

## ОГЛЯДИ

УДК 616.314-089.28/.29-033.6.004.67

**А. М. Потапчук, д. мед. н., В. В. Крулик**

Ужгородський національний університет

**ИНТРАОРАЛЬНАЯ РЕСТАВРАЦИЯ СКОЛІВ  
КЕРАМІЧНОГО ПОКРИТТЯ  
МЕТАЛОКЕРАМІЧНИХ ЗУБНИХ ПРОТЕЗІВ  
КОМПОЗИТНИМИ МАТЕРІАЛАМИ**

*У роботі наведений аналіз доступної літератури з дослідження факторів, що впливають на утворення сколів облицювального керамічного покриття металокерамічних зубних протезів, і їх відновлення з використанням сучасних методів реставрації і застосуванням композитних матеріалів. Показано, що усунення таких ускладнень пов'язане з низкою проблемних клінічних, технологічних, естетичних питань, що зумовлює необхідність відповідної оптимізації традиційних протоколів реставрації.*

**Ключові слова:** металокерамічні зубні протези, сколи кераміки, композитні реставраційні матеріали.

**А. М. Потапчук, В. В. Крулик**

Ужгородський національний університет

**ИНТРАОРАЛЬНАЯ РЕСТАВРАЦИЯ СКОЛОВ  
КЕРАМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛОКЕ-  
РАМИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ КОМПО-  
ЗИТНИМИ МАТЕРИАЛАМИ**

*В работе приведен анализ доступной литературы по исследованию факторов, которые влияют на образование сколов облицовочного керамического покрытия металлокерамических зубных протезов, и их восстановление с использованием современных методов реставрации и применением композитных материалов. Показано, что устранение таких осложненных связано с целым рядом проблемных клинических, технологических, эстетических вопросов, что обуславливает необходимость соответствующей оптимизации традиционных протоколов реставрации.*

**Ключевые слова:** металлокерамические зубные протезы, сколы керамики, композитные реставрационные материалы.

**А. М. Potapchuk, V. V. Krulyk**

Uzhhorod National University

**RELEVANT RESTORATION METHODS  
OF CERAMIC COATING'S CHIPS  
OF METAL-CERAMIC PROSTHESES USING  
COMPOSITE MATERIALS**

*The analysis of available literature on the study of factors that influence the formation of ceramic coating's chips of the facing metal dentures and their restoration using modern methods of restoration and application of composite materials is given in the present work. Continuous improvement of restorative composite materials, ease of their use and processing and financial accessibility allow not only a positive evaluation of the prospects for their wide use in the restoration of the chips of facing coating of metal dentures, but also to extend the duration of functional use of such restorations that is an undeniable advantage for the patient, and for the dentist.*

*It was shown that the elimination of such complications is associated with a number of problematic clinical, technological, aesthetic issues which substantiate the necessity of appropriate optimization of traditional restoration protocols.*

**Keywords:** metal-ceramic dentures, chips of ceramic, composite restoration materials.

У клінічній практиці одним з найбільш поширених ускладнень під час користування металокерамічними протезами є руйнування облицювального керамічного шару, усунення якого пов'язано з великим ризиком нанесення травми пародонту опорних зубів при знятті металокерамічного протеза для заміни на новий [25]. За даними Н. W. Wiskott (1999), частота руйнування керамічного покриття протягом року сягала до 0,5-1,0 % від усіх виготовлених металокерамічних конструкцій зубних протезів. Багато авторів поділяють причини сколів керамічного покриття на три групи, які виникають в результаті помилок при роботі: лікаря-стоматолога та зубного техника [6], необережного ставлення пацієнта до протезних конструкцій, а також травми. До найбільш поширених причин сколів керамічних покриттів відносяться порушення методів препарування зубів, неякісне ендодонтичне лікування, зубні протези консольного типу і мостоподібні протези великої протяжності. Невивірені оклюзійні контакти при виконанні ортопедичних робіт без артикулятора і лицьової дуги, аномалії прикусу, патологічне стирання зубів [11]. При роботі зубного техника причинами сколів можуть бути: моделювання надто тонкої проміжної частини каркаса і пришийкової частини коронки, недостатня піскоструминна обробка металеві поверхні каркаса, недотримання технологій механічної і хімічної обробки металевих каркаса, забруднення каркаса в процесі виготовлення, недотримання режимів випалу і охолодження покриття, надмірне число випалів з метою корекції протезів, невідповідність коефіцієнта лінійного термічного розширення між металом і керамікою, порушення інструкцій фірм-виробників по роботі з керамічними масами [5]. Помилки, допущені лікарем на клінічних етапах, легше виявляються і усуваються, ніж помилки, допущені на лабораторних етапах виготовлення [4]. Побутові, транспортні, спортивні, виробничі травми, а також хронічна оклюзійна травма при бруксизмі, можуть бути ймовірними причинами сколів металокерамічних зубних протезів [22]. Сколи керамічного покриття поділяють на сколи в пришийковій ділянці, ділянці ріжучого краю і відколювання великої маси покриття. До сколів пришийкової області можуть привести такі причини, як напруги в каркасі і перегрів металу готового протеза при додаткових випалах. Сколи в області ріжучого краю можуть відбуватися при зменшенні довжини коронкової частини металевих каркасу. Якщо товщина кераміки на поверхні металу буде занадто великою, то це може привести до розтріскування покриття зубного протеза під дією функціональних навантажень. Значні впливи на

структуру металокерамічної конструкції надають процеси рекристалізації при повторних додаткових процесах випалу під час виготовлення металокерамічних зубних протезів [12]. Погіршення якості металокерамічних конструкцій після корекційного випалу відбувається за рахунок фазових перетворень в кераміці, які змінюють фізичні величини кераміки та її оптичні властивості [7]. Дифузія оксидів металів змінює коефіцієнт лінійного термічного розширення і призводить до виникнення небажаної напруги, що знижує міцність з'єднання металу з керамікою [18]. Існують суперечливі думки про вплив міцності зв'язку облицювальної кераміки з поверхнею металевго каркаса на якість металокерамічного зубного протеза. На міцність з'єднання кераміки з металом впливають такі фактори, як обробка поверхні металу, товщина та склад окисної плівки, швидкість охолодження при випалюванні керамічного покриття готового протеза, кратність випалу, наявність залишкових напружень у системі ґрунтової та дентинної кераміки. Відомо, що зв'язок між металом і керамікою може бути фізичний, хімічний і механічний [9]. При виготовленні металокерамічної конструкції приділяють увагу коефіцієнтам лінійного термічного розширення металу та кераміки. Їх невідповідність призводить до утворення залишкової напруги, яка сприяє руйнуванню металокерамічної конструкції. Використані у виготовленні металокерамічних зубних протезів керамічні маси різних фірм-виробників повинні відповідати основним вимогам, таким, як хороші характеристики міцності, високі естетичні властивості і адгезійна міцність. В даний час для визначення структури сколів керамічних покриттів у металокерамічних незнімних зубних протезах застосовують вивчення поверхонь сколів і фрактографію. Сучасні методи реставрації сколів керамічного покриття металокерамічних зубних протезів продовжують термін служби їх в порожнині рота і, тим самим, вирішують проблему зняття зубного протеза з опорних зубів із заміною його на новий. При реставрації керамічного покриття перед лікарем-стоматологом завжди стоїть завдання досить швидко і надійного відновлення функції та естетики без будь-якої шкоди для пацієнта з мінімальними економічними витратами [10]. Перед вибором конкретного способу реставрації облицювального шару необхідно, по можливості, з'ясувати причину виниклого ускладнення. При плануванні їх реставрації слід враховувати такі фактори, як поверхня коронки, на якій виник скол, його розмір і форму, характер розподілу жуваального тиску, якому будуть підлягати відновлені ділянки, а також колір зубного протеза [24]. Вибір кольору реставрації облицювального шару проводиться за тими ж принципами, як і вибір кольору при виготовленні металокерамічних зубних протезів. Запропонована фірмою «Ivoclar - Vivadent» класифікація сколів керамічного покриття залежно від утвореної поверхні розколу: адгезійне руйнування між керамікою і металом; керамікою і оксидною плівкою металу; когезійне руйнування всередині кераміки; адгезійне руйнування між металом і оксидною плівкою; всередині оксидної плівки металу; когезійне руйнування всередині металу [2]. В даний час, для відновлення

цілісності керамічного покриття металокерамічних зубних протезів запропоновано цілий ряд методів реставрації, які застосовуються залежно від локалізації пошкодження, величини і протяжності конструкції зубних протезів [3]. Їх можна розділити на декілька методів. Прямий метод пов'язаний із заповненням втраченого фрагмента облицювального покриття за допомогою композиційних матеріалів світлового затвердіння безпосередньо в порожнині рота. Метод реставрації в порожнині рота сколу облицювального покриття, при якому частину, що відкололася, відновлюють за допомогою штифта і композиційного матеріалу. Недоліком даного методу є порушення цілісності металевго каркаса, що може призводити до виникнення внутрішніх напружень у матеріалі. Непрямий метод реставрації показаний при відновленні значних дефектів керамічного облицювання металокерамічних зубних протезів великої протяжності, який полягає в отриманні відбитка з каркаса протеза і лабораторним виготовленням облицювального покриття з кераміки або композиту, яке надалі фіксується методом адгезивної техніки. Розроблений метод реставрації сколів керамічної маси із збереженням опакового шару за допомогою литтєвої кераміки [6]. Цей метод є досить трудомістким, складним, пов'язаний з додатковими витратами, і тому він широкого застосування не знайшов. При реставрації сколів металокерамічних зубних протезів використовують матеріал на основі органічно модифікованої кераміки «Definite» із застосуванням піскоструменевих обробки металу системою «Air - Flow», при цьому збільшується мікрOMEханічна ретенція до каркаса і забезпечується очищення поверхні металу та створення рельєфу, що збільшує площу механічного і хімічного зчеплення [6]. Для збільшення мікрOMEханічного зчеплення з керамікою і плавності переходу композитного матеріалу у фарфор, рекомендується створення скосу шириною до двох міліметрів під кутом 45 градусів за допомогою мілко абразивних алмазних борів з водяним охолодженням [1]. Загальновідомо, що композиційні матеріали, які застосовуються в ортопедичній стоматології для реставрації сколів керамічного покриття металокерамічних зубних протезів, мають ряд переваг у порівнянні з облицювальною керамікою. Більшість із реставраційних матеріалів, які застосовуються, мають міцність на вигин вище, ніж випечена кераміка, внаслідок чого вони за модулем пружності наближаються до показників емалі природних тканин зубів. При сколах керамічного покриття до металу існує кілька методик відновлення. При сколі кераміки до металу ряд авторів рекомендують застосовувати маскувальні опакові реставраційні матеріали: «Masqing agent» (3M, USA), «Gradia» (GC, Japan), «Cimara» (VOCO, Germany) [20]. У тих випадках, коли скол до металу займає велику площу, рекомендують застосування модифікованої телескопічної коронки [21]. Для створення шорсткої поверхні зони реставрації використовують внутрішньоротові піскострунні апарати типу «Micro Etcher», що очищають ділянку відколу безпосередньо в порожнині рота гранулами оксиду алюмінію, діаметром 25 - 50 мкм при тиску 30 psi (0,2 МПа) [17]. Опубліковані дані результатів скануючої мікрос-

копії свідчать про те, що створення структурованої поверхні на кераміці в зоні сколу за допомогою зуболікарських борів веде до утворення грубозернистої поверхні з залишками опилок після препарування, які не вдається видалити сильним струменем повітря і води, що знижує міцність зони реставрації. Тому, після механічної підготовки поверхні відколу слід обробляти її плавиковою кислотою, яка очищує поверхню кераміки від механічних домішок, значно змінює її мікрорельєф, що було підтверджено радіоізотопним методом дослідження [4]. Надійне з'єднання матеріалів при реставрації сколів кераміки відбувається, коли його поверхню обробляють алмазними борами на високій швидкості з водяним охолодженням і зішлифують нависаючі краї, надаючи поверхні відколотої ділянки шорсткість. Міцність реставрації кераміки залежатиме і від правильності підготовки поверхні відколу, надання їй оптимального профілю [3]. В даний час, багато реставраційних систем засновані на хімічній взаємодії, які мають силанові з'єднуючі агенти для досягнення адгезії між сколами кераміки та композитом [24], а також праймер, що складається із спеціально розробленої суміші мономерів, які характеризуються дуже високим ступенем імпрегнації на поверхні як кераміки, так і металу [28]. Силанові з'єднуючі агенти мають хімічну формулу, яка дає можливість утворювати хімічні сполуки як з органічними, так і з неорганічними поверхнями. На думку багатьох авторів [14], силановий агент забезпечує стабільне з'єднання композиційного матеріалу зі сколом кераміки. Підготовлені керамічні та металеві поверхні покривають тонким шаром силану, який забезпечує оптимальне зволоження і проникає в мікротріщини їх поверхонь для поліпшення адгезії з композиційним матеріалом [23]. В даний час існує велика кількість реставраційних матеріалів для відновлення облицовального шару металокерамічних зубних протезів в порожнині рота пацієнта: «Silistor» (Heraus Kulzer, Germany), «Clearfil Repair Kit» (Kurarau Europe GmbH, Germany), «Cimara» (VOCO, Germany), «RelyX Ceramic Primer» (3M, USA), «Masking Agent» (3M, USA), «Filtek Z250» (3M, USA), «Metalprimer II» (GC, Japan), «Optibond» (Kerr, Germany), «Silanit», «Monobonds» (Vivadent, Germany), «Ultradent - Den - Mat» (Germany), «Oral Ceram - Etch - Gresco» (Germany) та інші [15, 16, 29]. У ряді клінічних ситуацій одномоментне відновлення відколів керамічного покриття в порожнині рота в незнімних металокерамічних зубних протезах є одним з методів, які широко застосовуються у клінічній практиці [26]. Клінічна техніка відновлення сколів металокерамічних протезів складається з наступних етапів: збільшення поверхні в зоні контакту місця відколу з реставруючим матеріалом, створення зон додаткової ретенції в місці відновлюваного сколу, використання хімічної адгезії, реставрації дефекту особливим композиційним матеріалом із застосуванням спеціальних опаківих мас для закриття кольору металевих каркасів і ретельної оклюзійної припасовки зони реставрації [19]. При дослідженні клінічних результатів відновлення зубів за допомогою композиційних матеріалів особлива увага приділяється оптичним властивостям, кольорів стій-

кості, консистенції, стертості пломби і зубантангоніста, структурі поверхні, крайовому приляганні та іншим показникам [8, 28]. Оцінити якість проведеної реставрації чи сколу облицовального шару металокерамічного зубного протеза можна візуально, інструментально та з використанням сучасних фотоапаратів [13, 19]. При руйнуванні облицовального покриття на оклюзійній поверхні металокерамічного зубного протеза функціональним методом оцінки якості проведеної реставрації є метод оклюзографії, який спрямований на дослідження топографії оклюзійних контактів на жувальних поверхнях бічних зубів верхньої та нижньої щелеп в положенні центральної і бічної оклюзії безпосередньо в порожнині рота і на моделях [20, 27]. Постійне вдосконалення реставраційних композитних матеріалів, простота їх застосування та обробка, а також фінансова доступність дозволяють не тільки оптимістично оцінювати перспективу широкого їх застосування у відновленні сколів облицовального покриття металокерамічних зубних протезів, але і продовжити термін функціонування подібних реставрацій, що є безперечною перевагою як для пацієнта, так і для лікаря-стоматолога. **Висновки.** Аналіз літератури з дослідження факторів, що впливають на утворення сколів облицовального керамічного покриття металокерамічних зубних протезів, і їх відновлення з використанням композитних матеріалів показав, що усунення даного ускладнення, пов'язане з низкою проблемних питань щодо поліпшення характеристик міцності виконаних реставрацій.

#### *Список літератури*

1. Брагин Е. А. Сравнительный электронно - микроскопический анализ структуры оксидной пленки ее роль в механизме соединения между металлом и фарфором / Е. А. Брагин, А. В. Осипов, В. В. Зоркин // Матер. 2-го съезда стоматологической ассоциации. — Волгоград, 1995. — С. 206 - 209.
2. Виллер А. Металлокерамика и коэффициент термического расширения / А. Виллер // Новое в стоматологии. — 1997. — № 4. — С. 45 - 47.
3. Данилина Т. Ф. Особенности разрушения и реставрации металлокерамических конструкций в полости рта композиционными материалами / Т. Ф. Данилина, О. Г. Батюнина, А. В. Крохалев // Новое в стоматологии. — 1999. — № 8. — С. 49 - 57.
4. Крастева К. Восстановление сколов поверхности металлокерамических коронок в одно посещение без привлечения зуботехнической лаборатории / К. Крастева // Клинич. стоматология. — 2003. — № 3. — С. 48 - 50.
5. Махкамов Т. Ю. Реставрация сколов керамики с применением поликарбонатных коронок фирмы «3M ESPE» / Т. Ю. Махкамов // Обозрение стоматологии. — 2009. — № 1 (66). — С. 20-21.
6. Николаев Ю. М. Внутриротовая починка цельнокерамических конструкций и сколов облицовочного покрытия металлокерамических протезов / Ю.М. Николаев // Клинич. стоматология. — 2008. — № 2. — С. 56 - 58.
7. Полянская О. Г. Особенности разрушения и реставрация металлокерамических конструкций в полости рта композиционными материалами / О. Г. Полянская, Т. Ф. Данилина, А. В. Крохалев // Новое в стоматологии. — 1999. — № 8. — С. 49 - 57.
8. Anagnostopoulos T. Composition, reactivity and surface interactions of three dental silane primers / T. Anagnostopoulos, G. Eliades, G. Palaghias // Dent. Mater. — 1993. — Vol. 9, № 3. — P. 182 - 190.
9. Burke F. J. Repair of metal-ceramic restorations using an abrasive silica- impregnating technique: two case reports / F. J. Burke // Dent. Update. — 2002. — Vol. 29, № 8. — P. 398 - 402.
10. Ceramic restoration repair: report of two cases / L. H. Raposo, N. A. Neiva R. Silva [et al.] // J. Appl. Oral. Sci. — 2009. — Vol. 17, № 2. — P. 140 - 144.
11. Davis M. W. Ceramic fractures: cause, repair, and prevention / M. W. Davis // Dent. Today. м 1999. — Vol. 18, № 11. — P. 50 - 57.

12. **Drapal S.** Теория соединения металлов и керамики / S. Drapal // Новое в стоматологии. – 2002. – № 1. М. P. 51 - 55.
13. **Giordano R.** Dental ceramic restorative system / R. Giordano // Compend. Contin. Educ. Dent. – 1996. – Vol. 17, № 8. – P. 779 - 786.
14. In vitro dentinal surface reaction of 9.5% buffered hydrofluoric acid in repair of ceramic restorations: a scanning electron microscopic investigation / S. Szep, T. Gerhardt, H. W. Gockel [et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2000. – Vol. 83, № 6. – P. 668 - 674.
15. **Kukiatrakoon B.** The effect of different etching times of acidulated phosphate fluoride gel on the shear bond strength of high-leucite ceramics bonded to composite resin / B. Kukiatrakoon, K. Thammasitboon // J. Prosthet. Dent. – 2007. – Vol. 98, № 1. – P. 17 - 23.
16. **Kumbuloglu O.** Intra-oral adhesive systems for ceramic repairs: a comparison / O. Kumbuloglu, A. User, S. Toksavul [et al.] // Acta Odontol. Scand. – 2003. – Vol. 61, № 5. – P. 268 - 272.
17. **Kurtzman G. M.** A technique for repair of a fractured porcelain-fused-to-metal bridge / G. M. Kurtzman, A. L. Schneider // Dent. Today. – 2006. – Vol. 25, № 1. – P. 94 - 95.
18. **Leinfelder K. F.** Occlusion and restorative materials / K. F. Leinfelder, G. Yamell // Dent. Clin. North Am. – 1995. – Vol. 39, № 2. – P. 355 - 361.
19. **McLaren E. A.** Photography in dentistry / E. A. McLaren, D. A. Terry // J. Calif. Dent. Assoc. – 2001. – Vol. 29, № 10. – P. 735 - 742.
20. **Ozean M.** Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs / M. Ozean, W. Niedermeier // Int. J. Prosthodont. – 2002. – Vol. 15, № 3. – P. 299 - 302.
21. **Pameijer C. H.** Repairing fractured porcelain: how surface preparation affects shear force resistance / C. H. Pameijer, N. P. Louw, D. Fischer // J. Am. Dent. Assoc. – 1996. – Vol. 127, № 2. – P. 27-34.
22. **Probste L.** Клинический опыт реставрации зубов керамикой VITA In-CERAM / L. Probste, M. Groten // Зубной техник. — 2008. — № 6 (71). — P. 8 - 22.
23. Repair bond strength of a resin composite to alumina-reinforced feldspathic ceramic / T. S. Goia, F. P. Leite, L. F. Yalandro [et al.] // Int. J. Prosthodont. – 2006. – Vol. 19, № 4. – P. 400 - 402.
24. Repairing ceramic restorations: final solution or alternative procedure / E. G. Reston, S. C. Filho, G. Arossi [et al.] // Oper. Dent. — 2008. — Vol. 33, № 4. — P. 461 - 466.
25. **Rosenblum M. A.** A review of all-ceramic restorations / M. A. Rosenblum, A. Schulman // J. Am. Dent. Assoc. — 1997. — Vol. 128, № 3. — P. 297 — 307.
26. **Scherrer S. S.** Comparison of three fracture toughness testing techniques using a dental glass and a dental ceramic / S. S. Scherrer, I. L. Denry, H. W. Wiscott // Dent. Mater. – 1998. – Vol. 14, № 4. – P. 246 - 255.
27. **Spear F. M.** Occlusal Considerations for Complex Restorative Therapy. Science and Practice of Occlusion / F. M. Spear. Ed. C. McNeill. // Quintessence. – Illinois, Publishing Co, 1997. – P. 437 - 456.
28. **Trajtenberg C. P.** Bond strengths of repaired laboratory composites using three surface treatments and three primers / C. P. Trajtenberg, J. M. Powers // J. Am. Dent. – 2004. – Vol. 17, № 2. – P. 123 - 126.
29. **Vyver P. J.** Shear bond strength of five porcelain repair systems on cerec porcelain / P. J. van Vyver, F. A. de Wet, S. J. Botha // SADJ. – 2005. – Vol. 60, № 5. – P. 196 - 200.
- ceramic crowns at the single visit without the work of dental technique laboratory *Klinicheskaya stomatologiya*. 2003;3:48 - 50.
5. **Makhkamov T. Yu.** The restoration of the splits of ceramics with polycarbonate crowns of the firm "3M ESPE". *Obozrenie stomatologii*. 2009;1(66):20-21.
6. **Nikolaev Yu. M.** Intraoral restoration of the solid ceramic constructions and splits of the lining coating of metal ceramic dentures. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2008;2:56 - 58.
7. **Polyanskaya O. G., Danilina T. F., Krokhaliev A. B.** The peculiarities of the destruction and restoration of metal ceramic constructions in oral cavity with compositional materials. *Novoe v stomatologii*. 1999;8:49 - 57.
8. **Anagnostopoulos T., Eliades G., Palaghias G.** Composition, reactivity and surface interactions of three dental silane primers. *Dent. Mater*. 1993;3(9):182 - 190.
9. **Burke F. J.** Repair of metal-ceramic restorations using an abrasive silica-impregnating technique: two case reports. *Dent. Update*. 2002;8(29): 398 - 402.
10. **Raposo L. H., Neiva N. A., Silva R. [et al.]** Ceramic restoration repair: report of two cases. *J. Appl. Oral. Sci*. 2009;2(17):140 - 144.
11. **Davis M. W.** Ceramic fractures: cause, repair, and prevention. *Dent. Today*. 1999;11(18):50 - 57.
12. **Drapal S.** Theory of connection of metals and ceramics. *Novoe v stomatologii*. 2002;1:51 — 55.
13. **Giordano R.** Dental ceramic restorative system. *Compend. Contin. Educ. Dent*. 1996;8(17):779 - 786.
14. **Szep S., Gerhardt T., Gockel H. W. [et al.]** In vitro dentinal surface reaction of 9.5% buffered hydrofluoric acid in repair of ceramic restorations: a scanning electron microscopic investigation. *J. Prosthet. Dent*. 2000;6(83):668 - 674.
15. **Kukiatrakoon B., Thammasitboon K.** The effect of different etching times of acidulated phosphate fluoride gel on the shear bond strength of high-leucite ceramics bonded to composite resin. *J. Prosthet. Dent*. 2007;1(98):17 - 23.
16. **Kumbuloglu O., User A., Toksavul S. [et al.]** Intra-oral adhesive systems for ceramic repairs: a comparison. *Acta Odontol. Scand*. 2003;5(61): 268 - 272.
17. **Kurtzman G. M., Schneider A. L.** A technique for repair of a fractured porcelain-fused-to-metal bridge. *Dent. Today*. 2006;1(25): 94 - 95.
18. **Leinfelder K. F., Yamell G.** Occlusion and restorative materials. *Dent. Clin. North Am*. 1995;2(39):355 - 361.
19. **McLaren E. A., Terry D. A.** Photography in dentistry. *J. Calif. Dent. Assoc*. 2001;10(29):735 - 742.
20. **Ozean M., Niedermeier W.** Clinical study on the reasons for and location of failures of metal-ceramic restorations and survival of repairs. *Int. J. Prosthodont*. 2002;3(15):299 — 302.
21. Pameijer C. H., Louw N. P., Fischer D. Repairing fractured porcelain: how surface preparation affects shear force resistance. *J. Am. Dent. Assoc*. 1996;2(127):27-34.
22. **Probste L., Groten M.** Клинический опыт реставрации зубов керамикой VITA In-CERAM. *Zubnyy tekhnik*. 2008;6 (71):8 - 22.
23. **Goia T.S., Leite F.P., Yalandro L.F. [et al.]** Repair bond strength of a resin composite to alumina-reinforced feldspathic ceramic. *Int. J. Prosthodont*. 2006;4(19):400 - 402.
24. **Reston E. G., Filho S.C., Arossi G. [et al.]** Repairing ceramic restorations: final solution or alternative procedure. *Oper. Dent*. 2008;4(33):461 - 466.
25. Rosenblum M. A., Schulman A. A review of all-ceramic restorations. *J. Am. Dent. Assoc*. 1997;3(128):297 - 307.
26. **Scherrer S. S., Denry I. L., Wiscott H. W.** Comparison of three fracture toughness testing techniques using a dental glass and a dental ceramic. *Dent. Mater*. 1998;4(14):246 - 255.
27. **Spear F. M., McNeill Ed. C.** Occlusal Considerations for Complex Restorative Therapy. Science and Practice of Occlusion. Quintessence. Illinois, Publishing Co, 1997: 437 - 456.
28. Trajtenberg C. P., Powers J. M. Bond strengths of repaired laboratory composites using three surface treatments and three primers. *J. Am. Dent*. 2004;2(17):123 - 126.
29. **Vyver P. J., de Wet F. A., Botha S. J.** Shear bond strength of five porcelain repair systems on cerec porcelain. *SADJ*. 2005.;5(60):196 - 200.

## REFERENCES

1. **Bragin E. A., Osipov A. B., Zorkin V. V.** *Sravnitel'nyy elektronno-mikroskopicheskiy analiz struktury oksidnoy plenki ee rol' v mekhanizme soedineniya mezhdum metallom i farforom Mater. 2-go s'ezda stomatologicheskoy assotsiatsii* [The comparative electronic and microscopic analysis of the structure of oxide film, its role in the mechanism of the connection between metal and porcelain The materials of the 2<sup>nd</sup> congress of the Stomatological Association.]. *Volgograd*;1995:206 - 209.
2. Viller A. Metal ceramic and the coefficient of thermal dilatation. *Novoe v stomatologii*. 1997;4:45 - 47.
3. **Danilina T. F., Batyunina O. G., Krokhaliev A. B.** The peculiarities of the destruction and restoration of metal ceramic constructions in oral cavity with composite materials. *Novoe v stomatologii*. 1999;8:49 - 57.
4. **Krasteva K.** The restoration of the splits of the surface of metal