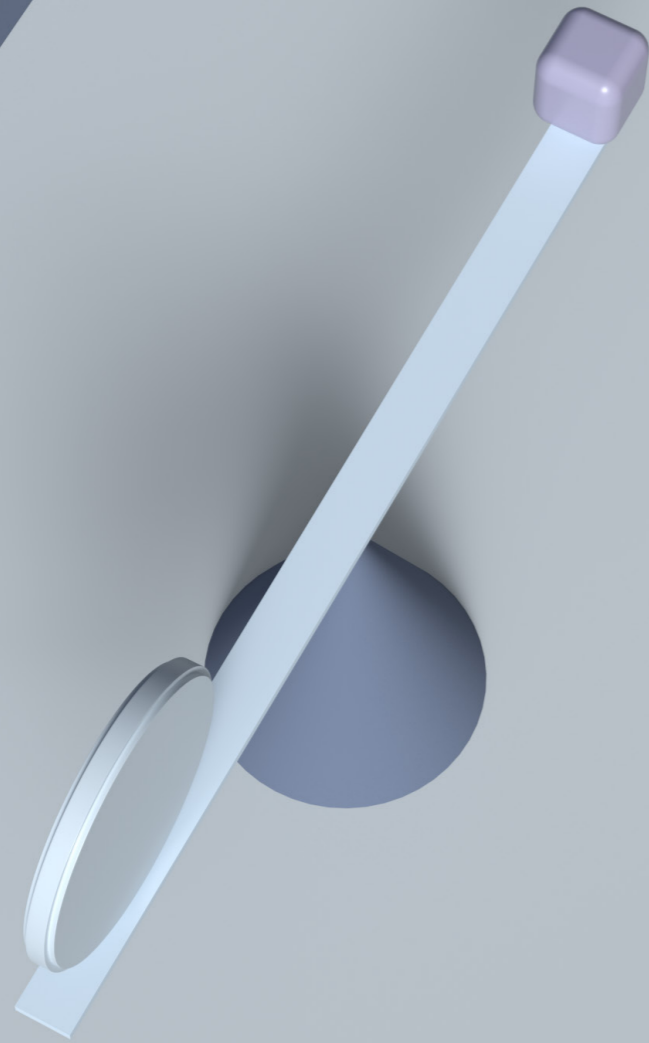


8 Mythen

MYTHEN ÜBER HOCHFESTE KERAMIK IN DER
ZAHNMEDIZIN AUFKLÄREN



MYTHEN ÜBER HOCHFESTE KERAMIK IN DER ZAHNMEDIZIN AUFKLÄREN

Kronen, Brücken, Veneers ... – wenn es darum geht, natürliche Zähne durch festsitzenden Zahnersatz zu ersetzen oder zu restaurieren, hat man oft die Wahl zwischen hochfesten Keramiken – Lithiumdisilikat und Zirkonoxid. Ursprünglich waren Silikatkeramiken aufgrund ihres höheren ästhetischen Potenzials besonders für Einzelzahnrestaurationen geeignet, während die hochfeste Variante Zirkonoxid vorwiegend für Brücken und Gerüste verwendet wurde. Durch kontinuierliche Verbesserungen in der Entwicklung von Dentalkeramiken und Adhäsivtechnik hat sich dies geändert. Viele der ursprünglichen Einschränkungen bzw.

Beschränkungen gelten nicht mehr. Dies eröffnet neue Möglichkeiten.

Im Folgenden werden wir uns mit einigen hartnäckigen Mythen rund um Zirkonoxid und Lithiumdisilikat befassen. In diesem Zusammenhang erhalten Sie aktuelle Informationen darüber, was mit diesen Werkstoffen heute möglich ist, sowie klare Handlungsempfehlungen dazu, wie und wann sie eingesetzt werden sollten.

Mythen

1 ZIRKONOXID IST ÄSTHETISCH LITHIUMDISILIKAT UNTERLEGEN.

Das ursprünglich in der Zahnmedizin verwendete Zirkonoxid war weißlich undurchsichtig. Daher wurde es nur als Gerüstmaterial verwendet. Um ästhetische Restaurationen zu erzielen, musste eine relativ dicke Schicht Verblendkeramik aufgetragen werden. Neuere Generationen von Zirkonoxid umfassen jedoch Varianten mit besonders hoher Transluzenz und einer mehrschichtigen Farbstruktur. Diese Zirkonoxide ermöglichen weniger komplexe Finishing-Techniken und damit eine effizientere Herstellung durch das Mikro-Layering

oder die Maltechnik. KATANA™ Zirconia UTML (Kuraray Noritake) beispielsweise ist eines der transluzentesten Zirkonoxid-Materialien auf dem Dentalmarkt. Je nach verwendeter Testmethode bietet es eine ähnliche oder nur geringfügig geringere Transluzenz im Vergleich zu Lithiumdisilikat (IPS e.max CAD LT, Ivoclar Vivadent)¹⁻⁴. So lassen sich naturgetreue Restaurationen in einem effizienten, hochautomatisierten Arbeitsablauf herstellen.

FAZIT

Je nach verwendeter Zirkonoxid- und Lithiumdisilikat-Variante bieten beide Materialien ähnliche ästhetische Eigenschaften, wobei selbst das Zirkonoxid mit der höchsten Transluzenz eine höhere Biegefestigkeit bietet als das Lithiumdisilikat mit der höchsten Festigkeit. Die Materialauswahl sollte daher auf anderen Kriterien basieren, wie beispielsweise der Präparationstiefe.

2 ZIRKONOXID-BASIERTE RESTAURATIONEN HABEN EINE GERINGERE FESTIGKEIT ALS LITHIUMDISILIKAT-BASIERTE, DA AUF ZIRKONOXID EINE KERAMIKSCHICHT AUFGETRAGEN WERDEN MUSS.

Diese Annahme trifft ggf. auf die ersten Generationen von Zirkonoxid zu. Bei modernen Zirkonoxiden mit hoher Transluzenz und mehrschichtiger Farbstruktur sieht die Situation jedoch anders aus. Sie eignen sich für die Herstellung von monolithischen Restaurationen oder Restaurationen mit minimalem (vestibulärem) Cutback und einer Mikroschicht aus Keramik. Mit okklusalen Kontaktflächen aus glattem (poliertem oder glasiertem) Zirkonoxid sind

diese Restaurationen stabiler als monolithische Lithiumdisilikat-Restaurationen, während das Risiko von Abplatzungen minimiert wird. Tatsächlich bietet selbst das schwächste Zirkonoxid eine höhere Biegefestigkeit als Lithiumdisilikat (IPS e.max CAD LT, Ivoclar Vivadent)^{2,3}. Dank der hohen Kantenstabilität von Zirkonoxid nach dem Fräsen sind die Restaurationen zudem sehr stabil, was für den langfristigen Erfolg von Vorteil ist.

FAZIT

Die Biegefestigkeit von Zirkonoxid ist im Allgemeinen höher als die von Lithiumdisilikat (800 bis 1.200 MPa für Zirkonoxid gegenüber 360 bis 460 MPa für Lithiumdisilikat), und aufgrund des verbesserten ästhetischen Potenzials der verfügbaren Materialien ist eine Keramikverblendung in der Regel nicht mehr erforderlich.

3 DIE FERTIGSTELLUNG VON ZIRKONOXID-RESTAURATIONEN IST KOMPLIZIERTER ALS DIE FERTIGSTELLUNG VON LITHIUMDISILIKAT-RESTAURATIONEN.

Bei der Verwendung moderner, ästhetischer Zirkonoxid-Materialien sind die Finishing-Techniken recht ähnlich. Eine beliebte Technik sowohl für hochtransluzentes Zirkonoxid als auch für Lithiumdisilikat ist das Mikroschichten. Basierend auf einem Vollkontur-Restaurationsdesign und einem anschließenden Cutback, das auf den vestibulären Bereich beschränkt ist, wird eine Mikroschicht aus Keramik (oft eine speziell für das Mikroschichten

entwickelte Keramik) aufgetragen. Bei CERABIEN™ MiLai von Kuraray Noritake besteht das Standardverfahren aus einer internen Farbgebung, dem Auftragen einer dünnen Keramikschicht und einer abschließenden Glasur. Im Vergleich zur kompletten Schichtung sind weniger Schichten und weniger Brennvorgänge erforderlich. Ästhetisches Zirkonoxid kann jedoch auch für die Herstellung monolithischer Restaurationen verwendet werden.

FAZIT

Da eine monolithische Konstruktion oder ein minimaler Rückschnitt von Restaurationen auf Basis moderner Zirkonoxid möglich ist, ist die Finalisierung von Zirkonoxid-Restaurationen genauso einfach wie die Fertigstellung von Lithiumdisilikat-Restaurationen. Die Technik hängt vom gewünschten Ergebnis ab

4 ZIRKONOXID-BASIERTE RESTAURATIONEN SIND INVASIVER ALS SOLCHE AUS LITHIUMDISILIKAT.

Dieser Mythos basiert auf der Annahme, dass Zirkonoxid eine dicke Verblendschicht benötigt, um ästhetische Ergebnisse zu erzielen. Da dies bei modernen Zirkonoxiden nicht der Fall ist und mit monolithischem Design oder dem Micro-Layering hervorragende Ergebnisse erzielt werden können, wird ein minimalinvasives Präparationsdesign auch bei Zirkonoxid unterstützt.

Aufgrund der vergleichsweise hohen Festigkeit selbst bei hochtransluzenten Varianten ist die Mindestwandstärke gering (z. B. 0,4 mm für Veneers aus KATANA™ Zirconia UTML oder STML und 0,5 mm für Seitenzahnkronen aus KATANA™ Zirconia HTML Plus)*. Dies ermöglicht eine defektorientierte Entfernung der Zahnstruktur.

Im Allgemeinen hängt die Mindestwandstärke vom Produkt und der Indikation ab.

FAZIT

Je nach Art des Zirkonoxids und der Verarbeitungsmethode unterstützt Zirkonoxid die Herstellung minimalinvasiver Restaurationen.

5 AUFGRUND IHRER HÄRTE SCHÄDIGEN MONOLITHISCHE ZIRKONOXID-RESTAURATIONEN DEN ANTAGONISTEN

Als Hersteller von Zirkonoxid begannen, die monolithische Verwendung von Zirkonoxid zu forcieren, lagen bald In-vitro-Studien vor, die belegten, dass nicht die Härte des Materials, sondern die Glätte der Oberfläche darüber entscheidet, wie schonend oder schädlich eine Zahnrestauration für die Antagonisten ist⁶⁻⁸. Diesen Studien zufolge behielten gut polierte Zirkonoxidoberflächen ihre Glätte und zeigten im Vergleich zu anderen Restaurationsmaterialien einschließlich Lithiumdisilikat eine überlegene Abnutzung der

gegenüberliegenden Zahnstruktur⁶⁻⁸. Da die Glasur – im Gegensatz zur polierten Oberfläche – mit der Zeit dazu neigte, sich abzunutzen, wurde betont, dass eine polierte Restaurationsoberfläche für ein Langzeitverhalten unerlässlich ist. Die Ergebnisse der In-vitro-Studien wurden auch in vivo bestätigt^{9,10}. Laut aktueller Übersichtsarbeiten zu diesem Thema, verursacht poliertes monolithisches Zirkonoxid einen geringeren Abrieb des Antagonisten-Zahnschmelzes als getestete Metallkeramiken, Feldspatkeramiken und Lithiumdisilikate¹⁰.

FAZIT

Sofern die Oberfläche glatt ist, zeigen monolithische Zirkonoxid-Restaurationen keine erhöhten Abnutzungen an gegenüberliegenden natürlichen Zähnen. Mit der Zeit ist davon auszugehen, dass der Abrieb des gegenüberliegenden Zahnschmelzes ein ähnliches Niveau wie der des natürlichen Zahnschmelzabriebs erreicht.

6 DAS ADHÄSIVE BEFESTIGEN VON RESTAURATIONEN AUF ZIRKONOXID IST NICHT MÖGLICH.

Mit dem richtigen Vorbehandlungsprotokoll ist es möglich, eine starke und dauerhafte chemische Bindung zwischen der Zahnstruktur und Zirkonoxid herzustellen. Andernfalls wäre es beispielsweise nicht möglich, Einzelzahnbrücken aus hochfestem Zirkonoxid (3Y-TZP) erfolgreich einzusetzen. Ihr Design ist weitgehend nicht retentiv, sodass eine starke adhäsive Haftung wichtig ist. Diese wird erzielt, indem die Klebefläche der Zirkonoxid-Restauration mit Aluminiumoxid (50 µm) bei niedrigem Druck (ca. 1 bis 2,5 bar) sandgestrahlt wird^{11,12}, gefolgt von einer Ultraschallreinigung, der Verwendung eines 10-MDP-haltigen Restaurationsprimers¹³ und dem

Auftragen eines modernen Befestigungskompositos wie PANAVIA™ V5 (Kuraray Noritake)¹⁴. Bei Anwendung dieses Protokolls mit einem Vorgänger des eben genannten Befestigungskompositos lagen die Zehn-Jahres-Überlebens- und Erfolgsraten bei über 90 Prozent¹⁵. Das beschriebene Protokoll entspricht dem von Prof. Dr. Markus Blatz empfohlenen APC-Konzept, das (A) Luftstrahlabrieb, (P) Zirkonoxid-Primer und (C) die Anwendung von adhäsivem Kompositkunststoff umfasst¹⁶.

FAZIT

Durch die Verwendung eines geeigneten Protokolls einschließlich Abstrahlen nach der Anprobe und eines leistungsstarken adhäsiven Befestigungssystems mit MDP-Primern kann eine starke und dauerhafte chemische Verbindung mit Zirkonoxid hergestellt werden.

7 ZIRKONOXID IST FÜR EILIGE FÄLLE UNGEEIGNET, DA DIE RESTAURATIONEN NACH DEM FRÄSEN GESINTERT WERDEN MÜSSEN.

Durch die Verwendung von für das Speed-Sintern geeigneten Zirkonoxidvarianten können kleinere Restaurationen innerhalb kürzester Zeit hergestellt werden. Einzelzahnrestaurationen und kleine Brücken (bis zu drei Einheiten) aus Materialien der KATANA™ Zirconia Multi-Layered-Serie können beispielsweise innerhalb von 54 Minuten gesintert werden, sofern ein geeigneter Ofen verwendet

wird. Dies führt zu einer erheblich verkürzten Produktionszeit und ist eine hervorragende Option für eilige Fälle. Für einen echten Chairside-Workflow und Same-Day-Dentistry ist KATANA™ Zirconia Block eine hervorragende Option. Es bietet die gleichen optischen und mechanischen Eigenschaften wie KATANA™ Zirconia STML und kann noch schneller gesintert werden – in nur 18 Minuten.

FAZIT

Durch die Verwendung geeigneter Zirkonoxide und Sinteröfen sind die Produktionszeiten von Zirkonoxid-Restaurationen bei Eilaufträgen kein Problem mehr.

8 ALLE HOCHFESTEN KERAMIKEN HABEN EINE ÄHNLICH BREITE PALETTE VON INDIKATIONEN.

Tatsächlich variiert das Indikationsspektrum je nach Biegefestigkeit und Bruchzähigkeit der Materialien. Während die Verwendung von Lithiumdisilikat auf die Herstellung von Einzelzahnrestaurationen und kleinen Brücken beschränkt ist, deckt Zirkonoxid in der Regel ein breiteres Indikationsspektrum ab, wobei die hochfesten Varianten sogar für Brücken mit großen Spannweiten geeignet sind. Die

vielseitigsten Varianten von Zirkonoxid sind solche mit Biegefestigkeitsgradienten – wie KATANA™ Zirconia YML. Dieses Material bietet eine besonders hohe Transluzenz in der Schmelzschicht und eine hohe Festigkeit. Daher eignet es sich gut für die Herstellung von Einzelzahnrestaurationen und hochkomplexen Strukturen wie Brücken mit großer Spannweite.

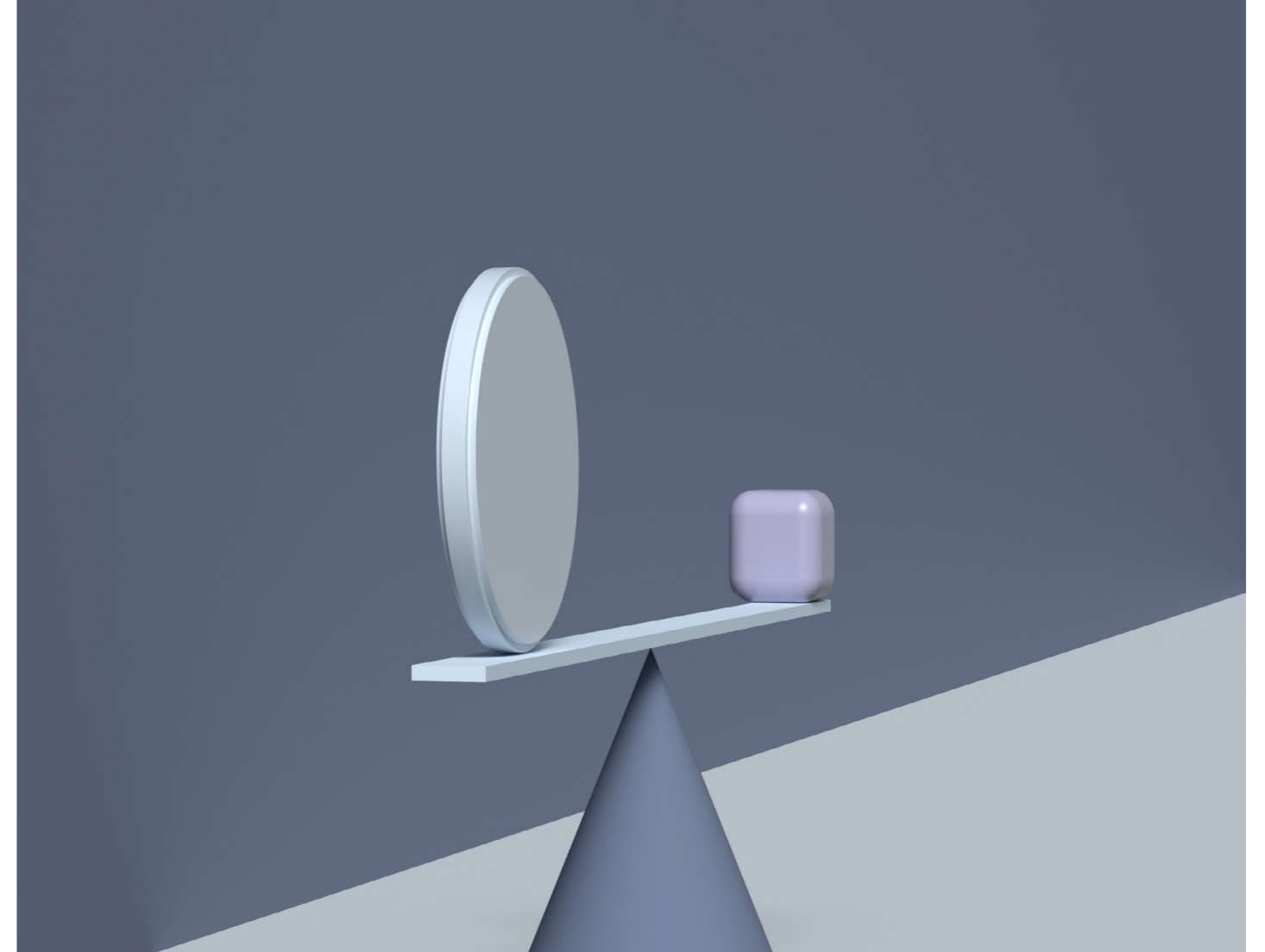
FAZIT

Zirkonoxid bietet ein breiteres Spektrum an Indikationen als Lithiumdisilikat. Durch die Auswahl eines Zirkonoxids mit mehrschichtiger Struktur (Abstufung der Biegefestigkeit) ist es möglich, praktisch jede Indikation abzudecken, während andere Varianten besser für spezifische Anforderungen geeignet sind (Option mit höchster Transluzenz für ästhetisch anspruchsvolle Fälle, Option mit höchster Festigkeit für komplexe Konstruktionen mit großen Spannweiten).

ZIRKONOXID — EIN ECHTER ALLROUNDER

Moderne Versionen von Zirkonoxiden sind Hochleistungswerkstoffe mit ausgewogenen optischen und mechanischen Eigenschaften, die sich in der Regel für eine Vielzahl von Indikationen eignen. Anwender von Zirkonoxiden können sich für ein einziges Material mit unterschiedlicher Biegefestigkeit bei praktisch jeder Situation entscheiden oder je nach den spezifischen Anforderungen verschiedene Produkte auswählen. Sie haben die Freiheit, die bevorzugte Finishing-Technik von der traditionellen Schichtung bis hin zum einfachen Polieren zu wählen und können sich für minimalinvasive

Restaurationsdesigns entscheiden. Letzteres ist auf bewährte Protokolle zurückzuführen, die eine dauerhafte Verbindung mit Zirkonoxid herstellen. Für alle, die besonders hohe Qualitätsansprüche haben, ist die KATANA™ Zirconia Multi-Layered-Serie zu empfehlen. Die Zusammensetzung des Rohmaterials ist einzigartig, das Pulver wurde vom Hersteller selbst entwickelt und die Rohlinge werden in einem abgestimmten Verfahren hergestellt. Ergebnis ist ein homogenes, dicht gepresstes Material für Restaurationen mit präziser Passform, hoher Festigkeit und optimaler Kantenstabilität.



REFERENZEN

- 1 F. Beuer, J. Schweiger.** ConsEuro 2015 London, Kuraray Satellite Symposium, May 14th 2015.
- 2 Kwon SJ, Lawson NC, McLaren EE, Nejat AH, Burgess JO.** Comparison of the mechanical properties of translucent zirconia and lithium disilicate. *J Prosthet Dent.* 2018 Jul;120(1):132-137.
- 3 Reale Reyes A, Dennison JB, Powers JM, Sierraalta M, Yaman P.** Translucency and flexural strength of translucent zirconia ceramics. *J Prosthet Dent.* 2023 Apr;129(4):644-649.
- 4 Harada K, Raigrodski AJ, Chung KH, Flinn BD, Dogan S, Mancl LA.** A comparative evaluation of the translucency of zirconias and lithium disilicate for monolithic restorations. *J Prosthet Dent.* 2016 Aug;116(2):257-63.
- 5 Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO.** The wear of polished and glazed zirconia against enamel. *J Prosthet Dent.* 2013 Jan;109(1):22-9.
- 6 Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M.** Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int.* 2013 May;44(5):393-405.
- 7 Lawson NC, Janyavula S, Syklawer S, McLaren EA, Burgess JO.** Wear of enamel opposing zirconia and lithium disilicate after adjustment, polishing and glazing. *J Dent.* 2014 Dec;42(12):1586-91. doi: 10.1016/j.jdent.2014.09.008. Epub 2014 Sep 23. PMID: 25257823.
- 8 Sripetchdanond J, Leevailoj C.** Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: an in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2014 Nov;112(5):1141-50.
- 9 Hartkamp O, Lohbauer U, Reich S.** Antagonist wear by polished zirconia crowns. *Int J Comput Dent.* 2017;20(3):263-274.
- 10 Shah N, Nerkar H, Badwaik P, Ahuja B, Malu R, Bhanushali N.** An evaluation of antagonist enamel wear opposing full-coverage zirconia crowns versus other ceramics full-coverage crowns and natural enamel - An umbrella review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2024 Jul 1;24(3):217-224.
- 11 Kern M.** Bonding to oxide ceramics—laboratory testing versus clinical outcome. *Dent Mater.* 2015 Jan;31(1):8-14.
- 12 Kern M, Beuer F, Frankenberger R, Kohal RJ, Kunzelmann KH, Mehl A, Pospiech P, Reis B.** All-ceramics at a glance. An introduction to the indications, material selection, preparation and insertion techniques for all-ceramic restorations. *Arbeitsgemeinschaft für Keramik in der Zahnheilkunde.* 3rd English edition, January 2017.
- 13 Al-Bermani ASA, Quigley NP, Ha WN.** Do zirconia single-retainer resin-bonded fixed dental prostheses present a viable treatment option for the replacement of missing anterior teeth? A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2021 Dec 7:S0022-3913(21)00588-6.
- 14 Bilir H, Yuzbasioglu E, Sayar G, Kilinc DD, Bag HGG, Özcan M.** CAD/CAM single-retainer monolithic zirconia ceramic resin-bonded fixed partial dentures bonded with two different resin cements: Up to 40 months clinical results of a randomized-controlled pilot study. *J Esthet Restor Dent.* 2022 Oct;34(7):1122-1131.
- 15 Kern M, Passia N, Sasse M, Yazigi C.** Ten-year outcome of zirconia ceramic cantilever resin-bonded fixed dental prostheses and the influence of the reasons for missing incisors. *J Dent.* 2017 Oct;65:51-55. doi: 10.1016/j.jdent.2017.07.003
- 16 Blatz MB, Alvarez M, Sawyer K, Brindis M.** How to Bond Zirconia: The APC Concept. *Compend Contin Educ Dent.* 2016 Oct;37(9):611-617; quiz 618.