

HOVEDBUDSKAP

- Alvorligt tandslid defineres som substantiel mistet tandsubstans og signifikant tab (>1/3) af den kliniske krone
- Patologisk tandslid er atypisk for patientens alder og giver anledning til smerte/ubehag eller funktionelle/æstetiske problemer og som – hvis progression – kan give anledning til uønskede komplikationer af øget kompleksitet
- Additiv behandling med direkte plast er minimal invasiv, er reversibel, gør det muligt at reparere, holder fremtidige behandlingsmuligheder åbne og er forbundet med begrænsede omkostninger, men behandlingerne er teknikfølsomme og har behov for vedligeholdelse
- Subtraktiv behandling med indirekte teknik udføres med materialer, der har bedre mekaniske og æstetiske egenskaber, men behandlingen er mere invasiv, er forbundet med biologiske og økonomiske omkostninger og fejl vil ofte være mere alvorlige
- Lokaliseret anteriort tandslid kan ofte behandles ved hjælp af Bjørn Dahl-teknik

FORFATTER

Ulla Pallesen, overtandlæge, Odontologisk Institut, Københavns Universitet, Danmark

Korrespondanceansvarlig forfatter: Ulla Pallesen. E-mail adresse: ul@sund.ku.dk

Accepteret til publikation den 15. december 2023

Artikkelen er fagfellevurderet

Artikkelen citeres som:
Pallesen U. Fokusartikel. Non-invasiv behandling af det slidte tandsæt med adhæsiv teknik. *Nor Tannlegeforen Tid.* 2024; 134: 688-95.

MeSH: Tooth wear; Dental bonding; Composite resins; Dental occlusion

Fokusartikel

Non-invasiv behandling af det slidte tandsæt med adhæsiv teknik

Ulla Pallesen

Adhæsiv teknik har i dag gjort det muligt i mange tilfælde at kunne behandle patologisk slidte tænder med behov for bidhævning uden anvendelse af invasive og kostbare indirekte restaureringer. Denne artikel gennemgår forskellige former for tandslid; det diskuteres, hvornår der er indikation for restorativ behandling og hvordan en strategi for behandling lægges. Dernæst vises et klinisk eksempel på behandling af patologisk anteriort tandslid med anvendelse af direkte plast, hvor mindre erosions-skader på øvrige tænder behandles med forebyggende tiltag og overvågning. Før behandling med bidhævning blev der ikke anvendt bidskinne som tilvænning, men udført bidhævning umiddelbart ad modum Bjørn Dahl med adhæsiv plastteknik som fast skinne. Æstetikken blev tilgodeset ved anvendelse af lagteknik med plast i emalje- og dentinfarver. Patienten oplevede kun mindre gener (no: ubehag) efter bidhævning de første uger efter behandling i form af let ømhed i tænder, muskler og led, samt nedsat tyggefunktion. Posterior okklusion efter bidhævning kom gradvist inden for de første 3 måneder. Behandlingen blev fulgt over 10 år, hvor plasten blev let vedligeholdt undervejs.

Adhæsiv teknik har i dag gjort det muligt at udføre restorativ behandling, hvor der tages biologiske hensyn, så tandsubstans bevares og pulpa og gingiva beskyttes. Det gælder også, når kraftigt slidte tænder skal genopbygges, hvor behandling med indirekte restaureringer oftest har været den valgte løsning. I denne artikel indledes

med en gennemgang af forskellige former for tandslid, der diskuteres, hvornår der er indikation for restorativ behandling, og hvordan en behandlingsstrategi kan lægges. Dernæst gennemgås og illustreres, hvordan en patient med stort lokalt slid i fronten behandles non-invasivt med bidhævning ad modum Bjørn Dahl med ad-hæsvitteknikkens funktionelle og æstetiske muligheder. Endeligt bliver behandlingen fulgt over 10 år.

Tandslid og indikation for restorativ behandling

Alvorligt tandslid er en betegnelse, der beskriver, hvor meget tandsubstans, der er forsvundet, hvilket ikke er ensbetydende med, at det er behandlingskrævende. Alle tænder slides under funktion og ældre mennesker kan sagtens have et alvorligt tandslid, uden det er behandlingskrævende (1) (Faktaboks 1).

Patologisk tandslid beskriver derimod, at sliddet er atypisk for patientens alder og kan give anledning til smerte eller ubehag eller funktionelle og æstetiske problemer for patienten. I visse tilfælde vil et sådant tandslid, hvor der er progression, også kunne give anledning til uønskede komplikationer som fx endodontisk behandling eller funktionsforstyrrelser (1) (Faktaboks 1).

Beslutning om restorativ behandling af tandslid må derfor tages i nært samråd med patienten, hvor fokus i første omgang sættes på forebyggelse og vurdering af eventuel progression af sliddet over tid. Den enkelte patient skal have et reelt behov/ønske om at blive behandlet, før en større behandling sættes i gang. Det er vigtigt med god information om de ulemper, der er forbundet med behandlingen både umiddelbart, men også på sigt, når reparation eller omlavning bliver nødvendig. Endeligt må patienten være indstillet på, at nye bidforhold kræver tilvænning. Det er derfor godt at anvende god tid til sammen med patienten at planlægge en sådan større behandling.

FAKTABOKS

Alvorligt tandslid:

Defineres som substantiel mistet tandsubstans med eksponering af dentin og signifikant tab (> 1/3) af den kliniske krone.

Patologisk tandslid:

Er atypisk for patientens alder og giver anledning til smerte/ ubehag eller funktionelle/æstetiske problemer og som – hvis progression – kan give anledning til uønskede komplikationer af øget kompleksitet.

Behandlingsvalg

Der findes mange former for restorative behandlinger og her må behandler og patient forholde sig til, om behandlingen skal være med kroner/onlays (såkaldt subtraktiv behandling), hvor der præpareres i tandsubstans eller om direkte plast (additiv behandling) uden præparation er valget (Faktaboks 2).

Subtraktiv behandling

Subtraktiv behandling har den fordel, at de anvendte materialer har gode mekaniske egenskaber og at æstetikken med keramik er høj. En anden fordel er, at en væsentlig del af arbejdet kan udføres af en tandtekniker. Ulemperne er de biologiske konsekvenser som følge af 1) at præparation er nødvendig (tandsubstans, pulpa og gingiva), 2) at omkostningerne er store, når en tandtekniker involveres, 3) at når fejl opstår, er de ofte alvorlige (endo, fraktur af keramik, løsning af krone/onlay), 4) at reparation er en udfordring og til sidst, 5) at det er en såkaldt endelig behandling, der begrænser andre fremtidige behandlingsmuligheder.

Additiv behandling

Additiv behandling med plast har den fordel, 1) at behandlingen er reversibel med indbygget fortrydelsesret, 2) at tilvænning til ny okklusion/artikulation er lettere for patienten end ved keramik, 3) at der er god mulighed for reparation, 4) at fremtidige behandlings-

FAKTABOKS

Additiv versus subtraktiv behandling

Additiv, minimalt invasivt

Fordele

- Reversibel
- Mulighed for reparation
- Holder fremtidige behandlingsmuligheder åbne
- Begrænset omkostning for patienten

Ulemper

- Teknikfølsomt
- Behov for vedligeholdelse

Subtraktiv, mere invasivt

Fordele

- Mekaniske egenskaber
- Æstetik

Ulemper

- Tandtekniker oftest nødvendig
- Biologiske og økonomiske konsekvenser
- Fejl ofte mere alvorlige
- Reparation en udfordring
- Færre fremtidige restorative muligheder

muligheder holdes åbne, og 5) at omkostningerne er begrænsede for patienten sammenlignet med indirekte restaureringer. Ulemperne er, 1) at behandlingen er teknikfølsom og kan være vanskelig for tandlægen at udføre, 2) at æstetikken ikke altid er så god som ved keramik, og 3) at der over tid er behov for vedligeholdelse i form af pudsning eller mindre reparationer.

Behandlingsstrategi

Ofte vil behandlingsvalget være en kombination af direkte og indirekte restaureringer tilpasset det enkelte tandsæt, hvor også ortodontisk behandling indledningsvis kan være aktuel (2,3). Denne artikels forfatter bygger sin behandlingsstrategi på følgende overvejelser (Faktaboks 3; se også Faktaboks 1):

Forebyggende tiltag er altid nødvendige fremadrettet, fordi dårlige vaner med indtag af sur kost eller drikke ofte er vanskelige at slippe helt af med, eller at ætiologiske forhold ikke altid lader sig ændre, som fx sygdomme med nedsat spytksekretion, reflux, indtag af medicin, etc.

Mindst mulig behandling er oftest bedst, fordi jo flere tænder, der behandles, jo flere steder kan det fremadrettet gå galt. Fx kan bidhævning i sideregionerne udføres alene i den kæbe, der har størst slid. Fortsat progression af slid (attrition) af tænderne i den ubehandlede kæbe vil herefter begrænses af, at plast slider mindre på antagonistterne end tandkontakter gør.

Kun tænder med behov behandles, bl.a. fordi bidhævning ikke kræver, at alle tænder skal være med i okklusion umiddelbart efter en bidhævning, men kun at der er jævn kontakt i tandsættet. Fx kan bidhævning på 2. molarer uden slidskade ofte undlades, hvilket også gælder for enkelte tænder i sideregionen med ellers velfungerende fuldkroner.

Mindst mulig invasiv behandling er altid at foretrække. Det gælder specielt på unge, hvor invasiv behandling af tidligere nævnte biologiske hensyn bør udskydes længst muligt, også selv om non-invasiv behandling med plast kræver vedligeholdelse over tid (4). Kun tænder hos voksne med behov og evt. gentagne omlavninger/reparationer (endodontisk involvering, substansstab, æstetik) behandles med indirekte onlays, skal- eller fuldkroner.

En begrænset udgift for patienten kan gøre det muligt for flere at få udført behandling. Selv om prisen for en stor behandling med plast også er høj, vil den altid være væsentligt lavere end ved anvendelse af indirekte restaureringer. Specielt i Danmark, hvor der ikke er offentligt tilskud til behandling af slidte tænder, vil mange patienter ikke have mulighed for at få udført nødvendige behandlinger, hvis prisen er høj.

FAKTABOKS

Behandlingsstrategi (ad modum artiklens forfatter)

- Forebyggende tiltag altid nødvendige fremadrettet
- Mindst mulig behandling oftest bedst
- Kun behandling af tænder med behov
- Mindst mulig invasiv behandling – specielt på unge
- Begrænset udgift for patienten giver flere mulighed for at få udført nødvendig behandling

Patienttilfælde

Introduktion af patient

En ung mand på 35 år henvendte sig med et ønske om at få sine slidte fortænder gjort pænere (figur 1A). Han havde ingen symptomer og god funktion, men oplyste, at han skar tænder om natten. Han havde aldrig haft en bidskinne og havde flere gange tidligere fået repareret fortændernes skærekanten med plast, dog kun med kortvarig holdbarhed. Han oplyste at have haft et stort forbrug af læskedrikke gennem mange år, hvilket nu var ophørt.

Fortænder og hjørnetænder i overkæben var afkortede med ca. 1/4 (figur 1B, C), incisalt på 11 og 21 var der grøfter med uunderstøttet emalje og eksponeret dentin; flere steder var der rester af plast (figur 1D, E). Incisiver i underkæben havde begrænset slid i emaljen. Der var let dybt bid i fronten og ved protrusion tæt kontakt mellem alle incisalkanter (figur 1E). I sideregionerne var der tegn på erosionskader (små cuppings og let eroderet emalje med gulligt gennemskinn af dentinen), men ikke tydelige tegn på attrition (figur 1F, G).

Patienten havde et æstetisk behov for behandling af det kraftige slid i fronten (attrition og erosion i forbindelse med let dybt bid), mens præmolarer og molarer med mindre okklusale erosionskader efter ophørt erosiv påvirkning ikke havde behov for restorativ behandling. Der var således æstetisk indikation for behandling af det anteriore tandslid.

Behandlingsplan

Som følge af det tætte bid i fronten, hvor plast ikke tidligere havde kunnet holde, var det nødvendigt at lave bidhævning for at skabe plads til nye holdbare restaureringer. Med udgangspunkt i den tidligere beskrevne behandlingsstrategi blev kun tænderne 13, 12, 11 og 21, 22, 23 med patologisk tandslid behandlet, mens mindre erosionskader på præmolarer og molarer var under kontrol efter ophør med sure indtag.

Tilvænning af muskler, led og ligamenter ved brug af bidskinne i en periode før bidhævning blev ikke udført, da det er denne forfat-



Figur 1. Før behandling af lokalt anteriort tandslid.

A: 35-årig mand med æstetisk behov for behandling af slidte fortænder. Han skærer tænder om natten og har tidligere drukket mange læskedrikke.
 B, C: Incisiver og hjørnetænder er afkortede med ca. 1/4. Incisalt ses rester af plast fra tidligere plastbehandling. Al overfladestruktur i emaljen er eroderet/abraderet væk.
 D: Svært (no: betydelig) slid af 11 og 21 med incisal grøft, hvor dentinen er eksponeret. I den uunderstøttede incisale emalje ses chipfrakturer facialt. Lateral og hjørnetænder har moderat slid på palatinalflader uden eksponering af dentin, men med gråligt gennemskin i slidt emalje approksimalt.
 E: Tæt bid og let dybt i fronten.
 F, G: Ingen occlusale attritionsfacetter, men let eroderet emalje på alle tyggeflader med svagt gennemskin af gullig dentin og med små cuppings på underkæbemolærer.

Figur 2. Behandling af lokaliseret anteriort tandslid med fast bidskinne ad modum Bjørn Dahl.

A: Indprøvning af tilpassede Odus Pellakroner anvendt som matricer.

B: For at opnå god æstetik blev Odus Pellakronerne fyldt med plast med lagteknik:

- a) 1. lag af transparent plast (emalje A1) blev lagt facialt i matricen i en tykkelse på ca. 1 mm.
- b) 2. lag af opak, men lys plast (dentin A1) blev lagt i den incisale del uden at skubbe til det faciale emaljelag.
- c) 3. lag af mere opak og med højere chroma i plasten (dentin A3) blev lagt mere gingivalt.
- d) Den fyldte matrice set apikalt fra, hvor kun 1. og 3. lag er synlige.

C: Efter adhæsiv behandling af tænderne blev de fyldte Odus Pellakroner påsat to ad gangen og lyspolymeriseret grundigt både facialt og palatinalt fra.

D: Før pudsning palatinalt blev gingivale områder repareret med flowplast, hvor matricerne ikke havde kunnet slutte tæt.

E: I forbindelse med pudsning blev højden af kronerne reduceret for at få god facio lingval tykkelse i plasten incisalt og herved øgede mekaniske egenskaber.

F: Efter bidhævning i fronten:
a) Okklusion og artikulation blev indslæbet, så alle 6 tænder var i kontakt og med en bidhævning på ca. 2 mm. Det palatinalt bidplateau medvirkede til en aksial belastning for at begrænse tipping af tænderne. Bemærk de kraftige incisalkanter, som gav mekanisk styrke i plasten.

b) Nyt sammenbid efter behandling. Bidhævning i fronten på ca. 2 mm har ført til en lidt mindre bidhævning i siderne.

G: Facilitering af ekstrusion af tænderne i siderne blev udført vha. let stripping approksimalt.

H: Efter afsluttet behandling af anteriort tandslid:
a) og b) Inden for en periode på 3 måneder var der kommet occlusion på alle tænder.



ters kliniske erfaring, at patienter uden bidfunktionelle problemer, hurtigt vænner sig til selv en større bidhævning. Det er også bekræftet i en oversigtsartikel, hvor det konkluderes, at en forøgelse af bidhøjden ikke har negativ indflydelse på kæbeleddet, at der sker en adaptation af muskulaturen i løbet af få dage/uger, og at forbehandling med skinne kun er nødvendig, hvis der er problemer med kæbeleddet, eller at bidhævningen er større end frivejsemellemrummet eller større end 5 mm (5). Endeligt konkluderes det i artiklen, at problemerne med skinner ofte er større end ulemperne ved tilpasning til en ny bidhøjde med faste restaureringer.

Bidhævning blev her planlagt udført med anvendelse af Bjørn Dahl-princippet (6), som bygger på, at tænder, der ikke er i okklusal kontakt, naturligt forsøger at opnå kontakt over tid. Dahl undersøgte i dette gamle fine studie tændernes bevægelse (intrusion, ekstrusion og tipping (dansk: kipning) ved hjælp af røntgenbilleder. Tyve personer fik indsat små metalimplantater i kæberne og blev understøttet med en aftagelig stålskinne med bidplateau til fortænderne, som gav åbent bid i siderne. Ved hjælp af røntgenkontroller hver 2. måned blev tændernes bevægelser i kæberne målt og det blev vist, at der i alle tilfælde kom kontakt i siderne inden for det første år. Det samme er vist i et nyere klinisk studie, hvor lokaliseret anterior slid blev behandlet efter Bjørn Dahl princippet og fulgt i 10 år (7). Her opnåede 81 % af patienterne komplet posterior okklusion i løbet af 2–11 måneder, mens 19 % fik partiel posterior okklusion.

Bidhævning på denne patient blev udført med en »anterior skinne« – ikke aftagelig som i Dahl-studiet – men som fast bidhævning på de enkelte tænder i forbindelse med fremstilling af seks nye partielle plastkroner med direkte teknik. Af hensyn til patientens ønske om at få æstetiske tænder, blev plastbehandlingen udført med lagteknik vha. emalje- og dentinfarver for at imitere de naturlige tænders farver og transparens/opacitet (8–10). Før behandling blev patienten grundigt informeret om de ulemper, der kunne komme umiddelbart efter behandling (ændret okklusion og artikulation i fronten, manglende tyggekontakter i siderne med deraf nedsat tyggefunktion, ømhed fra behandlede tænder og muskulatur samt evt. fonetiske ændringer), men han blev også informeret om, at det var en reversibel behandling, så plasten kunne fjernes, hvis ubehaget blev for stort.

Klinisk procedure

Der blev ikke udført præparation på tænderne. Som hjælp til at opnå god morfologi ved behandling af seks tænder i én behandlingsseance blev der som matricer anvendt Odus Pellakroner (figur 2A). De blev tilpasset tænderne approksimalt og facialt og placering indøvet mhp. korrekt kronehøjde, facial prominens og bidhævning

på ca. 2 mm. palatinalt. Før adhæsiv behandling blev Odus Pellakronerne fyldt med plast (microfil hybridplast med gode mekaniske egenskaber) i emalje og dentinfarver (figur 2B) og lagt parat under en lysbeskyttende skærm klar til brug. Dernæst blev emalje-dentinbinding udført på alle seks tænder og matricer til de to centraler placeret og lyspolymeriseret (figur 2C, a). Herefter blev lateral og hjørnetand placeret og polymeriseret én side ad gangen (figur 2C, b). Palatinalt, hvor matricerne ikke sluttede tæt gingivalt, blev der repareret med flowplast før salivakontakt (figur 2D). Som det fremgår af figur 2C, b, var alle tænder for høje incisalt-gingivalt, hvilket var bevidst, fordi en efterfølgende incisal afkortning ville give større facio-lingval materialetykkelse og bedre mekaniske egenskaber i plasten (figur 2D, E). Palatinalflader og incisalkanter blev pudset til jævn okklusion og artikulation med en bidhævning på ca. 2mm og et bidplateau palatinalt mhp. aksial belastning og begrænsning af tipping (figur 2F, a og b). For at facilitere ekstrusion af præmolarer og molarer blev der udført en let approksimal stripping (figur 2G). Der blev ikke efterfølgende anvendt bidskinne med henblik på at forebygge fortsat attrition, fordi forfatterens kliniske erfaring er, at bruxister oftest ophører med at skære tænder, når tandkontakterne ændres fra at være i tandsubstans til plast.

Kontrol af behandling

Ved kontrol én uge efter behandling oplyste patienten, at de nævnte bivirkninger ikke havde været så slemme, som han var forberedt på. Han beskrev det som lettere generel ømhed efter den langvarige behandling, men ingen gener fra muskler og led. Det gik godt med tygning, selv om måltiderne tog lidt længere tid. Ved 3-måneders kontrollen var der fuld okklusion i begge sider og patienten kunne ikke oplyse præcist, hvornår tyggefunktionen var blevet som før behandling (figur 2H, a og b). Det æstetiske resultat efter 3 måneder var tilfredsstillende (figur 3A, a).

Ved årlige kontroller var funktion og æstetik uden komplikationer, men efter 6 år var der kantmisfarvning i områder, hvor plasten havde været lagt i tynde lag (figur 3A, b og c). Efter kortvarig pudning blev kantmisfarvningen fjernet (figur 3A, d). Efter 10 år var der fortsat god funktion med kun små tegn på attrition i fronten og fravær af kantmisfarvninger, men med en mindre incisal fraktur på 21, som patienten ikke selv havde bemærket, og som derfor ikke blev behandlet (figur 3B).

Konklusion

Samlet kan det konkluderes, at behandlingen har været non-invasiv, at den kun har givet patienten begrænsede symptomer i starten, at funktion og holdbarhed har været tilfredsstillende, også selv om let vedligeholdelse har været nødvendig. Det stemmer overens med



Figur 3. Kontrol af behandling over tid

A: Kontrol og vedligeholdelse 0–6 år.
 a) Æstetisk resultat ved 3 måneders kontrol.
 b) Efter 6 år ses kantmisfarvning, som patienten ikke selv havde bemærket.
 c) Næroptagelse ved 6 års kontrol, hvor kantmisfarvning var tydelige i de områder, hvor plasten havde været trukket ud i tynde lag.
 d) Efter kortvarig pudsning kunne kantmisfarvningerne fjernes og et optimalt æstetisk resultat genetableres.

B: Kontrol efter 10 år med god funktion og acceptabel æstetik, hvor kun mindre vedligeholdelse var nødvendig undervejs.

resultaterne fra de kliniske studier, der foreløbigt er tilgængelige om holdbarhed af restaureringer, hvor slidte tænder er behandlet med direkte plast (11–15). Her er der vist holdbarheder med en årlig omlavningsfrekvens på ca. 3 %, hvilket ligger tæt på det, vi kender fra holdbarhed af Klasse II og IV plastfyldninger (16,17).

Alternative behandlingsmuligheder

For nogle patienter vil det være lettere at acceptere en anterior bidhævning, hvis 1. præmolar i begge sider medinddrages. Ved direkte plastbehandling af så mange tænder kan det være nødvendigt at dele behandlingen op i to seancer, hvor hjørnetænder og præmolarrer behandles ved første besøg og incisiverne kort tid efter.

Hvis den beskrevne metode med anvendelse af Odus Pellakroner til hævnning af bidhøjden med direkte indslibning af occlusion og artikulation synes vanskelig, kan det også vælges at lade en tand-

tekniker udføre en diagnostisk opmodellering af bidhævningen på model i artikulatur, som herefter overføres til tandsættet. Det kan gøres ved hjælp af en silikoneform af opmodelleringen, som anvendes til at bygge palatinalflader og incisalkanter op, hvorefter approximalflader kan udføres med god gingival kanttilslutning ved hjælp af konventionel matrice- og kilet teknik. Her kan æstetikken samtidigt tilgodeses med lagteknik i plastmaterialet. Overføring af en diagnostisk opmodellering kan også udføres med en presset skinne, som, hvis overførslen skal være entydig, må være udført i et stift materiale og udformet, så den har fast støtte på tænder, der ikke skal bidhæves. En blød skinne vil ikke kunne placeres præcist, hvilket betyder, at der vil være mere indslibning i occlusion og artikulation efterfølgende. Injektionsteknik, hvor flowplast sprøjtes ind i overførselsskinnen, kan gøre tilpasning gingivalt og approximalt vanskelig, fordi lavviskøs plast er vanskeligere at styre. Injekti-

onsmetoden kan heller ikke udføres med lagteknik, og endeligt er det ikke vist klinisk, at flowplast har lige så gode mekaniske egenskaber til forebyggelse af fraktur og slid, som plast med konventionel viskositet har.

Tillatelse

Der er tilladelse fra patienten til at bringe de kliniske billeder.

REFERANSER

1. Loomans B, Opdam N, Attin T et al. Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines. *J Adhes Dent* 2017;19:111-9.
2. Pallesen U, van Dijken WV. Noninvasiv behandling af slid og erosion. *Aktuel Nordisk Odontologi*. Oslo: Universitetsforlaget AS 2012;37:115-36.
3. Gotfredsen K, Pallesen U. Invasiv behandling af slid. *Aktuel Nordisk Odontologi*. Oslo: Universitetsforlaget AS 2013;38:33-50.
4. Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH et al. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. *Dent Mater* 2015;31:1214-24.
5. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012;57:2-10.
6. 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.
7. Gulamali AB, Hemmings KW, Tredwin CJ et al. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localized anterior tooth wear (ten year follow-up). *Brit Dent J* 2011;211: E9.
8. Dietschi D. Layering concepts in anterior composite restorations. *J Adhes Dent* 2001;3:71-80.
9. Pallesen U, van Dijken JWV. Frakturerede fortænder – behandling med direkte plast. *Aktuel Nordisk Odontologi*. Oslo: Universitetsforlaget AS 2018;43: 46-67.
10. Pallesen U, van Dijken WV. Restoration of traumatized teeth with resin composites. In: Andreasen JO, Andreasen EM, Andersson L, eds. *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*, 5th ed. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd., 2019.
11. Milosevic A, Burnside G. The survival of direct composite restorations in the management of severe tooth wear including attrition and erosion: A prospective 8-year study. *J Dent* 2016;44:13-9.
12. Loomans BAC, Kreulen CM, Huijs-Visser HECE et al. Clinical performance of full rehabilitations with direct composites in severe tooth wear patients: 3.5 Years results. *J Dent* 2018;77:97-103.
13. Crins LAMJ, Opdam NJM, Kreulen CM et al. Randomized controlled trial on the performance of direct and indirect composite restorations in patients with severe tooth wear. *Dent Mater* 2021;37:1645-54.
14. Mehta SB, Lima VP, Bronkhorst EM et al. Clinical performance of direct composite resin restorations in full mouth rehabilitation for patients with severe tooth wear: 5.5-year results. *J Dent* 2021;112:103743.
15. Ray-Chaudhuri A, Brown T, Ray-Chaudhuri E et al. When (and when not) to use the Dahl concept. *Brit Dent J* 2023;234:155-64.
16. Opdam NJM, van de Sande FH, Bronkhorst E et al. Longevity of posterior composite restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent Res* 2014;93:943-9.
17. van Dijken JWV, Pallesen U. Fracture frequency and longevity of fractured resin composite, polyacid modified resin composite and resin modified glass ionomer cement class IV restorations. An up to 14 years follow-up. *Clin Oral Inv* 2010;14:217-22.

ENGLISH SUMMARY

Pallesen, Ulla

Non-invasive treatment of worn teeth with adhesive technique

Nor Tannlegeforen Tid. 2024; 134: 688-95.

Today, adhesive techniques have made it possible in many cases to treat pathologically worn teeth in need of increase of the vertical dimension of occlusion without use of invasive and costly indirect restorations. The article reviews different types of tooth wear, discusses when there is indication for restorative treatment and how a strategy for treatment is made. A clinical example of treatment of pathological anterior tooth wear using direct resin composite material is shown, where minor erosion damage to other teeth is treated with preventive measures and monitoring. Before treatment no bite splint was used for adaptation to the bite lift, but treat-

ment was performed immediately ad modum Bjørn Dahl with resin composite material as a fixed splint. The aesthetics were obtained by using layering technique with composites in enamel and dentin colors. The patient experienced only minor discomfort after bite lift during the first weeks after treatment in the form of slight symptoms from teeth, muscles and joints as well as reduced chewing function. Posterior occlusion returned gradually within the first 3 months. The treatment was followed over 10 years, during which the resin treatment was slightly maintained.