

Bas Loomans, Niek Opdam, Thomas Attin, David Bartlett, Daniel Edelhoff, Roland Frankenberger, Goran Benic, Simon Ramseyer, Peter Wetselaar, Bernadette Sterenborg, Reinhard Hickel, Ulla Pallesen, Shamir Mehta, Subir Banerji, Adrian Lussi og Nairn Wilson

Alvorligt tandslid: Europæisk konsensus omkring guidelines for behandling

Denne artikel præsenterer europæisk konsensus omkring guidelines for behandling af svært tandslid. Den fokuserer på definition af fysiologisk versus patologisk tandslid og kommer med anbefalinger vedrørende diagnostik, forebyggelse, rådgivning og kontrol med henblik på at belyse ætiologi, natur, grad og måder til at kontrollere patologisk tandslid. Beslutning om behandling afhænger af mange ting, først og fremmest af alvorlighed og effekt af sliddet og af patientens ønsker. Det er oftest bedst at udskyde restorativ behandling så længe som muligt. Når det er indiceret og accepteret af patienten, anbefales en minimalt invasiv tilgang, suppleret af understøttende forebyggende tiltag. Eksempler på adhæsive, minimalt invasive behandlinger bliver præsenteret.

Tandslid og behandlingen heraf frembyder for øjeblikket nye udfordringer indenfor odontologien (1). Som forudset er udbredelsen af tandslid tiltagende, især blandt børn og unge (2,3). Epidemiologiske undersøgelser har vist en forekomst af slid forårsaget af tanderosion på børn og unges permanente tandsæt på 30 % (4,5). «Alvorligt tandslid», en tilstand med varierende definitioner i litteraturen (6), er fundet hos 25 % i en population af 15-årige (7). En anden undersøgelse viste en forekomst på 3 % hos de 20-årige med eksponeret dentin og 15 % hos de 70-årige (8). Et nyere studie af en voksenpopulation i Holland afslørede, at mildt til moderat tandslid er en almindelig forekommende tilstand med en prævalens og et omfang, der tiltager med alderen (9). Nogle patienter med alvorligt tandslid kan tilhøre en særlig risi-

Forfattere

Bas Loomans, assistant professor, PhD, DDS, Radboud university medical center, Radboud Institute for Health Sciences, Department of Dentistry, Nijmegen, The Netherlands

Niek Opdam, associate professor, PhD, DDS, Radboud university medical center, Radboud Institute for Health Sciences, Department of Dentistry, Nijmegen, The Netherlands

Thomas Attin, professor, head of clinic, Clinic for Preventive Dentistry, Periodontology and Cariology, Center of Dental Medicine, University of Zürich, Zürich, Switzerland

David Bartlett, MRD professor, BDS FDS RCS (Rest) FDS RCS (Ed) PhD Department of Prosthodontics, King's College London, Dental Institute, London, UK

Daniel Edelhoff, director and chair, C.D.T., Dr. med.dent., Ph.D., Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Ludwig-Maximilians-University, Munich, Germany

Roland Frankenberger, professor and chairman, Dr.med.dent., Department of Operative Dentistry and endodontics, University of Marburg, and University Medical Center Giessen and Marburg, Campus Marburg, and Dean for Student Affairs, Medical Faculty Marburg, Germany

Goran Benic, senior teaching and research assistant, Dr. med dent., PhD, University of Zurich, Center of Dental Medicine, Clinic of Fixed and Removable Prosthodontics and Dental Material Science, Zurich, Switzerland

Simon Ramseyer, private practice, C.D.T., Dr.med.dent., Bern, Switzerland

Peter Wetselaar, assistant professor, head of the clinic, DDS, MSc, PhD, Department of Oral Kinesiology, Clinic of Orofacial Pain and Dysfunction, Academic Centre for Dentistry, Amsterdam (ACTA), Amsterdam, the Netherlands

Bernadette Sterenborg, researcher, PhD, DDS, Radboud university medical center, Radboud Institute for Health Sciences, Department of Dentistry, Nijmegen, The Netherlands

Reinhard Hickel, professor, head of clinic, Dr., dean of Medicine Clinic for Restorative Dentistry and Periodontology, University Hospital of LMU Munich, Germany

Ulla Pallesen, chief dental officer, DDS, Cariology and Endodontics, Department of Odontology, University of Copenhagen, Denmark

Shamir Mehta, senior clinical teacher, BDS, BSc, MClintDent(Pros), MFGDP(UK), King's College London, Dental Institute, Dept. Conservative & MI Dentistry, London, UK

Subir Banerji, senior clinical teacher, BDS, MClintDent (Pros), PhD, MFGDP (UK) Programme Director, King's College London Dental Institute, Dept. Conservative & MI Dentistry, London, UK

Adrian Lussi, professor, Dr.med. dent.; dipl., Chem.Ing. ETHZ, Department of Preventive, Restorative and Pediatric Dentistry, University of Bern, Switzerland

Nairn Wilson, emeritus professor of dentistry, PhD, MSc, BDS, FDS, FFGDP, FFD, DRD King's College, London

Artiklen er oprindeligt publiceret i J Adhes Dent. 2017; 19: 111–9 og bringes i Tandlægebladet og NTFs Tidende med tilladelse fra J Adhes Dent. Originaltitel: Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines

kogruppe, fx patienter med refluxrelaterede symptomer (10). Sliddets ætiologi er som regel multifaktoriel og omfatter effekterne af erosion, abrasion og attrition (1,11).

Patienter med alvorligt tandslid kan have behov for omfattende restorativ behandling med fx fuld rehabilitering og bidhævning (12–15). Mulighederne og omfanget af sådanne behandlinger samt tilrettelæggelsen for patienten er normalt udfordrende og tidskrævende. Generelt er der i de restorative behandlingsmuligheder sket et skift hen imod mindre invasive tiltag. Disse har dog ofte en tendens til at være lige så komplekse og krævende som de konventionelle behandlinger. Fortsat vil der i nogle tilfælde være behov for de konventionelle behandlinger, men de minimalt invasive tiltag bør være førstevalg.

Formålet med denne artikel er kritisk at tage bestik af de forskellige synspunkter og restorative behandlingsmuligheder, der findes for behandling af patienter med alvorligt tandslid. Intentionen er at fremkomme med bedst mulige evidensbaserede guidelines om kriterier, der hjælper med til at afgøre, om et behandlingsprogram skal startes, samt at vejlede om de mest effektive og nyeste «state of the art»-tiltag for håndtering af forskellige grader af denne komplekse multifaktorielle tilstand. Endelig forsøger artiklen at afdække de mangler, der er i den eksisterende viden og forståelse samt at komme med forslag til videre forskning inden for området.

Fysiologisk eller patologisk? Det er spørgsmålet!

Tandslid er et aldersrelateret fænomen (16). Tænderne fortsætter i funktion livet igennem, hvor de udsættes for erosion, attrition og abrasion, og der vil forekomme meget varierende grader af både tabt tandoverflade og forandringer i selve tandoverfladerne. Data om det almindelige (fysiologiske) slid af emaljen på okklusalfalder i det permanente tandsæt er begrænsede, men et årligt slid på ca. 15 µm for præmolarer og 29 µm for molarer er rapporteret (17). Andre data har vist, at den gennemsnitlige kronenhøjde for overkæbeincisiver reduceres fra ca. 12 mm i 10-års alderen til 11 mm i 70-års alderen, hvilket betyder en reduktion på ca. 1 mm (1.000 µm) på 60 år (18). Underkæbeincisiver blev

i det samme tidsinterval reduceret fra ca. 9,5 mm til 8 mm med en gennemsnitlig reduktion på 1,5 mm (1.500 µm). Ved at sammenholde resultaterne fra disse undersøgelser fremgår det, at over et tidsspand på 60 år slides molarerne mest (1.740 µm), fulgt af underkæbeincisiver (1.460 µm), overkæbeincisiver (1.010 µm) og præmolarer (900 µm). I Ray et al.s undersøgelse (18) udviste kvinder og mænd det samme slid af incisiver, mens der i de fleste andre studier er fundet en kønsforskel (19), hvor mænd har et større slid end kvinder.

Patologisk tandslid er vanskeligt at måle og definere og har ofte været beskrevet som et uacceptabelt niveau af tiltagende slid (20–22). Det fortolkes normalt som en grad af tandslid, der er så alvorligt, at det kan føre til følsomhed, være kompromitterende for tændernes udseende og give funktionelle problemer. Patologisk tandslid forekommer i mange forskellige former som resultat af forskellige kombinationer af slidprocesser med forskelligartede kendetegn, symptomer og konsekvenser. Longitudinelle data (12 måneder) fra en kohorte på 70 deltagere med alvorligt tandslid viste i de fleste tilfælde en progressionsrate på under 15 µm, men for nogle, især dem med refluxrelaterede symptomer, oversteg sliddet 100 µm på seks måneder (23). Denne undersøgelse indikerer, at tandslid finder sted i faser, hvor perioder med større slid veksler med perioder med mindre slid, men at forebyggelse er fornuftigt i alle stadier af tilstanden. Det er derfor af allerstørste vigtighed, at «state of the art»-diagnostiske procedurer altid følges (6).

Adskillige indices er blevet anvendt som indikator for vurdering af omfang og alvorlighed af tandslid (6,22,24). Sådanne indices kan også tjene som indikator for behandlingsbehov, specielt hvis en serie af scores fundet ved gentagne tandlægebesøg bekræfter, at sliddet er fremskridende. En enkelt index-score eller grad kan hjælpe med til at sætte tal på omfanget og alvorligheden af sliddet, men det er kun et øjebliksbillede af, hvad der typisk er en dynamisk tilstand. En patient kan blive tildelt den højeste index-score eller grad uden at have behov for eller være egnet til restorativ behandling på det pågældende tidspunkt. Fx peger næsten alle prævalensstudier omkring tandslid på, at en forholdsvis lille del af specielt unge patienter (2–10 %) med relativt stort tandslid (4,7,8) kunne være kvalificerede til betegnelsen «patologiske», uden dog at konkludere, at alle disse patienter straks burde indgå i et restorativt behandlingsforløb.

Alvorligt tandslid eller patologisk tandslid?

For at undgå forvirring mellem begreberne «svært tandslid» og «patologisk tandslid» må der klart skelnes mellem disse to tilstande. Begrebet «svært tandslid» er relateret til mængden af tabt tandsubstans og defineres som den højeste grad af index-scores, mens begrebet «patologisk tandslid» er relateret til aktivt slid i et atypisk omfang og en atypisk natur. Heraf følger, at en ung patient kan have patologisk tandslid forårsaget af erosion med cuppings i dentin og øget følsomhed, mens sværhedsgraden af sliddet stadig er begrænset, hvorimod en 80-årig kan have alvorligt tandslid, hvor fortsat tandslid, hvis noget, ikke er atypisk for en patient i den alder.

Klinisk relevans

- Kraftigt tandslid kan være fysiologisk, hvor restorativ behandling ikke er nødvendigt, men også patologisk, hvor omfattende behandling er indiceret. Patientens alder, sliddets ætiologi og progression samt patientens symptomer og ønsker er afgørende for behandlingsvalg. Før restorativ behandling påbegyndes, må der rådgives om forebyggende tiltag fremadrettet, og et informeret patientsamtykke bør hvile på grundig information om forskellige behandlingsmuligheder og deres holdbarhed. Tandsubstans, pulpa og parodontium beskyttes bedst ved at anvende tandbevarende minimalt invasive tiltag, som kan omfatte direkte, indirekte eller hybride teknikker frem for traditionelle indirekte restaureringer med omfattende præparation i sundt tandvæv.

Faktaboks 1

Definition af svært tandlid

Tandlid med omfattende tab af tandsubstans, med eksponering af dentin og betydeligt tab ($\geq 1/3$) af den kliniske krone.

Definition af patologisk tandlid

Atypisk tandlid for patientens alder, som medfører smerter eller ubehag, funktionelle problemer eller forringet æstetik, som – hvis det fortsætter – kan give anledning til uønskede komplikationer af stigende kompleksitet.

Risikovurdering – nøglen til optimal behandling

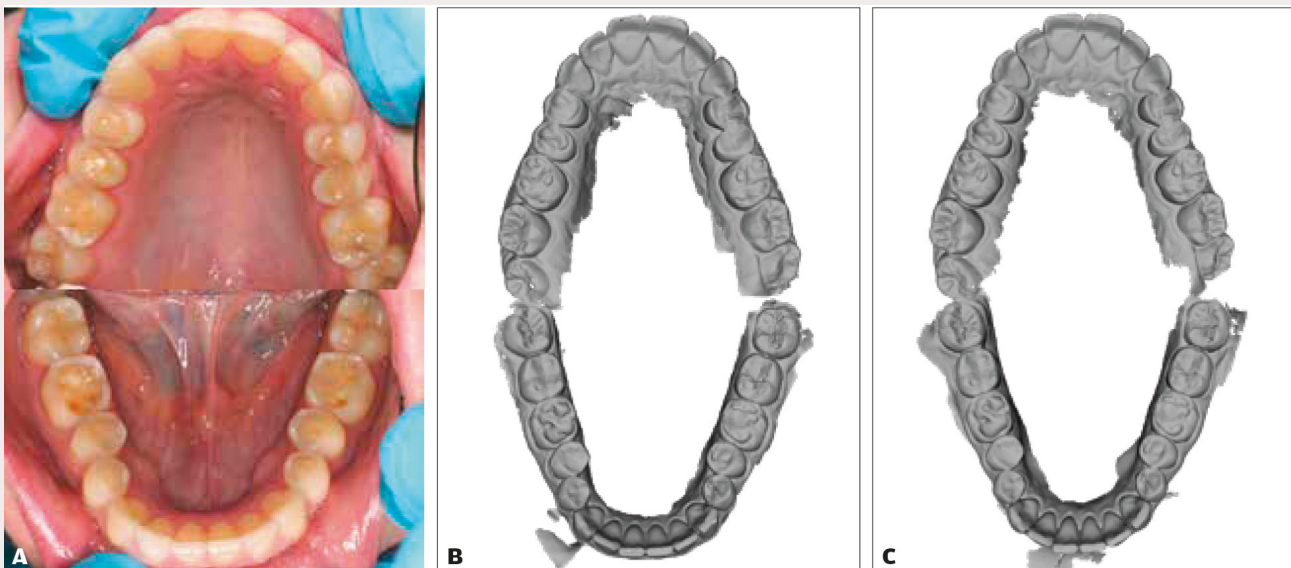
Vurdering af risiko er i det moderne sundhedsvæsen et vigtigt aspekt i den evidensbaserede, patient-centrerede beslutningsproces. Patienter med svært tandlid skal risikovurderes med henblik på alternative handlingsmuligheder inklusive yderligere forebyggende tiltag eller blot observation, samt med hensyn til potentielle effekter af yderligere slid og kommende fejl på restaureringer og proteser. Her er det vigtigt at bedømme sandsynligheden for yderligere tandlid, samt hvilken form dette slid måtte antage med tanke på, at slidtilfælde meget vel kan have forskellig ætiologi og progressionsrate. Mekanisk slid, som fører til attrition og abrasion, forstærkes af initial demineralisering (blødgøring) af de hårde tandvæv, og næsten ingen substansstab kan måles, hvis ikke tandoverfladen er blødgjort ved erosion. Derfor beskrives tandlid ofte som erosivt tandlid, selvom abrasions-/attritionsprocesser sandsynligvis bidrager til tab af tandoverflade efter erosionens kemiske blødgøring (1,11).

En forudsætning for succesfuld behandling af alvorligt tandlid er en optimal diagnostisk procedure med fokus på identificering af bl.a. sliddets ætiologi og dermed en stillingtagen til, hvilke forebyggende tiltag der måtte have størst effekt. Ud over en vurdering af det aktuelle tandlid, som tidligere nævnt, er næste trin at afdække de mulige ætiologiske faktorer ved hjælp af et evalueringssystem. Det kan nås med en kvalificeret og grundig anamnese samt ved brug af validerede spørgeskemaer. OHIP-49 spørgeskemaet kan anvendes til at teste den livskvalitet-relaterede orale sundhed hos patienter med alvorligt tandlid (25). Selv med en grundig anamnese og undersøgelse kan den multifaktorielle ætiologi i mange tilfælde alligevel forhindre en sikker diagnose af de årsagsrelaterede sammenhænge. Eliminering af alle de ætiologiske faktorer ville dog være urealistisk, når det drejer sig om patienter, der fx lider af en længe konstateret genstridig kronisk refluks sygdom (26) eller persisterende bruksisme (27). Kronisk bruksisme, både i sovende og i vågen tilstand (28), kan i høj grad begrænse prognosen for restaureringer udført i sprøde materialer fx keramiske onlays og kroner, mens et persisterende erosivt oralt miljø kan begrænse holdbarheden af delvist dækkende restaureringer. I sådanne tilfælde af tandlid med multifaktoriel ætiologi må ethvert behandlingstiltag understøttes af en solid forebyggende plan. Det kan være kompliceret, hvis langsigtet behandling inkluderer brug af en beskyttende bidskinne om natten (ved søvnbruksisme), muskulær biofeedback-terapi (ved bruksisme i vågen tilstand) eller enhver anden medicinsk terapi som fx protonpumpehæmmer (ved gastrisk refluks sygdom).

Beslutningstagning: At restaurere eller ikke restaurere

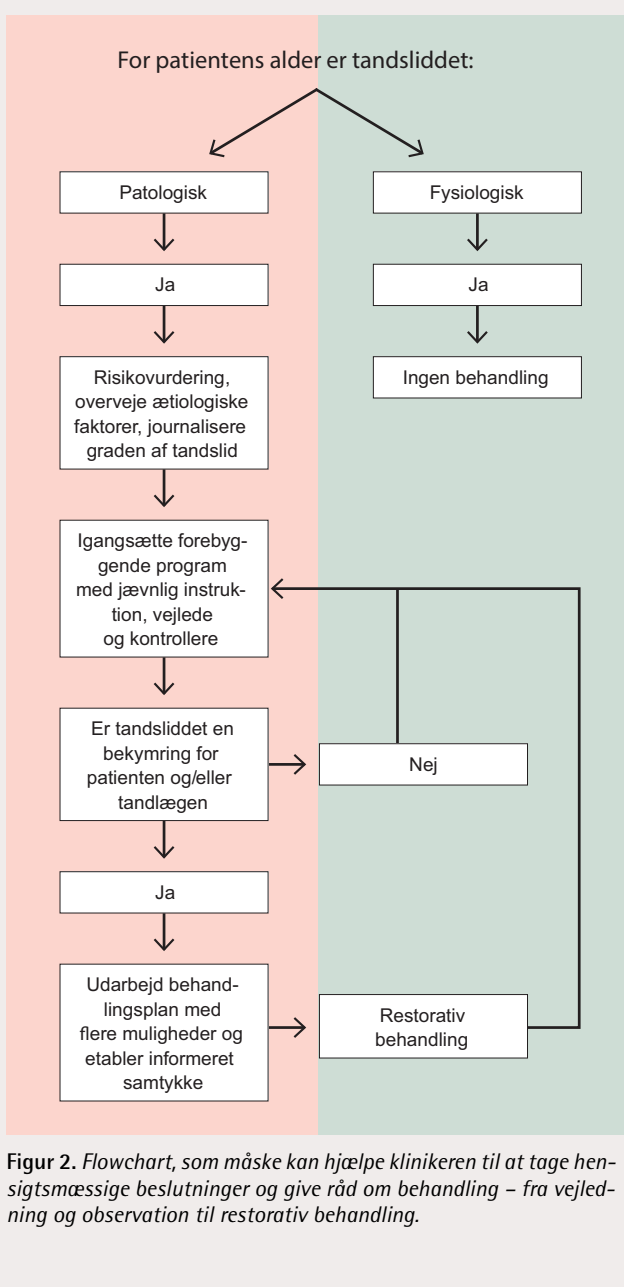
Tandliddets omfang registreret vha. et index bør ikke være det altovervejende og eneste grundlag for beslutning om at påbe-

Restorativ behandling kan ofte undgås, når progressionen er under kontrol



Figur 1. Patient med alvorligt tandlid, uden funktionelle eller æstetiske problemer. Patienten blev behandlet med vejledning og observation i en periode på 3,5 år. Patient fra the Nijmegen Wear Project. A: Baseline, B: 1-års kontrol, C: 3,5-års kontrol.

Behandling af tandslid



Figur 2. Flowchart, som måske kan hjælpe klinikerne til at tage hensigtsmæssige beslutninger og give råd om behandling – fra vejledning og observation til restorativ behandling.

gynde en restorativ behandling. Hertil er mere information nødvendig. Sådanne informationer kan kategoriseres som beklagelser fra patientens side eller klinikerens begrundelse for at starte en behandling.

Mulige årsager til, at en patient søger hjælp, kan være: 1) Tandfølsomhed og/eller smerte; 2) vanskeligheder ved tygning og spisning; 3) utilfredshed med tændernes udseende sfa. mistet tandsubstans og 4) småfrakturer i det hårde tandvæv og af fyldninger, som truer tændernes oprindelige form. Endelig kan patienten være bekymret over tændernes tilstand og deres forventede holdbarhed som følge af en rutineundersøgelse hos tandlægen, hvor tandsliddet er blevet konstateret.

Klinikerens begrundelser for at starte en handlingsplan og en behandling kan deles op i primære og sekundære faktorer (6). De

primære faktorer kan være: 1) Omfanget af tandsliddet (gradue-ring); 2) de berørte tandflader (involveret i okklusion/artikulation eller ej) og 3) antallet af berørte tænder (lokalt eller generelt). Sekundære faktorer kan være: 1) Progressionen (hastigheden) af tandoverfladetabet; 2) patientens alder; 3) ætiologiske faktorer (6). Hvad angår slidprocessens progression kan denne bedømmes ud fra en serie af gipsmodeller eller digitale 3-d-datasæt/ scanninger af tænderne foretaget over en periode på flere måneder eller år. Modeller eller digitale 3-d-datasæt er en værdifuld hjælp til vurdering af patienter med tandslid og kan være med til at udrede processens ætiologi og forklare tilstandens natur og alvorlighed for patienten. Figur 1 viser en case med overvåget tandslid i en periode på 3,5 år, som viser, at der ikke er nogen synlig (relevant) progression. Hvis overvågningen viser, at processen progredierer, bør det være et signal til, at forebyggende tiltag er påkrævede, eller at der fx skal henvises til undersøgelse for gastrisk refluks- sygdom. Det kan også være en hjælp til at underbygge patientens accept af, at der er behov for at indvilge i en aftalt forebyggende plan og – hvis der er klinisk indikation – til reparation eller muligvis restaurering af de beskadigede tænder. Al relevant beslutningstagen bør foretages sammen med patienten. Individuelt eller samlet kan faktorer som smerte eller ubehag, funktionelle eller æstetiske problemer være årsager til at påbegynde et behandlingsprogram. Hvis der ikke er ønsker, bekymringer eller symptomer, er en målrettet forebyggende holdning muligvis alt, hvad der kræves. I sådanne tilfælde bør der foretages foranstaltninger til yderligere rådgivning og bevågenhed. Hvis en patient har haft klinisk ubetydeligt tandslid i forhold til sin alder og ikke lider af et aktivt tandslid, bør klinikerne ikke give efter for et ønske om restorativt indgreb fra patientens side. I alle tilfælde må fordelene ved behandling klart veje tungere end enhver umiddelbar eller senere negativ konsekvens. Vigtigere end alt andet er det, at patienter ikke kastes ind i en unødvendig «restorativ dødsspiral»(29), drevet af fejlende restaureringer af stadigt stigende kompleksitet og omkostninger.

Følgende protokol er et forslag til hjælp med at træffe beslutning om den bedste handlingsplan, når det drejer sig om patienter med alvorligt tandslid (figur 2):

- Restorativ behandling er ikke altid nødvendig. Der skal altid rådgives om forebyggende tiltag og træffes foranstaltninger for overvågning, uafhængigt af tandsliddets alvorlighedsgrad.

- Hvis tandsliddet anses for at være i progression med en hastighed, der giver grund til bekymring, skal patienten involveres i identificering af de vigtigste ætiologiske faktorer, og der skal indgås en gensidigt accepteret aftale om et program for forebyggende tiltag.

- Hvis patienten ikke har klager, kontrolleres effekten af de forebyggende tiltag, helst på grundlag af (digitale) modeller, intraorale fotos og et evalueringsindex. Når det ses, at sliddet ikke er i progression, diskuteres behovet for restorativt indgreb med patienten. Hvis beslutningen bliver, at der fortsat skal observeres, kan der foretages fornyet evaluering med et interval på to eller tre år.

- Hvis patienten er bekymret for sit udseende eller har klager, bør restorative muligheder gennemgås kritisk med patienten. Der bør ikke tilrådes afgørende restorative tiltag i tilfælde af aktiv sygdom. Restaureringer i plast og keramik sætter ikke en stopper for slidprocessen, de kan blot moderere sliddets natur, hastighed og lokalisation. Derudover vil de fleste restaureringer, som regnes for «permanente», vise sig at have en begrænset holdbarhed hos patienter med alvorligt tandslid som følge af bruksisme og erosion.

Konservative, præventivt orienterede tiltag for behandling af tandslid kan resultere i beskyldning om overvåget neglect. Derfor er en præcis journalføring yderst nødvendig omkring patientens deltagelse og engagement, om sliddets grad af alvorlighed, fx beskrevet ved hjælp af indices som BEWE, TWI, TWES (6,22,24), om beslutninger taget sammen med patienten og om de handlinger, der udføres og følges op på.

Restorativ behandling af patienter med alvorligt tandslid

Det er almindeligt, at nogle patienter med alvorligt tandslid oplever, at restaureringer må repareres eller omlægges for tidligt som følge af bruksisme, der fører til fraktur af restaurering eller erosion og bruksisme, som fører til progressivt slid og behov for nye restaureringer. Det kan fremskynde den restorative cyklus med restaureringer af stadigt større omfang og øget risiko for restorative komplikationer, som i sidste ende kan føre til tandtab (29). Derfor er det særligt vigtigt at være opmærksom på dette, når det drejer sig om yngre patienter, hos hvem anvendelsen af tandbevarende, minimalt invasive tiltag kan betyde forskellen mellem et funktionelt og et ikke-funktionelt – eller sågar et ikke-eksisterende tandsæt i alderdommen.

Generelle principper for restorativ behandling

- Prøv at udsætte initiale restorative indgreb, fordi «en gang restorativ patient – altid restorativ patient». Omhyggelig rådgivning og observation vil give værdifuld information om effekten af de forebyggende tiltag og behov for raffinering af disse, om det igangværende slids natur og progressionshastighed samt om patientens engagement og samarbejdsvilje.

- Brug tilstrækkelig tid på systematisk indsamling og analyse af al den information, der er nødvendig for at opnå et robust informeret samtykke.

- Før sit samtykke skal patienten have opnået forståelse for de fordele og ulemper, der er ved de forskellige restorative muligheder og have realistiske forventninger til de forskellige kliniske udfald. Processen med at opnå informeret samtykke bør dokumenteres omhyggeligt i patientens journal.

- Når det er klinisk indiceret, bør restorativ behandling om muligt være «additiv» snarere end «subtraktiv», da sidstnævnte indebærer fjernelse af endnu mere tandvæv. For at beskytte tandsubstans og pulpa bør anvendelse af tandbevarende minimalt invasive tiltag, som involverer direkte, indirekte eller hybride teknikker, foretrakkes frem for tiltag, der omfatter meget invasive, traditionelle indirekte restaureringer med omfattende præparation i sundt tandvæv.

Restorative behandlingmuligheder

Direkte og indirekte materialer og teknikker bør inkluderes i behandlingsvalgene for restaurering af alvorligt slidte tænder (30). Behandlingen bør være minimalt invasiv, hvor det overhovedet er muligt, fordi flest mulige fremtidige restaureringsvalg herved holdes åbne. Det er beskrevet som det dynamiske restorative kon-

Behandling af lokaliseret tandslid efter Bjørn Dahl princippet



Figur 3. Behandling af alvorligt lokaliseret tandslid. Et Bjørn Dahl bidplateau blev udført med direkte plast palatinalt i overkæbefronten. Umiddelbart efter behandling var der ingen okklusion posteriort. Efter seks måneder blev fuldkæbeokklusion etableret som følge af ekstrusion af posteriore og intrusion af anteriore tænder. Patienten behandlet af Ulla Pallesen. A: Baseline, B: umiddelbart efter behandling, C: efter 6 mdr, D: umiddelbart efter behandling, E: efter 6 mdr.

Faktaboks 2

Trods fravær af videnskabelig evidens på højt niveau anbefaler forfatterne at følge disse generelle principper ved behandling af alvorligt tandslid

1. Restorativ behandling bør være så non-invasiv som muligt og kun involvere det antal tænder, der er nødvendigt for at opnå et tilfredsstillende klinisk resultat.
2. Hvor det er muligt, bør præparation begrænses til kun at omfatte de præparationselementer, der er absolut nødvendige for placering og retention af den enkelte restaurering
3. Under forudsætning af god mundhygiejne, bør valget af materialer og teknikker træffes på grundlag af patientens forventninger og æstetiske krav, patientens risikoprofil, klinikerens erfaring og håndlag samt patientens mulighed for at komme til kontrol og for at klare de økonomiske forhold.

cept (31). Ved at holde fast ved dette koncept fokuserer denne artikel på moderne additive snarere end traditionelle subtraktive tiltag.

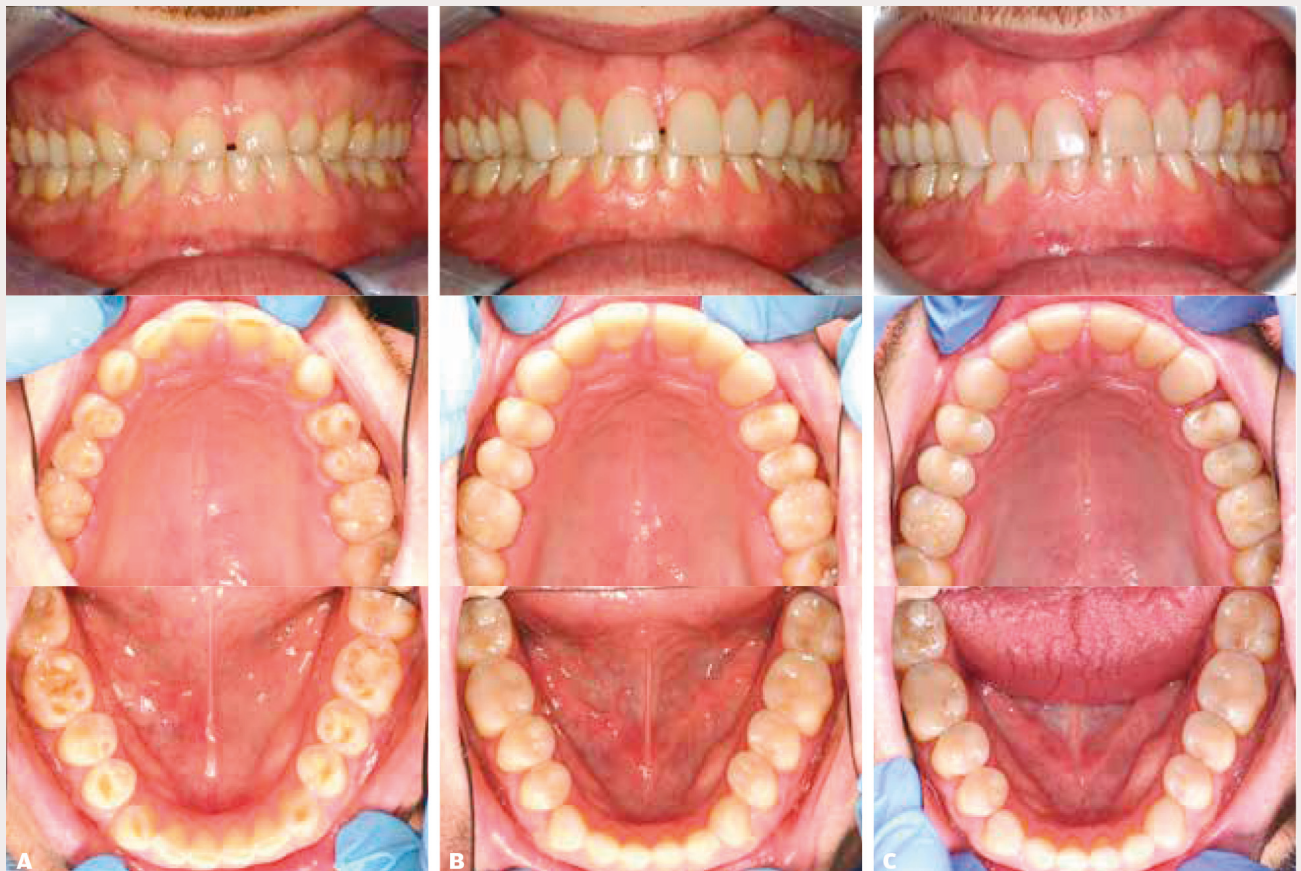
Traditionelt er patienter med alvorligt tandslid blevet behandlet med invasive fuld- eller partielle kroner (32,33), men sådanne

restaureringer indebærer, udover at de er kostbare, en høj risiko for komplikationer, hvoraf nogle endda nedsætter tændernes prognose. Sådanne klassiske protetiske teknikker vil dog fortsat have en vis plads i behandlingen af alvorligt tandslid, fx hvor restaureringer i komposit plast har fejlet, men mest som en sidste nødløsning. Velovervejede anvendelse af traditionelle tiltag kan give fordelagtige kliniske resultater i tilfælde, hvor plastrestaure-ringer jævnlige fejler eller hos visse ældre patienter med kumulativ effekt af sygdom, aldring og tidligere operative indgreb. I sådanne tilfælde skal der dog foretages omhyggelige overvejelser.

Materialevalg

En nyligt publiceret systematisk oversigtsartikel konkluderede, at der ikke findes stærk evidens for, at et materiale er bedre end et andet til fremstilling af restaureringer ved behandling af alvorligt tandslid (30). Hvor additive, minimalt invasive tiltag vælges, er korrekt anvendelse af de adhæsive teknikker vigtige for et succesfuldt resultat. Dette gælder også ved anvendelse af direkte plast (34,35). Slidt tandsubstans består normalt af både dentin og emalje, og derfor anbefales selektiv fosforsyreætsning af emaljen for optimering af adhæsionen. De relativt få kliniske studier og kasuistikker, der findes, viser, at moderne adhæsiver og hybride

Behandling af lokaliseret tandslid efter Bjørn Dahl princippet



Figur 4. Patient med alvorligt tandslid behandlet med direkte plast. Før behandling, ved 1- og 5-års kontrol. Patienten behandlet af Bas Loomans. A: Baseline, B: 1-års kontrol, C: 5-års kontrol.

plastmaterialer har et potentiale til at holde tilstrækkeligt ved behandling af patienter med alvorligt tandslid (36–39), modsat restaureringer udført med mikrofyldte plastmaterialer, som har vist for høj fejlratio til dette brug (40). Med få vigtige undtagelser, hvor nogle er udvidede, kontrollerede caserapporter (36) eller retrospektive, ukontrollerede studier (38), er der en mangel på kliniske studier omkring brug af indirekte restaureringer i keramik og plast til behandling af alvorligt tandslid.

Alligevel er det kendt, at restaurering af det slidte tandsæt med plast kan resultere i et behov for intervenerende vedligehold, som omfatter reparation af corpus- og kantfraktur, specielt når patienten er bruksist. Patienten bør på forhånd informeres om denne ulempe i processen omkring samtykke til behandling.

Bemærkelsesværdigt er det, at højrisikopatienter, fx bruksister, var ekskluderet i de tilgængelige kliniske studier omkring klinisk funktion af kroner og indlæg (27). Som konsekvens heraf er det ikke muligt at sige, om indirekte restaureringer i keramik eller plast, som måske har en årlig fejl-ratio på ca. 1–2% i stærkt kontrollerede studier, er et validt restaurativt behandlingsvalg i behandlingen af alvorligt tandslid.

Bidhævning

For at sikre hensigtsmæssig funktion og æstetik, at skabe plads nok til restaureringer og at forebygge fjernelse af sundt tandvæv kan det være nødvendigt med en forøgelse af den vertikale dimension (bidhævning) (41). Bidskinner er sjældent nødvendige for at teste effekt og accept af en bidhævning. Under visse restaurative forhold kan en midlertidig bidskinne dog være en hjælp i forbindelse med planlægning og behandling (37,42). Også i forbindelse med en temporomandibulær dysfunktion kan en bidskinne tilrådes.

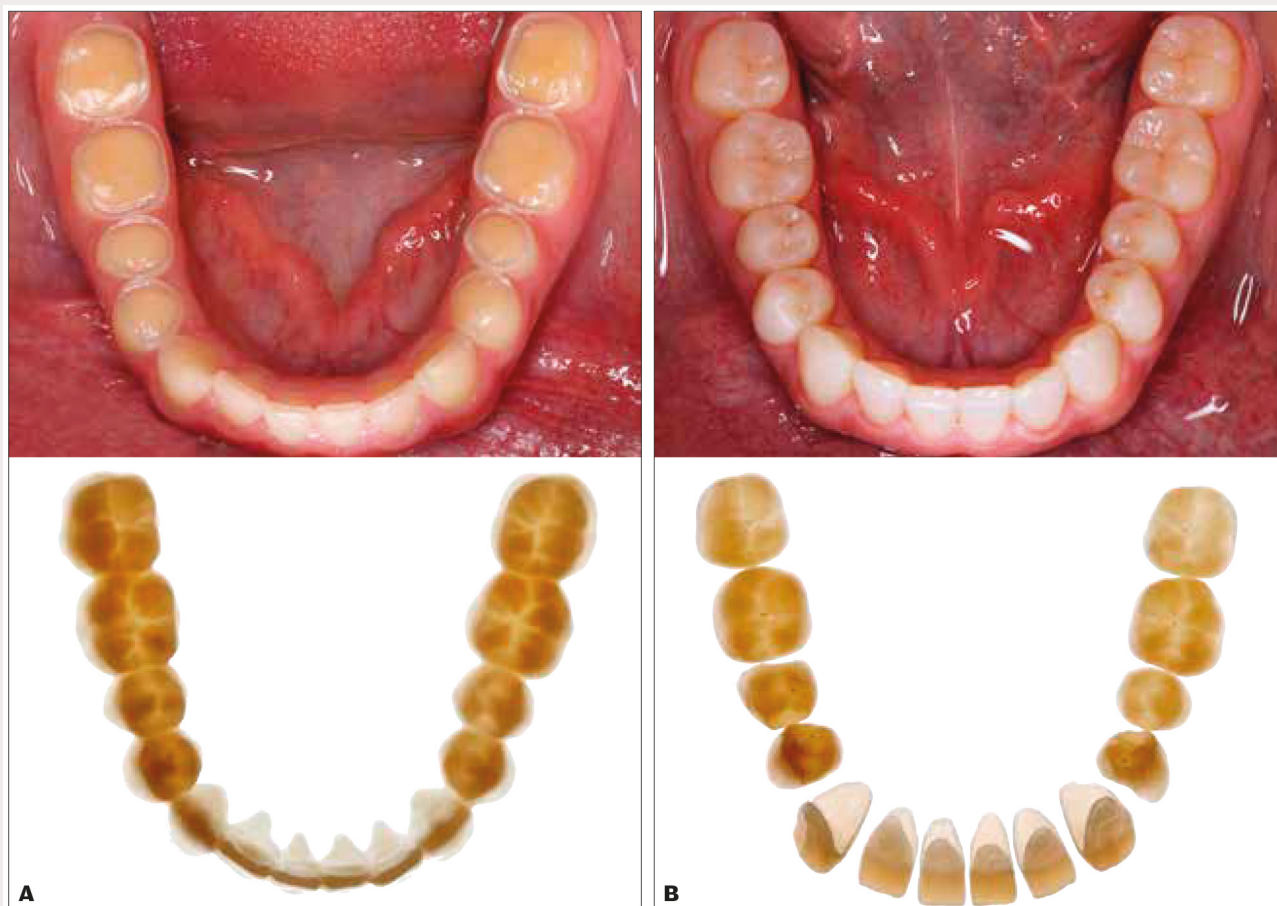
Teknikker til restaurativ behandling af patienter med alvorligt tandslid

Der findes flere forskellige teknikker, som kan opfylde de anbefalede krav og kan benyttes til restaurativ behandling af patienter med tandslid.

Lokaliseret alvorligt tandslid

Ofte er en lokal bidhævning påkrævet. «Bjørn Dahl-princippet» refererer til den aksiale bevægelse af tænder, som ses, når en skinne eller restaureringer anbringes i supra-okklusion og fuld-

Behandling af generelt tandslid med indirekte restaureringer



Figur 5. Patient med alvorligt tandslid behandlet med indirekte plastrestaureringer. Før behandling og efter behandling. Patienten behandlet af Daniel Edelhoff. A: Før behandling, B: efter behandling.

kæbekontakt reetableres over tid (43). Teknikken er velbeskrevet i flere andre artikler (37,44). Et klinisk eksempel er vist i Figur 3. Det involverer typisk placering af restaureringer på palatinalfladerne af anteriore tænder med henblik på at skabe en forøget bidhøjde. Okklusionen reetableres over en periode på adskillige måneder muligvis med involvering af kondylær re-positionering, kompensatorisk eruption af de posteriore tænder sammen med en intrusion af de anteriore tænder og remodellering af den alveolære knogle. Dette tillader, at den posteriore okklusion reetableres i en ny interkuspidal position, som stabiliserer den øgede bidhøjde.

Generaliseret alvorligt tandslid

Restaureringer i direkte plast

Restaureringer i direkte plast kan placeres ved hjælp af forskellige teknikker, som hjælper med at danne den ønskede anatomi og okklusale relation. DSO-teknikken (Direct Sculpturing of Occlusion) (45,46) benytter silikonesammenbid til etablering af den øgede bidhøjde og placerer kompositplasten direkte, mens «Mold»- (36) og «Stamp»- (47) teknikkerne benytter en wax-up-teknik på gipsmodel, ud fra hvilken en form kan fremstilles til applicering af plasten. Et eksempel på en fuldkæberekonstruktion ved hjælp af direkte plast er vist i figur 4.

Indirekte restaureringer

Hvad angår indirekte restaureringer er der flere muligheder, såsom komposit plast, keramik eller den nyligt udviklede CAD-CAM polymerkeramik, med restaureringsteknikker fra klassisk aftrykstagning og laboratoriefremstillede restaureringer til fuldt digital arbejdsgang (48). Ved minimal invasiv teknik er det muligt at efterlade kvalitativt gode direkte plastfyldninger og kun benytte indirekte restaureringer til den okklusale del, en teknik

relateret til «margin elevation technique» (49). En minimal invasiv indirekte rehabilitering af en patient med tandslid er vist i figur 5.

Konklusion

Som det klart fremgår af denne artikel, mangler den restorative behandling af alvorligt tandslid et solidt fundament af evidens på højt niveau. Manglende data om specifikke patientkarakteristika og øget risiko for mislykkede restaureringer gør, at eksisterende data om holdbarhed kun i begrænset omfang kan bruges til at vejlede tandlæger og patienter i valget af restorativ behandling for det alvorligt slidte tandsæt.

Følgende retningslinjer er et forslag til, hvordan klinikere bedst kan håndtere alvorligt tandslid:

English summary

Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, et al.

Severe tooth wear: European consensus statement on management guidelines

Nor Tannlegeforen Tid. 2018; 128: 572–80

This paper reports European expert consensus guidelines on the management of severe tooth wear. It focuses on the definition of physiological versus pathological tooth wear and recommends diagnosis, prevention, counseling and monitoring aimed at elucidating the etiology, nature, rate and means of controlling pathological tooth wear. Management decisions are multifactorial depending principally on the severity and effects of the wear and the wishes of the patient. Restorative intervention is typically best delayed as long as possible. When such intervention is indicated and agreed with the patient, a conservative minimally invasive approach is recommended, complemented by supportive preventive measures. Examples of adhesive, minimum intervention management protocols are presented.

Litteratur

1. Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 1–15.
2. Carvalho TS, Lussi A, Jaeggi T et al.. Erosive tooth wear in children. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 262–78.
3. Randall RC, Vrijhoef MMA, Wilson, NHF. Current trends in restorative dentistry in the UK: a Delphi approach. *J Dent.* 2002; 30: 177–87.
4. Bartlett DW, Lussi A, West NX et al. Prevalence of tooth wear on buccal and lingual surfaces and possible risk factors in young European adults. *J Dent.* 2013; 41: 1007–13.
5. Salas MM, Nascimento GG, Huysmans MC et al. Estimated prevalence of erosive tooth wear in permanent teeth of children and adolescents: an epidemiological systematic review and meta-regression analysis. *J Dent.* 2015; 43: 42–50.
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.

Faktaboks 3

Retningslinjer for behandling af patienter med alvorligt tandslid

- Diagnosticering af sliddets ætiologi bør have førsteprioritet og føre til initiering af relevante forebyggende tiltag.
- Patienter med moderat til alvorligt tandslid, men uden (funktionelle eller æstetiske) klager, bør rådes til først at observere situationen og først herefter afgøre, om der er tale om et fremadskridende tandslid eller ej.
- Restorativ behandling bør være så tandbevarende som muligt og involvere færrest mulige invasive behandlingsstrategier i henhold til det dynamisk restorative behandlingskoncept.
- Direkte og indirekte minimalt invasive teknikker kan benyttes ved brug af adhæsive materialer. Traditionelle invasive restaureringer forbliver en mulighed i særlige tilfælde og under specielle omstændigheder.
- En redegørelse om forskellige behandlingsmuligheder og forventelige komplikationer bør indgå i det informerede samtykke.

7. El Aidi H, Bronkhorst EM, Huysmans MC et al. Dynamics of tooth erosion in adolescents: a 3-year longitudinal study. *J Dent.* 2010; 38: 131–7.
8. Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM et al. Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont.* 2009; 22: 35–42.
9. Wetselaar P, Vermaire JH, Visscher CM et al. The Prevalence of Tooth Wear in the Dutch Adult Population. *Caries Res.* 2016; 50: 543–50.
10. Schlueter N, Tveit AB. Prevalence of erosive tooth wear in risk groups. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 74–98.
11. Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 32–45.
12. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ et al. Current concepts on the management of tooth wear: part 1. Assessment, treatment planning and strategies for the prevention and the passive management of tooth wear. *Br Dent J.* 2012; 212: 17–27.
13. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ et al. Current concepts on the management of tooth wear: part 3. Active restorative care 2: the management of generalised tooth wear. *Br Dent J.* 2012; 212: 121–7.
14. Mehta SB, Banerji S, Millar BJ et al. 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. *Br Dent J.* 2012; 212: 169–77.
15. The Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent.* 2005; 94: 10–92.
16. Bartlett D, Dugmore C. Pathological or physiological erosion – is there a relationship to age? *Clin Oral Investig.* 2008; 12(Suppl 1): 27–31.
17. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 55–73.
18. 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.
19. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci.* 2014; 25: 55–73.
20. Eccles JD. Erosion affecting the palatal surfaces of upper anterior teeth in young people. *Br Dent J.* 1982; 152: 375–8.
21. Smith BG, Knight JK. A comparison of patterns of tooth wear with aetiological factors. *Br Dent J.* 1984; 157: 16–9.
22. Smith BGN, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J.* 1984; 156: 435–8.
23. Rodriguez JM, Austin RS, Bartlett DW. In vivo measurements of tooth wear over 12 months. *Caries Res.* 2012; 46: 9–15.
24. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig.* 2008; 12 (Suppl 1): 65–8.
25. Slade GD, Spencer AJ. Development and evaluation of the Oral Health Impact Profile. *Community Dent Health.* 1994; 11: 3–11.
26. Wilder-Smith CH, Materna A, Martig L et al. Gastro-oesophageal reflux is common in oligosymptomatic patients with dental erosion: A pH-impedance and endoscopic study. *United European Gastroenterol J.* 2015; 3: 174–81.
27. Van de Sande FH, Collares K, Correa MB et al. Restoration Survival: Revisiting Patients' Risk Factors Through a Systematic Literature Review. *Oper Dent.* 2016; 41(Suppl7): S7–26.
28. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013; 40: 2–4.
29. Elderton RJ. Clinical studies concerning re-restoration of teeth. *Adv Dent Res.* 1990; 4: 4–9.
30. Mesko ME, Sarkis-Onofre R, Cenci MS et al. Rehabilitation of severely worn teeth: A systematic review. *J Dent.* 2016; 48: 9–15.
31. Creugers NH. Minimal invasive dentistry. A revolutionary concept? *Ned Tijdschr Tandheelkd* 2003; 110: 215–7. [Article in Dutch]
32. Malkoc MA, Sevimay M, Yaprak E. The use of zirconium and feldspathic porcelain in the management of the severely worn dentition: a case report. *Eur J Dent.* 2009; 3: 75–80.
33. Nam J, Tokutomi H. Using zirconia-based prosthesis in a complete-mouth reconstruction treatment for worn dentition with the altered vertical dimension of occlusion. *J Prosthet Dent.* 2015; 113: 81–5.
34. Loomans B, Hilton T. Extended Resin Composite Restorations: Techniques and Procedures. *Oper Dent.* 2016; 41(Suppl7): S58–67.
35. Peumans M, De Munck J, Mine A et al. Clinical effectiveness of contemporary adhesives for the restoration of non-carious cervical lesions. A systematic review. *Dent Mater.* 2014; 30: 1089–103.
36. Attin T, Filli T, Imfeld C et al. Composite vertical bite reconstructions in eroded dentitions after 5.5 years: a case series. *J Oral Rehabil.* 2012; 39: 73–9.
37. Gulamali AB, Hemmings KW, Tredwin CJ et al. Survival analysis of composite Dahl restorations provided to manage localised anterior tooth wear (ten year follow-up). *Br Dent J.* 2011; 211: E9.
38. Hamburger JT, Opdam NJ, Bronkhorst EM et al. Clinical performance of direct composite restorations for treatment of severe tooth wear. *J Adhes Dent.* 2011; 13: 585–93.
39. 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.
40. Bartlett D, Sundaram G. An up to 3-year randomized clinical study comparing indirect and direct resin composites used to restore worn posterior teeth. *Int J Prosthodont.* 2006; 19: 613–7.
41. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J.* 2012; 57: 2–10.
42. Edelhoff D, Schweiger J. CAD/CAM tooth-colored splints for the esthetic and functional evaluation of a new vertical dimension of occlusion. *Quintessence Dental Technician Year book* 2014; 37: 1610–23.
43. 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.
44. Poyser NJ, Porter RW, Briggs PF et al. The Dahl Concept: past, present and future. *Br Dent J.* 2005; 198: 669–76.
45. Hamburger JT, Opdam NJ, Bronkhorst EM et al. Clinical performance of direct composite restorations for treatment of severe tooth wear. *J Adhes Dent.* 2011; 13: 585–93.
46. Opdam N, Skupien JA, Kreulen CM et al. Case Report: A Predictable Technique to Establish Occlusal Contact in Extensive Direct Composite Resin Restorations: The DSO-Technique. *Oper Dent.* 2016; 41(Suppl 7): S96–108.
47. Ramseyer ST, Helbling C, Lussi A. Posterior Vertical Bite Reconstructions of Erosively Worn Dentitions and the "Stamp Technique" – A Case Series with a Mean Observation Time of 40 Months. *J Adhes Dent.* 2015; 17: 283–9.
48. Gu th JF, Almeida E Silva JS, Ramberger M et al. Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *J Esthet Restor Dent.* 2012; 24: 310–8.
49. Opdam N, Frankenberger R, Magne P. From "Direct Versus Indirect" Toward an Integrated Restorative Concept in the Posterior Dentition. *Oper Dent.* 2016; 41(Suppl7): S27–34.

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

Artikkelen har gjennomgått eksternt faglig vurdering.

*Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, et al. Europæisk konsensus omkring guidelines for behandling. *Nor Tannlegeforen Tid.* 2018; 128: 572–80.*