

Wpływ preparatu Opalescence X-tra Boost na własności wybranych materiałów złożonych

Monika Adamczyk¹, Milena Magdziak¹, Karolina Majewska¹, Karolina Różycka¹,
*Agnieszka Mielczarek²

¹Członkowie Studenckiego Koła Naukowego przy Zakładzie Stomatologii Zachowawczej
Instytutu Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

²Opiekun Studenckiego Koła Naukowego przy Zakładzie Stomatologii Zachowawczej
Instytutu Stomatologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Elżbieta Jodkowska

THE EFFECT OF OPALESCENCE X-TRA BOOST ON SELECTED RESIN COMPOSITE PROPERTIES

Summary

Introduction: The use of bleaching agents increased recently for improvement of natural dentition.

Aim of the study: The purpose of this study was to investigate the effect of tooth whitening on color, microhardness and surface profile of resin composites.

Material and methods: Material tested included Herculite XRV (A2), Kerr – H group, and Amelogen (A2), Ultradent – A group. Twelve resin cylinders of each composite, 5 mm in diameter were prepared, polished and mounted in acrylic blocks. Samples were pre-measured for color (CIELAB, Spectro Shade analyzer, MHT Optic Research AG), surface microhardness (HMV-2000 Shimatsu 200g) and surface roughness (TOPO 01P V3D). Opalescence X-tra Boost was used as a whitening agent, according to the manufacturers recommendations. Following treatment specimens were re-measured as before.

Results: Bleaching treatment produced insignificant changes in color of H and A tested groups. With respect to surface profile and microhardness observed changes were also clinically insignificant in both groups.

Conclusions: The influence of bleaching agent on color, microhardness and profile of selected resin composites was negligible.

Key words: tooth whitening, resin composite, colour, microhardness, surface profile

Mimo iż stan zdrowia jamy ustnej populacji polskiej utrzymuje się wciąż na niezadowalającym poziomie, to w ostatnich latach odnotowano wzrost świadomości prozdrowotnej w tym zakresie. Manifestuje się to wzrostem zainteresowania zabiegami poprawiającymi estetykę uzębienia oraz wzrostem wartości wskaźnika leczenia zachowawczego próchnicy. Pełny, biały uśmiech coraz częściej utożsamiany jest ze zdrowym uzębieniem i wpływa na ogólny wizerunek pacjenta. Producenci, chcąc wyjść na przeciw oczekiwaniom konsumentów, wprowadzili na rynek szereg preparatów do wybielania zębów. Część produktów dostępna jest w wolnej sprzedaży, np. w supermarketach, inne zaś aplikowane są tylko w gabinetach stomatologicznych. Rodzaj aplikacji zależy od stężenia nadtlenu wodoru w preferowanej metodzie wybielania. Ważnym aspektem bezpiecznego stosowania środków wybielających jest konieczność używania ich pod nadzorem lekarza. W piśmiennictwie spotyka się szereg publikacji potwierdzających wysoką skuteczność różnych środków wybielających w korygowaniu barwy uzębienia (1-3).

Większość pacjentów zgłaszających się do gabinetu stomatologicznego, szczególnie w polskiej populacji, posiada wypełnienia rekonstruujące tkanki zębów zarówno w odcinkach bocznych, jak i przednich. Aplikacja preparatów wybielających na powierzchnie zębów wymusza więc ich kontakt z materiałami odtwórczymi. Obecnie, w erze stomatologii estetycznej, dominują materiały złożone, wyróżniające się znakomitą estetyką i zadowalającymi właściwościami mechanicznymi. W bieżących publikacjach podejmowany jest temat wpływu procedur wybielających na materiały złożone. Dostępne wyniki badań są jednak niejednoznaczne i często sprzeczne. Część autorów nie stwierdza zmian jakości powierzchni materiałów złożonych po aplikacji nadtlenu wodoru (4, 5), a inni sugerują wzrost chropowatości ich powierzchni i zmianę mikrotwardości (6, 7). Celem prezentowanej pracy była ocena wpływu środków wybielających na barwę, mikrotwardość i profil powierzchni wybranych materiałów złożonych przeznaczonych do rekonstrukcji twardych tkanek zęba.

MATERIAŁ I METODY

Do badań wykorzystano dwa ogólnie dostępne materiały złożone w popularnym kolorze A2 według kolornika Vity: Herculite XRV (Kerr) oraz Amelogen Plus (Ultradent). Wykonano po 12 próbek z każdego materiału i sklasyfikowano je jako grupę H (Herculite) i grupę A (Amelogen). Przy użyciu odpowiedniej matrycy z duraluminium materiały złożone aplikowano w pierścienie cylindryczne o średnicy 5 mm, kondensowano nakładaczem kulkowym, a następnie przez 40 s polimeryzowano światłem lampy halogenowej firmy Kavø (Niemcy) pracującej w trybie ciągłym (800 mW/cm^2). Następnie próbki zatopiono w cylindrycznych, akrylowych bloczkach i polerowano przy użyciu krążków typu Sof-lex i gumek polerskich Kenda (ryc. 1). Próbki przechowywano w roztworze soli fizjologicznej w cieplarni, w temperaturze 37°C .

Wstępne badania spektroskopowe, profilometryczne i mikrotwardości przeprowadzono w okresie 24- 48 h po przygotowaniu próbek.

Ocena barwy próbek materiałów złożonych wykonana była w oparciu o analizę spektralną, z zastosowaniem systemu SpectroShade (MHT, Switzerland). Wykorzystano numeryczną skalę $CIE L^*a^*b^*$.

Mikrotwardość powierzchni próbek (VHN) badano z użyciem mikrotwardościomierza Vickersa (HMT-2000, Shimatsu, Kyoto, Japan), przy obciążeniu 200 gram, w czasie 10 s. Pomiarów dokonano w pięciu określonych rejonach próbek, a otrzymane wyniki ostatecznie uśredniano.

Pomiary struktury geometrycznej powierzchni (SGP) przeprowadzono metodą stykową, wykorzystując profilometr TOPO 01P V3D, będący elementem modułowego systemu do pomiaru topografii powierzchni. Oceniono chropowatość badanej powierzchni, analizując współczynnik Ra.

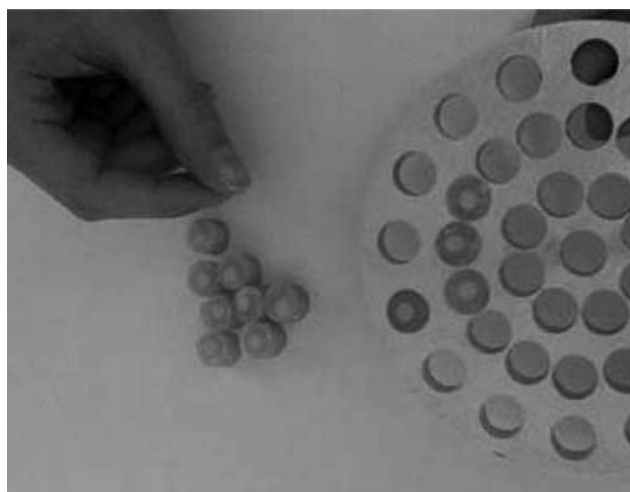
Próbki wybielano, wykorzystując popularny środek do profesjonalnego wybielania zębów X-boost Opalescence zawierający 38% nadtlenek wodoru (Ultradent, USA). Procedury wykonywano zgodnie z zaleceniami

producenta, aplikując preparat na powierzchnie próbek trzykrotnie na okres 15 minut, spłukując go za każdym razem wodą destylowaną i osuszając. Ponowna ocena uwzględniająca parametry koloru, mikrotwardości i chropowatości powierzchni przeprowadzona była w okresie 24-48 h po zabiegach wybielania.

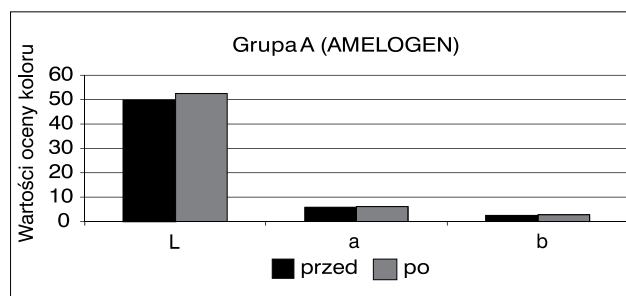
Analizy statystyczne wykonano w oparciu o oprogramowanie komputerowe STATISTICA V.6.1 (StatSoft, Polska), stosując test ANOVA i Tukey'a. Porównano średnie wartości parametrów koloru, mikrotwardości i chropowatości uzyskane dla każdego materiału przed i po wybielaniu. Przyjęto 5% błąd wnioskowania i związany z nim poziom istotności $p < 0,05$ wskazujący na istnienie istotnych statystycznie różnic bądź zależności.

Wyniki oceny koloru próbek materiałów złożonych Amelogen i Herculite przed i po zastosowaniu procedur wybielających przedstawiono na rycinie 2.A. i 2.B. W grupie A średnia wartość parametru L^* wzrosła z 49,10 do 51,80, parametru a^* z 5,79 do 5,92, a parametru b^* z 2,01 do 2,54. W grupie H średnie zmiany parametrów $L^*a^*b^*$ wynosiły odpowiednio: L^* wzrósł z 48,71 do 49,06, a^* wzrósł z 5,64 do 5,66, a parametr b^* wzrósł z 2,01 do 2,54. Porównawcza analiza barwy wykazała, że parametry $L^*a^*b^*$ nie uległy zasadniczej zmianie, a zaobserwowane tendencje zmiany koloru były nieistotne statystycznie.

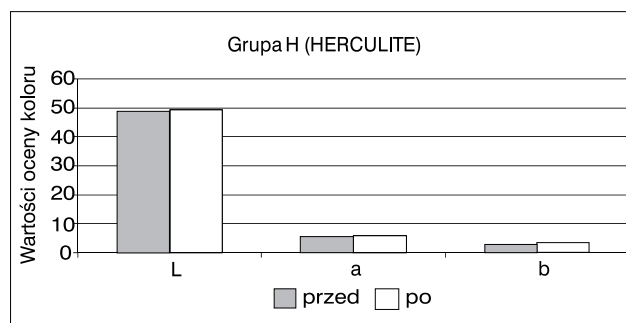
Wyniki zmiany profilu powierzchni (SGP) próbek z grupy A i H, po zastosowaniu procedur wybielających przedstawiono na rycinach 3.A. i 3.B. Analiza współczynników Ra charakteryzujących chropowatość badanych powierzchni nie wykazała istotnych statystycznie



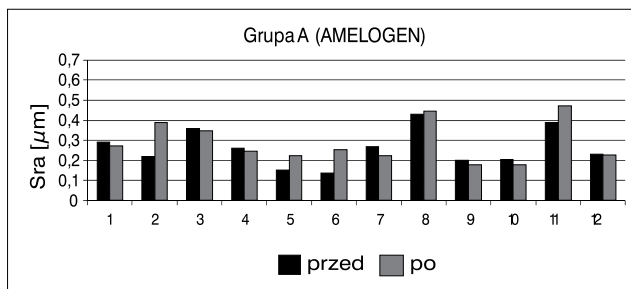
Ryc. 1. Przygotowanie materiału badawczego.



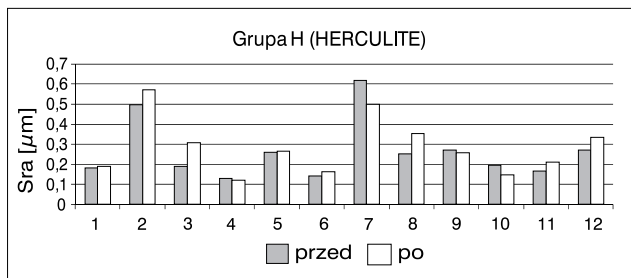
Ryc. 2.A. Parametry oceny koloru próbek z grupy A przed i po wybielaniu.



Ryc. 2.B. Parametry oceny koloru próbek z grupy H przed i po wybielaniu.



Ryc. 3.A. Porównanie współczynnika chropowatości powierzchni Ra w grupie A przed i po wybielaniu.



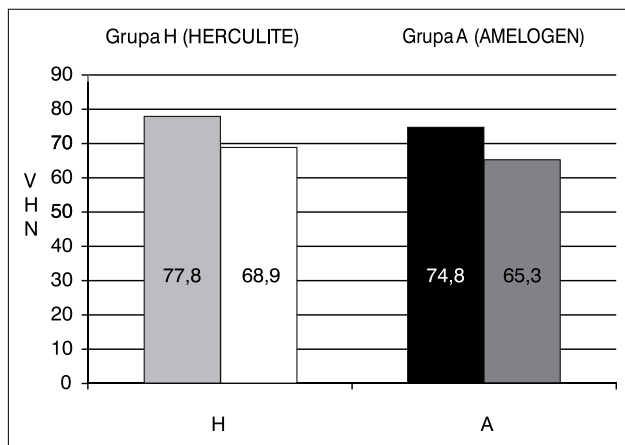
Ryc. 3.B. Porównanie współczynnika chropowatości powierzchni Ra w grupie H przed i po wybielaniu.

zmian jakości powierzchni wypełnień po zastosowaniu środka wybielającego. Średni poziom współczynnika Ra w grupie A wzrósł nieznacznie z 0,07 do 0,09, a w grupie H z 0,07 do 0,08. Profil powierzchni pozostał więc w obu grupach na praktycznie niezmiennym, porównywalnym poziomie.

Wyniki oceny mikrotwardości badanych próbek przedstawiono na rycinie 4. Badania wykazały, że wstępny średni poziom twardości materiałów z grupy A wynosił blisko 78 VHN, a w grupie H – 74 VHN. Po zastosowaniu środka wybielającego średni poziom twardości próbek w obu grupach nieznacznie zmalał, jednak różnice te nie były istotne statystycznie.

DYSKUSJA

W ostatnich latach odnotowano wzrost zainteresowania pacjentów zabiegami poprawiającymi estetykę uzębienia. Wśród stosowanych metod szczególnie popularne stały się procedury wybielania zębów. Preparaty wybielające zawierają nadtlenek wodoru, w stężeniu wahającym się od 5,5% do 38%. Występuje on w czystej postaci lub w połączeniu z innymi solami, np. jako nadtlenek mocznika lub nadtlenek sodu. Zapewnienie stabilizacji preparatów wybielających możliwe jest dzięki ich produkcji w formie żelu lub zawiesiny o niskim pH (8). Jeśli w uzębieniu pacjenta obecne są wypełnienia, to bez względu na zastosowaną metodę i stężenie środka wybielającego obserwuje się kontakt materiału z aktywnym nośnikiem – nadtlenkiem wodoru. Organiczna matryca materiałów złożonych narażona jest więc zarówno na procesy oksydacyjne, jak i na działanie kwaśnych składników preparatów do wybielania (9).



Ryc. 4. Średnia wartość mikrotwardości próbek z grupy H i A mierzonej w skali Vickersa, przed i po wybielaniu.

Zwykle wyróżnia się dwa czynniki determinujące skuteczność zabiegu wybielania – stężenie środka wybielającego i czas jego aplikacji. W prezentowanej pracy zastosowano preparat o wysokim, 38% stężeniu nadtlenu wodoru. Całkowity czas aplikacji wynosił, zgodnie z zaleceniami producenta, 45 minut.

Oceniane w badaniach materiały: Herculite XRV i Amelogen są klasycznymi mikrohybrydowymi materiałami złożonymi, o średniej gęstości, przeznaczonymi do wypełniania wszystkich klas ubytków, zarówno w zębach bocznych, jak i w przednich. W prezentowanej pracy analizowano 3 składowe koloru wypełnień: L – stopień jasności, a – nasycenie barwy od zielonej do magenty, b – nasycenie barwy od niebieskiej do żółtej. Dla obu ocenianych materiałów zaobserwowano nieznaczny wzrost parametrów $L^*a^*b^*$ po zastosowaniu procedur wybielających. Zarejestrowane zmiany sugerują więc tendencję do rozjaśnienia powierzchni wypełnień oraz ich jednoczesnego zażółcenia, jednak zaobserwowane różnice nie były istotne statystycznie i nie powodowały efektu klinicznego. Wybielanie tkanek zęba opiera się na stopniowym utlenianiu barwników chromogennych, dzięki wnikananiu nadtlenu wodoru w głąb tkanek zęba, poprzez szczeliny w pryzmatach szkliwnych, działanie konwekcyjne lub klasyczną dyfuzję (10). Efekt znikomego rozjaśnienia powierzchni wypełnienia bezpośrednio po aplikacji środka wybielającego polega na powierzchniowej reakcji H_2O_2 z zewnętrzną warstwą żywicy. Towarzyszący temu wzrost porowatości, sugerowany przez niektórych autorów, może sprzyjać wnikananiu barwników w pory wypełnienia i w efekcie obniżyć jego walory estetyczne. Tym samym po zakończeniu procedur wybielających istnieje często konieczność wymiany wypełnień z materiałów złożonych, zwłaszcza w odcinku przednim.

Przeprowadzone badania wykazały nieistotny wpływ środków wybielających na mikrotwardość materiałów złożonych, co potwierdzają wyniki innych autorów (11-14). Jednakże w piśmiennictwie odnaleźć można doniesienia o zwiększeniu podatności na zużycie (ang. *surface*

alterations) powierzchni materiałów złożonych oraz znaczące zmiany ich twardości po aplikacji środków wybielających (15, 16). Lima i wsp. oceniając materiały złożone hybrydowe, stwierdzili istotny spadek ich mikrotwardości po zastosowaniu 16% nadtlenu karbamidu (17).

Hipotezę o wpływie środków wybielających na profil powierzchni również można uznać za zerową. Wykazano bowiem nieistotny statystycznie wzrost chropowatości powierzchni materiałów złożonych po aplikacji preparatów nadtlenu wodoru. W badaniach Cooley'a i Burgera obok wzrostu współczynnika *Ra* uzyskano wzrost mikrotwardości materiałów złożonych po aplikacji 10% nadtlenu karbamidu (18). Co ciekawe, autorzy badający właściwości innych materiałów, wykazali spadek chropowatości cementów szkło-jonomerowych po zastosowaniu środka zawierającego 10% nadtlenek wodoru (19).

Przedstawione badania zostały przeprowadzone w warunkach *in vitro*, co wiąże się m.in. z brakiem obecności śliny. Dostępne w piśmiennictwie badania przeprowadzone w warunkach *in situ* prowadzą jednak do zbliżonych w przedstawionym powyżej doświadczeniu wniosków (20).

WNIOSKI

Preparat wybielający Extra Boost, zawierający 38% H_2O_2 , nie spowodował istotnych zmian barwy materiałów złożonych Amelogen i Herculite. Różnice parametrów mikrotwardości i chropowatości powierzchni również okazały się nieistotne klinicznie w obydwu badanych grupach. Mimo że jakość i barwa wypełnień przed i po wybieleniu są porównywalne, często istnieje konieczność ich wymiany, dla uzyskania zgodności z barwą zębów wybielonych. □

Piśmiennictwo:

1. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR et al.: Effects of Crest Whitestrips bleaching on subsurface microhardness and ultrastructure of tooth enamel and coronal dentin. *Amer J Dent* 2004; 17: 5-11. 2. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR et al.: Effects of Crest Whitestrips bleaching on surface mor-

phology and fracture susceptibility of teeth in vitro. *J Clin Dent* 2003; 14: 82-7. 3. Duschner H, Gotz H, White DJ et al.: Effects of hydrogen peroxide bleaching strips on tooth surface color, surface microhardness, surface and subsurface ultrastructure, and microchemical (Raman) spectroscopic composition. *J Clin Dent* 2006; 17: 72-78. 4. Duschner H, Gotz H, White DJ et al.: Effects of hydrogen peroxide bleaching strip gels on dental restorative materials in vitro: surface microhardness and surface morphology. *J Clin Dent* 2004; 15: 105-11. 5. Al Qunaian TA: The effect of whitening agents on caries susceptibility of human enamel. *Oper Dent*, 2005; 30: 265-270. 6. Cavalli V, Arrais CA, Giannini M, Ambrosano GM: High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. *J Oral Rehabil* 2004; 31: 155-159. 7. Rodrigues JA, Marchi GM, Ambrosano GM et al.: Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. *Dent Mater* 2005; 21: 1059-1067. 8. Price RB, Sedarous M, Hiltz GS: The pH of tooth-whitening products. *J Can Dent Assoc* 2000; 66: 421-426. 9. Chrobak M, Kaczmarek U: Wpływ wybielenia zębów nadtlakiem wodoru na mikrotwardość szkliva. *Dent Med Probl* 2009; 46: 63-68. 10. Goldstein RE: In-office bleaching: where we came from, where we are today. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 11S-15S. 11. Langsten RE, Dunn WJ, Hartup GR, Murchison DF: Higher-concentration carbamide peroxide effects on surface roughness of composites. *J Esthet Restor Dent* 2002; 14: 92-96. 12. Yap AUJ, Wattanapayungkul P: Effects on in-office tooth whiteners on hardness of tooth colored restoratives. *Operative Dentistry* 2002; 27: 137-141. 13. Kim JH, Lee YK, Lim BS et al.: Effect of tooth whitening strip and films on changes in color and surface roughness of resin composites. *Clin Oral Invest* 2004; 8: 118-122. 14. Kwon YH, Shin DH, Yun DI: Effect of hydrogen peroxide on microhardness and color change of resin nanocomposites. *Am J Dent* 2010; 23: 19-22. 15. Attin T, Hannig C, Wiegand A, Attin R: Effect of bleaching on restorative materials and restorations – a systematic review. *Dent Mater* 2004; 20 (9): 852-61. 16. Gurgan S, Yalcin F: The effect of 2 different bleaching regimens on the surface roughness and hardness of tooth-colored restorative materials. *Quintessence Int* 2007; 38: 83-7. 17. Lima DANL, De Alexandre RS, Martins ACM et al.: Effect of curing lights and bleaching agents of physical properties of a hybrid composite resin. *J Esth Restor Dent* 2008; 20: 266-273. 18. Cooley RL, Burger KM: Effect of carbamide peroxide on composite resins. *Quintessence Int* 1991; 22: 817-821. 19. Cehreli ZC, Yazici R, Garcia-Godoy F: Effect of home-use bleaching gels on fluoride releasing restorative materials. *Oper Dent* 2003; 28: 605-9. 20. de A Silva MF, Davies RM, Stewart B et al.: Effect of whitening gels on the surface roughness of restorative materials in situ. *Dent Mater* 2006; 22: 19-24.

nadesłano: 09.03.2011

zaakceptowano do druku: 15.04.2011

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