

Marit Øilo og Christian Schriwer

Dentale keramer – estetikk og klinisk anvendelse

Vi har mange ulike keramer som egner seg for tannrestaureringer. Brukt rett, kan disse gi svært gode resultater både estetisk og funksjonelt med god langtidsprognose. Denne artikkelen tar for seg når man skal benytte de ulike materialene og hva man bør ta hensyn til ved valg av materiale.

Det finnes en lang rekke ulike keramiske materialer å velge blant, men det er en utfordring å vite hvilket materiale en skal velge i de ulike kliniske tilfellene. Ulike typer dentale keramer har svært forskjellige egenskaper, og de må behandles forskjellig. Kunnskap om de ulike materialene og deres egenskaper er derfor av avgjørende betydning for klinisk suksess. Utviklingen går raskt, og tannleger og tanntekniker bør holde seg kontinuerlig oppdatert for å gi pasienten best mulig terapi.

Materialvalg

Dentale keramer i kroner og broer blir utsatt for både trykk- og strekk-krefter. Keramer er mest følsomme for strekkbelastning og for å unngå frakturer, bør en så langt som mulig minimere dette. Endelig valg av materiale må baseres på en grundig anamnese og en kartlegging av pasientens ønsker og behov. Om pasienten har svært høye estetiske krav, vil man som regel akseptere anvendelse av mekanisk svakere materialer. Andre pasienter vil akseptere fargeavvik eller mangel på naturlig translusens, så lenge restaureringene gir god tyggefunksjon og holdbarhet (figur 1).

Forfattere

Marit Øilo, førsteamanuensis, PhD, spesialist i oral protetikk. Institutt for klinisk odontologi, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

Christian Schriwer, PhD-stipendiat, spesialist i oral protetikk. Institutt for klinisk odontologi, Det medisinsk-odontologiske fakultet, Universitetet i Bergen

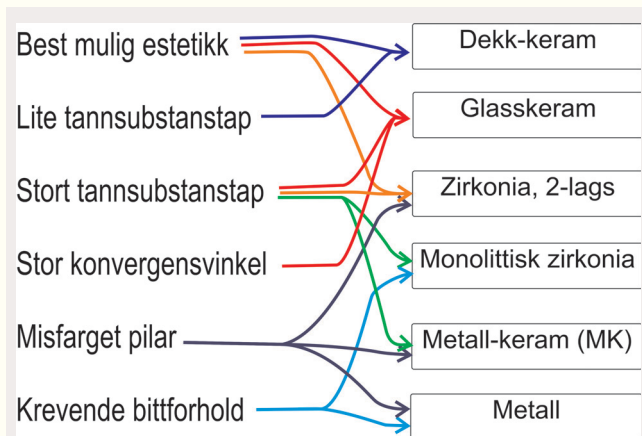
Artikkelen ble først trykket på dansk i Tandlægebladet nr. 12 i 2016.

Fortenner med små skader eller avvik i form eller farge, som ikke kan erstattes tilfredsstillende med kompositt, kan med fordel restaureres med tynne fasetter eller skallkroner i dekk-keram, som bondes fast til den preparerte overflaten (figur 2). Dette krever lite fjerning av tannsubstans og gir estetiske erstatninger med relativt god prognose så lenge kraftbelastningen på restaureringen ikke er for stor. En rekke kliniske studier på fasetter og skallkroner viser gode langtidsresultater (1, 2). Ved mange prosedyrer innen odontologi har operatøren stor påvirkning på resultatene (3).

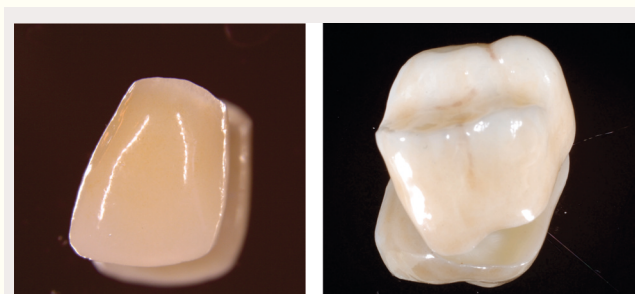
Tenner med større skader eller med høyere belastning kan med fordel erstattes med sterkere keramer, som blandingsfasekeramer (eks: e-max® eller InCeram®) eller polykrystalline keramer som zirkonia (for eksempel Lava™ Zirconia, Procera® Zirkonia, Prettau® zirconia, Denzir® eller BruxZir®) (1, 4). Dette krever mer plass til kronematerialet, og som regel vil det bety at man må fjerne mer tannsubstans. Intrakoronale restaureringer i keramiske materialer, som innlegg med og uten kuspedecke, benyttes ofte på tross av at tannleger benytter stadig mer kompositter også i store kaviteter (5–7). Noe av dette skyldes trolig økningen i antall «chairside» fresemaskiner på tannklinikker. Det er også mulig at tannleger opplever det som vanskelig å utforme optimale approssimale kontaktpunkter med kompositt i store kaviteter. Videre er det blitt en økt bevissthet rundt problemene med å herde kompositt i dype approssimale kasser med vanskelig tilgang for herde-

Hovedbudskap

- Dentale keramer til fasader, innlegg, kroner og broer er evidensbasert og god terapi.
- I situasjoner der estetikken er viktig, er det mest hensiktsmessig å benytte et materiale som kan imitere tannsubstansen best mulig. I andre situasjoner er styrke og funksjon mest avgjørende.
- Komplikasjoner kan i stor grad unngås ved korrekt materialvalg og -håndtering.



Figur 1. Oversikt over faktorene som påvirker materialvalget til enkle kroner.



Figur 3. To typer zirkoniakroner med ulik estetikk. En 2-lagskrone med estetisk dekk-keram til venstre og en monolittisk zirkoniakrone uten dekk-keram til høyre. Kronen til høyre er kun glaseret i synlige partier for bedre estetikk.

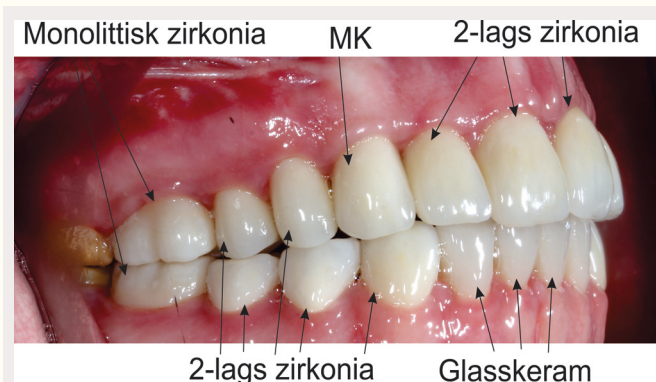
lampen (8, 9). Innlegg kan være et godt alternativ i slike kasus (10).

Blandingsfasekeramer og zirkonia kan benyttes både som to-lagskroner og monolittiske kroner, altså kroner som består av bare ett materiale gjennom hele konstruksjonen også kalt full-konturkroner. I to-lagskroner dekkes kjernekeramet av et amorft keram for å forbedre estetikken. Dersom man skal lage en krone i to lag, krever dette mer plass enn en monolittisk krone. Det er imidlertid ikke nødvendig å ha optimal estetikk annet enn i synlige områder. En kan dermed spare tannsubstans ved å preparere mindre dypt i ikke estetiske områder, og kun ha estetisk dekk-keram bukkalt.

Ved begrenset gjenværende tannsubstans kan det være nødvendig å benytte seg av adhesivretensjon og forsterkede keramer dersom substansstapet begrenser retensjonsarealet, som for eksempel ved store kuspefrakturer. Ved tannslitasje er det ofte mulig å preparere steile konvergensvinkler med tilstrekkelig retensjonsareal dersom kronehøyden ikke er for lav. Disse pasientene har ofte problemer med at dekk-keramet frakturerer av (chipping), dersom tennene restaureres med metall-keramiske restaureringer eller 2-lags zirkonia-kroner. I disse tilfellene kan monolittisk zirkonia være løsningen (figur 3) (11). I enkelte kasus



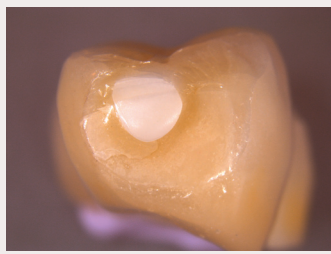
Figur 2. Ulike keramiske restaureringer. To pasienter behandlet med adhesivretinerte restaureringer på ulik indikasjon. Pasient med etseskader i overkjevens front før (A) og etter (B) behandling med adhesivretinerte skallkroner. Skadene på lateraler og hjørnetenner er bygget opp med kompositt. Pasient med misfarginger på sentralene (C) er restaurert med fasetter (D).



Figur 4. Individuell pasientbehandling. En pasient med svært destruerte tenner på grunn av amelogenesis imperfekta er restaurert med 24 enkeltkroner. I overkjevens front er det valgt translusent zirkonia som kjernemateriale for 2-lagskroner. I underkjevens front var tennene mindre skadet, så disse er restaurert med adhesivretinert glasskeram (e.max®, Ivoclar Vivadent). Hjørnetennene i overkjeven var svært destruert og hadde lite gjenværende emalje. Disse ble restaurert med MK-kroner for å få tilstrekkelig styrke og retensjon. Premolarene er restaurert med 2-lags zirkoniakroner i tradisjonell hardmaskinert zirkonia (Denzir®). Første molare er restaurert med monolittisk mykmaskinert zirkonia for å minimere behovet for beslipning (BruzZir®). Andre molar er ubehandlet og viser utseendet på pasientens tenner før behandling.

kan det være hensiktsmessig å benytte mange ulike typer kroner for å oppnå godt resultat (figur 4).

Når det gjelder broer, er det større usikkerhet med hensyn til indikasjon og klinisk funksjon. I fronten kan forsterkede keramer eller 2-lags zirkoniarestaureringer benyttes. Begge disse restaureringstypene kan vise til rimelig gode kliniske resultater (12). Frakturer, kroneløsning og sekundærkaries er hovedproblemene. Da man først tok i bruk zirkonia som dentalt keram, fantes det ikke nok kunnskap om hvordan og hvilket dekk-keram som skulle benyttes. Resultatet ble mye «chipping» i de tidlige studiene med zirkoniarestaureringer (12). Samtlige av disse studiene var basert på små broer i sidesegmentene. Derfor vil alle store sammenlignede studier rapportere uakseptabelt høye komplika-



Figur 5. Eksempel på en zirkonia-bro som har frakturert i klinisk bruk. Det er åpenbart at bindeleddet er underdimensjonert for en bro i sidesegmentet.

frakturert viser som regel at bindeleddene har vært underdimensjonert (figur 5) (13). Det er ennå ikke klart hvor lange broer som er forsvarlig, eller om en kan lage buede helkeramiske broer.

Preparering og kronedesign

Preparering for skallkroner og fasetter bør være så minimal som mulig. En grunn konkavpreparering (chamfer) letter fremstillingen for tanntekniker og det forenkler sementeringsprosedyren for tannlegen. En bør alltid etterstrebe å beholde prepareringen i emalje og heller vurdere om en kan bygge tennene litt ut fremfor å slippe vekk tannsubstans. Ved behov for fargejusteringer må man imidlertid oftest fjerne mer tannsubstans for at tanntekniker skal få tilstrekkelig rom for det keramiske materiale.

Analysen av kroner og broer som har frakturert i klinisk bruk, viser at det er kronekanten som er det svakeste punktet når det gjelder totalfraktur, men at «chipping» starter okklusalt (14–18). «Chipping» starter som regel ved en skade i dekk-keramet (14,

sjonsrater for helkeramiske broer. Nyere studier derimot, der en benytter rett type dekk-keram, anatomisk form på kjernestrukturen som gir understøttelse for dekk-keramet og rett nedkjølingshastighet under påbrenning, viser vesentlig høyere suksessrater. Dessverre er det få slike studier, og de har kort oppfølgingstid. Zirkonabaserte broer som har total-

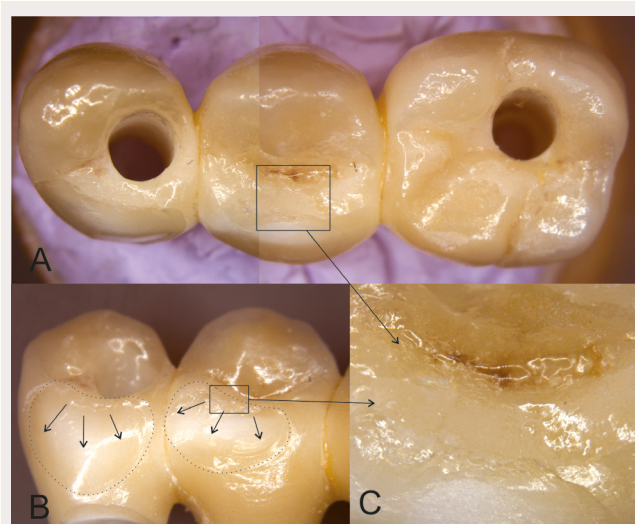
19). Skaden kan ha oppstått på grunn av traumatisk okklusjon eller beslipning uten tilstrekkelig etterpolering (figur 6). Dersom det oppstår strekkspenninger i kronekanten vil dette kunne lede til totalfraktur og tap av kronen. Spesielt tynne eller defekte kronekanter vil øke frakturrisikoen. Det er vist at en kan oppnå høyere styrke ved å jevne ut kronekantene for å unngå store nivåforskjeller på prepareringsgrensene samt ved å ha tykkere materiale i kronekanten, som et cervicalt bånd av zirkonia uten dekk-keram (11, 20–24). Dette må imidlertid utføres slik at både pulpa og gingivalpapillen ivaretas.

Grunn konkavpreparering egner seg for amorfe dekk-keramer og monolittiske zirkoniakroner og en moderat konkavpreparering for forsterkede keramer og 2-lags zirkoniakroner (figur 7). Konkavpreparering kan gjerne være dypere i synlige områder enn approssimalt og oralt for å ivareta både estetikk og biologisk på best mulig måte. Kronekanten bør være så jevn og glatt som mulig for å hindre at ujevnheter gir opphav til stresskonsentrasjoner.

Sementering

Keramer med glassfase

Sementering av keramiske kroner med glassfase bør gjøres med en translusent/tannfarget sement. Dette bør være adhesivsment, og bruksanvisningen bør følges (25). Tanntekniker skal forbehandle kronen med flussyre. Ved forurensning ved innprøving kan restaureringen renses med vanlig klinisk etsegel (35 % fosforsyre), skylles godt og dehydreres med absolutt alkohol før silanisering. Flussyre bør unngås da dette innebærer stor helserisiko ved kontaminering på hud, slimhinner og i øyne. Silan bør påføres rett før sentering for å oppnå bedre kjemisk binding mellom resinsement og keramet (26). I tillegg øker påføringen av silan vætbarheten ved å øke overflateenergien på keramet, slik at resinsementen flytter bedre inn i ujevnheter fra etsebehandlingen. Forskning pågår for å forbedre bindingen ytterligere, samt for å forsøke å finne mindre risikofylte metoder enn flussyre-etsing for å oppnå etsereleff. Tannen forbehandles som ved vanlig bonding.



Figur 6. «Chipping». Eksempel på en implantatbro der det er «chippet» av mange større eller mindre stykker av dekk-keramet, sett okklusalt fra (A) og sett palatinalt fra (B). Frakturanalysen viser at bruddet har startet ved områder med traumatisk okklusjon eller hvor okklusjonen er justert uten etterpolering (C). Området på okklusalflaten angitt med sorte rammer i A og B.



Figur 7. Eksempel på en premolarpreparering med en moderat konkavpreparering (chamfer) for en 2-lags zirkoniakrone. Prepareringsgrensen er jevn og uten brå nivåforskjeller i kronehøyden.

Zirkonia

Sementering av zirkoniabaserte restaureringer bør gjøres med en translusent/tannfarget sement dersom tannen er synlig. Dette kan være en glassionomersement eller resinbaserte adhesivsementer. Sinkfosfatsement kan benyttes til kroner og broer i ikke-synlige områder og dersom retensjonsarealet er tilstrekkelig stort.



Figur 8. To etsebroer av zirkonia festet på henholdsvis 32 og 42 på grunn av agenesier (sett i speil). Bildet er tatt ved kontroll, 18 måneder etter sementering. Pasienten har påleiring av tannstein rundt pilartennene, men er ellers meget tilfreds med både estetikk og funksjon. Tidligere etsebroer i metall har løstnet mange ganger, disse var riktignok fremstilt i ett stykke og ikke som to separate broer.

Bonding av zirkonia har lenge vært debattert, men mye tyder på at dette er oppnåelig også klinisk (27). Ved behov for adhesiv effekt av sementen, for eksempel ved lite retensjonsareal, må kronen forbehandles med lett sandblåsing med 2,5 bars trykk og Al₂O₃-partikler på 50 µm (27). Den bør ikke vaskes med fosforholdige syrer ettersom fosfor fra etsegelen kan tiltrekkes av zirkoniaoverflaten og dermed hindre kjemisk binding til monomerer i sementen. Restaureringen kan rengjøres med absolutt alkohol etter sandblåsing, helst i ultralydsbad i 3 minutter. Adhesivsementen bør ifølge flere inneholde MDP monomer (10-metakryloyloxydecyl-dihydrogenfosfat) for å oppnå kjemisk binding mellom resin og zirkonia (28). Tidligere var det bare ett sement-system som inneholdt MDP (Panavia™), men nå har mange ulike resinsementer større eller mindre mengder av denne monomeren. Det er flere publikasjoner som tyder på at den kjemiske bindingen mellom tann, resin og zirkonia gir god nok retensjon til sementering av etsebroer i zirkonia (figur 8) (27, 29, 30).

Konklusjon

Restaurering av destruerte eller manglende tenner med helkeramiske løsninger er veldokumentert og god terapi så lenge det gjøres riktig, ved rett indikasjon og at materialene håndteres rett.

English summary

Øilo M, Schriwer C.

Dental ceramics – Esthetics and clinical use

Nor Tannlegeforen Tid. 2017; 127: 392–6.

Many different dental ceramics are available. Used correctly, dental ceramics can be a very successful treatment both with regard to function and aesthetics. This paper addresses the factors influencing the choice of material and the precautions that are necessary when using dental ceramics

Referanser

- Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, et al. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I: Single crowns (SCs). *Dent Mater.* 2015; 31: 603–23.
- Layton DM, Clarke M, Walton TR. A systematic review and meta-analysis of the survival of feldspathic porcelain veneers over 5 and 10 years. *Int J Prosthodont.* 2012; 25: 590–603.
- Conrad HJ, Seong W-J, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2007; 98: 389–404.
- Øilo M, Kvam K. Dentale keramer – Typer og egenskaper. *Tandlægebladet.* 2016; 120: 1092–8.
- Kopperud S, Staxrud F, Espelid I, et al.: The Post-amalgam era: Norwegian dentists' experiences with composite resins and repair of defective amalgam restorations. *Int J Environment Res Publ Health.* 2016; 13: 441.
- Lægred T, Gjerdet NR, Johansson A, et al. Clinical decision making on extensive molar restorations. *Oper Dent.* 2014; 39: E231–40.
- Lægred T, Gjerdet NR, Johansson AK. Extensive composite molar restorations: 3 years clinical evaluation. *Acta Odontol Scand.* 2012; 70: 344–52.
- Hasler C, Zimmerli B, Lussi A. Curing Capability of Halogen and LED Light Curing Units in Deep Class II Cavities in Extracted Human Molars. *Oper Dent.* 2006; 31: 354–63.
- Tchorz J, Doll R, Wolkewitz M, et al. Microhardness of Composite Materials With Different Organic Phases in Deep Class II Cavities: An In Vitro Study. *Oper Dent.* 2011; 36: 502–11.
- Mangani F, Marini S, Barabanti N, et al. The success of indirect restorations in posterior teeth: a systematic review of the literature. *Minerva Stomatol.* 2015; 64: 231–40.
- Øilo M, Kvam K, Gjerdet NR. Load at fracture of monolithic and bilayered zirconia crowns with and without a cervical zirconia collar. *J Prosthet Dent.* 2016; 115: 630–6.
- Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, et al. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs. *Dent Mater.* 2015; 31: 624–39.
- Taskonak B, Yan J, Mecholsky JJ, Jr., et al. Fractographic analyses of zirconia-based fixed partial dentures. *Dent Mater.* 2008; 24: 1077–82.
- Moraguez OD, Wiskott HW, Scherrer SS. Three- to nine-year survival estimates and fracture mechanisms of zirconia- and alumina-based restorations using standardized criteria to distinguish the severity of ceramic fractures. *Clin Oral Investig.* 2015; 19: 2295–307.
- Zhang Z, Guazzato M, Sornsuwan T, et al. Thermally induced fracture for core-veneered dental ceramic structures. *Acta Biomaterialia.* 2013; 9: 8394–402.
- Øilo M, Hardang A, Ulsund A, et al. Fracture surface characterization of clinically failed all-ceramic crowns. *Eur J Oral Sci.* 2014; 122: 238–244.
- Øilo M, Quinn GD. Fracture origins in alumina crowns fractured during clinical function. *Dent Mater.* 2014; 30, Suppl 1: e13–e14.
- Øilo M, Gjerdet NR. Fractographic analysis of all-ceramic crowns: A study of 27 clinically-fractured crowns. *Dent Mater.* 2013; 29: e78–e84.
- Sailer I, Philipp A, Zembic A, et al. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Impl Res.* 2009; 20: 4–31.
- Øilo M, Kvam K, Reisegg K, et al. The effects of margin curvature on load at fracture of ceramic crowns. *Int J Prosthodont.* 2015; 28: 357–9.
- Øilo M, Kvam K, Gjerdet NR. Fracture strenght of different all-ceramic incisor crowns tested with a clinically relevant test method. *Eur J Oral Sci.* 2014; 122: 245–50.

22. Johansson C, Kmet G, Rivera J, et al. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide-stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odont Scand.* 2014; 72: 145–53.
23. Ambré MJ, Aschan F, von Steyern PV. Fracture Strength of Yttria-Stabilized Zirconium-Dioxide (Y-TZP) Fixed Dental Prostheses (FDPs) with different abutment core thicknesses and connector dimensions. *J Prosthodont.* 2013; 22: 377–82.
24. Larsson C, El Madhoun S, Wennerberg A, et al. Fracture strength of yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystals crowns with different design: an in vitro study. *Clin Oral Impl Res.* 2012; 23: 820–6.
25. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2003; 89: 268–74.
26. Tian T, Tsoi JK, Matinlinna JP, et al. Aspects of bonding between resin luting cements and glass ceramic materials. *Dent Mater.* 2014; 30: e147–62.
27. Kern M. Bonding to oxide ceramics—Laboratory testing versus clinical outcome. *Dent Mater.* 2015; 31: 8–14.
28. Wegner SM, Kern M. Long-term resin bond strength to zirconia ceramic. *J Adhes Dent.* 2000; 2: 139–47.
29. Papia E, Larsson C, du Toit M, et al. Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: A systematic review. *J Biomed Mater Res. Part B.* 2014; 102: 395–413.
30. Inokoshi M, De Munck J, Minakuchi S, et al. Meta-analysis of bonding effectiveness to zirconia ceramics. *J Dent Res.* 2014; 93: 329–334.

Adresse: Marit Øilo, IKO, Årstadveien 19, 5009 Bergen. E-post: marit.oilo@uib.no

Artikkelen har gjennomgått eksternt faglig vurdering.

Øilo M, Schriwer C. Dentale keramer – estetikk og klinisk anvendelse. *Nor Tannlegeforen Tid.* 2017; 127: 392–6.