

# Ocena struktury oraz utrzymania wypełnień kompomerowych w zębach trzonowych mlecznych po zastosowaniu systemu wiążącego self-etch i total-etch – 6-miesięczne obserwacje\*\*

Sylvia Majewska-Beśka<sup>1</sup>, \*Joanna Szczepańska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Studia doktoranckie, Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny, Łódź  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

<sup>2</sup>Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny, Łódź  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Joanna Szczepańska

## ASSESSMENT OF STRUCTURE AND RETENTION OF COMPOMER FILLINGS IN PRIMARY MOLARS AFTER APPLICATION OF SELF-ETCH AND TOTAL-ETCH ADHESIVE SYSTEMS – 6-MONTH OBSERVATIONS

### Summary

**Introduction:** Light-cured fillings in primary teeth do not present as good retention as in permanent. Thinner hard tissue structure, it's weaker mineralization and often difficult cooperation with the patient affects adhesion quality.

**Aim:** Assessment of structure and retention of light-cured restorations – Compoglass F, in primary teeth after application of Opti Bond Solo Plus – total-etch, and self-etch adhesive system – Xeno V, 6 months after filling the cavities.

**Material and methods:** 28 children at age of 2.5 to 8 underwent treatment. Carious cavities were filled in the 21 first primary molars and 30 second primary molars and one canine. Overall 52 carious cavities of classes I, II and V according to Black were prepared and filled with the Compoglass F, after previous application of Opti Bond Solo Plus or Xeno V. Ryge's scale was adopted for the estimation.

**Results:** After applying Opti Bond Solo Plus 84.6% were estimated for "0". In case of Xeno V "0" was reported in 38.5%. Total loss of retention concerned 2 among 52 examined restorations. In none of preserved fillings symptoms of secondary caries were detected.

**Conclusions:** When Xeno V was used porosity of the compomer's margin was more often observed compared to the Opti Bond Solo Plus. Marginal adaptation of compomer light – cured fillings was improved after additional etching the edge of the enamel in total-etch technique.

**Key words:** primary teeth, caries, adhesives, compomers

### WSTĘP

Występowanie próchnicy w zębach mlecznych w Polsce w dalszym ciągu pozostaje na wysokim poziomie. W przypadku 6-latków jedynie 14% dzieci jest wolnych od próchnicy. U dzieci w wieku wczesnoszkolnym w Polsce puw wzrasta od 3. do 7. roku życia z 2,7 do 5,62. Tak więc Polska nie zrealizowała celu wyznaczonego przez WHO na rok 2010 dla krajów europejskich, który oznaczał co najmniej 60% dzieci wolnych od próchnicy

w podanym przedziale wiekowym (1-3). Przyczynę tego stanu należy głównie upatrywać w braku świadomości prozdrowotnej rodziców i lekceważeniu przez nich dbałości o zęby mleczne, złej higienie jamy ustnej dzieci, niezgłaszaniu się do stomatologa na pierwszą wizytę około 1,5 roku życia dziecka ani na odpowiednio częste wizyty kontrolne.

Często w leczeniu próchnicy w zębach mlecznych wykorzystywane są kompomery ze względów estetycznych

\*\*Praca finansowana z projektu badawczego dla młodych naukowców i doktorantów UM w Łodzi nr 502-03/2-043-02/502-24-02.

i łatwości zakładania do ubytku. Otwartym problemem jest nadal zastosowanie odpowiedniego systemu wiążącego, który zapewni dobry stan i utrzymanie wypełnienia, a jego stosowanie nie będzie nadmiernie skomplikowane. Najnowsze systemy adhezyjne samotrawiące (ang. *self-etch*) łączą cechy wytrawiacza, primera i żywicy, których jednym z celów wprowadzenia było skrócenie czasu pracy. Jak wynika z wielu badań, w tym m.in. Brackett i wsp. (4), jednoskładnikowe, samotrawiące systemy wiążące posiadają właściwości kondycjonowania tkanek twardych zęba, jednak nie pozwalają na uzyskanie tak dobrych parametrów połączenia z tkankami zęba jak te wymagające wstępnie wytrawiania. Do dyspozycji pozostają nadal systemy typu „wytraw i splucz” (ang. *total-etch, etch & rinse*), wykorzystujące najczęściej 37% kwas fosforowy dla usunięcia warstwy mazistej i polepszenia warunków adhezji (5-8). Jednak szczególnie u małych dzieci zbyt długi zabieg, wiążący się z koniecznością dodatkowego założenia kształtki, oddzielnego zastosowania wytrawiacza, który może powodować pojawienie się nieprzyjemnego smaku oraz wielokrotnego wymywania wałków ligniny, jest nieraz bardzo trudny do efektywnego przeprowadzenia.

#### CEL PRACY

Celem pracy była ocena utrzymania i jakości wypełnień kompozytowych po zastosowaniu systemu Opti Bond Solo Plus aplikowanego po wytrawieniu tkanek zęba 37% kwasem fosforowym lub samotrawiącego systemu Xeno V.

#### MATERIAŁ I METODY

Do badań zakwalifikowano 28 pacjentów w wieku od 2,5 do 8 lat po zebraniu wywiadu, uzyskaniu zgody rodzica i pacjenta oraz po wyjaśnieniu, jak będzie przebiegał proces leczenia. Wypełniano ubytki próchni-

cowe w 21 pierwszych i 30 drugich zębach trzonowych mlecznych oraz w jednym mlecznym kie. Łącznie opracowano i wypełniono 52 ubytki I, II, V klasy wg Blacka, z próchnicą średnią oraz głęboką. W głębokich ubytkach zakładano podkład z cementu karboksylowego – Adhesor.

System Xeno V, aplikowany do ubytków w 26 zębach, nakładano jednorazowym aplikatorem przez 20 sekund, następnie osuszano powierzchnię przez 5 sekund oraz utwardzano światłem lampy polimeryzacyjnej przez 20 sekund. Po powtórnej aplikacji systemu w taki sam sposób, ubytki wypełniano materiałem kompozytowym Compoglass F i polimeryzowano światłem lampy przez 20 sekund.

W drugiej grupie stosowano Opti Bond Solo Plus również w 26 zębach, po uprzednim wytrawieniu powierzchni szkliwa i zębiny przez 15 sekund 37% kwasem fosforowym. Po dokładnym wyplukaniu kwasu i odizolowaniu ubytków od dostępu śliny wcierano system adhezyjny jednorazowym aplikatorem przez 15 sekund, po 3-sekundowym osuszeniu powierzchni w celu odparowania rozpuszczalnika, polimeryzowano światłem (20 sekund). Następnie ubytki wypełniano materiałem kompozytowym Compoglass F i polimeryzowano (20 sekund).

Oceny stanu wypełnień dokonano po upływie 6 miesięcy od wypełnienia ubytku. Zastosowano czterostopniową skalę Ryge'a według modyfikacji własnej (tab. 1), która polegała na wyróżnieniu w punkcie oceniającym strukturę powierzchni podpunktu „1a”. Zmiana wynikała z zaobserwowanych na powierzchni wypełnienia lekkich porowatości zlokalizowanych głównie w strefie połączenia z brzegiem szkliwa. Widocznych zmian nie można było sklasyfikować jako „uszkodzenie”, rozumiane jako ubytek części kompozytu. Natomiast przerwanie ciągłości połączenia na granicy ubytku i wypełnienia oceniano zgodnie ze stopniem uszkodzenia w punkcie

Tabela 1. Skala Ryge'a.

I – struktura powierzchni wypełnienia	II – kształt anatomiczny wypełnienia	III – przyleganie brzeżne wypełnienia	IV – retencja wypełnienia
0 – gładka, prawidłowy kolor, brak przebarwień	0 – odpowiedni kształt anatomiczny, odtworzone guzki, zachowane brzegi sieczne, punkty styczności i kontakty okluzyjne	0 – brak przerwania ciągłości szpary brzeżnej	0 – całkowicie zachowana retencja
1 – lekko porowata, z możliwością przywrócenia gładkości 1a – lekko porowata w miejscu połączenia brzegu ze szkliwem, ale istnieje możliwość przywrócenia gładkości	1 – wymaga niewielkiej korekty	1 – widoczne powierzchowne uszkodzenie brzegu	1 – częściowa mała utrata
2 – mocno porowata, silnie przebarwiona, nie ma możliwości wykonania korekty	2 – wymaga znacznej korekty, odroczone wymiany	2 – uszkodzenie brzegu, widoczna zębina lub podkład, ewentualne przebarwienie twardych tkanek zęba	2 – duża utrata retencji
3 – odłamana, bardzo silnie przebarwiona, konieczność natychmiastowej wymiany	3 – natychmiastowa wymiana, całkowita utrata retencji	3 – próchnica wtórna brzeżna, konieczność natychmiastowej wymiany	3 – całkowita utrata retencji

III skali Ryge'a. Oceniano również kształt anatomiczny i retencję założonego materiału Compoglass F.

Badanie przeprowadzono zgodnie z zaleceniami Konwencji Helsińskiej i zatwierdzono przez Lokalną Komisję Bioetyczną Uniwersytetu Medycznego w Łodzi – Uchwała Nr RNN/27/13/KE z 19 lutego 2013 roku.

#### WYNIKI

Analizując strukturę powierzchni wypełnień materiału Compoglass F po zastosowaniu systemu łączącego Opti Bond Solo Plus, stwierdzono w 22 z 26 przypadków wypełnień ocenę „0” (wypełnienie gładkie, prawidłowy kolor, brak przebarwień), co stanowiło 84,6%. Natomiast po użyciu systemu Xeno V wypełnień z oceną „0” odnotowano w 10 zębach (38,5% w grupie 26 badanych wypełnień) i była to różnica istotna statystycznie ( $p = 0,002$ ). Także różnica statystycznie znamienna, między dwoma systemami łączącymi, pojawiła się w ocenie „1” (lekką porowatą powierzchnią z możliwością przywrócenia gładkości przez polerowanie) ( $p = 0,001$ ). Ocenę „2” (powierzchnia mocno porowata, silnie przebarwiona, bez możliwości wykonania korekty wypełnienia) uzyskało 7,7% wypełnień po zastosowaniu systemu Opti Bond Solo Plus. Po użyciu Xeno V w przypadku 7,7% wypełnień odnotowano odłamaną, bardzo silnie przebarwioną powierzchnię i konieczność natychmiastowej wymiany – ocena „3” (tab. 2).

Ocena struktury powierzchni wypełnień w zależności od klasy ubytku wg Blacka wykazała, że w grupie 18 wypełnień ubytków I klasy 14 oceniono na „0”, co stanowi 77,8%. Ocenę „1” otrzymały 2 wypełnienia (11,1%). W grupie 29 wypełnień klasy II 14 oceniono na „0” (48,3%). Z oceną „1” również odnotowano 14 wypełnień. Spośród 5 wypełnień klasy V ocenę „0” uzyskały 4, co stanowiło 80% badanych wypełnień (tab. 3).

Ocena kształtu anatomicznego wykazała, że z 26 wypełnień po zastosowaniu systemu łączącego Opti Bond Solo Plus 24 oceniono na „0” (92,3%), co oznacza wypełnienie o odpowiednim kształcie anatomicznym, odtworzone guzki, zachowane brzegi sieczne, punkty styczności oraz kontakty okluzyjne. Tylko jedno wypełnienie było nieakceptowane klinicznie i wymagało znacznej korekty („2”). W przypadku użycia Xeno V 18 wypełnień oszacowano na „0” (69,2%), a 6 (23,1%) oznaczono jako „1”. Dwa wypełnienia oceniono na „3” ze względu na całkowitą utratę retencji (tab. 4).

Następnie poddano ocenie przyleganie brzeżne wypełnień. W grupie zębów mlecznych po zastosowaniu systemu Opti Bond Solo Plus 24 wypełnienia oceniono na „0”, co oznacza brak przerwania ciągłości szpary brzeżnej. Stanowiło to 92,3% w badanej grupie 26 wypełnień. W grupie z wykorzystanym systemem Xeno 19 wypełnień, stanowiących w badanej grupie 73,1%, oceniono na „0”, natomiast 5 wypełnień (19,2%) oceniono na „1” (tab. 5).

Tabela 2. Ocena struktury powierzchni wypełnienia w zależności od użytego systemu wiążącego Opti Bond Solo Plus oraz Xeno V.

Skala Ryge'a I	Materiał							
	Solo Bond		Xeno V		Razem		Solo vs Xeno	
	n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
0	22	84,6	10	38,5	32	61,5	9,831	0,002
1a	2	7,7	14	53,8	16	30,8	10,924	0,001
2	2	7,7	0	0,0	2	3,8	0,520	$p > 0,05$
3	0	0,0	2	7,7	2	3,8	0,520	$p > 0,05$
Razem	26	100,0	26	100,0	52	100,0	–	–

Tabela 3. Ocena struktury powierzchni wypełnienia w odniesieniu do klasy ubytku I, II, V wg Blacka.

Skala Ryge'a I	Klasa ubytku							
	1		2		5		Razem	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	14	77,8	14	48,3	4	80,0	32	61,5
1a	2	11,1	14	48,3	0	0,0	16	30,8
2	1	5,6	0	0,0	1	20,0	2	3,8
3	1	5,6	1	3,4	0	0,0	2	3,8
Razem	18	100,0	29	100,0	5	100,0	52	100,0

Tabela 4. Ocena kształtu anatomicznego wypełnienia w zależności od użytego systemu wiążącego Opti Bond Solo Plus oraz Xeno V.

Skala Ryge'a II	Materiał							
	Solo Bond		Xeno V		Razem		Solo vs Xeno	
	n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
0	24	92,3	18	69,2	42	80,8	3,095	p > 0,05
1	1	3,8	6	23,1	7	13,5	2,641	p > 0,05
2	1	3,8	0	0,0	1	1,9	0,000	p > 0,05
3	0	0,0	2	7,7	2	3,8	0,520	p > 0,05
Razem	26	100,0	26	100,0	52	100,0	–	–

Tabela 5. Ocena przylegania brzeżnego wypełnienia w zależności od użytego systemu wiążącego Opti Bond Solo Plus oraz Xeno V.

Skala Ryge'a III	Materiał							
	Solo Bond		Xeno V		Razem		Solo vs Xeno	
	n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
0	24	92,3	19	73,1	43	82,7	2,150	p > 0,05
1	1	3,8	5	19,2	6	11,5	1,696	p > 0,05
2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	–	–
3	1	3,8	2	7,7	3	5,8	0,000	p > 0,05
Razem	26	100,0	26	100,0	52	100,0	–	–

Oceniając retencję wypełnień, wykazano, że po zastosowaniu systemu Opti Bond Solo Plus 25 wypełnień zostało ocenionych na „0”, co oznacza całkowicie zachowaną retencję. W grupie zębów z wykorzystanym systemem Xeno V 22 wypełnienia zostały ocenione na „0” (84,6%), a 2 wypełnienia całkowicie utraciły retencję (tab. 6).

Ocena utrzymania wypełnień w zależności od głębokości ubytku wykazała, że z 30 wypełnień w ubytkach próchnicy średniej, niezależnie od użytego systemu

wiążącego, 28 uzyskało całkowitą retencję (93,3%). W grupie 22 wypełnień z głęboką próchnicą, 19 zostało ocenionych na „0”, co stanowi 86,4% (tab. 7). W żadnym z wypełnionych ubytków nie zaobserwowano objawów próchnicy wtórnej.

#### DYSKUSJA

Do wypełniania zębów mlecznych można stosować tradycyjne cementy szkło-jonomerowe, cementy szkło-jonomerowe modyfikowane żywicą, materiały

Tabela 6. Ocena retencji wypełnienia w odniesieniu do użytego systemu wiążącego – Opti Bond Solo Plus oraz Xeno V.

Skala Ryge'a IV	Materiał							
	Solo Bond		Xeno V		Razem		Solo vs Xeno	
	n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
0	25	96,1	22	84,6	47	90,4	0,885	p > 0,05
1	1	3,8	2	7,7	3	5,8	0,000	p > 0,05
2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	–	–
3	0	0,0	2	7,7	2	3,8	0,520	p > 0,05
Razem	26	100,0	26	100,0	52	100,0	–	–

Tabela 7. Ocena retencji wypełnienia w odniesieniu do próchnicy głębokiej i średniej.

Skala Ryge'a IV	Rozpoznanie							
	c. media		c. prof.		Razem		c. media vs c. prof.	
	n	%	n	%	n	%	$\chi^2$	p
0	28	93,3	19	86,4	47	90,4	0,885	p > 0,05
1	1	3,3	2	9,1	3	5,8	0,000	p > 0,05
2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	–	–
3	1	3,3	1	4,5	2	3,8	0,520	p > 0,05
Razem	30	100,0	22	100,0	52	100,0	–	–

kompozycyjne, materiały kompozycyjne modyfikowane polikwasami – kompomery, cermety – cementy ceramiczno-metaliczne, giomery – materiały kompozytowe, w których wypełniaczem jest sproszkowany cement szkło-jonomerowy, ormocery – organicznie modyfikowana ceramika, amalgamat, korony stalowe. Wypełnienia kompomerowe są dobrym rozwiązaniem w przypadku zębów mlecznych, dla ubytków klas I, II oraz V, ze względu na właściwości estetyczne, uwalnianie fluoru oraz wytrzymałość większą niż w przypadku cementów szkło-jonomerowych (9-11).

W przeprowadzonym badaniu zaobserwowano całkowitą utratę retencji 2 wypełnień kompomerowych w 2 zębach nr 65 spośród 52 wypełnień założonych w zębach trzonowych mlecznych i jednym mlecznym kle. W obydwu przypadkach użyty był samotrąwiający system adhezyjny Xeno V przed wypełnieniem ubytku klasy II na powierzchni mezjalnej ze zdiagnozowaną próchnicą średnią oraz w ubytku klasy I z próchnicą głęboką. Wypełnienia w ubytkach głębokich miały porównywalną retencję do wypełnień w ubytkach z próchnicą średnią, pomimo zastosowanego podkładu i zmniejszenia obszaru adhezji. Na powierzchni wypełnień zakładanych po aplikacji systemu Xeno V odnotowano częściej niż po zastosowaniu systemu typu „wytraw i splucz” – Opti Bond Solo Plus – porowatości brzegu wypełnienia oraz widoczne powierzchniowe uszkodzenie brzegu wypełnienia, co może mieć związek z niedostatecznym wytrawieniem brzegu szkliwa przez system samotrąwiający.

Mikromechaniczną retencję wypełnień światłoutwardzalnych można osiągnąć poprzez całkowite usunięcie warstwy mazistej za pomocą kwasu fosforowego. Alternatywą jest użycie samotrąwiających systemów adhezyjnych, które dzielą się na: silne o pH < 1, pośrednio silne – pH ≈ 1,5 oraz łagodne – pH ≥ 2,5 (12). Zawierają one kwaśne monomery, modyfikują warstwę mazistą i wykorzystują ją jako substrat łączący powierzchnię zębiny z wypełnieniem (6, 7). Badania *in vitro* sił połączeń adhezyjnych materiałów światłoutwardzalnych z tkankami zęba wykazują lepsze wyniki niż w praktyce klinicznej, gdzie system wiążący łączy się ze zmienioną próchnicowo zębina, w kanalikach zębinowych obecne są złoże mineralne, a szersza warstwa zdeminiarizowa-

na stanowi zbyt dużą przeszkodę dla wolnych monomerów żywicy adhezyjnej na drodze do sieci włókien kolagenowych. Warstwa mazista powstała po opracowaniu ubytku próchnicowego różni się od tej powstałej na powierzchni zdrowej zębiny – jest grubsza i ma więcej komponentów organicznych. 37% kwas fosforowy może skutecznie usunąć warstwę mazistą, odsłaniając kanaliki zdrowej zębiny, natomiast w przypadku zainfekowanej próchnicą nie wszystkie kanaliki mogą zostać odblokowane. Przyczyna może leżeć w proporcjach substancji organicznych do nieorganicznych. Kwas fosforowy usuwa skutecznie związki mineralne, tak więc efektywniej usuwa warstwę mazistą powstałą na bazie zdrowej tkanki twardej, co sprzyja osiągnięciu lepszych parametrów siły wiązania (13-15). Systemy samotrąwiące o wyższym pH niż kwas fosforowy mogą niedostatecznie rozpuszczać złoże mineralne w kanalikach zębinowych, co przekłada się na niedostateczną infiltrację w strukturę zębiny oraz tworzenie krótszych wypustek warstwy hybrydowej (14). Również według Grégoire'a i Ahmeda (8) użycie kwasu fosforowego do całkowitego usunięcia warstwy mazistej pozwala uzyskać lepsze parametry siły wiązania z zębina, choć systemy samotrąwiące, takie jak Xeno, także mogą osiągać satysfakcjonujące i porównywalne wyniki.

Według Nakaoki i wsp. (16) wartość siły adhezji systemu Xeno III do powierzchni zębiny stałych zębów oscyluje wokół 30 MPa zarówno w sytuacji pojedynczej, jak i podwójnej aplikacji systemu wiążącego – producent zaleca podwójną aplikację. Zgodnie z badaniami autorów nie ma znaczącej różnicy w parametrach siły wiązania, widoczne są jednak różnice w strukturze powierzchni zębiny – wypustki żywicy adhezyjnej szczelniej wypełniały kanaliki zębinowe po podwójnej aplikacji. Xeno jest zaliczany do systemów o niskim pH, co wiąże się z możliwością efektywnego rozpuszczania warstwy mazistej.

Więszym problemem wydaje się kwestia wytrawienia i adhezji do szkliwa. Samotrąwiące systemy wiążące mają słabszą siłę adhezji do brzegu szkliwa niż systemy użyte w tzw. technice *total-etch*, po uprzednim wytrawieniu szkliwa kwasem fosforowym (7, 15, 17, 18). Wydaje się zatem, że niższe pH sprzyja lepszym parametrom

siły wiązania i lepszemu przyleganiu brzegu wypełnienia do szkliwa. Z tego powodu starsze generacje systemów samotrawiących o wyższym pH nie zapewniały dobrej jakości połączenia ze szkliwem (7). Frankenberger i Tay (19) również wskazują na lepszą jakość przylegania brzeżnego wypełnień światłoutwardzalnych po zastosowaniu tzw. systemów „wytraw i splucz” niż samotrawiących systemów adhezyjnych. W przypadku zębów stałych wcześniejsze wytrawienie powierzchni szkliwa umożliwia penetrację żywicy systemu łączącego na głębokość 53,97  $\mu\text{m}$ , podczas gdy system samotrawiący osiąga głębokość 40,55  $\mu\text{m}$ . Wzory trawienia szkliwa nie są tak wyraziste jak w pierwszym przypadku, co zgodnie z wnioskami niektórych autorów może przekładać się na gorszą jakość przylegania brzeżnego. Jednakże osiągnięta siła wiązania jest wystarczająca do utrzymania wypełnienia (7, 20).

Grégoire i Ahmeda (8) również podkreślają, że wprawdzie system Xenon III ma niskie pH oraz dobre właściwości kondycjonowania szkliwa, usuwanie jonów wapnia ze struktury szkliwa jest na poziomie 1 ppm, podczas gdy po zastosowaniu 36% kwasu fosforowego osiąga wartość 1,40 ppm. Znacząco różni się jednak jeżeli chodzi o możliwości usuwania związków fosforu – 5,22 ppm dla Xenon i 24 ppm po wytrawieniu kwasem. Tak więc niska wartość pH systemów wiążących nie jest jedyną kwestią dla osiągnięcia dobrych właściwości kondycjonowania szkliwa. Roggendorf i wsp. (21) zwracają uwagę, że po zastosowaniu systemów całkowicie trawiących, w tym Xenon V, obserwuje się więcej luk w rejonie połączenia „bondu” ze szkliwem niż systemów powiązanych z wytrawieniem kwasem fosforowym.

Producenci systemów wiążących nie przewidzieli odmiennych procedur stosowania żywic adhezyjnych w zębach mlecznych, pomimo mniejszej siły wiązania i trwałości wypełnień światłoutwardzalnych w porównaniu z zębami stałymi, niezależnie od użytego systemu wiążącego, samotrawiącego czy typu „wytraw i splucz” (5, 22). Jednak w badaniach przeprowadzone przez Courson i wsp. (23) system adhezyjny Opti Bond Solo Plus osiągnął siłę adhezji do zębiny zębów mlecznych na poziomie 15 MPa, w tym samym badaniu siła adhezji do zębiny stałych zębów również wyniosła 15 MPa.

Osorio i wsp. (24) sugerują, że skrócenie czasu wytrawiania szkliwa i zębiny zębów mlecznych oraz czasu aplikacji systemów samotrawiących, szczególnie o niskim pH, może mieć korzystny wpływ na poprawę adhezji ze względu na lepszą infiltrację struktury zębiny. Nör i wsp. (25) zaobserwowali zwiększoną porowatość struktury zębiny zębów mlecznych po 15-sekundowym działaniu kwasu fosforowego. Autorzy sugerują skrócenie czasu wytrawiania zębów mlecznych o połowę, co ma zapewnić dostateczne usunięcie warstwy mazistej z powierzchni ubytku – ma ona mniejszą grubość w porównaniu z warstwą powstałą na zębinie stałych zębów. Skrócenie czasu wytrawiania może przyczynić się do zmniejszenia ryzyka nadmiernej demineralizacji tkanek i polepszenia adhezji wypełnień. Bolaños-Carmona

i wsp. (26) sugerują jednak, że zbyt krótki czas trawienia zębiny w zębach mlecznych – 5 sekund – miał również niekorzystny wpływ na wartość siły adhezji – 6,20 MPa. Dla porównania 15- i 30-sekundowe działanie kwasu fosforowego pozwoliło osiągnąć wartość 13 MPa.

## WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

1. W przypadku zastosowania samotrawiącego systemu adhezyjnego występowało większe ryzyko porowatości w rejonie brzegu wypełnienia niż po aplikacji systemu typu „wytraw i splucz”.
2. Przyleganie brzeżne materiału kompozytowego było dokładniejsze po uprzednim dodatkowym wytrawieniu brzegu szkliwa.
3. Retencja wypełnień w ubytkach głębokich, mimo zastosowanego podkładu, była porównywalna z utrzymaniem wypełnień w ubytkach z próchnicą średnią. □

## Piśmiennictwo

1. Adamowicz-Klepalska B, Borysewicz-Lewicka M, Dobrzańska A et al.: Aktualny stan wiedzy na temat indywidualnej profilaktyki fluorkowej choroby próchnicowej u dzieci i młodzieży. Niezależny Panel Ekspertów. *J Stoma* 2013; 66(4): 428-453.
2. Szatko F, Rabęda A, Bromblik A: Ocena skuteczności systemu opieki stomatologicznej na podstawie analizy porównawczej stanu uzębienia i potrzeb stomatologicznych dzieci w wieku przedszkolnym. *Czas Stomatol* 2008; 61(1): 61-68.
3. Bromblik A, Wierzbicka M, Szatko F: Wpływ uwarunkowań środowiskowych na zapadalność i przebieg próchnicy zębów u dzieci. *Czas Stomatol* 2010; 63(5): 301-309.
4. Brackett W, Ito S, Nishitani Y et al.: The Microtensile Bond Strength of Self-etching Adhesives to Ground Enamel. *Oper Dent* 2006; 31-33: 332-337.
5. Yaseen S, Subba Reddy V: Comparative evaluation of shear bond strength of two self-etching adhesives (sixth and seventh generation) on dentin of primary and permanent teeth: An in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prevent dent* 2009; 27(1): 33-38.
6. Vashisth P, Goswami M, Mittal M, Chaudhary S: Comparative evaluation of the effect of different bonding agents on the ultramorphology of primary tooth dentin and the resin dentin interface. *J Conserv Dent* 2012; 15: 357-362.
7. Perdigão J, George G, Lopes M: Influence of conditioning time on enamel adhesion. *Quintessence Int* 2006; 37: 35-41.
8. Grégoire G, Ahmed Y: Evaluation of the enamel etching capacity of six contemporary self-etching adhesives. *J Dent* 2007; 35: 388-397.
9. Nicholson J: Polyacid – modified composite resins (“compomers”) and their use in clinical dentistry. *Dent Mater* 2007; 23: 615-622.
10. Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R: Restorative materials in the primary dentition of polycaries patients. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007; 8(1): 29-35.
11. Marks L, Faict N, Welbury R: Literature review: Restorations of class II cavities in the primary dentition with compomers. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010; 11(3): 109-114.
12. Van Meerbeek B, Peumans M, Poitevin A et al.: Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater* 2010; 26: e100-e112.
13. Mascarenhas Oliveira A, Monti Lima L, Pizzolitto AC, Santos-Pinto L: Evaluation of the Smear Layer and Hybrid Layer in Noncarious and Carious Dentin Prepared by Air Abrasion System and Diamond Tips. *Microsc Res Tech* 2010; 73: 597-605.
14. Nakajima M, Kunawarote S, Prasansuttiporn T, Tagami J: Bonding to caries-affected dentin. *Japanese Dent Sci Rev* 2011; 47: 102-114.
15. Yazici A, Çelik Ç, Özgünlaltay G, Dayangaç B: Bond strength of different adhesive systems to dental hard tissues. *Oper Dent* 2007; 32: 166-172.
16. Nakaoki Y, Sasakawa W, Horiuchi S et al.: Effect of double-application of all-in-one adhesives on dentin bonding. *J Dent* 2005; 33: 765-772.

17. Margvelashvili M, Goracci C, Beloica M et al.: *In vitro* evaluation of bonding effectiveness to dentin of all-in-one adhesives. *J Dent* 2010; 38: 106-112. 18. Erickson R, Barkmeier W, Kimmes N: Fatigue of enamel bonds with self-etch adhesives. *Dent Mater* 2009; 25: 716-720. 19. Frankenberger R, Tay F: Self-etch vs etch-and-rinse adhesives: effect of thermo-mechanical fatigue loading on marginal quality of bonded resin composite restorations. *Dent Mater* 2005; 21: 397-412. 20. Ramesh Kumar K, Shanta Sundari K, Venkatesan A, Chandrasekar S: Depth of resin penetration into enamel with 3 types of enamel conditioning methods: A confocal microscopic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 479-485. 21. Roggendorf M, Krämer N, Appelt A et al.: Marginal quality of flowable 4-mm base vs. conventionally layered resin composite. *J Dent* 2011; 39: 643-647. 22. Mithiborwala S, Chaugule V, Munshi A, Patil V: A comparison of the resin tag penetration of the total etch and the self-etch dentin bonding systems in the primary teeth: An *in vitro* study. *Contemp Clin Dent* 2012; 3: 158-163. 23. Courson F, Boutern D, Ruse N, Degrange M: Bond strengths of nine current dentine adhesive systems to primary and permanent teeth. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 296-303. 24. Osorio R, Aguilera F, Otero P et al.: Primary dentin etching time, bond strength and ultra-structure characterization of dentin surfaces. *J Dent* 2010; 38: 222-231. 25. Nör J, Feigal R, Dennison J, Edwards C: Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent* 1997; 19: 246-252. 26. Bolaños-Carmena V, González-López S, Briones-Luján T et al.: Effects of etching time of primary dentin on interface morphology and microtensile bond strength. *Dent Mater* 2006; 22: 1121-1129.

nadesłano: 26.03.2014

zaakceptowano do druku: 07.05.2014

Adres do korespondencji:

\*Joanna Szczepańska

Zakład Stomatologii Wieków Rozwojowych UM

ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź

tel.: +48 (42) 675-75-16

e-mail: joanna.szczepanska@umed.lodz.pl