

# VARIAȚIA ÎN TIMP A CANTITĂȚII DE MONOMER REZIDUAL A DOUĂ SISTEME ADEZIVE COMERCIALE

*In time variation of residual monomer quantity of two commercial adhesive systems*

Mona Ionaș<sup>1</sup>, Mărioara Moldovan<sup>2</sup>, Violeta Pascalău<sup>2</sup>, Anca Frățilă<sup>1</sup>,  
Cornel Boitor<sup>1</sup>, Ada Delean<sup>3</sup>, Tiberiu Ionaș<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultatea de medicină „Victor Papilian“, Sibiu

<sup>2</sup>Institutul de chimie „Raluca Ripan“, Cluj-Napoca

<sup>3</sup>UMF „Iuliu Hațieganu“, Cluj-Napoca, *Facultatea de Stomatologie*

<sup>4</sup>S.C. AMIC S.R.L.

## REZUMAT

Am dorit să vedem dacă timpul are influență asupra cantității de duble legături reziduale din compoziția a doi adezivi. Adezivul de generație mai veche, Adper Single Bond 2 (3M ESPE) s-a dovedit mai stabil decât adezivul Adper Prompt L-Pop (3M ESPE).

**Cuvinte cheie:** sistem adeziv, monomer rezidual, timp

## ABSTRACT

Our goal was to observe if time has any influence on the amount of residual double bonds in the composition of two adhesives. The adhesive of the older generation, Adper Single Bond 2 (3M ESPE) proved more stable than the Adper Prompt L-Pop (3M ESPE) adhesive.

**Key words:** adhesive system, residual monomer, time

## SCOPUL LUCRĂRII

Sistemele adezive sunt ubicuitare în medicina dentară modernă. La ora actuală se folosesc cu succes atât sisteme adezive cu gravaj acid și spălare în 3 pași dezvoltate acum 15-20 de ani, cât și sisteme adezive autogravante de ultimă oră. Bineînțeles că sunt folosite și sistemele adezive dezvoltate între timp (1).

Sistemele adezive cu gravaj acid și spălare folosesc un produs foarte activ chimic precum acidul fosforic pentru pregătirea suportului dentar. Această etapă permite sistemului adeziv cu o reactivitate mai redusă să interacționeze cu suprafața dintelui. O reactivitate mai redusă a sistemului

adeziv poate înseamna totodată și o stabilitate mai bună a polimerului în timp.

Contrar acestui concept clasic, sistemele adezive de ultimă oră folosesc monomeri care au grefată o grupare acidă folosită pentru atacul acid asupra țesuturilor dentare. Adeziunea monomerilor la țesutul dur natural al dintelui poate fi realizată prin intermediul legăturilor chimice covalente sau ionice apărute prin reacția grupelor adezive cu componentele țesutului dur al dintelui, ex.: hidroxiapatita.

În acest studiu am dorit să vedem dacă timpul are influență asupra cantității de duble legături reziduale din compoziția a doi adezivi. Pentru a putea determina influența reactivității monomerilor asupra stabilității

Adresă de corespondență:

Mona Ionaș, Facultatea de Medicină „Victor Papilian“, Str. Izvorului, Nr. 2-4, Sibiu  
email: stomatologmonaionas@yahoo.com

adezivului polimerizat am ales două sisteme adezive de generații diferite și cu concepte de acțiune diferite.

## MATERIAL ȘI METODĂ

S-au folosit doi adezivi comerciali diferiți (TABELUL 1):

- unul de tip demineralizare cu clătire în doi timpi, Adper Single Bond 2 (3M ESPE)
- un adeziv de tip autodemineralizant cu amestecare într-un timp, Adper Prompt L-Pop (3M-ESPE)

S-au realizat mostre de adeziv polimerizat cu diametrul de 5 mm și grosimea de 0,5 mm, polimerizate cu lampa de fotopolimerizare cu bec halogen Elipar 2500, 3M ESPE, ghid Ø 8 mm, 600mW/cm<sup>2</sup>, 20 sec (2,3).

Polimerizarea s-a făcut de la o distanță de 0,5mm, printr-o folie transparentă din material plastic, pentru a nu periclita ghidul de polimerizare prin lipire directă de sistemul adeziv.

Preparatele au fost studiate cu ajutorul FT-IR JASCO 610 la Institutul de Cercetări în Chimie „Raluca Râpan“, Cluj-Napoca. Probele au fost examinate (Abs reprezintă absorbanta):

- înainte de polimerizare (valoare de referință)
- imediat după polimerizare
- la trei luni după polimerizare

Pentru determinarea cantitativă a grupelor metacrilat nereacționate este folosită banda de absorbție de la 1635-1640 cm<sup>-1</sup> datorită vibrațiilor de valență ale legăturilor duble C=C din grupările metacrilat. Ca referință, se folosește banda de absorbție C-C de la 1610-1608 cm<sup>-1</sup>, datorită vibrațiilor de valență ale nucleelor aromatice din molecula de Bis-GMA (4).

## REZULTATE

Adezivul de generație mai veche, Adper Single Bond 2 s-a dovedit mai stabil decât adezivul Adper Prompt L-Pop. Rezultatele măsurătorilor sunt sintetizate în TABELUL 2.

În FIGURILE 1 și 2 sunt prezentate spectrele de absorbție pentru cei doi adezivi.

## DISCUȚII

Comportamentul este diferit pentru fiecare sistem adeziv în parte. Variația în timp a valorilor gradului de conversie prin păstrarea probelor poate avea ca și explicație:

- reacția de polimerizare nu atinge maximul valorii în momentul fotopolimerizării, ci continuă în timp
- se pierd monomeri din structura probelor

A fost aleasă o lampă de fotopolimerizare cu bec halogen deoarece spectrul de emisie al lămpilor cu halogen se potrivește cu spectrul de absorbție al camforchinonei și acoperă banda de absorbție a sistemelor de fotoinițiere care conțin alt fotoinițiator (5).

În acest experiment, variația gradului de conversie din monomer în polimer se poate datora și tipului de sistem de fotoinițiere utilizat.

- Camforchinona/etil 4-dimetilaminobenzoat care se găsește în adezivul Adper Prompt LP
- în compoziția adezivului comercial Single Bond nu este precizată formula chimică a fotoinițiatorului, dar acesta nu este camforchinona.

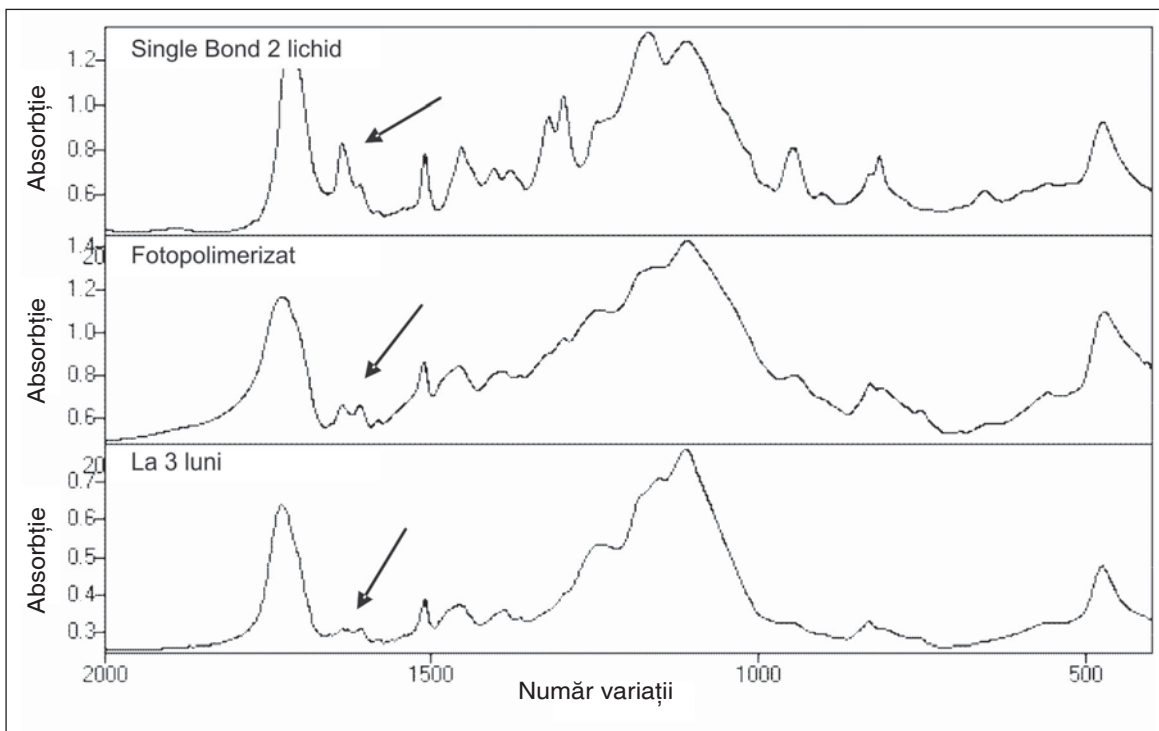
Coinițiatorul camforchinonei, etil 4-dimetilaminobenzoatul, prezent în adezivul Adper Prompt L-Pop, este o amină terțiară lentă, cu caracter

**TABELUL 1.** Compoziția adezivilor comerciali

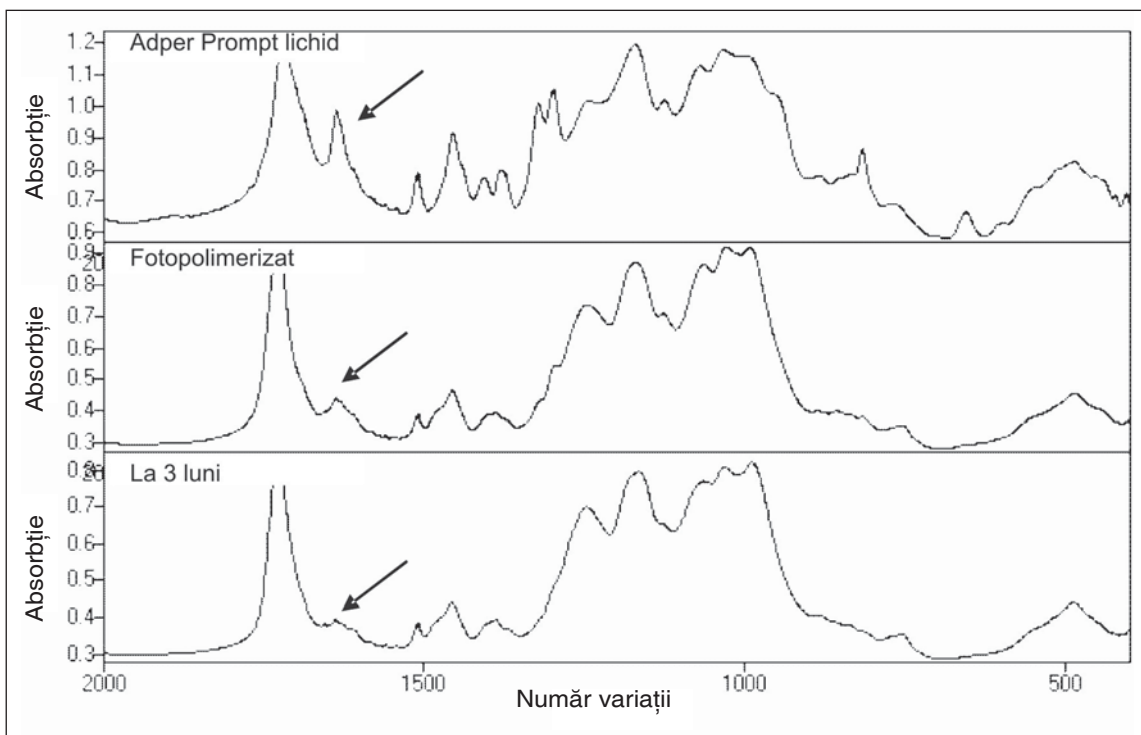
Adeziv	Compoziția	Fotoinițiator
Single Bond 2	Alcool etilic, <b>Bis-GMA</b> , HEMA, glicerol 1,3-dimetacrilat, copolimeri ai acizilor acrilic și itaconic, apa, diuretan dimetacrilat	NA
Adper Prompt L-Pop	Apă, HEMA, di-HEMA fosfat, Bis-GMA	camforchinona Etil 4-dimetilaminobenzoat

**TABELUL 2.** Rezultatele determinării valorilor dublelor legături reziduale la adezivii Adper Single Bond 2 și Adper Prompt L-Pop

Adezivul utilizat	Măsurare imediată C=C%	Măsurare tardivă C=C%	Variația în timp C=C%
Single Bond 2	78,088	77,754	0,334
Adper Prompt L- Pop	92,995	87,921	5,04



**FIGURA 1.** Spectrele de absorbție pentru sistemul adeziv Adper Single Bond 2 nepolimerizat, imediat după polimerizare și la trei luni după polimerizare. Săgețile indică zona de modificare a absorbției ca urmare a variației numărului de duble legături C=C



**FIGURA 2.** Spectrele de absorbție pentru sistemul adeziv Adper Prompt L-Pop nepolimerizat, imediat după polimerizare și la trei luni după polimerizare. Săgețile indică zona de modificare a absorbției ca urmare a variației numărului de duble legături C=C

hidrofob. Fînd o amină lentă, dispare nevoia de a introduce compuși de inhibare a reacției precum BHT care pot interfera cu reacția de polimerizare. Același caracter de reactivitate lentă favorizează probabil continuarea reacției de polimerizare și după terminarea etapei principale de polimerizare (6).

Coroborînd datele despre cele două componente ale sistemului de fotoinițiere din adezivul Adper Prompt L-Pop putem spune că în prezența apei ele vor avea tendința (7, 8):

- să urmeze monomerul hidrofob în cadrul separației de fază
- să polimerizeze accentuat zonele care conțin Bis-GMA

## BIBLIOGRAFIE

1. Romînu M., Bratu D., „Materiale dentare noțiuni teoretice și aplicații clinice”, Ed. Brumar, Timisoara, 2003, pag. 237-259, 271-306
2. Nomoto R Asada M McCabe JF Hirano S “Light exposure required for optimum conversion of light activated resin systems” *Dent Mater.* Dec;22(12):1135-42 2006
3. Ye Q., Y. Wang, P., Spencer, Y. Wang, M.P. Walker, J.L. Katz, and B. BohatyO “Kinetics of Photo-Polymerization of Dental Adhesives: Light Source and Intensity” *J Dent Res* 84(Spec Iss A), 1819, 2005,
4. Moraes L.G.P., Rocha R.S.F., Menegazzo L.M., Araujo E.B., Yukimitu K., Moraes J.C.S., “Infrared spectroscopy: a tool for determination of degree of conversion in dental composites”, *J. Appl Oral Sci.*, 2008;16(2), pag 145-149
5. Ye Q., Wang Y., Williams K., Spencer P., „Characterization of Photopolymerization of Dentin Adhesives as a Function of Light Source and Irradiance”, *J. Biomed Mater Res B Appl. Biomater*, 2007,80(2), pag 440-44
6. J.M. Antonucci, R.J. Peckoo, C. Schruhl and E.E. Toth Slow-acting Amine Polymerization Accelerators. Para-dimethylaminobenzoic Acid and Its Ethyl Ester *J Dent Res* 1981; 60; 1325
7. Wang Y., Spencer P., Yao X., Ye Q., “Effect of cointiator and water on the photoreactivity and photopolymerization of HEMA/camphoquinone-based reactant mixtures”, *J. Biomed. Mater. Res. A.*, 2006, September 15; 78(4): 721–728
8. Ye Q., Park J.G., Topp E., Wang Y., Misra1 A., Spencer P, “In vitro Performance of Nano-heterogeneous Dentin Adhesive”, *J. Dent. Res.*, 2008, September; 87(9): 829–833

## CONCLUZII

Sistemul adeziv Adper Single Bond 2 s-a dovedit mai stabil în timp comparativ cu adezivul Adper Prompt L-Pop, de generație mai nouă. Acest fenomen poate avea implicații asupra durabilității legăturii adezive și indică necesitatea studierii continue a materialelor dentare pentru a stabili în ce măsură materialele nou introduse sunt mai performante decât cele devenite „clasice”, care au trecut proba timpului.