



Översikt. Del av den nordiska artikelserien Keramer. Godkänd för publicering den 1 juli 2018. Artikeln är översatt från danska av Cecilia Hallström, Köpenhamn, Danmark.

# Keramer i krävande kliniska situationer

**Bettrehabilitering på unga patienter med utvecklings- och mineraliseringsstörningar som amelogenesis imperfecta, hypodonti och oligodonti är en stor utmaning för tandvården. Keramiska material kan användas som tandersättningsmaterial i såväl de tand- som implantatstödda rekonstruktionerna, men valet av restaureringstyp kan vara svårt, där önskemålet är både lång livslängd och optimal estetik. I artikeln presenteras några patientfall från specialkliniken för oral rehabilitering vid Tandlægeskolen i Köpenhamn.**

En av de stora utmaningarna inom reparativ tandvård är rehabilitering av den unga patienten med komprometterande dentala funktioner inkluderande tuggfunktion och ocklusionsstabiliserande, psykosociala och estetiska funktioner. Behandlingsmålet för patienter med dentala utvecklingsstörningar är hållbara tandersättningar som har optimal estetik och som har uppnåtts genom användande av de minst invasiva preperationsteknikerna.

Det finns genetiska sjukdomar och syndrom som påverkar tandutvecklingen. Amelogenesis imperfecta (AI) påverkar bildningen av emaljen medan dentinogenesis imperfecta (DI) primärt påverkar dentinbildningen, vid båda tillstånden har störningar i bildningen av förbindelsen mellan emalj och dentin observerats. Andra ärftliga tillstånd resulterar i hypodonti, då enstaka tänder inte har anlagts, eller oligodonti, då mer än sex tandanlag saknas. De kliniska utmaningarna skiljer sig åt beroende på diagnos, grad av utvecklingsstörning och patientens psykologiska reaktion på tandutvecklingsstörningen.

## AMELOGENESIS IMPERFECTA (AI)

AI kan klassificeras utifrån fenotyp, och utmaningarna vid restaurationer kan variera mycket beroende på denna samt på den enskilda patientens psykiska reaktion (tabell 1).



## Författare

**Mette Moeslund** (bild), tdl, klinisk lärare, Odontologisk institut, Afd for oral rehabilitering, Tandlægeskolen, Det sundhedsvidenskabelige fakultet, Københavns universitet, Danmark. E-post: mmoe@sund.ku.dk

**Klaus Gotfredsen**, odont dr et lic odont, prof, Odontologisk institut, Afd for oral rehabilitering, Tandlægeskolen, Det sundhedsvidenskabelige fakultet, Københavns universitet, Danmark.

**Tabell 1.** Vanliga utmaningar vid restaurering av tänder med amelogenesis imperfecta

Psykologiska utmaningar
Hypersensibla tänder
Tandmissfärgningar
Bristfälliga förutsättningar för emaljbindning
Hög risk för devitalisering av pulpa
Begränsat utrymme mellan tänder
Förlust av betthöjd (reducerad vertikal ocklusal dimension)
Öppet bett

Tänderna kan vara mycket känsliga för kyla och värme, speciellt vid den hypomineraliserade och den hypomaturerade formen av AI [1]. Tändernas hypersensitivitet påverkar inte bara patienten i vardagen utan också behandlingsmöjligheterna, och ofta är det nödvändigt att ganska tidigt behandla tänderna med resin och komposit för att reducera känsligheten hos enskilda tänder. Hypersensitiviteten kan också leda till dålig munhygien med ökad risk för karies och gingivit. En rå och oregelbunden emaljyta ökar teoretiskt också biofilmens ansamling på tandytorna.

Ojämheter på emaljytan kombinerat med missfärgning av tänderna är ofta de första tydliga tecknen på AI, och missfärgningen kan variera från gulaktig till gulaktigt brun beroende på emaljtjocklek, emaljmineraliseringsdefekter och grad av translucens. Tändernas utseende kan i hög grad påverka de unga patienterna, det är därför viktigt att tandläkaren tidigt försöker åtgärda det. En försämrad bindning av resin och komposit till emalj finns beskriven och förklaras av högre proteininnehåll och en förändrad etsrelief hos AI-emaljen jämfört med hos normal

**”De kliniska utmaningarna skiljer sig åt beroende på diagnos, grad av utvecklingsstörning och patientens psykologiska reaktion på tandutvecklingsstörningen.”**

emalj [2]. Dessutom verkar det lägre mineralinnehållet i flera av AI-fenotyperna påverka bindningsstyrkan hos resin och därigenom också för ett flertal kompositcement [3].

Tunn eller saknad emalj leder också ofta till att avståndet minskar mellan tänderna. Detta försvårar kronpreparation och kräver dessutom att de kronor som framställs endast har ett ganska tunt lager material. Det kortare avståndet mellan tänderna försvårar också avtryckstagning samt ökar risken för skador på såväl de preparerade tänderna som på granntänderna [4]. Det kan också resultera i underkonturerade preparationer och överkonturerade kronor.

Den mest fruktade komplikationen är devitalisering av tänderna. Förutom den defekta emaljen påverkas också risken för pulpaskador av att inget sekundärt dentin bildas och att pulparummen ofta är stora. Om inte hänsyn tas till dessa faktorer ökar risken för preparationsskador. Dessutom kräver keramiska material, för att reducera frakturnrisken, en viss materialjocklek som kan vara svårt att få rum med. Slutligen är det vanligt med en sänkning av den vertikala dimensionen, vilket kan leda till stora utmaningar och kräva att betthöjden ökas så att rekonstruktionsmaterialet får plats [4].

**Fall med amelogenesis imperfecta**

Flera av utmaningarna med rekonstruktionerna kan åskådliggöras i ett AI-fall (figur I-IV). AI blev diagnostiserat vid barntandvården i Danmark och förutom missfärgning av tänderna innefattade det uttalande besvär med hypersensibilitet, vilket resulterade i att man vid barntandvården tidigt började behandla med kompositfyllningar, resin, fluoridapplicering och intensiv munhygieninstruktion.

Eftersom emaljbindningen var försämrad fick patienten byta ut kompositfyllningarna ett flertal gånger under den tid som hon gick till barntandvården, och när hon var redo för ortodontisk korrektion av bettfelet var *compliance* reducerad och patienten uteblev från den planerade ortodontibehandlingen. Patienten var utmattad och trött på tandbehandlingen som inte omedelbart ledde till någon förbättring av hennes utseende.

Detta ledde till en ny rehabiliteringsplan, som innebar att behandlingen med ortodontiapparat ströks. I stället gjordes en kirurgisk kronförlängning av tänderna (figur II) och keramiska kronor utfördes i ett läge med förhöjd betthöjd (figur III) då patienten var 17 år och, bedömt utifrån hennes beräknade slutlängd och handröntgen, hennes tillväxt var avslutad.



**Figur I.** Bett med amelogenesis imperfecta (hypoplastisk typ) som behandlats med kompositrestaureringar i barntandvården.



**Figur II.** Kirurgisk kronförlängning av överkäkständer.



**Figur III.** Betthöjning med 4 mm, åskådliggjord med en vaxmodellering av det tilltänkta slutresultatet.



**Figur IV.** Före (överst) och efter (underst) oral rehabilitering med litiumdisilikatbaserade kronor (IPS e.max® Press), cementerade med adhesivt (Multilink®) cement.





Figur V. En 25-årig pojke med agenesi av 15, 13, 12, 22, 23, 24, 25 och 37, 35, 34, 44, 45, 47.



Figur VI. Implantat placerade i regionerna 14, 12, 23, 25, 34, 35, 44, 45.

**”Oligodontifallen ... innebär stora utmaningar och samordningen mellan de behandlande tandläkarna är avgörande för behandlingsresultatet.”**

### HYPODONTI OCH OLIGODONTI

Patienter som har genetiskt orsakad avsaknad av tänder som kan leda till funktionsnedsättning behandlas vid regionala center i Danmark. Den inledande behandlingen utförs dock i den kommunala barntandvården i samarbete med den lokala ortodontisten och en tandläkare vid det regionala centret. De flesta patienter behandlas primärt med tandreglering, men för de patienter där behandling med keramiska kronor anses nödvändig utförs dessa så sent som möjligt med hänsyn till patientens tillväxt och *compliance*.

Oral rehabilitering med implantatstödda rekonstruktioner är den vanligaste behandlingen, eftersom man som utgångspunkt inte vill skada de kvarvarande tänderna och då platstillgång samt placering av implantat har visat sig vara avgörande för ett lyckat resultat [5]. Oligodontifallen, då minst sex tandanlag förutom visdomstånd saknas, innebär stora utmaningar och samordningen mellan de behandlande tandläkarna är avgörande för behandlingsresultatet [5].

De permanenta tandanlagen medför ofta en kraftig atrofi av pars och processus alveolaris, vilket innebär att det finns stort behov av benuppbyggnad innan implantaten kan installeras. En central fråga är hur många implantat som ska installeras för att avlasta de keramiska rekonstruktionerna och vilka material som ska användas.

### Fall med oligodonti

För att illustrera ett oligodontifall visas en 25-årig man där man lyckades bevara många av de primära tänderna ganska länge (figur V). Patientens tidigare behandling har begränsats till ortodontisk hopflyttning av 11, 21, vilka också har byggts på med komposit samt retinerats med en palatinal metalltråd (figur VI).

Utgångspunkten är att avvakta implantatbehandlingen så länge som möjligt, eftersom undersökningar har visat att implantatstödda konstruktioner inte håller i evighet. Dessutom är komplikationsförekomsten hos implantatstödda konstruktioner högre än hos tandstödda [6].



**Figur VII.** Implantatunderstödda broar 14, 13, 12 och 22, 23, 24, 25 samt kronor 34, 35 och 44, 45 i porslinsveneered Co-Cr, medan kronorna 11 och 21 är i litiumdisilikat (IPS e.max® Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). On-lays på 36 och 46 framställda i monolitisk traditionell zirkonia (NexxZr™, Sagemax, USA).



**Figur VIII.** Samma som i figur VII men sett från sidan före (överst) och efter (underst) behandling med tandfärgade kronor och broar.

I detta fall fungerade efter hand de primära tänderna så dåligt att en mer omfattande behandling blev nödvändig. Patienten fick först en provisorisk protes i akryl som immediatersättning för de primära tänderna i överkäken. Protesen utformades och justerades i anslutning till implantatinstallationerna.

För att ersätta de 13 tandagenesierna görs bedömningen att man kan begränsa antalet implantat till två i varje kvadrant (figur VII) genom att framställa implantatunderstödda metallkeramiska skruvretinerade broar: 14, 13, 12 och 22, 23, 24, 25 samt kronor 34, 35 och 44, 45 (figur VIII).

Alla konstruktionerna i överkäken framställs i Co-Cr med fasader i Duceram Kiss-porslin från Degudent. I underkäken är de implantatunderstödda kronorna en skruvcementerad lösning där porslinet cementerats extraoralt på Cares Ti-distanser som förbehandlats med Rocatec och MonoBond plus och därefter cementerats med Multilink Hybrid Abutment HO från Ivoclar.

Orsaken till att metallkeram valdes framför hel-

keram var broarnas kurvatur och extensionsledet i regio 22 mesialt om implantatet som installerats i position 23. Såväl kurvatur som extensionsled leder till ökat moment på konstruktionen. För att få tillräcklig höjd i approximalområdena och tillräckligt med tandersättningsmaterial gjordes en betthöjning på 3–4 mm i fronten. Initialt byggdes 11 och 21 lingualt och 36 och 46 ocklusalt på med komposit och därefter anpassades akrylprotesen. Efter sex månader preparerades 11 och 21 för kronor. Dessa gjordes i litiumdisilikat (IPS e.max® Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) och cementerades med Multilink® Automix. Cementeringen föregicks av en invändig behandling av litiumdisilikatkronorna med 5 procent vätefluorsyra i 20 sekunder och sköljdes noggrant med vatten och torkades, därefter behandlades de under 60 sekunder med Monobond® Plus.

Tandpreparationerna behandlades med Multilink® Primer A/B i 30 sekunder. På 36 och 46 gjordes i traditionell monolitisk zirkonia (NexxZr™, Sagemax, USA) on-lays som cementerades med



”... man ska vara speciellt försiktig med användning av keramiska distanser vid implantat med liten diameter.”



Figur IX. Hypodonti och elongerad antagonist med påföljande platsbrist för kronframställning i regio 43.



Figur X. Implantatunderstödda kronor framställda i polykristallin zirkonia med påbränt fältspatsporlin och cementerade på Atlantis™-distanser.

Variolink® *transparent*. *On-lays* sandblästrades hos tekniker och förbehandlades också med Monobond® Plus före cementering.

Detta fall är ett exempel på användning av ganska många keramiska material på samma patient med behov av olika typer av protetiska rekonstruktioner.

#### Fall med hypodonti

Även om komplexiteten i behandlingarna ökar med stigande antal saknade tänder, är det inte självklart vilka material som bör användas i fall där endast en enskild tand ska ersättas.

Som exempel på detta visas här ett fall där tandanlag saknas i regio 43 och ett implantat med läkdistanter har installerats i regio 43 (figur IX). Antagonisten uppvisar lätt elongation och begränsar därigenom den vertikala dimensionen och utrymmet för det keramiska materialet. Patienten önskar den estetiskt mest optimala behandlingen som har en god prognos. Vad ska vi välja? Första frågan är om distanstypen ska vara metallisk eller keramisk?

Vi har gjort korttidsuppföljningar av keramiska distanser vid singeltandersättningar och har lika goda resultat för dessa som för metalldistanser [7, 8]. Senare studier med upp till tolv års uppföljning av keramiska distanser rapporterar dock, i motsats

till våra studier, 7–18 procent frakturer av zirkonia-distanser [9, 10].

Detta stöds av en prospektiv femårsstudie där det understryks att man ska vara speciellt försiktig med användning av keramiska distanser vid implantat med liten diameter [11]. Även i situationer med begränsat utrymme, som i det visade exemplet, kan det vara kritiskt att använda distanser i zirkonia [12].

Huruvida man ska välja en cementerad eller skruvad krona är beroende på konstruktionen. Medan vi vid broar om möjligt alltid använder skruvretinerade konstruktioner är det mera varierande vid singeltandersättningar. Även om det har rapporterats flera biologiska komplikationer, speciellt som en följd av cementöverskott kring implantatunderstödda cementerade singeltandersättningar [13, 14], har man i en systematisk översikt som jämförde de två typerna av konstruktioner funnit påtagligt högre förekomst av tekniska komplikationer hos skruvretinerade singeltandersättningar än hos cementerade [15]. I vårt presenterade fall valdes en cementerad skiktad zirkoniakrona (figur X), som oftast ger ett bra estetiskt resultat men där en del studier indikerar att chipping i ytskiktsporslinet är vanligt [16]. Det har drivit på utvecklingen av monolitiskt, translucert zirkonia utan behov av ytskiktsporslin, men för dessa material saknas fortfarande långtidsstudier *in vivo*.

#### OMNÄMNANDE

Tandläkare Lennart Jacobsen, Specialklinikken i oral rehabilitering, Tandlægeskolen, Köpenhamn, har utfört behandlingen av det presenterade AI-fallet och tackas för bildmaterialet. Simon Storgård Jensen har utfört implantatoperationerna på patienterna med agenesi. Lars Pallesen har utfört den kirurgiska kronförlängningen på AI-patienten. CCDent (København, DK), Bruuns Dental (København, DK) och Elysee Dental (Aarhus, DK) har utfört de tandtekniska arbetena.

#### ENGLISH SUMMARY

*Ceramic in challenging clinical situations*  
Mette Moeslund and Klaus Gotfredsen  
*Tandläkartidningen* 2019; 111 (3): 64–9

Young adult patients with severe developmental or mineralisation disturbances are rehabilitated in the Danish public health service at two centers, one in Aarhus and one in Copenhagen. Two major goals are longevity and optimal esthetic outcome. The choice of ceramic materials and the degree of evidence required for the outcome of the ceramics will be discussed based on three cases with different clinical challenges. ●



## Referenser

1. Pousette Lundgren G, Wickström A, Hasselblad T, Dahllof G. Amelogenesis imperfecta and early restorative crown therapy: an interview study with adolescents and young adults on their experiences. *PLoS One* 2016; 11: e0156879.
2. Saroglu I, Aras S, Oztas D. Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Oral Dis* 2006; 12: 305–8.
3. Faria-e-Silva AL, De Moraes RR, Menezes Mde S, Capanema RR, De Moura AS, Martelli H Jr. Hardness and microshear bond strength to enamel and dentin of permanent teeth with hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Int J Paediatr Dent* 2011; 21: 314–20.
4. Patel M, McDonnell ST, Iram S, Chan MF. Amelogenesis imperfecta – lifelong management. Restorative management of the adult patient. *Br Dent J* 2013; 215: 449–57.
5. Worsaae N, Jensen BN, Holm B, Holsko J. Treatment of severe hypodontia-oligodontia – an interdisciplinary concept. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 473–80.
6. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 6: 22–38.
7. Hosseini M, Worsaae N, Schiodt M, Gotfredsen K. A 1-year randomised controlled trial comparing zirconia versus metal-ceramic implant supported single-tooth restorations. *Eur J Oral Implantol* 2011; 4: 347–61.
8. Hosseini M, Worsaae N, Schiodt M, Gotfredsen K. A 3-year prospective study of implant-supported, single-tooth restorations of all-ceramic and metal-ceramic materials in patients with tooth agenesis. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 1078–87.
9. Ferrari M, Tricarico MG, Cagidiaco MC, Vichi A, Gherlone EF, Zarone F et al. 3-year randomized controlled prospective clinical trial on different CAD-CAM implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016; 18: 1134–41.
10. Fabbri G, Fradeani M, Dellificorelli G, De Lorenzi M, Zarone F, Sorrentino R. Clinical evaluation of the influence of connection type and restoration height on the reliability of zirconia abutments: a retrospective study on 965 abutments with a mean 6-year follow-up. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017; 37: 19–31.
11. Nilsson A, Johansson LA, Lindh C, Ekfeldt A. One-piece internal zirconia abutments for single-tooth restorations on narrow and regular diameter implants: a 5-year prospective follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19: 916–25.
12. Sailer I, Asgeirsson AG, Thoma DS, Fehmer V, Aspeltund T, Özcan M et al. Fracture strength of zirconia implant abutments on narrow diameter implants with internal and external implant abutment connections: a study on the titanium resin base concept. *Clin Oral Implants Res* 2018 Apr; 29 (4): 411–23.
13. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2013; 24: 71–6.
14. Kappel S, Eiffler C, Lorenzo-Bermejo J, Stober T, Rammelsberg P. Undetected residual cement on standard or individualized all-ceramic abutments with cemented zirconia single crowns – a prospective randomized pilot trial. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27: 1065–71.
15. Sailer I, Muhlemann S, Zwahlen M, Hammerle CH, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 Suppl 6: 163–201.
16. Zembic A, Philipp AO, Hammerle CH, Wohlwend A, Sailer I. Eleven-year follow-up of a prospective study of zirconia implant abutments supporting single all-ceramic crowns in anterior and premolar regions. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17 Suppl 2: e417–26.

# Forskare? Vill du bidra med en **vetenskapsartikel**?

SÄND DITT MANUSKRIFT FÖR BEDÖMNING TILL:

**Tandläkartidningen**

Box 1217, 111 82 Stockholm  
manus@tandlakartidningen.se  
08-666 15 00



**Tandläkar**  
tidningen