

lek. dent. **Łukasz Balcerzak**

Dlaczego cyrkonowe odbudowy się odcementowują i jak temu zapobiec

fot. iStock

Praca recenzowana

Odcementowywanie się uzupełnień z cyrkonu jest jednym z najbardziej frustrujących i kosztownych niepowodzeń, z którymi borykają się stomatolodzy. Podczas cementowania postępujesz zgodnie z protokołem, osadzasz pracę i wszystko wygląda dobrze, dopóki pacjent nie wróci z odcementowaną koroną lub mostem.

Co mogło zatem pójść nie tak, gdzie został popełniony błąd?

W większości przypadków nie jest to jeden poważny błąd – jest to najczęściej zespół małych błędów popełnianych na etapie przygotowania powierzchni, kontroli zanieczyszczeń lub doboru materiału do cementowania, który nie wiąże tak, jak byśmy tego oczekiwali. Podczas pracy z cyrko-

nem te małe błędy mogą drastycznie zmniejszyć siłę wiązania.

Wielu producentów spędziło dużo czasu, badając różne związki chemiczne, bardziej lub mniej wiążące się z cyrkonem w ściśle określonych okolicznościach, odpowiedzialne za adhezję. W tym artykule postaram się opisać ogólnie, bez wchodzenia w szczegóły chemiczne, dlaczego cyrkon jest inny i dlaczego drobne błędy prowadzą do niepowodzeń. Postaram się także dać wskazówki, aby uzyskać wiarygodne wyniki cementowania za każdym razem.

Dlaczego wiązanie z cyrkonem jest inne

Struktura cyrkonu sprawia, że wiąże on w odmienny sposób niż wiele innych stosowanych w stomatolo-

TITLE: Why zirconia restorations decement and how to prevent it

STRESZCZENIE: Łączenie cyrkonu zależy od czegoś więcej niż od techniki: wymaga odpowiedniej kombinacji mechanicznej obróbki powierzchni i przyczepności chemicznej (dzięki zastosowaniu MDP). Małe błędy odgrywają tu dużą rolę: skażenie powierzchni, pominięcie etapu piaskowania lub brakujący primer mogą znacznie

zmniejszyć siłę wiązania. Spójność napędza przewidywalność. Postępowanie zgodnie z jasnym protokołem, krok po kroku, bez stosowania skrótów, prowadzi do lepszych, bardziej wiarygodnych wyników leczenia.

SŁOWA KLUCZOWE: cyrkon, cementowanie, łączenie cyrkonu

ABSTRACT: Bonding of zirconia relies on more than just technique: it requires the right combination of mechanical surface treatment

and chemical adhesion (achieved through the use of MDP). Minor errors can have a major impact. Surface contamination, skipping the sandblasting step, or omitting the primer can significantly reduce bond strength. Consistency drives predictability. Following a clear, step-by-step protocol without taking shortcuts leads to better, more reliable treatment outcomes.

KEYWORDS: zirconia, cementing, bonding of zirconia

gii ceramik. W przeciwieństwie do szklanej ceramiki, takiej jak dwukrzemian litu, cyrkon nie zawiera fazy szklanej, co oznacza, że tradycyjne trawienie kwasem fluorowodorowym nie przygotowuje tej powierzchni do wiązania tak jak w przypadku standardowej ceramiki. **Nie trawimy cyrkonu kwasem fluorowodorowym i sam silan nie zapewnia trwałego chemicznego wiązania z jego powierzchnią.**

Cyrkon jest polikrystaliczną ceramiką

Cyrkon to polikrystaliczna ceramika złożona w całości z gęsto upakowanych kryształów bez szklanej matrycy. Ze względu na tę strukturę nie stosuje się kwasu fluorowodorowego, ponieważ ma on niewielki wpływ na jej powierzchnię. Sama retencja mechaniczna nie wystarczy, cyrkon może prezentować stosunkowo gładką powierzchnię, co ogranicza retencję mikromechaniczną bez odpowiedniej jej obróbki.

Wymagane jest wiązanie chemiczne

Wiązanie z cyrkonem w dużym stopniu opiera się na chemicznej przyczepności. Funkcjonalne monomery fosforanowe, takie jak MDP, są zaprojektowane tak, aby wiązać się z powierzchnią tlenku cyrkonu i pomóc stworzyć bardziej trwałe wiązanie z cementami żywicznymi. Dziś już trudno sobie wyobrazić świat stomatologii bez MDP. Struktura 10-MDP, czyli diwodorofosforanu 10-metakryloilo-ksydecylu, umożliwia adhezję do praktycznie każdego rodzaju materiału oraz tworzy długotrwałe i stabilne wiązanie z tkankami zęba, cementami żywicznymi oraz tlenkami metali. Dlatego tradycyjne podejścia do wiązania często są zawodne w przypadku ich zastosowania z cyrkonem.

Najczęstsze błędy, które powodują odcementowanie cyrkonu

Gdy korona lub odbudowa z cyrkonu odcementowuje się, jest to zwykle związane z przygotowaniem powierzchni, zanieczyszczeniem lub zastosowaniem złego protokołu postępowania. Właściwe przygotowanie powierzchni cyrkonu jest jednym z najbardziej krytycznych czynników. Musimy stworzyć retencję mechaniczną – najlepiej poprzez zastosowanie piaskarki protetycznej – jest to najbardziej sprawdzony sposób na stworzenie mechanicznej retencji.

Oto kilka najczęściej popełnianych błędów:

1. Zanieczyszczenia powierzchni korony przed cementowaniem (najczęściej z powodu pozo-

stałości po pastach Try-In, resztek cementu tymczasowego czy też ekspozycji na ślinę)

Cyrkon jest bardzo wrażliwy na zanieczyszczenia śliną, krwią, materiałami Try-In i cementami tymczasowymi, z których wszystkie mogą znacznie zakłócać wiązanie, blokując dostępne miejsca na jego powierzchni. Ryzyko to jest szczególnie wysokie podczas przymiarek pracy w ustach pacjenta, po korektach. Często oddaje się także korony, cementując je na cement tymczasowy, który potem przed cementowaniem ostatecznym nie jest dokładnie usunięty z powierzchni cyrkonu za pomocą abrazji powietrznej.

Częsty błąd kliniczny występuje, gdy odbudowa jest poddawana piaskowaniu, a potem jest ponownie przymierzana i następnie cementowana bez ponownego czyszczenia powierzchni cyrkonu. Nawet krótka ekspozycja na ślinę na każdym etapie może znacznie zmniejszyć siłę wiązania. Warto także wiedzieć, czy nasze prace cyrkonowe są piaskowane laboratoryjnie.

Kiedy odbudowa protetyczna jest czysta, to siła wiązania może wynosić w zakresie 22-26 MPa, jednakże zanieczyszczenie tylko odrobiną śliny może obniżyć ją do 19 MPa, zatem zachowanie czystości przed cementowaniem jest krytyczne. Nie da się usunąć fosforanów pochodzących ze śliny w myjce ultradźwiękowej, ani przy użyciu acetonu czy alkoholu – w tym celu trzeba zastosować odpowiedni preparat.

Powierzchnia odbudowy może zostać zanieczyszczona zarówno podczas przymiarek, jak i w trakcie modyfikacji, dlatego aby przywrócić optymalne warunki do prawidłowego wiązania, należy ponownie oczyścić ją przed cementowaniem. Są do tego przeznaczone odpowiednie preparaty, takie jak: Zir Clean (Bisco), Katana Cleaner (Kuraray) czy Ivoclean (Ivoclar).

2. Pomijanie piaskowania

Abrazja powietrzna powoduje chropowatość powierzchni potrzebną do mechanicznej retencji. Pominięcie lub niewłaściwe wykonanie tego kroku zmniejsza przewidywalność efektu długoterminowego cementowania.

3. Brak użycia produktu zawierającego MDP

Cyrkon wymaga chemicznej przyczepności. Bez preparatów zawierających MDP, monomeru fosforanowego, wiązanie z tlenkiem cyrkonu nie może się skutecznie wytworzyć. Zatem stosujemy primery zawierające w swoim składzie MDP. Przykładem takiego primera może być Z-Prime Plus (Bisco).

4. Wybór niewłaściwego cementu

Nie wszystkie cementy działają jednakowo z cyrkonem. Używanie konwencjonalnych cementów, takich jak jonomer szklany lub cementy jonomerowe modyfikowane żywicą, gdy wymagane jest zastoso-

wanie systemów wiążących, zwiększa ryzyko awarii. Cementy żywiczne stosowane z odpowiednim primerem lub systemem wiążącym mogą zapewniać bardziej niezawodne wiązanie.

Jak ustalić, gdzie doszło do niepowodzenia połączenia adhezyjnego?

Ustalenie, w którym miejscu doszło do niepowodzenia połączenia z uzupełnieniem z cyrkonu może pomóc lekarzowi szybko zidentyfikować problemy związane z cementowaniem. Miejsce, w którym po odcementowaniu pozostaje cement, wskazuje, gdzie wystąpił problem. Jeśli cement pozostaje na filarze zęba, problem dotyczył powierzchni styku cementu z cyrkonem, jeśli natomiast cement pozostanie wewnątrz odbudowy (korony), problem może leżeć po stronie preparacji zęba. Warto sprawdzić także czy nie ma przypadkiem węzłów urazowych podczas gryzienia, może trzeba przeprowadzić korektę zwarcia na pracy protetycznej.

Uzupełnienie odpada z cementem wewnątrz uzupełnienia

Wskazuje to na niepowodzenie na granicy połączenia z preparacją zęba, często spowodowane niewystarczającym przygotowaniem podłoża lub brakiem odpowiedniej chemii adhezyjnej, zastosowaniem nieodpowiedniego cementu.

Gładka powierzchnia wewnętrzna

Sugeruje niewystarczające przygotowanie powierzchni odbudowy cyrkonowej, na przykład pominięcie piaskowania lub jego nieskuteczne wykonanie albo brak usunięcia fosforanów, które osadziły się na powierzchni odbudowy po przymiarkach wewnątrznych.

Prosty protokół „krok po kroku” dotyczący adhezyjnego cementowania cyrkonu

Stosowanie przewidywalnego schematu postępowania może znacząco zmniejszyć ryzyko odcementowania uzupełnienia cyrkonowego. Ważne jest odpowiednie przygotowanie powierzchni oraz świadomość, **kto wykonuje piaskowanie**, bo od tego zależy nasze dalsze postępowanie.

Praca protetyczna piaskowana w LAB: często zdarza się, że nasze laboratorium wstępnie piaskuje uzupełnienie wewnątrz. Lekarz jednak musi je oczyścić po przymiarce, usuwając fosforany znajdujące się

w ślinie (przez zastosowanie preparatów takich jak np. ZirClean, Katana Cleaner, Ivoclean) przed zastosowaniem produktu zawierającego MDP, czyli primer. Nie ma potrzeby ponownego piaskowania uzupełnienia, gdyż może to uszkodzić strukturę cyrkonu.

Praca protetyczna piaskowana w gabinecie: jeśli jednak lekarz sam wykonuje piaskowanie, może najpierw przeprowadzić przymiarkę uzupełnienia, a następnie wypiąskować je, aby zdezaktywować i usunąć zanieczyszczenia na powierzchni cyrkonu przed zastosowaniem primera i cementu. Pozwala to usunąć zanieczyszczenia bez konieczności stosowania osobnego środka czyszczącego, takiego jak ZirClean czy Katana Cleaner, aczkolwiek ich zastosowanie dodatkowo nie zaszkodzi. Wiele błędów popełniają zarówno lekarze, jak i personel pomocniczy. Lekarz jest zajęty innymi czynnościami i nie zwraca uwagi, jak asysta przygotowuje koronę, a tu również może powstać błąd. Dlatego zwracamy uwagę na nasz personel pomocniczy.

Oto prosty protokół krok po kroku zapewniający niezawodne połączenie adhezyjne z cyrkonem:

1. Wypiąskuj wewnętrzną powierzchnię uzupełnienia cyrkonowego. Tworzy to retencję mechaniczną i przygotowuje powierzchnię do dalszych etapów. Wewnętrzną powierzchnię cyrkonu najlepiej wypiąskować **tlenkiem glinu 30-50 µm**, używając piaskarki protetycznej.

2. Przeprowadź przymiarkę (jeśli nie wykonałeś tego wcześniej), a następnie dokładnie oczyść powierzchnię: po przymiarkach lub korektach wewnątrznych usuń zanieczyszczenia takie jak ślina lub krew. Produkty takie jak ZirClean, Katana Cleaner, IvoClean pomagają zapewnić odpowiednie przygotowanie powierzchni cyrkonu do cementowania adhezyjnego.

3. Zastosuj primer zawierający MDP na powierzchnię cyrkonu: monomery fosforanowe tworzą chemiczne połączenie z powierzchnią cyrkonu, znacznie zwiększając adhezję. Przykładem takiego primera są Z-Prime Plus (Bisco) i G-Multi primer (GC). Pamiętaj: monomer MDP umożliwia chemiczne połączenie cementu z powierzchnią cyrkonu i zwiększa trwałość adhezji.

4. Nałóż system adhezyjny lub cement kompozytowy: w zależności od cementu, którego używasz, postępuj zgodnie z instrukcją producenta. Niektóre cementy nie wymagają trawienia filarów ani stosowania systemów wiążących przed cementowaniem (np. Theracem Ca (Bisco), Panavia Sa Cement Universal, SpeedCem plus (Ivoclar)), a inne już tak. Warto także oczyścić sam filar zęba przed cementowaniem.

Miej pewność, jaki cement stosujesz, i znaj protokół jego zastosowania. Pamiętaj: przy filarach o słabej retencji warto także zastosować primery na filar zębowy (np. Panavia V5 Tooth Primer, G-CEM One Adhesive Enhancing Primer).

5. Osadź uzupełnienie i utwórz światłem 1-2 sek., usuń nadmiary cementu i doświetl, utwardzając cement przez 40 sek.

Dokończ procedurę, stosując standardowe techniki kliniczne.

Zapobiegaj odcementowaniu cyrkonu, zanim do niego dojdzie

Odcementowanie uzupełnień cyrkonowych jest niemal zawsze możliwe do uniknięcia. Jeśli dochodzi do niepowodzeń, są one zazwyczaj związane z jednym z kilku kluczowych problemów: niewłaściwym przygotowaniem powierzchni, zanieczyszczeniem, brakiem odpowiedniej chemii adhezyjnej lub nieścisłym protokołem postępowania oraz niestosowaniem się do instrukcji producenta.

Dzięki zrozumieniu właściwości cyrkonu oraz stosowaniu powtarzalnego protokołu lekarze mogą znacząco zwiększyć siłę wiązania i popra-

wić długoterminowy sukces leczenia. Jeśli w swojej praktyce obserwujesz odcementowania, problem niemal zawsze dotyczy jednego z tych etapów, musisz więc przeanalizować wszystkie swoje kroki podczas cementowania, aby wyłapać, gdzie ma miejsce błąd.

Data wpłynięcia artykułu: 31.08.2026 r.

Data akceptacji do druku: 30.09.2026 r.

Numer referencyjny: 11/8/2026

Piśmiennictwo

1. Chen L, Suh B, Brown D, Chen X. Bonding of primed zirconia ceramics: evidence of chemical bonding and improved bond strengths. *Am J Dent.* 2012;25(2):103-108.
2. Yang B, Lange-Jansen HC, Scharnberg M, Wolfart S, Ludwig K, Adelung R i wsp. Influence of saliva contamination on zirconia ceramic bonding. *Dent Mater.* 2008;24(4):508-513.
3. Attia MA, Ebeid KK. Effect of decontamination methods on shear bond strength of resin cement to translucent monolithic zirconia. *Brazilian Dental Science.* 2020;23(4).
4. Feitosa SA, Patel D, Borges ALS, Alshehri EZ, Bottino MA, Özcan M i wsp. Effect of cleansing methods on saliva-contaminated zirconia – an evaluation of resin bond durability. *Oper Dent.* 2015;40(2):163-171.

reklama

☎ 63 244-55-77 • 504-036-768 • 535-455-415

1. OCZYŚĆ KORONĘ Z FOSFORANÓW



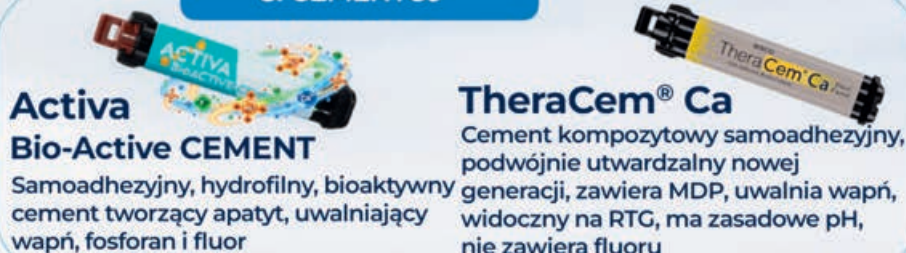
2. ZASTOSUJ PRIMER LUB SILAN



SYSTEM WIĄŻĄCY NA FILAR (wg. wskazań)



3. CEMENTUJ



DREAM TEAM

Poznaj zespół do zadań specjalnych, skuteczny w każdym przypadku



naszebiuro@equadent.pl

www.equadent.pl