

Bindningsstyrka mellan protesbas och protestand beroende på framställningsteknik och åldring

Författare: Blanka Cronberg och Lina Rasho, Examensarbete Vt2024,
Tandteknikerprogrammet, Odontologiska fakulteten, Malmö universitet
Handledare: Andreas Kartassis och Evaggelia Papia

Bakgrund

Förlust av tänder kan orsaka bekymmer för många individer såsom försämrad fonetik, tuggfunktion och estetik. För att förbättra livskvaliteten relaterad till oral hälsa krävs möjlighet till tandvård, men kostnaden för behandlingar kan begränsa behandlingsalternativen. Avtagbara helproteser och delproteser används som ett populärt behandlingsalternativ och är även kostnadseffektiva jämfört med andra behandlingsalternativ.

Den konventionella tillverkningstekniken för avtagbara proteser involverar långa och tekniskt känsliga processer för materialhantering, uppväxning och tanduppsättning, samt inbäddning och polymerisation av varmpolymeriserad poly-metyl-metakrylat (PMMA). Denna process innebär en viss grad av termisk och polymerisationskrympning, vilket kan leda till att passformen mot slemhinnan inte blir optimal, samt att ocklusionen inte blir gynnsam för patienten. Vid fräsning av proteser sker ingen polymerisationskrympning. Disken för frästa proteser är för-polymeriserad och tillverkas under höga temperaturer och tryck, vilket leder till att materialet får högre densitet jämfört med den konventionella metoden och därmed kan ge en bättre passform. Mer än 40 procent av de som använder avtagbara proteser upplever åtminstone en slemhinneskada relaterad till protesen. Ett vanligt problem är skavsår, det vill säga röda eller vita sår som uppstår på grund av dålig passform, vilket ofta uppkommer när protesen är ny. Andra komplikationer är fraktur mellan protesbasen och akryltänder, vilket är en betydande utmaning när det gäller helproteser. Mellan 22% och 30% av reparationerna av helproteser görs på grund av att tänder lossnat från protesbasen.

Det digitala arbetsflödet blir allt vanligare, samtidigt som efterfrågan på olika resinmaterial för avtagbar protetik är stor. Dock är kunskaperna om materialegenskaper fortfarande begränsade. Framför allt finns det få undersökningar gällande hur stark bindningen mellan printade eller frästa protesbaser och tillhörande proteständer är.

Syfte

Studiens syfte var att utvärdera bindningsstyrkan mellan protesbas och protestand beroende på framställningsteknik med 3D-printning eller fräsning, och efter åldring.

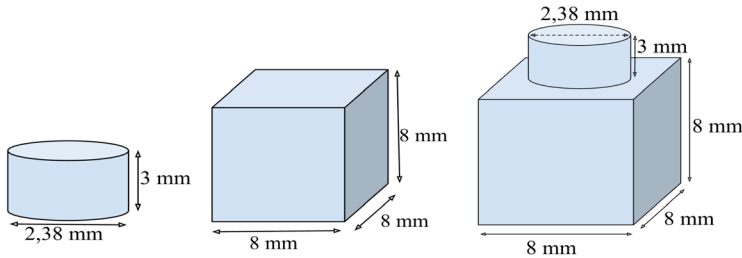
Frågeställning

Hur stark är bindningen mellan protesbas och protestand, beroende på framställningsmetoden, före och efter åldring?

Material och metod

Totalt framställdes 40 provkroppar (se Figur 1) varav 20 tillverkades genom 3D-printning (P) med

SprintRay EU (SprintRay GmbH, Iserlohn, Tyskland) och 20 genom fräsning (F) med Ivotion (Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein). Hälften av de frästa (TF) och 3D-printade provkropparna (TP), det vill säga 10 av varje, utsattes för 5 000 termocykler i temperaturerna 5 och 55 °C (T) och förvarades i destillerat vatten i 48 timmar vid en temperatur på 37° C. Bindningsstyrkan mättes genom ett skjuvkrafttest enligt standardiserade metoder.

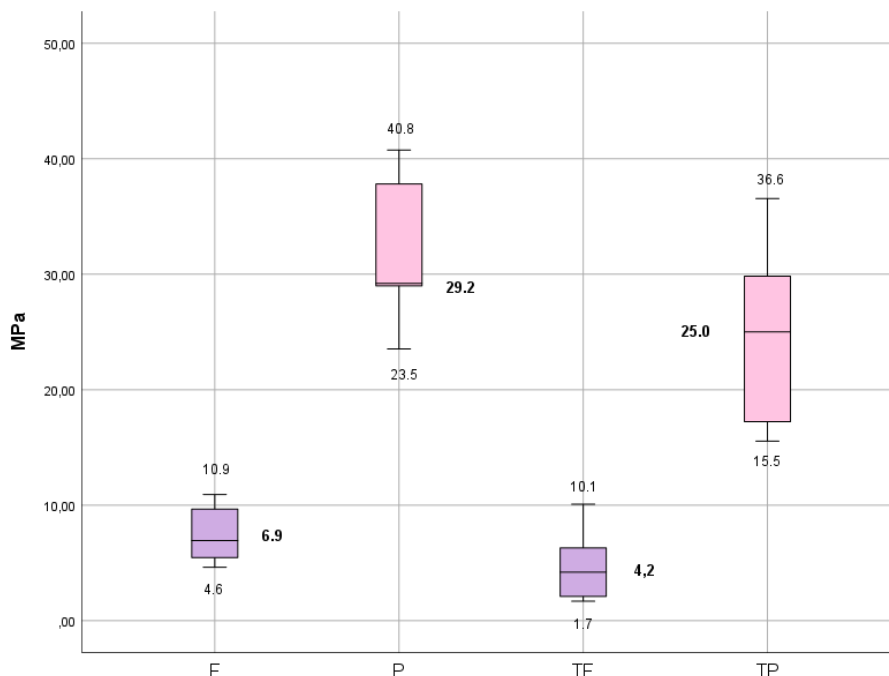


Figur 1. Dimensionering av printade och frästa provkroppar. (Figurerna är ej skalenliga)

One-way ANOVA och Tukey's test användes för statistisk utvärdering av resultaten där signifikansnivån sattes till $\alpha=0,05$. En frakturanalys utfördes för att bedöma frakturtyper.

Resultat

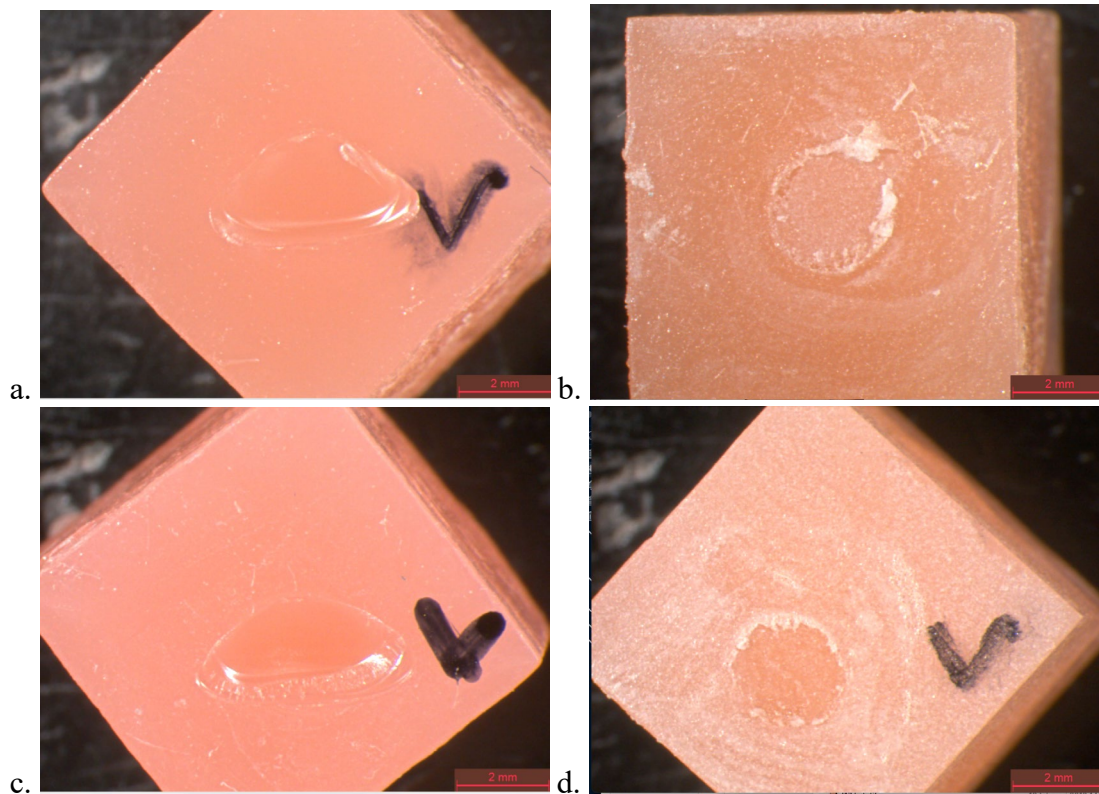
Resultaten visade att P hade en signifikant högre bindningsstyrka än F ($p<0,001$). Skillnaden kvarstod även efter åldring. Det var ingen signifikant skillnad ($p=0,626$) i bindningsstyrkan mellan F och TF. TP uppvisade signifikant lägre bindningsstyrka jämfört med P ($p=0,007$) (se Figur 2).



Figur 2. Låddiagrammet visar spridningen för varje grupp (F, P, TF, TP) i skjuvkraftstestet (MPa). De horisontella strecken inom lådan representerar medianen för varje grupp och de horisontella strecken motsvarar högsta och lägsta värdet.

Alla F fick en adhesiv och kohesiv blandfraktur. P fick nio kohesiva och en adhesiv fraktur. TF fick sex

adhesiva och fyra blandfrakturer. TP fick sju kohesiva och tre blandfrakturer (se Figur 3 a-d).



Figur 3 a-d; frakturbedömning: a: kohesiv fraktur (P), b: kohesiv fraktur centralt och adhesiv fraktur i periferin (F), c: kohesiv fraktur (TP), d: kohesiv fraktur centralt och adhesiv fraktur i periferin (TF).

Slutsats

Inom studiens ramar kan följande slutsatser dras:

- Valet av framställningsteknik påverkar bindningsstyrkan mellan protesbas och protestand.
- 3D-printade material har en högre bindningsstyrka mellan protesbas och protestand jämfört med frästa material.
- 3D-printade material uppvisar oftast kohesiva frakturer och frästa material adhesiva frakturer.
- Åldring har en större negativ inverkan på bindningsstyrkan mellan protesbas och protestand hos 3D-printade material jämfört med frästa material.

Därmed framhäver föreliggande studie vikten av att välja rätt framställningsteknik och noggrant beakta materialens egenskaper vid bearbetning på laboratorium.