

# ORUDMLMMPMRPSDUDLMR □ DMLRLDOLVMM □

Sisteme adezive moderne. Studiu comparativ privind adeziunea la esuturile dentare

6c [ XMb A \ M] ; B%N]Hocif 5 YI Mb Xf i Bi AYGM ; Å ]=d3 BPf M W

<sup>1</sup>Catedra de Tehnologia Protezelor și Materiale Dentare, Facultatea de Medicină Dentară, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București, România

<sup>2</sup>Cabinet stomatologic, Râmnicu Vâlcea, România

<sup>3</sup>Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale Neferoase și Rare, Pantelimon, România

## ABSTRACT

**Aim.** The aim of this study is to evaluate the interface between resin and hard dental tissues obtained by using two adhesive systems.

**Material and method.** Ten extracted human molars were bonded using a total etch adhesive (Adper Single Bond 2, 3M ESPE) and a self-etching agent (Futurabond U DC, VOCO), after artificially preparing MOD cavities on them. The composite build ups were constructed using Filtek Z550 nanohybrid composite from 3M ESPE. Teeth were embedded in epoxy resin, using special vacuum equipment, then metallographic grinded to a certain point of interest and polished. The samples were analyzed using a Carl Zeiss Optical Microscope (Axio Imager A1M) and the image acquisition was made using a dedicated microscope camera (Canon Powershot A640) and dedicated software (Axio Vision).

**Results.** Resin-enamel bonds were uniform over the entire surface on both adhesive systems whereas resin-dentin bonds resulted using the total etch system are of inferior quality (there are micro spaces between dentin and resin that range from 6,18μm to 24,12μm) than the ones resulted using the self-etch adhesive, in which case the bonds were uniform and well adapted with no signs of micro spaces.

**Conclusions.** Resin-dentin bonds resulted using a total etch adhesive may reduce the quality of the restoration, thus being susceptible to marginal infiltration and debonding over time.

**Keywords:** dentin, enamel, self-etch, total etch, bonding, microscope

## REZUMAT

**Scop.** Scopul acestui studiu este de a evalua interfața dintre rășină și țesuturile dure dentare, obținută utilizând două sisteme adezive diferite.

**Materiale și metodă.** Au fost create cavități MOD pe zece molari umani extrași. Pe cinci dintre aceștia s-a aplicat un sistem adeziv total etch (Adper Single Bond 2, 3M ESPE), iar pe ceilalți un adeziv self-etch (Futurabond DC, VOCO). Dinții au fost apoi obturați folosind un compozit nanohibrid (Filtek Z550 de la 3M ESPE). În etapa următoare au fost înglobați în rășină epoxidică, folosind un aparat de înglobare în vid. Au fost șlefuiți metalografic până la nivelul zonei de interes și lustruiți. Probele obținute au fost analizate cu ajutorul unui microscop optic (Carl Zeiss Axio Imager A1M). Achiziția și prelucrarea imaginilor au fost făcute prin intermediul unei camere și al unui soft dedicat microscopului optic.

**Rezultate.** Interfața rășină-smalt este uniformă pe toată suprafața de contact în cazul ambelor sisteme adezive, însă interfața rășină-dentină în cazul probelor la care a fost utilizat adezivul total etch este de o calitate inferioară, prezentând microspații ce variază între 6,18 μm și 24,12 μm, spre deosebire de interfața rezultată în cazul sistemului self-etch, unde există o adeziune bună, fără microspații.

**Concluzii.** Adeziunea rășină-dentină obținută prin utilizarea adezivilor total etch este susceptibilă microinfiltrațiilor și apariției leziunilor carioase secundare.

**Cuvinte cheie:** dentină, smalt, self-etch, total etch, bonding, microscop

## INTRODUCERE

Stomatologia adezivă reprezintă o bună parte din munca efectuată de medicul stomatolog în cabi-

netul dentar. Există numeroase discuții și studii realizate pentru a defini materialele optime utilizării în diverse situații clinice.

Corresponding author:

Șef Lucr. Dr. Bogdan Mihai Gălbinașu

E-mail: bogdan.galbinasu@yahoo.com

Article History:

Received: 16 November 2018

Accepted: 29 November 2018

Evoluția materialelor (1) și a tehnicilor adezive (2) a venit în sprijinul medicului dentist, oferind posibilitatea tratării chiar și a celor mai dificile cazuri, unde stomatologia convențională ar fi eșuat. Actualmente, cei mai folosiți adezivi dentari sunt cei total-etch, însă cei self-etch încep să câștige popularitate. Înaintea utilizării unui adeziv total-etch, suprafețele amelare și dentinare trebuie condiționate prin aplicare de acid ortofosforic 30-40% (3) pentru 15-30 de secunde, variind în funcție de tehnica utilizată. Acest lucru duce de multe ori la apariția unei discrepanțe între profunzimea demineralizării și cea a infiltrării monomerului, fapt tradus clinic prin apariția unei sensibilități postoperatorii (4). Atunci când se utilizează un sistem self-etch, nu mai este necesară gravare acidă separată, astfel profunzimea demineralizării este egală cu cea a infiltrării rășinice (5).

Scopul acestui studiu este de a analiza comparativ interfața adezivă obținută prin utilizarea unui adeziv total-etch și a unui adeziv self-etch.

## MATERIALE ȘI METODĂ

În cadrul acestui studiu s-au folosit 10 molari umani extrași, păstrați în apă distilată, la temperatura camerei, reîmprospătați la fiecare 7 zile. Am preparat cavități MOD cu ajutorul unor freze diamantate conectate la o turbină dentară răcită cu apă. Cei 10 molari au fost împărțiți în două grupe a câte 5 dinți, una pentru sistemul total etch (Adper Single Bond 2, 3M ESPE) și una pentru sistemul self-etch (Futurabond U DC, VOCO). Adezivii au fost aplicați conform specificațiilor producătorilor (Tabelul 1).

Construcția restaurărilor a fost făcută cu ajutorul unui compozit nanohibrid de la firma 3M ESPE (Filltek Z550), în straturi de 2 mm grosime. Fiecare

strat a fost polimerizat timp de 40 de secunde, sursa de lumină fiind orientată dinspre pereții cavităților. După etapa restaurativă, dinții au fost depozitați în apă distilată, la temperatura camerei, timp de o săptămână. A urmat apoi faza de înglobare a dinților, pentru care am utilizat o rășină epoxidică (Epothin 2 – Buehler), conformatoare și un aparat de înglobare în vid (Cast N' Vac – Buehler). Priza finală a rășinei a fost la 24 de ore. În vederea analizei microscopice, probele au fost șlefuite metalografic și lustruite cu ajutorul unui aparat de șlefuit și lustruit de la Buehler, folosind hârtii abrazive de carbură de siliciu, de granulații diferite (de la grosieră la fină), la o viteză de 300 rpm. Probele astfel obținute au fost lustruite cu ajutorul unei păsle de microfibră (Microcloth, PSA, 10 in) pe care s-a aplicat suspensie de alumină de 0,05  $\mu\text{m}$ . Un exemplu de probă poate fi observat în Figura 1.

Cu ajutorul unui microscop mineralogic cu lumină polarizată și reflectată (Carl Zeiss Axio Imager A1m), am baleiat probele, folosind lentile 10 x (magnificare 90). Am realizat achiziția de imagini cu ajutorul unei camere dedicate microscopului optic, iar prelucrarea și măsurarea acestora cu ajutorul unui software dedicat (Axio Vision, release 4.8). De asemenea, am folosit o bară de măsură etalonață, erorile de măsurare fiind de maximum 1 mm.



FIGURA 1. Exemplu de probă

TABELUL 1. Materiale folosite, componente, pași de aplicare, producători

Material	Componente	Pași de aplicare	Producător
Single Bond 2	BisGMA, HEMA, dimetilacrilati, etanol, apă, un sistem de foto-inițiere, copolimeri funcționali metacrilici ai acizilor poli-acrilic și poliitaconic și nano-umplutură de siliciu	1. Toaleta cavității; 2. Demineralizare acidă timp de 15 s; 3. Spălarea acidului timp de 10 s; 4. Îndepărtarea excesului de apă; 5. Aplicarea Single Bond 2 timp de 15 s; 6. Uscare cu jetul de aer timp de 5 s; 7. Fotopolimerizare timp de 10 s.	3M ESPE, St. Paul, MN, USA
Futurabond U, Mono-Doză	2-hidroxietyl metacrilat, BisGMA, HEMA, monomer adeziv acid, uretan dimetacrilat și un catalizator	1. Toaleta cavității; 2. Aplicarea Futurabond U timp de 20s; 3. Uscare cu jetul de aer timp de 5s; 4. Fotopolimerizare timp de 10 s.	VOCO GmbH, Cuxhaven Germany.

## REZULTATE

În urma analizei microscopice, am obținut 10 micrografii, 5 pentru grupul total etch și 5 pentru grupul self etch. Interfața rășină-smalț este uniformă la nivelul întregii suprafețe examinate a ambelor grupe de probe. Diferențe notabile se regăsesc însă la nivelul interfeței rășină-dentină între grupul total-etch și cel self-etch. Micrografiile din grupul total-etch se pot observa în Figurile 2-6, iar cele din grupul self-etch în Figurile 7-11.

Interfața rășină-dentină este neuniformă pe toată suprafața examinată a grupului total-etch. Se pot observa microspații la toate probele din acest grup, microspații ce variază între 6,18  $\mu\text{m}$  și 24,12  $\mu\text{m}$ . Comparativ, interfața rășină-dentină examinată la grupul self-etch este mai uniformă, cu lipsa unor microspații măsurabile. La nivelul unei singure probe din acest grup am putut identifica și măsura microspațieri, însă, și în acest caz, ele sunt mai reduse față de cele din grupul total-etch, având valori cuprinse între 5,17  $\mu\text{m}$  și 18,78  $\mu\text{m}$ .

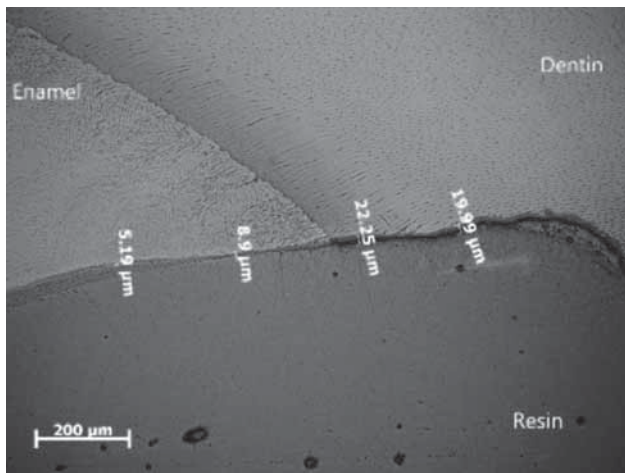


FIGURA 2. Total-etch – proba 1

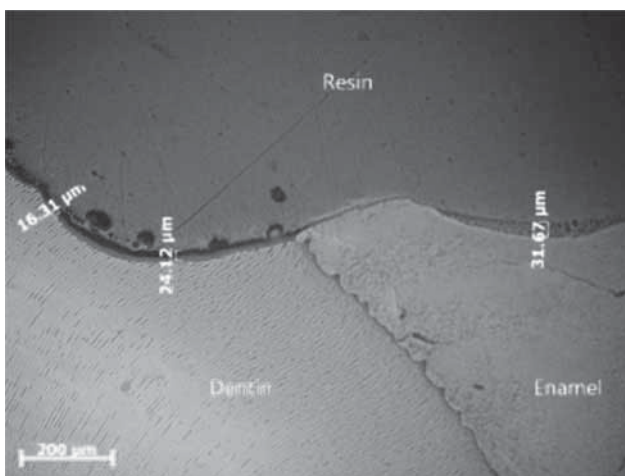


FIGURA 3. Total-etch – proba 2

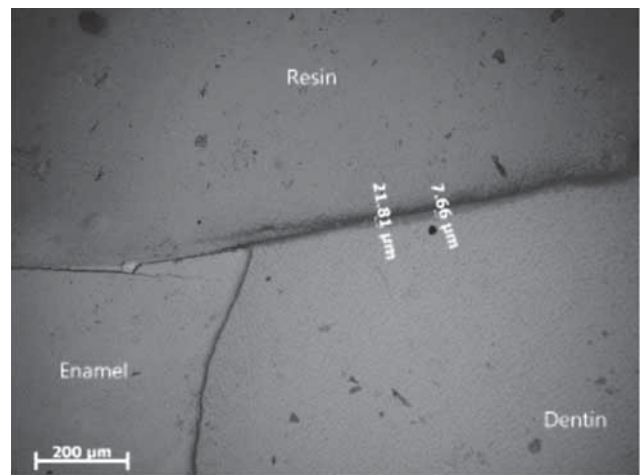


FIGURA 4. Total-etch – proba 3

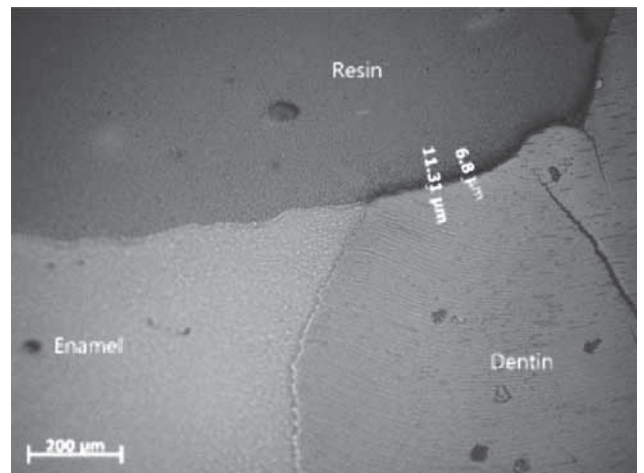


Figura 5. Total-etch – proba 4

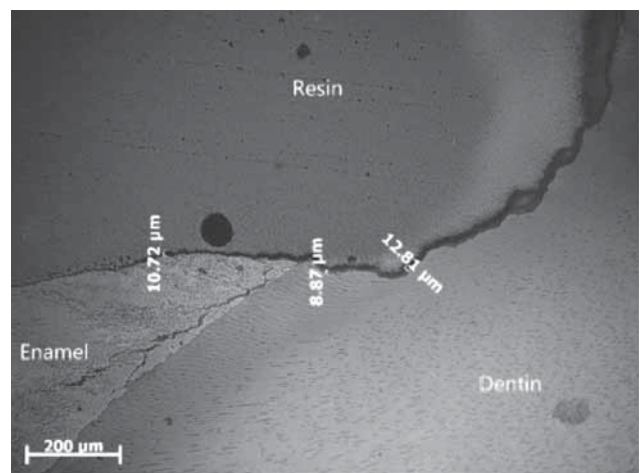


Figura 6. Total-etch – proba 5



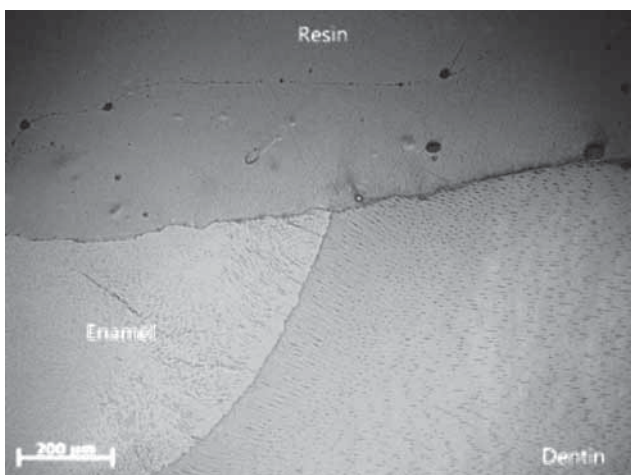


FIGURA 7. Self-etch – proba 1

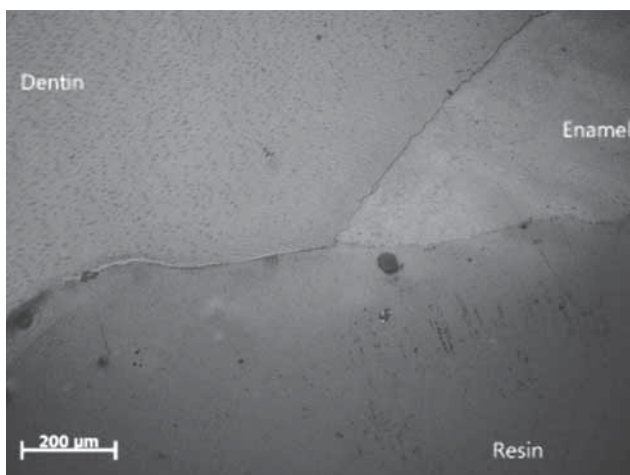


FIGURA 8. Self-etch – proba 2

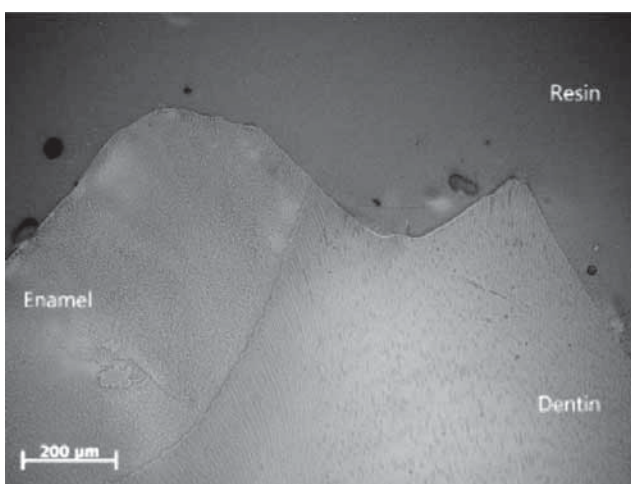


FIGURA 9. Self-etch – proba 3

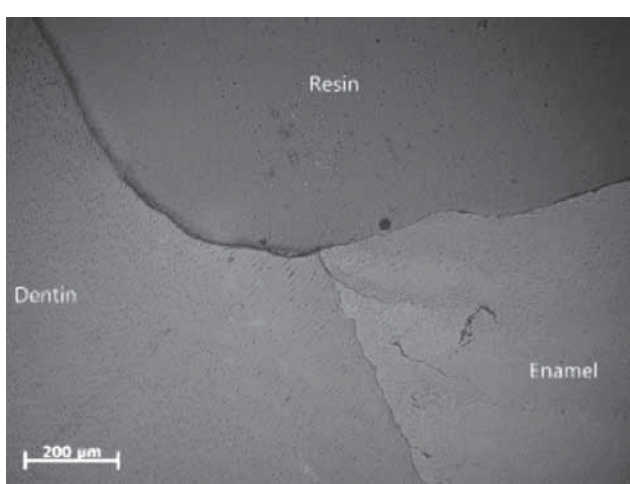


FIGURA 10. Self-etch – proba 4

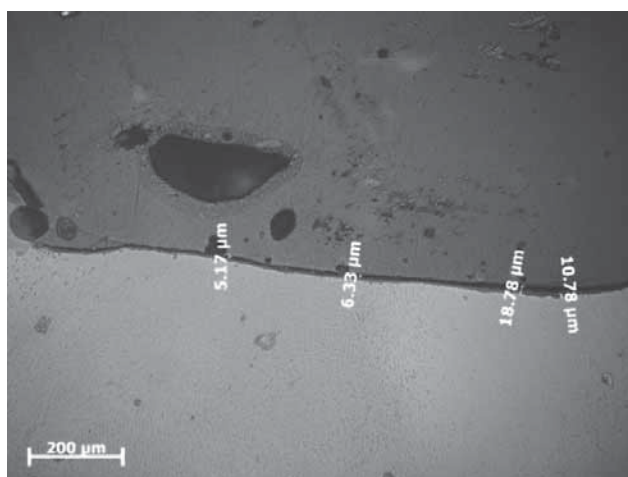


FIGURA 11. Self-etch – proba 5

### DISCUȚII

În momentul de față, în majoritatea cabinetelor dentare predomină utilizarea sistemelor adezive total-etch, numeroși medici dentiști fiind reticenți în privința adezivilor self-etch. Deși există numeroase studii (8,9,10) asupra acestor sisteme adezive, ce le

atestă atât calitățile, cât și minusurile, utilizarea lor este în continuare redusă. Acest lucru se datorează în special obișnuinței de lucru și a rezultatelor obținute cu ajutorul sistemelor adezive convenționale, dar și concepției privind superioritatea adeziunii prin utilizarea unei etape separate de gravare acidă.

Totuși, sistemele adezive self-etch își găsesc utilitatea mai ales în situațiile în care realizarea izolării dentare este dificilă, întrucât etapele și timpul de lucru sunt reduse, oferind posibilitatea obținerii adeziunii în condiții mai dificile. De asemenea, aceste sisteme sunt asociate cu o sensibilitate postoperatorie scăzută, putând fi utilizate și în cavități profunde, fără a irita organul pulpar, datorită agresivității lor mai reduse comparativ cu metoda convențională de gravare acidă. Deși aceste sisteme nu ating valorile adezive ale sistemelor etch-and-rinse (7), ele asigură premisele unor restaurări de calitate.

## CONCLUZII

Atunci când se utilizează o tehnică total-etch, avem de parcurs mai multe etape de lucru, fapt ce impune o izolare mult mai riguroasă a dintelui la nivelul căruia se efectuează manopera terapeutică. Aplicarea unui agent demineralizant (în cazul acestui studiu – acid ortofosforic 37%) la nivelul țesuturilor dure dentare depășește abilitatea de penetrare a sistemului adeziv la nivelul microretențiilor astfel formate, rezultând spațieri între țesut și materialul restaurativ. Din cauza existenței acestor microspații la nivelul interfeței rășină-dinte, aceste restaurări sunt predispușe infiltrației marginale și

deci pierderii fenomenului de adeziune, cu apariția leziunilor carioase secundare. Totodată, acțiunea mult mai profundă a agentului demineralizant poate însemna și o sensibilitate postoperatorie crescută.

Prin folosirea unui sistem adeziv self-etch se reduc etapele de lucru, rezultând o economie de timp utilă mai ales în situațiile în care izolarea dentară ridică probleme. De asemenea, ușurința de lucru pe care o prezintă aceste sisteme, mai ales cele all-in-one, asigură premisele unor restaurări de calitate, predictibile, întrucât șansa apariției unei erori de tehnică este redusă la minimum. Existența sistemelor adezive self-etch sub formă capsulată, de tip monodoză, aduce un plus de ergonomie manoperei clinice, fiind ușor de utilizat și totodată asigurând un factor în plus de protecție împotriva contaminării încrucișate în cadrul colectivului medic-asistență-pacient. La aceste sisteme, gradul de penetrare al adezivului este egal cu cel de demineralizare, asigurând astfel o legătură strânsă cu substratul și o interfață uniformă, atât la nivelul smalțului, cât și la nivelul dentinei. Sistemele adezive self-etch actuale reprezintă o alternativă foarte bună la tehnicile clasice de gravare acidă separată, generând rezultate promițătoare.

## BIBLIOGRAFIE

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res*. 1955 Dec;34(6):849-53.
2. Ronald Sakaguchi, Jack Ferracane, John Powers. Craig's restorative dental materials. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2011.
3. Ulrike B. Fritz, Peter Diedrich, Werner J. Finger. Self-Etching Primers – an Alternative to the conventional acid etch technique? 2000, *Journal of Orofacial Orthopedics*.
4. Fernanda B., Francine C. Madruga, Emilia Prochnow, Giana S.Lima, Fabrizio A. Oglari, Evandro Piva, Rafael R. Moraes. Effect of acidic monomer concentration on the dentin bond stability of self-etch adhesives. 2011, *International Journal of Adhesion & Adhesives*, pg. 571-574.
5. Manuel Toledano, Raquel Osorio, Alberto Albaladejo, Fatima S. Aguilera, Estrella Osorio. Differential effect of in vitro degradation on resin – dentin bonds produced by self-etch versus total-etch adhesives. 2006, Wiley InterScience.
6. Inoue S, Van Meerbeek B, Vargas M, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G. Adhesion mechanisms of self-etching adhesives. *Am J Dent*, 1999, pg. 131-175.
7. Inoue S, Vargas M, Abe Y, Yoshida Y, Lambrechts P, Vanherle G et al. Microtensile bond strength of eleven contemporary adhesives to dentin. *J Adhes Dent*, 2001, pg. 237-245.
8. Kanca J. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. *Am J Dent*, 1992, pg. 213-215.
9. Yoshida Y, Nagakane K, Fukuda R, Nakayama Y, Okazaki M, Shintani H et al. Comparative study on adhesive performance of functional monomers. *J Dent Res*. 2004 Jun;83(6):454-8.
10. Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nakayama Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P et al. Evidence of chemical bonding at biomaterial – hard tissue interfaces. *J Dent Res*, 2000, pg. 709-714.