



PROTESI

# Utilizzo di un nuovo vetropolimero nella protesi metal-free

## Use of a new glass polymer for creating metal-free prostheses

Ricevuto il  
26 luglio 2010  
Accettato il  
3 novembre 2010  
Disponibile online  
23 dicembre 2010

\*Autore di riferimento  
Roberto Barnabei  
roberto.barnabei@alice.  
it

P. Cardelli, F. Balestra, M. Gallio, M. Montani, R. Barnabei\*

Dipartimento di Malattie Odontostomatologiche, UOC di Odontostomatologia (Responsabile: prof. C. Arcuri), Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Ospedale San Giovanni Calibita Fatebenefratelli, Roma

Riassunto

**Obiettivi.** Lo scopo del lavoro è stato quello di esaminare, in situazioni cliniche diverse, un nuovo sistema di materiali compositi dedicato alla realizzazione di protesi metal-free.

**Materiali e metodi.** La sistematica esaminata è composta da una massa base (DEI® Clever Fibre Composite), una massa estetica (DEI® Experience) e, nei casi di realizzazione di ponti, dalle fibre (DEI® Experience Multi Fibre Bridge).

**Risultati e conclusioni.** In base alle nostre osservazioni cliniche, e dopo un follow-up di circa 6 anni, riteniamo che questi nuovi materiali compositi, in associazione con le fibre multidirezionali, siano indicati nella realizzazione di corone e ponti non estesi metal-free, e che rappresentino una valida alternativa ai manufatti in metal-ceramica.

**Parole chiave:** • Compositi da laboratorio • Protesi metal-free • Vetropolimeri • Biomorfismo • Proprietà meccaniche dei compositi

Abstract

**Objectives.** The aim of this study was to examine the use in different clinical settings of a new composite system for creating metal-free prostheses.

**Materials and methods.** The system consists of a basic mass, DEI® Clever Fibre Composite; an esthetic mass, DEI® Experience; and, for fixed partial prostheses, DEI® Experience Multi Fibre Bridge.

**Results and conclusions.** On the basis of our clinical experience, which includes six years of follow-up, we feel that the use of these new composite materials, in association with multidirectional fibers, is a valid approach for the realization of metal-free crowns and relatively short-span partial fixed prostheses, and it could represent an alternative to the use of traditional metal ceramic prostheses.

**Key words:** • Laboratory composites • Metal-free prostheses • Glass polymer • Biomorphism • Mechanical properties of composites

### 1. Introduzione

Sviluppare e introdurre nuovi materiali, che possiedano caratteristiche meccaniche, funzionali ed estetiche sempre più simili a quelle dei tessuti umani (biomorfismo), è uno degli obiettivi principali dell'odontoiatria moderna, perseguito con la continua ricerca clinica e l'impegno costante delle aziende. L'oro è stato ed è tuttora il metallo principalmente utilizzato, nelle riabilitazioni

protesiche, come elemento strutturale di intarsi, singole corone o ponti; è un materiale perfettamente biocompatibile, con caratteristiche meccaniche e di precisione eccellenti anche in associazione a un rivestimento estetico in ceramica. Tuttavia, la presenza della struttura metallica riduce la valenza estetica del manufatto. E, non ultima, va considerata l'incidenza delle leghe preziose sui costi di esecuzione.

La produzione si è indirizzata verso la realizzazione di materiali per la protesi fissa privi di metallo (metal-free); tra questi esiste un'ampia gamma di materiali compositi, con ottime caratteristiche sia estetiche che meccaniche [1-3]. Nel 1981 Belvedere [4] realizzò per primo un ponte in composito metal-free, con fibre di rinforzo in Kevlar 49, che riportava i due incisivi centrali supportati solamente dai due incisivi laterali; dopo 10 anni il ponte era ancora in situ, senza cedimenti

meccanici o necessità di riparazione. Da quel giorno sono stati compiuti molti progressi, sono state introdotte nuove tecniche e nuovi materiali, per un impiego sempre più ampio e predicibile dei manufatti protesici realizzati in materiale composito metal-free [5-7].

Lo scopo del nostro lavoro è stato esaminare, in situazioni cliniche diverse, un nuovo materiale composito dedicato alla realizzazione di protesi metal-free.

## 2. Materiali e metodi

La sistemica esaminata è composta da una massa base (DEI® Clever Fibre Composite, DEI Italia), una massa estetica (DEI® Experience, DEI Italia) e, nel caso di realizzazione di ponti, dalle fibre (DEI® Experience Multi Fibre Bridge, DEI Italia).

Il produttore ha previsto anche un cemento dedicato di tipo resinoso duale (DEI® Poker Cem Automix Dual) con elevata resistenza alle microfratture (320 Mpa) grazie all'elevato contenuto di riempitivo (61% in peso).

Il DEI® Clever Fibre Composite è un composito ibrido con multifibre, le cui caratteristiche principali sono: 87% del peso costituito da riempitivo, contrazione da polimerizzazione pari all'1%, elevata resistenza alla frattura, particelle di vetro ceramico silanizzate del diametro di 16  $\mu\text{m}$  e lunghezza di 800  $\mu\text{m}$ .

Il DEI® Experience è un composito ibrido microriempito, con resistenza alla flessione di 130 Mpa ed eccellente valenza estetica.

Il DEI® Experience Multi Fibre Bridge è una fibra multidirezionale avente la seguente composizione: dimetacrilato di bisfenolo A (bis-GMA), resina uretanica, vetro ceramico trattato al bario, biossido di silicio, catalizzatori e pigmenti.

Corone e ponti vengono realizzati mediante la tecnica dello stampaggio in muffola trasparente. Per le corone si utilizza una massa base, che costituisce il core, in DEI® Clever Fibre Composite, rivestita da una massa estetica DEI® Experience; per i ponti si realizza prima una sottostruttura in DEI® Clever Fibre Composite, abbinato alle fibre multidirezionali DEI® Experience Multi Fibre Bridge, che viene poi rivestita da una massa estetica DEI® Experience.

Sono stati selezionati diversi pazienti, esemplificativi di problematiche protesiche diverse, e si è proceduto alla riabilitazione di ognuno con protesi metal-free realizzate in materiale composito DEI®.

Gli autori dichiarano che lo studio presentato è stato realizzato in accordo con gli standard etici stabiliti nella Dichiarazione di Helsinki, e che il consenso informato è stato ottenuto da tutti i partecipanti prima del loro arruolamento allo studio.

**Fig. 1** Ricostruzioni in composito incongrue e infiltrate



## 3. Casi clinici

### 3.1. Caso 1

Il paziente, di 50 anni, si è presentato presso la nostra struttura lamentando un'estetica non soddisfacente del gruppo frontale superiore. L'esame obiettivo evidenziava, a carico degli incisivi, ricostruzioni in materiale composito incongrue e infiltrate (fig. 1).

Si programmava una riabilitazione protesica con la realizzazione di 4 corone metal-free. Gli elementi dentali erano preparati con margini di chiusura intrasulculari, con una preparazione a chamfer, al fine di realizzare un manufatto meccanicamente, funzionalmente ed esteticamente valido (fig. 2).

Effettuate le preparazioni, venivano quindi ribasate e adattate capsule provvisorie in resina acrilica (figg. 3,4).

A 21 giorni si rilevavano le impronte di precisione con tecnica putty-wash, bifasica, con polivinilsilossano (fig. 5).

Trasferiti i dati in laboratorio, venivano realizzate 4 corone in composito integrale con la tecnica di stampaggio in muffola, caratterizzate con sten e masse speciali (figg. 6,7). Provate le corone e verificate

Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 2 Preparazioni a chamfer con margini di chiusura intrasulculari

Fig. 3 Gli elementi provvisori vengono ribasati

Fig. 4 Corone provvisorie in resina acrilica

Fig. 5

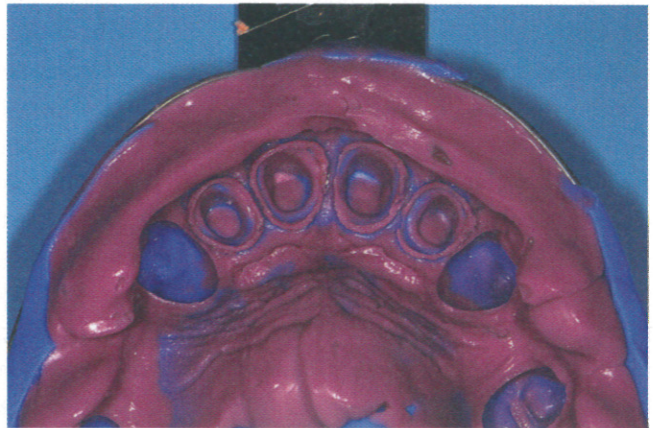


Fig. 6



Fig. 7



Fig. 5 Impronte di precisione in polivinilsilossano

Fig. 6 Prova delle corone

Fig. 7 Corone caratterizzate con sten e masse speciali

Fig. 8



Fig. 9



Fig. 8 Cementazione secondo la tecnica total-etch adesiva

Fig. 9 Restauro protesico definitivo

l'estetica e la funzione, si procedeva alla cementazione secondo la tecnica total-etch adesiva (figg. 8,9).

### 3.2. Caso 2

La paziente, di 45 anni, all'esame orale mostrava una protesi a ponte in metal-ceramica in sede 3.5-x-3.7, con evidenti imprecisioni a livello marginale (figg. 10,11).

Se ne rendeva necessario il rifacimento e si programmava perciò un nuovo manufatto, realizzato completamente nel composito da noi studiato. Venivano quindi

ripreparati gli elementi dentali, prestando attenzione a ottenere gli spessori corretti (fig. 12).

Si procedeva all'adattamento del provvisorio e quindi, successivamente, al rilevamento delle impronte (figg. 13,14). Il manufatto finale veniva realizzato in muffola, con una struttura interna in materiale composito altamente riempito e fibre multidirezionali, e una stratificazione esterna con masse estetiche.

Il manufatto, verificato e funzionalizzato, veniva cementato con tecnica adesiva con cemento composito dedicato (fig. 15).

Fig. 10

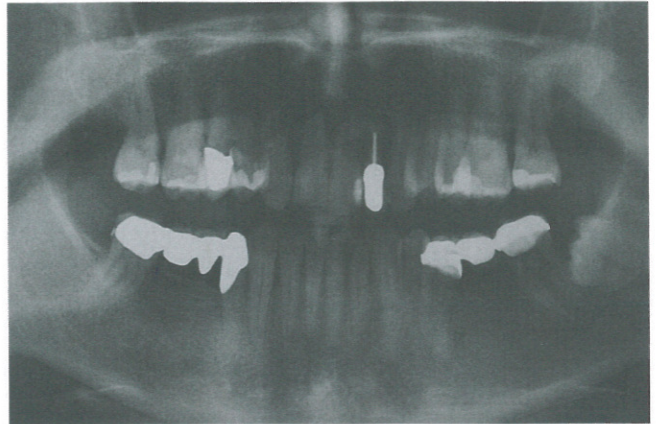


Fig. 11



Fig. 10 Restauro protesico inadeguato a livello degli elementi 3.5-x-3.7

Fig. 11 Evidenti imprecisioni a livello marginale

### 3.3. Caso 3

La paziente, di 53 anni, giungeva alla nostra osservazione con una severa compromissione parodontale a carico degli elementi 4.2, 4.1, 3.1, 3.2 (figg. 16,17).

Vista l'impossibilità di conservare gli elementi dentari, se ne programmava l'estrazione e, nella stessa seduta, si effettuavano l'inserimento di due impianti osteointegrati in sede 3.2 e 4.2 e l'adattamento di una protesi provvisoria a ponte in resina acrilica con carico immediato (figg. 18,19).

Fig. 12

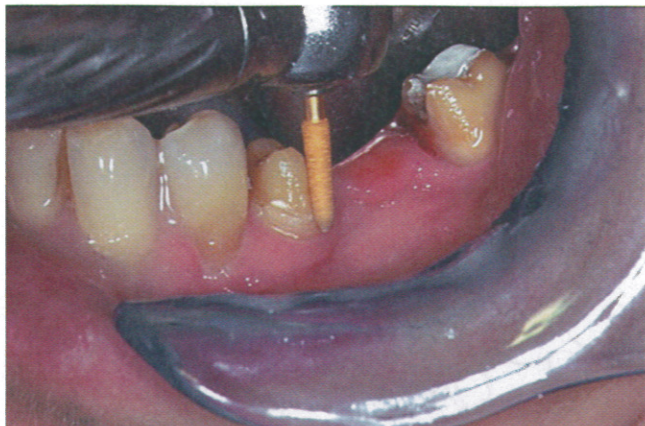


Fig. 15



Fig. 13



Fig. 16

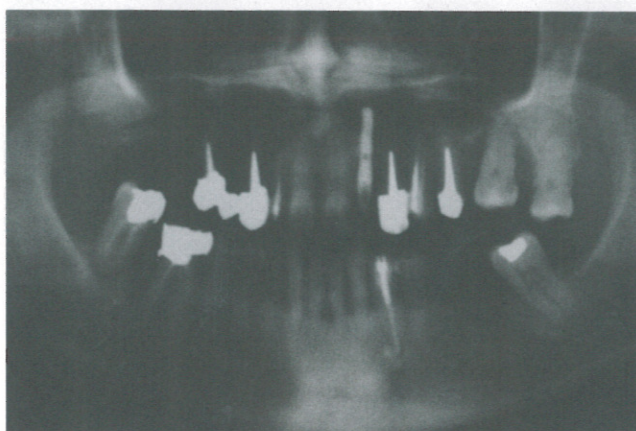


Fig. 14

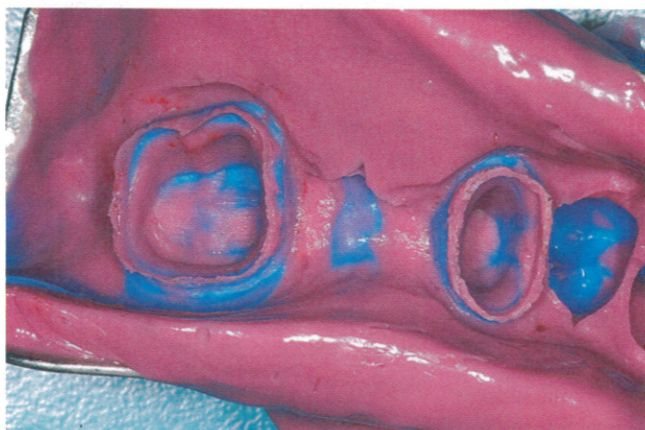


Fig. 17



Fig. 12 Gli elementi dentali vengono correttamente ripreparati

Fig. 13 Ponte provvisorio in sede

Fig. 14 Impronte di precisione a 3 settimane di guarigione gengivale

Fig. 15 Restauro in composito cementato

Fig. 16 Severa compromissione parodontale a carico del gruppo frontale inferiore

Fig. 17 Gli incisivi inferiori non possono essere recuperati

Fig. 18

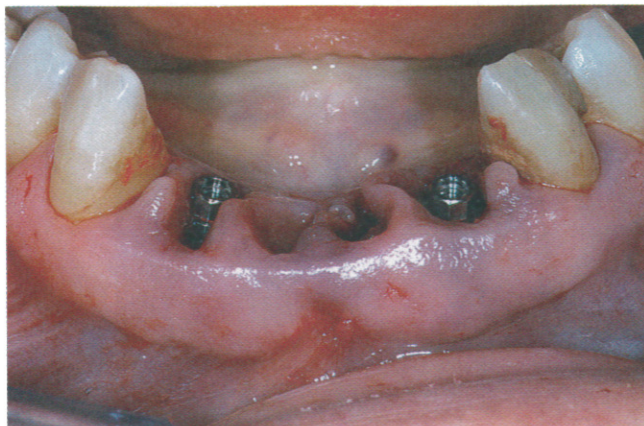


Fig. 20

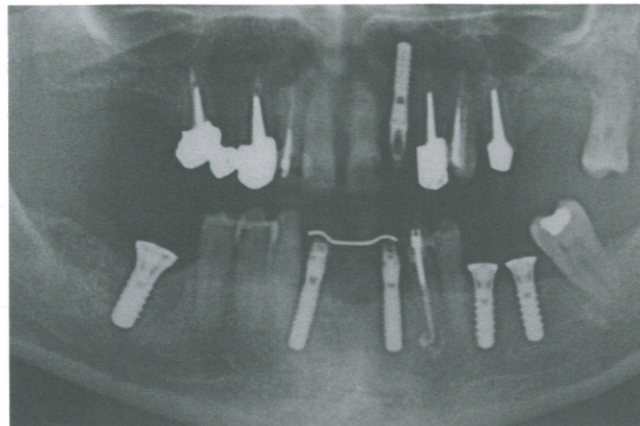


Fig. 19



Fig. 18 Impianti osteointegrati in sede 3.2 e 4.2

Fig. 19 Adattamento delle corone provvisorie a carico immediato

Fig. 20 Ponte provvisorio rinforzato con fibre

impronte definitive con materiale polivinililossanico e si preparava una protesi a ponte metal-free con la sistematica oggetto del presente studio (figg. 21,22).

La protesi metal-free risultava avere un eccellente marginal fitting mostrando, grazie alla capacità biomimetica del materiale, un'ottima integrazione con i tessuti del cavo orale (fig. 23).

### 3.4. Caso 4

La paziente, di 50 anni, presentava un ponte incongruo a livello degli elementi 1.3-x-1.5 (fig. 24). Si è programmata la sostituzione del ponte con una protesi realizzata in composito nel rispetto della biologia, della funzione e dell'estetica.

Gli elementi sono stati ripreparati posizionando il margine di finitura in sede intra-sulcolare (fig. 25).

Dopo l'adattamento di una protesi provvisoria (fig. 26) e la guarigione dei tessuti, è stato effettuato il rilevamento di un'impronta di precisione secondo la tecnica bifasica putty-wash.

Il restauro definitivo, accuratamente caratterizzato, è stato cementato con tecnica adesiva (figg. 27,28).

Terminata la fase chirurgica, e verificata la stabilità primaria degli impianti con la metodica Ostell (valore registrato 82), si procedeva a montare sulle fixture 2 abutment standard in titanio e a correggere i disparallelismi di questi con una fresa multilama montata su turbina.

In fase di preparazione si individuava la posizione del margine di finitura più adatta a realizzare un condizionamento ottimale dei tessuti perimplantari.

Veniva quindi adattato un ponte provvisorio rinforzato con fibre (al fine di ridurre ogni rischio di flessione e di

sollecitazione per le fixture implantari), che riportava gli elementi 4.2, 4.1, 3.1, 3.2. La fase di ribasatura del provvisorio era eseguita al fine di ottimizzare l'adattamento ai monconi protesici e di condizionare la morfologia tissutale in sede dei ponti.

Si sceglieva di posizionare il ponte provvisorio senza l'ausilio di cemento di fissaggio, per annullare il rischio di residui che avrebbero potuto condizionare le fasi di guarigione (fig. 20).

A guarigione avvenuta, circa 10 settimane dopo, venivano rilevate le

Fig. 21

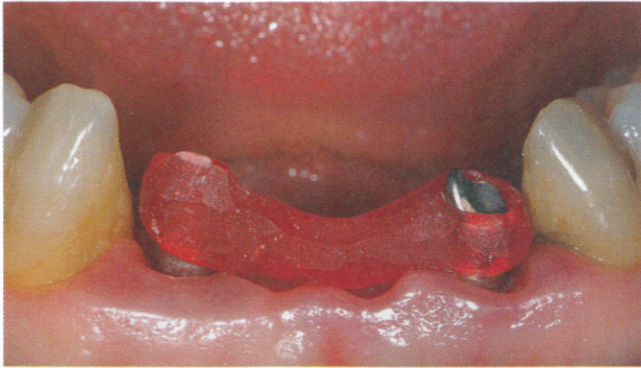


Fig. 22

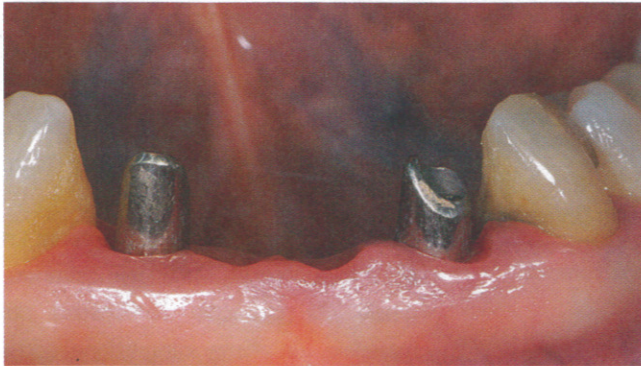


Fig. 23



Fig. 21 Alloggiamento degli abutment con chiave di riposizionamento

Fig. 22 Abutment individualizzati in sede

Fig. 23 Corone protesiche definitive

Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 24 Corone protesiche incongrue a livello degli elementi 1.3-x-1.5

Fig. 25 I monconi dentali presentano ora spessori corretti. Nella riabilitazione è stato coinvolto anche l'elemento 1.2 per motivi estetici

Fig. 26 Restauro provvisorio

Fig. 27



Fig. 27 Corone definitive altamente caratterizzate

Fig. 28



Fig. 28 Restauro protesico definitivo

#### 4. Discussione

La struttura dei manufatti realizzati con questi nuovi prodotti ha dimostrato, attraverso studi da noi precedentemente eseguiti, di avere ottime caratteristiche meccaniche quando viene sottoposta a stress [8].

I materiali studiati presentano un elevato valore di fracture toughness [8]. Questo valore, che esprime l'energia necessaria per propagare una frattura, è il riferimento principale nel valutare la prestazione di un materiale. Inoltre, il materiale utilizzato ha un elevato contenuto in riempitivo e quindi la contrazione da polimerizzazione (1% in volume) è minima, e tale da permettere al tecnico di realizzare un manufatto estremamente preciso e dimensionalmente stabile.

Riguardo alle strutture a ponte, gli stress meccanici aumentano decisamente e l'utilizzo delle fibre multidirezionali sembra avere, rispetto alle fibre longitudinali tradizionalmente utilizzate, un maggior potere di dissipazione dei carichi masticatori [8]. Molti studi hanno già dimostrato quanto i rinforzi con fibre contribuiscano al notevole incremento delle caratteristiche

meccaniche di ponti realizzati in composito, al punto da rendere questo tipo di protesi indicato anche nella riabilitazione dei settori posteriori [9-11].

L'abbinamento di fibre multidirezionali con le fibre del composito studiato (disposte casualmente a formare un reticolo tridimensionale) realizza una struttura di resistenza elevatissima, mai raggiunta con compositi metal-free, capace di resistere alla flessione e alla compressione. Il composito evita il propagarsi della frattura, mentre le fibre multidirezionali offrono alla struttura una notevole resistenza nelle connessioni tra pilastro ed elemento in estensione.

Uno dei punti di forza della sistematica introdotta è sicuramente la tecnica di stampaggio delle protesi in muffola trasparente.

La polimerizzazione del composito viene realizzata in ambiente anaerobio e sotto pressione; procedura, questa, che permette di ottenere un manufatto protesico ottimizzando le proprietà tecniche e meccaniche dei materiali.

Con tale tecnica si possono realizzare manufatti con ottime caratteristiche meccaniche e di superficie, con evidenti

vantaggi strutturali e con una minore ritenzione di placca.

Anche i fenomeni di decolorazione esogena del manufatto nel cavo orale sembrano annullati.

Infine, la cementazione di tipo adesivo, come molti autori hanno già affermato, rappresenta, con l'utilizzo di questi materiali, un altro momento di fondamentale importanza nella predicibilità del risultato finale [12-15].

#### 5. Conclusioni

In base alle nostre osservazioni cliniche, e dopo un follow-up di circa 6 anni, riteniamo che questi nuovi materiali compositi, in associazione con le fibre multidirezionali, utilizzati con la tecnica di stampaggio in muffola trasparente siano indicati nella realizzazione di corone e ponti non estesi metal-free, e che rappresentino una valida alternativa ai manufatti in metal-ceramica.

Le protesi da noi realizzate presentavano in fase clinica un'eccellente precisione marginale e si integravano in modo ottimale, dal punto di vista estetico, con i



tessuti molli e duri del cavo orale del paziente.

Naturalmente solo un periodo di osservazione più esteso potrà fornire ulteriori informazioni e garanzie riguardo alla stabilità e alla durata dei materiali studiati.

### Conflitto di interessi

Gli autori dichiarano di non aver nessun conflitto di interessi.

### Finanziamento allo studio

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

### Bibliografia

1. Bello A, Jarvis RH. A review of esthetic alternatives for the restoration of anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1997;78(5):437-40.
2. Rammelsberg P, Spiegl K, Eickemeyer G, Schmitter M. Clinical performance of metal-free polymer crowns after 3 years in service. *J Dent* 2005;33(6):517-23.
3. Raigrodski AJ, Chiche GJ. The safety and efficacy of anterior ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 2001;86(5):520-5.
4. Belvedere PC. A metal-free single sitting fibre-reinforced composite bridge for tooth replacement using the EOS-System. *Swiss Dent* 1990;11(6):7-18.
5. Vallittu PK. Survival rates of resin-bonded, glass fiber-reinforced composite fixed partial dentures with a mean follow-up of 42 months: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004;91(3):241-6.
6. Behr M, Rosentritt M, Latzel D, Handel G. Fracture resistance of fiber-reinforced vs. non-fiber-reinforced composite molar crowns. *Clin Oral Investig* 2003;7(3):135-9.
7. Rammelsberg P, Eickemeyer G, Erdelt K, Pospiech P. Fracture resistance of posterior metal-free polymer crowns. *J Prosthet Dent* 2000;84(3):303-8.
8. Cardelli P, Balestra F, Montani M, Gallio M, Barlattani Jr. A. Determinazione dei parametri di un nuovo vetropolimero. Studio sperimentale. *Dental Cadmos* 2008;76(5):45-53.
9. Lehmann F, Eickemeyer G, Rammelsberg P. Fracture resistance of metal-free composite crowns-effects of fiber reinforcement, thermal cycling, and cementation technique. *J Prosthet Dent* 2004;92(3):258-64.
10. Behr M, Rosentritt M, Ledwinsky E, Handel G. Fracture resistance and marginal adaptation of conventionally cemented fiber-reinforced composite three-unit FPDs. *Int J Prosthodont* 2002;15(5):467-72.
11. Stiesch-Scholz M, Schulz K, Borchers L. In vitro fracture resistance of four-unit fiber-reinforced composite fixed partial dentures. *Dent Mater* 2006;22(4):374-81.
12. Creugers NH, de Kanter RJ, Verzijden CW, van 't Hof MA. Five year survival of posterior adhesive bridges. Influence of bonding systems and tooth preparation. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1999;106(7):250-3.
13. Braga RR, Condon JR, Ferracane JL. In vitro wear simulation measurements of composite versus resin-modified glass ionomer luting cements for all-ceramic restorations. *J Esthet Restor Dent* 2002;14(6):368-76.
14. Johnson GH, Hazelton LR, Bales DJ, Lepe X. The effect of a resin-based sealer on crown retention for three types of cement. *J Prosthet Dent* 2004;91(5):428-35.
15. Behr M, Rosentritt M, Mangelkramer M, Handel G. The influence of different cements on the fracture resistance and marginal adaptation of all-ceramic and fiber-reinforced crowns. *Int J Prosthodont* 2003;16(5):538-42.