



Transactions of the 44th annual meeting; - Orthopaedic Research Society; 1998, Vol. 1: 336

"Influence of surface characteristics on the interface shear strength between titanium implants and bone. A biomechanical study in the maxilla of miniature pigs"

Buser D, Nydegger T, Oxland T, Hirt HP, Cochran D.

Traduzione in italiano a cura Bone System del Titolo e dell'Abstract, tratti dalla pubblicazione indicata, alla quale si rimanda per una visione integrale e per ogni approfondimento.

Abstract

The purpose of the present study was to evaluate the influence of surface characteristics on the interface shear strength of titanium implants. Solid-screw titanium implants of identical macroscopical shape, but 3 different surfaces were inserted in edentulous areas of the anterior maxilla of 9 miniature pigs.

The 3 tested titanium surfaces were (a) a smoothly machined (SM), (b) a titanium plasma-sprayed (TPS), and (c) a sandblasted, acid-etched surface (SLA). After 4, 8 and 12 weeks of healing, mechanical removal torque testing was performed to evaluate shear strength of the bone-implant interface for each implant type at each healing period and each implant position. The test results demonstrated statistically significant differences between the smoothly machined surface (SM) and the 2 rough titanium surfaces (ANOVA, Scheffé's F-test, $P < 0.00001$). The TPS and SLA surfaces, however, were not statistically different, SM implants demonstrated mean removal torques between 13 and 26 N cm across the healing periods, whereas TPS and SLA implants showed mean removal torques ranging from 114 to 154 N cm. The implant position also has a significant influence on removal torques for each implant type ($P < 0.0001$), since removal torques demonstrated a decrease the more posterior the implant was located. On the other hand, there was no significant difference between the healing periods for any of the tested implant types ($P = 0.11$). It can be concluded that the interface shear strength of titanium implants is significantly influenced by their surface characteristics, since the smoothly machined (SM) titanium surface demonstrated significantly reduced removal torques in maxillary bone when compared with the 2 tested rough titanium surfaces (TPS & SLA). In addition, removal torques were also influenced by the implant position. To evaluate potential differences between the TPS and SLA surfaces, a split-mouth designed study is necessary to exclude the influencing factor of the implant position. The study has been supported by the ITI-Foundation, Switzerland (Grant-no. 94-080).

"Influenza delle caratteristiche di superficie sulla resistenza al taglio all'interfaccia tra impianti di titanio e osso. Uno studio biomeccanico nell'osso mascellare di minipig"

Riassunto

Lo scopo del presente studio era valutare l'influenza delle caratteristiche di superficie sulla resistenza alla torsione sull'interfaccia tra impianti in titanio ed osso. Impianti a vite piena in titanio, di identica forma macroscopica, ma con 3 diverse superfici, sono stati inseriti in aree edentule della parte anteriore della mascella di 9 minipig.

Le tre superfici di titanio esaminate erano: (a) una superficie levigata a macchina (SM), (b) una superficie spruzzata con plasma di titanio (TPS) e (c) una superficie trattata con getto di sabbia, decapata con acido (SLA). Dopo 4, 8 e 12 settimane di guarigione, è stato eseguito un test della resistenza alla coppia di rimozione meccanica, per valutare la resistenza alla torsione della superficie di contatto osso-impianto per ciascun tipo di impianto in ogni periodo di guarigione ed in ciascuna posizione dell'impianto.

I risultati del test hanno mostrato differenze statisticamente significative fra la superficie levigata a macchina (SM) e le due superfici di titanio ruvide (ANOVA, test F di Scheffé, $P < 0,00001$). Tuttavia la superfici TPS e SLA non erano statisticamente diverse. Gli impianti SM hanno mostrato coppie medie di rimozione comprese fra i 13 e 26 N cm nei periodi di guarigione, mentre gli impianti TPS e SLA mostravano coppie medie di rimozione che andavano da 114 a 154 N cm. Anche la posizione dell'impianto aveva un'influenza significativa sulle coppie di rimozione per ciascun tipo di impianto ($P < 0,0001$), poiché i valori delle coppie di rimozione mostravano una diminuzione man mano che l'impianto veniva collocato più posteriormente. D'altra parte, non vi era differenza significativa fra i periodi di guarigione dei tipi di impianto testati ($P = 0.11$). Si può concludere che la resistenza alla torsione delle superfici di contatto di impianti di titanio con l'osso è significativamente influenzata dalle loro caratteristiche di superficie, dato che la superficie di titanio levigata a macchina (SM) dimostrava di necessitare di coppie significativamente ridotte per ottenere la rimozione nell'osso mascellare in confronto alle due superfici di titanio ruvide esaminate (TPS e SLA). Inoltre, le coppie di rimozione erano influenzate anche dalla posizione dell'impianto.

Per valutare le potenziali differenze fra le superfici TPS e SLA, è necessario uno studio del tipo "a bocca suddivisa" (split mouth), per escludere il fattore influenzante rappresentato dalla posizione dell'impianto. Questo studio è stato finanziato dalla Fondazione ITI, Svizzera (fondo n° 94-080).