

\*ALICJA PORENCZUK<sup>1</sup>, BARTŁOMIEJ GÓRSKI<sup>2</sup>, WIOLETTA BIELAS<sup>1</sup>, DARIUSZ GOZDOWSKI<sup>3</sup>,  
AGNIESZKA MIELCZAREK<sup>1</sup>

# Ocena porównawcza właściwości klinicznych materiału wypełnieniowego pakowanego w blistry

<sup>1</sup>Zakład Stomatologii Zachowawczej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. Agnieszka Mielczarek

<sup>2</sup>Zakład Chorób Błony Śluzowej i Przyzębia, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Kierownik Zakładu: prof. zw. dr hab. n. med. Renata Górka

<sup>3</sup>Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki, Wydział Rolnictwa i Biologii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. inż. Krzysztof Pawłowski

## SŁOWA KLUCZOWE

materiały wypełnieniowe, modelowanie, polerowanie, estetyka wypełnień, kontrola zakażeń krzyżowych

## STRESZCZENIE

**Wstęp.** Szerokie wskazania do stosowania polimerowych materiałów złożonych w leczeniu ubytków twardych tkanek zębów wynikają z zachodzącego postępu technologicznego. Nowa grupa materiałów odtwórczych zapobiegających zakażeniom krzyżowym ma zapewnić sterylność zabiegu, przy jednoczesnym zachowaniu parametrów klinicznych ważnych zarówno dla lekarza dentysty, jak i pacjenta. Jednorazowe opakowanie umożliwia wykorzystanie określonej porcji do odbudowy pojedynczego ubytku i zapobiega użyciu materiału podczas kolejnego zabiegu.

**Cel pracy.** Celem badania było porównanie właściwości klinicznych w zakresie aplikacji, modelowania, polerowania i estetyki materiału wypełnieniowego pakowanego w blistry względem innych materiałów polimerowych do wypełnień.

**Materiał i metody.** Przeprowadzono badanie ankietowe wśród 56 studentów Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Studenci otrzymali jednorazowy blister materiału wypełnieniowego do odbudowy pojedynczego ubytku, po czym wypełnili ankietę dotyczącą pracy klinicznej z tym materiałem. Zwrócone dane poddano analizie przy pomocy testu chi-kwadrat dla istotności statystycznej  $p < 0,05$ .

**Wyniki.** Całkowita responsywność badania wyniosła 44,6%. Pobieranie materiału wypełnieniowego z blistra uznano za wygodne (84%). Aplikacja materiału do ubytku została oceniona bardzo dobrze przez 92% respondentów, zaś 72% studentów uznało ten materiał za istotnie łatwiejszy w zakresie aplikacji i polerowania względem innych materiałów wypełnieniowych. Również 72% respondentów uznało materiał za istotnie bardziej estetyczny niż pozostałe materiały wypełnieniowe.

**Wnioski.** Materiał wypełnieniowy zapobiegający zakażeniom krzyżowym, pakowany w blistry, jest łatwy w aplikacji do ubytku, dobrze się modeluje i poleruje. Pakowanie w blistry jest wygodne w użyciu dla lekarza i asystentki. Z uwagi na bardzo dobrą estetykę może być szczególnie dedykowany do odbudów estetycznych.

## WSTĘP

Stomatologia zachowawcza opiera się na materiałach rekonstrukcyjnych, głównie złożonych, zbudowanych z matrycy składającej się z organicznych monomerów i nieorganicznego wypełniacza, którego wielkość i procentowy udział w materiale decydują o jego klasyfikacji i zastosowaniu klinicznym. Niewątpliwymi zaletami materiałów złożonych są różnorodność i uniwersalność, dzięki czemu można je wykorzystać zarówno w odcinku

przednim, jak i bocznym (1). Szerokie wskazania do stosowania materiałów złożonych w leczeniu rekonstrukcyjnym wynikają z postępu technologicznego, dążącego do eliminacji ich wad, m.in. skurczu polimeryzacyjnego, mikroprzecieku brzeżnego, porowatości, cytotoksyczności i działania alergizującego (1, 2). Kompozyty mikrohybrydowe, w skład których wchodzi część nieorganicznego wypełniacza o wielkości 0,4-1  $\mu\text{m}$  (3), stanowią uniwersalną grupę materiałów do wypełnień wszystkich klas

ubytków (4). Wprowadzone do użytku klinicznego na początku XXI wieku nanokompozyty zawierają prepolimerizowane nanocząstki wypełniacza i ich agregaty o wielkości 25-75 nm, których małe rozmiary umożliwiają zwiększenie ich udziału w materiale do 79,5% (5). Zmniejszenie ilości matrycy zawierającej monomery hydrofilowe oraz zwiększenie ilości nieorganicznego wypełniacza są czynnikami wpływającymi na zmniejszenie sorpcji wody przez materiał i, w efekcie, zwiększenie jego wytrzymałości fizycznej (6, 7). Materiały te cechują się zatem zwiększoną odpornością na starcie (3, 8), co sprawia, że są szczególnie dedykowane do odbudowy ubytków poddanych obciążeniom zwarciowym. Oprócz właściwości mechanicznych, nanokompozyty cechują się również bardzo dobrą estetyką (9). Materiały zapobiegające zakażeniom krzyżowym na bazie żywicy polimerowej stanowią nową grupę materiałów odtwórczych, których zadaniem jest zapewnienie sterylności zabiegu, przy jednoczesnym spełnieniu oczekiwań lekarza i pacjenta. O ich działaniu protekcyjnym decyduje opakowanie, którego koncepcja jest ludzko podobna do blisterów tabletek, w których każda tabletkę zapakowana jest oddzielnie. Różne wielkości blistra stwarzają możliwość wykorzystania odpowiedniej porcji materiału podczas rekonstrukcji zachowawczej pojedynczego ubytku. W trakcie zabiegu materiał musi być zużyty w jak najkrótszym czasie, gdyż otwarte opakowanie nie zapewnia jego dostatecznej izolacji od środowiska zewnętrznego. Przedstawicielem tego rodzaju materiału jest światłoutwardzalny, mikrohybrydowy materiał wypełnieniowy Next (Dental Life Sciences (mfg Ltd., Wigan, Wielka Brytania)), dedykowany do wypełniania wszystkich klas ubytków zarówno próchnicowego, jak i niepróchnicowego pochodzenia. Określone przez producenta porcje materiału (0,07 i 0,2 g) są pakowane w jednorazowe, sterylne blistry. Skład chemiczny materiału przedstawia rycina 1.

## CEL PRACY

Celem badania była ocena porównawcza właściwości klinicznych w zakresie aplikacji, modelowania, polerowania i estetyki materiału wypełnieniowego pakowanego w blistry Next z innymi materiałami polimerowymi do wypełnień.

## MATERIAŁ I METODY

Przeprowadzono badanie ankietowe wśród 56 studentów (tab. 1) Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Każdy student otrzymał 0,07 g blister materiału Next (mfg Ltd., Wigan, Wielka Brytania; kolor A2) do wypełnienia wybranego przez siebie ubytku zęba. Po rekonstrukcji ubytku poproszono studentów o indywidualne, anonimowe wypełnienie ankiety zawierającej 25 pytań dotyczących materiału. Pytania ankiety skonstruowano w ten sposób, aby studenci mogli dokonać porównania właściwości klinicznych materiału Next z polimerowym materiałem wypełnieniowym, który stosują rutynowo podczas zajęć praktycznych. Badanie umożliwiło wyrażenie dowolnej opinii studenta o materiale wypełnieniowym Next.



Ryc. 1. Skład chemiczny materiału wypełnieniowego Next

Tab. 1. Dystrybucja responsywności badania według roku studiów oraz całkowita responsywność badania

| Rok studiów | Płeć      | N (%)    | Liczba wydanych ankiet           | Liczba zwróconych ankiet (%)           |
|-------------|-----------|----------|----------------------------------|----------------------------------------|
| III         | kobiety   | 3 (30)   | 28                               | 10 (35,7)                              |
|             | mężczyźni | 7 (70)   |                                  |                                        |
| IV          | kobiety   | 5 (62,5) | 21                               | 8 (38,1)                               |
|             | mężczyźni | 3 (37,5) |                                  |                                        |
| V           | kobiety   | 7 (100)  | 7                                | 7 (100)                                |
|             | mężczyźni | 0        |                                  |                                        |
| Ogółem      |           |          | Całkowita liczba wydanych ankiet | Całkowita liczba zwróconych ankiet (%) |
| Kobiety     |           | 15 (60)  | 56                               | 25 (44,6)                              |
| Mężczyźni   |           | 10 (40)  |                                  |                                        |

Wypełnienie ankiety zajęło przeciętnie 15 min. Dane ze wszystkich zwróconych ankiet zanalizowano przy pomocy testu chi-kwadrat i oprogramowania SPSS 10.0 dla systemu Windows (SPSS Inc., Chicago, Stany Zjednoczone). Za istotne statystycznie przyjęto dane o  $p < 0,05$ .

## WYNIKI

Wypełnioną ankietę zwróciło 25 studentów (15 kobiet (60%) i 10 mężczyzn (40%)). Responsywność badania wynosiła odpowiednio 37,5% (III rok), 38,1% (IV rok), 100% (V rok). Całkowita responsywność badania wyniosła 44,6% (tab. 1). Wyniki istotne statystycznie pokazuje tabela 2. Aż 84% studentów wszystkich lat porównywało materiały Next z mikrohybrydowym materiałem wypełnieniowym Charisma Classic (CC; Heraeus Kultzer GmbH, Hanau, Niemcy). Pozostali studenci (8%) dokonali porównania Next z mikrohybrydowym materiałem wypełnieniowym Gradia Direct (GD; GC Europe N.V., Leuven, Belgia) i nanohybrydowym materiałem wypełnieniowym Filtek™ Ultimate (FU; 3M ESPE, Seefeld, Niemcy). Pobieranie materiału Next z blistra uznano za wygodne (84%), co stanowiło istotną większość odpowiedzi (przedział ufności 63,9-95,5% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p < 0,001$ ). Aplikacja Next do ubytku została oceniona bardzo dobrze przez 92% studentów (przedział ufności 74-99% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p < 0,001$ ). Aż 72% studentów uznało Next za istotnie łatwiejszy w zakresie aplikacji do ubytku i modelowania względem wszystkich pozostałych materiałów wypełnieniowych (przedział ufności 50,6-87,9% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,043$ ). Pozostałe 20% respondentów stwierdziło, że aplikacja i modelowanie Next są podobne do pracy z CC, a 8% uznało go za trudniejszy w pracy względem CC i GD. Konsystencję Next uznano za bardziej miękką względem pozostałych materiałów wypełnieniowych (64%; przedział ufności 42,5-82% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,230$ ). Stosowany rutynowo materiał wypełnieniowy spełnia walory estetyczne dla 36% studentów (24% CC; 8% GD; 4% FU), zaś 72% respondentów uznało Next za istotnie bardziej estetyczny (przedział ufności 50,6-87,9% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,004$ ).

Istotna statystycznie większość studentów (88%) dobrze oceniła Next w zakresie polerowania (przedział ufności 68,8-97,5% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,001$ ), z czego jedynie 36% potwierdziło, że polerowanie materiału Next jest łatwiejsze niż CC i FU (przedział ufności 18-57,5% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,946$ ). Dla pozostałych 12% respondentów polerowanie Next było podobne do CC i GD. 68% studentów uznało, że pakowanie materiałów wypełnieniowych w blistry może ułatwić lekarzowi samodzielną pracę (przedział ufności 46,5-85,1% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,108$ ), zaś 32% stwierdziło, że materiały w blistrach ułatwiają pracę samej asysty (przedział ufności 14,9-53,5% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,108$ ). Jedynie 8% ankietowanych uznało, że pakowanie materiałów w blistry utrudnia (przedział ufności 4,5-36,1% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,108$ ) lub wprowadza chaos podczas zabiegu (przedział ufności 1,0-26,0% dla  $\alpha = 0,05$ ;  $p = 0,999$ ).

## DYSKUSJA

W stomatologii odtwórczej pojawiają się nowe koncepcje materiałów wypełnieniowych. Postęp w tej dziedzinie jest ogromny i występuje wielofalowo. Dbłość o sterylność zabiegu i rosnące wymagania pacjentów dotyczące jakości przeprowadzanych zabiegów stomatologicznych wzmacniają ideę produkcji materiałów sterylnych. Mnogość produktów sprawia, że wybór materiału odtwórczego odpowiedniego dla danego przypadku klinicznego może sprawiać trudności. Innymi kryteriami doboru należy się kierować podczas uzupełniania ubytków w strefie estetycznej, gdzie decydujące będą odpowiednia kolorystyka i świetne parametry optyczne, takie jak fluorescencja i translucencja, stabilność koloru, łatwość polerowania i związany z tym połysk materiału (10), zaś do rekonstrukcji ubytków zlokalizowanych w strefach obciążenia zwarcowego odpowiednie będą materiały o wysokich parametrach fizycznych, cechujące się brakiem przepuszczalności dla promieni rentgenowskich, co umożliwi ich późniejszą kontrolę radiologiczną (1). Materiały zapobiegające zakażeniom krzyżowym są odpowiedzią na potrzeby zarówno pacjentów, jak i lekarzy dentyków.

Tab. 2. Istotne statystycznie ( $p < 0,05$ ) wyniki badania

| Pytanie ankietowe                                                                                                         | Procentowy (%) udział odpowiedzi pozytywnych | Procentowy (%) udział odpowiedzi negatywnych |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Czy pobieranie materiału Next z blistra jest wygodne podczas pracy klinicznej?                                            | 84*                                          | 16                                           |
| Czy materiał Next dobrze się aplikuje do ubytku?                                                                          | 92*                                          | 8                                            |
| Czy materiał Next jest łatwiejszy w zakresie aplikacji do ubytku i modelowania niż materiał, z którym rutynowo pracujesz? | 72*                                          | 28                                           |
| Czy materiał Next jest bardziej estetyczny niż materiał, z którym rutynowo pracujesz?                                     | 72*                                          | 28                                           |
| Czy materiał Next dobrze się poleruje?                                                                                    | 88*                                          | 12                                           |

\*istotne statystycznie dla  $p < 0,05$

Mają za zadanie spełnić wymagania estetyczne pacjenta oraz zapewnić im komfort i sterylność zabiegu. Dają one lekarzowi wybór względem kolorystyki materiału i potencjalnie zmieniają ekonomię przeprowadzanych zabiegów. Dzięki porcjowaniu i oddzielnemu, szczelnemu pakowaniu lekarz nie musi dysponować kilkugramową strzykawką materiału o rzadko stosowanej kolorystyce, co potencjalnie zmniejsza straty spowodowane starzeniem się takiego materiału. Jednakże rewolucja w pakowaniu materiału wymusza obecność czynnej asysty podczas zabiegu, która z dostępnej puli wybierze blister o odpowiednim kolorze, otworzy go i poda lekarzowi.

Do badania ankietowego zaproszono studentów stomatologii z uwagi na ich bezstronność względem danego producenta materiałów i brak doświadczenia dotyczącego aspektu ekonomicznego zabiegów rekonstrukcyjnych. Młodzi lekarze chętnie przyjmują nowe rozwiązania i są wyczuleni na różnice między nowymi materiałami a tymi, które im są znane z ćwiczeń klinicznych. Niestety, otrzymana responsywność badania jest niska, co wskazuje na pewną blokadę studentów w wydawanych przez siebie opiniach. Cieszek-Buk i wsp. (11) przeprowadzili podobne badanie obejmujące ocenę kliniczną materiału wypełnieniowego, natomiast autorzy nie podali, ilu studentów uczestniczyło w badaniu ani jaka była jego responsywność. Studenci stomatologii otrzymali materiał do wypełnień i proszeni byli o wyrażenie swojej opinii na jego temat w anonimowej ankiecie, podobnie jak w niniejszej pracy. W obu pracach oceniane były takie parametry, jak: aplikacja, modelowanie, polerowanie i estetyka. Niestety, z uwagi na brak danych dotyczących liczby osób ankietowanych nie można porównać obu badań. W literaturze światowej brak doniesień dotyczących oceny materiałów wypełnieniowych przez studentów stomatologii, co może wynikać z innego trybu nauki. Materiał Next został bardzo dobrze oceniony przez polskich studentów stomatologii, zarówno w zakresie pracy z opakowaniem, jak i pracy klinicznej w zakresie aplikacji, modelowania i polerowania. Konsystencja materiału została oceniona jako pośrednia między kompozytem typu flow a materiałem tradycyjnym. Materiał Next okazał się zdecydowanie bardziej miękki niż stosowane przez studentów mikrohybrydy CC i GD oraz nanohybrydy FU. W rezultacie

część studentów uznała materiał za trudniejszy w pracy klinicznej względem pozostałych materiałów. Zaskakujący jest fakt, iż jedynie 36% studentów oceniło stosowany przez siebie materiał jako estetyczny, bez względu na klasyfikację. Ich zdaniem, materiał Next cechował się znacząco lepszą estetyką oraz łatwością polerowania. Konsystencja materiału Next umożliwiła szybsze, łatwiejsze polerowanie niż tradycyjnej mikrohybrydy CC oraz nanohybrydy FU. W ocenie studentów, GD, której konsystencja jest bardziej miękka niż CC, równie dobrze się poleruje jak materiał Next. W swoich dowolnych opiniach studenci narzekali na zbyt małą ilość materiału w blistrze, co uniemożliwiało im odbudowę rozległych ubytków. Porcja 0,07 g okazała się jednak wystarczająca do rekonstrukcji małego i średniego ubytku. Ciekawym postulatem niektórych studentów był wyższy koszt wypełnienia wykonanego z użyciem Next niż z innym materiałem pakowanym w tradycyjną strzykawkę. Badania Gourville i Dilip (12) wskazują, że z psychologicznego punktu widzenia konsumpcja danego produktu nie jest napędzana jego aktualnym kosztem, lecz kosztem pozornym, takim jak postrzegają go potencjalni klienci. Percepcja kosztu produktu może zatem wpływać na jego możliwości sprzedażowe (12). W odniesieniu do materiału wypełnieniowego Next na postrzeganie jego wysokiego kosztu może wpływać fakt, że materiał jest pakowany w porcje, co dla większości lekarzy może kojarzyć się z wyższą ceną. W percepcji lekarza dentysty strzykawka zawierająca 5 g materiału jest potencjalnie korzystniejsza w zakupie, gdyż koszt materiału rozłoży się na większą liczbę wypełnień. W literaturze brakuje doniesień dotyczących innych materiałów wypełnieniowych zapobiegających zakażeniom krzyżowym w stomatologii odtwórczej, co sprawia, że tematyka ta wymaga dalszych prac badawczych.

## WNIOSKI

Materiał wypełnieniowy Next jest łatwy w aplikacji do ubytku, dobrze się modeluje i poleruje. Pakowanie materiału w blistry jest wygodne w użyciu dla lekarza i asystentki, co może ułatwić pracę kliniczną. Opakowanie 0,07 g materiału jest wystarczające do rekonstrukcji małego i średniego ubytku. Z uwagi na bardzo dobrą estetykę może być szczególnie dedykowany do odbudów estetycznych.

## KONFLIKT INTERESÓW

Brak konfliktu interesów

## PIŚMIENNICTWO

1. Kobińska-Brzoza JM, Dobrzyński M, Fita KA et al.: Aktualnie zalecane materiały odtwórcze w nowoczesnej stomatologii zachowawczej. *Polim Med* 2015; 45(1): 37-43.
2. Yih-Dean J, Bor-Shiunn L, Chun-Pin L, Wan-Yu T: Biocompatibility and cytotoxicity of two novel low-shrinkage dental resin matrices. *J Formos Med Assoc* 2014; 113: 349-355.
3. Tuncer S, Demirci M, Öztaş E et al.: Microhybrid versus nanofill composite in combination with a three step etch and rinse adhesive in occlusal cavities: five year results. *Restor Dent Endod* 2017; 42(2): 253-263.

**ADRES DO KORESPONDENCJI**

\*Alicja Porenczuk  
Zakład Stomatologii Zachowawczej  
Warszawski Uniwersytet Medyczny  
ul. Miodowa 18, 00-246 Warszawa  
tel.: +48 (22) 502-20-32  
alicja.mackiewicz@wum.edu.pl

**nadesłano:**

9.10.2018

**zaakceptowano do druku:**

30.10.2018

4. Zimmerli B, Strub M, Jeger F et al.: Composite materials: composition, properties and clinical applications. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2010; 120(11): 972-979.
5. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J et al.: Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006; 11(2): E215-E220.
6. Gonulol N, Ozer S, Sen Tunc E: Water sorption, solubility, and color stability of giomer restoratives. *J Esthet Restor Dent* 2015; 27(5): 300-306.
7. Harhash AY, ElSayed II, Zaghloul AGS: A comparative *in vitro* study on fluoride release and water sorption of different flowable esthetic restorative materials. *Eur J Dent* 2017; 11(2): 174-179.
8. Pieniak D, Walczak A, Niewczas AM: Comparative study of wear resistance of the composite with microhybrid structure and nanocomposite. *Acta Mech Automat* 2016; 10(4): 306-309.
9. Sachdeva S, Kapoor P, Tamrakar AK, Noor R: Nano-composite dental resins: an overview. *Annals of Dental Specialty* 2015; 3(2): 52-55.
10. Gouveia THN, Theobaldo JD, Vieira-Junior WF et al.: Esthetic smile rehabilitation of anterior teeth by treatment with biomimetic restorative materials: a case report. *Clin Cosmet Investig Dent* 2017; 11(9): 27-31.
11. Cieszko-Buk M, Kamińska K, Klichowska-Palotka M et al.: Ocena kliniczna materiału ELS w opinii studentów i lekarzy. *Nowa Stomatol* 2005; 1: 18-20.
12. Gourville J, Dilip S: Pricing and the Psychology of Consumption. *Harv Bus Rev* 2002; 80(9): 90-96.