

STRESZCZENIE

I. Wstęp

Współczesne cementy na bazie żywic, oprócz właściwości samoadhezyjnych, cechują się zdolnością samotrawienia łączonych powierzchni. Uważa się, że osiągnięte dzięki ich zastosowaniu uproszczone procedury aplikacji powinny skrócić czas zabiegu oraz doprowadzić do zwiększenia siły wiązania poprzez zminimalizowanie błędów operatora.

II. Cel pracy

Ocena siły wiązania między wybranymi ceramikami dentystycznymi przetwarzanymi w technologii CAD/CAM a ludzką zębiną, połączonymi za pomocą samoadhezyjnych, samotrawiących cementów na bazie żywic oraz określenie wpływu procesu sztucznego starzenia na siłę tego wiązania wraz z przeprowadzeniem przeglądu systematycznego współczesnego piśmiennictwa.

III. Materiał i metody

Wybrano trzy samoadhezyjne, samotrawiące cementy (Panavia SA, RelyX U200, Maxcem Elite) oraz jeden popularny konwencjonalny cement adhezyjny traktowany jako grupa kontrolna (Panavia V5) do cementowania trzech powszechnie stosowanych materiałów ceramicznych przetwarzanych w technologii CAD/CAM (IPS Empress CAD, IPS e.max CAD, IPS e.max ZirCAD). Badane cementy zostały użyte do połączenia ceramicznych cylindrów z fragmentami ludzkich zębów trzonowych o odsłoniętej zębinie. Do przeprowadzenia badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej No. KB-37/2018. Przygotowano 288 próbek, po 12 próbek dla każdej kombinacji ceramiki i cementu, w dwóch grupach: poddanych i niepoddanych sztucznemu starzeniu.

IV. Wyniki

Badanie wykazało, że rodzaj zastosowanej ceramiki i cementu bezpośrednio wpływa na siłę wiązania. Najwyższą wytrzymałość na ścinanie uzyskano dla próbek łączonych za pomocą cementu Panavia V5, niższą dla Panavia SA i Maxcem Elite, a najniższą dla RelyX U200. Statystycznie najczęściej dochodziło do złamań adhezyjnych między ludzką zębiną a cementem. Ponadto, termocyklung istotnie zmniejszył siłę wiązania cementów samoadhezyjnych, samotrawiących.

V. Wnioski

1. Konwencjonalny cement Panavia V5 wykazał znacznie wyższą siłę wiązania w porównaniu do samoadhezyjnych, samotrawiących cementów, zarówno po przyśpieszonym starzeniu termicznym jak i bez jego zastosowania.
2. Niezależnie od badanego cementu najniższą siłę wiązania wśród badanej ceramiki uzyskano dla IPS e.max ZirCAD.
3. Właściwy dobór cementu do ceramiki ma kluczowe znaczenie dla trwałości połączenia, ponieważ różnice w wiązaniu dla badanych kombinacji wybranych cementów i ceramik były statystycznie istotne.
4. Statystyczne porównanie próbek poddanych przyśpieszonemu starzeniu z próbkami badanymi po 24 godzinach od cementowania uwidoczniło znaczne spadki siły wiązania na skutek termocyklingu, szczególnie dla cementów samoadhezyjnych, samotrawiących.
5. W oparciu o przeanalizowane wyniki, połączenie mechanicznej i chemicznej modyfikacji powierzchni ceramiki daje najskuteczniejszy sposób zwiększania siły wiązania pomiędzy ceramiką a tkankami twardymi zębów.
6. Przegląd dostępnej literatury podkreśla potrzebę standaryzacji metodyki modyfikacji powierzchni dla przyszłych badań ze względu na użycie różnych materiałów, protokołów i testów przez badaczy ponieważ porównanie danych

jest problematyczne ze względu na brak jednorodności.

7. Ponadto standaryzowane protokoły powinny próbować odtworzyć stan kliniczny poprzez: stosowanie różnych metod testowania, w tym testów zmęczeniowych, a także poprzez sztuczne starzenie próbek.

ABSTRACT

I. Introduction

Modern resin based cements, in addition to self-adhesive properties, are characterized by the ability to self-etch the joined surfaces. It is believed that the simplified application procedures should shorten the procedure time and lead to an increase in bond strength by minimizing operator error.

II. Aim of the study

Evaluation of the bond strength between selected dental ceramics processed in CAD/CAM technology and human dentin bonded with self-adhesive, self-etching resin-based cements. Determination of bond strength after artificial aging by a systematic review of the contemporary literature.

III. Material and methods

Three self-adhesive, self-etch cements (Panavia SA, RelyX U200, Maxcem Elite) and one popular conventional adhesive cement as control group (Panavia V5) were selected for the cementation of three commonly used CAD/CAM ceramics (IPS Empress CAD, IPS e max CAD, IPS e.max ZirCAD). The tested cements were used to bond ceramic cylinders to fragments of human molars with exposed dentine. The study was approved by the Bioethics Committee No. KB-37/2018. 288 samples were prepared, 12 samples for each combination of ceramics and cement, in two different groups: artificially aged and non-aged.

IV. Results

The study showed that the type of ceramic and cement used, directly affects the bonding strength. The highest shear strength was obtained for samples bonded with Panavia V5 cement, lower for Panavia SA and Maxcem Elite, and the lowest for RelyX U200. Statistically, adhesive fractures between human dentine and cementum were the most frequent. In addition, thermocycling significantly reduced the bond strength of self-adhesive, self-etching cements.

V. Conclusions

1. Conventional Panavia V5 cement showed significantly higher bonding strength compared to self-adhesive, self-etching cements, both with and without accelerated thermal aging.
2. Irrespective of the tested cement, the lowest bond strength among the tested ceramics was obtained for IPS e.max ZirCAD.
3. The proper selection of cement for ceramics is of key importance for the durability of the connection, because the differences in bonding for the tested combinations of selected cements and ceramics were statistically significant.
4. Statistical comparison of samples subjected to accelerated aging with samples tested after 24 hours from cementation showed significant decreases in bond strength due to thermocycling, especially for self-adhesive, self-etching cements.
5. Based on the analyzed results, the combination of mechanical and chemical surface modification of ceramics is the most effective way to increase the bonding strength between ceramics and dental hard tissues.

6. A review of the available literature highlights the need to standardize surface modification methodologies for future studies due to the use of different materials, protocols and assays by investigators as data comparison is problematic due to lack of homogeneity.

7. In addition, standardized protocols should attempt to replicate the clinical condition by using a variety of testing methods, including fatigue testing, and by artificially aging samples.