

Wpływ różnych stężeń alkoholu etylowego na strukturę powierzchni nowoczesnych materiałów złożonych stosowanych w stomatologii

lek. dent. Mateusz Granat

Wstęp Nowoczesne MZ nanohybrydowe oraz MZ typu Bulk-Fill dzięki odpowiednim właściwościom mechanicznym oraz wysokiej estetyce są materiałami z wyboru do odbudów bezpośrednich zębów bocznych. Jednakże, jak wszystkie MZ, także i te mają pewne wady. Jedną z nich jest podatność powierzchni materiału na degradację w środowisku jamy ustnej.

Celem pracy była ocena ilościowa i jakościowa struktury powierzchni czterech materiałów złożonych nanohybrydowych konwencjonalnych: Tetric EvoCeram (TEC), GrandioSO (GD), Filtek Z550 (FZ), Ceram·X Mono (CX) i czterech materiałów złożonych typu Bulk-Fill kondensowalnych: Tetric EvoCeram Bulk-Fill (TBF), X-tra fil (XF), Filtek Bulk Fill Posterior (FBF), QuixFil (QF) po poddaniu ich cyklom termicznym oraz obciążeniom chemicznym poprzez działanie różnych stężeń alkoholu etylowego w warunkach *in vitro*.

Metody Procedura cykli termicznych została przeprowadzona zgodnie z normą ISO 11405:2015 (Thermocycler THE-1100, SD Mechatronik GmbH, Feldkirchen-Westerham, Germany). Struktura geometryczna powierzchni MZ została oceniona ilościowo na podstawie wartości współczynnika chropowatości z zastosowaniem profilometru (Turbowave v. 7.36, Hommel-Etamic). Ocena jakościowa, na podstawie zdjęć SEM (VEGA 3, Tescan Analytics), została przeprowadzona przez dwóch niezależnych badaczy, zgodnie z własnym modelem opisu. Do opracowania analizy statystycznej wyników wykorzystano program R, wersja 4.0.0. (Team, 2020).

Wyniki Wszystkie konwencjonalne MZ (grupa K) wykazały gładką powierzchnię w badaniu jakościowym, a wartości chropowatości zawierały się w przedziale 0,20 - 0,26 μm . MZ typu Bulk-Fill osiągnęły wyższe wartości Ra: 0,49 - 1,36 μm , z wyjątkiem FBF, którego chropowatość wyniosła 0,23 μm . Większość obrazów SEM powierzchni materiałów typu Bulk-Fill zostało ocenionych jako powierzchnia chropowata, z wyjątkiem TBF (powierzchnia gładka). Zastosowanie termocykli spowodowało wzrost wartości Ra w grupie MZ konwencjonalnych (z wyjątkiem FZ) oraz TBF i FBF w grupie MZ typu Bulk-Fill. Wzrost stężenia alkoholu etylowego w środowisku był związany ze wzrostem chropowatości

dla MZ nanohybrydowych (TEC, FZ, CX) oraz dla XF i QF z grupy MZ typu Bulk-Fill. W przekroju całego badania jedynie XF wykazał wzrost chropowatości wraz z każdym wzrostem stężenia roztworu alkoholu etylowego (TC(Ra = 0,84 μm) < TC5(Ra = 1,28 μm) < TC15(Ra = 1,5 μm) < TC40(Ra = 2,06 μm)).

Najwyższe wartości współczynnika chropowatości wykazywały MZ zawierające cząsteczki nieorganicznych napełniaczy o średnicy przekraczającej 20 μm (Ra = 1,41 μm) oraz MZ zawierające 86% wagowych napełniaczy nieorganicznych (Ra = 1,36 μm). Z kolei najniższe wartości Ra wykazały MZ zawierające 82% wagowych napełniaczy nieorganicznych (Ra = 0,28 μm). Obraz SEM prezentujący największą degradację powierzchni wykazał XF w grupie TC5 i TC15, w których został sklasyfikowany jako chropowaty, ze znacznymi uszkodzeniami.

Wnioski W obrębie konwencjonalnych materiałów złożonych nanohybrydowych, operator jest w stanie uzyskać jakościową i ilościową strukturę powierzchni wypełnienia, która jest akceptowalna w kontekście estetyki oraz retencji bakterii i osadów. Natomiast materiały złożone typu Bulk-Fill po zastosowaniu jednolitego systemu polerskiego, ujawniły złożoną i odmienną budowę oraz różną, w przypadku XF i QF nieakceptowalną klinicznie, podatność na zastosowane polerowanie. Wskazuje to na konieczność zastosowania dedykowanego systemu polerskiego do każdego z materiałów typu Bulk-Fill. Zastosowanie cykli termicznych w środowisku wody zgodnie z normą ISO 11405, powoduje degradację matrycy organicznej i odsłonięcie cząsteczek napełniacza na powierzchni wszystkich badanych materiałów, ale materiały zawierające nowoczesne hydrofobowe monomery są mniej podatne na te procesy. Alkohol etylowy w stężeniach 5%, 15%, 40% wpływa na jakościową i ilościową strukturę powierzchni materiałów złożonych, powodując pogorszenie parametrów szorstkości powierzchni niektórych z nich. Jednakże wpływ różnych czynników tj: zróżnicowana budowa sieci polimerowych, wykorzystywanie monomerów o różnej hydrofobowości, zastosowanie napełniaczy o różnej budowie i wielkości oraz zróżnicowany stosunek części organicznej i nieorganicznej, uniemożliwia prognozowanie ich predylekcji do podatności na uszkodzenia w roztworach alkoholowych. Powoduje to, że właściwości każdego materiału, mimo przynależności do którejkolwiek ogólnej grupy, powinny być oceniane indywidualnie.