



Autoreferat  
Godkänd för publicering 7 oktober 2014

# Ytbehandling av keramer kan öka bindningsstyrkan

**Olika tekniker för modifiering av oxidkeramers cementeringsyta har föreslagits för att möjliggöra adhesiv cementeringsteknik. Denna avhandling visar att ytmodifiering med glasmedium kan öka bindningsstyrkan mellan keram och cementsystem.**

Det pågår en ständig utveckling av dentala material avsedda för att ersätta förlorad tandsubstans. Särskilt intressanta är höghållfasta keramiska material, oxidkeramer, såsom yttriumoxidstabiliserad tetragonal polykristallinzirkoniumdioxid (Y-TZP). Förutom materialutveckling, är en av de större utmaningarna att få tandersättningar att sitta fast i munnen på ett vävnadsbesparande sätt.

Vid traditionell cementeringsteknik fås tandstödda ersättningar med vattenbaserade cement, vars vidhäftning dels är beroende av att tänderna slipas i syfte att skapa en geometrisk form för att åstadkomma makromekanisk retention, dels av ytstrukturen på tand och tandersättning som skapas under processen och utgör mikromekanisk retention. I kliniska situationer med otillräcklig makromekanisk retention kan det vara nödvändigt att använda adhesiv cementeringsteknik. En förutsättning för en tillförlitlig adhesiv bindning mellan tandersättning, cement och befintlig tand är mikromekanisk retention och resinbaserade cement som möjliggör en kemisk bindning. Det senare har visat sig vara svårt att uppnå för oxidkeramer. Olika tekniker för modifiering av oxidkeramers cementeringsyta har föreslagits för att möjliggöra adhesiv cementeringsteknik.

## ÖVERGRIPANDE MÅL

Övergripande mål med avhandlingsarbetet var att utveckla och utvärdera metoder för att modifiera polykristallina keramers yta och därigenom möjlig-

göra kombinerad mekanisk och kemisk bindning mellan oxidkeramer och adhesiva cementsystem.

Avhandlingen består av tre experimentella studier (delarbete I, II och IV) och en systematisk litteraturöversikt (delarbete III).

## DELARBETE I

I delarbete I utvärderades bindningsstyrkan mellan olika adhesiva cementsystem och en tätsintrad aluminiumoxidbaserad keram. Två av sex undersökta cementsystem uppvisade acceptabel bindning till aluminiumoxid, obehandlad eller sandbläst-

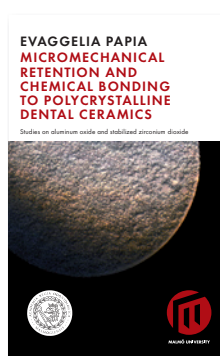


## Författare

**Evaggelia Papia**,  
dr odont vet, tandtekniker, Avd för materialvetenskap och teknologi, Odontologiska fakulteten, Malmö högskola.  
**E-post:** evaggelia.papia@mah.se

## Disputation

Den 9 maj 2014 försvarade tandtekniker Evaggelia Papia doktorsavhandlingen "Micromechanical retention and chemical bonding to polycrystalline dental ceramics" på Odontologiska fakulteten vid Malmö högskola. Fakultetsopponent var professor Claus Gotfredsen, Köpenhamns universitet. Huvudhandledare var docent och övertandläkare Per Vult von Steyern, Malmö högskola.



## Avhandlingen

kan laddas ner på  
<http://bit.ly/1t6XWRC>

rad yta. Valet av ytbehandling på oxidkeramen bör baseras på vilket cementsystem som ska användas.

#### DELARBETE II OCH IV

I delarbete II presenterades och utvärderades en ny framställningsteknik för att ytmodifiera Y-TZP, lämpad för adhesiv cementeringsteknik. Ytan på Y-TZP modifieras genom att inkorporera glaspartiklar på ytan som sedan avlägsnas genom etsning. Ytmodifieringen visar ökad mikrostruktur och högre bindningsstyrka jämfört med obehandlad Y-TZP. Metoden är patenterad och förhoppningen är att den i framtiden ska finnas tillgänglig för kliniskt bruk.

Uppföljning gjordes i delarbete IV med ytterligare ytanalyser och hållfasthetstest. En kemisk sammansättning av glas och monoklin fas identifierades och ytan på glasmodifierad Y-TZP visade på ökad ytråhet i jämförelse med obehandlad Y-TZP. Ytmodifieringen med glasmedium resulterade i lägre hållfasthet, som dock ökade i samband med cementering.

#### DELARBETE III

Den systematiska litteraturöversikten (delarbete III) av olika metoder för ytbehandling/modifiering av oxidkeramer och hur de bidrar till bindningen mellan oxidkeram och cement visar att det finns ett stort antal olika ytbehandlingar och ytmodifieringar. Indelningen av de olika ytbehandlingarna var: fabriksproducerad (obehandlad yta), slipad/polerad, blåstrad (till exempel sandblåstrad), ytmodifierad med olika typer av täckande lager, laser-, syra- och primerbehandlad.

Sandblåstring eller kiseltäckning av cementeringsytan kombinerad med primer utmärkte sig med högre värden på bindningsstyrkan, något som

dock ännu inte blivit bekräftat i kliniska studier.

Resultatet visar att det i nuläget inte finns någon ytbehandling som kan betraktas som universell. Valet av ytbehandlingar bör baseras på vilket material som ska användas, något som dock bör följas upp och bekräftas i kliniska studier.

#### SAMMANFATTNING

Sammanfattningsvis visar resultaten i avhandlingen att olika ytbehandlingar av oxidkeramer, i synnerhet ytmodifiering med glasmedium, kan öka bindningsstyrkan mellan keram och adhesivt cementsystem. All ytbehandling påverkar dock materialets egenskaper och slutligen tandersättningen. Det finns med andra ord utrymme för förbättringar.

Val av ytbehandling bör göras utifrån materialval, avseende keram och cementsystem.

**”Förutom materialutveckling, är en av de större utmaningarna att få tandersättningar att sitta fast i munnen på ett vävnadsbesparande sätt.”**

#### Delarbete

- I. Papia E, Vult von Steyern P. Bond strength between different bonding systems and densely sintered alumina with sandblasted surfaces or as produced. *Swed Dent J* 2008; 32: 35–45.
- II. Papia E, Zethraeus J, Ransbäck P-Å, Wennerberg A, Vult von Steyern P. Impaction-modified densely sintered yttria-stabilized tetragonal zirconium dioxide (Y-TZP): Methodology, surface structure and bond strength. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater* 2012; 100: 677–84.
- III. Papia E, Larsson C, du Toit Madeleine, Vult von Steyern P. Bonding between oxide based ceramics and adhesive cement systems: A systematic review. *J Biomed Mater Res Part B Appl Biomater* 2014; 102: 395–413.
- IV. Papia E, Jimbo R, Chrcanovic BR, Andersson M, Vult von Steyern P. Surface structure and mechanical properties of impaction-modified Y-TZP. *J Dent Mater* 2014; 30: 808–16.

Vill du bidra med en vetenskaplig artikel?

Hit sänder du ditt manuskript för bedömning:

Tandläkartidningen, Box 1217, 111 82 Stockholm

E-post: manus.tlt

@tandlakarforbundet.se

Telefon: 08-666 15 00