину кореневого каналу так і залишається цементна адгезія.

Мета. Дослідження впливу ультразвукової обробки на тканини каналу кореня в поєднанні з кондиціонуванням тканин дентину кореневого каналу, впливу на ефективність відновлення коронкової частини зубів штифтовими конструкціями шляхом дослідження методик адгезивних властивостей.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Нами був проведений експеримент на підготовлених зразках на базі кафедри ортопедичної стоматології Інституту стоматології НМАПО імені П.Л. Шупика і лабораторне дослідження растровою електронною мікроскопією в Інституті металофізики імені Г. В. Курдюмова НАН України, та експериментальне дослідження на адгезію - в НТТУ (КПІ).

Для досягнення такого експерименту було відібрано 60 зубів, корені яких оброблялись на рівні каналів, де створювали шляхом обробки суцільну рівну поверхню розгортками, при цьому використовували задану швидкість і далі для видалення змазаного шару використовували кондиціонери дентинні.

Для імітації штифтових конструкцій була виготовлена методом лиття заготівля довжиною 40 мм і діаметром 5мм з кобальто-хромового сплаву, в роботі



використовували сплав для лиття "Biomate K Best" Виробник: "S.I.L.P.O. S.r.L." (Італія) (рис. 1).

Рис. 1. Заготівля довжиною 40 мм і діаметром 5мм² з кобальто-хромового сплаву зацементована за допомогою Fuji Plus (Японія) до підготовленої поверхні зуба в залежності від методик підготовки

У зв'язку з цим експериментальний матеріал був розділений на дві групи в залежності від заданої потужності ультразвукового приладу.

У кожній групі було по три підгрупи, зразки зубів були оброблені такими кондиціонерами, як: ортофосфорна кислота 37%, Fuji Plus (Японія) кондиціонер, що має у складі 10% лимонної кислоти і хлорид заліза та поліакрилова кислота 15%. Зразки сплаву перед обробкою піддавали механічному шліфуванню і піскоструминній обробці торцевої поверхні за допомогою струминної обробки оксиду алюмінію 50 мікрметрів (Al_2O_3) 270 mesh.

Експериментальні зразки досліджувалися на растрових електронних мікроскопах (РЕМ) JSM-5000 (JEOL, Японія). Для РЕМ-вимірів був обраний режим як вторинних електронів (режим SEI), так і назад розсіяних електронів (режим ВЕС), що дозволило комплексно вивчити морфологічні зміни поверхні дентину кореня зуба. Якісний і кількісний рентгеноспектральний мікроаналіз досліджуваних зразків виконувався при прискорювальній напрузі 20 кеВ з використанням наборів еталонів (рис. 2).

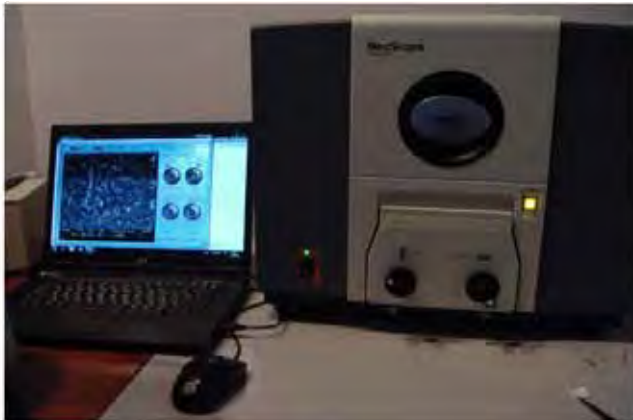


Рис. 2. Растровий електронний мікроскоп (РЕМ) JSM-5000 (JEOL, Японія)

У першій експериментальній групі 30 зразків була проведена підготовка поверхні дентину ультразвуковою насадкою з алмазним напиленням 75 мкм та потужністю приладу 0,5w-2,5w, з амплітудою коливань (50-150 мм), при цьому оцінюючи вигляд 3б. наук. праць співробіт. НМАПО

змазаного шару (рис. 3); перша підгрупа - оброблена за допомогою ортофосфорної кислоти 37% з тривалістю впливу 30 секунд (рис. 4), друга підгрупа - Fuji Plus (Японія) кондиціонер з тривалістю впливу 30 секунд (рис. 5), третя підгрупа - поліакрилова кислота 15% з тривалістю впливу 30 секунд (рис. 6).

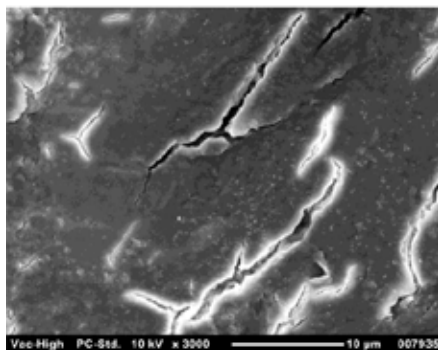


Рис. 3. РЕМ-зображення змазаного шару при обробці дентину з ультразвуковою насадкою з напиленням 75 мкм та потужністю приладу 0,5w-2,5w, з амплітудою коливань (50-150 мм), збільшення x3000

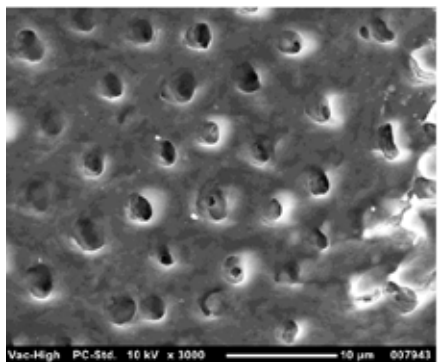


Рис. 4. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультразвуковою насадкою та потужністю приладу 0,5w-2,5w, з амплітудою коливань (50-150 мм), після кислотного протравлення ортофосфорною кислотою 37%, збільшення x3000

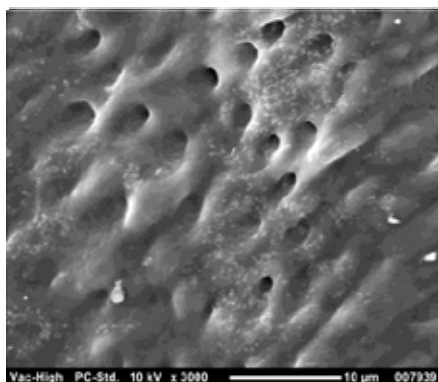


Рис. 5. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультразвуковою насадкою та потужністю приладу 0,5w-2,5w, з амплітудою коливань (50-150 мм), після протравлення кондиціонером Fuji Plus (Японія), збільшення x3000

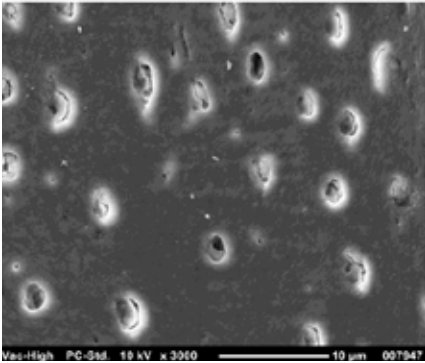


Рис. 6. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультразвуковою насадкою та потужністю приладу 0,5w-2,5w, з амплітудою коливань (50-150 мм), після протравлення обробка поліакриловою кислотою 15%, збільшення x3000

У другій експериментальній групі 30 зразків проведена підготовка поверхні дентину з ультразвуковою насадкою з алмазним напленням 75 мкм та потужністю приладу 1,5w-8w, з амплітудою коливань (110-250мм), оцінюючи вигляд змазаного шару (рис. 7); перша підгрупа зразків - оброблена за допомогою ортофосфорної кислоти 37% з тривалістю впливу 30 секунд (рис.8), друга підгрупа - Fuji Plus (Японія) кондиціонер з тривалістю впливу 30 секунд (рис. 9), третя підгрупа - поліакрилова кислота 15% з тривалістю впливу 30 секунд (рис.10).

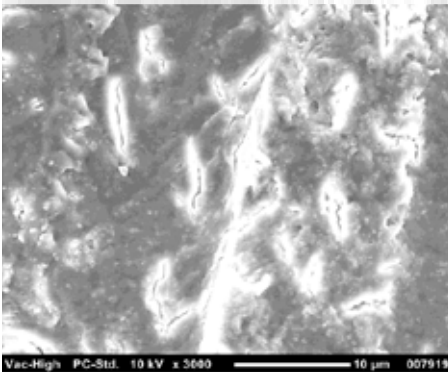


Рис. 7. РЕМ-зображення змазаного шару при обробці дентину з ультразвуковою насадкою та потужністю приладу 1,5w-8w, з амплітудою коливань (110-250мм), збільшення x3000

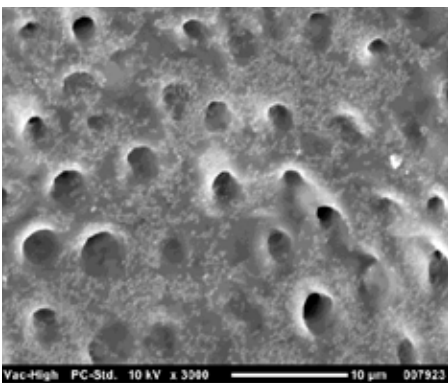


Рис. 8. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультра-звуковою насадкою та потужністю приладу 1,5w-8w, з амплітудою коливань (110-250мм), після кислотного протравлення ортофосфорною кислотою 37%, збільшення x3000

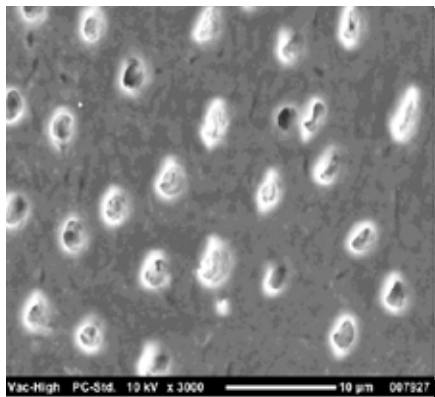


Рис. 9. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультразвуковою насадкою з потужністю приладу 1,5w-8w, з амплітудою коливань (110-250мм), після протравлення кондиціонером Fuji Plus (Японія), збільшення x3000

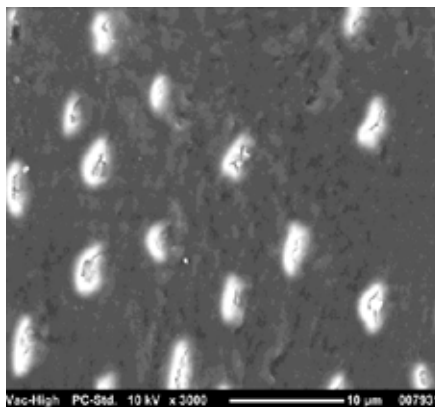


Рис. 10. РЕМ-зображення поверхні при обробці дентину з ультра-звуковою насадкою та потужністю приладу 1,5w-8w, з амплітудою коливань (110-250мм), після протравлення поліакриловою кислотою 15% збільшення x 3000

Для досягнення цієї мети ми брали дві експериментальні моделі і фіксували на модифікований склоіономерний цемент Fuji Plus (Японія), діаметр з'єднання має 5 мм² (рис. 11).

Дослідження механічних характеристик стійкості на розрив під дією безперервного навантаження дентин-цемент-метал проводили за допомогою випробувальної машини TIRAtest 2300 (рис. 12, 13).



Рис. 11. З'єднані деталі за допомогою склоіономерного цементу Fuji Plus (Японія)



Універсальна випробувальна машина TIRAtest-2300 призначена для визначення механічних властивостей металів, пластмас, волокон композиційних матеріалів, тощо. За допомогою різних програмних шаблонів можна здійснювати наступні режими навантаження і деформації: розтягнення, стиск або згин з заданою постійною швидкістю, або без перервне деформування, випробування на повзучість при постійному або циклічному навантаженні; вимірювання релаксації при постійній або циклічній деформації.

Рис. 12. Універсальна випробувальна машина TIRAtest-2300

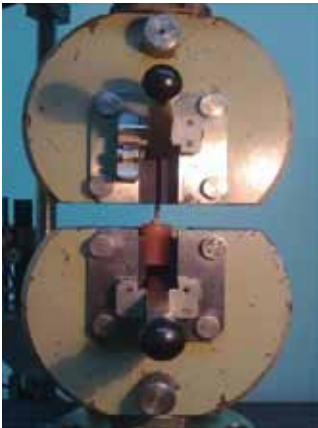


Рис. 13. Закріплена експериментальна модель в універсальній випробувальній машині TIRAtest-2300 на розтягування

Експериментальна модель закріплена з допомогою універсальної випробувальної машини TIRAtest-2300, в якій датчик фіксував результат в ньютонках (Н).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Наведені усереднені дані виміру на розрив (табл. 1) показують, яку силу адгезивності має дентин – цемент – метал на 19,5 мм² площиною в залежності від групи експериментальних моделей, описаних раніше.

Таблиця 1

Результат експерименту на розрив в P_{max} Н

Кондиціонер	Експериментальні групи	
	1	2
	P_{max} Н	P_{max} Н
Фуджі Плюс Кондиціонер	41,7	31,2
Ортофосфорна кислота 37%	74,1	74,2
Поліакрилова кислота 15%	13,4	22,7

Для подальшого обчислення даних отриманого результату значення Sigma MPa (на мм²) результат підгрупи Pmax H ділився на площу випробуваної поверхні металевої заготовки 5 мм²(19,5 мм). Отриманий результат представлений таблицею 2.

Таблиця 2

Результат експерименту на розрив, сила адгезії в Sigma MPa (на 1 мм)

Кондиціонер	Експериментальні групи	
	1	2
	Sigma MPa	Sigma MPa
Фуджі Плюс Кондиціонер	2,13	1,6
Ортофосфорна кислота 37%	3,8	3,8
Поліакрилова кислота 15%	0,68	1,1

Таким чином, аналізуючи результати при використанні ультразвукової методики підготовки кореневих каналів під штифтові конструкції, ми досягаємо розкриття дентинних каналів в залежності від потужності приладу та від хімічного впливу кондиціонерів, що дає збільшення площини з'єднання з фіксуючим цементом і покращення адгезивних властивостей тканини зуба – цемент – метал.

ВИСНОВОК

- Таким чином, проведене дослідження за допомогою ультразвукової технології, виявлена значна відмінність експериментальних результатів впливу на тканини дентину в залежності від потужності приладу та від хімічного впливу кондиціонерів показує, на скільки при цій обробці залишається менше змазаного шару та на скільки розкриваються дентинні каналіці.

- Результати отриманих нами експериментальних даних показали, що при використанні ультразвукової технології досліджені адгезивні властивості та на скільки впливає сила адгезії на опір напружено - деформованого стану відновлених зубів.

Література

- 1.Биденко Н.В. Стеклоиономерные материалы и их применение в стоматологии. Москва: Книга плюс. 2003.
- 2.Брагин Е.Н., Скрыль А.В., Каливраджиян Э.С., Алабовский Д.В. Ортопедические методы лечения при полном отсутствии коронки зуба. Стомтолог. журнал. 2006, 9: 9 - 54.
- 3.Громов О.В., Котелевский Р.А., Василишина М.В., Воротня Т.И., Савранская Н.А. Штифтовые конструкции: Факторы успеха и причины неудач. Современная стоматология журнал. 2012, 5: 84 - 88.
- 4.Проخورов С. Л. Экспериментальное исследование функциональных свойств литых коронково – корневых вкладок. Современная Стоматология. 2006, 4: 125–130.

5. Политун А.М., Левченко А.В. Эффективность препарирования корневых каналов с использованием ультразвуковых систем. Современная стоматология журнал. 2001, 3: 21 - 25.
6. Кассаро А., Джерачи Д., Питини А. Теоретическое и экспериментальное исследование по поводу перелома корня в системе литой штифтовой вкладки. Клинич. стоматология. 2000, 2: 26-30.
7. Макеев В.Ф., Гордованый В.А., Годована А.И., Прохоров С.Л. Литые культевые вкладки и стандартные активные конструкции в сравнительном аспекте. Современная Стоматология. 2006, 2: 142–148.
8. Rebecca S. Wilder. Аппаратное скалирование на пороге нового тысячелетия: технологические усовершенствования в пьезоэлектрических системах. Современная стоматология журнал. 2001, 2: 26-31.
9. Daniel Edelhoff, Hubertus Spiekermann. Всё о современных системах корневых штифтов. Новое в стоматологии. Научно практический журнал. 2003, 5: 44-49.
10. Nadim Z. Baba. Contemporary Restoration of ENDODONTICALLY TREATED TEETH. Quintessence Publishing Co, Inc Istanbul, Moscow, New Delhi, Prague, Sao Paulo, Seoul, Singapore, and Warsaw. 2013: 61-91.
11. H.W. Anselm Wiskott. Fixed Prosthodontics PRINCIPLES AND CLINICS. Quintessence Publishing London, Berlin, Chicago, Tokyo, Barcelona, Beijing, Istanbul, Milan, Moscow, New Delhi, Prague, Sao Paulo, Seoul and Warsaw. 2011: 699 – 702.

И.М. Чорненко

Экспериментальное исследование степени адгезивности тканей корневого дентина в зависимости от ультразвуковой технологии подготовки поверхностей корневого канала

Институт стоматологии НМАПО имени П.Л. Шупика

Введение. Актуальность новых подходов к воздействию на адгезивность тканей дентина корневого канала с металлическими штифтовыми конструкциями: выполненная работа является исследованием влияния ультразвуковой технологии в сочетании с кондиционированием и при обработке поверхности дентина канала, а также экспериментальное исследование на адгезивность.

Цель. Исследование влияния ультразвуковой обработки на ткани канала корня в сочетании с кондиционированием тканей дентина корневого канала и влияния ее на эффективность восстановления коронковой части зубов штифтовыми конструкциями путем исследования методик адгезивных свойств.

Материалы и методы. Эксперимент был проведен на подготовленных образцах на базе кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии НМАПО имени П.Л. Шупика, лабораторное исследование растровой электронной микроскопией - в Институте металлофизики имени Г.В. Курдюмова НАН Украины, экспериментальные исследования на адгезию - в НТТУ (КПИ).

Результаты. Анализируя результаты ультразвуковой методики подготовки дентина канала корня, мы достигаем, насколько раскрываются дентинные каналы, дает увеличение

микромеханического соединения плоскости с фиксирующим цементом и дальнейшее улучшение адгезивных свойств ткани зуба - цемент - металл.

Заключение. Результаты полученных нами экспериментальных данных показали, что при использовании и ультразвуковой технологии в сочетании с современным кондиционированием тканей дентина канала корня, адгезивные свойства улучшились, и как влияет сила адгезии на сопротивление напряженно – деформированного состояния восстановленных зубов к нагрузкам.

Ключевые слова: ткани корня, дентинные каналы, ультразвуковая обработка, адгезивность, кондиционер, мощность ультразвуковая, химическая обработка, РЭМ.

I.M. Chornen'kyi

Experimental study of root tissue dentin adhesive degree depending on ultrasonic technology of a root canal surface preparation

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education,
Institute of Dentistry

Introduction. Currently there are of high relevance the new approaches to the effect of adhesiveness of root canal dentin tissues with metal post designs. The study aimed at investigating the influence of ultrasonic technology combined with air-conditioning and processing of dentin surface channel and experimental investigating the adhesiveness.

Aim. The influence of ultrasonic processing root canal tissues in combination with air-conditioning of root canal dentin tissues and influence on the efficiency of coronal portion of the tooth restoration with post designs by studying adhesive methodologies.

Materials and methods. The experiment was performed on samples prepared by the Department of Prosthetic Dentistry of Institute of Dentistry in Shupyk NMAPE, laboratory tests by scanning electron microscopy were carried out in G.V. Kurdyumov Institute for Metal Physics of the National Academy of Sciences of Ukraine, and experimental study on adhesive properties was performed in the National Technical University (KPI).

Results. The analysis of the results of ultrasonic methods of preparing the root canal dentin showed the degree of dentinal tubules opening, which increases micromechanical connection of plane and the fixing cement and improves the adhesive properties of the tooth tissues - cement - metal.

Conclusion. The results of the experimental data showed that the use of ultrasonic technology combined with modern air- conditioning of dentin root canal tissues improved adhesive properties and resistance of the restored teeth to loading.

Key words: tissues of root, dentinal tubules, ultrasonic treatment, adhesiveness, air- conditioning, power ultrasound, chemical processing, scanning electron microscope.