



Napalanie porcelany stomatologicznej jako pokrycia protez metalowo-ceramicznych

K. Basa^a, M. Zorychta^a, Ł. Reimann^b

^a Studentka studiów doktoranckich, Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska, Studenckie Koło naukowe Inżynierii Stomatologicznej
email: katarzyna.basa@polsl.pl; magdalena.zorychta@polsl.pl

^b Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Politechnika Śląska
email: lukasz.reimann@polsl.pl

Streszczenie: Materiałami wykorzystanymi do badań były dwa rodzaje ceramiki. Warstwy ceramiki zostały naniesione na podbudowę metalową, a następnie wykonano proces napalania ich w piecu próżniowym Vacumat 6000M firmy Vita. Po weryfikacji jakości otrzymanych powłok stwierdzono, że istnieje konieczność nanoszenia większej ich liczby, co może wpłynąć na poprawienie szczelności warstwy ceramiki, lepsze odwzorowanie naturalnej struktury zębów oraz zachowanie naturalnej barwy, a tym samym zwiększenie estetyki wykonanej protezy.

Abstract: Two types of ceramic materials in this work has been used. Ceramic layers on the metal substructure in a Vacumat 6000M Vita vacuum furnace has been deposited. After verification of the coatings quality, it was found that there is a necessity for depositing more number of layer, which may affect the correct tightness layer ceramic, better reproduction of natural tooth structure and behavior of the natural color, and thus increase the aesthetics of developed prosthesis.

Słowa kluczowe: napalanie porcelany, ceramika stomatologiczna, piec Vacumat 6000M Vita, warstwa matowa, warstwa zębiny

1. WPROWADZENIE

Porcelana stomatologiczna charakteryzuje się bardzo dobrymi własnościami optycznymi takimi jak kolorystyka, transparentność analogiczna do przezierności tkanek żywych zębów, które zapewniają estetyczny wygląd rekonstruowanego lub odbudowywanego zęba, dlatego znajduje bardzo szerokie zastosowanie w inżynierii stomatologicznej [2,3].

Ceramiki stomatologiczne są materiałami biokompatybilnymi z żywymi tkankami człowieka. Wśród jej korzystnych cech, oprócz własności wizualnych, zaliczamy: dużą twardość i kruchość, natomiast najważniejszą wadą materiału ceramicznego jest jego mała wytrzymałość na zginanie [1, 4].

Tradycyjna ceramika stomatologiczna jest mieszaniną kwarcu, skaleni, związków potasu, wapnia, sodu, a także tlenków metali. W strukturze porcelany, ziarna krystalicznych soli kwasów krzemowych zatopione są w amorficznej macierzy krzemionki.

W przypadku połączenia materiału ceramicznego z tworzywem metalowym ich właściwości uzupełniają się. Porcelana dentystyczna dostępna jest w formie proszku, który miesza się z dostarczonym przez producenta płynem w celu przygotowania masy ceramicznej lub w postaci pasty, przeznaczonych do wykonywania pokryć w pracowni protetycznej [1].

Celem pracy było pokrycie korony metalowej dwoma różnymi warstwami ceramiki: OPAQE oraz DENTINE, na podbudowę metalową wraz z wypaleniem ich w piecu Vacumat 6000M firmy Vita.

2. METODYKA PRZYGOTOWANIA POWIERZCHNI I WYTWARZANIA POKRYĆ CERAMIKĄ STOMATOLOGICZNĄ

Materiałem do badań była ceramika stomatologiczna VMK Master firmy Vita, którą naniesiono na podbudowę wykonaną z stopu metali nieszlachetnych kobalt-chrom. Pokrywanie porcelaną stomatologiczną wykonywano w dwóch etapach zgodnie z procedurami obowiązującymi w pracowni protetycznej: nakładanie masy ceramicznej pędzelkami, a następnie wygrzewanie w celu spiekania w wysokiej temperaturze.

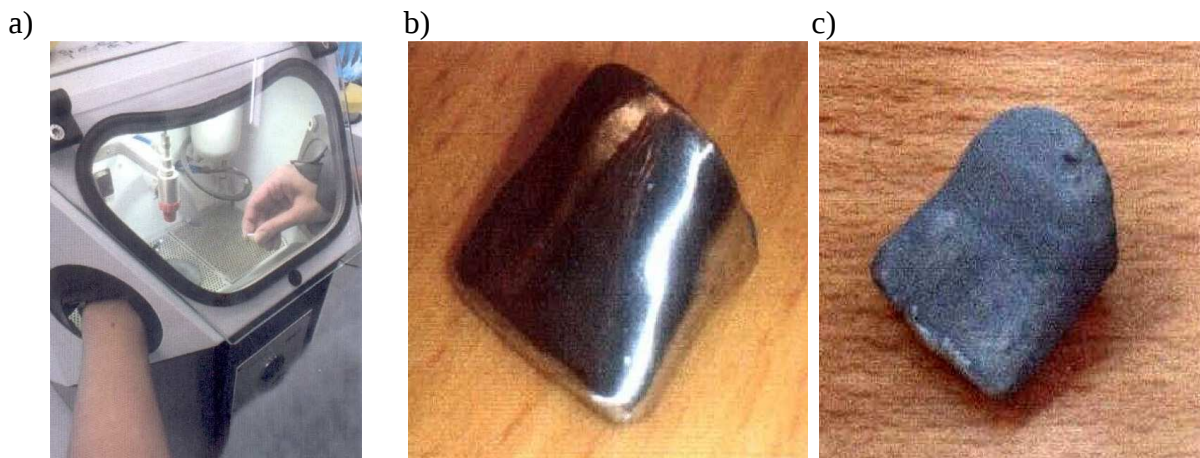
Proces napalania realizowany był w piecu Vacumat 6000M firmy Vita w atmosferze próżni.

Piec Vacumat 6000M firmy Vita (rys. 1) wykonany jest ze stali lakierowanej, wyposażony jest w stolik umieszczony na ruchomej windzie, wjeżdżający do komory o wymiarach: wysokość 5.5 cm i średnicy 9 cm, znajdującej się w górnej jego części, wyposażonej w system grzewczy w postaci mufl kwarcowo-kantalowej, dzięki temu producent gwarantuje możliwość regulacji i ustawiania temperatury z dokładnością do 1 °C. Maksymalna temperatura pracy pieca to 1200 °C. Dodatkowo do urządzenia podłączona jest pompa próżniowa pozwalająca uzyskać w komorze próżnie na poziomie < 50 mbar. Sterowanie pracą pieca odbywa się za pomocą panelu dotykowego.



Rysunek 1. Piec do napalania ceramiki Vacumat 6000M firmy Vita
Figure 1. Porcelain firing Vacumat 6000M Vita furnace

Metalową podbudowę dostarczono w stanie po odlewaniu. W pierwszej kolejności została ona oczyszczona za pomocą piaskarki Duostar Plus firmy Bego (rys. 2a). Następnie z powierzchni zewnętrznej korony usunięto zidentyfikowane wady odlewnicze w postaci pęcherzyków powietrza, w końcu szlifując i polerując metalową podbudowę (rys. 2b) w celu zapewnienia dobrej przyczepności warstwy ceramicznej do metalu, wypolerowaną powierzchnię poddano ponownemu piaskowaniu przy zastosowaniu piasku Al_2O_3 o ziarnistości 50 μm przy ciśnieniu strumienia ścierniwa ok. 4 bary (rys. 2c).



Rysunek 2. Przygotowanie metalowej podbudowy do napalania ceramiki: a) piaskowanie, b) wypolerowana korona, c) podbudowa po piaskowaniu przygotowana do napalania

Figure 2. Preparing metal substructure for porcelain firing a) sand blasting unite, b) polished crown, c) substructure prepared for firing

3. TECHNOLOGIA NAPALANIA PORCELANY

Na przygotowaną podbudowę metalową naniesiono dwie warstwy ceramiki:

- warstwę nieprzezierną, matującą ciemny kolor metalu, tzw. „opaker” (z ang. opaque) VITA VMK Master OPAQE,
- warstwę pełniącą funkcję zębiny, nadającą efekt estetyczny, VITA VMK Master DENTINE. Proces technologiczny napalania ceramiki przeprowadzono w piecu VACUMAT 6000M firmy Vita.

Przebieg napalania pierwszej i drugiej warstwy został dobrany zgodnie z zaleceniami producenta materiału ceramicznego. W przypadku napalania warstwy nieprzeziernej czas wynosił 8'38" z szybkością wzrostu temperatury ok. 80 °C/min od 500 do 950 °C (tablica 1). Napalanie drugiej warstwy (zębiny) trwało 14'50" z tempem wzrostu temperatury od 500 do 930 °C ok. 55 °C/min. Wybrane cykle napalania porcelany stomatologicznej na metalową podbudowę przedstawiono w tablicy 1.

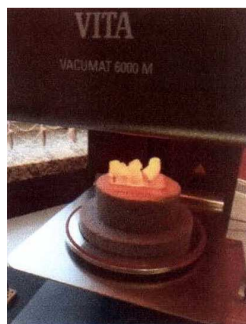
Każdorazowo po zakończonym etapie napalania przygotowywana protez była studzona na stoliku pieca na powietrzu (rys. 3a). Metalowa podbudowa z naniesionymi poszczególnymi warstwami była poddana obserwacjom w celu wykluczenia uszkodzenia którejś z warstw oraz sprawdzenia jakości, estetyki i własności optycznych (rys. 3b).

Tablica 1. Warunki napalania warstwy ceramiki na podbudowę metalową

Table 1. Ceramic firing conditions on the metal substructure.

	Temp. pocz. °C	→ min.	↗ min.	↗ °C/min.	Temp. ok. °C	→ min.	Próżnia min.
Utlenianie metalu (oksydacja)	Należy przestrzegać wskazówek producenta stopu!						
Napalanie OPAQUE	500	2.00	5.38	80	950	1.00	5.38
1 napalanie dentyny	500	6.00	7.49	55	930	1.00	7.49

a)



b)



Rysunek 3. Napalona ceramika na metalową podbudowę: a) studzenie na powietrzu, b) sprawdzenie jakości naniesionych warstw

Figure 3. Ceramics fired on metal substructure: a) cooling on air, b) check the quality of coated layers

4. PODSUMOWANIE

Jakość napalanej ceramiki jest zależna od wielu czynników. Ważne jest zarówno odpowiednie przygotowanie podbudowy metalowej (piaskowanie, szlifowanie i polerowanie), wielkości danego elementu (podbudowy), preparacja warstw ceramiki zgodnie z instrukcją producenta jak i warunki wykonywanego procesu: czas wygrzewania, temperatura w komorze, wielkość próżni.

Wykonane porcelanowe pokrycia powinny być zawsze kontrolowane w celu zidentyfikowania potencjalnego uszkodzenia, pęknięcia poszczególnych warstw, a także powinny być weryfikowane ich własności optyczne decydujące o jakości i estetyce przygotowanej protezy.

LITERATURA

1. R. G. Craig, Materiały stomatologiczne, Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2000.
2. B. Dejak, M. Kacprzak, B. Suliborski, B. Śmielak, Struktura i niektóre własności ceramiek dentystycznych stosowanych w uzupełnieniach pełnoceramicznych w świetle literatury, Protetyka Stomatologiczna, 2006.
3. M. Gołębiowski, M. Stępczyński, M. Wojciechowska, Mosty ceramiczne na podbudowie z dwutlenku cyrkonu jako estetyczna alternatywa dla mostów metalowo-ceramicznych, Protetyka Stomatologiczna, 2010.
4. B. Surowska, Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w zastosowaniach stomatologicznych, Wydawnictwo Uczelniane Lublin, 2009.