

/ Кардиология. – 2004. – № 2. – С. 72-81.

11. Балахонова Т.В. Влияние агорвастатина на функциональное состояние эндотелия у больных с наследственной гиперхолестеринемией / Балахонова Т.В., Погорелова О.А, Сусеков А.В и др. // Кардиология. – 2002. – № 1. – С. 20.

12. Коломиец В.В. Влияние агорвастатина на функцию эндотелия у больных с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией / Коломиец В.В., Ванханен Н.В., Боброва Е.В. и др. // Український кардіологічний журнал – 2006. – № 3. – С. 83-87.

13. Лапшина Л. А. Значение определения нитритов-нитратов как маркеров дисфункции эндотелия при сердечно-сосудистой патологии / Лапшина Л. А., Кравчун П. Г., Титова А. Ю., Глебова О. В. // Врачу-практику № 6(74) XI - XII 2009 г. : С.49-53.

14. Declan Lyons, Teresa Donnelly, Thomas Walsh M.B. Impaired Endothelial Nitric Oxide Bioavailability: A Common Link Between Aging, Hypertension, and Atherogenesis? / Declan Lyons, Teresa Donnelly, Thomas Walsh M.B. // Journal of the American Geriatrics Society. - Volume 57, Issue 1.-P.140-145, January 2009.

15. Yang Q. NO and EDHF pathways in pulmonary arteries and veins are impaired in COPD patients. / Yang Q., Shigemura N., Underwood M.J., Hsin M., Xue H.M., Huang Y., He G.W., Yu C.M. // Vascul Pharmacol. – 2012.- Vol. 57(2-4).-P.113-118.

16. Rutgers S.R. Markers of nitric oxide metabolism in sputum and exhaled air are not increased in chronic obstructive pulmonary diseases/ Rutgers S.R., Th. W van der Mark, Coers W., et al. // Thorax.- 1999.-Vol. 54.-P.576-580.

17. J. Jang A.S. Nitric oxide metabolites in patients with asthma: induced sputum versus blood/ J. Jang A.S., Choi I.S. // Repir Med.-1999.-Vol. 93(12).-P. 912-918.

18. Corradi M. Increased exhaled nitric oxide in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease/ Corradi M., Majori M., Caccian G.C. et al. // Thorax.- 1999.-Vol. 54.-P. 572-575.

19. Ichinose M. Increase in reactive nitrogen species production in chronic obstructive pulmonary disease airways/ Ichinose M., Sugiyama H., Yamagata S. et al. // Am J Respir Crit Care Med.- 2000.-Vol. 162.-P. 701- 706.

*Калашиник Д.Н.*

**Анализ уровня стабильных метаболитов оксида азота в плазме крови больных с ХОЗЛ, ИБС и ХОЗЛ в сочетании с ИБС**

ГУ «Национальный институт терапии им. Л.Т.Малой НАМН Украины»

**Резюме.** Цель работы - изучить уровень стабильных метаболитов оксида азота - нитритов и нитратов у пациентов ХОЗЛ, ИБС и ХОЗЛ в сочетании с ИБС. Материалы и методы: По теме исследования обследовано 87 больных, из них с (ХОЗЛ + ИБС) - 31

пациент в возрасте ( 63,00 +1,05 ) года , ХОЗЛ - у 29 пациентов в возрасте ( 64,00 +1,01 ) года , ИБС - 27 больных в возрасте ( 62,00 +1,52 ) лет. Мужчин -50 ( 57 % ) , женщин -37 ( 43%). Средний индекс массы тела составил 30,1 кг/м<sup>2</sup>.

Результаты: Установлено, что содержание в плазме крови суммы метаболитов оксида азота NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub> у пациентов с ( ХОЗЛ + ИБС ) составляет ( 21,52 +3,17 ) мкмоль / л , при ХОЗЛ - ( 28,37 +3,52 ) и при ИБС ( 31,72 +5,84 ) мкмоль / л. Выявлена обратная корреляционная связь между NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub> и ЛПНП ( r = -0,73, p = 0,006 ). Исследовано содержание NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub> у больных с различным анамнезом курения. Так, NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub> значительно выше у тех, кто не курит по сравнению с курильщиками во всех группах обследованных, ( p < 0,05 ). Не выявлено корреляции между уровнем дисфункции эндотелия со степенью обструкции дыхательных путей ( p от 0,22 до 0,97 ).

**Ключевые слова :** стабильные метаболиты оксида азота, курение, хроническое обструктивное заболевание легких, ишемическая болезнь сердца.

*D.M. Kalashnyk*

**Analysis of Stable Nitric Oxide Metabolites in Blood Plasma of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), Coronary Heart Disease (CHD) and COPD Concomitant with CHD**

Government Institution «National Institute of Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine named after L.T.Maloia»

**Summary.** In this study we have examined 87 patients , including 31 patients with COPD and CHD of the following age range - 63.00±1.05 , 29 patients with COPD of age range 64.00±1.01 , 27 patients with CHD of age range 62.00±1.52 . The researched group consisted of 50 men (57%) and 37 women (43 %). The average body mass index was 30.1 kg/m<sup>2</sup>. We have determined that the contents in plasma of nitric oxide metabolites (NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub>) in the patients with COPD concomitant with CHD is 21.52±3.17 mcmol/l, in patients suffering from COPD - 28.37±3.52 and in those diagnosed with CHD 31.72±5.84 mcmol/l. Inverse correlation was found between nitric oxide metabolites(NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub>) and LDL (r = - 0,73, p = 0,006). The content of nitric oxide metabolites (NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub>) in patients with different smoking history was studied. Therefore, the sum of nitric oxide metabolites (NO<sub>2</sub> + NO<sub>3</sub>) is much higher in those who do not smoke in comparison with the smokers in all groups of patients, (p<0.05). There was no correlation between the degree of endothelial dysfunction with the degree of airway obstruction (p from 0.22 to 0.97).

**Key words:** stable metabolites of nitric oxide, smoking, chronic obstructive pulmonary disease, coronary heart diseases.

Надійшла 18.11.2013 року.

УДК 616.314-07 +616.314.17-008+616.314.-77

*Клим'юк Ю.В., Ожоган З.Р.*

**Удосконалена методика і математичне обґрунтування препарування фронтальних зубів при виготовленні естетичних суцільнолитих конструкцій**

Кафедра ортопедичної стоматології (зав.каф. – проф. З.Р. Ожоган)

ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»

**Резюме.** Проведено вивчення особливостей ортопедичного лікування дефектів твердих тканин зуба на прикладі нижнього центрального вітального різця. За допомогою комп'ютерної програми SolidWorks 2011 розроблено тривимірну скінченно-елементну модель, змодельовано методику препарування, вказано поширену структуру металокерамічного протеза та виконано симуляцію навантаження при різних варіантах фізіологічного прикусу. Встановлено, що у випадку проведення препарування всієї коронкової частини з імітацією уступа і наступним виготовленням металокерамічної коронки з повним керамічним облицюванням при різних видах фізіологічного прикусу максимальні напруження виникатимуть біля ріжучого краю і в пришийковій ділянці та значно перевищуватимуть максимально допустимий показник міцності на згин для кераміки, тоді як при препаруванні

опорних зубів з уступом з вестибулярної та до половини апроксимальних поверхонь та подальшим виготовленням металокерамічних конструкцій найбільші напруження та деформації, що виникають в керамічному шарі в у вказаних місцях, не перевищують максимальних показників міцності на згин. У результаті проведених математичних досліджень виявлено особливості біомеханіки протеза внаслідок жувальних навантажень, виявлено ймовірні місця найбільших напружень та деформацій.

**Ключові слова:** пародонт, дентометрія, опорний зуб, комп'ютерне моделювання.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.** При виготовленні суцільнолитих коронок виникає необхід-

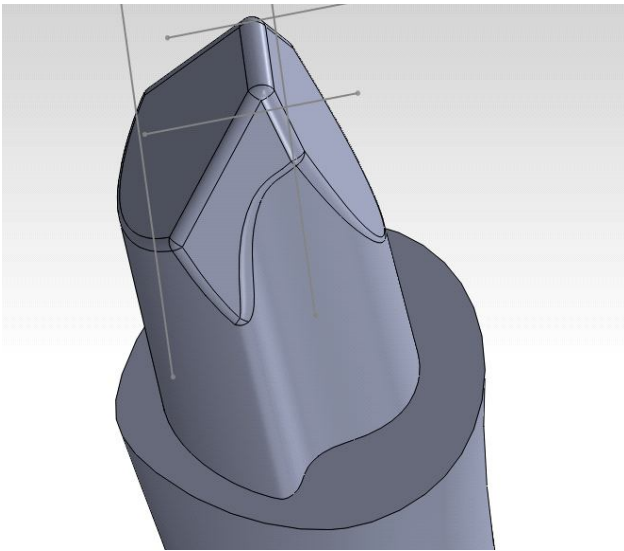


Рис. 1. Видгляд відпрепарованої кукси нижнього центрального різця

ність вибору оптимального способу препарування твердих тканин опорного зуба. На сьогодні в літературі висвітлено численні переваги вітальних опорних зубів над девітальними, однак збереження життєздатності нерва – питання не до кінця вирішене, з цього приводу проводяться різноманітні дослідження [1].

Для того, щоб максимально зберегти здорові тканини зуба, проводять найбільш ретельне і тканиннозберігаюче препарування. Вік пацієнта тут має виняткове значення, оскільки в молодих осіб пульпова камера досягає значних розмірів, в той час як у більш старших пацієнтів через утворення вторинного дентину внаслідок пристосувальних і захисних реакцій вона поступово зменшується [2,3].

Важливим етапом проведення ортопедичного лікування є препарування твердих тканин опорних зубів. Надмірне їх видалення має перелік негативних наслідків, зокрема, значне видалення дентину та емалі впливає на стан пульпи, а чим об'ємнішим є препарування, тим більш вираженою є реакція пульпи [4]. Тому, при спрепаруванні тканин і створенні кукси зуба необхідно залишати достатньо товстий та рівномірний шар дентину перед пульпою, при препаруванні зубів слід зважати на дані про топографію порожнини зуба і товщину її стінок у різних місцях [5], в межах яких дозволено впевнено проводити необхідне одонтопрепарування. При цьому слід зазначити, що прицільне рентгенологічне дослідження дає змогу вивчити розміщення пульпової камери лише в одній проекції.

Техніка одонтопрепарування зубів для суцільнолитих металічних, металокерамічних і суцільнокерамічних протезів безпосередньо залежить від наступних позицій: збереження твердих тканин зуба, ретенція та стійкість, міцність, крайове прилягання, збереження здорового стану пародонта [6].

Проте, також необхідно проводити препарування таким способом, щоб об'єм твердих тканин коронки зуба, що залишається після препарування, дозволяв забезпечити надійну фіксацію конструкції незнімного протеза, а також міцність самого опорного зуба, його стійкість до жувальних навантажень при різних положеннях щелеп під час артикуляції.

Стосовно різців нижньої щелепи в літературі є різноманітні і суперечливі дані щодо можливості їх препарування при виготовленні незнімних суцільнолитих коронок. Тому питання особливостей препарування твердих тканин є актуальним на даний час і потребує вивчення.

**Мета роботи:** вибір оптимального методу препарування вітальних фронтальних зубів, враховуючи фізико-механічні характеристики матеріалів для естетичних конструкцій та

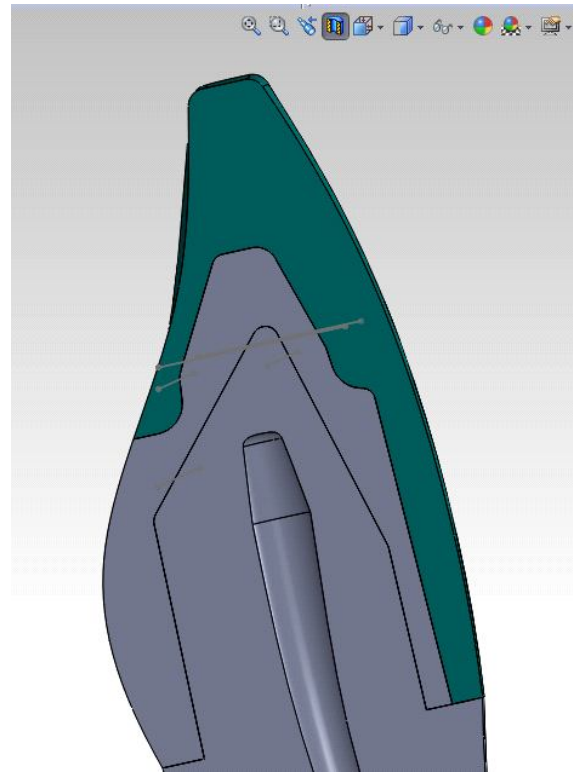


Рис. 2. Видгляд керамічного облицювання

їх напружено-деформований стан після фіксації.

#### Матеріали та методи дослідження

Матеріалом для нашого дослідження були нижні вітальні центральні різці, яким проводилось ошадливе препарування запропонованим нами методом. Його суть полягає в тому, що із урахуванням даних топографії розташування пульпової камери в зубах пацієнтів різного віку, зон безпеки Аболмасова-Клюєва, показників дентометрії, отриманих за допомогою приладу ENDO EST 3D, препарування здійснювалось із створенням уступу з вестибулярної сторони під прямим кутом на глибину 0,6 мм з подальшим переходом на передню половину апроксимальних поверхонь. Наступний перехід на задню половину апроксимальних поверхонь здійснювався також із прямокутним уступом, але його глибина була лише 0,3-0,4 мм для забезпечення належної товщини металу гірлянди. Після препарування пришийкової ділянки і екватора зуба верхня частина коронки спрепарувалась з усіх сторін із урахуванням товщини, достатньої для моделювання металічного каркасу і покриття його керамічним шаром [7]. По висоті зуб відпрепарувано на 2,0 мм (Рис.1).

Попереднє моделювання обраного способу препарування було виконане методом скінчених елементів в комп'ютерній програмі SolidWorks 2011, а можливі навантаження, їх сила, напрямки та ймовірні напруження і деформації були задані за допомогою модуля CosmosM даної програми [8].

Комп'ютерне моделювання проводили наступним чином: створювалась тривимірна параметрична модель, задавались механічні властивості матеріалів, граничні умови для скінченно-елементної моделі: зафіксована геометрія та напрям діючого навантаження. Гірлянди було змодельовано до рівня середини коронки, оскільки саме на рівні екватора розміщений дах пульпової камери. Облицювання керамікою виконане з вестибулярної сторони, починаючи від рівня клінічної шийки – уступа, до середини апроксимальних поверхонь із переходом на язикову поверхню (рис. 2).

#### Результати дослідження та їх обговорення

Дослідження проведені при прикладанні жувального тиску (100Н) в певній точці: імітація прямого прикусу (вертикально прикладене навантаження в проекції ріжучого краю) та ортогнатичного прикусу (місце переходу ріжучого краю в вестибулярну поверхню), із врахуванням міцності на згин, яка в сучасних керамічних матеріалів коливається в межах 70-140 МПа (Таблиця 1).

Таблиця 1.

Матеріал	Міцність на згин	Матеріал	Міцність на згин
Ультропалін	105-125	Carmen	75
Duceram	70-72	Vita VMK	70
Duceram LFC	110-111	Vita- OMEGA 900	110-120
IPS Empress 1	140	Vita VM 13	120
IPS-Classic	76-78	Nontake EX-3	112

Проаналізувавши проведені комп'ютерні дослідження, можна зробити висновок, що максимальні напруження в керамічному шарі під час жувального навантаження у випадку прямого прикусу виникатимуть в ділянці ріжучого краю 37,79 МПа, пришийковій ділянці 31,5 та в тих місцях апроксимальних поверхонь 25,2 МПа, де облицювання з'єднується з гірляндою (Рис.3,4).

Результати комп'ютерних досліджень, виконаних внаслідок імітації жувальних навантажень у випадку ортогнатичного прикусу засвідчили, що найбільші напруження та деформації в керамічному шарі виникають в ділянці ріжучого краю 65,76 МПа та в пришийковій ділянці 56,37 МПа (Рис 5,6).

Нами також змодельовано та проаналізовано варіант препарування нижнього центрального різця з імітацією уступа. У випадку проведення препарування всієї коронкової частини з імітацією уступа і наступним виготовленням металокерамічної коронки з повним керамічним облицюванням при різних видах фізіологічного прикусу максимальні напруження виникатимуть біля ріжучого краю і в пришийковій ділянці та значно перевищуватимуть максимально допустимий показник міцності на згин для кераміки. Так, у випадку імітації ортогнатичного прикусу ці показники в ділянці ріжучого краю та пришийковій ділянці з язикової сторони відповідно становитимуть 145,07 МПа та 161,19 МПа, а у випадку прямого прикусу – 84,36 МПа в пришийковій ділянці з вестибулярної сторони. Таким чином, існує в обох випадках більша ймовірність виникнення сколів кераміки при користуванні металокерамічною коронкою, якщо кука відпрепарована з імітацією уступа, аніж після препарування запропонованим нами методом.

**Висновки**

1. Запропонований метод препарування твердих тканин опорних зубів дозволяє фізіологічно перерозподіляти

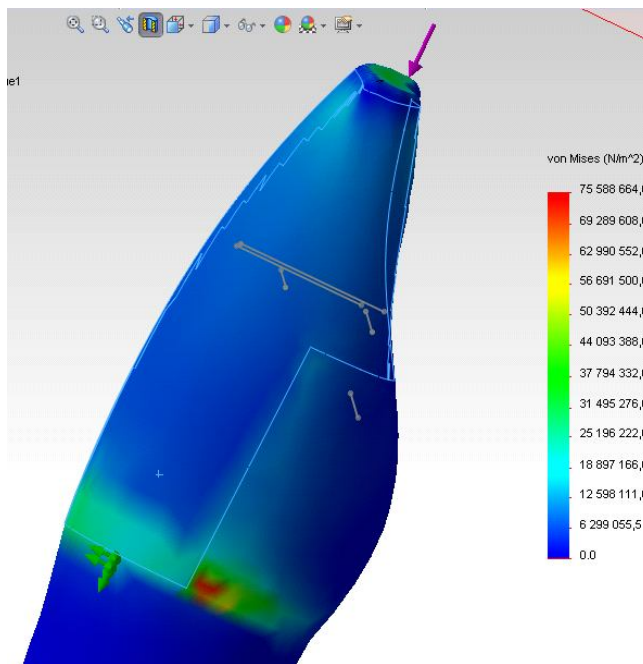


Рис. 3. Розподіл напруг в тканинах зуба при вертикальному навантаженні

навантаження як в самих тканинах, так і матеріалах незнімної конструкції.

2. Препарування твердих тканин опорних зубів слід проводити з урахуванням вікових особливостей хворого, зон безпеки Аболмасова-Клюєа та показників дентометрії.

3. Комп'ютерний аналіз напружено-деформованих станів, які виникають при застосуванні металокерамічного протеза на вітальному нижньому центральному різці, дає підстави використовувати металокерамічну конструкцію як при наявності дефекту коронкової частини, так і використанні цього зуба як опорного для мостоподібного протеза.

**Перспектива подальших досліджень**

Планується проаналізувати індексні показники зубоясенних борізодок вітальних і девітальних зубів хворих, протезованих запропонованим нами методом.

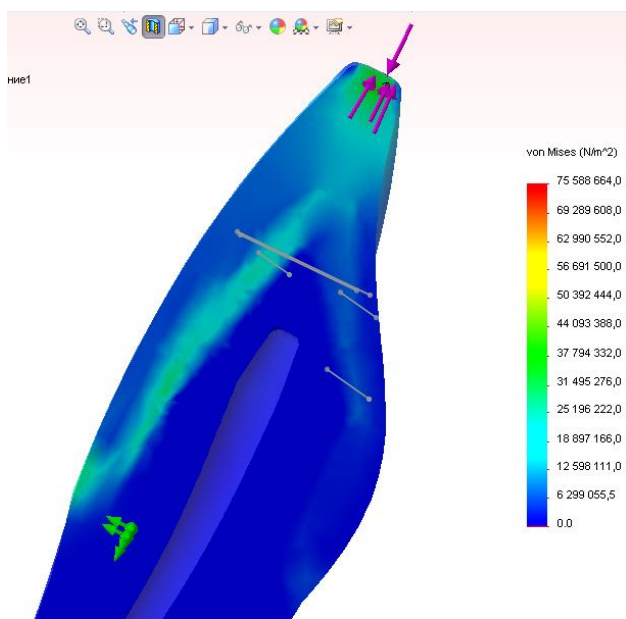


Рис. 4. Розподіл напруг в тканинах зуба при вертикальному навантаженні (сагітальний розріз)

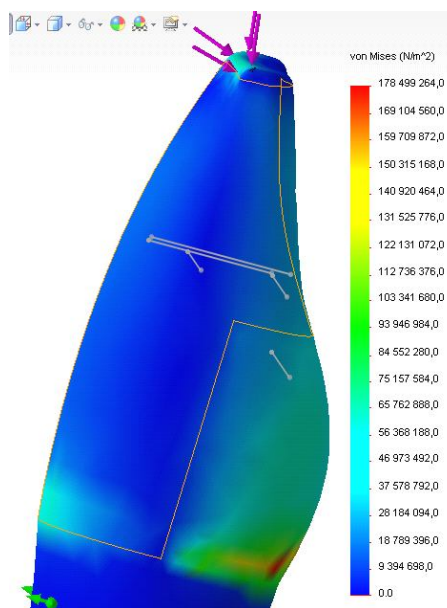


Рис. 5. Розподіл напруг в тканинах зуба при ортогнатичному прикусі

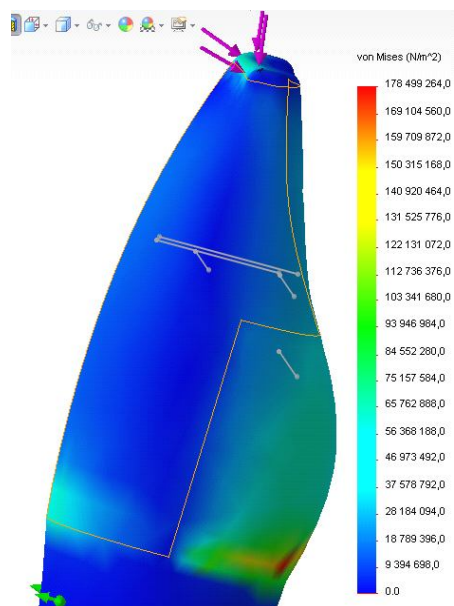


Рис. 6. Розподіл напруг в тканинах зуба при ортогнатичному прикусі (сагітальний розріз)

### Література

1. Скібіцький В.С. Структурно-функціональні зміни пульпи зубів після препарування під незнімні суцільнолітні конструкції / В.С. Скібіцький // Современная стоматология. – 2008. – №3. – С.143-147.
2. Опанасюк Ю.В. Клініко-експериментальне обґрунтування раціональних методів протезування незнімними конструкціями зубних протезів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / Ю.В.Опанасюк. – Івано-Франківськ, 1998. – 14 с.
3. Борисенко А.В. Морфофункціональна і клінічна оцінка зубів з дефектами твердих тканин / А.В. Борисенко, В.А. Клємін, П.В. Ищенко. – МЕДпресс-информ, 2009. – 112 с.
4. Аболмасов Н.Г. Ортопедическая стоматология / [Н.Г. Аболмасов, Н.Н.Аболмасов, В.А Бычков, Аль – Хаким А.] - Москва. «МЕДпресс - информ», 2007. – 486 с.
5. Використання комп'ютерного моделювання при вивченні особливостей функціонування мостоподібних протезів / Л.В. Мізюк, З.Р. Ожоган, Л.О. Борушак [та ін.] // Галицький лікарський вісник. – 2005. – №4. – С.71-76.
6. Рожко М.М. Вивчення та аналіз віддалених результатів лікування металокерамічними конструкціями / Т.П. Кривенький, М.М. Рожко, Р.М. Назарук, І.Р. Кумгир // Галицький лікарський вісник – 2008. – Т.15, ч.4.– С. 25-28.
7. Волошин А.И. Математическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния зубочелюстного сегмента после депульпирования зуба / Волошин А.И., Чумаченко Е.Н., Барер Г.Н., Ведеев А.И. // Стоматология. – 2003. - №4. – С. 4-7.
8. Применение метода конечных элементов к расчету конструкции. Учебное пособие для технических вузов / под ред. Р.А. Хегумова. – М.: Ассоциация строительных вузов, 1994. – 353 с.

Климюк Ю.В., Ожоган З.Р.

### Усовершенствованная методика и математическое обоснование препарирования фронтальных зубов при изготовлении эстетических цельнолитых конструкций

**Резюме.** Проведено изучение особенностей ортопедического лечения дефектов твердых тканей зуба на примере нижнего центрального поздравительного резца. С помощью компьютерной программы SolidWorks 2011 разработано трехмерную конечно-элементную модель, смоделировано методику препарирования, указано послышную структуру металлокерамического протеза и выполнено симуляцию нагрузки при различных вариантах физиологического прикуса. Установлено, что в случае проведения препарирования всей коронковой части с имитацией уступа и последующим изготовлением металлокерамической коронки с полным керамической облицовкой при различных видах физиологического прикуса максимальные напряжения возникает у режущего края и в пришеечной области и значительно превышает максимально допустимый показатель прочности на изгиб для керамики, тогда как при препарировании опорных зубов с уступом с вестибулярной и до половины апроксимальных поверхностей с последующим изготовлением металлокерамических конструкций наибольшие напряжения и деформации, возникающие в керамическом слое в указанных местах, не превышают максимальных показателей прочности на изгиб. В результате проведенных математических исследований выявлены особенности биомеханики протеза вследствие жевательных нагрузок, обнаружено вероятные места наибольших напряжений и деформаций

**Ключевые слова:** пародонт, денситометрия, опорный зуб, компьютерное моделирование.

Yu.V. Klymuk, Z.R. Ozhohan

### Improved Technique and Mathematical Substantiation of Preparing Frontal Teeth when Making Aesthetic Unit-Cast Dentures

Department of Orthopedic Dentistry (Head of the Department – Prof. Z.R. Ozhohan)

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**Summary.** There was conducted a study of the characteristics of the orthopedic treatment for the defects in dental hard tissues at the example of the lower central vital incisor. With the help of computer software SolidWorks 2011 there was developed a three-dimensional finite-element model and was simulated the method for preparation; there also was stated the layered structure of the metal-ceramic dentures and was designed the pressure in different variants of physiological maximum intercuspation. It was established that maximum pressure, when preparing the entire crown part with lug imitation and further making of the metal-ceramic crowns with full facing in various types of physiological bite, will occur by the incisive edge and in the cervical area and significantly exceed the maximum rate of the flexural strength for ceramics; while in preparing the abutment teeth with the lug from the vestibular and till the half of approximal surfaces and with the subsequent making of the metal-ceramic constructions, the greatest pressure and deformation, occurring in the ceramic layer in the specified location, do not exceed the maximum flexural strength. In consequence of the performed mathematical research there were revealed the peculiarities of the denture biomechanics resulting from the masticatory pressure and the possible places of the greatest pressure and deformation.

**Keywords:** periodontium, densitometry, abutment tooth, computer simulation.

Надійшла 25.11.2013 року.