

## STRESZCZENIE

Celem pracy było porównanie właściwości fizykochemicznych i mechanicznych kompozytowych materiałów dentystycznych o matrycy metakrylanowej i siloranowej w zależności od zmiennych parametrów naświetlania.

W badaniu przygotowano 70 próbek kompozytowego materiału dentystycznego o matrycy metakrylanowej Herculite XRV firmy Kerr oraz 70 próbek kompozytowego materiału dentystycznego o matrycy siloranowej Filtek Silorane firmy 3M ESPE. Próbki do badań o wymiarach 7 mm x 3 mm x 3 mm otrzymano poprzez utwardzanie badanych światłoutwardzalnych kompozytów dentystycznych w specjalnie do tego celu skonstruowanej formie silikonowej.

Materiały polimeryzowano lampą halogenową Elipar Highlight firmy ESPE (75 W, 700 mW/cm<sup>2</sup>) oraz lampą diodową LED SmartLite firmy DENTSPLY (5 W, 950 mW/cm<sup>2</sup>). Próbki naświetlano w czasie 10 s, 20 s, 30 s, 40 s, 50 s, 60 s i 70 s, z odległości 0 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm i 8 mm. Utwardzone próbki obu materiałów były przechowywane w szczelnie zamkniętych, oznaczonych torebkach polipropylenowych bez dostępu światła w temperaturze pokojowej.

Następnie materiały kompozytowe o matrycy metakrylanowej i siloranowej poddane zostały badaniu stopnia konwersji, badaniu twardości metodą Knoopa, badaniu wytrzymałości na ściskanie oraz badaniu odporności na ścieranie.

Widma IR obydwu kompozytów dentystycznych wykonano na spektrofotometrze Spectrum 100 firmy PerkinElmer. Pomiar twardości badanych materiałów przeprowadzono metodą Knoopa przy użyciu twardościomierza Micromet 5103 firmy Buehler, natomiast wytrzymałość na ściskanie utwardzonych kompozytów dentystycznych mierzono przy zastosowaniu urządzenia do badań wytrzymałościowych firmy Instron. Badania odporności na zużycie ściernie kompozytów dentystycznych o matrycy metakrylanowej oraz o matrycy siloranowej przeprowadzono przy użyciu urządzenia TRN S/N 18-324 firmy CSM Instruments.

Wyniki przeprowadzonych badań poddano analizie statystycznej, przyjmując poziom istotności  $p = 0,05$ .

Na podstawie badań sformułowano następujące wnioski:

1. Kompozyt o matrycy metakrylanowej Herculite XRV osiąga w krótszym czasie wyższy stopień spolimeryzowania niż kompozyt o matrycy siloranowej Filtek Silorane, przy zastosowaniu tych samych odległości naświetlania niezależnie od typu lampy zastosowanej do polimeryzacji.
2. W procesie utwardzania materiału kompozytowego o matrycy siloranowej Filtek Silorane oraz materiału o matrycy metakrylanowej Herculite XRV wraz ze zmniejszeniem odległości źródła światła od powierzchni materiału wzrasta stopień spolimeryzowania, twardość, wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na ścieranie obydwu materiałów.
3. Wykorzystanie lampy diodowej LED podczas polimeryzacji materiału kompozytowego o matrycy siloranowej Filtek Silorane oraz materiału o matrycy metakrylanowej Herculite XRV pozwala na uzyskanie większej twardości, większej wytrzymałości na ściskanie oraz wyższej odporności na ścieranie niż użycie lampy halogenowej przy zastosowaniu tego samego czasu naświetlania.
4. W celu uzyskania jednocześnie maksymalnej twardości i odporności na ścieranie czas naświetlania materiału o matrycy metakrylanowej Herculite XRV zarówno lampą diodową LED, jak i lampą halogenową, nie powinien przekraczać 40 s; wydłużenie czasu naświetlania powyżej 40 s wpływa na polepszenie twardości i odporności na ścieranie materiału o matrycy siloranowej Filtek Silorane.

Słowa kluczowe: polimeryzacja, żywice kompozytowe, właściwości mechaniczne

## SUMMARY

The aim of the work was to compare physicochemical and mechanical properties of dental composite materials based on methacrylate and silorane matrixes, in relation to various exposure parameters.

The research was performed on 70 samples of Herculite XRV made by Kerr, dental composite material based on methacrylate, and 70 samples of Filtek Silorane made by 3M ESPE, dental composite material based on silorane. The specimens 7 mm x 3 mm x 3 mm were obtained by light-curing of dental composites in a specially prepared silicone mold.

The materials were polymerized using Elipar Highlight halogen lamp made by ESPE (75 W, 700 mW/cm<sup>2</sup>) and SmartLite LED lamp made by DENTSPLY (5 W, 950 mW/cm<sup>2</sup>). Samples were polymerized for 10 s, 20 s, 30 s, 40 s, 50 s, 60 s and 70 s, from the distance of 0 mm, 2 mm, 4 mm, 6 mm and 8 mm. Cured specimens of both materials were stored in sealed, marked polypropylene bags without access to light in room temperature.

Then, methacrylate and silorane based dental composites were tested for conversion degree, hardness using Knoop method, compressive strength and wear resistance.

The IR spectrums of both dental composites were made on spectrophotometer Spectrum 100 by PerkinElmer. Hardness of tested materials was evaluated using Knoop method with hardness tester Micromet 5103 by Buehler. Compressive strength of cured dental composites was tested with testing system for mechanical properties by Instron. Wear resistance of dental composite materials with methacrylate and silorane matrixes was evaluated with TRN S/N 18-324 apparatus by CSM Instruments.

Statistical analysis was performed with a set value of  $p=0.05$ .

On the basis of the research the following conclusions were drawn:

1. For the same distance to light-curing unit and regardless of the lamp type, methacrylate-based composite Herculite XRV achieved higher degree of conversion in a shorter time than silorane-based composite Filtek Silorane.
2. The closer the distance of the light source from surface of the material in the process of curing of silorane-based Filtek Silorane composite and methacrylate-based Herculite XRV composite, the higher degree of conversion, higher hardness, compressive strength and wear resistance of both materials.

3. Curing silorane-based Filtek Silorane composite and methacrylate-based Herculite XRV with LED lamp allows to achieve higher hardness, compressive strength and wear resistance than curing with halogen lamp for the same exposure time.
4. In order to achieve simultaneously the highest hardness and wear resistance, methacrylate-based composite Herculite XRV should not be cured for more than 40 s, regardless of the lamp type; curing for longer than 40 s improves hardness and wear resistance of silorane-based composite Filtek Silorane.

Key words: polymerization, composite resins, mechanical properties