

Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible.

Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL.

ABSTRACT.

Background. Endosseous implants can be placed according to a non-submerged or submerged approach and in 1- or 2-piece configurations. Recently, it was shown that peri-implant crestal bone changes differ significantly under such conditions and are dependent on a rough/smooth implant border in 1-piece implants and on the location of an interface (microgap) between the implant and abutment/restoration in 2-piece configurations. Several factors may influence the resultant level of the crestal bone under these conditions, including movements between implant components and the size of the microgap (interface) between the implant and abutment. However, no data are available on the impact of possible movements between these components or the impact of the size of the microgap (interface). The purpose of this study was to histometrically evaluate crestal bone changes around unloaded, 2-piece non-submerged titanium implants with 3 different microgap (interface) dimensions and between implants with components welded together or held together by a transocclusal screw.

Methods. A total of 60 titanium implants were randomly placed in edentulous mandibular areas of 5 hounds forming 6 different implant subgroups (A through F). In general, all implants had a relatively smooth, machined suprabony portion 1 mm long, as well as a rough, sandblasted, and acid-etched (SLA) endosseous portion, all placed with their interface (microgap) 1 mm above the bone crest level and having abutments connected at the time of first-stage surgery. Implant types A, B, and C had a microgap of < 10 microns, approximately 50 microns, or approximately 100 microns between implant components as did types D, E, and F, respectively. As a major difference, how-

ever, abutments and implants of types A, B, and C were laser-welded together, not allowing for any movements between components, as opposed to types D, E, and F, where abutments and implants were held together by abutment screws. Three months after implant placement, all animals were sacrificed. Non-decalcified histology was analyzed histometrically by evaluating peri-implant crestal bone changes.

Results. For implants in the laser-welded group (A, B, and C), mean crestal bone levels were located at a distance from the interface (IF; microgap) to the first bone-to-implant contact (fBIC) of 1.06 +/- 0.46 mm (standard deviation) for type A, 1.28 +/- 0.47 mm for type B, and 1.17 +/- 0.51 mm for type C. All implants of the non-welded group (D, E, and F) had significantly increased amounts of crestal bone loss, with 1.72 +/- 0.49 mm for type D ($P < 0.01$ compared to type A), 1.71 +/- 0.43 mm for type E ($P < 0.02$ compared to type B), and 1.65 +/- 0.37 mm for type F ($P < 0.01$ compared to type C).

Conclusion. These findings demonstrate, as evaluated by non-decalcified histology under unloaded conditions in the canine mandible, that crestal bone changes around 2-piece, non-submerged titanium implants are significantly influenced by possible movements between implants and abutments, but not by the size of the microgap (interface). Thus, significant crestal bone loss occurs in 2-piece implant configurations even with the smallest-sized microgaps (< 10 microns) in combination with possible movements between implant components

INFLUENZA DELLA DIMENSIONE DEL MICROGAP SULLE MODIFICAZIONI DELLA CRESTA OSSEA ATTORNO AD IMPIANTI DI TITANIO. UNA VALUTAZIONE ISTOMETRICA DI IMPIANTI NON CARICATI NON SOMMERSI NELLA MANDIBOLA CANINA.

ESTRATTO.

Contesto. Gli impianti endossei possono essere posizionati in base a un approccio non-sommerso o sommerso e in configurazioni a 1 o 2 pezzi. Recentemente, è stato dimostrato che le modifiche della cresta ossea perimplantare differiscono significativamente in base alle suddette condizioni e dipendono da un contatto ruvido / liscio in impianti a 1 pezzo e dalla posizione dell'interfaccia (microgap) tra impianto e moncone protesico nelle configurazioni a 2 pezzi. Diversi fattori possono influenzare il livello risultante della cresta ossea in queste condizioni, inclusi gli spostamenti tra i componenti dell'impianto e la dimensione del microgap (interfaccia) tra impianto e moncone. Tuttavia, non sono disponibili dati sugli effetti di eventuali movimenti tra queste componenti o l'impatto delle dimensioni del microgap (interfaccia). Lo scopo di questo studio era quello di valutare istometricamente i cambiamenti della cresta ossea intorno ad impianti in titanio non caricati, a 2 pezzi, non sommersi con 3 diverse dimensioni dell'interfaccia (microgap) tra gli impianti con i componenti saldati assieme o collegati con vite transocclusale.

Metodi. Sono stati collocati un totale di 60 impianti in titanio randomizzati in aree edentule mandibolari su 5 cani, formando 6 sottogruppi di impianti diversi (da A ad F). In generale, tutti gli impianti avevano una porzione di 1 mm sovracrestale relativamente liscia finita di macchina, nonché una porzione endossea ruvida, sabbata e mordenzata (SLA), tutti posizionati con la loro interfaccia (microgap) 1 mm sopra il livello della cresta ossea ed avente i monconi connessi al mo-

mento della prima fase chirurgica. I tipi di impianto A, B, e C avevano un microgap di <10 micron, circa 50 micron, o circa 100 micron tra i componenti dell'impianto come riscontrato, rispettivamente, nei tipi D, E, ed F. Come differenza più rilevante, gli impianti e i monconi di tipo A, B, e C sono stati saldati fra loro a laser, non permettendo alcun movimento tra i componenti, in contrapposizione con i tipi D, E, ed F, dove monconi ed impianti erano tenuti insieme dalle viti dei monconi. Tre mesi dopo l'inserimento degli impianti, tutti gli animali sono stati sacrificati. È stata, successivamente, analizzata una istologia non decalcificata, valutando istometricamente i cambiamenti dell'osso crestale perimplantare.

Risultati. Per gli impianti del gruppo saldato a laser (A, B, e C), i livelli medi di cresta ossea erano situati ad una distanza dall'interfaccia (IF; microgap) al primo contatto osso-impianto (fBIC) di 1,06 +/- 0,46 mm (deviazione standard) per il tipo A, 1,28 +/- 0,47 mm per il tipo B, e 1,17 +/- 0,51 mm per il tipo C. Tutti gli impianti del gruppo non saldato (D, E, e F) avevano una significativa maggiore quantità di perdita di osso crestale, con 1,72 +/- 0,49 mm per il tipo D ($P < 0.01$ rispetto al tipo A), 1,71 +/- 0,43 mm per il tipo E ($P < 0.02$ rispetto al tipo B), e 1,65 +/- 0,37 mm per il tipo F ($P < 0,01$ rispetto alla versione C).

Conclusioni. Questi risultati dimostrano, come è stato valutato da istologia non decalcificata in condizioni statiche nella mandibola canina, che i cambiamenti dell'osso crestale intorno agli impianti in titanio a 2 pezzi non sommersi sono influenzati significativamente dai possibili movimenti tra impianti e moncone, ma non dalle dimensioni del microgap (interfaccia). Così, una significativa perdita di osso crestale si verifica nelle configurazioni di impianto a 2 pezzi, anche con dimensioni del microgap molto piccole (<10 micron), in combinazione con i possibili movimenti tra i componenti dell'impianto.