

Debreceni Egyetem, Fogorvostudományi Kar, Bioanyagtan és Fogpótlástani Tanszék

Moláris fog helyreállítása hibrid kerámiabetéttel

DR. SUTA GÁBOR ANDRÁS, DR. HEGEDŰS CSABA

A fogászati CAD/CAM technológia fejlődésének köszönhetően a fogak helyreállítása során ma már számos anyag közül választhatunk, mint például a marással előállítható hibrid kerámiák vagy más néven rezin-mátrix kerámiák különböző típusai közül. Közös jellemzőjük, hogy szervesen, kerámiatartalmuk mellett szerves, polimer tartalommal is rendelkeznek eltérő arányban. A kerámia, mint összetevő rész szerkezetében, méretében és összetételében is mutatkoznak különbségek termékenként. A hibrid kerámiák elsősorban szülő fogművekként, például koronákként, héjakként és betétekként alkalmazhatóak sikeresen. A közleményben egy alsó gyökérkezelt moláris fog helyreállítása kerül bemutatásra Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Németország) hibrid kerámiabetét segítségével. Hibrid kerámiarestaurátumok segítségével sikeresen állíthatóak helyre fogak indirekt módon mind esztétikai, mind biomechanikai szempontból.

Kulcsszavak: hibrid kerámia, rezin-mátrix kerámia, rezin nanokerámia, rezin infiltrált üvegkerámia, CAD/CAM

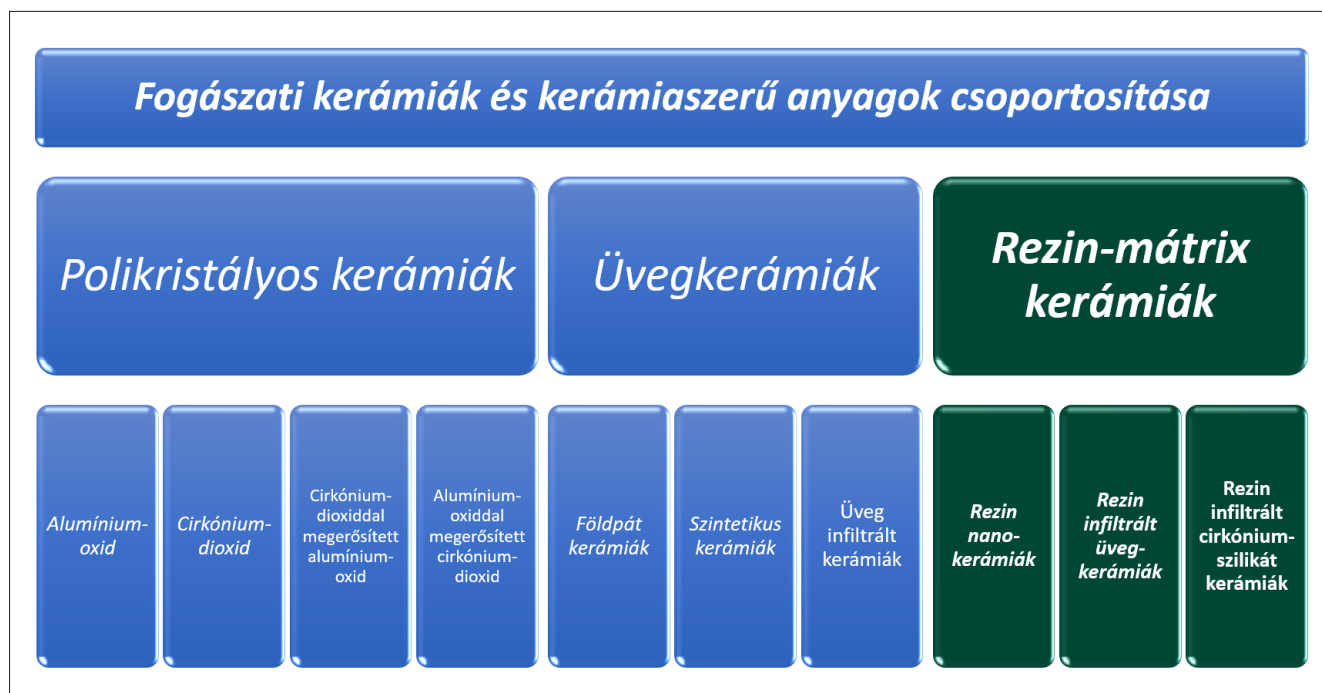
Bevezetés

A CAD/CAM technológia fejlődésével és előtérbe kerülésével a fogak helyreállítására és pótlására ma már széles anyagválasztás áll rendelkezésünkre [21], többek között az utóbbi években megjelent hibrid kerámiák is ennek köszönhetően kerülhettek kifejlesztésre [26].

A hibrid kerámiák szerves mátrixba ágyazott kerámiarészecskékből vagy kerámiastruktúrákból állnak. An-

nak ellenére, hogy szerves anyagot is tartalmaznak, az American Dental Association (ADA) 2013-as fogászati eljárások és nomenklatura kódexe alapján kerámiáknak nevezzük a túlnyomórészt (>50 tömeg%) tűzálló, szervesen anyagokat (beleértve porcelán, üveg, kerámia, üvegkerámia) tartalmazó présselhető, égethető, polírozható vagy frézeltető anyagokat [2].

Az irodalomban 2015 óta rezin-mátrix (gyanta-mátrix) kerámiáknak (resin matrix ceramics) is nevezik a hibrid



1. kép: Fogászati kerámiák és kerámiakerülő anyagok csoportosítása (2015)

Érkezett: 2024. április 24.

Elfogadva: 2024. augusztus 27.

DOI <https://doi.org/10.33891/FSZ.117.2.68-76>

kerámiákat. 3 alcsoportját különböztetjük meg szerkezet és összetétel alapján: 1. rezin nanokerámia (resin nanoceramic); 2. rezin infiltrált üvegkerámia (glass ceramic in a resin interpenetrating matrix); 3. rezin infiltrált cirkónium-szilikát kerámia (zirconia-silica ceramic in a resin interpenetrating matrix) (1. kép) [15].

A rezin nanokerámiákban megközelítőleg 80%-os arányban nanométeres kerámia töltőanyag szemcsék (szilícium-dioxid vagy cirkónium-dioxid) oszlanak el a polimer mátrixban. Egyik első képviselője ennek a csoportnak a Lava Ultimate (3M ESPE) volt, melyet a Paradigm MZ100-ból (3M ESPE) fejlesztettek tovább [17]. Más gyártók is hoznak forgalomba rezin nanokerámiákat, mint például a Katana Avencia (Kuraray Noritake), Grandio Blocs (Voco) vagy a Cerasmart (GC).

A rezin infiltrált üvegkerámia részben előszinterezett földpát kerámiahálóból áll, mely struktúra háromdimenziós, összekapcsolt geometriával rendelkezik. Ezt a lyukacsos térhálót infiltrálják polimerrel, mely szintén önmagában is összefüggő szerkezetet alkot a nagy hő és nyomás alatt történő polimerizációt követően. Egyetlen kereskedelmi forgalomban kapható képviselője a Vita Enamic (Vita Zahnfabrik) [9, 15].

A rezin infiltrált cirkónium-szilikát kerámiáknál a töltőanyag méretében és tömegszázalékos összetételében is mutatkoznak különbségek az előző csoportokhoz képest (50 tömeg%-nál magasabb, de 80 tömeg%-nál kisebb szervesen tartalom). Képviselőjük közé tartozik a Paradigm MZ100-ból (3M ESPE) vagy a Shofu Block HC (Shofu) [15].

A hibrid kerámiák CAD/CAM technológiával megmunkálható, frézelt kerámiák. Kifejlesztésük fő indoka a kerámiák és kompozitok előnyös tulajdonságainak ötvözése volt: nagyfokú kopásállóság elérése és a dentinéhez hasonló elasztikus modulus létrehozása [16], mindemellett fontos szempont volt a könnyű előállítás, frézeltetés és a szájban történő egyszerű javíthatóság is. Indikációs területeik közé tartozik szülő fogművekként való alkalmazásuk, mint például szülő koronák, héjak, betétek (inlay-k, onlay-k, overlay-k); [3].

Közleményünkben egy gyökérkezelt fog helyreállítását mutatjuk be indirekt módszerrel, hibrid kerámiabetét segítségével.

Esetbemutató

Általános anamnézis

28 éves nő páciens jelentkezett rendelésünkben, 2023 decemberében. Általános betegsége nem volt, rendszeresen gyógyszert nem szedett, allergiáról vagy gyógyszerérzékenységről, káros szokásról nem számolt be.

Fogászati anamnézis

Jelentkezésének oka #46-os fogának koronai helyreállítása, továbbá általános fogászati ellenőrzés volt (2. kép, A–D). Fogát irreverzibilis pulpitis miatt 1 hónappal ezelőtt klinikánk endodontiai szakrendelésén gyökérkezelték, az orthopantomogram felvétel ezt megelőzően készült 3 héttel (2. kép, E).

#46-os fogában a lingvális csücsköket borító, a fog teljes lingvális falát pótló, továbbá meziálisan is beterjesztett kompozitbetét volt látható, mely körülbelül 6 éve készült. Disztálisan a betéttől szeparáltan kialakult szuvaság volt, mely az épen hagyott disztális zománc kontaktusánál alakult ki, a dentinbe terjedve (3. kép, A). Klinikailag a fog panasz- és tünetmentes volt. A periapikális röntgenfelvételen periodontális elváltozás nem volt látható, az elkészült gyökértömés csücsig ért, falálló és homogén volt (3. kép, B). Stomato-onkológiai vizsgálat negatív. Temporomandibuláris ízületi vizsgálatának eredménye negatív.

Fogászati státusz

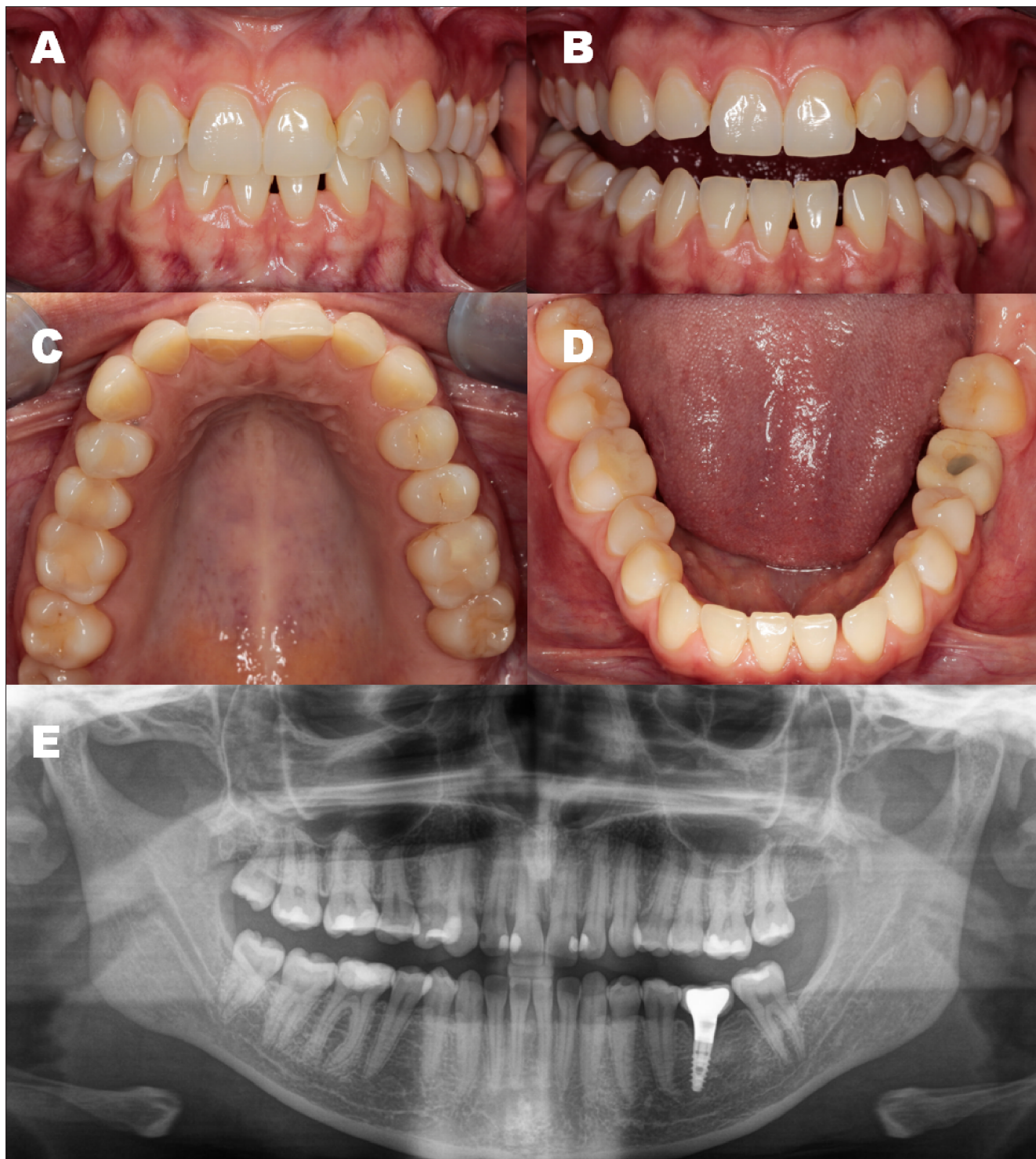
Fogazata megtartott. Kis mennyiségű fogkő, elszíneződés. Következő fogakban kompozit tömés: #17-es fogban okkluzális (O), #16-ban meziokkluzális (MO), #15-ben disztookkluzális (OD), #14-ben O, #12-ben meziális (M) és disztális (D), #11 és #21-ben D, #22-ben M, #26-ban MO, #27-ben O, #37 és #47-ben O. #36-os fog helyén implantátumon elhorgonyzott átmenőcsavaros szülő korona látható. #46-os gyökérkezelt fogban betét, disztálisan szuvas lézió.

Kezelési terv

#46-os fogba hibrid kerámia overlay (Vita Enamic) készítése.

Betét készítésének kivitelezése

Első lépésként a fogszín meghatározása történt Vita classical fogszínkulccsal, A2-es fogszín választottunk. Második lépésként a régi betét eltávolítása és a bukkális csücskök 1,5 mm-es redukciója (4. kép, A), majd a kofferdam gumilepedő felhelyezése történt meg (4. kép, B). A gyökérkezelt fogak túlélése sokkal jobb, ha a csücsök redukálásával készítjük el a pótlást [5]. Az approximális részek megnyitása után kariesz indikátor (Caries marker, VOCO) segítségével történt a szuvas részek eltávolítása (4. kép, C). A csonkfelépítésnél a szabaddá vált dentin felszínét megfelelő ideig alkalmazott 37%-os ortofoszforsavas (Blue Etch, CerKamed) kezelés, majd lemosás és szárítás követte, majd egy 10-MDP tartalmú bond felvitelére (G-Premio Bond, GC) és polimerizációs lámpával történő megvilágítására került sor (dentin azonnali lezárása – immediate dentin sealing – IDS); [18]. Az alámenős részek feltöltése kompozit tömőanyag (everX flow Bulk shade, GC; Evetric A2, Ivoclar Vivadent) rétegenkénti felvitelével és megfelelő idejű megvilágításával valósult meg, majd approximálisan és lingválisan váll került kialakításra, míg bukkáli-



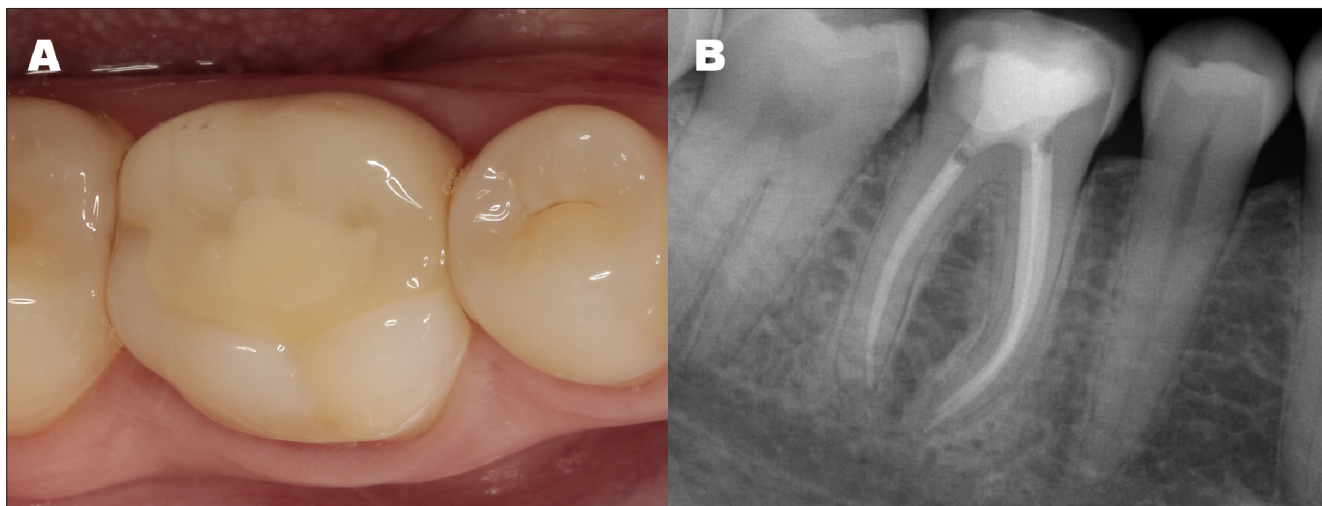
2. kép: Kiindulási felvételek:

- A) maximális interkuspidációs pozíció, B) enyhén nyitott helyzet,
C) felső fogív, D) alsó fogív, E) OPT felvétel

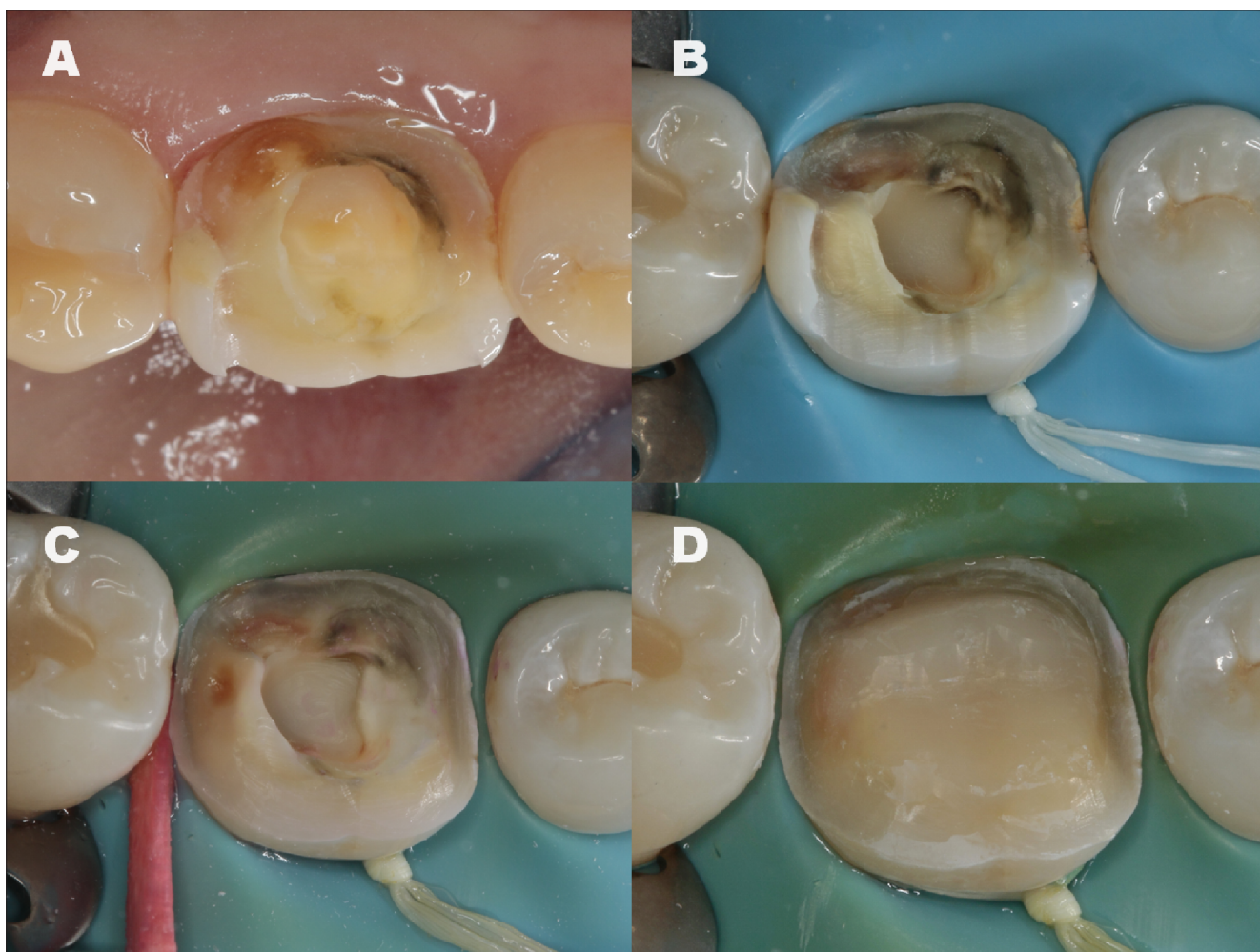
san az ekvátor felett a zománc a bukkális falhoz viszonyított 45°-os, 1–1,5 mm-es ferdére preparálása történt meg (4. kép, D), így biztosítva az adhezív ragasztás számára a minél nagyobb zománcfelületet [12]. Előnye ennek a csomkfelépítési és preparálási módszernek a konvencionális, ládaszerű betétpreparálási formákhoz

képest, hogy alacsonyabb C-faktorú felszint tudunk biztosítani [20].

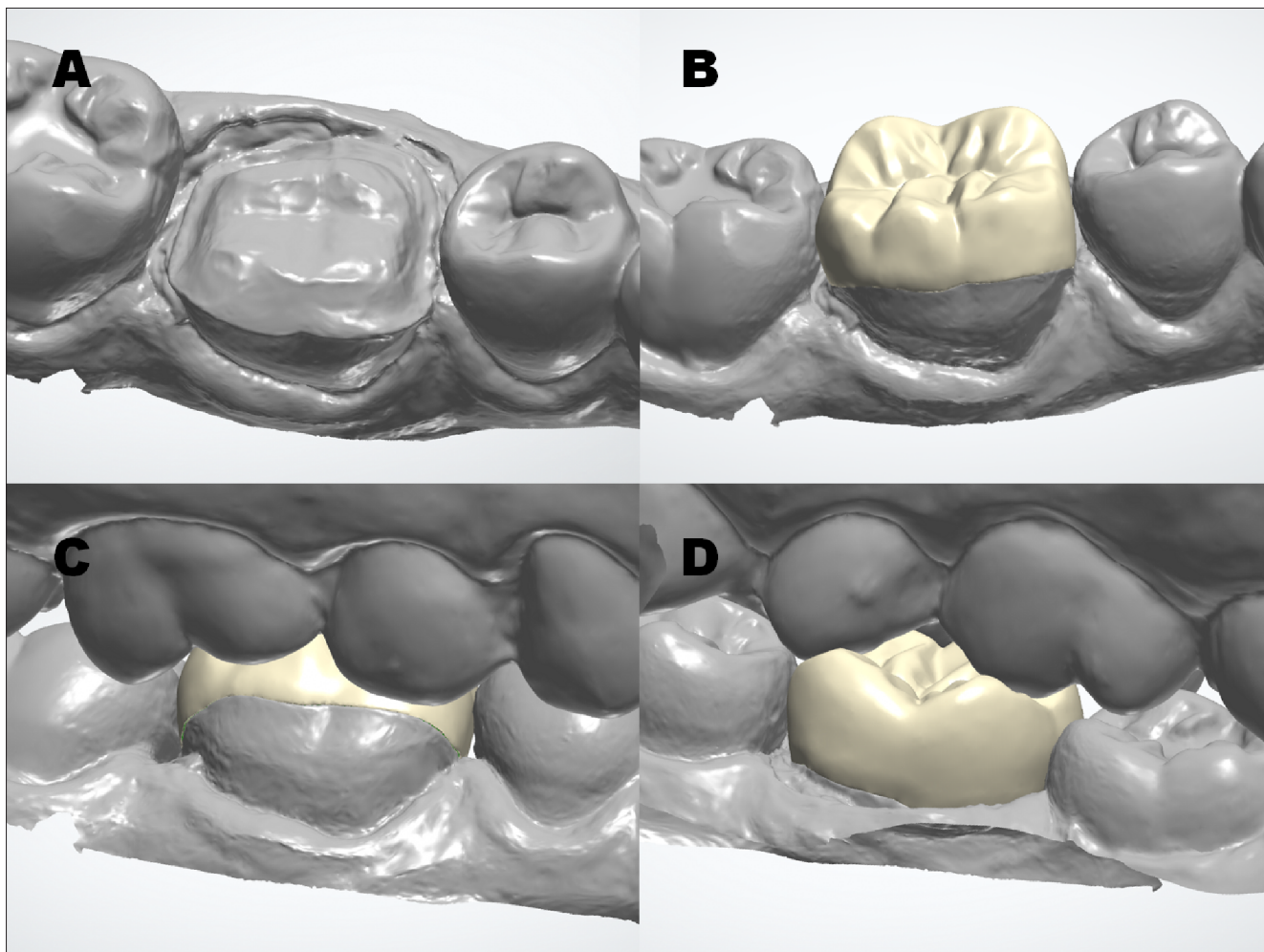
A kofferdam gumilepedő eltávolítását követően intraorális scanner (Trios 3, 3Shape) segítségével történt digitális lenyomatvétel a preparálásról (5. kép, A), továbbá az antagonista fogazatról, illetve a maximális in-



3. kép: A) #46-os fog kiindulási képe okkluzális nézetből,
B) #46-os fog kiindulási periapikális felvétele



4. kép: A) Régi betét eltávolítása és a bukkális csücskök redukciója lingvális nézetből,
B) kofferdam gumilepedő felhelyezése okkluzális nézetből,
C) csontfelépítéshez előkészített fog okkluzális nézetből,
D) kompozit tömőanyaggal felépített csont okkluzális nézetből



5. kép: A) intraorális scannerrel vett digitális lenyomat a preparált csonkról,
 B) digitálisan megtervezett betét
 C) digitálisan megtervezett betét bukkális nézetben, IKP-ban,
 D) digitálisan megtervezett betét lingvális nézetben, IKP-ban

terkuszpiciós pozíció (IKP) rögzítése is digitálisan történt. A kezelés végén guttapercha ideiglenes tömés került behelyezésre. Az overlay megtervezése a 3Shape Unit digitális tervezőprogrammal készült (5. kép, C–D).

A betét marási technikával, Vita Enamic hibrid kerámiából (3 M2-Translucent) készült CORiTEC 350i (imes-icore) marógép segítségével (6. kép).

Következő ülésben került sor az overlay átadásra. A kontaktpontok, a pontos illeszkedés, valamint az okklúzió artikulációs fóliával történő óvatos ellenőrzését követően ismételt kofferdam gumilepedő került felhelyezésre. A szomszédos fogakra, azok izolálása érdekében teflonszalagot helyeztünk. A fog mechanikai tisztítása polírkefe és polírpaszta (Depural Neo, Pentron) segítségével történt, majd a preparált csonk homokfúvása (10 mm-es távolságból, 2–3 bar nyomással, 10 s-ig, 50 µm alumínium-oxid szemcsékkel), lemosása, majd szelektív zománctiszítás 37%-os ortofoszforsavval (Blue Etch, CerKamed) 30 másodpercig és ismételt lemosása és szárítása következett (7. kép, A).



6. kép: elkészült Vita Enamic hibrid kerámia betét

A hibrid kerámiabetét ragasztandó felületének előkészítése gyártói utasításoknak megfelelően 5%-os hidrofluorsavas (IPS Ceramic Etching Gel, Ivoclar Vivadent) maratással történt 60 másodpercig, majd olajmentes vízzel történt lemosása és szárítása következett. Az adhezív ragasztás kialakításához szilán, 10-MDP és MDTP tartalmú kerámia primerrel (G-Multi primer, GC) kezeltük a ragasztandó felszínét a betétnek, 1 perces száradási időt biztosítva.

A ragasztás erősségének fokozása érdekében az előkészített preparált felszínt G-Cem One adhezív enhancing primerrel (10-MDP tartalom) kezeltük. A betét adhezív ragasztása G-Cem One (GC) duál kötésű, self-adhesive rezin cementtel történt: a kifolyó cementfelesleg eltávolítását követően polimerizációs lámpa segítségével minden oldalról megvilágítottuk a ragasztócementet (7. kép, B).

A megvilágítást követően a gumilepedő eltávolítása, majd az okklúzió artikulációs papírokkal történő ellenőrzése, pontos beállítása (8. kép, A) és a fogmű végleges polírozása történt meg (8. kép, B–D).

Megbeszélés

A hibrid kerámiák indirekt helyreállításokhoz, CAD/CAM megmunkálással, maratással, szülő fogművekként alkalmazhatóak, mint például koronák, héjak, betétek [16].

A betétekként való felhasználásuk hosszú távú sikerességét a választott anyag helyes kezelése, valamint a megfelelő adhéziós technika megválasztása [4], továbbá a helyreállítandó fog állapota és a páciens szokásai is nagyban befolyásolják [13]. A betétek sikertelensége megnyilvánulhat azok törésében, széli záródásuk romlásában, mikroszivárgási és adhéziós problémákban. Egyéb tényezők, mint az anyagkopás, az antagonista fogak koptatása, plakkretenció vagy a színstabilitás is befolyásoló tényezők a sikeresség megítélés szempontjából [6, 28]. A kompozit tömőanyagokhoz viszonyítva a hibrid kerámiák színstabilitása ugyan jobb, viszont a kerámiák többi csoportjához képest rosszabb, habár ezt az adott anyag összetétele, festési és polírozási módja is befolyásolja [22]. Egy hibrid kerámiákat savas közegben vizsgáló kutatásban azt találták, hogy a savak okozta erózió a rezin infiltrált üvegkerámiák (Vita Enamic) mikrokeményességét rontja, és a biofilm megtapadását is jobban elősegíti felszínükön, mint más hibrid kerámiák esetén (Katana Avencia, Grandio Blocs); [23].

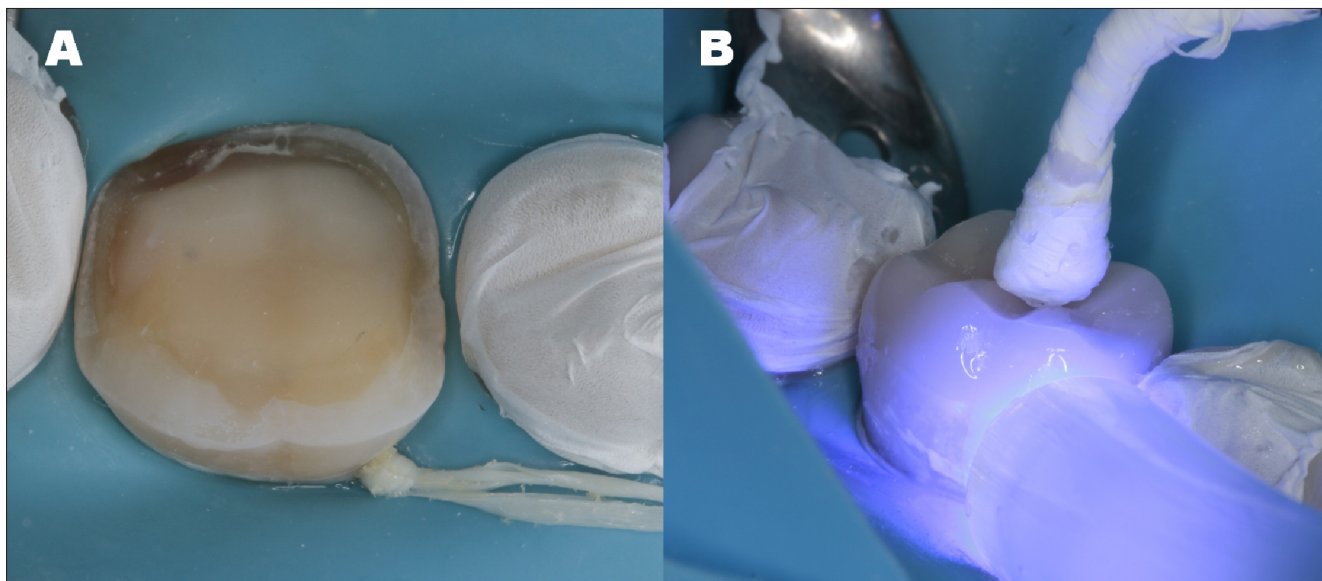
Egy in vitro kutatásban hibrid kerámiák tartósságát vizsgálták azok okkluzális vastagságának és az őket érő rágóerő függvényében. Reszin nanokerámiák és rezin infiltrált üvegkerámiák esetén 0,5 mm-es és a feletti (1 és 1,5 mm) okkluzális falvastagság biztosításánál nincs különbség a törések okozta sikertelenségi arányt tekintve. A rágóerő mértékének növekedése viszont, függetlenül az anyagvastagságtól, befolyással van a kimenetelre: 200–300 N rágóerőnél a hibrid kerámiák megbízható-

sága 90%-nál magasabb, ha azonban a terhelés 200 N-ről 400 N-ra nő, a sikerességi arány már csak 72–88% közötti, míg ha 400 N-ről 600 N-ra nő a rágóerő, akkor ez az arány 6–45% közötti értékre csökken (100.000 ciklusnál vizsgálva); [25]. Az első moláris fogakra jutó rágóerő mértékében a nemek között eltérések figyelhetők meg: nők esetén 262–315 N, még férfiak esetén 464–505 N [24].

Esztétikus betétek ragasztásánál a megfelelő adhéziós technika megválasztása kritikus fontosságú [4]. Reszin infiltrált üvegkerámiák (Vita Enamic) szakítószilárdságát különböző felületkezeléseket követően vizsgálva arra a megállapításra jutottak, hogy azokban a vizsgálati csoportokban, ahol folyosavas (9,6%-os) maratás (függetlenül az alkalmazott időtől: 20 és 60 másodpercig is alkalmazva) után szilánt alkalmaztak, magasabb volt a szakítószilárdság ($19,66 \pm 3,47$ MPa és $21,11 \pm 2,70$ MPa között), mint azokban, ahol a homokfúvást követően alkalmaztak szilánt ($14,41 \pm 4,33$ MPa); [30]. A Vita Enamic pótlások adhezív ragasztásának javítása érdekében a gyártó szintén hidrofluorsavas (5%-os, 60 sec) maratást javasol [29]. Ezzel megegyező megállapításra jutottak Fathy és mtsai, miszerint a rezin infiltrált üvegkerámiák esetén a folyosavas (9,5%-os) maratását követő szilanizálás eredményezi a legnagyobb kötőerőt ($27,86 \pm 2,69$ MPa). Ezzel ellentétben rezin nanokerámiák esetén a legjobb adhezív ragasztási stratégiának azok homokfúvását és univerzális bonddal való kezelését találták ($30,54 \pm 4,29$ MPa). Tehát felületéresztés tekintetében míg rezin infiltrált üvegkerámiáknál a folyosavas maratás, addig a rezin nanokerámiáknál a homokfúvás eredményez magasabb kötőerőt [11].

Yoshihara és mtsai szerint a rezin nanokerámiák esetén a homokfúvás utáni szilán alkalmazása szignifikánsan növeli a kötőerőt szinte minden (Katana Avencia ~46 MPa, Cerasmart ~29 MPa, KZR-CAD HR ~32 MPa, LAVA Ultimate ~31 MPa) vizsgált csoport esetén, míg rezin infiltrált cirkónium-szilikát kerámiáknál (Shofu Block HC) nem találtak szignifikáns eltérést a csak homokfúvott (~20 MPa) és a homokfúvott és szilánnal kezelt (~21 MPa) csoportok között [31].

Egy vizsgálatban, melyben Vita Enamicból készült betétek eredményességét követték nyomon azt találták, hogy 3 év elteltével a sikeresség meghaladta a 95%-ot. A sikertelen eseteket törések okozták. A pótlások szín és formatartása kiváló volt, viszont a marginális elszíneződés mértéke, illetve a felületi érdesség idővel romlottak [27]. Egy másik 2 éves nyomonkövetéses vizsgálatban, ahol Cerasmart hibrid kerámiát hasonlítottak össze lítium-diszilikát üvegkerámiával azt találták, hogy nem volt különbség a széli integritást és a színstabilitást illetően. Hibrid kerámia törés vagy decementálódás 2 év alatt nem történt [8]. Egy további, 2021-es összefoglaló cikk alapján, laboratóriumi körülmények között más típusú kerámiákkal összehasonlítva a hibrid kerámiák kevésbé voltak érzékenyek a fáradásra, nagyobb hajlítószilárdsággal, alacsonyabb rugalmassági modu-



7. kép: A) homokfúvást és szelektív zománcsavazást követően, B) a betét adhezív ragasztása polimerizációs lámpával történő megvilágítás közben



8. kép: A) beragasztott hibrid kerámiabetét okklúziójának ellenőrzése, B) beragasztott, polírozott hibrid kerámiabetét okkluzális nézetből, C) lingvális nézetből, D) bukkális nézetből okklúzióban

lussal, de kisebb fény- és foltállósággal, kisebb felületi keménységgel rendelkeztek és hajlamosabbak voltak a törésre [1]. Kompozitból készült betétekkel összehasonlítva egy 2020-as összefoglaló cikkben azt találták, hogy a hibrid kerámiákból készült betétek túlélése szignifikánsan jobb [7].

A közleményben bemutatott eset a hibridkerámia restaurátumok klinikai alkalmazásához kívánt útmutatást nyújtani. A megfelelő indikáció, a csont felépítésének és preparálásának a megválasztása, valamint a ragasztási protokollok követése mind lényeges egy tartós és esztétikus végeredmény elérése céljából. Ezen célok eléréséhez azonban ismerni kell a helyreállításához használt anyag tulajdonságait, ugyanis a különböző hibrid kerámiák szerkezetükben és összetételükben különböznek, és a szerkezetükből adódóan eltérő mechanikai tulajdonságokkal rendelkezhetnek [14]. Az irodalmi adatok alapján ezen anyagcsoport biztonságosan alkalmazható hosszú távon fogak helyreállításához [10, 19].

Köszönetnyilvánítás

A fogtechnikai munka kivitelezésében nyújtott segítségért köszönet illeti Medgyesi Gergely fogtechnikus kollégánkat.

Irodalom

- ALVES DE LUCENA M, RELVAS A, LEFRANÇOIS M, VENÍCIO AZEVEDO M, SOTELO P, SOTELO L: Resin matrix ceramics – mechanical, aesthetic and biological properties. *RGO – Rev Gaúcha Odontol* 2021; (69): 1–7. <https://doi.org/10.1590/1981-86372021001820190130>
- American Dental Association. CDT: Code on dental procedures and nomenclature. <https://www.ada.org/publications/cdt> (2024.03.27.)
- AMESTI-GARAIZABAL A, AGUSTÍN-PANADERO R, VERDEJO-SOLÁ B, FONS-FONT A, FERNÁNDEZ-ESTEVEAN L, MONTIEL-COMPANY J, et al: Fracture resistance of partial indirect restorations made with CAD/CAM technology. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med* 2019; 8 (11). <https://doi.org/10.3390/jcm8111932>
- ANGELETAKI F, GKOGKOS A, PAPAZOGLIOU E, KLOUKOS D: Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2016; (53): 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.07.011>
- AQUILINO SA, CAPLAN DJ: Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 2002; 87 (3): 256–263. <https://doi.org/10.1067/mp.2002.122014>
- BERGMAN MA: The clinical performance of ceramic inlays: A review. *Aust Dent J* 1999; 44 (3): 157–168. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.1999.tb00217.x>
- BUSTAMANTE-HERNÁNDEZ N, MONTIEL-COMPANY JM, BELLOT-ARCÍS C, MAÑES-FERRER JF, SOLÁ-RUIZ MF, AGUSTÍN-PANADERO R, et al: Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17 (20): 1–23. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207582>
- COŞKUN E, ASLAN YU, ÖZKAN YK: Evaluation of two different CAD-CAM inlay-onlays in a split-mouth study: 2-year clinical follow-up. *J Esthet Restor Dent* 2020; 32 (2): 244–250. <https://doi.org/10.1111/jerd.12541>
- DUARTE S, SARTORI N, PHARK JH: Ceramic-Reinforced Polymers: CAD/CAM Hybrid Restorative Materials. *Curr Oral Heal Reports* 2016; 3 (3): 198–202. <https://doi.org/10.1007/s40496-016-0102-2>
- FATHY H, HAMAMA HH, EL-WASSEFY N, MAHMOUD SH: Clinical performance of resin-matrix ceramic partial coverage restorations: a systematic review. *Clin Oral Investig* 2022; 26 (5): 3807–3822. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04449-2>
- FATHY H, HAMAMA HH, EL-WASSEFY N, MAHMOUD SH: Effect of different surface treatments on resin-matrix CAD/CAM ceramics bonding to dentin: in vitro study. *BMC Oral Health* 2022; 22 (1): 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02674-5>
- FERRARIS F: Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. *Int J Esthet Dent* 2017; 12 (4): 482–502.
- FRON CHABOUIS H, SMAÏL FAUGERON V, ATTAL JP: Clinical efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: A systematic review. *Dent Mater* 2013; 29 (12): 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2013.09.009>
- GOUJAT A, ABOUELLEIL H, COLON P, JEANNIN C, PRADELLE N, SEUX D, et al: Mechanical properties and internal fit of 4 CAD-CAM block materials. *J Prosthet Dent* 2018; 119 (3): 384–389. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.03.001>
- GRACIS S, THOMPSON V, FERENCZ J, SILVA N, BONFANTE E: A New Classification System for All-Ceramic and Ceramic-like Restorative Materials. *Int J Prosthodont* 2016; 28 (3): 227–235. <https://doi.org/10.11607/ijp.4244>
- HE LH, SWAIN M: A novel polymer infiltrated ceramic dental material. *Dent Mater* 2011; 27 (6): 527–534. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.02.002>
- LABORIE M, NAVEAU A, MENARD A: CAD-CAM resin-ceramic material wear: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2022; 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.01.027>
- MAGNE P, SO W SEUP, CASCIONE D, ANGELES L: Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent* 2007; 98 (3): 166–174. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(07\)60052-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(07)60052-3)
- MANZIUC M, KHECHEN AA, NEGUCIOIU M, POIANĂ I, KUI A, MESAROS A, et al: Survival Rates of Glass versus Hybrid Ceramics in Partial Prosthetic Restorations: A Scoping Review with Emphasis on Adhesive Protocols. *J Clin Med* 2023; 12 (21). <https://doi.org/10.3390/jcm12216744>
- MILICICH G: The compression dome concept: the restorative implications. *Gen Dent* 2017 Sep–Oct; 65 (5): 55–60.
- MIYAZAKI T, HOTTA Y, KUNII J, KURIYAMA S, TAMAKI Y: A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009; 28 (1): 44–56. doi: 10.4012/dmj.28.44. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.44>
- PAOLONE G, MANDURINO M, DE PALMA F, MAZZITELLI C, SCOTTI N, BRESCHI L, et al: Color Stability of Polymer-Based Composite CAD/CAM Blocks: A Systematic Review. *Polymers (Basel)* 2023; 15 (2): 1–17. <https://doi.org/10.3390/polym15020464>
- PICOLO MZD, KURY M, ROMÁRIO-SILVA D, ROSALEN PL, PECORARI VGA, GIANINI M, et al: Effects of gastric acid and mechanical toothbrushing in CAD-CAM restorative materials: Mechanical properties, surface topography, and biofilm adhesion. *J Mech Behav Biomed Mater* 2023; 138 (November 2022). <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2022.105606>
- REGALO SCH, SANTOS CM, VITTI M, REGALO CA, DE VASCONCELOS PB, MESTRINER W, et al: Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil.

- Arch Oral Biol* 2008; 53 (3): 282–286.
<https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2007.10.003>
25. RUGGIERO MM, SOARES GOMES R, PEDROSO BERGAMO ET, FREITAS MIM, BONFANTE EA, DEL BEL CURY AA: Resin-matrix ceramics for occlusal veneers: Effect of thickness on reliability and stress distribution. *Dent Mater* 2021; 37 (3): e131–e139.
<https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.11.002>
26. RUSE ND, SADOUN MJ: Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res* 2014; 93 (12): 1232–1234.
<https://doi.org/10.1177/0022034514553976>
27. SPITZNAGEL FA, SCHOLZ KJ, STRUB JR, VACH K, GIERTHMUEHLEN PC: Polymer-infiltrated ceramic CAD/CAM inlays and partial coverage restorations: 3-year results of a prospective clinical study over 5 years. *Clin Oral Investig* 2018; 22 (5): 197319–197383.
<https://doi.org/10.1007/s00784-017-2293-x>
28. TAGTEKIN DA, ÖZYÖNEY G, YANIKOGLU F: Two-year clinical evaluation of IPS Empress II ceramic onlays/inlays. *Oper Dent* 2009; 34 (4): 369–367.
<https://doi.org/10.2341/08-97>
29. Vita Enamic bonding protocol
https://cdn.vivarep.com/contrib/vivarep/media/pdf/4_4643_VITAENAMICBondingandPolishingGuide_20170830205802515.pdf (2024.03.27.)
30. WAHJUNINGRUM DA, NORBERTO CRJ, FERNANDA MML, SARI AA, PAWAR AM, CRUZ GONZÁLEZ AC: Micro-shear bond strength of different surface treatments on a polymer infiltrated ceramic network. *F1000Research* 2022; 11: 798.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.122108.1>
31. YOSHIHARA K, NAGAOKA N, MARUO Y, NISHIGAWA G, IRIE M, YOSHIDA Y, et al: Sandblasting may damage the surface of composite CAD-CAM blocks. *Dent Mater* 2017; 33 (3): e124–e135.
<https://doi.org/10.1016/j.dental.2016.12.003>

Case report

SUTA GA, HEGEDŰS Cs

Restoration of a molar tooth using hybrid ceramic overlay

Thanks to developments in dental CAD/CAM technology, a variety of materials are now available for dental restorations, including different types of hybrid ceramics, also known as resin matrix ceramics. Hybrid ceramics are characterized by their inorganic ceramic content and varying proportions of organic polymer content. Additionally, the structure and composition of the ceramic grains differ across products. Hybrid ceramics are primarily utilized for individual restorations, such as crowns, veneers and inlays/onlays/overlays. This case study presents the use of Vita Enamic (Vita Zahnfabrik, Germany) hybrid ceramic overlay for restoring a lower root canal treated molar tooth. Overall, hybrid ceramics are considered suitable for the mechanical and aesthetic restoration of teeth.

Keywords: hybrid ceramic, resin matrix ceramic, resin nanoceramic, glass ceramic in a resin interpenetrating matrix, CAD/CAM