

# Результати експериментального дослідження впливу вертикального циклічного навантаження на стан цементованих металокерамічних коронок та абатментів дентальних імплантатів

## Results of Experimental Research of Influencing of the Vertical Cyclic Loading on the State of Fixed Metal Ceramic Crowns and Dental Implants Abutments

Угляр І.М., Вовк Ю.В.

Львівський національний медичний університет ім.Данила Галицького, каф. хірургічної та ортопедичної стоматології ФПО (зав. – проф. Ю.В. Вовк)  
I.M.Uhlar, Ju.V.Vovk

**Резюме** У статті розглядається вплив вертикального циклічного динамічного навантаження на незнімні металокерамічні протезні конструкції з різною площею та будовою коронок, які були зацементовані на експериментальних дентальних імплантатах. Статистично доведено, що звуження розмірів коронки з максимально допустимим наближенням до абатменту зі згладженим рельєфом оклюзійної поверхні підвищує в середньому в 1,3 рази стійкість дентальних імплантатів з цементованою незнімною протезною конструкцією до вертикального оклюзійного навантаження.

**Summary** The article shows the influence of the vertical cyclic dynamic loading on metal ceramic prosthetic constructions with a different area and structure of crowns, which were cemented on experimental dental implants. It is led statistically that narrowing of crowns with the maximally possible approaching to implant abutment, with the relief of occlusal surface smoothed out promotes on the average in 1,3 times the firmness of unremovable prosthetic construction fixed on dental implants to the vertical occlusal loading, is examined.

**Ключові слова** дентальна імплантація, вертикальне циклічне навантаження, оклюзійна поверхня

**Key words** dental implantology, vertical cyclic loading, occlusal surface.

Згідно з даними літератури, у сучасній стоматологічній практиці остеоінтеграція дентальних імплантатів досягла 95-98% (Gokcen-Rohlig B. та співавт., 2009, Zoghbi SA. та співавт., 2011). Значною мірою такий високий показник залежить від вдосконалення способів протезування на дентальних імплантатах. Виходячи з цього, у центрі уваги ліка-

рів, які прагнуть зберегти високі позитивні результати роботи, опинилися ускладнення, пов'язані з руйнуванням ортопедичних конструкцій на дентальних імплантатах. Особлива увага у цих дослідженнях приділяється протезним конструкціям, фіксованим на дентальних імплантатах. Встановлено, що у гвинтах, які фіксують коронку і протезні

конструкції до ендосального стержня, може виникнути злам внаслідок перевантаження, біомеханічної корозії, що зумовлює втрату імплантатів, які об'єднані в незнімну протезну конструкцію (Goiato MC, Pesqueira AA, та співавт., 2011, Miyazaki T, Hotta Y., 2011). Сучасні дослідження Nissan J. та співавт. (2011) протезних конструкцій на 221 імплан-

татах дозволили виявити вищу клінічну та біологічну ефективність цементованих протезних конструкцій порівняно з зафіксованими гвинтами абатментами незнімних коронок та мостоподібних протезів.

Однак, низка попередніх досліджень, зокрема Weber H.P. та співавт., 2007, а також Kreissl M.E. та співавт., 2007, та Vigolo P. та співавт., 2004, свідчать про недоліки та недостатність цементної фіксації незнімних протезних конструкцій на дентальних імплантатах. Наукові підтвердження, отримані в результаті цих досліджень, вказують на неоднозначність клінічних рекомендацій для пацієнтів з частковою адентією щодо планування виду фіксації незнімних протезів на імплантатах. Особливо це важливо при т. зв. дефінітивному, остаточному або постійному цементуванні протезних конструкцій на імплантатах, поперечний переріз та загальна геометрична поверхня яких суттєво відрізняється від природних зубів (Misch C.E., 1999). Доведено, що поперечний переріз зубів є більшим за поперечний переріз застосовуваних імплантатів (Brunski J.B. та співавт., 1979, Brunski J.B., 1999). Більший поперечний переріз зубів зумовлює зменшення величини біомеханічного навантаження, що передається прилеглий кістковій тканині. Поперечний переріз зубів неоднорідний у ділянці альвеолярного гребеня, що покращує його стійкість до дії вертикальних та особливо горизонтальних біомеханічних сил. У зв'язку з цим, зуби є резистентними до зламів внаслідок дії надмірних оклюзійних сил. Поперечний переріз імплантатів є круглим, а значить менш ефективним профілем стійкості до силових впливів, що концентруються в ділянках альвеолярного гребеня щелепи (Kim Y. та співавт., 2005, Kreissl M.E., Gerds T. та співавт., 2007, Lemons Y.E. та співавт., 1988). Навантаження, прикладені до дентального імплантату та зафіксованої на ньому протезної конструкції, яких сприймає зазнає прилегла, найчастіше спрямова-

ні повздожньої або апікальної осі. Окрім цього, є бічні – мезіодистальні та вестибуло-оральні горизонтальні та кутові навантаження. Зазвичай оклюзійний контакт є прикладом впливу на періімплантну кістку всіх векторів силових навантажень. Однак, визначальним є вплив вертикального навантаження, бо воно є найбільш вираженим, основним та скерованим вздовж основного осевого перерізу зубів та імплантатів. Значення його впливу значно вище в бічних ділянках, ніж у передніх. Пошуки зменшення або перерозподілу силового навантаження, яке передається через незнімну протезну конструкцію на дентальний імплантат, є актуальною темою сучасних досліджень при розробці практичних рекомендацій для протезування незнімними конструкціями на дентальних імплантатах. Початкові дослідження цього питання (Misch C.E., 1999) та сучасний аналіз (Norton M.R., 2006, Urdaneta R.A. та співавт., 2007, а також Goiato M.C. та співавт., 2011, і Miyazaki T., Hotta Y., 2011) підтверджують визначальну роль форми, розмірів та характеристики оклюзійних поверхонь протезних конструкцій на абатментах дентальних імплантатів. Створені спеціальні шкали експертної біомеханічної та клінічної оцінки, протоколи зростаючого ортопедичного навантаження, а функціональні та гістоморфометричні дослідження описують, якою повинна бути морфологічна будова коронки на імплантаті, щоби мінімізувати вплив функціонального навантаження на компоненти імплантатів та періімплантні тканинні структури. У практичній імплантології є ряд діагностичних симптомів, які є інформативними для ортопеда-стоматолога щодо необхідності зменшити навантаження на коронкову частину імплантатів із зафіксованими протезними конструкціями (Misch C.E., 1999, Attard N., Zarb G.A., 2000). Разом із цим, враховуючи полімодальність, різносторонній характер факторів впливу та дискусійність під-

ходів, аналіз цього питання, на нашу думку, потребує експериментального дослідження.

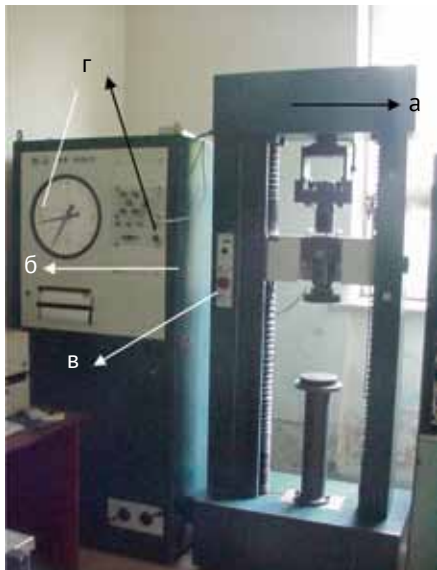
Нашою метою було біомеханічне вивчення впливу вертикального циклічного динамічного навантаження на незнімні коронкоподібні протезні конструкції з різною площею та будовою коронок, які були зацементовані на експериментальних дентальних імплантатах.

## Матеріали та методи дослідження

Динамічне біомеханічне навантаження створювали за допомогою стендового пристрою для створення стандартизованого циклічного механічного зусилля на певну площу об'єкта FPZ-100/1 виробництва фірми «Heckert» (Німеччина). Пристрій дозволяє отримати навантаження певної сили та частоти і застосовується для дослідження механічної стійкості будівельних конструкцій (мал. 1). До складу пристрою входять навантажувальний блок (а) та пульт керування (б), на якому розміщений головний тумблер (в) і спостережне табло (г). Пристрій дає можливість вимірювати прикладені механічні зусилля від 0,02 до 10 тис. кг (від  $2 \cdot 10^{-4}$  до 100 КН) і частотою від 0 до 5 Гц. Для дослідження силового впливу на предметному столику пристрою фіксують об'єкт дослідження, вмикають пристрій, пультом керування задають певну частоту та силу навантаження і прилад починає виконувати циклічні зворотно-поступальні рухи заданих параметрів.

Для дослідження стандартизованого циклічного навантаження було використано 10 експериментальних імплантатів (патент України №11001), виготовлених з титану марки ВТ 1-00 діаметром 4 мм та довжиною 10 мм.

Для проведення дослідження кореневоподібну частину імплантатів полімеризували у точно вертикальному положенні у чашкоподібних блоках акрилової пластмаси Протакрил. Коронкоподібні



**Мал. 1.** Пристрій FPZ-100/1 для стенового дослідження впливу циклічного силового навантаження

абатменти (мезоструктури) з'єднували з шестигранними платформами полімеризованої частини імплантатів і надалі загвинчували динамометричним ключем із зусиллям 30 Н/см (мал. 2).

Згідно з результатами досліджень низки авторів (Arun K. Garg, 2007, Binon PP, McHugh MJ., 1996), акрилова пластмаса схожа за рядом механічних параметрів до біомеханічних показників трабекулярної кістки. Зокрема, акрилова пластмаса Протакрил ГОСТ ТУ-64-2-192-76 має такі характеристики: межа пружності при статичному згинанні 1009 кг/см<sup>2</sup>, твердість за Брінелем 23,03 кг/мм<sup>2</sup>, які є близькими до аналогічних параметрів трабекулярної кістки, що

становлять відповідно 1084 кг/см<sup>2</sup> та 25,05 кг/мм<sup>2</sup>.

Перед встановленням у пластмасові блоки коронкоподібні абатменти ретельно полірували згідно з загальноприйнятими способами та обробили у піскоструменевому апараті.

На зафіксованих коронкоподібних абатментах виготовили 21 металокерамічну коронку з металевого сплаву Wirobond C («BEGO», Німеччина) з керамічним покриттям матеріалом Duceram («Ducera», Німеччина). Серед них 10 металокерамічних коронок повністю відповідали за розмірами, формою коронки та оклюзійною поверхнею (Козлов В.И. та співавт., 2009, Schroeder H.E.,



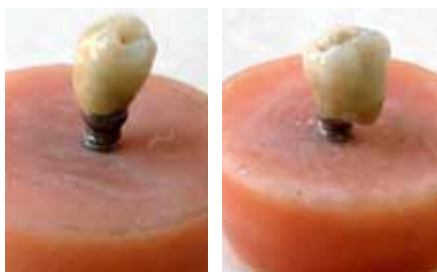
**Мал. 2.** Коронкоподібні абатменти, з'єднані з зафіксованою в пластмасі Протакрил коронкоподібною частиною експериментального імплантату



**Мал. 3.** Керамічна коронка першого нижнього моляра виготовлена для фіксації на абатменті імплантата



**Мал. 4.** Звужена металокерамічна коронка, яка по периметру відповідає опорній платформі коронкоподібного абатмента



**Мал. 5.** Вигляд зафіксованих металокерамічних коронок на абатментах імплантатів



**Мал. 6.** З абатментів зняли зафіксовані цементом металокерамічні коронки

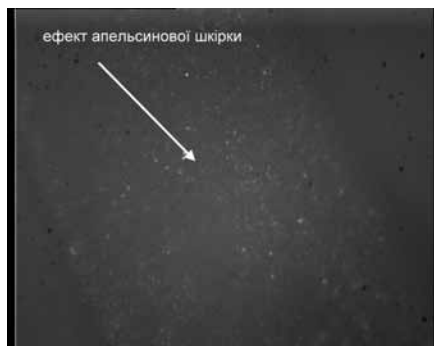
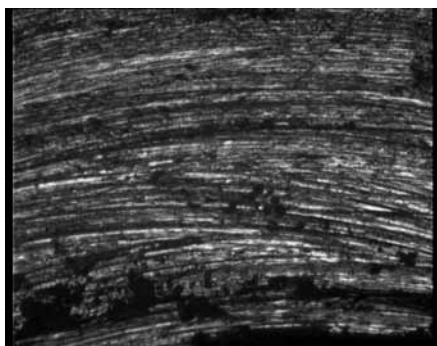
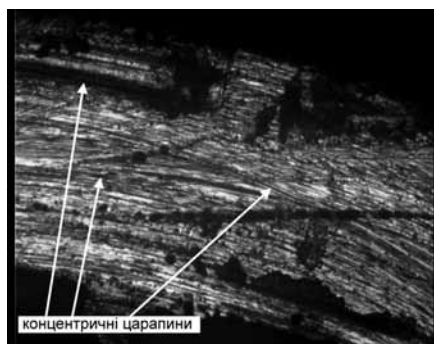
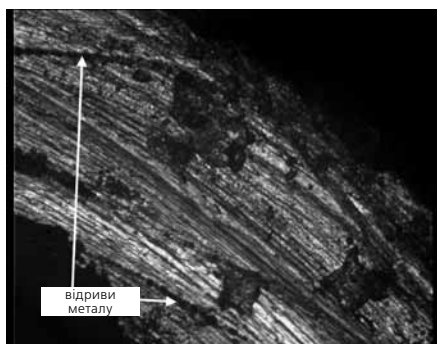


**Мал. 7.** Стан поверхонь коронки та опорної ділянки абатмента у зразка контрольної групи



**Мал. 8.** Стан внутрішньої поверхні коронки та опорної ділянки абатмента у зразка основної групи





**Мал. 9.** Вигляд під мікроскопом контактних поверхонь зразків контрольної групи зі значними пошкодженнями контурів поверхонь у вигляді відривів та глибоких концентрично-радіальних пошкоджень

**Мал. 10.** Вигляд під мікроскопом (ліворуч) контактних поверхонь основної групи з незначними їх пошкодженнями. Справа видно контактні поверхні з т.зв. ефектом апельсинової шкірки

1991) першому нижньому моляру (мал. 3). 11 металокерамічних коронок виготовили у зуботехнічній лабораторії так, що за формою, характером оклюзійної поверхні імітували перший нижній моляр. Їх коронкова частина та пришийкова ділянка не виходили за межі опорної платформи абатмента, була суттєво вужчою за стандартні розміри коронки першого нижнього моляра зі згладженими слабко вираженими горбками та їх пологими скатами (мал. 4). На мал. 3 та 4 показано оклюзійні поверхні та форму коронкових частин досліджуваних зразків, а також внутрішньокоронкові поверхні з внутрішнім опорним уступом, які при фіксації контактуватимуть з ділянкою уступу коронкоподібного абатмена. Внутрішні поверхні коронок та коронкоподібні абатменти перед процедурою цементування для чистоти дослідження були знежирені за допомогою етилового спирту. Всі коронки зафіксували на коронкоподібних абатменах за допомогою склоіономерного цементу Ketac-Cem («3M-ESPE», Німеччина). Цемент замішали відповідно до інструкції виробника і в кількості 0,1 мг, яку виміряли інсуліновим шприцом, рівномірно розподілили

на внутрішній поверхні коронок. Після цього металокерамічні коронки встановлювали на абатментах імплантатів та пальцем помірним натисканням притискали до нього упродовж 3 хвилин (мал. 5).

Надалі чашкоподібні зразки пластмаси з імплантатами та зацементованими на них металокерамічними коронками розмістили на предметному столику навантажувального пристрою. Ударну насадку навантажувального пристрою виготовляли з ідентичної металокераміки для імітації коронкової поверхні антагоніста. Для силового впливу обрали вертикальне навантаження 100 Н з циклічністю 60 циклів/хв. Визначено межове навантаження, що становило 3-4 млн циклів. Таке значення обрали враховуючи, що приблизно 500 тис. жувальних циклів відповідає річному терміну функціонування протезних конструкцій на імплантатах, відповідно 3-4 мільйони циклів дорівнює шестивосьмирічному терміну функціонування металокерамічних конструкцій.

Результати біомеханічного навантаження 10 коронок, закріплених на експериментальних імплантатах, розміри, форма та характер оклюзійних повер-

хонь яких відповідають стандартним розмірам коронки нижнього моляра, становили контрольну групу досліджень. Біомеханічне тестування 11 металокерамічних коронок зі зжуженими розмірами, згладженим характером оклюзійних поверхонь – основну групу досліджень.

Після досягнення циклічного біомеханічного навантаження коронки за допомогою ультразвукового скейлера та коронкознімача знімали з коронкоподібних абатментів (мал. 6), обстежували макроскопічно та під світловим мікроскопом МИН-6 та фотодокументували за допомогою відео-фотокамери VQ 29B CCD із збільшенням  $\times 576 - 0,9$  мм ( $1 \text{ px} - 1,56 \text{ мкм}$ ) і записували на CD. При цьому виявляли легкість зняття коронок коронкознімачем відповідно до значення циклічності силового навантаження у межах 3-4 млн циклів завантаження. Візуально макро- та мікроскопічно встановлювали характерні особливості пошкодження контактуючих поверхонь металевих уступів внутрішніх поверхонь металокерамічних коронок та реципієнтної платформи абатментів імплантатів. Для статистичної оцінки результати експеримен-

тальних досліджень впливу дозовано-го циклічного навантаження взірців основної групи порівнювали зі взірцями контрольної групи. Для визначення достовірних відмінностей отриманих показників порівняння застосовано критерій Ст'юдента з оцінкою достовірності результатів порівняння в межах  $p < 0,05$ .

## Результати досліджень та їх обговорення

Середня кількість циклів, які пройшли зразки контрольної групи із зафіксованими коронкоподібними конструкціями з повною відповідністю коронки першого нижнього моляра її стандартним параметрам, становила  $3,08 \pm 0,18$  млн. Водночас зазначимо, що у цій групі дослідження, в одному випадку відбулося сколювання кераміки при навантаженні 2 млн. 940 тис. циклів, а одна коронка достроково розцементувалася на абатменті при досягненні навантаження у 3 млн 100 тис. циклів. Усі досліджувані зразки із зафіксованими коронкоподібними структурами основної групи були розцементовані після проходження  $3,94 \pm 0,12$  млн. циклів тестового навантаження зі значимою відмінністю порівняно з результатами контрольної групи, що знаходилася в статистично достовірному інтервалі  $p < 0,044$ .

Після завершення циклічного біомеханічного навантаження порушені з'єднання між абатментом експериментального імплантату та металокерамічними коронками піддавали макроскопічному та мікроскопічному огляду. Їх результати дозволили встановити, що поверхні платформ експериментальних імплантатів та внутрішніх поверхонь коронок змінюються по-різному залежно від форми, розмірів та будови незнімних металокерамічних коронок. У металокерамічних коронках контрольної групи, які відповідали формі та будові оклюзійної поверхні першого нижнього моляра, макроскопічно ви-

димих механічних ушкоджень значно більше, ніж на контактних поверхнях коронок основної групи. Встановлено, що кількість механічних ушкоджень на контактних поверхнях коронкоподібного абатмента є більшою, ніж на внутрішньокоронковій частині досліджуваного зразка (мал. 7).

При макроскопічному обстеженні контактних поверхонь в основній групі виявлено незначні та неглибокі механічні ушкодження, які спостерігаються тільки на коронкоподібних абатментах, водночас на контактних поверхнях коронок вони практично відсутні (мал. 8).

При світловій мікроскопії на опорних ділянках абатментів та внутрішніх частинах коронок виявили пошкодження, характерні для дії тривалого механічного навантаження. При мікроскопічному дослідженні поверхонь опорних ділянок коронкоподібних абатментів контрольної групи наявні відриви металу та концентричні подряпини. Ці ушкодження спостерігали тільки у зразках, які повністю імітували форму оклюзійної поверхні першого нижнього моляра (мал. 9).

У досліджуваних зразках основної групи спостерігалися лише легкі подряпини на опорних ділянках коронкоподібних абатментів та т.зв. ефект апельсинової шкірки, що свідчив про незначне пошкодження металу на внутрішньокоронкових уступах (мал. 10). На внутрішньокоронковому уступі також спостерігався т.зв. ефект апельсинової шкірки металу, який проявлявся при тривалому компресійному вертикальному перевантаженні контактних поверхонь.

Всі наведені дані свідчать про потребу урахування форми, будови та характеристики оклюзійної поверхні металокерамічних протезних конструкцій та їх відповідність контактним поверхням коронкоподібного абатмента дентальних імплантатів. Дослідженнями Tabata LF. та співавт. (2011) доведено, що конгруентність платформи абатментів імплантатів та контактних по-

верхонь протезних надструктур призводить до поліпшення біомеханічного розподілу напружень у періімплантній кістковій тканині. Нерівномірний розподіл навантаження в цих ділянках спричиняє підвищення силової концентрації перевантаження в усіх ділянках периметру внутрішньокісткової частини імплантатів. Ширина контакту мезоструктури імплантатів має суттєвий вплив на розподіл біомеханічного навантаження на дентальні імплантати. Дослідження Nissan J та співавт. (2011) виявили, що при невідкорегованій оклюзії передача осьового парааксіального навантаження у фіксованих на імплантатах протезних конструкціях спричиняє порушення фіксації та злам стяжного гвинта, втрату з'єднання між мезо- та супраструктурою. Дослідженнями Bernal G. та співавт. (2003) виявлено вплив будови абатментів, їх довжини і типу фіксуючого цементу на стійкість до зміщення незнімних протезних конструкцій з опорою на імплантати. Спеціальними аналітичними експериментальними дослідженнями Emms M. та співавт. (2007) встановлено, що розміри платформи імплантатів, які контактують з незнімними протезними конструкціями, та тип навіть тимчасового цементу зумовлює міцність та комплементарність фіксації металокерамічних відновлень на імплантатах. У зв'язку із подальшим актуальним розвитком цього аспекту досліджень, нами проведено експериментальне вивчення впливу вертикального дозованого циклічного навантаження на незнімні протезні коронкоподібні конструкції з різною площею та формою оклюзійної поверхні, які зафіксовані на дентальних імплантатах склоіономерним цементом. В нашому дослідженні основним завданням було досягти зменшення або повного виключення усіх різновидів біомеханічного навантаження, які можуть призвести до розцементування незнімних протезних конструкцій і руйнування контактних поверхонь

імплантатів та ортопедичних супраструктур. Оскільки оригінальні експериментальні дослідження дають важливий практичний висновок поглибленого розуміння як забезпечити довговічність функціонування імплантатів, завдяки чому можна зменшити силові біомеханічні навантаження на одиницю площі оклюзійного контакту протезних незнімних конструкцій, вони становлять значний практичний інтерес для спеціалістів, які займаються протезуванням на дентальних імплантатах. Наші дослідження виявили, що при цементній фіксації металокерамічних коронок їх форму та будову слід зменшити, максимально досягаючи прилягання абатмента імплантату для усунення негативного впливу параоклюзійних сил на ендосальну частину імплантатів. При виборі характеру оклюзійної поверхні та виду форми коронкоподібної протезної конструкції, фіксованої на дентальному імплантаті діаметром 4 мм та довжиною 10 мм, варто надавати перевагу коронці

зі слабо вираженими горбами і згладженими скатами та пришийковою частиною, розташованою в межах опорної ділянки коронкоподібного абатмента.

Проведені нами макроскопічні дослідження стану контактних поверхонь дають підстави стверджувати, що звужена форма коронки кутніх зубів, зафіксована склоіономерним цементом на абатментах імплантатів, та нерельєфний характер оклюзійних поверхонь підвищують в середньому в 1,3 рази стійкість до дозованого біомеханічного вертикального навантаження, покращують стійкість металокерамічних протезних конструкцій при функціональних силових впливах.

Проведені мікроскопічні дослідження контактних поверхонь демонструють факт їх меншої зношеності, невираженого характеру пошкоджень, кращого розподілу фіксуємого цементу між контактними поверхнями завдяки кращій відповідності внутрішніх поверхонь металокерамічних коронок та

платформи мезоструктурних частин імплантатів.

## Висновки

1. Вертикальне дозоване навантаження незнімних металокерамічних конструкцій, зафіксованих склоіономерним цементом, спричиняє різномірний вплив на контактні металеві поверхні платформи абатмента та коронки, що залежить від її форми, будови та характеристики оклюзійної поверхні.
2. Звуження розмірів коронки з максимально допустимим наближенням до абатмента зі згладженим рельєфом оклюзійної поверхні підвищує в середньому в 1,3 рази стійкість дентальних імплантатів з зафіксованою незнімною протезною конструкцією до вертикального оклюзійного навантаження.
3. Отримані результати експериментальних досліджень слід враховувати при незнімному металокерамічному протезуванні на дентальних імплантатах у клінічній практиці.

## Література

1. Вовк Ю.В. Вивчення ефективності еносальної імплантації в експерименті / Ю.В. Вовк, К. Константи́ну, О.Е. Стадник // Матеріали міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми стоматології». — 1996. — С. 105-106.
2. Козлов В.И. Анатомия ротовой полости и зубов. / В.И. Козлов, Т.А. Цехмистренко. — М.: Российский университет имени дружбы народов, 2009. — С. 125-127.
3. Неспрядько В.П. Восстановление малых дефектов зубных рядов в фронтальном участке при помощи внутрикостных имплантатов. // Методические рекомендации. / В.П. Неспрядько, И.Н. Седаков. — Киев, 1989.
4. Рубаненко В.В. Досвід ортопедичного лікування із застосуванням внутрішньокісткових стоматологічних імплантатів // Матеріали I (VIII) з'їзду Асоціації стоматологів України. / В.В. Рубаненко, О.І. Тесленко, Б.І. Тесленко — Київ, 1999. — С. 477-478.
5. Сувор О.Н. Зубное протезирование на имплантатах. — М.: Медицина, 1993. — 208 с.
6. Угляр І.М. Експериментальне дослідження впливу дозованого динамічного навантаження на компоненти дентальних імплантатів. / І.М. Угляр, Ю.В. Вовк. // Новини стоматології №2. — 2007. — С. 58-62.
7. Attard N, Zarb GA. Implant prosthodontic management of posterior partial edentulism: long-term follow-up of a prospective study // J Can Dent Assoc. 2002, Feb;68(2):118-24.
8. Arun K. Garg, Analyzing Dental Occlusion for implants. // Dental Implantology, 2007, 65-70.
9. Bernal G, Okamura M, Muñoz CA. The effects of abutment taper, length and cement type on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. // J Prosthodont., 2003 Jun;12(2):111-5.
10. Binon PP, McHugh MJ. The effect of eliminating implant/abutment rotation misfit on screw joint stability. // Int J Prosthodont. 1996 Nov-Dec; 9(6): 511-9. Related Articles, Links
11. Brunski JB, Moccia AF Jr, Pollack SR, Korostoff E, Trachtenberg DI. The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue-implant interface. II. Clinical aspects. // J Dent Res., 1979 Oct; 58(10):1970-80.
12. Brunski JB. In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. // Adv Dent Res. 1999 Jun;13:99-119.
13. Curtis DA, Sharm A., Finzen FC, et al. Occlusal consideration for implant restorations in the partially edentulous patient. // J Calif Dent Assoc 2000.- 28:771-779
14. Emms M, Tredwin CJ, Setchell DJ, Moles DR. The effects of abutment wall height, platform size, and screw access channel filling method on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. // J Prosthodont. 2007 Jan-Feb;16(1):3-9.
15. Gittelsohn GL. Vertical dimension of occlusion in implant dentistry: Significance and approach. // Implant Dent 2002; 11: 33-40.
16. Goiato MC, Pesqueira AA, dos Santos DM, Haddad MF, Moreno A, Bannwart LC. Oral rehabilitation with implantations: association of fixed partial prosthesis, UCLA system, and EsthetiCone. // J Craniofac Surg. 2011 Jan;22(1):155-8.
17. Gokcen-Rohlig B, Yaltirik M, Ozer S, Tuncer ED, Evlioglu G. Survival and Success of ITI Implants and Prostheses: Retrospective Study of Cases with 5-Year Follow-Up. // Eur J Dent., 2009 Jan;3(1):42-9.
18. Jackson BJ. Occlusal principles and clinical applications for endosseous implants. // J Oral Implantol 2003. — 29:230-234.

Повний список літератури знаходиться у редакції