

ABSTRACT

Tandslid ses med øget hyppighed i tandlægepraksis. Spørgsmålet er, hvornår det går fra fysiologisk til et patologisk tandslid. Sidstnævnte defineres som atypisk tandslid for patientens alder, som medfører smerter eller ubehag, funktionelle problemer eller forringet æstetik, og som, hvis det fortsætter, kan give anledning til uønskede komplikationer af stigende kompleksitet. En forudsætning for succesfuld behandling af tandslid er en identificering af slidets ætiologi, således at forebyggende tiltag kan iværksættes. Endvidere er det hensigtsmæssigt med en graduering af slidet og dermed en bedømmelse af alvorlighedsgraden. Vi har til de to skitserede kasus anvendt det nyeste, evidensbaserede indeks Tooth Wear Evaluation System. Dette giver mulighed for at graduere tandslid forårsaget af såvel erosion som attrition. I begge tilfælde behandles der med bidhævning foretaget med og uden ortodonti for at skabe tilstrækkelig plads til genopbygning af de slidte tænder. Sammenfattende kan det siges, at ortodonti bør overvejes som interdisciplinær behandling ved tandslid. Den restaurerende behandling bør være så noninvasiv som muligt, og der kan opnås meget flotte resultater med plast. Information om behovet for reparation og udskiftning af plastrestaureringer kombineret med en samarbejdsvillig og engageret patient er væsentlig for behandlingssucces.

EMNEORD

Tooth wear | orthodontics | restorative treatment | occlusion vertical dimension



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:

KLAUS GOTFREDSEN

klg@sund.ku.dk

Behandling af anteriort tandslid

KLAUS GOTFREDSEN, professor, afdelingsleder, lic.odont., odont.dr., Oral Rehabilitering, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

SØREN ZEDLITZ MIKKELSEN, privatpraktiserende tandlæge, TandlægeCentret Vestertorv, Randers Affilieret med Institut for Odontologi og Oral Sundhed, Aarhus Universitet

SUSANNA BOTTICELLI, specialtandlæge i ortodonti, ph.d., Sektion for Ortodonti, Institut for Odontologi og Oral Sundhed, Aarhus Universitet, og Ganespalteafdelingen, Institut for Kommunikation og Handicap, samt Specialtandlægerne Aarhus Tandregulering

Accepteret til publikation den 13. marts 2025

[Online før print]

PATIENTER MED ANTERIORT TANDSLID ses i tiltagende grad i private tandlægepraksis. Der har hidtil ikke været nogen standardprotokol for behandling af tandslid som følge af store patientvariationer samt begrænset evidens for behandlingstyper og materialer. Derfor er det uklart, hvilken teknik der bør anvendes, og om vi bør inkludere ortodonti i behandlingsplanen. Formålet med denne artikel er at beskrive tandslid ud fra de nyeste klassifikationer og at vise, hvordan behandling kan foretages afhængigt af patient og undersøgelsesdata, samt hvilke overvejelser der ligger forud for behandlingen.

En nyligt publiceret systematisk oversigtsartikel over kliniske studier, der anvendte direkte og indirekte restaureringer til behandling af tandslid, inkluderede 16 artikler, der rehabiliterede tandsæt med såvel anteriort som posteriort tandslid og havde opfølgningstider op til 10 år (1). Der blev anvendt direkte fremstillede plastiske restaureringer og forskellige indirekte restaureringsmaterialer. Artiklen konkluderede, at der ikke var evidens for at anvende en bestemt restaurerende teknik eller materiale, når tandslid behandles (1). Disse fund er i overensstemmelse med den europæiske konsensus omkring behandling af alvorligt tandslid, som blev publiceret i 2017 (2) og gengivet i Tandlægebladet året efter (3). I konsensusrapporten skelnes mellem fysiologisk, patologisk og alvorligt tandslid. Tænder

udsættes igennem hele livet for attrition, erosion og abrasion. En digital, radiologisk tværsnitsundersøgelse viste fysiologisk tandslid på 1-2 mm over en 60-årig periode, dvs. årligt på 15-30 µm (4). Patologisk tandslid er et forøget og atypisk tandslid i forhold til patientens alder, som medfører symptomer, funktionelle problemer eller forringet æstetik, som kan give anledning til uønskede komplikationer af stigende kompleksitet (5). Tandsliddet kommer typisk i faser, og forebyggelse er væsentligt i alle perioder (6). Alvorligt tandslid er omfattende tab af tandsubstans med eksponering af dentin og betydeligt tab ($\geq 1/3$) af den kliniske krone (2). Patienter med patologisk og/eller alvorligt tandslid bør få kortlagt de estimerede ætiologiske faktorer, vurderet graden af tandslid og risikoen for yderligere progression, komplikationer og eventuelle symptomer, hvis tandsliddet ikke behandles. Tandslid beskrives ofte som erosivt tandslid, selvom det hyppigst er en kombination af erosion og attrition (7). Specielt ved anteriort tandslid ses hyppigt konkavitetdannelse af fortænder svarende til dentinen som følge af en erosiv blødgøring af denne. Emaljelister står herefter u-understøttede, hvilket hyppigt fører til emaljebrud ved attrition. En profylaktisk behandling kan være plastfyldninger i de incisale konkaviteter for at modvirke emaljebrudene og dermed tandsubstansstab. Dette bør dog forudgås af en kortlægning af de ætiologiske faktorer for eventuelt at kunne reducere slidprogressionen og/eller en umiddelbart efterfølgende behandling med bidskinne.

I forlængelse af omtalte europæiske konsensuskonference om tandslid og en efterfølgende international konsensus omkring vurderingen af brugsisme (8) er der publiceret en del omkring diagnostiske kriterier og klassificering af tandslid

(9,10). Der har tidligere været anvendt forskellige indices til at klassificere tandslid, fx Tooth Wear Index, TWI (5), Basic Erosive Wear Examination, BEWE (11), men flere forskere anbefaler i dag at anvende Tooth Wear Evaluation System, TWES 2.0, som er opbygget multisekventielt med forskellige moduler. Det er en videreudvikling af BEWE, men der anvendes ikke bare en graduering af erosivt tandslid, men attrition inkluderes også, idet gradueringen foretages ud fra såvel okklusale/incisale flader som ikke okklusale/incisale flader (Tabel 1A, B).

Gradueringer af alvorligheden af tandslid på de enkelte tænder kombineres med en screening af graden fordelt i tandsættet opdelt i seks lokaliseringer/sekskanter (12). En patient kan således have generaliseret mildt tandslid, men lokaliseret alvorligt tandslid, fx anteriort. Endvidere foretages en kvalitativ vurdering, hvor tandsliddets status angives ud fra kliniske tegn med henblik på at bestemme ætiologi og sygdomsforhold (Tabel 2). Herved opnås en form for struktureret diagnose, der vil guide imod den mest hensigtsmæssige behandling (12). Dette er beskrevet i en nyligt publiceret version af de diagnostiske kriterier for tandslid (13), der også er blevet valideret klinisk (9).

Hertil er beskrevet en række kliniske tegn på erosion, bl.a. forøget incisal translucens, tynde emaljekanter, bevaret emaljekant gingivalt, incisale dentinkonkaviteter, okklusale "cup-pings", glatte og silkematte tandoverflader, "hævede" fyldninger (9), samt tegn på attrition bl.a. frakturerede incisalkanter eller restaureringer, infractioner i emalje, skinnende, blanke facetter, slid af emalje og dentin med samme hastighed og matchende okklusalt/incisalt slid på antagonist (9).

Undersøgelsen danner grundlag for at vurdere tandsliddets ætiologi, progressionshastighed, profylaktiske tiltag og for at vurdere, om der skal behandles, samt patientens samarbejdsvilje. De fleste patienter med patologisk tandslid vil have behov for bidhævning for at skabe tilstrækkeligt med plads til restaureringer samt forbedre den orale funktion. Bidhævningen bør som udgangspunkt være så noninvasiv som muligt. I det følgende vises to patienteksempler med anteriort tandslid, hvor det første eksempel behandles med ortodonti og plast, mens det andet patienteksempel udelukkende restaureres med plast.

PATIENTEKSEMPEL 1

En 43-årig kvinde er henvist til ortodontisk konsultation. Patienten er kosmetisk generet af underkæbeincisivernes tand- ▶

Graduering af tandslid

A
Grad 0 = intet synligt tandslid (Intet tandslid)
Grad 1 = synligt tandslid i emalje (Mildt tandslid)
Grad 2 = synligt tandslid med dentineksponering og tab af klinisk kronehøjde $\leq 1/3$ (Moderat tandslid)
Grad 3 = tab af klinisk kronehøjde $> 1/3$, men $< 2/3$ (Alvorligt tandslid)
Grad 4 = tab af klinisk kronehøjde $\geq 2/3$ (Ekstremt tandslid)
B
Grad 0 = intet synligt tandslid (Intet tandslid)
Grad 1 = synligt tandslid i emalje (Mildt tandslid)
Grad 2 = tandslid med dentineksponering $< 50\%$ af arealet (Moderat tandslid)
Grad 3 = tandslid med dentineksponering $\geq 50\%$ af arealet (Alvorligt tandslid)
Grad 4 = tandslid med dentineksponering og komplet emaljetab eller pulpa eksponering (Ekstremt tandslid)

Tabel 1. A. Graduering af okklusalt og incisalt tandslid ifølge TWES 2.0.

B. Graduering af ikkeokklusalt/incisalt tandslid ifølge TWES 2.0.

Tabel 1. A. Grading of occlusal and incisal tooth wear according to TWES 2.0.

B. Grading of non-occlusal and non-incisal tooth wear according to TWES 2.0.

Tandslidstegn

- Tandsensitivitet og/eller smerte
- Funktionelle problemer (tygning, spisning)
- Markant forringelse af æstetik
- Tab af bidhøjde
- Tandslid atypisk for patientalder
- Nedbrydning af hårde tandvæv og/eller restaureringer

Tabel 2. Seks tegn på patologisk tandslid ifølge TWES 2.0.

Tabel 2. Six signs of pathological tooth wear according to TWES 2.0.

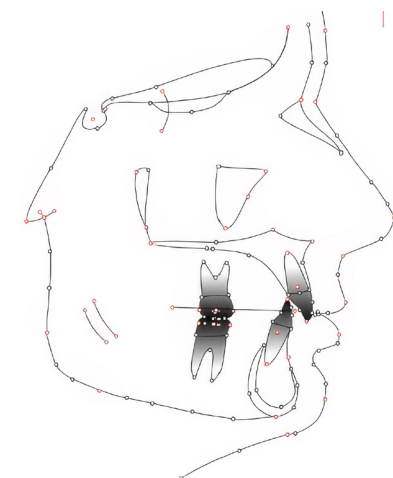
Kasus 1: Status før behandlingsstart



1. A



1. C



1. B



1. D

Fig. 1. A, B. Initial malocclusion with skeletal deep bite. **B, C.** Deep Spee curve, as well as pronounced crowding in the lower jaw front. Anterior tooth wear of grade 1-2 on maxillary and mandibular incisors and infraction lines on 1+1, as well as wear into the dentin on 1-1. **D.** Smile line with visible lateral dark corridors.

Fig. 1. A, B. Initial malocclusion with skeletal deep bite. **B, C.** Deep Spee curve, as well as pronounced crowding in the lower jaw front. Anterior tooth wear of grade 1-2 on maxillary and mandibular incisors and infraction lines on 1+1, as well as wear into the dentin on 1-1. **D.** Smile line with visible lateral dark corridors.

stilling og tandslid samt bekymret for infraktioner i overkæbeincisiverne. Hun oplever sporadiske isninger fra underkæbeincisiverne. Hun har endvidere ønske om implantatunderstøttet rehabilitering i regio -6.

Den kliniske undersøgelse viser harmoniske ekstraorale sagittale forhold med skeletalt dybt bid (Fig. 1A, D). Hendes smil er alderssvarende med en eksponering på 8/10 af overkæbeincisiverne, mens smilets bredde er smalt med synlige mørke laterale rum (Fig. 1D). Underkæbeincisiverne er synlige under tale. Der ses neutrale okklusale forhold ved hjørnetænderne og neutrale pladsforhold i overkæben, men udtalt trangstilling i underkæben især lokaliseret i regio 1-1 (Fig. 1C).

Sliddet klassificeres som grad 2 (moderat tandslid) på de centrale incisiver i overkæbe og underkæbe. Det kan anses som patologisk, da det er atypisk for patientens alder, giver anledning til smerte/ubehag, og giver patienten et æstetisk problem. Der ses infraktioner af overkæbeincisiverne. Der ses endvidere en udtalt Spee-kurve i underkæben og ingen interincisal afstøtning på 2-2 med let ganepåbidning.

Røntgenanalyse viser fravær af -6 samt et velholdt tandsæt uden tegn på sygdom. Profilrøntgenbilledet viser et skeletalt

dybt bid, men normal inklination af fortænder i over- og underkæbe (Fig. 1B).

Behandlingsovervejelser og -plan er, at en behandling med fast apparatur med høj effektivitet vil kunne adressere de vertikale forhold med fokus på nivellering af Spee-kurven i underkæben via intrusion af underkæbeincisiverne og relativ proklination. Den sagittale ekspansion vil skabe plads, og interproklinal reduktion (IPR) af incisiverne kan overvejes.

Ved behandlingssamtalen udtrykker patienten imidlertid et klart ønske om en mere kosmetisk apparaturløsning, og vi drøfter mulighed for Clear Aligner Therapy (CAT). Alignere anses af ortodontister som en mindre optimal metode til korrektion af dybt bid pga. udfordringer med nivellering af Spee-kurven. I dette tilfælde faciliterer trangstillingen imidlertid en proklination af underkæbeincisiverne. En ideel visualisering/simulationsplan udarbejdes i softwareprogrammet (Fig. 2A). Her anvendes ortodontiske principper kendt fra CAT, såsom sekventiel intrusion af underkæbeincisiver og hjørnetænder i stadier, overkorrektion af ekstrusionen af underkæbepremolarerne, distal kipning af underkæbemolarerne, samt placering af specialudviklede horisontale attachments på præmolarerne for

at understøtte nivelleringen (Fig. 2B-D). En mindre korrektion af det gingivale niveau i overkæbe samt distorotation og mindre distalisering af overkæbemolarerne planlægges.

I samråd med patienten og egen tandlæge* afstemmes forventningerne, inden der bestilles refinement alignere. Nivelleringen af alle tænder i tandbuerne, smilelinje og -kurve samt den bukko-lingvale position af incisiverne foretages og efterfølges af retainers lingvalt på over- og underkæbeincisiver (Fig. 3 A-D). Hele behandlingen udføres under løbende kommunikation med patient og egen tandlæge*, der udfører den efterfølgende rekonstruktion med direkte plast (Fig. 4 A-D). Behandlingsvarigheden har været to år og to måneder, hvor ortodontien har forløbet over 21 måneder. Der har været anvendt et første sæt på 66 alignere samt yderligere to sæt med ni refinement alignere. Tandblegning og direkte plastrekonstruktion er udført af egen tandlæge* (Fig. 5 A-F).

PATIENTEKSEMPEL 2

En 60-årig sund og rask kvinde henvender sig med ønske om opbygning af slidte tænder. Hun er kosmetisk generet og bekymret for videre udvikling. Hun ønsker lysere og normale tænder. Desuden er der opstået food-impaction flere steder posterior, som generer. Patienten er glad for syrlige fødevarer. Hun har dog ikke noget stort forbrug af læskedrikke og er

klinisk relevans

Der er en stigning i antallet af patienter, som ønsker behandling af tandslid. Det er op til tandlægen i et samarbejde med patienten at undersøge årsagen og alvorlighedsgraden af tandsliddet. Herefter kan forebyggende og rehabiliterende behandling udføres. Udfordringen ved anteriort tandslid er hyppigt at skabe plads til restaurerende behandling. Dette kan opnås med eller uden ortodonti. Den restaurerende behandling bør være så noninvasiv som muligt, og ved plastrestauretioner bør patienten informeres om behov for løbende reparation.

ikke bekendt med reflux. Hun er opmærksom på at minimere indtag af syrlige fødevarer fremadrettet og efterspørger selv behandling med plast.

Den kliniske undersøgelse viser ingen symptomer fra muskler eller kæbeled. Ingen ledlyde ved åbne-/lukkebevægelse og ingen udsving ved åbne-/lukkebevægelse. Der er vertikalt overbid (VOB) 3-4 mm, horisontalt overbid (HOB) 1 mm, Angle kl. I med retroklination af såvel over- som underkæbeincisiver ►

Behandlingsmål og status under behandling med alignere

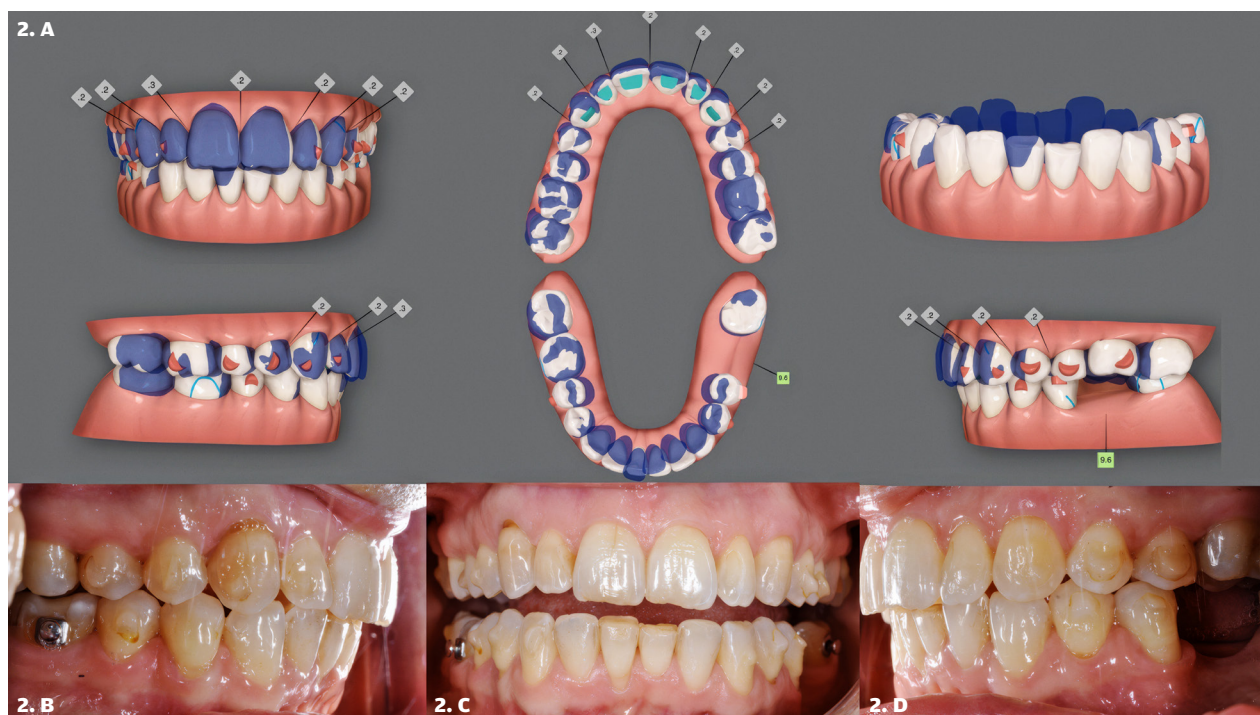


Fig. 2. A. Ortodontisk behandling med intrusion og proklination af underkæbefronten er simuleret med visualisering af slutresultatet. **B-D.** Nivellering af Spee kurve, type og position af attachments, biteramps på overkæbeincisiver til mild bidhævning, distorotation og distalisering af siderne i overkæben.

Fig. 2. A. Orthodontic treatment with intrusion and proclination of the lower front simulated with visualisation. **B-D.** Leveling of the Spee curve, type and position of attachments, bite ramps on maxillary incisors for mild bite elevation, distortation and distalization of the sides in the maxilla).

(Fig. 6 A-D). Relativt flad Spee kurve. Ud fra TWES 2.0 graduering har pt. slid af 2. grad i over- og underkæbefront, dog har 1-1 slid af 3. grad. Incisiverne har skarpe incisalkanter med emaljebrud og emaljeinfraktioner (Fig. 6 C, D) samt udtalte dentinkonkaviteter incisalt (Fig. 6 E). Posteriort ses slid af 1.-2. grad, og der er mistanke om natlig brugsisme, selvom patienten ikke oplyser dette. Der er såvel attrition som erosion med cuppings på flere molarer samt hævede fyldninger med mindre frakturer (Fig. 6 F, G). Erosiv årsag kan ikke identificeres ud fra kostanamnese. Der ses tydelige slidfacetter i hele tandsættet generelt. Patienten har perfekt mundhygiejne, ingen caries, slimhindeforandringer eller patologiske pocher.

Behandlingsmålet er genopbygning af tænder med tandslid (attrition og erosion). Der ønskes øget facial fylde i både over- og underkæbefront. Bidhævning foretages generelt for at tillade god plasttykkelse på min. 2 mm på alle okkluderende flader og med overdækning af svækkede cuspides med infraktioner posteriort.

Behandlingsovervejelser inkluderer diskussion med patienten om anvendelse af tandregulering inden plast. Dette for at skabe bedre plads i fronten, øge HOB og optimere interincis-

alvinklen for bedre anterior guidance. Efter analyse af fotos, intraoral scanning (IOS), og test mock-up (Fig. 7 A, B, C) vurderer vi, at fordelene ved OR var relativt begrænsede, og opbygning med plast kunne give en acceptabel løsning. Dette ud fra, at alle tænder alligevel skulle bygges op med plast, hvilket giver os en frihed til at optimere udseende og funktion af vores wax-up i forhold til den betydelige ekstra udgift til et ortodontiforløb samt til dels eliminere risikoen for resorptioner. Derfor går valget i samråd med patienten på plast uden foregående ortodonti, og behandling afsluttes med hård bidskinne med fuld balanceret kontakt til natlig brug.

Behandlingsplan og behandling indbefatter IOS og sammenbid med leaf gauge, indtil posteriore kontakter ophæves, og der ses ca. 2 mm luft mellem molarer, svarende til ca. 4-5 mm plads i fronten. Der tages fotoserie og laves smiledesign i Smilecloud, som deles med teknikeren sammen med IOS. Teknikeren laver digitalt wax-up af 3,2,1 + 1,2,3 og 3,2,1-1,2,3 ud fra smiledesignet og tandlægens instruktioner. Herefter printes modeller og klare silikonestents til plastopbygning i overkæben (Fig. 8 A). Underkæbefronten bygges op i fri hånd. Der anvendes kofferdam (Fig. 7 D, E, F, G). Vi anvender nanohybrid kompositplast

Tandbuer før og efter behandling

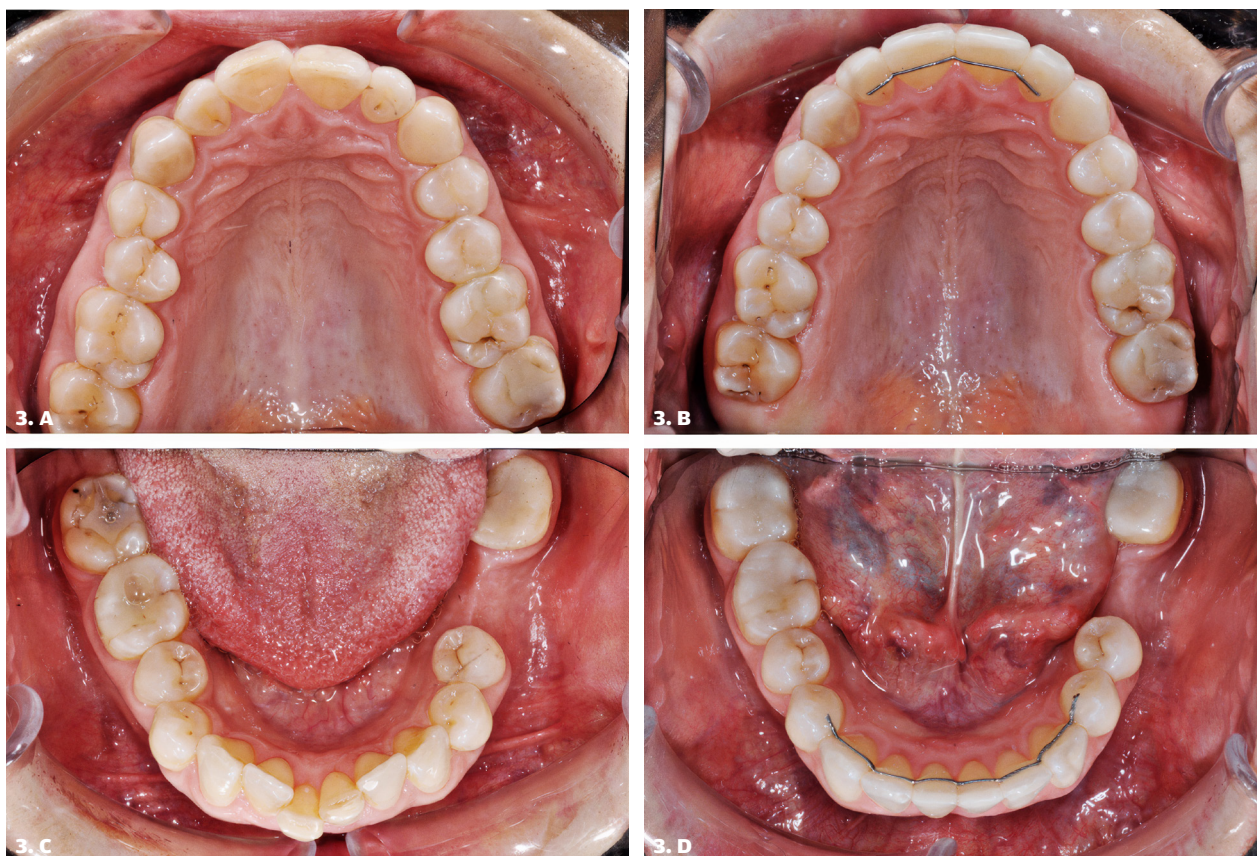


Fig. 3. A-D. Viser tandbuer før og efter regulering og rekonstruktioner med direkte plast.

Fig. 3. A-D. Shows dental arches before and after alignment and reconstructions with direct composite.

A1 (Venus® Diamond Kulzer, US) på alle slidflader posteriort samt palatinalt i overkæbefronten (Fig. 8 B, C). I det æstetiske område facialet på 3,2,1 + 1,2,3 og 3,2,1-1,2,3 anvendes dentin og emaljeflowplast (GC Essentia Light Dentin, Gaenial Flow samt Bleach White og GC Light Enamel, GC) (Fig. 8 D).

I overkæbefronten bygges hver anden tand op ud fra stent. Dette gøres i Venus Diamond A1. Herefter laves facialet cut back og direkte layering med Light Dentin, tints og afsluttende Light Enamel (Fig. 8 C, D). Efter indslibning i okklusion og artikulation bygges tænderne op posteriort i fri hånd med overdækning af svækkede cuspides. Efter endelig justering af okklusion og artikulation (Fig. 8 E, F) samt polering til efterfølgende kontroller (Fig. 8 G, H) fremstilles hård bidskinne med fuld balanceret kontakt til natlig brug.

DISKUSSION

De to viste patienteksempler udviste moderat tandslid delvist atypisk for deres alder og med smerte/ubehag og især æstetiske problemer. Patienteksempel 2 havde desuden retroinklination af såvel overkæbe- som underkæbeincisiver og patienteksempel 1 trangstilling af underkæbeincisiver samt et meget dybt bid, hvilket kan medføre senere komplikationer af øget kompleksitet (14,15). Væsentligt er endvidere, at begge patienter havde et stort ønske om at få behandlet tandsliddet, hvilket er en forudsætning for, at en større behandling bør iværksættes.

For mange patienter med moderat tandslid er restaurerende behandling ikke nødvendig, men forebyggelse og overvågning af tandsliddets progression anbefales. Endvidere er det væsentligt at få identificeret de vigtigste ætiologiske faktorer for tandsliddet (3).

I det første patienteksempel var tandsliddet primært attrition, lokaliseret til de centrale incisiver og kombineret med meget dybt bid. Samtidig var der trangstilling af underkæbefronten. Denne malokklusion krævede ortodontisk behandling. Trangstilling anses som favorabelt til dentoalveolar korrektion af det dybe bid, for det er muligt at proklinere underkæbeincisiver med relativ intrusion. I det andet patienteksempel blev ortodonti også overvejet, idet patienten havde retroklination af såvel overkæbe- som underkæbeincisiver. Det krævede dog en relativt omfattende ortodontisk behandling at korrigere. Endvidere blev der opnået en tilfredsstillende anterior guidance med plastopbygningerne. Denne patient havde ikke trangstilling, og tandsliddet var også erosivt og omfattede både fortænder og kindtænder. Det blev vurderet, at man kunne opnå tilfredsstillende tykkelse på restaureringer, tilfredsstillende æstetik og stabil okklusion uden ortodontisk forbehandling. I samråd med patienten valgtes derfor plastopbygning af tænderne. Patienter, hvor tandsliddet er lokaliseret anteriort, og der posteriort ikke er slid, kan dog hyppigt have fordel af ortodontisk behandling inden restaurering. De fleste patienter vil dog foretrække ►

Intraoralt front efter ortodonti og efter restaurering behandling (plast behandling)



Fig. 4. A, C. Intraorale billeder (front) efter OR-behandling. B, D. Efter plastrekonstruktioner udført af egen tandlæge*.

Fig. 4. A, C. Intraoral images (front) after orthodontic treatment. B, D. After composite reconstructions performed by the patient's own dentist*.

Smil før og efter behandling



Fig. 5. A, B. Smil og kæbeforhold før og efter. Et bredere smil med korrektion af de laterale mørke rum. **C-F.** Harmonisk hældning af overkæbe- og underkæbeincisiver, rekonstruktion af den tabte tandsubstans efter nivellering af gingivaniveau og optimal bukko-lingval placering til direkte plastbehandling.

Fig. 5. A, B. Smile and jaw relationships before and after. A wider smile with correction of the lateral dark spaces. **C-F.** Harmonious inclination of the upper and lower jaw incisors, reconstruction of the lost tooth substance after leveling the gingival level, and optimal bucco-lingual positioning for direct plastic treatment.

så lidt og kortvarig behandling som muligt for at opnå det ønskede resultat.

Bidhævning

For at ophæve det meget dybe bid i patienteksempel 1 og for at skabe tilstrækkelig plads til det restaurerende materiale i patienteksempel 2 blev der i begge patienteksempler foretaget en forøgelse af den vertikale dimension, der samtidig gav en bedre æstetik.

Bidhævning er hyppigt en nødvendighed for at behandle patienter med patologisk tandslid, der hyppigt har ført til en sænkning af den vertikale dimension. Hvis bidhævning er 2-3 mm i molarregionen for at skabe plads til det restaurerende materiale, vil det svare til ca. 4-5 mm i fronten (16). Dette svarer umiddelbart til frivejsmellemrummet eller mere, hvilket kunne resultere i temporomandibulær dysfunktion (TMD) eller andet ubehag (17). I et nyligt randomiseret kontrolleret studie (RCT) sammenlignede man 21 ikke-TMD-patienter, der havde fået aftagelig bidskinne inden bidhævning og restaurerende

behandling, med tilsvarende 20 patienter, der dog ikke havde fået bidskinne inden restaurerende behandling af tænder med moderat til alvorligt slid og med bidhævning ≥ 3 mm svarende til førstemolar (18). Den hollandske undersøgelse fandt ingen positiv effekt af forbehandlingen med den aftagelige skinne, og ingen af de 41 patienter havde maladaptation eller TMD efter bidhævningen.

En ny undersøgelse har endvidere vist, at det tager 15 dage til 24 måneder for okklusionen at blive reetableret efter bidhævning og tilsvarende at adaptere sig til den nye okklusion (19).

Et hyppigt beskrevet og anvendt bidhævningskoncept ved anteriort tandslid er Dahl-princippet, hvor en skinne kun placeres anteriort i overkæben, hvilket tillader kindtænderne at eruptere kompensatorisk (20,21). Implantatstudier har vist, at der udover den kompensatoriske eruption af de posteriore tænder forekommer intrusion af incisiverne, hvilket også er medvirkende til at skabe plads til at restaurere fortænderne (22). Dahl-konceptet kan også anvendes med direkte plastopbygninger eller andre fastsiddende restaurerende materialer

Kasus 2: Status før behandlingsstart



Fig. 6. A. Okklusion og **B.** Tandsæt set forfra. **C.** Anterior okklusion set fra siden. **D.** Tandslid af overkæbeincisiver. **E.** Tandslid anteriort i underkæben. **F.** Overkæbeincisiver med erosionstegn. **G.** Tandslidsdefekter (erosion) 6, 5+ **H.** Tandslidsdefekter (erosion) 7, 6-.

Fig. 6. A. Occlusal and teeth. **B.** Teeth, frontal view. **C.** Anterior occlusion in oblique view. **D.** Toothwear upper incisors. **E.** Anterior toothwear in the lower jaw. **F.** Upper incisors with signs of erosion in occlusal view. **G.** Toothwear (erosion) 6, 5+ **H.** Toothwear (erosion) 7, 6-.

Behandling med plast

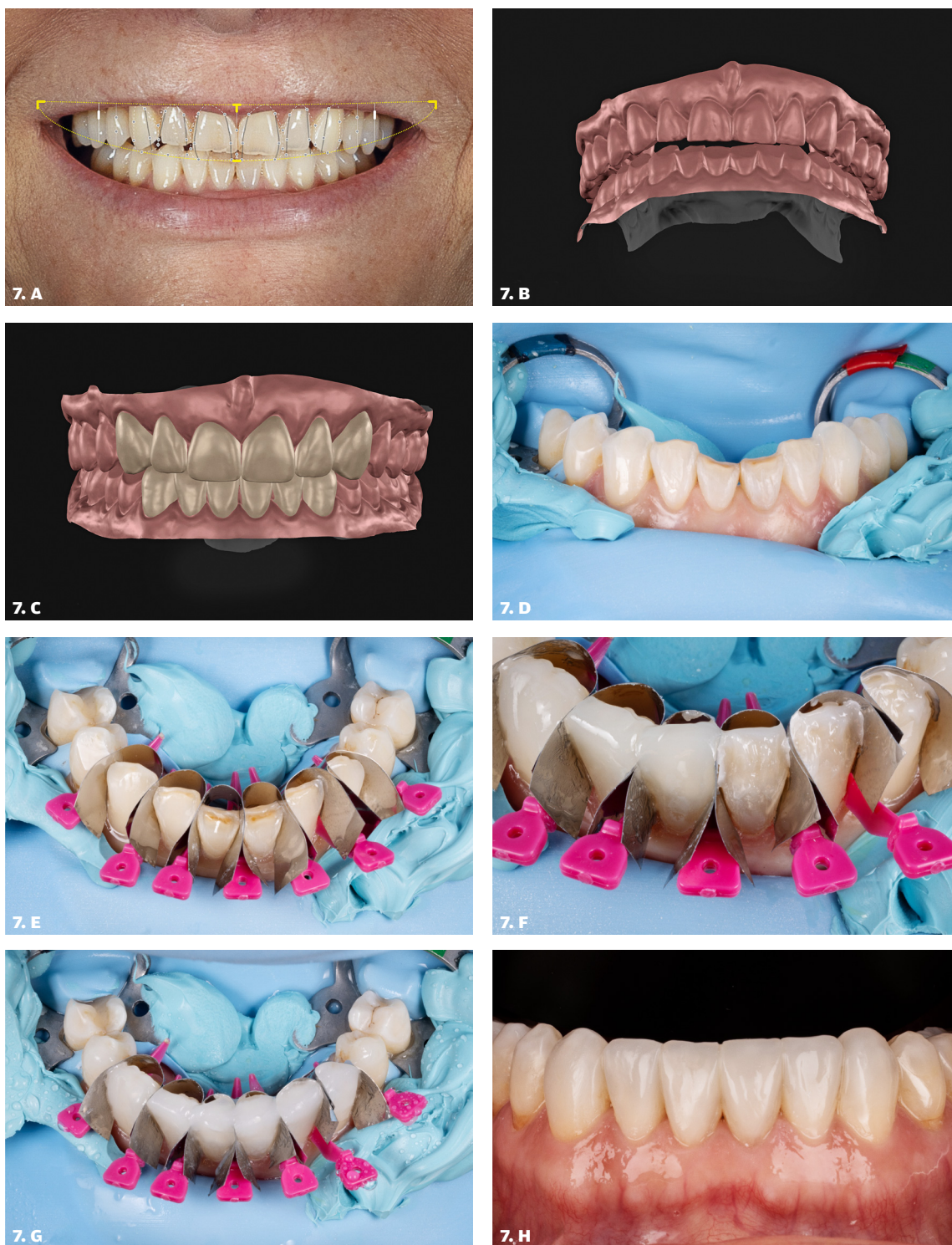


Fig. 7. A. Smilelinedesign beskrevet med Smilecloud. **B.** Digitale modeller i den ønskede bidhøjde. **C.** Digitalt "wax-up" i Smilecloud. **D.** Minimal præparation af underkæbefront. **E.** Matricer placeret i UK-front. **F.** Plastopbygning. **G.** Plastrestaureringer før formning og pudsning. **H.** Slutresultat i underkæben.

Fig. 7. A. Smilelinedesign outlined in Smilecloud. **B.** Digital models in the appropriate vertical height. **C.** Digital wax-up imported in smilecloud. **D.** Minimal preparation lower front. **E.** Matrices in place lower front. **F.** Composite build-up. **G.** Composite restorations before shaping and polishing. **H.** Final restorations lower jaw.

Plastbehandling af overkæbe samt afsluttende restaureringer

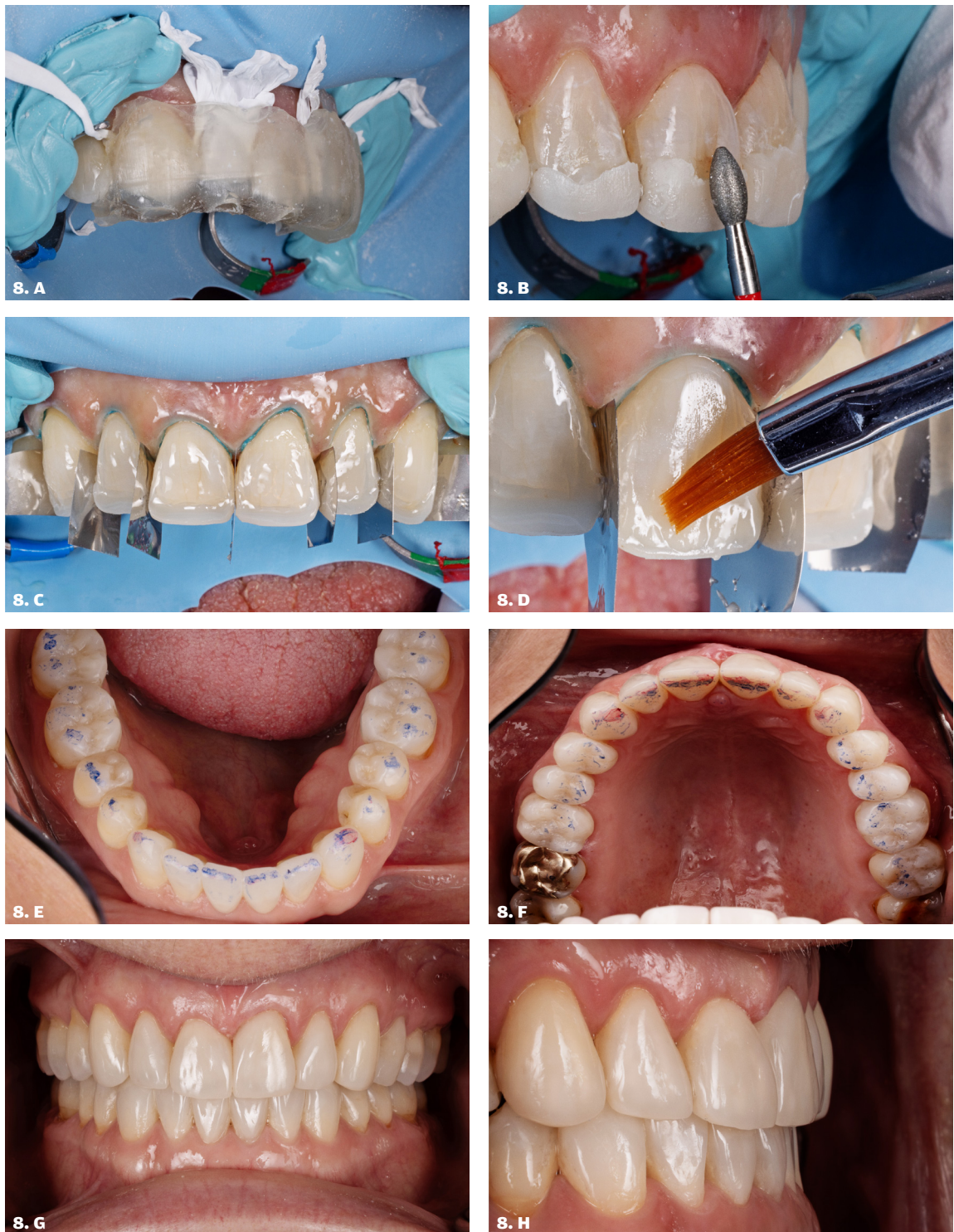


Fig. 8. A. Stent til facial og palatinal plastopbygning i overkæben. **B.** Facial cutback før frihånds æstetisk opbygning. **C.** Overkæbetænder klar til æstetisk opbygning. **D.** Pensel til pålægning og tilpasning af tynde lag plast. **E.** Okklusion underkæbe. **F.** Okklusion overkæbe. **G.** Afsluttende restaureringer set forfra. **H.** Restaureringer set fra siden. **Fig. 8. A.** Buccal and palatinal build-up using stent upper jaw. **B.** Buccal cutback before freehand aesthetic layering. **C.** Upper front ready for aesthetic layering. **D.** Composite brush to adapt thin layers of composite. **E.** Occlusion lower jaw. **F.** Occlusion upper jaw. **G.** Final restoration's frontal view. **H.** Final view oblique view.

i fronten (23). Okklusionen bliver ved dette koncept normalt først reetableret og stabiliseret i en ny intercuspidationsposition efter adskillige måneder. Et recidiv af den posteriore eruption kan dog ikke udelukkes, når tyggefunktionen genetableres.

Uanset hvilken metode der anvendes til bidhævning, bør den kun foretages, hvis den vertikale forøgelse ikke kompromitterer den faciale æstetik eller læbelukke (24).

Restaurerende cyklus

Patienterne bør naturligvis før behandlingen informeres om, at kontrol, reparationer og vedligeholdelse af behandlingerne er nødvendig.

Det er essentielt at anvende retainers efter ortodontisk behandling som i patienteksempel 1. Den kliniske erfaring er, at holdbarheden af disse er forholdsvis god for retainers i underkæbefronten, mens udskiftning eller reparation af retainers i overkæben er hyppigere. Der er dog kun begrænset videnskabeligt understøttelse af denne kliniske erfaring (25). Hvad angår plastbehandlingerne i patienteksempel 1 og 2 vil en del af disse også med tiden skulle repareres eller udskiftes. I de viste patienteksempler er der anvendt minimalt invasive teknikker netop for at beskytte pulpa og tandsubstans, men hvis plastfrakturer gentagne gange forekommer, er der indikation for indirekte restaureringer, hvor man også bør vælge de mindst invasive. Det er vigtigt at have kortlagt tandsliddets natur og progressionshastighed for at kunne informere fyldestgørende om hyppigheden af komplikationer. I en nyligt publiceret ar-

tikel om overlevelse og succes af anteriore plastrestaureringer og posteriore indirekte restaureringer anvendt til behandling af generaliseret tandlid fandt man en median overlevelsestid for plastfyldningerne på 5,9 år. De hyppigste årsager til udskiftning var plastfraktur, slid og misfarvning (26). I undersøgelsen havde 18 af de 20 patienter med behandlet tandlid (527 restaureringer) fået fremstillet beskyttende bidskinner efter behandlingen, men kun seks af patienterne anvendte bidskinnerne ved kontrolundersøgelsen, der i gennemsnit blev foretaget 62 måneder efter behandlingen.

KONKLUSION

Ortodonti bør overvejes som interdisciplinær behandling ved tandlid. Den restaurerende behandling bør være så noninvasiv som muligt, og der kan opnås meget flotte resultater med plast. Behandlingerne kræver hyppigt bidhævning og/eller ortodonti for at få tilstrækkelig plads og derved dimension og holdbarhed af plastmaterialet. Undersøgelse, risikovurdering og information om behovet for reparation og udskiftning af plastrestaureringer kombineret med samarbejdsvillig og engageret patient er væsentligt for behandlingssucces.

TAK

Tak til *tandlæge Anne Marie Bojer for tandblegning og flot plastbehandling i patienteksempel 1.

Der er accept fra begge patienter til at vise de kliniske fotos. ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

TREATMENT OF ANTERIOR TOOTH WEAR

Tooth wear is increasingly observed in dental practice. The question is when it transitions from physiological to pathological tooth wear. The latter is defined as atypical tooth wear for the patient's age, causes pain or discomfort, functional problems, or deterioration of aesthetic appearance, which, if it progresses, may give rise to undesirable complications of increasing complexity. A prerequisite for successful treatment of tooth wear is identifying the aetiology of the wear so that preventive measures can be implemented. Furthermore, it is advisable to grade the wear and thus assess the severity. For the two outlined cases, we used the evidence-based index, the Tooth Wear Evaluation

System. This allows for grading tooth wear caused by both erosion and attrition. In the two cases, treatment involved an increase in the vertical dimension of occlusion, performed with and without orthodontics to create sufficient space for the reconstruction of the worn teeth. In summary, orthodontics should be considered as an interdisciplinary treatment for tooth wear. Restaurerende treatment should be as non-invasive as possible, and excellent results can be achieved with composite. Information about the need for repair and replacement of composite restorations, combined with a cooperative and engaged patient, is essential for treatment success.

LITTERATUR

1. Hardan L, Mancino D, Bourgi R et al. Treatment of tooth wear using direct or indirect restorations: a systematic review of clinical studies. *Bioengineering* (Basel) 2022;9:346.
2. Loomans B, Opdam N, Attin T et al. Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines. *J Adhes Dent* 2017;19:111-9.
3. Loomans B, Opdam N, Attin T et al. Alvorligt tandslid: Europæisk konsensus omkring guidelines for behandling. *Tandlægebladet* 2018;122:568-77.
4. Ray DS, Wiemann AH, Patel PB et al. Estimation of the rate of tooth wear in permanent incisors: a cross-sectional digital radiographic study. *J Oral Rehabil* 2015;42:460-6.
5. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J* 1984;156:435-8.
6. Wetselaar P, Lobbezoo F. The tooth wear evaluation system: a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. *J Oral Rehabil* 2016;43:69-80.
7. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci* 2014;25:32-45.
8. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG et al. International consensus on the assessment of bruxism: report of a work in progress. *J Oral Rehabil* 2018;45:837-44.
9. Roehl JC, Katzer L, Jakstat HA et al. Tooth wear evaluation system 2.0-evaluation of diagnostic reliability in the assessment of signs and symptoms for tooth wear by non-experts. *J Oral Rehabil* 2024;51:712-23.
10. Manfredini D, Ahlberg J, Aarab G et al. Towards a standardized tool for the assessment of bruxism (STAB)-overview and general remarks of a multidimensional bruxism evaluation system. *J Oral Rehabil* 2020;47:549-56.
11. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic erosive wear examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Invest* 2008;12 (Suppl 1):S65-8.
12. Wetselaar P, Lobbezoo F, de Jong P et al. A methodology for evaluating tooth wear monitoring using timed automata modelling. *J Oral Rehabil* 2020;47:353-60.
13. Wetselaar P, Lobbezoo F, de Vries R et al. Developing diagnostic criteria for tooth wear, a preliminary beta version based on expert opinion, and a narrative literature review. *J Oral Rehabil* 2023;50:1030-42.
14. McLaughlin RP, Bennett JC. The extraction-nonextraction dilemma as it relates to TMD. *Angle Orthod* 1995;65:175-86.
15. Sonnesen L, Svensson P. Temporomandibular disorders and psychological status in adult patients with a deep bite. *Eur J Orthod* 2008;30:621-9.
16. Sharon E, Beyth N, Smidt A et al. Influence of jaw opening on occlusal vertical dimension between incisors and molars. *J Prosthet Dent* 2019;122:115-8.
17. Ormianer Z, Palty A. Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:497-501.
18. Crins LAMJ, Opdam NJM, Kreulen CM et al. Randomised controlled trial on testing an increased vertical dimension of occlusion prior to restaurerende treatment of tooth wear. *J Oral Rehabil* 2023;50:267-75.
19. Bzeu A, Campbell SJ, Foxton RM et al. How long does it take for the occlusion to re-establish following the placement of restorations at an increased occlusal vertical dimension? A literature review. *J Prosthodont Res* 2023;67:4-11.
20. Dahl BL, Krogstad O. The effect of a partial bite raising splint on the occlusal face height. An x-ray cephalometric study in human adults. *Acta Odontol Scand* 1982;40:17-24.
21. Dahl BL, Krogstad O. The effect of a partial bite-raising splint on the inclination of upper and lower front teeth. *Acta Odontol Scand* 1983;41:311-4.
22. Dahl BL, Krogstad O. Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach. *J Oral Rehabil* 1985;12:173-6.
23. Redman CDJ, Hemmings KW, Good JA. The survival and clinical performance of resin-based composite restorations used to treat localised anterior tooth wear. *Br Dent J* 2003;194:566-72.
24. Poyser NJ, Porter RWJ, Briggs PFA et al. The Dahl concept: past, present and future. *Br Dent J* 2005;198:669-76.
25. Bellini-Pereira SA, Aliaga-Del Castillo A, Dos Santos CCO et al. Treatment stability with bonded versus vacuum-formed retainers: a systematic review of randomized clinical trials. *Eur J Orthod* 2022;44:187-96.
26. Shah S, Hemmings K, Gulamali A et al. The survival and clinical performance of anterior composite resin restorations and posterior indirect and cast restorations used to treat generalised tooth wear. *Br Dent J* 2024;237:203-11.