

Realizzazione di un caso con atrofia mascellare utilizzando Short Implant e corone individuali tipo IAC (Integrated Abutment Crown)

Mauro Marincola*, Stefano Carelli**, Vincent Morgan***, Shad Daher****, Angelo Perpetuini*****

In the past, it was believed that dental implants needed to be at least 10 mm in length to assure successful functioning of osseointegrated implants. However, recent studies show that short (< 10 mm) dental implants can perform well. Particularly, the plateau or fin design of dental implants with a bacterially sealed 1.5° locking-taper connection has provided for successfully functioning dental implants as short as 6.0 mm in length. Additionally, they have shown that short unsplinted dental implants had less crestal bone loss than longer splinted dental implants.

This article reports on the placement and restoration of twelve ultra-short Bicon implants in conjunction with an internal sinus lift (periosteal sinus lift) and ridge splitting procedures. The twelve 5.0 x 6.0mm implants were aesthetically and successfully restored with single unsplinted Integrated Abutment Crowns for the edentulous and severely compromised maxillary arch of a 58-year-old woman.

Parole chiave: Short Implant, Atrofia mascellare, Connessione conometrica, IAC, Mantenimento crestale, Sigillo batterico.

INTRODUZIONE

I criteri di successo in implantologia orale hanno assunto negli ultimi anni un aspetto differente rispetto a quello della sola stabilità del complesso implanto-protetico.

L'affermazione che un impianto abbia mantenuto la sua integrità ossea a lungo termine è incoerente con le esigenze dei nostri pazienti. La meta da raggiungere è un equilibrio estetico funzionale in linea con la situazione orale, abbinato alle aspettative del paziente. Si può raggiungere ciò solo attraverso un'accurata selezione delle tecniche chirurgiche e protesiche.

In prima istanza, c'è la necessità di creare un equilibrio fisiologico tra i tessuti accoglienti e il complesso implanto-protetico, questo si raggiunge eliminando tutte le problematiche fino ad oggi esistenti nel campo dell'implantologia orale¹⁻⁴:

- infiltrazione batterica tra moncone e impianto;
- micro-movimenti a livello della connessione impianto-moncone;
- riassorbimento crestale nel tempo intorno al margine cresta ossea-impianto;
- mal adattamento dei tessuti gengivali intorno al profilo emergente protesico.

Gli ultimi Consensus Report sui criteri di successo in implantologia orale parlano chiaro riguardo la necessità del mantenimento a lungo termine sia delle strutture ossee crestali sia dei tessuti molli circostanti il manufatto protesico.

Impianti che mantengono la loro stabilità a lungo termine, ma che comunque sono affetti da una continua perdita ossea con conseguente irritazione e recessione gengivale, non possono essere più considerati come un successo⁵.

I parametri guida per definire il successo di un impianto si ricercano nel mantenimento nel tempo della cresta ossea circostante l'impianto. Questo garantisce la necessaria base d'appoggio e il nutrimento per i tessuti molli circostanti il profilo emergente dell'implanto-protesi. Mantenendo cresta ossea, periostio, manico connettivale e strato epiteliale sani e stabili nel tempo, si evitano situazioni indesiderate come riassorbimenti crestali e l'insorgere di peri-implantiti ampiamente documentate dalla Letteratura⁶.

* Professore Associato, UniCartagena. Libero professionista, Francoforte e Roma.

** Libero professionista, Roma e Viterbo.

*** Direttore Clinico, Implant Dentistry Centre, Boston.

**** Assistente Professore Clinico, Reparto Chirurgia Maxillo-Facciale, Boston University.

***** Odontotecnico, Cisterna di Latina.

Indirizzo per la corrispondenza:

Mauro Marincola
Studio Dentistico Camardent
Via dei Gracchi, 285
00192 Roma
Tel. 06 3215056
E-mail: mmarincola@gmail.com

M. Marincola, S. Carelli, V. Morgan, S. Daher, A. Perpetuini

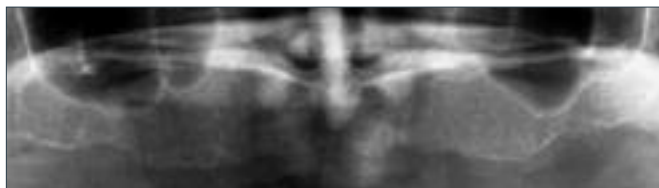


Fig. 1 Spiccata atrofia mascellare con ridotta dimensione verticale nei settori posteriori e ridotta dimensione orizzontale frontale.

Fig. 2 Apertura di un lembo a tutto spessore.



Tramite la presentazione di un caso clinico, gli Autori di questo articolo vogliono dimostrare come si possono ottenere eccellenti risultati estetici estremamente soddisfacenti per il paziente, con il pieno rispetto dei parametri di mantenimento crestale intorno al complesso impianto-protetico.

CASO CLINICO

Una paziente di sesso femminile e di 58 anni d'età si presenta presso la nostra osservazione clinica con un'edentulia superiore totale. L'anamnesi clinica non indica alcuna controindicazione a una terapia implantare. All'osservazione radiografica si denota una spiccata atrofia dell'osso mascellare, in particolare a livello dei settori posteriori. L'osservazione clinica intra-ora-

le ci conferma la presenza di una cresta alveolare assottigliata nella zona anteriore (Fig. 1).

Il piano di trattamento prevede un'espansione crestale anteriore con utilizzo di innesto osseo sintetico e membrana riassorbibile e un rialzo del seno mascellare bilaterale. La paziente rifiuta il consenso per quest'ultimo trattamento, di conseguenza, la scelta cade su impianti corti o short implants della ditta Bicon. Questi, avendo una lunghezza di soli 6 mm, eviteranno alla paziente la chirurgia invasiva del seno mascellare.

Al momento dell'intervento, un'anestesia senza vasocostrittore ci permette di raccogliere sangue dal sito chirurgico (tramite siringa sterile da 5 ml) utile per la manipolazione del materiale d'innesto da utilizzare per la regolarizzazione della cresta ossea. In secondo luogo, dopo somministrazione di anestesia con adrenalina, si procede all'apertura di un lembo a

spessore totale lungo l'intero perimetro crestale (Fig. 2).

Il protocollo chirurgico del sistema Bicon prevede l'utilizzo di una fresa pilota di 2 mm di diametro, tagliente solo in punta che perfora la corticale a 1000 rpm, con irrigazione esterna. La fresa pilota definisce la futura profondità delle singole osteotomie, oltre a definire la giusta direzione mesio-distale e vestibolo-orale mediante l'utilizzo di una guida chirurgica (Fig. 3).

In seguito, si procede all'allargamento progressivo delle osteotomie pilota tramite alesatori meccanici che girano a soli 50 rpm senza irrigare il sito chirurgico. Tali frese hanno la peculiarità di non tagliare in punta in modo da evitare perforazioni o sprofondamenti indesiderati. Inoltre, raccolgono abbondante osso autologo che viene utilizzato per coprire gli impianti immersi sotto cresta.



Fig. 3 Controllo del parallelismo tra le osteotomia guida.



Fig. 4 Inserzione di impianti. (Da notare il posizionamento sotto cresta).

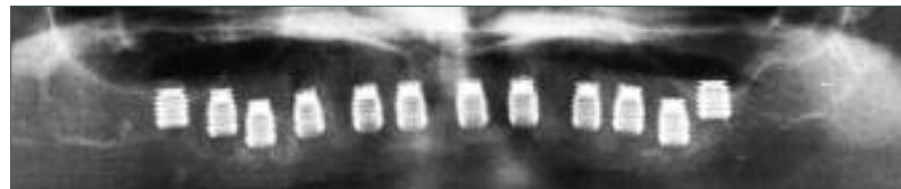


Fig. 5 Ultra Short Implants (Bicon) inseriti sottocresta nonostante uno spazio verticale del mascellare ridotto.

Fig. 6 Seconda fase chirurgica con inserzione immediata dei transfer d'impronta.



Una volta definite le osteotomie, si inseriscono gli impianti in lega di titanio (Ti6 Al4V) di diametro 5 mm e lunghezza 6 mm tramite un trasportatore, ogni singolo impianto viene bat-

tuto in sede. Il collo di ogni impianto deve essere messo 1-2 mm sotto cresta per assicurare il mantenimento della cresta corticale una volta osteointegrati e caricati (Fig. 4).

Nel nostro caso gli impianti 11, 12, 13, 21, 22 e 23 vengono inseriti nelle osteotomie previa espansione crestale; con successivo utilizzo di innesto osseo e copertura del sito chirurgico tra-

M. Marincola, S. Carelli, V. Morgan, S. Daher, A. Perpetuini

mite membrana di collagene riassorbibile. Per il posizionamento degli impianti 16 e 26, si procede alla tecnica del minirialzo, poco invasivo per il paziente, di facile realizzazione se effettuato con tale sistematica implantare.

Dopo completa copertura crestale degli impianti, con l'osso autologo ricavato dall'alesaggio delle osteotomie, si procede alla suturazione del lembo con suture riassorbibili.

La paziente si sottopone a un controllo post chirurgico dopo 7 giorni e dopo 21 giorni. La guarigione gengivale non presenta alcuna complicazione. La protesi mobile viene applicata e ribasata dopo la prima visita postchirurgica.

Trascorsi 4 mesi, si procede alla riapertura degli impianti. Il controllo radiografico evidenzia il posizionamento sottocrestale degli impianti, il mantenimento crestale durante la guarigione e la ridotta invasività dei 12 impianti Ultra Short rispetto all'anatomia della cresta atrofica (Fig. 5).

La seconda fase chirurgica consiste nell'apertura di un lembo fino a scoprire i tappi di guarigione che proteggono il pozzetto della

connessione conometrica dell'impianto. Una volta sfilati i tappi e liberati i pozzetti si prosegue nell'inserzione dei transfer d'impronta (Fig. 6).

Tramite la tecnica della monoimpronta, con materiale elastomero si procede a trasferire la posizione degli impianti dalla cavità orale al modello di laboratorio. Dopo applicazione della massa gengivale (Soft Tissue Moulage) nell'impronta e sviluppo della stessa con gesso di IV Classe, i tecnici eseguono la tecnica delle corone integrate (IAC) selezionando i monconi da fresare. Le corone sono modellate sulla superficie preparata del moncone ottenendo una adesione chimica di policeramici di ultima generazione direttamente sul moncone stesso (Integrated Abutment Crown). Non dovendo ricorrere alle tecniche di cementazione, si elimina l'invasione dello spazio biologico da parte di componenti non biocompatibili e la presenza di gap tra il materiale estetico e il pilastro protesico, responsabili della migrazione dell'ampiezza biologica con conseguente rimodellamento della cresta ossea in posizione più apicale.

Gli abutment utilizzati sono di diametro 3 mm e lunghezza del gambo da 2 a 6 mm conseguente alla posizione della fixture implantare. Essendo gli abutment pieni e privi di vite passante, consentono al tecnico di ridurli in modo appropriato. Viene evidenziato con un pennarello il contorno gengivale. Il margine coronale deve essere posizionato 1-2 mm al di sotto del contorno gengivale, questo ci consente di avere un'anatomia corono-gengivale individuale per ogni singola IAC. I monconi devono avere un'architettura rotondeggiante priva di angoli vivi, con spalla basale. È molto importante non modificare mai la base emisferica cercando di mantenere il più possibile i tessuti gengivali a contatto con il titanio. Uno spessore da 2 a 5 mm consente, al materiale policeramico, di distendersi sulla superficie degli abutment (Fig. 7).

Durante la fase di sabbatura e applicazione del primer e dell'opaco è importante proteggere l'integrità del gambo posizionandolo in una base di cera. La sabbatura avviene con ossido di alluminio (50 µm) e la pulitura della superfi-

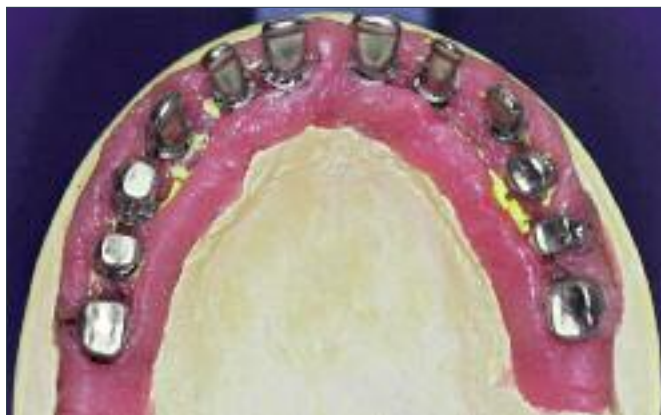


Fig. 7 Monconi pieni preparati in laboratorio.

Fig. 8 Materiale policeramico fuso chimicamente sui monconi in titanio (IAC).



Fig. 9 Guida di posizionamento per l'inserzione delle singole corone.



Fig. 10 I profili emergenti individualizzati delle IAC permettono un contorno gengivale anatomico.



Fig. 11 Mantenimento a lungo termine del profilo gengivale.

cie trattata con alcool etilico 95%, in un bagno di ultrasuoni per 5 minuti. Gli abutment vengono inseriti su analoghi di metallo, vanno trattati con uno strato di Primer a completa imbibizione della superficie. Seguono le stratificazioni del Pre-Opaco e dell'Opaco del colore prescelto, fotopolimerizzandolo con la lampada. La dentina opaca che sostituisce la struttura in metallo, deve supportare le masse successive, dalle quali dipenderanno stabilità e colore. Questa dentina opaca occuperà il 40% circa del volume finale.

Nella selezione del colore, i cervicali, le dentine, gli smalti e gli intensivi utilizzati sono appartenenti al gruppo A cervicale e D incisale della scala Vita. Questi vanno stratificati in modo da regalare al manufatto protesico un aspetto estetico naturale. Per la rifinitura delle corone IAC si utilizzano gommini al silicone che provvederanno a togliere ogni eccesso di materiale tra

abutment e polimero, garantendo una perfetta chiusura marginale. Il vantaggio di questa tecnica sta nell'evitare possibili errori dovuti alla fusione e alla cementazione.

La rifinitura delle superfici sovrastanti sia effettuata con frese diamantate e al tungsteno, e la definizione della forma segue il concetto di stratificazione delle masse. La lucidatura è effettuata manualmente utilizzando il kit di lucidatura fornita dalla casa produttrice.

I vantaggi ottenuti nell'utilizzare materiali policeramici di ultima generazione sono legati al loro alto grado di elasticità, resistenza all'estensione (2-5 mm) e soprattutto alla foto polimerizzazione a luce fredda, che evita l'ossidazione del post, conservandone la sua integrità per il mantenimento della connessione conometrica. Si ottengono così dei complessi corona/moncone caratterizzati da profili emergenti individualizzati e da un perfetto adattamento del materiale po-

liceramico a livello della chiusura sul moncone di titanio (Fig. 8).

Tutte le corone così eseguite vengono posizionate nel modello e si provvederà alla costruzione di una mascherina di riposizionamento orale e a un taping jig per gli elementi del gruppo frontale (Fig. 9).

Una volta finita ogni singola corona IAC (Integrated Abutment Crown), viene inserita con il gambo nel pozzetto degli impianti e attivata tramite compressione sulla corona stessa.

I profili emergenti individualizzati di ogni singola corona fanno sì che la gengiva circostante al manufatto si modelli, in modo tale da sagomare un profilo gengivale di aspetto naturale e sano (Figg. 10, 11).

MATERIALI E METODI

Per la realizzazione del caso sono stati utilizzati impianti Bicon Dental Implants (Bicon LLC, Boston, Ma, USA) e come materiale protesico le policeramiche Ceramage (Shofu Inc., Kyoto, Giappone).

L'impianto Bicon si distingue per la sua particolare macro-struttura caratterizzata da un design radicolare con ampie alette chiamate plateau, da un collo convergente verso la cresta ossea chiamato Sloping Shoulder e da un pozzetto che accoglie il gambo del moncone tramite una connessione conometrica chiamata Locking Taper⁷.

I plateau rivestono una particolare importanza nelle performance biomeccaniche dell'impianto permettendo di utilizzare degli impianti corti con ampio diametro in qualsiasi posizione del cavo orale. L'inserzione nell'osteotomia, preparata con frese atraumatiche a 50 giri al minuto, avviene a pressione meccanica. Le innumerevoli micro-ritenzioni che si creano a livello della superficie dei bordi delle alette con le pareti dell'osteotomia assicurano all'impianto la stabilità primaria nel sito implantare. Inoltre, gli ampi spazi tra i plateau evitano una compressione verticale sulle pareti ossee e accolgono rapidamente il coagulo sanguigno con una rapida formazione ossea senza che intervengano i classici processi macrofagici e osteoclastici di riassorbimento osseo. In tal modo si forma un osso ben definito con canali haversiani e vasi sanguigni che assicurano un continuo rimodellamento osseo intorno alla superficie di contatto impianto/osso assicurando in tal modo stabilità all'impianto in qualsiasi situazione di stimolo biomeccanico⁸.

Lo Sloping Shoulder è di fondamentale importanza per il mantenimento della cresta ossea do-

po integrazione e funzionalità dell'impianto. Il design implantare Bicon si presenta con un cambio di piattaforma con un collo che converge dal diametro maggiore dei primi plateau, a 2 o 3 mm verso la zona crestale. Nel nostro caso abbiamo utilizzato impianti di 5 mm diametro ma lo spazio occupato a livello crestale è di soli 3 mm. In tal modo viene assicurata la crescita ossea sopra il collo, anche perché l'impianto si colloca durante la prima fase chirurgica minimo 1 mm sotto cresta. Ciò assicura alle strutture sovrastanti come cresta ossea, periostio ed epitelio, di aggirare la connessione conometrica a forma di manicotto e dare lo spazio necessario per il mantenimento e/o la crescita della papilla.

Un altro fattore da non sottovalutare per il raggiungimento della stabilità nel tempo della cresta ossea, è il sigillo batterico tra la connessione dell'impianto e il moncone. Se per il mantenimento crestale e per la formazione di papille è diventato fondamentale piazzare l'impianto sotto cresta ed avere una platform switching a livello del collo implantare, è pur vero che tale situazione si può solamente ottenere se la connessione è ermeticamente chiusa da infiltrazioni batteriche. In mancanza di questa caratteristica, il piazzamento di un impianto sotto cresta senza sigillo batterico della connessione provocherebbe un rapido proliferare di patogeni intorno alle strutture vitali, cresta ossea, periostio ed epitelio. La conseguenza sarebbe un riassorbimento osseo ben al di sotto dell'originario livello crestale.

Il Locking Taper dell'impianto Bicon è certificato dalla FDA (Food and Drug Administration) come connessione con sigillo batterico. Condizione indispensabile per assicurare intorno a un impianto con collo convergente posto sottocre-

stale il mantenimento crestale tanto desiderato in implantologia⁹.

La connessione conometrica o Locking Taper è una connessione di estrema precisione e consiste nella frizione a freddo di due superfici dello stesso materiale che vengono messe a intimo contatto una volta battute l'una nell'altra. In tal modo si distaccano le cappe di ossidazione formatesi sia sul gambo del moncone che sulla superficie del pozzetto impiantare^{10,11}.

Le componenti protesiche (monconi monoblocco in titanio della stessa lega degli impianti) garantiscono la massima resistenza meccanica e un'ottima biocompatibilità. La geometria a base emisferica sub-gengivale risulta ottima per la stabilità dei tessuti connettivi periimplantari.

I monconi si connettono al pozzetto dell'impianto tramite un gambo, che è di 2 mm o di 3 mm di diametro. Gli impianti di diametro 3.5 mm e 4.0 mm accolgono i gambi da 2 mm mentre gli impianti di 4,5-5,0-6,0 mm di diametro accolgono i monconi con gambo da 3 mm. Sia i monconi con gambo da 2 che quelli con gambo da 3 hanno i seguenti diametri o profili emergenti adibiti nel conferire alla gengiva la giusta forma anatomica: 3,5-4,0-5,0-6,5 mm di diametro.

In tal modo, i diametri dei monconi sono indipendenti dai diametri degli impianti. Ogni impianto può accogliere i 4 differenti profili emergenti dei monconi. Dai gambi da 2 mm o da 3 mm, posizionati a livello crestale, si estendono i vari profili emergenti.

La geometria dei monconi, fa sì che anche a livello protesico, sia presente il platform switching, di fondamentale importanza nella organizzazione del manicotto connettivale e dello strato epiteliale. Lo spazio sopraperiostale presente nel passaggio dal diametro del gambo di con-



Fig. 12 Il cambio di piattaforma sia a livello degli impianti che a livello dei monconi.



Fig. 13 Aspetto orale delle IAC singole.



Fig. 14 Le 12 corone finalizzate conferiscono un aspetto estetico naturale.

nessione (2-3 mm) al diametro dell'emisfera del moncone (5-6,5 mm), consente la formazione di un manicotto connettivale più consistente, con risultati ottimali nella conservazione della papilla. Nel caso in esame i monconi selezionati sono tutti con gambo da 3 mm di diametro, in quanto devono connettersi con i pozzetti – da 3 mm– degli impianti 5,0 x 6,0. Le altezze, le inclinazioni dei gambi e il diametro delle emisfere vengono selezionate in laboratorio a seconda di come sono posizionati gli impianti e a seconda dei volumi mesio-distali presenti.

Lo spazio creatosi dalla distrazione ossea della zona anteriore, viene colmato da innesto di Fosfato Beta Tricalcico a fase pura (SynthoGraft™). Innesto osseo completamente sintetico che elimina le incertezze e i rischi correlati a materiali di derivazione umana o animale. Il SynthoGraft™ offre una struttura unica (disponibile in due formati delle particelle: 50-500 µm e 500-1000 µm) che garantisce stabilità durante la sua manipolazione, mentre la micro-porosità consente una rapida vascolarizzazione con successivo riassorbimento e sostituzione con osso autologo¹².

Il materiale usato per la costruzione coronale delle IAC è il Ceramage. Si tratta di un sistema di composito micro-ceramico contenente il 73% di particelle di riempitivo in ceramica microfine (riempitivo PFS, Progressivo Finemente Strutturato e riempitivi nano ibridi) supportato da una matrice polimerica. Ciò aumenta la struttura omogenea e conferisce al materiale caratteristiche simili alla ceramica, tali da poterlo usare sia per i restauri posteriori che anteriori con struttura di supporto in metallo e metal-free.

DISCUSSIONE

Questo caso evidenzia la necessità della conoscenza sulla predicibilità degli impianti corti (Short Implants) ed in particolare, di quelli ultra corti (Ultra Short Implants). Entrambi sono stati ampiamente descritti in Letteratura¹³⁻¹⁵ e numerosi studi longitudinali hanno dimostrato la loro validità a lungo termine^{16,17}.

La lunghezza di 6,0 mm degli impianti utilizzati (Bicon Dental Implants) li classifica fra gli Ultra Short Implants.

La geometria unica conferisce all'impianto una stabilità ossea capace di poter supportare una ratio corona/impianto tale da superare spesso il rapporto di 2 a 1¹⁸. Questo concetto capovolge i classici criteri di relazione corona/impianto che dovrebbe essere di 1/1. Con le nostre attuali conoscenze sull'importanza del design implantare nell'esercitare le capacità funzionali del complesso corona/impianto¹⁹⁻²² si è dimostrato come sia importante l'area di contatto (BIC) della superficie implantare con l'osso accogliente. In tal modo, l'importanza viene data al diametro e alla macro geometria della fixture e non necessariamente alla sua lunghezza²³⁻²⁵.

CONCLUSIONE

L'implantologia orale moderna deve basarsi su criteri biomeccanici e istomorfologici ben

precisi per poter ottenere dei risultati a lungo termine soddisfacenti per operatore e paziente²⁶.

Studi recenti ci indicano l'importanza nel migliorare le macro-strutture implantari in particolare intorno al collo dell'impianto²⁷. L'osso crestale necessita spazio per poter fungere da sostegno per le strutture soprastanti. Solo in tale modo si possono mantenere a lungo termine l'architettura gengivale e le papille²⁸. Un semplice platform switching a livello del moncone non ci assicura tale spazio, mentre risulta indispensabile il platform switching a livello del collo implantare. Entrambi i criteri vengono soddisfatti dall'impianto utilizzato per il nostro caso clinico, da più di 25 anni (Fig. 12).

La tecnica della corona integrata su moncone (IAC) migliora ulteriormente le condizioni dei tessuti molli, eliminando la cementazione ed eventuali misfit tra il bordo coronale e la preparazione del moncone. Inoltre, il profilo emergente individualizzato assicura ai tessuti molli una corretta anatomia gengivale^{29,30} (Figg. 13, 14).

BIBLIOGRAFIA

- Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;1 2:527-540.
- Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1999; 14:865-868.
- King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol.* 2002;73(10):1111-7.
- Tawil G, Aboujaoude N, Youman R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac implants* 2006;21(2):275-282.
- Mericske-Stern R, Grutter L, Rosch R, et al. Clinical evaluation and prosthetic complications of single tooth replacements by non-submerged implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:309-318.
- Kitamura E, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Influence of marginal bone resorption on stress around an implant – A three-dimensional finite element analysis. *J Oral Rehabil* 2005;32:279-286.
- Chapman RJ, Grippo W. The locking taper attachment for implant abutments. Use and reliability. *Implant Dent* 1996;5:257-261.
- Bozkaya D, Muftu S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. *J Biomech* 2003;36:1649-1658.
- Dibart S, Warbington M, Fan Su M et al. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the Locking Taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:732-737.
- Keating K. Connecting abutments to dental implants "An engineer's perspective." *Ir Dent* 2001.
- Di Carlo F, Marincola M, Quaranta A, Bedini R, Pecci R. Analisi MicroTac di impianti a connessione conometrica, *Dental Cadmos n.3*, 2008;55-60.
- Coelho PG, Marincola M. Physico/chemical Characterization and Preliminary Human Histology Assessment of a β-TCP Particulate Material for Bone Augmentation". *Materials Science and Engineering C*. IUN press. 2009.
- Ten Bruggenkate Cm, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6mm) nonsubmerged dental implants: Results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Oral Maxillofac implants* 1998;13:791-798.
- Hagi D, Deporter DA, Pilliar RM, Arenovich T. A targeted review of study outcomes with short (d\leq7mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. *J Periodontol* 2004;75(6):798-804.
- Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:5104-10.
- Gentile M, Chuang SK, Dodson T. Survival Estimates and Risk Factors for Failure with 6 x 5.7 mm Implants, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, Vol. 20, No. 6, p. 930-937, November/December 2005.
- Venuleo C, Chuang SK, Weed M, Dibart S. Long term bone level stability on Short Implants: A radiographic follow up study, *Indian Journal of Maxillofacial and Oral Surgery*, September 2008;7(3):340-345.
- Schulte J, Flores A, Weed M. Crown-to-implant ratios of single tooth implant-supported restorations, *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2007;1(98):1-5.
- Leonard G, Coelho P, Polyzois I, Stassen L, Claffey N. A study of the bone healing kinetics of plateau versus screw root design titanium dental implants, *Clinical Oral Implants Research*, 2009;20(3):232-239.
- Petrie CS, Williams JL. Shape optimization of dental implant designs under oblique loading using the p-version finite element method. *J Mechanics Med Biol* 2002; 2:339-345.
- Tada S, Stegaroiu R, Kitamura E, Miyakawa O, Kusakari H. Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: A 3-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:357-368.
- Hedia HS, Mahmoud NA. Design optimization of functionally graded dental implant. *Biomed Mater Eng* 2004; 14:133-143.
- Petrie CS, Williams JL. Comparative evaluation of implant designs: Influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest: A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:486-494.
- Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* Oct 2006;17(2):35-51.
- Marincola M, Paracchini L, Morgan V, Schulte J. Impianti corti: principi biomeccanici e predicibilità a lungo termine, *Quintessenza Internazionale Set-Ott.* 2008;45-53.
- Lemons JE. Biomaterials, Biomechanics, Tissue Healing, and Immediate-Function Dental Implants, *Journal of Oral Implantology*, 2004;XXX(5).
- Li Shi, Alex SL Fox. Shape Optimization of Dental Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 22:911-920; 2007.
- Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(1):1-11.
- Marincola M, Waknine S, Carelli S, Carelli R, Perpetuini P. Extra orally Cemented Abutment Crown (ECAC) and Integrated Abutment Crown (IAC). *Quintessence International* 11/12-2001.
- Urdaneta R, Marincola M. The Integrated Abutment Crown™, a screwless and Cementless Restoration for Single-Tooth Implants: A Report on a New Technique. *J Prosthodont.* 2007;1-8.