

# Wpływ roztworu sztucznej śliny z dodatkiem glukozy na zabarwienie koron wykonanych z kompozytu światłoutwardzalnego

## The effect of artificial saliva solution with addition of glucose on the color of crowns made of light-curing composite

Dorota Klimecka-Tatar<sup>1</sup>, Martyna Horniatkiewicz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, Polska, klimt@wip.pcz.pl

<sup>2</sup> Absolwent Wyższej Szkoły Inżynierii Dentystycznej i Nauk Humanistycznych im. prof. Meissnera w Ustroniu, Wydział Inżynierii Dentystycznej

**Streszczenie:** W publikacji przedstawiono badania nad wpływem roztworu sztucznej śliny z glukozą (roztwór symulujący środowisko w jamie ustnej) na zabarwienie sztucznych zębów. Przygotowana do tego celu korona licowana światłoutwardzalnym kompozytem została poddana 30-dniowej ekspozycji w sztucznej ślinie z dodatkiem glukozy. Następnie powierzchnie każdej próbki poddano badaniu barwy za pomocą spektrofotometru SpectroShade. Badania wykazały niekorzystny wpływ substancji na zabarwienie korony licowanej kompozytem.

**Abstract:** In the paper the effect of the solution of artificial saliva containing glucose (simulating the environment present in the oral cavity) on artificial teeth colour change has been presented. Prepared for this purpose veneered crown light-curing composite was subjected to a 30 day exposure to artificial saliva containing glucose afterwards surfaces of sample were tested using a spectrophotometer SpectroShade. Studies have shown unfavorable effects of the substance on the colour of the crown veneered with composite.

**Słowa kluczowe:** licowanie kompozytem, korona zębowa, zmiana koloru sztucznych zębów

**Key words:** composite veneers, dental crown, change the colour of artificial teeth

### 1. Wstęp

Konstrukcje metalowe licowane materiałem kompozytowym spełniają funkcje odbudowujące utraconych zębów pacjenta. Materiały te muszą spełniać stawiane im warunki estetyczne. Jako, że korona protetyczna, jest elementem, który musi wykazywać wysoką wytrzymałość na działające siły w czasie aktu żucia w dużej mierze zwraca się również uwagę na wytrzymałość, twardość, odporność na zużycie itp.. Odpowiedni dobór metalu pod kompozyt licujący, zapewni dobre połączenie obu tych materiałów, bez powstanie szczelin oraz pęknięć na powierzchni materiału. Niemniej jednak największy nacisk kładziony jest na estetyczny wygląd, który jest bardzo ważny w odbudowie łuku zębowego, gdyż to właśnie naturalny i estetyczny wygląd gwarantuje zadowolenie pacjenta [1-3].

W przypadku przygotowania uzupełnienia protetycznego ważnym elementem jest dobór kolorystyki zębów sztucznych względem zębów naturalnych, aby uzyskać odpowiedni efekt estetycznych. Barwa zębów jest jedną z najistotniejszych cech dla pacjenta. Jeżeli nie jest ona zgodna z oczekiwaniem pacjenta cały produkt nie będzie zaakceptowany. Pomijając sam dobór zabarwienia materiałów wykorzystanych do przygotowania protezy, istotny jest również wpływ środowiska eksploatacyjnego na zabarwienie np. kompozytu z którego wykonywane są korony [4-8]. Niektóre produkty spożywcze mogą mieć wpływ na zmianę barwy nowego uzupełnienia, które często jest bardzo kosztowne. Dlatego ważne jest, aby podczas kolejnych lat użytkowania protezy zapew-

nić jej trwałość i stabilność barwy bez względu na działanie czynników środowiskowych [7].

### 2. Przygotowanie próbek i metodyka badań

Aby we właściwy sposób określić wpływ wybranej substancji spożywczej na zabarwienie materiału kompozytowego światłoutwardzalnego w mediach imitującym środowisko jamy ustnej (przyspieszone testy), konieczne było przygotowanie korony protetycznej licowanej materiałem kompozytowym, identycznej jak zęby naturalne. Na tak przygotowanej licówce za pomocą aparatury spektrofotometrycznej zbadano zmiany jakie powstały po ekspozycji próbki w roztworze glukozy w sztucznej ślinie.

Pracę wykonania próbki do badań rozpoczęto od odlania gipsowego modelu z formy silikonowej. Forma silikonowa została wykonana tak, aby odwzorować tzw. kikut zęba siecznego górnego przyśrodkowego prawego. Opracowano kikut, tak aby jak najlepiej uwidocznić zasięg przyszłej korony. Lakierem dystansyjnym pomalowano tą część mikromodelu, na której w późniejszym czasie znajdować będzie się korona protetyczna. Mikromodel zaizolowano, a za pomocą wosku odlewowego wymodelowano koronę. Stosuje się go ze względu na jego właściwości, za pomocą których podczas zamiany na metal spala się całkowicie nie pozostawiając resztek, dzięki czemu forma nie jest zanieczyszczona. Modelując koronę protetyczną nadano jej kształt anatomiczny. Zwrócono szczególną uwagę, że po stronie wargowej będzie znajdowało się olicowanie z kompozytu, tak więc warstwa wosku została zredukowana. Aby zapewnić odpowiednie połączenie mechaniczne

metal z kompozytem, na powierzchnię licowaną nałożono perełki retencyjne. Sporządzenie formy odlewniczej, która została wypełniona masą ogniotrwałą rozpoczęto od przyłączenia do najwyższego punktu korony kanału odlewnego o grubości od 1,5 do 3 mm. Całość została umieszczona na stożku odlewnym - najczęściej stosowaną metodą umieszczenia kanałów odlewnych jest metoda z belką, która w tym przypadku została użyta. Przed zalaniem modelu masą ogniotrwałą, model woskowy został odfuszczone. Masę ogniotrwałą Glivest HS firmy BK Giuliani, którą użyto do wypełnienia formy przygotowano zgodnie z zaleceniami producenta. Pierścień zalewano na wibratorze, lejąc masę powoli, tak aby nie naruszyć stożka i pozostawiono do zastygnięcia. Następnym etapem było ogrzewanie pierścienia odlewniczego, w celu usunięcia resztek wosku oraz zanieczyszczeń. Przygotowaną formę umieszczono w aparacie odlewniczym, w celu wypełnienia jej płynnym metalem. Gdy metal w formie zastygł, konstrukcja została uwolniona poprzez usunięcie masy osłaniającej (piaskowanie). Opracowania metalu dokonano poprzez użycie odpowiednio dobranych frezów, tarcz i gumek. Obrabione korony dopasowano do mikromodelu gipsowego, aby w jamie ustanej pacjenta nie powodowały dyskomfortu i podrażnień. Licowaną powierzchnię wypiąskowano tlenkiem glinu, o wielkości ziaren 110-250µm i pod ciśnieniem od 2,5-3,5 barów.

Aby odpowiednio pokryć licowaną powierzchnię zastosowano opaker, który nakładano na metal cienką warstwą dwa razy. Zaraz po nałożeniu opakera rozpoczęto nakładanie warstw kompozytu. Zaczynano od dentyny, która pokrywa powierzchnię wargową na całym obszarze, odtwarzając anatomiczne kształty i wielkości zębów. Nałożenie tylko dwóch warstw pozwoliło na uzyskanie uzupełnienia protetycznego o naturalnym wyglądzie. Podczas naświetlania opakera i kompozytu światłem o odpowiedniej długości fali zaszła polimeryzacja rodnikowa spowodowana fotoinicjatorami, znajdującymi się w opakercie lub kompozycie. Podczas reakcji nastąpiło połączenie krótkich łańcuchów monomeru, tworzących usieciowaną budowę polimeru. Opracowanie powierzchni kompozytu przeprowadzono w trzech etapach. Pierwszym z nich jest obróbka zgrubna, drugim polerowanie wstępne, trzecim natomiast polerowanie na wysoki połysk. Aby nadać wysoki połysk materiałowi kompozytowemu, wykorzystano uniwersalną pastę polerską firmy Ivoclar Vivadent.

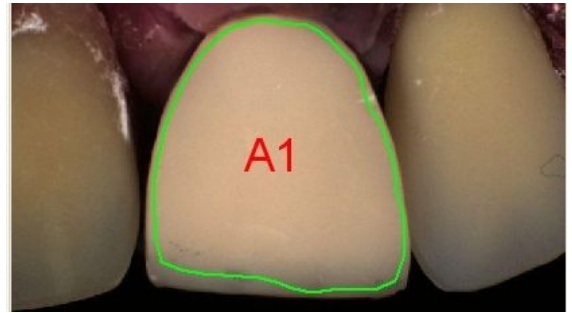
Badania zabarwienia koron wykonanych z materiału kompozytowego, zostały przeprowadzone za pomocą urządzenia SpectroShade. System wykonał szereg zdjęć wybranego zęba (oznaczenie zabarwienia jednego zęba wymusza przygotowanie również zębów sąsiadujących).

W badaniach dokonano porównania zabarwienia koron zębów licowanych światło-utwardzalnym kompozytem, przygotowanych w ten sam sposób (próbka badawcza i próbka referencyjna). Próbka badawcza została poddana 30-dniowej ekspozycji w roztworze glukozy w sztucznej ślinie

### 3. Omówienie wyników- pomiarów spektrofotometrycznych dla koron zębów licowanych światło utwardzalnym kompozytem

Na Rys.1. przedstawiono obraz kompozytowej próbki podstawowej (próbka referencyjna, korona zębowa licowana światło-utwardzalnym kompozytem) z zaznaczonym obszarem do analizy. Rys.2. przedstawiono natomiast diagram atrybutów kolorów oznaczonych jako:

- L – jasność,
- H – barwa,
- C – chromatyczność.



Rys.1. Obraz korony zębowej licowanej światłoutwardzalnym kompozytem – próbka referencyjna (nie poddana działaniu żadnych substancji)



Rys.2. Diagram koloru korony zębowej licowanej światłoutwardzalnym kompozytem – próbka referencyjna (nie poddana działaniu żadnych substancji)



Rys.3. Obraz korony zębowej licowanej światło-utwardzalnym kompozytem (próbka po 30-dniowej ekspozycji w sztucznej ślinie wraz z dodatkiem glukozy)



Rys.4. Diagram koloru korony zębowej licowanej światłoutwardzalnym kompozytem (próbka po 30-dniowej ekspozycji w sztucznej ślinie wraz z dodatkiem glukozy)

Ukazują one w jakim stopniu mamy do czynienia z kolorem A1 w zestawieniu z kolornikiem Shofu. Jasność zęba, jest większa ponieważ wynosi  $L: 2,25$  oznacza to że ząb w porównaniu do standardowego kolornika A1 jest jaśniejszy. Chromatyczność próbki to  $C: 3,08$ , jest większa od chromatyczności kolornika A1. Barwa natomiast ma wartość  $H: -1,27$  kierując się w stronę barwy czerwonej. Zmienność parametrów  $\Delta E$  oznacza ogół różnic i wynosi  $4,02$ , co świadczy, że różnica w zabarwieniu referencyjnej korony zębowej licowanej światło-utwardzalnym kompozytem w odniesieniu do wzornika A1 jest już widoczna dla ludzkiego oka.

Na Rys. 3 przedstawiono obraz korony wykonaną z kompozytu światłoutwardzalnego po 30-dniowej ekspozycji w Roztworze glukozy w sztucznej ślinie z zaznaczony obszarem do analizy. Rys.4. prezentuje natomiast diagram atrybutów kolorów.

W porównaniu z kolornikiem Shofu, próbka kompozytowa licowana światłoutwardzalnym kompozytem po 30-dniowej ekspozycji w sztucznej ślinie z dodatkiem glukozy została oznaczona jako kolor zbliżony do B2. Jasność wynosi  $L: 3,04$ , tak więc ząb jest jaśniejszy od standardowego wzornika. Chromatyczność zabarwienia lica zęba to  $C: -0,53$  i jest mniejsza od chromatyczności kolornika. Natomiast barwa  $H: -1,65$  kieruje się w stronę czerwoną. Różnica barwy w kwadratach znajdujących się u dołu diagramu jest rozpoznawalna ludzkim okiem, ponieważ  $\Delta E$  wynosi  $3,50$ .

#### 4. Podsumowania

W pracy został opisany materiał kompozytowy (komercyjny światło utwardzalny kompozyt dentystryczny), który znajduje szerokie zastosowanie zarówno w protetyce jak i stomatologii. Na

podstawie badania barwy za pomocą spektrofotometru SpectroShade stwierdzono, że gotowa licówka kompozytowo znacznie różni się od standardowego komornika A1, a po 30-dniowej ekspozycji w roztworze sztucznej śliny z dodatkiem glukozy ulega znacznej zmianie barwy, co świadczy o konieczności zachowania szczególnej dbałości o higienę w przypadku posiadania sztucznych zębów. Zaniedbania w czyszczeniu mogą być widoczne już po 30 dniach.

#### Literatura

- [1] Gołębiwska M., Materiałoznawstwo protetyczne, AM, Białystok 2003
- [2] Ilewicz L., Materiały do wypełnień we współczesnej dentyście odtwórczej, Alfa Medica Press, Bielsko-Biała 2003
- [3] Ciaputa T., Ciaputa A., Podstawy wykonania prac protetycznych, Wydawnictwo Elamed, Katowice 2009
- [4] Hattab F.N., Qudeimat M.A., Al-Rimawi H.S.: Dental discoloration: an overview, Journal of Esthetic Dentistry pp. 11-13 (1999)
- [5] Joiner A.: Tooth colour: a review of the literature, Journal of Dentistry. Vol. 32, pp. 3-12 (2004)
- [6] Priest G., Lindke L.: Tooth color selection and characterisation accomplished with optical mapping, Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry, Vol. 12, pp. 497-503 (2000)
- [7] Galińska B., Miejscowe zastosowanie środków chemicznych wspomagających walkę z płytką nazębną, Art. Dentica, Szczecin 2007-2009
- [8] Klimecka-Tatar D.: Attractive Colors of Food Products Cause of Tooth Discoloration, [w:] Quality Improvement of Food Products (red.) Borkowski Stanisław, Klimecka-Tatar Dorota, s. 149-158, Celje 2013