



Sadia Khan har studert behandlingsmåter for peri-implantitt i forbindelse med implantater i sitt doktorgradsarbeid ved Universitetet i Oslo. Foto: Marie Lindeman Johansen OD/UiO.

Stadig flere rammes

– og det finnes ingen klar behandlingsmetode

Selv om stadig flere rammes av peri-implantitt, finnes det ennå ingen klar behandlingsmetode for denne tilstanden. Forskning på metoder for bedre behandling av infeksjonen er derfor avgjørende.

 **ASTRID SKIFTESVIK BJØRKENG**

Sadia Khan har rettet oppmerksomheten mot peri-implantitt i sitt doktorgradsarbeid ved Universitetet i Oslo. Peri-implantitt er en betennelse i vevet rundt et implantat og kan føre til nedbrytning av beinvev rundt implantatet – noe som i verste fall kan føre til at implantatet løsner eller må fjernes, forklarer Khan. Peri-implantitt rammer opptil 10 prosent av implantater innen fem til ti år etter installasjon.

Krevende behandling

– Å behandle peri-implantitt er utfordrende av flere årsaker, sier Khan.

Tradisjonelt behandles peri-implantitt med mekanisk rensing, der målet er å fjerne bakterier og plakk fra området rundt implantatet uten kirurgiske inngrep.

– Men den mekaniske rensingen kan være krevende, sier Khan. Det er implantatets gjengede utforming, og den mineraliserte biofilmen (tannsteinen) som gjør behandlingen utfordrende.

– I tillegg er noen behandlingsverktøy for svake til å utføre oppgaven, mens andre er for aggressive og kan skade implantatoverflaten, noe som igjen øker risikoen for ny biofilmakkumulering. Disse utfordringene gjør det desto viktigere å drive forskning på effekten av metodene som brukes, forklarer Khan.

To ulike behandlingsmetoder testet

I doktorgradsarbeidet til Khan ble det gjennomført to laboratoriestudier og to kliniske randomiserte studier. De kliniske studiene ble gjennomført ved flere klinikker i Norge og Sverige.

– Hensikten med studiene var å undersøke om det var noen forskjell i effekten av to forskjellige verktøy for mekanisk rensing, sier Khan.

Pasientene ble tilfeldig fordelt til enten testgruppen, som fikk behandling med en oscillerende kitosanbørste (OCB), eller kontrollgruppen, som fikk tradisjonell behandling med titan-curettetter (TC).

OCB er en roterende børste med kitosan, et biologisk nedbrytbart materiale som fjerner bakteriebelegg rundt implantatet. Titan-curette (TC) er et manuelt verktøy som skraper bort plakk og bakterier, og er et standardinstrument i tannbehandling.

Kliniske studier

I studien ble 39 pasienter med peri-implantitt og et beinnivåtap på mellom to og fire mm inkludert.

Hver pasient hadde også et blødningsnivå (BI) på 2 eller høyere og en lomme-probing dybde (PPD) på fire mm eller mer – indikatorer som tyder på betennelse og risiko for beintap.

– Behandlingen ble gitt ved starten av studien og gjentatt etter tre, seks og ni måneder, hvis det fremdeles var tegn på betennelse, sier Khan.

Ved slutten av 12 måneder viste resultatene at begge gruppene opplevde en betydelig reduksjon i:

- Lomme-probing dybde (PPD): Dette er målet på hvor dypt lommen rundt implantatet er, og en reduksjon indikerer at betennelsen og bakteriemengden er redusert.
- Blødningsindeks (BI): BI måler tendensen for at tannkjøttet rundt implantatet blør ved undersøkelse, noe som er en indikator på betennelse. Reduksjonen betyr mindre betennelse.
- Puss: Pussproduksjon er et tegn på infeksjon, og reduksjon her tyder på at infeksjonen er dempet.

Radiografiske bilder (røntgen) ble også tatt for å måle endringer i beinnivå rundt implantatet.

Bremse nedbrytning

Resultatene viste at beinnivået var stabilt, noe som tyder på at begge behandlingsmetoder klarte å bremse videre nedbrytning av bein rundt implantatene,

– Men vi fant ingen statistisk signifikant forskjell mellom de to behandlingsmetodene, sier Khan.

Kliniske forbedringer ble observert, og i noen tilfeller viste pasientene tegn på fullstendig tilheling av betennelsen. Men et viktig funn var at mange pasienter fortsatt hadde vedvarende betennelse til tross for behandlingen.

– Dette understreker at peri-implantitt kan være vanskelig å behandle og ofte krever gjentatte behandlinger eller kombinasjoner av behandlinger, sier Khan.

Dette viser også at det er behov for mer forskning på behandling av peri-implantitt for å finne mer effektive eller supplerende metoder som kan bidra til å eliminere betennelsen helt.

Utvikling av en avansert 3D-modell

Khan og hennes kolleger har også arbeidet med dette gjennom laboratoriestudiene som kan bidra til å forbedre behandlingsmetodene ytterligere, blant annet gjennom utviklingen av en 3D-modell.

– Vi lagde en 3D-modell som både ser ut og føles som ekte tannimplantatområder, inkludert beinstrukturer og forskjellige defektformer som kan oppstå ved peri-implantitt, forklarer Khan.

3D-modellen kunne enkelt settes sammen og tas fra hverandre, slik at forskere kunne plassere og fjerne implantater.

– Modellen ble laget for å teste både mekaniske metoder, som børster og ultralyd, og kjemiske metoder, som bruk av geler og desinfeksjonsmidler for rengjøring, sier Khan.

Kombinasjon av metoder for bedre resultater

Forskerne testet ulike metoder for å fjerne en grønn spray som representerer bakteriebelegg (biofilm) på implantatene. Ingen av metodene fjernet belegget fullstendig, men noen kombinasjoner viste seg å være mer effektive enn andre.

– Den mekaniske børsten (OCB) fjernet mye av belegget rundt implantathalsen, men slet med å nå de grovere, gjengede områdene, forklarer Khan. Hun legger til at ultralydspissen (US-PEEK) kom til på vanskelig tilgjengelige steder, men etterlot små riper på implantatoverflaten, noe som kan gi bakteriefeste på sikt.

Den mest effektive tilnærmingen viste seg å være en kombinasjon av børsten og klorheksidin-gel.

– Når vi kombinerte OCB med klorheksidin-gel, fjernet vi mest belegg uten å skade overflaten, sier Khan.

Bruk av realistisk biofilm

Etter å ha utviklet den avanserte 3D-modellen, tok forskerne modellen videre til et nytt trinn. I en laboratoriestudie utført ved Complutense Universitet i Madrid testet de effekten av to dekontamineringsmetoder: en oscillerende kitosanbørste (OCB) og en ultralydsenhet med PE-EK-tupp (US-PEEK).

– Denne gangen kombinerte vi 3D-modellen med en dynamisk, multispecies biofilm – en modell som realistisk etterligner bakteriesamfunnet rundt tannimplantater, forklarte Khan.

– I motsetning til tradisjonelle biofilmer som ofte er statiske og består av kun én bakteriestamme, brukte vi her en dynamisk biofilm dyrket i en bioreaktor, forklarer Sadia Khan. Denne modellen, som er utviklet ved Complutense Universitet i Madrid, gjenspeiler de realistiske forholdene i

munnhulen, og inkluderer seks bakterier som er typiske for peri-implantitt.

De seks bakteriestammene *Streptococcus oralis*; *Veillonella parvula*; *Actinomyces naeslundii*; *Fusobacterium nucleatum*; *Porphyromonas gingivalis* og *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, ble dyrket på implantatoverflater i bioreaktoren.

Forhold som likner den kliniske virkeligheten

Ved hjelp av 3D-modellen og biofilmen testet forskerne hvordan OCB og US-PEEK presterte.

Implantatene ble behandlet i to minutter med ett av verktøyene, mens en kontrollgruppe forble ubehandlet.

Studien viste at US-PEEK var svært effektiv med opptil 93 prosent bakteriereduksjon på ru overflater, men forårsaket mikroskraping som kan fremme ny biofilmvekst. OCB var skånsom og bevarte overflaten, men hadde begrenset effekt på ru områder

– Kombinasjonen av 3D-modellen og biofilmmodellen gjorde det mulig å vurdere de to metodene under forhold som likner virkeligheten, sa Kahn

Studien er en av de første til å bruke en så avansert tilnærming, og resultatene gir verdifull innsikt i hvordan biofilm kan fjernes effektivt uten å skade implantatoverflaten.

Veien videre

– Ved at vi har koblet kliniske funn med laboratoriemodeler baner forskningen vår vei for mer effektive, skånsomme og realistiske behandlingsstrategier for peri-implantitt i fremtiden, sier Khan avslutningsvis.

REFERANSER

1. Anatomical 3D model with peri-implant defect for in vitro assessment of dental implant decontamination Sadia Nazir Khan, Odd Carsten Koldsland, Hanna Tiainen, Carl Hjortsjö Clin Exp Dent Res, 2024. DOI: 10.1002/cre.2.821
2. The efficacy in decontaminating dental implants of an oscillating chitosan brush compared with an ultrasonic PEEK-tip. An in vitro study using a dynamic biofilm model Sadia N. Khan, Honorato Ribeiro-Vidal, Leire Virtó, Enrique Bravo, Paula Virginia Nuevo Gutiérrez, Odd Carsten Koldsland, Carl Hjortsjö, Mariano Sanz Submitted for publication
3. Non-surgical treatment of mild to moderate peri-implantitis using an oscillating chitosan brush or titanium curette — a randomized multicentre controlled clinical trial Sadia N. Khan, Odd Carsten Koldsland, Ann-Marie Roos-Jansåker, Johan Caspar Wohlfahrt, Anders Verket, Ibrahimu Mdala, Anna Magnusson, Eirik Salvesen, Carl Hjortsjö Clin Oral Impl Res, 2022; 33:1254-1264. DOI: 10.1111/clr.14007
4. Non-surgical treatment of mild to moderate peri-implantitis with an oscillating chitosan brush or a titanium curette — 12-month outcomes of a multicenter randomized controlled clinical trial Sadia N. Khan, Odd Carsten Koldsland, Ann-Marie Roos-Jansåker, Johan Caspar Wohlfahrt, Anders Verket, Ibrahimu Mdala, Anna Magnusson, Eirik Salvesen, Carl Hjortsjö Clin Oral Impl Res, 2023; 00:1-14. DOI: 10.1111/clr.1407