

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Fogászati és Szájsebészeti Klinika,  
Konzerváló Fogászati és Parodontológiai Tanszék

## Lokalizált frontfogkopás adhezív rehabilitációja Dahl-koncepcióval kombinálva *Esetsorozat-tanulmány*

DR. LEMPEL EDINA, DR. GYULAI SAROLTA, DR. NÉMETH KINGA DOROTTYA

A harapási magasság csökkenésével járó lokalizált frontfogkopás komplex ellátást igényel.

Esetsorozat-tanulmányunkban felső frontfogkopás ellátására – megemelt harapási magasságban, a poszterior fogak restaurálása nélkül – alkalmazott palatinális direkt kompozit és labiális kerámiahéjak túlélését vizsgáltuk.

Nyolc betegnél 48 palatinális direkt héj készült nanohibrid kompozitból, megnövelt vertikális magasságban. A poszterior fogak kompenzatorikus erupcióját követően 54 labiális kerámiahéjjal történt az esztétikai helyreállítás. A szendvicshéjakat 35,1 hónap megfigyelés után értékeltük a USPHS-kritériumrendszer segítségével. A poszterior érintkezések helyreállása, a betegelégedettség és a funkció is értékelésre kerültek.

A szendvicshéjak túlélése 100%. A kerámiahéjak sikeressége kiváló, míg a palatinális kompozithéjak esetén kisebb hibák előfordultak. Széli elszíneződés (70,8%), kopás (45,8%), felszíni érdesség (20,8%) és széli résképződés (12,5%) voltak a leggyakoribb eltérések. Szoros poszterior érintkezések 4 hét alatt alakultak ki. A funkció és esztétika tekintetében a betegelégedettség kiváló.

Dahl-koncepcióval kombinált nem invazív kezelési lehetőség rövid távú eredményei kedvezőek, az eljárás ígéretes lokalizált anterior fogkopás ellátásában.

*Kulcsszavak:* frontfogkopás, csökkent harapási magasság, szendvicshéjak, Dahl-koncepció

### Bevezetés

A nem-kárieszes foganyagvesztés általánosan használt fogalma a fogkopás, amely kialakulásának etiológiájában kémiai, mechanikai tényezők egyaránt szerepelhetnek [19]. Loomans és mtsai szerint patológiás fogkopásról beszélhetünk, ha annak mértéke a páciens életkorához képest fokozott, funkcionális vagy esztétikai problémát okoz, fogérzékenységet vált ki, és progressziója esetén már komplex szövődményekkel számolhatunk [20]. A nem-kárieszes foganyagvesztés, azaz a fogkopás osztályozható annak kialakulási módja szerint, mely lehet sav-erózió, attríció, abrázió és abfrakció [10, 36]. Klinikai megfigyelések szerint a foganyagvesztésért felelős mechanizmusok nem önállóan, hanem egymással kölcsönhatásban működnek [36]. A fiatal lakosság körében az erózió által okozott foganyagvesztés gyakoribb előfordulásáról számolnak be egyes közlemények, köszönhetően a megváltozott étkezési szokásoknak, az üdítő- és energiaital-fogyasztás fokozott tendenciájának és a felgyorsult életmód stresszes hatásának [9]. Etiológiától függetlenül a fogkopás befolyásolhatja a szájegészséget, az esztétikát és az okklúzió vertikális dimenziójának csökkenésével, dentin-túlérzékenységgel, akár a pulpa gyulladásával is járhat [12, 14]. A progressziótól függően

a frontfogak éli részének elvékonyodása, lepattogzása kortól függetlenül súlyos mértékű is lehet, főleg, ha a sav-erózió parafunkcióval is társul. A fogkopás mentesítése a komplex preventív és restauratív terápián túl akár a teljes fogazat rehabilitációját igényli az okklúzió vertikális dimenziójának egyidejű növelésével [28, 38]. A minimál invazív terápiás koncepció a hagyományos foganyagelvéttel járó, azaz szubsztraktív technikákkal ellentétben a mikromechanikai adhézióval rögzülő additív eljárásokat támogatja, és a direkt kompozit tömések mellett a parciálisan fedő teljes kerámia-restaurátumok alkalmazását javasolja [6, 7, 20, 25, 26, 35]. A fogkopás terápiájában használt anyagok közül a direkt kompozit-restaurációk rövid és középhosszú távon jó eredményeket értek el, bár a szakirodalomban nagyon kevés a randomizált klinikai vizsgálatok száma [27]. A Vailati és Belser által bemutatott háromlépéses adhezív technika az erodált anterior fogak rekonstrukciójára kínál additív megoldást, mely a maradék foganyag maximális megőrzése mellett megbízható funkcionális és esztétikai eredményt nyújt. Az alkalmazott szendvicshéjak biztosítják a frontfogak palatinális vezetéseit és a labiális esztétikát, valamint ezzel párhuzamosan a moláris régió megemelt vertikális dimenzióját [40–42]. Magne és mtsai ultrakonzervatív és egyszerűsített adhezív keze-

lést javasolnak a centrális reláció és a Dahl-elv kombinációjának alkalmazásával a lokális elülső fogkopás megoldására [23]. Lokalizált frontfogkopáskor a fogak kompenzációs előtörése történik, mely fenntartja a vertikális dimenziót annak ellenére, hogy az anterior fogak klinikai koronai magassága redukálódott [2]. Az interokkluzális tér ebből eredő elvesztése kihívást jelent a rehabilitációnál, különösen akkor, ha a hátsó fogak relatíve intaktak. Erre kínál megoldást a Dahl-féle megközelítés, mely axiális fogmozgatás útján interokkluzális teret hoz létre egy szupraokklúzióba helyezett eszközzel vagy adhezív additív helyreállítással, majd az okklúziós érintkezések spontán rendeződése történik egy bizonyos idő alatt [4, 31]. Az eredeti Dahl-készülék kobalt-krómból készült, amelyet a felső frontfogak palatinális felszínén rögzítettek adott ideig, azonban újabban direkt kompozitfelépítéseket alkalmaznak a beszűkült térköz helyreállítására és a fokozott funkcionális terhelés viselésére, megfelelő rövid és középtávú túléléssel [4, 11, 13, 32]. Bár a klinikai teljesítmény kielégítőnek tűnik, a kompozit-helyreállítások korlátozott mechanikai és fizikai tulajdonságai miatt rendszeres karbantartást igényelhetnek [11]. A kompozitok minőségi romlásából adódó esztétikai hátrányok leküzdése érdekében kerámiahéjak alkalmazása is szóba jöhet a frontfogak labiális felszínén. Esettanulmány szintjén a Dahl-elvvel kombinált szendvicsmegközelítést Magne és mtsai vezették be, azonban hiányos a szakirodalom ennek a biomechanikailag kedvező kezelési lehetőségnek a rövid, közép- és hosszú távú teljesítményére vonatkozóan [23]. Rövid távú esettanulmány-sorozat alátámasztja a kezelési mód létjogosultságát, hiszen a minimál invazív additív megközelítés és a poszterior fogak kompenzációs

előtörése rekonstruálja a funkciót és az esztétikát maximális foganyagmegőrzéssel [17]. Habár a palatinális direkt kompozitfelépítések mechanikai korlátai kopáshoz, felületi érdességhez, marginális résképződéshez és elszíneződéshez vezethetnek, ezeknek a palatinális restaurációknak a karbantartása egyszerű újrapolírozással vagy lokális javítással. A szendvicshéjakkal kapcsolatban nagyfokú a betegek elégedettsége. A poszterior zóna ideiglenes szeparálása jól tolerálható, és az érintkezések nagyon rövid időn belül helyreállnak [17].

Prospektív megfigyelésen alapuló esettanulmányunk célja, hogy értékelje a lokalizált frontfogkopás kezelésére alkalmazott Dahl-konceptióval kombinált szendvicshéjak (palatinális direkt kompozit- és vesztibuláris lítiumdiszilikát-héjak) rövid távú klinikai teljesítményét és a betegelégedettséget.

## Vizsgálati anyag és módszer

### Betegek kiválasztása

Prospektív megfigyeléses esettanulmányunkhoz 8 beteget (1. táblázat) választottunk meghatározott beválogatási kritériumok alapján, melyek a következők: a résztvevők felnőttek, mentálisan épek, képesek a tájékoztató és beleegyező nyilatkozat elolvasására, aláírására; fizikailag és pszichológiailag képesek a terápiás eljárás elviselésére; jó szájhigiéniával, teljes fogazattal, normoklúzióval rendelkeznek parodontális betegség nélkül, melyet a diagnosztikai vizsgálat során készített radiológiai felvételek is igazolnak. A betegek folyamatos kontroll-vizsgálat alatt álltak, mely időszak során más fogorvost nem kerestek fel. A követési idő minimális hossza

1. táblázat

Páciensadatok, fogkopás etiológiája és a szendvicshéjak megoszlása

Páciensek	Életkor (év) / Nem	Fogkopás etiológiája	Palatinális direkt kompozit héjak száma (érintett fogak) / megnövelt OVD (mm)	Labiális kerámia héjak száma (érintett fogak)	Követési idő (hónap)	
					PH	LH
1.	22 / nő	Attríció-Erózió (ü) / ACE Class IV.	6 (1.3–2.3) / 1,5	8 (1.4-2.4)	35	33
2.	25 / férfi	Attríció-Erózió (i) / ACE Class IV.	6 (1.3–2.3) / 1,5	6 (1.3-2.3)	33	31
3.	26 / nő	Attríció-Erózió (GERD) / ACE Class IV.	6 (1.3–2.3) / 2,0	10 (1.5-2.5)	40	38
4.	30 / nő	Attríció-Erózió (GERD) / ACE Class IV.	6 (1.3–2.3) / 1,5	6 (1.3-.23)	36	34
5.	34 / nő	Attríció-Erózió (GERD) / ACE Class IV.	6 (1.3–2.3) / 2,0	6 (1.3-2.3)	37	35
6.	26 / nő	Attríció (> 2 mm incizális hosszvesztés)	6 (1.3–2.3) / 1,5	6 (1.3-2.3)	39	37
7.	25 / férfi	Attríció (> 2 mm incizális hosszvesztés)	6 (1.3–2.3) / 2,0	6 (1.3-2.3)	36	34
8.	27 / férfi	Attríció (> 2 mm incizális hosszvesztés)	6 (1.3–2.3) / 2,0	6 (1.3-2.3)	33	31
Összes héj:			48	54	36,1	34,1

Rövidítések: ü = szénsavas üdítő; GERD = gastroözofoágéális reflux betegség; i = idiopátiás; ACE = Anterior Clinical Erosive Classification – Anterior Erózió Klinikai Osztályozása; ACE Class IV. – frakturált incizális él (> 2 mm), exponálódott palatinális dentin; OVD = okklúzió vertikális dimenziója (alsó-felső első molárisok között mért távolság); PH = palatinális héj; LH = labiális héj



1. kép: Gastroözofoageális reflux betegség okozta saverózió és bruxizmus miatti attríció jelei a labiális (A–C) és a palatinális (D) felszíneken.

33 hónap. A kezelés indikációja minden esetben lokalizált anterior foganyagvesztés volt (1. kép), relatíve intakt poszterior zónával (kis- és közepes méretű tömések, szuvasodások, dentinexpozíciót nem okozó eróziós jelek nem képezik kontraindikáció okát).

A foganyagvesztés etiológiájában túlterhelés miatti attríció, vagy saverózió és attríció kombinációja szerepelt (1. táblázat). A fogak kopása klinikailag szignifikánsnak bizonyult, ha a dentin exponálódott és a koronai magasság csökkent, mely a beteget esztétikailag zavarta. A terápiában alkalmazott héjak felhelyezésének minden esetben előfeltétele volt a zománcsal határolt fogfelszín és a fogak vitalitása. Az esetsorozat-tanulmányt a Pécsi Tudományegyetem Regionális Kutatásetikai Bizottsága engedélyezte (3410.1/PTE). A betegek elsősorban mosolyesztétikai problémákkal keresték fel rendelésünket. A kezelésbeleegyező nyilatkozat aláírása előtt a betegek részletes tájékoztatást kaptak szóban és írásban a javasolt terápiáról és alternatív lehetőségekről. A kezeléseket egy fogorvos végezte a PTE Fogászati és Szájsebészeti Klinika Konzerváló Fogászati és Parodontológiai Tanszékén. A lokalizált anterior fogkopás diagnosztizálása körültekintő anamnézis és klinikai vizsgálat alapján történt. Az esetek közel 40%-ában a kopás kóroktanában fogcsikorgatás okozta túlterhelés szerepel, mely a metszőfogak incizális élén és a szem-

fogak csücskein jelentkező sík attríciós fazettákban nyilvánul meg. Az esetek több mint 60%-ában viszont kombinált saveróziós-attríciós keményszövetvesztés volt diagnosztizálható, melynek szembetűnő jele a metszők orális és esetenként labiális felén megfigyelhető konkáv, fényes anyaghiány, lepatogott incizális éllel és attríciós fazettákkal társulva.

A bruxizmus diagnosztizálása a páciensek elmondása és klinikai vizsgálata alapján történt. Az előzmények felderítése egy kérdőív kitöltésével történt, mely elsősorban az éjszakai vagy ébrenléti csikorgatásra, a rágóizmokban jelentkező fáradtságra, illetve az ébredéskor tapasztalható temporális fejfájásra összpontosított [30]. A klinikai vizsgálat során kopási fazetták, zománclepattanások, vertikális zománcrepedések, fognyaki abfrakciók, rágóizom-hipertrófia és nyomásérzékenység, fogmobilitás és túlérzékenység, temporo-mandibuláris ízületi kattogás, valamint nyelven, bukkán látható fogak okozta benyomatok azonosítása történt [15]. A kezelés megkezdése előtt temporo-mandibuláris rendelleneségre irányuló szakértői konzultációt is kértünk, melynek során a Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) kritériumrendszert alkalmazták [34, 37]. A frontfogak eróziós státuszának meghatározására a Vailati és Belser-féle Anterior Clinical Erosive Classification (ACE) rendszert alkalmaztuk, mely a foganyag-



vesztés értékelése mellett terápiás javaslatot is kínál [39].

A klinikai vizsgálatok eredményeként a kutatásba bevont páciensek mindegyikénél dentint is érintő frontfogkopást, viszonylag érintetlen poszterior fogakat és temporo-mandibuláris rendellenességgel nem társuló bruxizmusra utaló jeleket találtunk. Az 1. táblázat a betegek nemét, életkorát és a fogkopás etiológiáját, osztályozását ismerteti.

A páciensek által is elfogadott javaslat a Dahl-konceptióval kombinált frontfogokra készített ún. szendvics-héj-terápia volt. A vizsgálatba bevont betegek összesen 48 direkt palatinális héjat kaptak a vitális felső metsző- és szemfogaikra. Ez a módszer a saverózió által leoldott keményszövet visszaépítését segíti additív módon, megemelt vertikális magasságban. A poszterior zónában kialakult diszokklúzió a hátsó fogak passzív erupciója és az anterior fogak enyhe intrúziója révén fokozatosan megszűnik, és az okklúziós érintkezések helyreállnak.

Összesen 54 préseléssel előállított lítium-diszilikát kerámiahéj készült a frontfogak labiális felszínére, mely a megromlott esztétikát állítja vissza, és megőrzi a maradék fogszöveteket (1. táblázat).

A tüneti terápián túl az oki terápia is megkezdődött, vagy már a fogászati vizsgálat előtt is folyamatban volt. Ezen oki terápia jelenti a szorongással, alvászavarral, gasztroözofoageális reflux betegséggel küzdő betegek kezelését és az életmódbeli változtatásokat is.

#### Restauratív eljárás

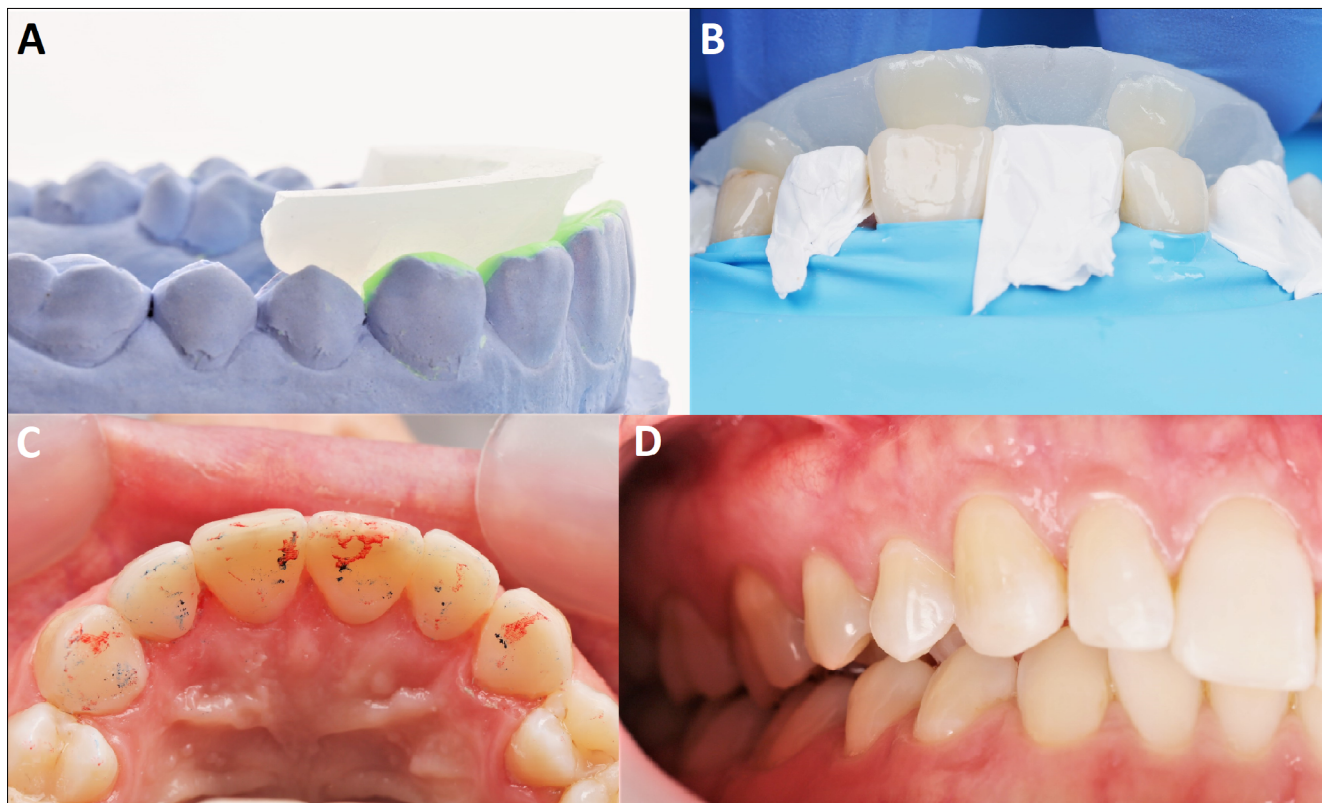
A szendvics-héjak készítését a beteg arcáról, fogairól készült fotódokumentáció alapján mosolytervezés előzte meg, annak szakmai iránymutatói szerint [33].

Az alsó és felső állcsontról vett egyidejű „szendvicslenyomatot” (Variotime Easy Putty and Light Flow, Kulzer, Hanau, Németország) centrális relációban rögzített harapásregisztráció (Variotime Bite, Kulzer, Hanau, Németország) követte. A harapásemelés mértékének meghatározása az esztétikai kívánalmakon és a metszőéli foganyagvesztés hozzávetőleges mennyiségén alapult. A tervezési fázisban meghatározott metszőfoghosszúság figyelembevételével, a harapásemelés mértékének meghatározását egy réteges szeparátor (leaf gauge) segítségével végeztük. A temporomandibuláris ízület és az állcsontok közti viszony meghatározása arcív segítségével történt. Ezt diagnosztikus felviaszolás (wax-up) követte a frontfogak labiális és palatinális felszínén, valamint azon premoláris fogak labiális felszínein, melyeket az erózió súlyosabban érintett. Ez a diagnosztikus felviaszolás szolgált alapjául az intraorális motivációs próbának (mock-up), melyhez a felviaszolásról vett egyidejű kétfázisú lenyomatba kémiai kötésű kompozit került (Structur 2 SC, VOCO, Cuxhaven, Németország), mely reprezentálja a leendő végeredményt és az esztétika, funkció, valamint frontvezetések analizálását is lehetővé teszi. A megfelelő mértékű emelés ellenőrzése is a motivációs mock-up felhelyezésekor történik, hiszen ebben a fázisban még lehetőség van a módo-

sításra. A véglegesnek ítélt interokkluzális térköz magasságának meghatározása a mock-up segítségével érintkező frontfogak mellett az első molárisok között történt, réteges szeparátor segítségével. A végleges restaurátumok közül elsőként a palatinális direkt héjak készültek el kompozitból a viaszmintáról vett transzparens szilikonkulcs (Registrado Clear, VOCO, Cuxhaven, Németország vagy Variotime Easy Putty, Kulzer, Hanau, Németország) segítségével (2. kép: A). A palatinális felépítést megelőzően az izolált fogfelszínnek homokfúvóval történő felérdesítése történt 29  $\mu\text{m}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  porral, 1 cm távolságról, 15 mp-ig (AquaCare Twin, Velopex, London, Egyesült Királyság), míg az éles, lepattogott zománcszéleket gyémántcsiszolóval (No.890LF, Meisinger, Neuss, Németország) simítottuk le. A kompozit retencióját kétlépéses teljes savazásos technikával biztosítottuk (Ultra-etch, Ultradent, South Jordan, UT, USA; Adper Single Bond, 3M, St. Paul, MN, Amerikai Egyesült Államok). A palatinális felépítések anyagként nanohibrid kompozitot használtunk BF2 árnyalatban (Enamel Plus HRi Bio Function, Micerium S.p.A., Avegno, Olaszország). A szilikonkulcs segítségével nem csupán a palatinális felszínt, de a tervezett új hosszon az incizális élt is felépítettük ideiglenes jelleggel, amíg a megemelt harapásnak megfelelően poszterior okkluzális érintkezések ki nem alakultak (2. kép: B–D). Minden második fogat építettük fel először teflonszalaggal izolálva a szomszédos fogakat, megakadályozva azok összekötését (2. kép: B). A kompozit polimerizációját a szilikonkulcson keresztül is és annak eltávolítása után is elvégeztük palatinális és labiális oldalról 40-40 mp-ig (LED.D, Woodpecker, Guilin, Kína;  $\lambda = 420\text{--}480\text{ nm}$ ;  $1450\text{ mW/cm}^2$ ). A tömés kidolgozását, polírozását a statikus és dinamikus érintkezések, azaz a metsző- és szemfogvezetések finomra hangolása (2. kép: C) követte. Az újonnan rekonstruált palatinális felszínnek és meghosszabbított incizális élnek összhangban kell lennie a funkcióval, akadálytalan mandibulamozgást biztosítva. A palatinális cingulum és az attól enyhén incizálisan kialakított sík okklúziós stop az alsó metszők számára stabil érintkezést és centrális szabad mozgást biztosít. Továbbá csökkenti az alsó metszők kopásának mértékét, azáltal, hogy meghatározza azok pontos helyét interkuspidációban, nincs szükség a kényelmes okklúzió keresésére, és emellett a metszőket érő erőket a fog hossz tengelye mentén eloszlatja, megakadályozva a fogak labiális irányú elmozdulását is. Két-három nap elteltével a betegeket kontrollra visszarendeltük, melynek során ellenőriztük az okklúziót, a kialakított vezetésekkel, kérdeztük a páciens az esetleges kellemetlenségekről, beszédben kialakult nehézségekről, temporo-mandibuláris panaszokról, parafunkciókról. Ezt követően heti rendszerességgel ellenőriztük a poszterior érintkezések progresszióját 8  $\mu\text{m}$ -es okklúziós fóliával (Arti-Fol, Bausch, Köln, Németország), és a fent említett kérdésekre adott választ minden alkalommal rögzítettük.

Amint kialakultak az erős okklúziós érintkezések a moláris és premoláris fogak között (4 hét elteltével), el-





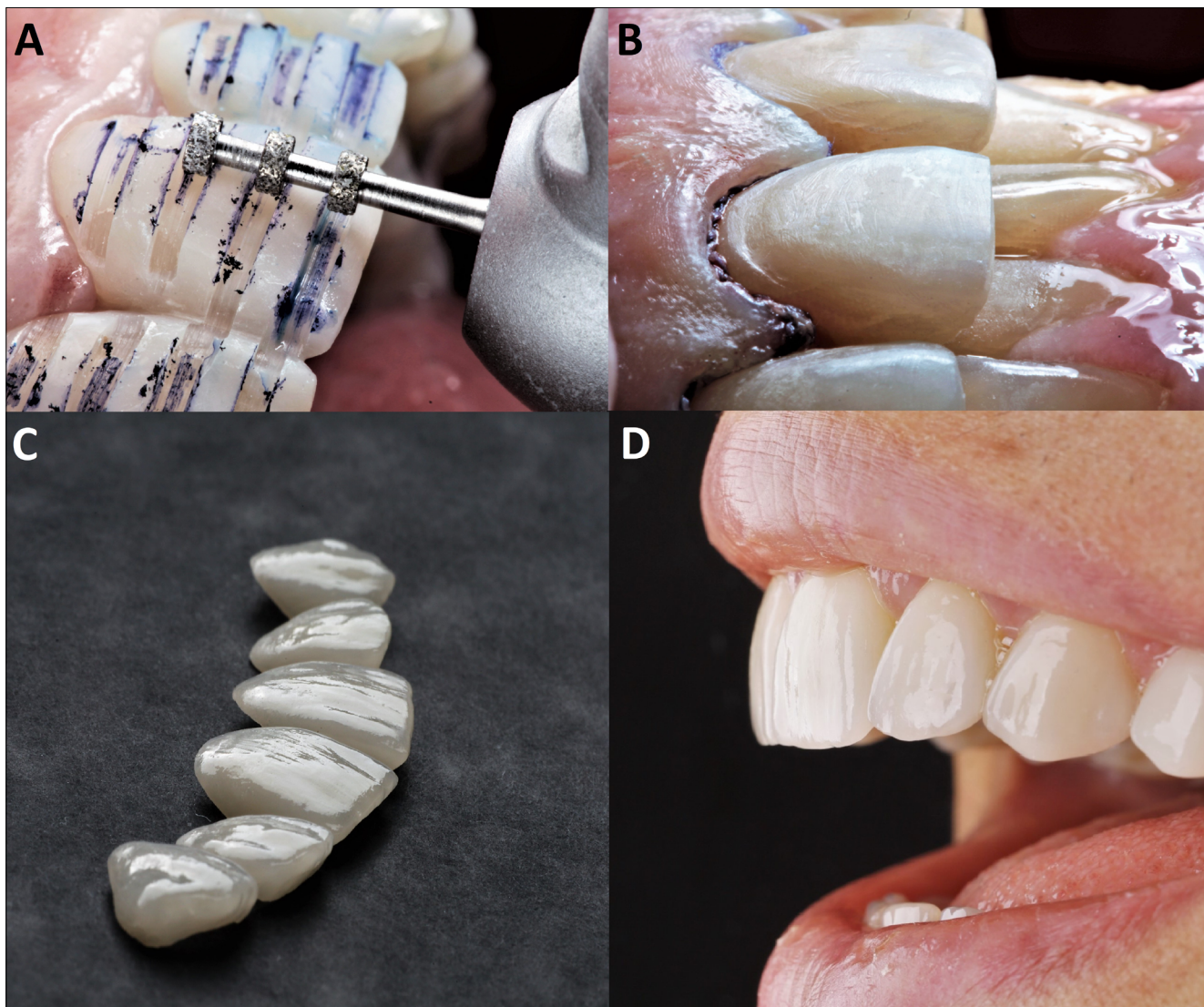
2. kép: A frontfogak palatinális felszínének direkt kompozitjéjai a megemelt vertikális magasságban felviaszolt fogakról (A) vett szilikonsablon segítségével készülnek (B). A frontfogak statikus (kék) és dinamikus (piros) vezetéseinek (C) becsiszolása után a moláris fogak között nincs antagonista érintkezés (D).

kezdtek a labiális kerámiahéjak előkészítését. Ennek első lépéseként az eredeti felviaszolt minta alapján ismét intraorális próba (mock-up) készült, melynek segítségével történt a fogak preparálása, először mélységorientációs fúróval (No.834, Ø 016, preparálási mélység: 0,3 mm; Ø 021, preparálási mélység: 0,5 mm; Kommet, Besigheim, Németország), majd lekerékített végű kónuszos gyémántcsiszolóval (No.868 and 8868, Kommet, Besigheim, Németország) (3. kép: A). Szupra/paragingivális bevel-szerű lezárást alakítottunk ki a héj széleinek megfelelően 0,3 mm mélységben (3. kép: B). Approximálisan a kontaktfelület felét vontuk be a preparálásba. A fog tengelyére merőlegesen kialakított sík incizális preparálást (1,5–2 mm), azaz butt-joint éli találkozási felületet biztosítottunk a héj számára. A felső kétidejű kétfázisú, valamint az alsó egyidejű kétfázisú szilikonlenyomat (Variotime Easy Putty and Light Flow, Kulzer, Hanau, Németország) után a harapást is rögzítettük maximális interkuspidációban (Variotime Bite, Kulzer, Hanau, Németország). Mind a csonkok, mind a leendő restaurációk színe meghatározásra került fogszínkulcs segítségével. A felviaszolásról vett lenyomat segítségével kémiai kötésű kompozitból (Structur 2 SC, VOCO, Cuxhaven, Németország) ideiglenes héjakat készítettünk. A következő időpontban a préseléssel előállított lítium-diszilikát üvegkerámia-héjak (GC Ini-

tial LiSi Press, GC, Leuven, Belgium) bepróbálása és ragasztása történt (3. kép: C, D). A ragasztás során a kerámiahéjak előkezelésére 9%-os hidrofluorsavat (Porcelain Etch, Ultradent, South Jordan, UT, Amerikai Egyesült Államok) használtunk 20 másodpercig, majd a lemosást követően a belfelület szilánnal vontuk be (Silane, Ultradent, South Jordan, UT, Amerikai Egyesült Államok). A fogak adhéziohoz történő előkészítése hasonló módon történt, mint a fentebb említett direkt palatinális héjkészítésnél. Előzőleg – próbapasztta segítségével – megválasztott színű fényrekötő adhezív cementet (NX3 Nexus Third Generation, Kerr, Bioggio, Svájc) helyeztünk a héjra, majd a fogra nyomva biztosítottuk a megfelelő illeszkedést és a felesleg kiáramlását. Centrálisan indulva haladtunk laterálisan mindkét irányba a ragasztással. A felesleg eltávolítását követően a polimerizálás 4 × 20 mp-ig történt minden irányból. A marginális részek tisztítása No.12 szikével és polírozó eszközökkel történt (PoGo system, Dentsply Sirona, York, PA, Amerikai Egyesült Államok). Ezt követően ismét ellenőriztük a statikus és dinamikus érintkezési pontokat, felszíneket, és szükség esetén korrigáltuk őket.

#### Klinikai értékelés

A palatinális felépítés kezdetétől a kompenzatorikus elongációig a fogelőtörés progresszióját hetente rögzítettük



3. kép: A mock-up és a mélységorientációs preparálás segítségünkre van a szükséges foganyag eltávolításában a labiális héjakhoz való preparálás során (A).

A supra- vagy paragingivális bevel-szerű széli lezárás (B) láthatatlan átmenetet biztosít a héj számára. A lítium-diszilikát kerámiák (C) természetes megjelenést adnak az adhezív ragasztás után (D).

az egymással szemben lévő fogak érintkezéseinek értékelésével, egészen addig, amíg a maximális interkuspidáció ki nem alakult. Az öthetes kontrollvizsgálat során a betegek véleményét kérdeztük a kialakult esztétikai eredménnyel, diszkomforttal kapcsolatban, valamint beszámolhattak az esetlegesen előforduló posztoperatív fájdalomról, bruxizmussal vagy temporo-mandibuláris diszfunkcióval kapcsolatos tünetekről (2. táblázat). A palatinális direkt kompozit- és labiális kerámiahéjakat két, egymástól független vizsgáló értékelte a USPHS [32] kritériumai alapján (3. táblázat). Külön figyelmet fordítottunk a palatinális kompozit- és a labiális kerámiahéjak találkozási vonalának ellenőrzésére (4. kép). A héjak értékelésére és a funkció vizsgálatára az éves kontrollvizsgálatok alkalmával is sort kerítettünk, és a felmerülő eltérések mellett a szükséges intervenciók típusát és idejét is rögzítettük.

Az adagyújtést és statisztikai elemzést az SPSS for Windows 23.0 (SPSS, Chicago, IL, Amerikai Egyesült Államok) program alkalmazásával végeztük. Az értékelést végrehajtó vizsgálók kalibrációját követően a döntések egyezősége Cohen-féle kappateszt segítségével került kiértékelésre. Az alacsony esetszám miatt analízis statisztikai elemzésre nincs mód, ezért csupán leíró statisztikát alkalmaztunk a USPHS értékelésre adott pontszámok százalékos összesítésére.

### Eredmények

Esetsorozat-tanulmányunkban összesen 48 palatinális direkt kompozithéjből és 54 labiális kerámiahéjból álló szendvics-restaurációt készítettünk és értékeltünk 8 felnőtt betegen, akiket erózió és/vagy attríció okozta lo-

2. táblázat

## A betegelégedettség és a funkció értékelésére alkalmazott kritériumok

Esztétikai eredmény	A	A vizsgált egyén panaszmentes, elégedett az eredménnyel.
	B	A vizsgált egyénnek vannak észrevételei, de elfogadja az eredményt.
	C	A vizsgált egyén elégedetlen az eredménnyel, további beavatkozást igényel.
Poszterior okklúziós kontaktok helyreállása	A	Többszörös, szoros okkluzális érintkezések az összes antagonista fog között.
	B	Többszörös, szoros okkluzális érintkezések, de nem az összes antagonista fog között.
	C	Nincs okkluzális érintkezés az antagonista fogak között.
Poszt-operatív fájdalom és diszkomfort	A	Nincs.
	B	Enyhe; beavatkozást nem igényel.
	C	Közepes vagy súlyos fájdalom, beavatkozást igényel.
Bruxizmus vagy TMD okozta panaszok	A	Nincs tapasztalt bruxizmus/TMD panasz / elmúlt a kezelés előtti időszakhoz képest.
	B	Bruxizmus/TMD panaszok változás nélkül fennállnak.
	C	Bruxizmus/TMD panaszok jelentek meg / erősödtek a kiindulási állapothoz képest.

Rövidítések: TMD, állkapocs ízületi rendellenesség (temporomandibular disorder)

3. táblázat

A restaurációk klinikai értékeléséhez használt kritériumrendszer  
(USPHS – United States Public Health Service)

Esztétikai eredmény	A	A vizsgált egyén panaszmentes, elégedett az eredménnyel.
	B	A vizsgált egyénnek vannak észrevételei, de elfogadja az eredményt.
	C	A vizsgált egyén elégedetlen az eredménnyel, további beavatkozást igényel.
Poszterior okklúziós kontaktok helyreállása	A	Többszörös, szoros okkluzális érintkezések az összes antagonista fog között.
	B	Többszörös, szoros okkluzális érintkezések, de nem az összes antagonista fog között.
	C	Nincs okkluzális érintkezés az antagonista fogak között.
Poszt-operatív fájdalom és diszkomfort	A	Nincs.
	B	Enyhe; beavatkozást nem igényel.
	C	Közepes vagy súlyos fájdalom, beavatkozást igényel.
Bruxizmus vagy TMD okozta panaszok	A	Nincs tapasztalt bruxizmus/TMD panasz / elmúlt a kezelés előtti időszakhoz képest.
	B	Bruxizmus/TMD panaszok változás nélkül fennállnak.
	C	Bruxizmus/TMD panaszok jelentek meg / erősödtek a kiindulási állapothoz képest.

Rövidítések: TMD, állkapocs ízületi rendellenesség (temporomandibular disorder)

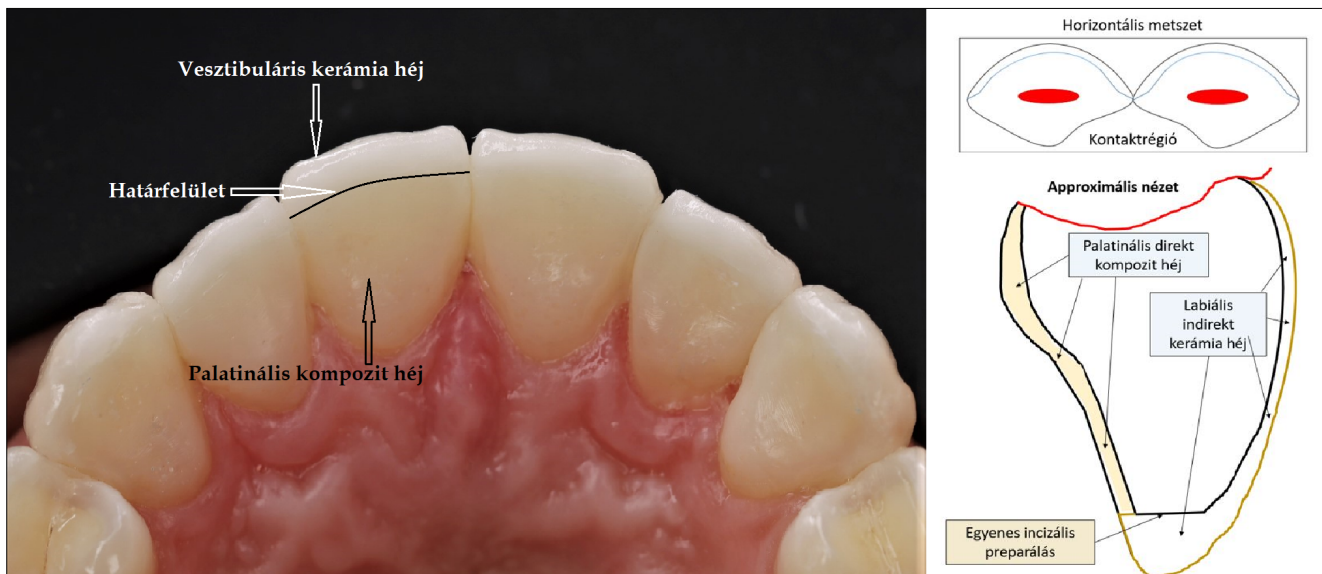
kalizált anterior foganyagvesztéssel diagnosztizáltunk. A páciensek átlagéletkora 26,9 év volt a restaurációk behelyezésekor. Az átlagos követési idő a palatinális héjak esetében 36,1 hónap, míg a labiális héjak esetében 34,1 hónap volt. A restaurációk értékelésénél a Cohen-féle kappateszt alapján mind a vizsgálók közötti (inter-observer kapp értéke 0,79), mind pedig a vizsgálókon belüli (intra-observer kapp értékek 0,82 és 0,80) értékek kiváló egyezést mutattak.

Az 5. kép mutatja a betegek elégedettségét az esztétikai eredménnyel, a felmerülő kényelmetlenségeket, a moláris érintkezések meglétét, a bruxizmussal és temporomandibuláris diszfunkcióval kapcsolatos problémákat az 5 hetes konzultáció idején.

Fonetikai nehézségek minden betegnél jelentkeztek, de rövid beszélgetés (5-10 perc) után ez már egyáltalán nem volt érzékelhető. A poszterior fogak spontán kompenzatórikus erupciójának progressziója és sorrendje szinte ugyanazt a mintázatot mutatta az összes résztvevő beteg esetében (6. ábra: A–D). Közel négy hét elteltével szoros érintkezések alakultak ki a premoláris és moláris fogak között.

Minden beteg megszokta az okklúzió új vertikális dimenzióját anélkül, hogy temporomandibuláris diszfunkció tüneteit mutatta volna. Négy páciens esetében viszont a bruxizmus továbbra is jelen volt, bár nem fokozódott. A bruxizmus káros következményeinek csökkentése érdekében ezek a páciensek kiegészítő véde-





4. kép: A fogak éli két milliméterét a vesztibuláris kerámiahéjak alkotják, így a palatinális kompozithéjjal való találkozási vonal a palatinális felszínre esik.

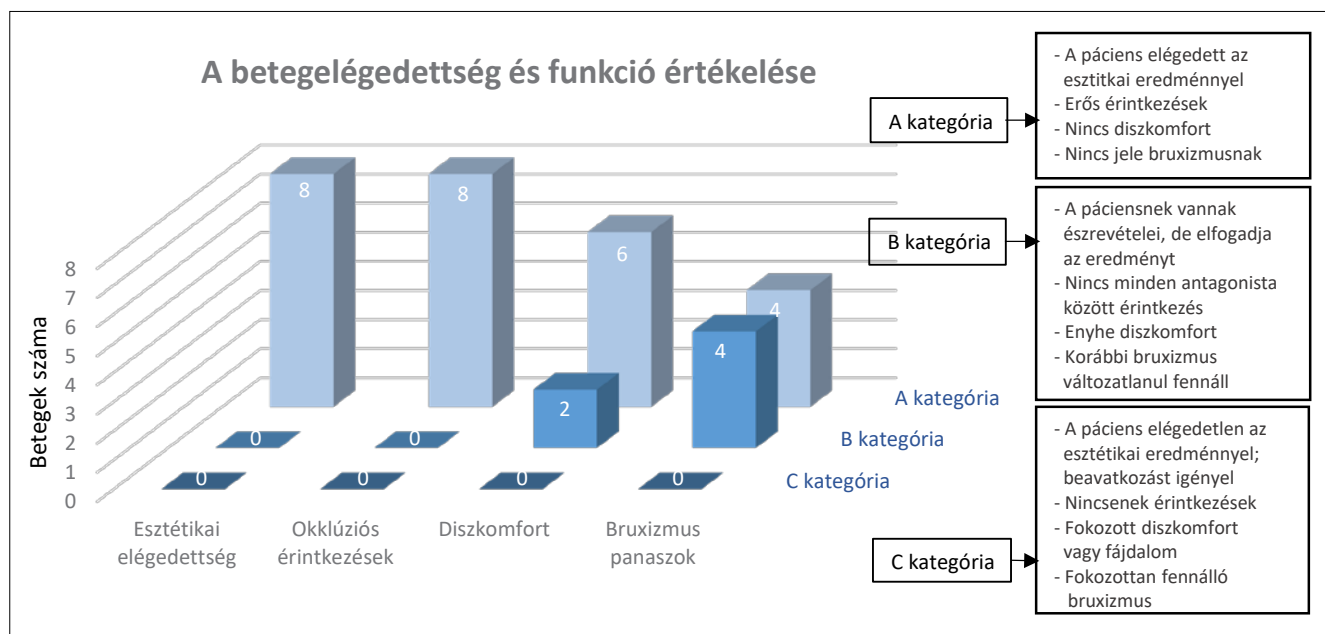
lemként éjszakai Michigan típusú okkluzális sínt kaptak az öthetes ellenőrzési időszak végén.

A további megfigyelések során a betegek esztétikai elégedettsége nem változott, és a stabilizált okklúziót kényelmesnek tartották. A személyes beszámolókra és a klinikai vizsgálatra alapozva a másik négy betegnél a bruxáló aktivitás alábbhagyott, annak ellenére, hogy a kezelés megkezdése előtt még jelen volt a klinikai tünetek, szubjektív jelentés és a kérdőív alapján.

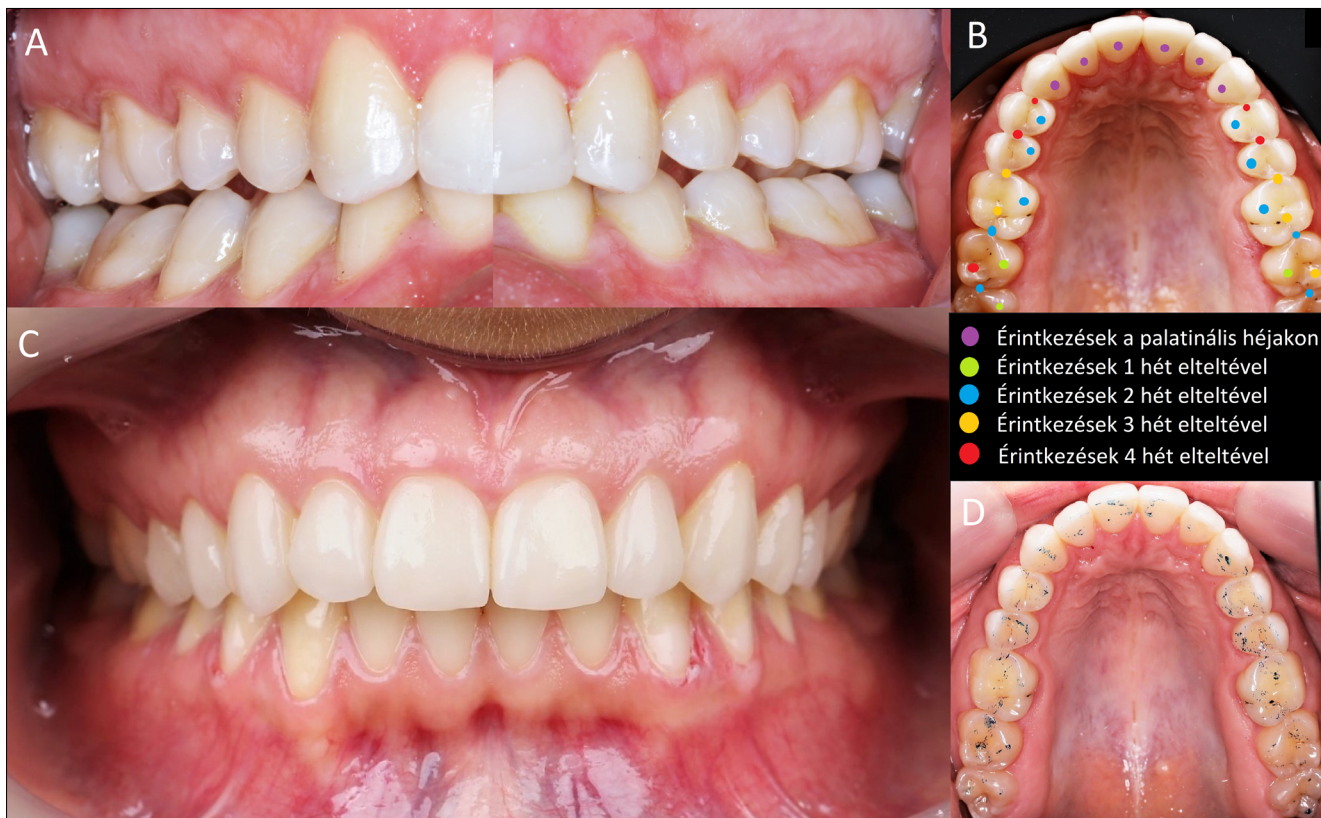
A palatinális direkt kompozithéjak és a labiális kerámiahéjak értékelése a USPHS kritériumok alapján tör-

tént (7. kép), amely magába foglalja a palatinális-labiális héjak határfelületének minősítését is a széli zárás és a széli elszíneződés tekintetében.

Az átlagosan 3 éves megfigyelési időszak alatt az összes héjjal ellátott fog szuvasodástól mentes és vitális maradt. A túlélés ebben a rövid távú megfigyelési periódusban mindkét restauráció típus esetében 100% volt. A palatinális direkt helyreállításoknál több vizsgált kritériumnál előfordultak kisebb hibák (8. ábra: B), leszámítva az anatómiai formát, színegyezést és az íny állapotát, melyek kifogástalannak bizonyultak.



5. kép: Az esztétikai elégedettség, az okklúziós érintkezések progressziója, az esetlegesen fellépő diszkomfort és a bruxizmussal kapcsolatos panaszok is értékelésre kerültek.



6. kép: A palatinális héjakkal megemelt vertikális dimenzió változása a poszterior fogak diszokklúzióját okozta (A), melynek következtében megindult a fogak kompenzatórikus erupciója. Mindegyik páciens esetén hasonló volt a fogerupció progressziójának sorrendje (B) és a negyedik hét körül záródott a poszterior interokkluzális térköz (C), szoros antagonista érintkezések kialakulásával (D).

Leggyakoribb enyhe elváltozásnak a marginális elszíneződést találtuk (70,8%), amit a palatinális restauráció kismértékű kopása (45,8%) követett. A felületi érdesség előfordulása 20,8% volt, míg a széli adaptáció 12,5%-ban mutatott enyhe diszkrepanciát a fogrestauráció-átmenetnél. A széli elszíneződés, adaptációs probléma és felületi érdesség javítható elváltozások, így egy újbóli polírozással ezek korrekciója megtörtént.

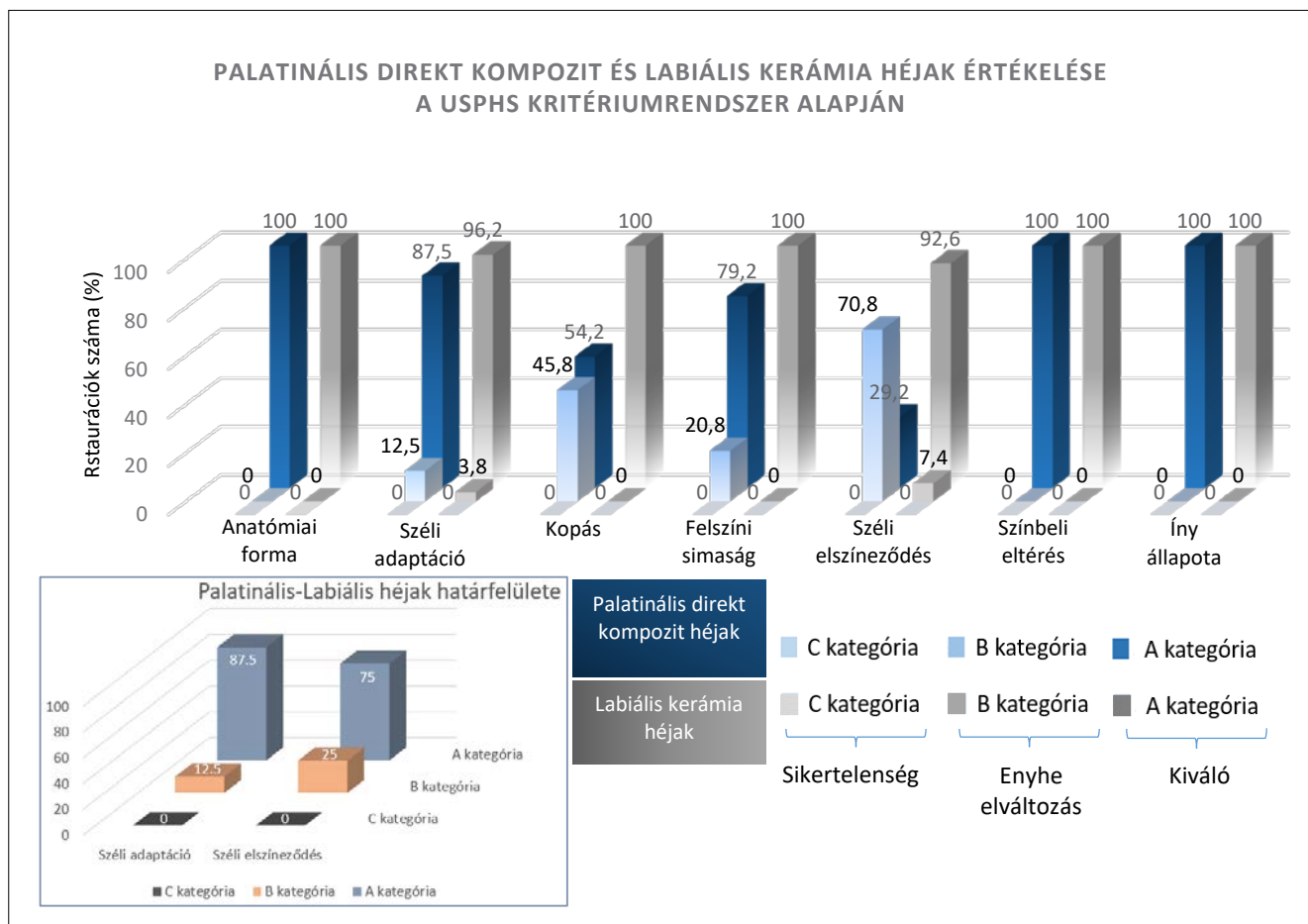
A szendvicshéjak határfelületén szintén enyhe elváltozást észleltünk a széli zárásban (12,5%) és a széli elszíneződésben (25%). A labiális kerámiahéjak kiválóan teljesítettek (8. ábra: A), enyhe marginális elszíneződést tapasztaltunk csupán 4 darab héj (7,4%) esetén, míg 2 héjnál (3,8%) fordult elő enyhe széli résképződés.

### Megbeszélés

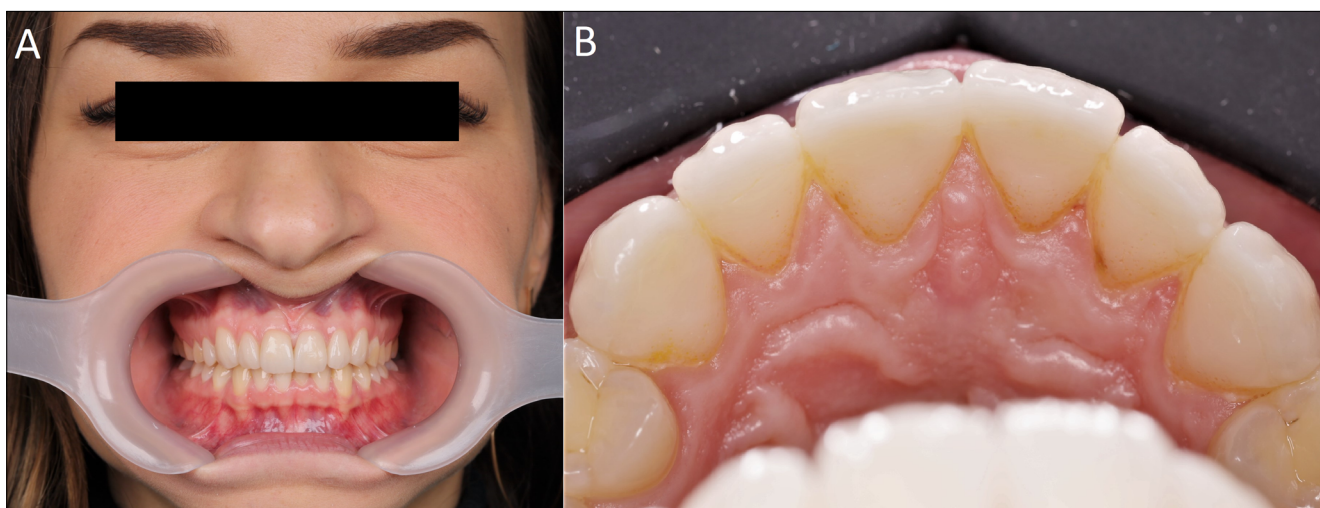
Hároméves prospektív megfigyelésen alapuló esettanulmány-sorozatunkban a front régióban rögzített szendvicshéjak mint Dahl-restaurációk rövid távú túlélését vizsgáltuk 8 olyan páciens esetén, akik csak a frontfogakat érintő erózióban és/vagy attrícióban szenvedtek. A betegek elégedettségén, diszkomfortérzésén kívül a premoláris és moláris fogak kompenzatórikus erupciójának progresszióját és a bruxizmussal kapcsolatos

okklúziós stresszt is vizsgáltuk. Klinikai szempontból elfogadható és kiváló teljesítményt nyújtottak a szendvicshéjak – amelyek palatinális direkt kompozitból és labiális kerámiahéjakból álltak – az átlagosan 36,1 és 34,1 hónapos megfigyelési időszakban. Azonban az eredményeket körültekintően kell értelmezni, mivel az esetszám meglehetősen korlátozott, másrészt nem állnak rendelkezésre hosszú távú adatok az alkalmazott szendvicshéj-koncepcióról.

Vailati és Belser háromlépcsős adhezív rehabilitációs technikát vezetett be minimál invazív szendvicshéj alkalmazással, amely először a palatinális felületet rekonstruálja direkt vagy indirekt kompozithéjakkal, majd a labiális felszín helyreállítása következik kerámiahéjakkal [40–42]. Ez a technika lehetővé teszi a maradék foganyag megőrzését, különös tekintettel az ép proximális felszínre. A szerzők későbbi munkája, egy hat éves prospektív tanulmány szerint a szendvicshéj-restaurációk során nem észleltek jelentős meghibásodást, a palatinális héjakon felfedezett eltérések szinte mindegyike javítható, korrigálható volt [43]. Az adhezíven rögzülő kerámiahéjak a meghatározott felületkezelési és cementezési protokollnak köszönhetően hosszú távon rendkívül megbízható kezelési lehetőséget nyújtanak az esztétikai és funkcionális helyreállítás során, és ezt számos más kutatás is alátámasztja [1, 24, 29].



7. kép: A palatinális direkt kompozit- és labiális kerámiahéjak értékelő diagramja a USPHS kritériumrendszer alapján, kiegészítve a palatinális-labiális héjak határfelületének értékelésével.



8. kép: A labiális kerámiahéjak 3 év elteltével is kiválóan teljesítenek (A), míg a palatinális kompozithéjakon enyhe, de korrigálható hibák – mint például széli elszíneződés (B) – gyakran előfordultak.

Bár az alacsony esetszám miatt eredményeinket nem lehet statisztikai elemzéssel alátámasztani, az előbb hivatkozott vizsgálatok eredményeivel összhangban, az értékelt paraméterek közül mindegyikben a labiális ke-

rámiahéjak kiválóan, míg a palatinális héjak részben kiválóan, részben elfogadhatóan teljesítettek a hároméves rövid távú megfigyelés alatt. Az eredeti Vailati-féle háromlépcsős adhezív restaurációs technika a hát-



só régiót teljes rágófelszíni borítást biztosító kerámia-, illetve kompozitbetétekkel restaurálja a megnövelt vertikális dimenzióban. Ezzel szemben az általunk alkalmazott kezelésben a szendvicshéj-megközelítést Dahl-konceptióval kombináltuk, melynek során a palatinális héjak mint elülső neuromuszkuláris deprogramozók funkcionáltak, és az intakt hátsó fogak kompenzatorikus erupcióját eredményezték, rekonstruálva az okklúziót a megemelt vertikális dimenzióban. Az adhezív szendvicshéj-technika és a Dahl-konceptió kombinált módszerét Magne és mtsai mutatták be elsőként [23]. Ez a módszer maximális foganyagvédelmet biztosít anélkül, hogy a hátsó zónában az egészséges molárisokon és premolárisokon restaurációra lenne szükség. Poyser és mtsai összegyűjtötték a Dahl-konceptióval kapcsolatos klinikailag releváns vizsgálatokat, és megállapították, hogy a jó eredmények ellenére hiányzik ennek a technikának a nemzetközi elterjedtsége, másrészt nagy esetszámú kontrollált klinikai tanulmányokra lenne szükség a bizonyítékokon alapuló adatok biztosításához [31]. Az eredeti Dahl-készülék egy palatinális harapásemelő fémeszköz volt, amely megteremtette a szükséges helyet a destruálódott frontfogak teljes helyreállításához [4]. A helyteremtés után a restaurálás teljes borítókoronával történt, mely túlzott foganyagvesztéssel járt. A probléma leküzdéseként Bishop és mtsai kettős adhezív héjak (palatinális fém és labiális kerámia) bemutatásával egy foganyagkímélő módszerrel gyarapították a kezelési lehetőséget [3]. A fémekkel szemben az adhezív fogászatban használt anyagok folyamatos fejlesztése ultrakonzervatív, tartós megoldásokat biztosít. Közép- és hosszú távú vizsgálatok eredményei szerint mind a poszterior régió többfelszínű töméseiként [18], mind pedig az esztétikai zóna helyreállító anyagaként magas sikerarányal lehet alkalmazni a műgyanta bázisú tömőanyagokat [16].

A kompozitot elsőként Darbar és Hemmings használta a frontfogak palatinális foganyagvesztésének kezelésére megemelt vertikális dimenzióban és 30 hónapos követés után 89,4%-os sikerarányról számoltak be, míg a poszterior fogak okklúziós érintkezései átlagosan 4,6 hónap alatt álltak helyre [5, 13]. A supra-okklúzióban additívan alkalmazott kompozithéj pótolja az elvesztett foganyagot, emellett anterior izomzat-deprogramozóként is funkcionál, segítve a centrális relációban történő repozícionálást [28, 23]. Redman és mtsai rövid és középtávú tanulmányukban megerősítették, hogy a megnövekedett vertikális dimenzióban alkalmazott direkt kompozit restaurációk életképes, első vonalbeli lehetőséget biztosítanak a frontfogak kopásának kezelésére, azonban a felmerülő hibák gyakoriságának szignifikáns növekedése várható ötéves viselés után [32]. Az említett tanulmánnyal teljesen összhangban a mi eredményeink is azt mutatják, hogy a palatinális héjak széli elszíneződése, kopása és egyenetlenné válása a leggyakoribb, de javítható elváltozás. Ezzel szemben Gulamali és mtsai középtávú túlélési vizsgálatukban azt találták, hogy a vizsgált direkt és indirekt helyreállít-

tások több mint 90%-a kisebb vagy nagyobb kudarcot mutatott a vizsgálat tíz évében, és beavatkozást vagy javítást igényelt [11].

Bár a kompozitok mechanikai korlátai kisebb meghibásodáshoz vezetnek, teljes cserét igénylő sikertelen esetek nem fordultak elő, és a palatinális restaurációk túlélése 100%-osnak bizonyult a hároméves megfigyelési időszak alatt. A rövid távú viselés ellenére kis kopási fazetták gyakran megjelentek (45,8%) a palatinális héjakon, különösen a statikus okklúziós érintkezésekkor. Mind a nyolc beteg éjszakai vagy ébrenléti bruxizmusban szenvedett a kezelés megkezdése előtt, azonban a palatinális felépítés után csak négy beteg számolt be fennálló bruxizmusról. Ezen páciensek éjszakai Michigan típusú stabilizáló sínt kaptak az esetleges törések elkerülése végett. A többi betegnél is detektált kopási fazetták alapján feltételezzük, hogy a restaurálás után náluk is jelen van bizonyos fokú okklúziós stressz, azonban az újonnan felépített anatómikus palatinális forma a kialakított vezetések és a módosult okklúziós viszonyok korlátozhatják a parafunkciós mozgásokat, ami így enyhébb fokú, vagy kevésbé érzékelhető a betegek számára. A kompozitok mechanikai korlátai azonban bizonyos szempontból előnyösnek is bizonyulhatnak. Több szerző szerint a kisebb kopásállóság az antagonista fogazat kopási rátájának csökkentése érdekében kifejezetten jótékony hatású [5, 8]. További előnyei a karbantarthatóság, idő- és költséghatékonyság, valamint az egészséges fogszövetek megóvása, ugyanakkor lehetőséget nyújt későbbi alternatív restaurálási módokra [44]. A betegelégedettség kiváló, és a megemelt vertikális dimenziót, illetve a vele járó átmeneti diszokklúziót is nagyon jól tolerálták a páciensek, hasonlóan más tanulmányok beszámolóihoz [13, 32].

Az anatómikusan kialakított palatinális kompozithéjak új okklúziós síkot és az antagonista fogak axiális terhelését biztosították, mely a frontfogak káros fogmozgásait hivatott megakadályozni. A rekonstruált szemfogvezetés alapvető jelentősége abban áll, hogy megakadályozza a labiális héjak törését a felső és az alsó metszőfogak szeparálásával az oldalirányú mozgások során. Már a tervezési fázisban meg kell határozni a metszőfogak jövőbeli hosszát, mely összhangban áll a tervezett szemfogvezetés által biztosított, rendelkezésre álló interincizális térközzel. Feltételezett továbbá, hogy a stabil anterior okklúzió és vezetés neuromuszkuláris szabályozással megkönnyíti a hátsó fogak előtörését. A poszt-eruptív fogmozgások feladata fenntartani az okklúziós síkot a fogak kopásának kompenzációjaként. Bár a kompenzációs erupció mechanizmusa nem tisztázott, feltételezik, hogy az oro-faciális izmok összehangolt erői – a központi idegrendszer hatására – felelősek a fog erupciójáért [21]. Lund szerint a rágás mechanizmusa azon szenzoros visszacsatolástól függ, amely az izomaktivitás szabályozására szolgál a rágás minden szakaszában [22]. Az egyéni rágási ciklus három szakaszra oszlik: nyitás, gyors zárás és lassú zárás. Utóbbi a falat őrléséhez szükséges megnövekedett izomerővel jelle-

mezhető. Feltételezzük, hogy kizárólag anterior érintkezések és vezetések esetén, amikor a poszterior régió a rágásból kiesik, a lassan záródó szakasz és a vele járó megnövekedett elevátor izomaktivitás hiányzik, így a funkció zavart szenved. A központi idegrendszer számos visszajelzést kap az izmoktól, a parodontális receptoroktól és a nyálkahártya szenzoros receptoraitól, mely remodelláló csontátépülést és következményes fogelőtörést idéz elő, fenntartva így a rágóapparátus fiziológiai funkcióját. Vizsgálatunk során valamilyen nyi betegnél négy héten belül teljesen helyreálltak a poszterior fogérintkezések. Redman és mtsai megfigyelése szerint az okklúzió helyreállása 2–18 hónapot vett igénybe, mely az alanyok kétharmadánál teljes, míg egyharmadánál csupán részleges helyreállást jelentett [32].

Esetsorozat-vizsgálatunk korlátait ismerve arra a következtetésre jutottunk, hogy az adhezíven rögzített szendvicshéjak Dahl-konceptióval kombinálva ígéretes módszernek bizonyulnak a lokalizált anterior fogkopások kezelésében. A frontrégióban alkalmazott minimál-invazív additív megközelítés és az intakt vagy kis restaurációkkal ellátott poszterior fogak kompenzatorikus erupciója rekonstruálja az esztétikát és funkciót a megmaradt fogállomány maximális megőrzésével. A direkt kompozit héjak mechanikai korlátai kopáshoz, széli sérüléshez, széli elszíneződéshez vezethetnek, azonban ezeknek a palatinális restaurációknak a karbantartása időközi polírozással vagy lokalizált javítással könnyen megvalósítható. A szendvicrestaurációk magas fokú betegelégedettséggel járnak. A poszterior zóna átmeneti jellegű rágófunkcióból való kiesése jól tolerálható, és az új érintkezések a megemelt vertikális dimenzióban – fiatalabb korosztálynál – nagyon rövid időn belül helyreállnak.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Olasz Lajos fogtechnikus mesternek és Takács Mónika fogtechnikusnak az esetek ellátásához nyújtott segítségükért, a mesterien kivitelezett kerámiahéjakért.

### Anyagi támogatás

Ezen kutatás a Magyar Tudományos Akadémia Bolyai János Kutatási Ösztöndíj (BO/173/20/5) támogatásával készült, továbbá az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-5-PTE-615 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával és a Pécsi Tudományegyetem Kari Kutatási Alap (ÁOK-KA-2020/24) támogatásával valósult meg.

### Irodalom

1. BEIER US, KAPFERER I, BURTSCHER D, DUMFAHRT H: Clinical performance of porcelain laminate veneers for up to 20 years. *Int J Prosthodont* 2012; 25: 79–85.
2. BERRY DC, POOLE DFG: Attrition: possible mechanisms of compensation. *J Oral Rehabil* 1976; 3: 201–206. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1976.tb00945.x>
3. BISHOP K, BELL M, BRIGGS P, KELLEHER M: Restoration of a worn dentition using a double-veneer technique. *Brit Dent J* 1996; 180: 26–29. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4808953>
4. DAHL BL, KROGSTAD O, KARLSEN K: An alternative treatment in cases with advanced localized attrition. *J Oral Rehabil* 1975; 2: 209–214. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1975.tb00914.x>
5. DARBAR UR, HEMMINGS KW: Treatment of localized anterior tooth wear with composite restorations at an increased occlusal vertical dimension. *Dent Update* 1997; 24: 72–75.
6. DIETSCHI D, ARGENTE A: A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part II. Clinical procedures and case report. *Eur J Esthet Dent* 2011; 6: 142–159.
7. FRADEANI M, BARDUCCI G, BACHERINI L, BRENNAN M: Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32: 135–147.
8. FUJII K, CARRICK TE, BICKER R, MCCABE JF: Effect of the applied load on surface contact fatigue of dental filling materials. *Dent Mater* 2004; 20: 931–938. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2004.02.005>
9. GAMBON DL, BRAND HS, VEERMAN EC: Dental erosion in the 21st century: What is happening to nutritional habits and lifestyle in our society? *Br Dent J* 2012; 213: 55–57. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.613>
10. GRIPPO JO: Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 1991; 3: 14–19. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1991.tb00799.x>
11. GULAMALI AB, HEMMINGS KW, TREDWIN CJ, PETRIE A: Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localized anterior tooth wear (ten-year follow-up). *Brit Dent J* 2011; 211: E9. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.683>
12. HANIF A, RASHID H, NASIM M: Tooth surface loss revisited: Classification, etiology and management. *J Rest Dent* 2015; 3: 37–43. <https://doi.org/10.4103/2321-4619.156643>
13. HEMMING KW, DARBAR UR, VAUGHAN S: Tooth wear treated with direct composite restorations at an increased vertical dimension: Results at 30-months. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 287–293. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(00\)70130-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(00)70130-2)
14. JOHANSSON A, JOHANSSON AK, OMAR R, CARLSSON GE: Rehabilitation of the worn dentition. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 548–566. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2008.01897.x>
15. KATO T, THIE NM, MONTPLAISIR JY, LAVIGNE GJ: Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am* 2001; 45: 657–684.
16. LEMPEL E, LOVÁSZ BV, MESZARICS R, JEGES S, TÓTH Á, SZALMA J: Direct resin composite restorations for fractured maxillary teeth and diastema closure: A 7 years retrospective evaluation of survival and influencing factors. *Dent Mater* 2017; 33: 467–476. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.02.001>
17. LEMPEL E, NÉMETH K, SZALMA J: Adhesive management of anterior tooth wear in combination with the Dahl concept – 27-month observational case-series. *Oper Dent* 2021 <https://doi.org/10.2341/20-190>

18. LEMPEL E, TÓTH Á, FABIÁN T, KRAJČZÁR K, SZALMA J: Retrospective evaluation of posterior direct composite restorations: 10-year findings. *Dent Mater* 2015; 31: 115–122. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2014.11.001>
19. LITONJUA LA, ANDREANA S, BUSH PJ, COHEN RE: Tooth wear: Attrition, erosion, and abrasion. *Quintessence Int* 2003; 34: 435–446.
20. LOOMANS B, OPDAM N, ATTIN T, BARTLETT D, EDELHOFF D, FRANKENBERGER R, et al: Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent* 2017; 19: 111–119.
21. LOTO AO: Tooth eruption: A 'neuromuscular theory'. Part one. *J Craniomaxillofac Res* 2017; 4: 278–283.
22. LUND JP: Mastication and its control by the brain stem. *Crit Rev Oral Biol Med* 1991; 2: 33–64. <https://doi.org/10.1177/10454411910020010401>
23. MAGNE P, MAGNE M, BELSER UC: Adhesive restorations, centric relation, and the Dahl principle: minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Eur J Esthet Dent* 2007; 2: 260–273.
24. MAGNE P, MAGNE M: Use of additive wax-up and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent* 2006; 1: 10–19.
25. MEHTA SB, BANERJI S, MILLAR BJ, SUAREZ-FEITO JM: Current concepts on the management of tooth wear: Part 3. Active restorative care 2: the management of generalised tooth wear. *Brit Dent J* 2012; 212: 121–127. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.97>
26. MEHTA SB, BANERJI S, MILLAR BJ, SUAREZ-FEITO JM: Current concepts on the management of tooth wear: Part 4. An overview of the restorative techniques and dental materials commonly applied for the management of tooth wear. *Brit Dent J* 2012; 212: 169–177. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.137>
27. MESKO ME, SARKIS-ONOFRE R, CENCI MS, OPDAM NJ, LOOMANS B, PEREIRA-CENCI T: Rehabilitation of severely worn teeth: a systematic review. *J Dent* 2016; 48: 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.03.003>
28. MIZRAHI B: A technique for simple and aesthetic treatment of anterior tooth wear. *Dent Update* 2004; 31: 109–114. <https://doi.org/10.12968/denu.2004.31.2.109>
29. PEUMANS M, DE MUNCK J, FIEUWS S, LAMBRECHTS P, VANHERLE G, VAN MEERBEEK B: A prospective ten-year clinical trial of porcelain veneers. *J Adhes Dent* 2004; 6: 65–76.
30. PINTADO MR, ANDERSON GC, DELONG R, DOUGLAS WH: Variation in tooth wear in young adults over a two-year period. *J Prosthet Dent* 1997; 77: 313–320. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(97\)70189-6](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(97)70189-6)
31. POYSER NJ, PORTER RW, BRIGGS PF, CHANA HS, KELLEHER MG: The Dahl Concept: past, present and future. *Brit Dent J* 2005; 198: 669–676. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4812371>
32. REDMAN CDJ, HEMMINGS KW, GOOD JA: The survival and clinical performance of resin-based composite restorations used to treat localized anterior tooth wear. *Brit Dent J* 2003; 194: 566–572. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4810209>
33. RUFENACHT CR: *Fundamentals of esthetics*. Quintessence Publications Co., Chicago, 1990.
34. SCHIFFMAN E, OHRBACH R, TRUELOVE E, LOOK J, ANDERSON G, GOULET JP, et al: International RDC/TMD Consortium Network, International Association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for clinical and research applications: recommendations of the International DC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache* 2014; 28: 6–27. <https://doi.org/10.11607/jop.1151>
35. SCHMIDLIN PR, FILLI T, IMFELD C, TEPPER S, ATTIN T: Three-year evaluation of posterior bite reconstruction using direct resin composite – a case series. *Oper Dent* 2009; 34: 102–108. <https://doi.org/10.2341/08-11>
36. SHELLIS RP, ADDY M: The interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci* 2014; 25: 32–45. <https://doi.org/10.1159/000359936>
37. SOMOSKÖVI I, RADÁCSI A, NAGY ÁK, RADNAI M: A Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) magyar nyelvű változatának létrehozása. *Fogorv Szle* 2018; 111: 44–51. <https://doi.org/10.33891/FSZ.111.2.44-51>
38. SUNDARAM G, WILSON R, WATSON TF, BARTLETT D: Clinical measurement of palatal tooth wear following coating by a resin sealing system. *Oper Dent* 2007; 32: 539–543. <https://doi.org/10.2341/06-177>
39. VAILATI F, BELSER UC: Classification and treatment of the anterior maxillary dentition affected by dental erosion: The ACE classification. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30: 559–571.
40. VAILATI F, BELSER UC: Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent* 2008; 3: 30–44.
41. VAILATI F, BELSER UC: Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esthet Dent* 2008; 3: 128–146.
42. VAILATI F, BELSER UC: Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esthet Dent* 2008; 3: 236–257.
43. VAILATI F, GRUETTER L, BELSER UC: Adhesively restored anterior maxillary dentitions affected by severe erosion: up to 6-year results of a prospective clinical study. *Eur J Esthet Dent* 2013; 8: 506–530.
44. YIP KH, SMALES RJ, KAIDONIS JA: Differential wear of teeth and restorative materials: clinical implications. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 350–356.



LEMPÉL E, GYULAI S, NÉMETH KD

**Adhesive rehabilitation of localized anterior tooth wear in combination with the Dahl concept***Case series study*

Localized anterior maxillary tooth wear caused by erosion/attrition with loss of interocclusal space needs complex management.

This observational case-series study reports eight cases with worn anterior dentition, treated with sandwich-veneers at an increased vertical dimension of occlusion without restoration of unaffected posterior teeth.

48 palatal direct veneers were fabricated in eight patients from nanohybrid resin composite using a wax-up based template at an increased vertical dimension. 54 labial lithium-disilicate ceramic veneers were made after the complete re-establishment of posterior occlusion. The sandwich veneers were evaluated after a mean service time of 35.1 months according to the USPHS criteria. Re-establishment of posterior contacts, subjective patient satisfaction and function were also evaluated.

The overall survival of the sandwich-veneers is 100%. The success of the labial ceramic restorations was excellent. The quality of the palatal resin composite veneers was found to be good. The marginal discoloration (70.8%), wear (45.8%), surface roughness (20.8%) and marginal integrity (12.5%) showed small deteriorations. Firm posterior contacts re-established within 4 weeks. Patient satisfaction was high concerning aesthetics and function. The short-term outcome of this non-invasive sandwich-approach combined with the Dahl-concept is favorable and promising.

*Keywords:* worn anterior teeth, decreased vertical dimension, palatal resin composite veneer, labial ceramic veneer, sandwich approach, Dahl-concept