

# Ocena szczelności brzeżnej wypełnień zakładanych po aplikacji środków hamujących krwawienie dziąsłowe

Dorota Przybyłowska<sup>1</sup>, Marta Pawłowska<sup>1</sup>, \*Agnieszka Mielczarek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Członkowie Studenckiego Koła Naukowego przy Zakładzie Stomatologii Zachowawczej Instytutu Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

<sup>2</sup>Opiekun Studenckiego Koła Naukowego przy Zakładzie Stomatologii Zachowawczej Instytutu Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Elżbieta Jodkowska

## THE ESTIMATION OF THE MARGINAL LEAKAGE OF COMPOSITE FILLINGS AFTER THE APPLICATION OF GINGIVAL RETRACTION AGENTS

### Summary

**Aim of the study:** The purpose of this in vitro study was estimation of the effect of application of selected gingival retraction agents on marginal micro leakage of composite fillings. Alustin, Viscostat and Racestypine solutions were selected for the study.

**Material and methods:** 40 extracted human permanent premolars and molars were used in the study. Artificial class V (acc. Black classification) cavities, covered enamel and dentine were prepared with calibrated, 4 mm length, round diamond bur. Teeth were randomized for 4 groups: 3 tested and one control. Each group consist of 10 samples. Before fillings insertion the retraction agent was applied for 60s. In group A – Alustin, in group V – Viscostat, in group R – Racestypine, in Group K – saline solution as control. As a filling material Charisma composite was used. The marginal micro leakage of the fillings was evaluated by the 4-degree Mayer scale of dye penetration as well as by SEM images quantitative analysis.

**Results:** In most of the analysed tested groups the dye penetration was not observed. There were no statistically significant differences in mean size of marginal gaps between dental tissue and composite in all evaluated groups (group A – 11,5µm, in group V – 10,3µm, in group R – 9,8 µm, and in group K – 10,6 µm).

**Conclusion:** The results revealed that application of gingival retraction agents before composite filling insertion has no impact on marginal gap size and micro leakage. The problem of gingival bleeding during cavity preparation could be resolved by using retraction solutions and not require the postponement of final restorative treatment.

**Key words:** composite fillings, marginal gap, retraction agents

Stomatologia odtwórcza dąży do perfekcyjnej odbudowy twardych tkanek zęba. Dzięki wprowadzeniu nowoczesnych materiałów złożonych i systemów wiążących możliwa jest estetyczna trwała rekonstrukcja brakujących tkanek. Problemem, który wciąż pozostaje nierozwiązany jest zjawisko występowania szczeliny brzeżnej. Struktura ta obserwowana jest na powierzchni granicznej wypełnienia i zęba, i powstaje wskutek skurczu polimeryzacyjnego. Istnienie szczeliny brzeżnej może prowadzić do mikroprzecieku bakteryjnego. Zjawisko to polega na penetracji mikroorganizmów w głąb szczeliny i sprzyja powstaniu próchnicy wtórnej. Zarówno producenci materiałów złożonych, jak i klinicyści dążą do opracowania systemów i procedur zmniejszających ryzyko powstania mikroprzecieku (1). W trakcie wykonywania czynności rekonstrukcyjnych mogą pojawić się

pewne problemy zaburzające przebieg zabiegu. Jednym z nich jest krwawienie dziąseł podczas preparacji ubytków kl. V czy poddziąsłowych ubytków klasy II lub III wg klasyfikacji Blacka. W opinii niektórych autorów obecność krwawienia znacznie komplikuje przebieg odbudowy i często powoduje konieczność jej ostatecznego odroczenia (2).

Obecnie na rynku dostępne są liczne preparaty hamujące krwawienie, przeznaczone do stosowania w zabiegach stomatologicznych. Środki hemostatyczne różnią się barwą i konsystencją, która wynika ze składu chemicznego preparatu i zawartych w nich substancji aktywnych. Nasuwa się jednak pytanie, czy pozostawienie śladowych ilości środka w polu operacyjnym nie wpływa niekorzystnie na proces wiązania materiału złożonego i czy zawarte w nich związki czynne nie hamują

procesu polimeryzacji? W piśmiennictwie temat ten jest rzadko podnoszony. Publikacje opisują głównie wpływ omawianych preparatów na stan twardych tkanek zęba i stan dziąseł (3-5). Nieliczne opracowania uwzględniają natomiast siłę wiązania materiału złożonego z zębina, zależność czasu ekspozycji preparatów hemostatycznych na adhezję żywicy z zębina oraz wpływ obecności krwi na słabnącą siłę wiązania materiał-zębina (6, 7). Dostępne doniesienia nie są jednak jednoznaczne i często prezentują sprzeczne wyniki.

#### CEL PRACY

Celem prezentowanej pracy było zbadanie w warunkach *in vitro* wpływu środków hamujących krwawienie na szczelność brzeżną wypełnień z materiału złożonego.

#### MATERIAŁ I METODY

Spośród różnych dostępnych na polskim rynku preparatów hemostatycznych w pracy oceniono, zdaniem autorów, trzy najbardziej popularne systemy wykorzystywane w zabiegach stomatologicznych:

**Alustin**, zawierający 20% chlorek glinowy sześciowodny i siarczan 8-hydroksychinolinoliny (chinozol),

**Viscostat**, zawierający 20% siarczan żelaza,

**Racestyptine**, w skład którego wchodzi 25% chlorek glinowy.

Do badań użyto ludzkie zęby trzonowe i p/trzonowe usunięte ze wskazań chirurgicznych. Po ekstrakcji zęby oczyszczono, a następnie przechowywano w roztworze soli fizjologicznej z dodatkiem kryształków tymolu w warunkach chłodzenia. Wyodrębniono 4 grupy badawczych. Zęby losowo przydzielono do jednej z czterech grup: Kontrola (K), Alustin (A), Viscostat (V), Racestyptine (R), po 10 zębów w każdej grupie. Na powierzchniach policzkowych badanych zębów, przy użyciu kalibrowanego wiertła diamentowego o przekroju 4 mm, opracowano ubytki kl. V wg klasyfikacji Blacka, o głębokości 4 mm. Na powierzchnię ubytków aplikowano: w grupie K – sól fizjologiczną, w grupie A – Alustin, w grupie V – Viscostat, w grupie R – Racestyptinę na okres 60 s. Środki chemotaktyczne splukiwano następnie sprayem wodnym i suszono powietrzem z dmuchawki stomatologicznej. Następnie ubytki wytrawiano 37% kwasem ortofosforowym (Zident, Zermapol) przez okres 15 s. Po wypłukaniu wytrawiacza sprayem wodnym i osuszeniu łagodnym strumieniem powietrza z dmuchawki nanoszono system wiążący OptiBond Solo Plus zgodnie z zaleceniami producenta. Ubytki wypełniono dwiema warstwami materiału Charisma o grubości ok. 2 mm. Każdą z warstw naświetlono przez 20 s światłem lampy halogenowej Cromalux E. Wypełnienia opracowywano i polerowano z użyciem krążków typu soflex i gumek. Tak przygotowane próbki przechowywano przez 24 h w roztworze soli fizjologicznej w stałej temperaturze 37°C. Osuszone próbki pokryto lakierem acetonowym, pozostawiając wolną powierzchnię wypełnienia wraz z 1-2 mm marginesem wokół niego. Otwory wierzchołkowe zębów zablokowano woskiem. Zęby zanurzano

na 48 h w 5% roztworze fuksyny zasadowej. Po wyjęciu z barwnika próbki płukano, suszono i zatapiano w akrylowych bloczkach. Następnie próbki przecinano wzdłuż dłuższej osi zęba szczelinowym wiertłem diamentowym, stosując chłodzenie. Otrzymane powierzchnie ponownie polerowano, stosując system krążków typu soflex o różnej gradacji nasypu ściernego i gumek KENDA – K-900. Badanie szczelności brzeżnej przeprowadzono testem penetracji barwnika według czterostopniowej skali Meyera, gdzie:

0 – oznacza brak penetracji barwnika w połączeniu materiał-tekanka zęba,

1 – barwnik penetruje na 1/3 głębokości ubytku,

2 – barwnik penetruje na 2/3 głębokości ubytku,

3 – barwnik penetruje do dna ubytku.

Dodatkowo, jakościowej i ilościowej oceny szerokości szczeliny brzeżnej powstałej na powierzchni granicznej między wypełnieniem a ścianą ubytku dokonano przy użyciu mikroskopu skaningowego o 300-krotnym powiększeniu.

Analizy statystyczne wykonano w oparciu o oprogramowanie komputerowe STATISTICA V.6.1 (StatSoft, Polska). Przyjęto 5% błąd wnioskowania i związany z nim poziom istotności  $p < 0,05$  wskazujący na istnienie istotnych statystycznie różnic bądź zależności.

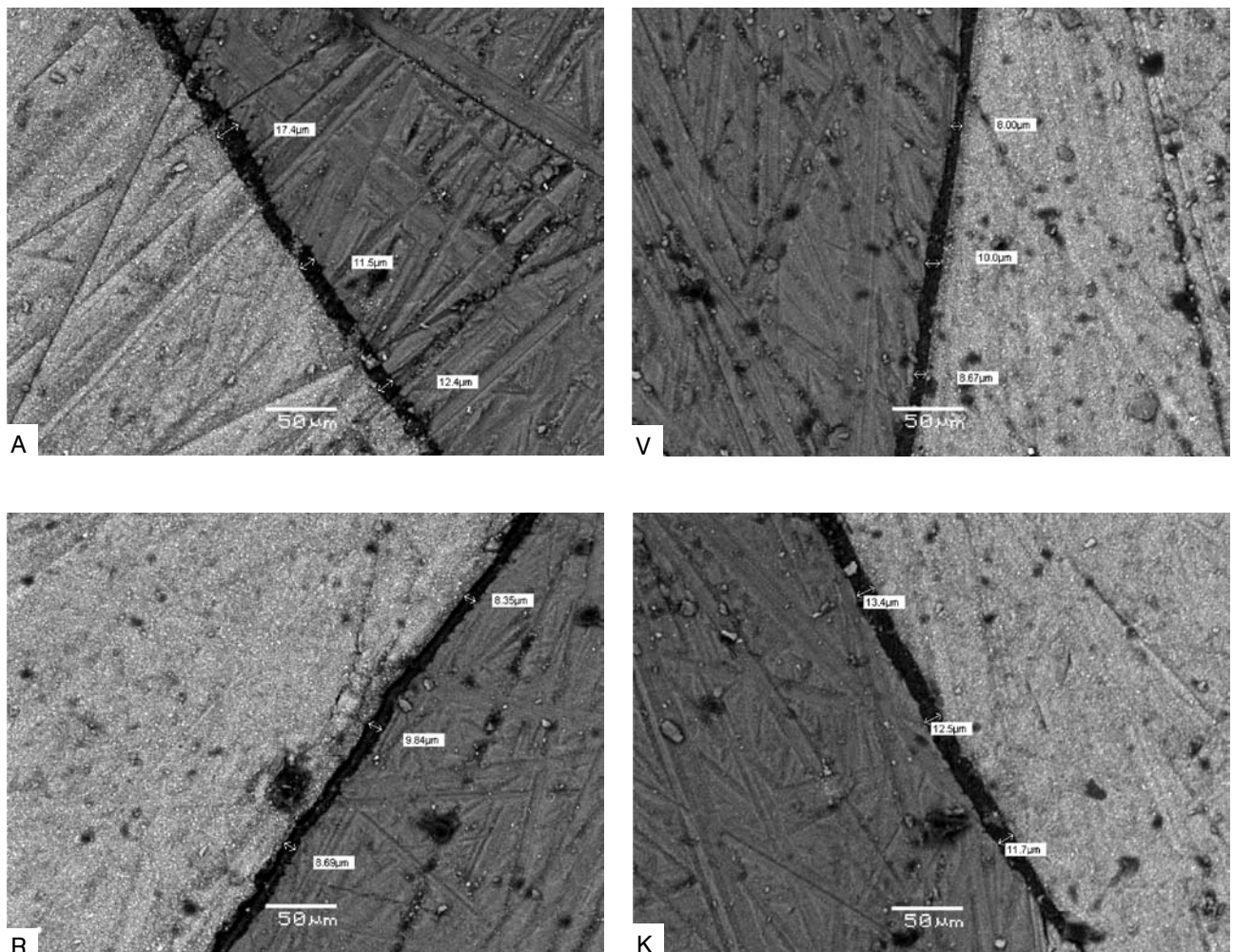
#### WYNIKI BADAŃ

Na podstawie wyników testu penetracji nie stwierdzono zasadniczo penetracji barwnika w miejscu połączenia aplikowanego materiału złożonego z tkankami zęba.

W przypadku jednej próbki z grupy kontrolnej i jednej próbki z grupy A test penetracji barwnika ujawnił znikome jego przenikanie (poziom I skali Meyera) w obszar materiał-wypełnienie. Przykładowe obrazy SEM uzyskane dla poszczególnych grup wypełnień zaprezentowano na rycinie 1. Wartości średnich szerokości szczelin brzeżnych powstałych po zastosowaniu ocenianych preparatów chemotaktycznych zestawiono w tabeli 1. Ocena obrazów uzyskanych w SEM oraz pomiary szerokości szczelin brzeżnych obserwowanych w poszczególnych grupach nie wykazały istotnych statystycznie różnic i wyniosły odpowiednio: w grupie A – 11,5  $\mu\text{m}$ , w grupie V – 11,5  $\mu\text{m}$ , w grupie R – 9,8  $\mu\text{m}$ , a w grupie K – 10,6  $\mu\text{m}$ .

#### DYSKUSJA

Obecnie na rynku dostępna jest szeroka gama produktów przeznaczonych do miejscowego hamowania krwawienia w zabiegach stomatologicznych. Preparaty te można ogólnie podzielić na dwie grupy zawierające: środki ściągające (ang. *astrigenty*) oraz środki obkurczające naczynia krwionośne. Astrigenty to wodne roztwory jonów metali. Wywołują one wytrącenie białek surowicy, które to w sposób mechaniczny zamykają światło drobnych naczyń krwionośnych lub bazują na efekcie wysuszenia. Należą do nich: chlorek glinu, siarczan glinu, siarczan żelaza, siarczan glinowo-potasowy czy kwas taninowy. Do drugiej grupy preparatów zalicza się środki obkurczające naczynia włosowate, jak np. adrenalina



Ryc. 1. Przykładowe Obrazy SEM ukazujące szerokość szczeliny brzeżnej w grupach A (Alustin), V (Viscostat), R (Racestypine) i K (Kontrola).

Tabela 1. Zestawienie średnich wartości szerokości szczelin brzeżnych powstałych po zastosowaniu ocenianych preparatów chemotaktycznych.

Nazwa grupy	Średnia wartość szerokości szczeliny brzeżnej w µm
Grupa A (Alustin)	11,5 (±3,2)
Grupa V (Viscostat)	10,3 (±2,7)
Grupa R (Racestypine)	9,8 (±3,4)
Grupa K (Kontrola)	10,6 (±3,8)

w stężeniu od 1:30 000 do 1:200 000 (8-10). Mechanizm ich reakcji związany jest z oddziaływaniem na receptory alfa- i beta-adrenergiczne naczyń krwionośnych.

Nowakowska i wsp. w 2004 roku przeprowadzili w grupie 150 polskich lekarzy różnych specjalności badanie ankietowe służące ustaleniu preferencji, materiałów i środków chemicznych używanych w celu retrakcji dżia-

ła brzeżnego. Autorzy stwierdzili, że ponad 90% ankietowanych podczas zabiegów wykonania protez stałych lub odbudowy uszkodzonych twardych tkanek zęba stosuje środki hamujące krwawienie. Przed opracowaniem ubytków klasy V oraz klas II i III wg Blacka odpowiednio 80% i 68,6% ankietowanych stosuje retrakcję. Największą popularnością cieszy się metoda chemo-mechaniczna (94,3% lekarzy). Spośród preparatów najczęściej wybierano te, które zawierały chlorek glinu (56,6%) i siarczan żelaza (18,6%). Lekarze najchętniej aplikowali środki w postaci roztworów retrakcyjnych – 86,4% respondentów stosowało środek chemiczny w postaci płynnej. Roztwór Racestypine był preferowany przez 64,8%, Alustin przez 55,2%, a Visco Stat żel przez 17,1% ankietowanych (9-11).

Kontynuując badania, autorka uwzględniła czas aplikacji środka retrakcyjnego jako jeden z istotnych czynników decydujących o bezpieczeństwie przeprowadzanego zabiegu. Zbyt krótki czas aplikacji może nie spowodować spodziewanego efektu retrakcji, a zbyt długi, w połączeniu z silnie stężonym hemostatycznym, może

doprowadzić do odwracalnych lub nawet nieodwracalnych zmian w tkankach przyzębia brzeżnego. Nasilenie zmian zapalnych i tempo ich gojenia zależy od rodzaju i stężenia leku. Niektóre preparaty hemotaktyczne charakteryzują się stosunkowo niskim pH, w granicach 1,8-3,3. Sugerowany jest zatem wybór preparatów o poziomie pH zbliżonym do obojętnego, co sprzyja zachowaniu właściwej kondycji tkanek zębów i przyzębia.

Elementem ułatwiającym kontrolę czasu aplikacji preparatu i skuteczności jego usunięcia z rowka dziąsłowego jest kontrastowa barwa większości produkowanych środków retrakcyjnych (10).

Zdaniem autorów, obecnie dostępne hemostatyki nie są więc w pełni biogodne z tkankami dziąsła i wciąż trwają poszukiwania właściwego, nowoczesnego preparatu chemotaktycznego (12-15).

Nieliczne doniesienia na temat wpływu stosowania środków hamujących krwawienie na szczelność brzeżną wypełnień z materiałów złożonych prezentują sprzeczne opinie. Wyniki badań Ayo-Yusufa i wsp. sugerują, iż ekspozycja na powierzchnię wypreparowanej zębiny preparatów GRF (ang. *Gingival Retraction Fluids*) zmienia morfologię zębiny oraz redukuje jej podatność na wytrawianie, co w znacznym stopniu zaburza proces wiązania tkanek z materiałem złożonym (16).

Badania Kimmes wykazały jednak brak istotnego wpływu stosowania preparatu Visco Stat oraz Visco Stat Plus na siłę wiązania z zębina systemu Optibond (17). Harnirattisai i wsp. badali różnicę w sile wiązania cementów kompozytowych Variolink II i Panavia F z powierzchnią zębiny zanieczyszczoną astrigentem zawierającym chlorek glinu. Autorzy nie stwierdzili znaczących różnic pomiędzy wiązaniem z zębina zanieczyszczoną i niezanieczyszczoną (18).

W prezentowanych badaniach średnie szerokości szczeliny brzeżnej mierzone w poszczególnych grupach badawczych nie różniły się statystycznie. Uzyskane wartości porównywalne były z danymi prezentowanymi przez Otriza i wsp. Wielkość szczeliny brzeżnej zdaniem autorów wynosi średnio 13  $\mu\text{m}$  (7-17  $\mu\text{m}$ ) w przypadku wypełnień z materiałów mikrocząsteczkowych, a 19  $\mu\text{m}$  (13-25  $\mu\text{m}$ ) w przypadku użycia materiałów hybrydowych (19).

Prezentowane badania dowodzą, że stosowanie preparatów hamujących krwawienie bezpośrednio przed aplikacją systemu wiążącego i materiału złożonego nie wpływa na wzrost ryzyka przecieku brzeżnego. Nie istnieją istotne statystycznie różnice w wielkości szczeliny brzeżnej po zastosowaniu Alustinu, Racestypine oraz Visco Statu. Można uznać, że aplikacja prezentowanych

preparatów hamujących krwawienie, zgodna z zaleceniami producentów, nie ma wpływu na szczelność brzeżną wypełnień z materiału złożonego. Problem pojawienia się krwawienia podczas opracowywania ubytków próchnicowych może być rozwiązany przez zastosowanie środków chemotaktycznych. Użycie ich nie wymaga odroczenia finalizacji zabiegu odtwórczego. □

#### Piśmiennictwo:

- Jodkowska E: Materiały złożone i pośrednie systemy wiążące w odtwarzaniu ubytków w zębach bocznych. Med Tour Press Int. Wydawnictwo Medyczne 1993; 38.
- Piątowska D: Zarys Kariologii. Med Tour Press 2002.
- Bowles WH, Tardy SJ, Vahadi A: Evolution of new gingival retraction agents. J Dent Res 1991; 70: 1447-1449.
- Akca EA, Yildirim E, Dalkiz M et al.: Effects of different retraction medicaments on gingival tissue. Quintessence Int 2006; 37: 53-59.
- Liu CM, Huang FM, Yang LC et al.: Cytotoxic effects of gingival retraction cords on human gingival fibroblasts in vitro. J Oral Rehabil 2004; 31: 368-372.
- Land MF, Rosenstiel SF, Sandrik JL: Disturbance of the dentinal smear layer by acidic hemostatic agents. J Prosthet Dent 1994; 72: 1, 4-7.
- Land MF, Couri CC, Johnston WM: Smear layer instability caused by hemostatic agents. J Prosthet Dent 1996; 76: 477-482.
- Szczepańska J, Pawłowska E: Stosowanie środków hemostatycznych i retrakcyjnych w stomatologicznej praktyce klinicznej. Mag Stomatol 2009; 3: 79-83.
- Kochańska B, Domańska-Pacula I, Wójcik I: Preparaty i pomocnicze materiały hemostatyczno-retrakcyjne stosowane w stomatologii. Czas Stomatol 1996; 49: 461-467.
- Nowakowska D: Klasyfikacja chemicznych środków retrakcyjnych. Protet Stomatol 2008; LVIII (3): 202-208.
- Nowakowska D, Sobolewska A, Bogucki ZA: Retrakcja dziąsła podczas leczenia stomatologicznego – metody, materiały i środki chemiczne – przegląd piśmiennictwa. Protet Stomatol 2004; 54 (1): 59-64.
- Nowakowska D: Ocena składników chemicznych środków retrakcyjnych używanych przez polskich stomatologów. Czas Stomatol 2007; LX (2): 127-132.
- Nowakowska D, Panek H, Nowakowska M, Nowakowska A: Retrakcja dziąsła brzeżnego – badania ankietowe wśród polskich lekarzy stomatologów. Część I. Preferencje metod, materiałów i środków chemicznych. Protet Stomatol 2006; LVI (5): 352-360.
- Nowakowska D: Wpływ astrigentów retrakcyjnych na tkanki dziąsła brzeżnego na podstawie przeglądu badań in vivo. Protet Stomatol 2009; LXIX (2): 128-133.
- Nowakowska D, Raszewski Z: Wartość pH tradycyjnych i eksperymentalnych leków do retrakcji dziąsła brzeżnego. Dent Med Problems 2010; 47 (1): 76-80.
- Ayo-Yusuf OA, Driessen CH, Botha AJ: SEM-EDX Study of prepared dentine surfaces exposed to gingival retraction fluids. J Dent 2005; 33 (9): 731-739.
- Kimmes NS, Olson TL, Shaddy RS, Latta MA: Effect of ViscoStat and ViscoStat Plus on composite shear bond strength in the presence and absence of blood. J Adhes Dent 2006; 8: 363-366.
- Harnirattisai C, Kuphasuk W, Senawongse P, Tagami J: Bond Strengths of Resin Cements to Astringent-contaminated Dentin. Oper Dent 2009; 34 (4): 415-422.
- Ortiz RF, Philips RW, Swartz ML, Osborne JW: Effect of composite resin bond agent on microleakage and bond strength. J Prosthet Dent 1979; 41: 51-57.

nadesłano: 14.02.2011

zaakceptowano do druku: 02.03.2011

Adres do korespondencji:

\*Agnieszka Mielczarek

Zakład Stomatologii Zachowawczej IS WUM

ul. Miodowa 18, 00-246 Warszawa

tel.: (22) 502 20 32

e-mail: agam@wumwaw.edu.pl