QUINTESSENZA INTERNAZIONALE

QUINTESSENZA EDIZIONI S.r.l. - Via Ciro Menotti 65 - 20017 Rho (Mi) - Sped. in abb. post. D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/04 n. 46) art. 1 comma 1, DCB - Milano

SETTEMBRE-OTTOBRE *2008* ANNO *24*

Clinically relevant, scientifically based

NUMERO *5*

Utilizzo di impianti corti nelle riabilitazioni dei settori posteriori: risultati preliminari

Giorgio Lombardo*, Giovanni Corrocher**, Lorenzo Trevisiol***, Alessandro Russo****, Urbano Urbani*****, Pier Francesco Nocini******

Scopo di questo lavoro è stato quello di valutare la stabilità al momento del posizionamento delle viti di guarigione di impianti a superficie sinterizzata di dimensioni pari a 5 x 5 mm. Allo studio hanno partecipato 20 pazienti di età compresa tra i 40 e i 70 anni, parzialmente edentuli nei settori laterali della mandibola e/o del mascellare superiore. Le aree edentule dovevano presentare un grave riassorbimento osseo in senso verticale cosicché la mandibola doveva presentare uno spessore osseo ≥ 6 mm e una distanza tra la cresta ossea e nervo alveolare (AC- NAI) ≤ 7mm, e il mascellare superiore una distanza tra il margine crestale e il pavimento del seno mascellare (AC-SF) compresa tra 3 e 6 mm. Gli impianti utilizzati nel nostro studio sono stati gli Endopore Dental System a superficie porosa sinterizzata di diametro pari a 5 mm e lunghezza pari a 5 mm con 1 mm di collare macchinato liscio, di forma tronco-conica con un design che ne permette l'inserimento a pressione a esagono esterno. Nel corso di questo studio sono stati inseriti complessivamente 32 impianti di cui, 16 nel mascellare superiore (8 con la tecnica di compattazione laterale mediante osteotomi e 8 impianti nel mascellare superiore per mezzo di osteotomi secondo la tecnica di minirialzo del seno mascellare secondo Summers) e 16 nella mandibola per mezzo di frese. Al momento della vite di guarigione, è stato valutato il valore di stabilità implantare attraverso l'analisi della frequenza di risonanza (RFA) con l'apparecchiatura Osstell. Dai valori di stabilità ottenuti abbiamo potuto concludere che questo particolare tipo di impianti sembra essere in grado di fornire, al momento del rientro chirurgico, ottimi livelli di osteointegrazione sia nel mascellare sia nel mandibolare. In situazioni di estremo riassorbimento crestale dove è stato necessario eseguire contemporaneamente al posizionamento dell'impianto, un minirialzo di seno, i livelli di stabilità implantare hanno dimostrato delle forti oscillazioni da caso a caso, per cui il grado di affidabilità di questo tipo di soluzione resta ancora incerto.

Parole chiave: Impianti corti; superficie porosa sinterizzata; Analisi frequenza di risonanza (RFA).

INTRODUZIONE

In Letteratura per molti anni è stata posta particolare enfasi sulla necessità di possedere volumi e qualità ossee sufficienti al posizionamento di impianti di dimensioni adeguate[1].

* Professore Associato, DSMB, U.O. Clinca Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Università degli Studi di Verona.
** Assegnista di Ricerca, DSMB, U.O. Clinca Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Università degli Studi di Verona.
*** Ricercatore, DSMB, U.O.Clinca Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Università degli Studi di Verona.
**** Master in Parodontologia, DSMB, U.O. Clinca Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Università degli Studi di Verona.
***** Consulente scientifico, U.O. di Chirurgia Plastica, OPBG, Roma.
****** Professore Ordinario, DSMB, Direttore della Clinica Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Università degli Studi di Verona.

Indirizzo per la corrispondenza:
Giorgio Lombardo, DSMB, U.O. Clinica Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo-Facciale, Policlinico GB Rossi, P.le L Scuro 10 - 37134, Verona.
E-mail: giorgio.lombardo@univr.it

Grazie allo sviluppo della chirurgia preimplantare, oggi disponiamo di valide soluzioni per correggere situazioni di deficit di spessore crestale[2-9], mentre lo stesso tipo di interventi non appare altrettanto affidabile quando il problema riguarda l'altezza.

Per questo la ricerca negli ultimi anni si è concentrata sulle possibili applicazioni in implantologia di impianti di lunghezza inferiore rispetto a quelle tradizionalmente accettate come affidabili, cioè di impianti di lunghezza pari a 7 o 8 mm.

La validità di tali soluzioni implantari è stata testata da vari Autori, cosicché in Letteratura sono oggi presenti numerosi articoli che ne avvalorano la possibilità di utilizzo[10].

Non ancora indagato è invece il possibile campo di utilizzo e l'eventuale affidabilità di impianti di lunghezza inferiore ai 7 mm.

Scopo di questo lavoro sperimentale è quello di testare se una particolare tipologia di impianto in titanio di lunghezza e diametro pari a 5 mm, rivestita da una superficie porosa sinterizzata, pos-

sa essere utilizzata con successo in casi di riabilitazione implantare dove gli spessori ossei o i rapporti corona/radice risultino proibitivi per i sistemi implantari finora valutati in Letteratura.

MATERIALI E METODI

Selezione dei pazienti

Allo studio hanno partecipato 20 pazienti di età compresa tra i 40 e i 70 anni, parzialmente edentuli nei settori laterali della mandibola e/o del mascellare superiore, afferenti alla Clinica Odontoiatrica e di Chirurgia Maxillo Facciale del Policlinico G. B. Rossi di Verona.

L'area edentule a livello mandibolare doveva presentare uno spessore osseo ≥ 7 mm e una distanza tra la cresta ossea e il nervo alveolare (AC- NAI) compresa tra 5 e 7 mm, a livello del mascellare uno spessore osseo ≥ 6 mm e una distanza tra il margine crestale e il pavimento del seno mascellare (AC-SF) compresa tra 3 e 7 mm.

I pazienti dovevano essere in buone condizioni di salute generale con assenza di malattie locali o generali, pregresse o in atto, tali da sconsigliare la chirurgia implantare e dovevano aver accettato di sottoporsi a interventi di chirurgia preimplantare.

Sistema implantare

Il sistema implantare utilizzato nel nostro studio è stato l'Endopore Dental System, che si basa sull'utilizzo di un impianto a esagono esterno, a superficie porosa sinterizzata* di diametro pari a 5 mm e lunghezza pari a 5 mm con 1 mm di collare macchinato liscio, di forma tronco-conica con un design che ne permette l'inserimento a pressione.

La superficie porosa sinterizzata è ottenuta attraverso la sinterizzazione di polveri di lega di titanio Ti-6Al-4V. Consiste in un processo di diffusione allo stato solido, in cui le particelle (polveri di lega di titanio) raggiungono una connessione metallica con la superficie dell'impianto. Durante questo processo, non avviene alcuna fusione localizzata né una risolidificazione delle polveri metalliche. Attraverso il processo di sinterizzazione (temperature superiori >1250°C e pressioni <10^{-5} Torr) viene ottenuta una struttura reticolare porosa con spazi di circa 100 μ (range da 50 a 150 μ)[11] uniformemente distribuiti su tutta la superficie dell'impianto.

A seguito della diffusione atomica che avviene durante la formazione del collo sintetico (0,4 x diametro della particella), la struttura finale dell'impianto risulta essere la combinazione di un corpo implantare solido e di una superficie porosa di 300 μ di profondità.

La presenza di questo network di spazi permette la crescita del tessuto osseo nell'ambito dello strato poroso, con conseguente formazione tra osso e impianto di un vero e proprio ancoraggio tridimensionale[12,13].

TECNICA CHIRURGICA

Nel mascellare superiore gli impianti sono stati sempre posizionati mediante l'uso di osteotomi. Quando l'altezza era compresa fra 7 e 5 mm è stata utilizzata la tecnica della compattazione laterale, mentre quando l'altezza era inferiore ai 5 mm secondo la tecnica del minirialzo di seno mascellare di Summers, modificata utilizzando gli osteotomi forniti dalla casa produttrice.

Quando è stata applicata la tecnica del minirialzo si è utilizzato come materiale riempitivo osso eterologo (Bio-Oss®)* *.

Nella mandibola il sito chirurgico è stato preparato sempre mediante l'utilizzo di frese presenti nel kit chirurgico.

Periodo di osteointegrazione

Le viti di guarigione sono state posizionate a distanza di 3 mesi nella mandibola, mentre nel mascellare superiore quando non è stato necessario il minirialzo, le viti di guarigione sono state posizionate a distanza di 4 mesi.

Nel caso di impianti inseriti con la tecnica del minirialzo, le viti di guarigione sono state posizionate dopo 6 mesi. Sia nel mascellare superiore sia nella mandibola sono state utilizzate viti di guarigione di diametro 4,1 mm per creare l'effetto del "Platform Switching"[14,15].

*Innova Corporation, Toronto, Ontario, Canada

**Geistlich, Wolhusen, Switzerland

***Integration Diagnostics, Göteborg, Sweden

Sistema di rilevazione della stabilità implantare (Osstell)

Al momento della vite di guarigione, è stato valutato il valore di stabilità implantare attraverso l'analisi della frequenza di risonanza (RFA).

Il trasduttore elettronico da noi utilizzato in questa indagine è stato l'Osstell Mentor***.

La tecnica RFA analizza la frequenza di risonanza in un range che va da 1.100 a 10.000 Hertz e prevede il posizionamento di un inserto (Smartpeg) sull'impianto dopo la rimozione della vite tappo, il quale può essere fissato alla fixture per mezzo di un supporto in plastica fornito dalla ditta.

Successivamente il puntale dell'apparecchiatura Osstell viene posto vicino allo Smartpeg in direzione vestibolo-linguale o linguo-vestibolare per il tempo necessario al rilevamento del quoziente di stabilità implantare (Implant Stability Quotient – ISQ).

Questo quoziente viene calcolato in base alla frequenza di risonanza corrispondente, con un minimo di valore 1 per la stabilità più bassa e un massimo di valore 100 per la stabilità più alta.

Valori compresi tra 55 ISQ e 70 ISQ sono associati a una stabilità standard.

Valori superiori indicano un'alta stabilità impiantare.

Valori inferiori a 50 ISQ sono predittivi di una scarsa osteointegrazione con rischio di fallimento implantare elevato.

Protesizzazione

Le corone sono state progettate in metallo-ceramica e cementate su monconi preformati.

Le protesi sono state posizionate a distanza di 1 mese dall'intervento di riapertura per le viti di guarigione.

Tutti gli impianti appartenenti allo studio sono stati protesizzati con corone singole.

Terapia farmacologia e protocollo postoperatorio

Ai pazienti è stata prescritta la somministrazione di Amoxicillina + Acido Clavulanico**** (1 gr ogni 8 ore per 7 giorni) e antinfiammatori al bisogno, con raccomandazione di impacchi di ghiaccio per i due giorni successivi all'intervento e impacchi caldo umidi a partire dal terzo giorno.

Il controllo di placca è stato assicurato con risciacqui alla Clorexidina***** allo 0,2% da eseguire tre volte al giorno fino a completa chiusura della ferita.

I pazienti sono stati controllati a 7 e a 14 giorni per la rimozione dei punti e poi ogni mese fino allo scadere del termine fissato per la vite di guarigione.

Durante questo periodo non fu loro consentito l'utilizzo di protesi provvisorie.

CASI CLINICI

Primo caso: paziente V.N. di 57 anni, femmina: impianto di 5 x 5 posizionato nella mandibola in posizione 37 mediante frese.

La paziente è giunta alla nostra osservazione con edentulia distale inferiore di destra richiedendo una riabilitazione fissa implantosupportata. All'esame clinico e radiografico del paziente si poteva evidenziare un buona conservazione della cresta alveolare sia in spessore sia in altezza (Figg. 1-3).

Dopo aver ottenuto il consenso informato e illustrato i fini e i metodi dello studio, la paziente è stata inserita nel protocollo.

Si è dunque optato per il posizionamento di due impianti da 7 mm di lunghezza per 5 mm di diametro in zona 45 e 46 e di un impianto da 5 x 5 mm in zona 47.

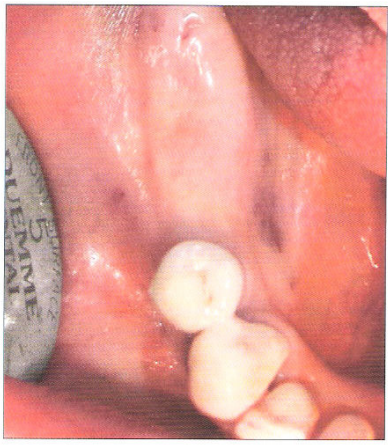
La procedura chirurgica è iniziata, dopo aver effettuato l'anestesia plessica, con un'incisione della mucosa a tutto spessore senza scarichi laterali (Fig. 4). Le lievi irregolarità dell'osso sono state eliminate con una fresa a rosetta di grosso calibro e poi con la stessa è stato marcato il punto di inserimento degli impianti. Si è proceduto quindi a preparare il sito impiantare con la fresa pilota. Successivamente l'alveolo è stato preparato attraverso l'utilizzo di frese di diametro crescente sino alla misura voluta, mantenendo la direzione precedentemente stabilita.

Al termine di ogni preparazione alveolare al diametro stabilito sono stati inseriti dei perni di parallelizzazione per controllare l'allineamento degli impianti.

Infine, sono stati inseriti gli impianti già provvisti di vite tappo, prima manualmente per mezzo del supporto in plastica fornito dal produttore poi, con l'ausilio di un apposito punzone implantare associato alla maniglia dell'osteotomo, sono stati fissati nella posizione definitiva (Figg. 5,6).

****Clavulin, Farmitalia, Carlo Erba

*****Dentosan Pagni



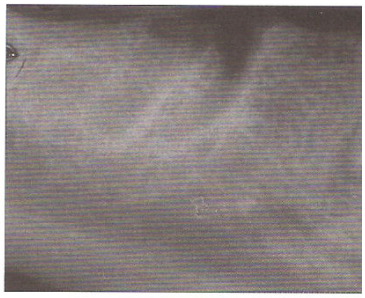
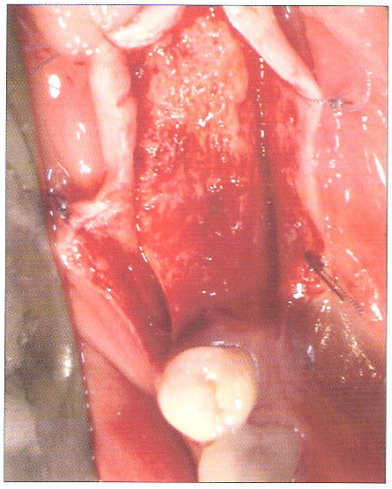
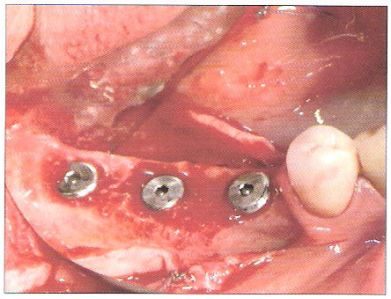


Fig. 1 Immagine occlusale preoperatoria.

Fig. 2 Immagine vestibolare preoperatoria.

Fig. 3 Radiografia preoperatoria.





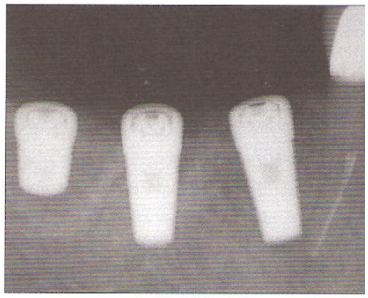


Fig. 4 Scheletrizzazione del sito con incisione a tutto spessore senza scarichi laterali.

Fig. 5 Una volta eliminate le irregolarità della cresta sono stati inseriti gli impianti in sede 47-46-45.

Fig. 6 Radiografia con gli impianti in sede.

La cresta ossea è stata ricoperta poi con i tessuti molli riposizionati e suturati (Fig. 7).

A 14 giorni sono stati rimossi i punti e sono state spiegate al paziente le corrette manovre di igiene orale domiciliare per mantenere il controllo di placca.

A tre mesi come da protocollo, è stato eseguito l'intervento di riapertura per rimuovere le viti tappo e posizionare le viti di guarigione (Figg. 8 e 9) del diametro di 4,1 mm in zona 45 e 47 (Platform Switching) e di 5 mm in zona 46. Durante questo secondo intervento è stata misurata l'osteointegrazione attraverso il sistema RFA Osstell che ha dato i seguenti valori ISQ:

- 76 per l'impianto da 5 x 5 in sede 47;
- 80 per quello da 7 x 5 in sede 46;
- 78 per quello da 7 x 5 in sede 45.

Un mese dopo si è passati alla fase di carico definitiva con corone splintate in metallo-ceramica cementate su monconi preformati per quanto riguarda i due impianti da 7 x 5 mentre l'impianto da 5 x 5 è stato caricato con corona singola ai fini dello studio sulla sopravvivenza a lungo termine (Figg. 10-12).

Secondo caso: paziente C.C. di 55 anni, maschio: impianto di 5 x 5 posizionato nel mascellare superiore in posizione 26 con la tecnica della compattazione laterale con osteotomi.

Il paziente è giunto alla nostra osservazione con edentulia distale superiore di sinistra richiedendo una riabilitazione protesica fissa implantosupportata. Dopo aver effettuato e illustrato i fini e i metodi dello studio al paziente e

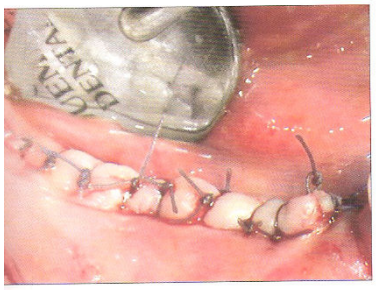


Fig. 7 La sutura.

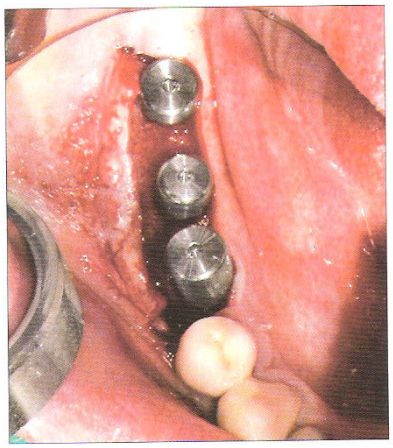
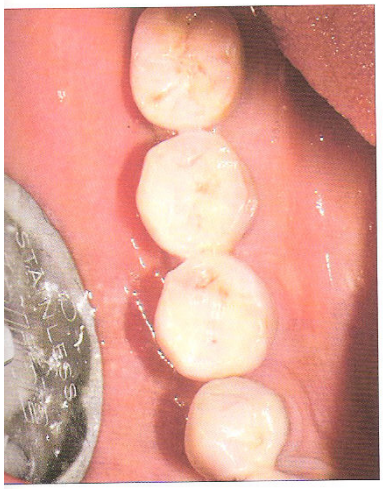
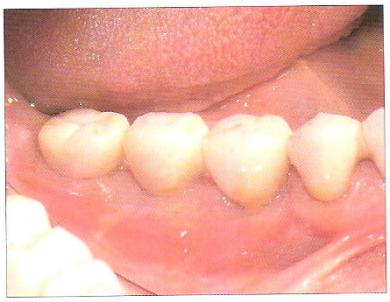


Fig. 8 Le viti di guarigione inserite a distanza di 3 mesi.

Fig. 9 Radiografia con viti di guarigione.





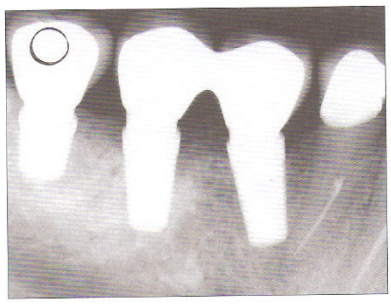


Fig. 10 Visione occlusale della protesi definitiva.

Fig. 11 Visione vestibolare della protesi definitiva.

Fig. 12 Radiografia finale.

una volta ottenuto il consenso informato, il soggetto è stato inserito nel protocollo di ricerca. All'esame clinico e radiografico si poteva evidenziare una cresta ossea pari a 6 mm di altezza e più di 7 mm di larghezza (Figg. 13 e 14). La procedura chirurgica è iniziata, dopo aver effettuato l'anestesia plessica, con un'incisione della mucosa a tutto spessore senza scarichi laterali. Le lievi irregolarità dell'osso sono state eliminate con una fresa a rosetta e poi con la stessa è stato marcato il punto di inserimento dell'impianto. Si è proceduto quindi a preparare il sito implantare e attraverso la tecnica con osteotomi fino al raggiungimento del diametro implantare desiderato (Fig. 15).

Dopo aver preparato il sito implantare è stato inserito l'impianto già provvisto di vite di chiusura, prima manualmente per mezzo del supporto in plastica fornito dal produttore poi, con l'ausilio di un apposito punzone implantare associato alla maniglia dell'osteotomo, è stato fissato nella posizione definitiva (Fig. 16) e controllata tramite l'esecuzione di una radiografia endorale (Fig. 17). Si è quindi proceduto alla sutura (Fig. 18).

A 14 giorni sono stati rimossi i punti e sono state spiegate al paziente le corrette manovre di igiene orale domiciliare per mantenere il controllo di placca.

A 4 mesi è stato eseguito l'intervento di riapertura per rimuovere la vite tappo e posizionare la vite di guarigione del diametro di 4,1 mm di diametro (Figg. 19-21). Durante questo secondo intervento è stata misurata l'osteointegrazione attraverso il sistema RFA Osstell che ha dato il valore di 84 ISQ. Un mese do-

Fig. 13 Edentulia distale al 25.

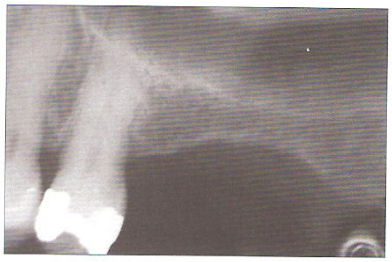


Fig. 14 Radiografia preoperatoria evidenzia una cresta residua pari a 6 mm.

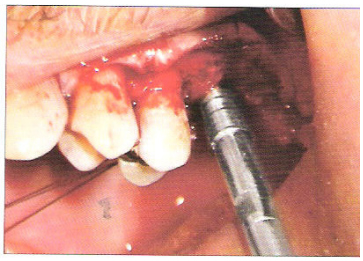


Fig. 15 Preparazione del sito implantare mediante osteotomi.

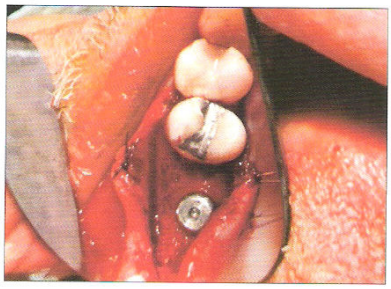


Fig. 16 L'impianto posizionato in situ.

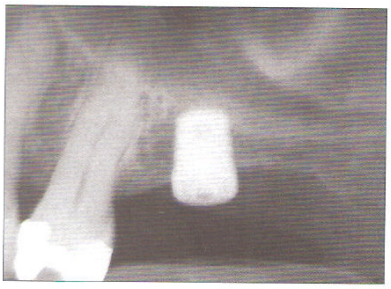


Fig. 17 Radiografia postoperatoria.

Fig. 18 Sutura finale.

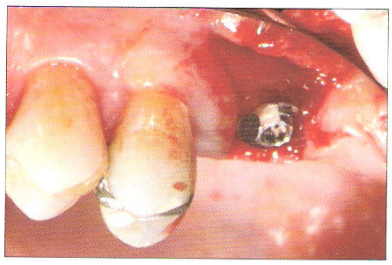


Fig. 19 La riapertura dell'impianto.

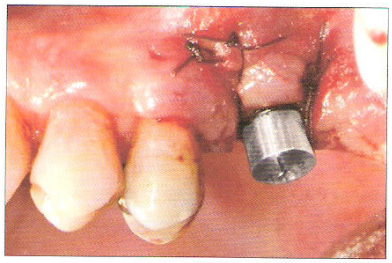


Fig. 20 Sutura del sito dopo posizionamento della vite di guarigione.

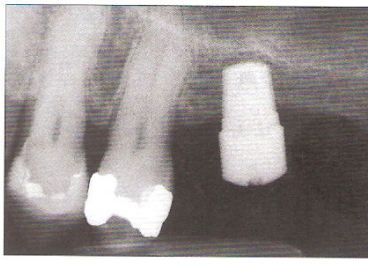


Fig. 21 Radiografia postoperatoria con vite di guarigione.

po si è passati alla fase di carico definitiva con corona protesica (Figg. 22-24).

Terzo caso: paziente D.M. di 40 anni, femmina: impianto di 5 x 5 posizionato nel mascellare superiore in posizione 16 con la tecnica del minirialzo del seno mascellare secondo Summers.

La paziente è giunta alla nostra osservazione con una lacuna intercalata a carico del primo molare superiore di destra caratterizzata da un elevato riassorbimento alveolare, e un residuo radicolare del primo premolare dello stesso quadrante irrecuperabile dal punto di vista conservativo (Figg. 25 e 26). Dopo aver ottenuto il consenso informato e illustrato i fini e i metodi dello studio, la paziente è stata inserita nel protocollo. Inizialmente si è eseguita l'estrazione del residuo radicolare e il posizionamento di un materiale alloplastico nel sito estrattivo ai fini del mantenimento postestrattivo della cresta. Al rientro a sei mesi (Figg. 27-29) è sta-

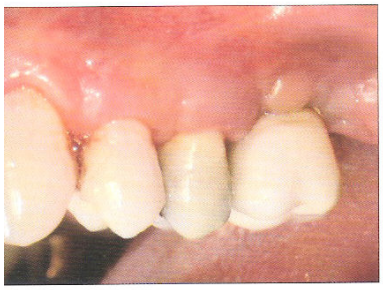
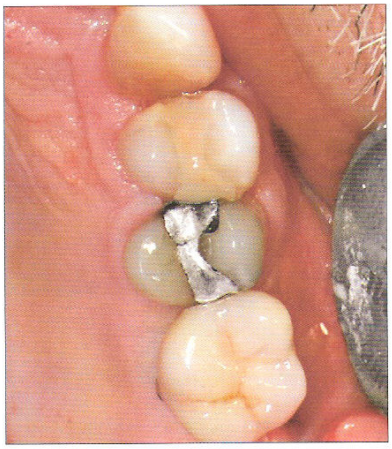


Fig. 22 Visione vestibolare della protesi finale.



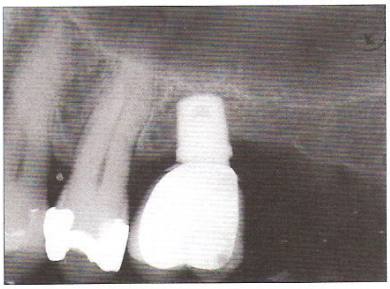
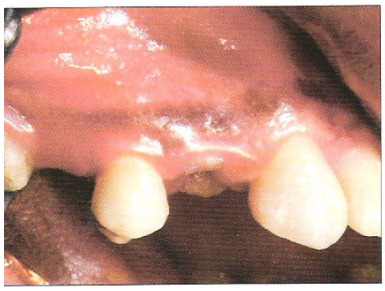


Fig. 23 Visione occlusale della protesi finale.

Fig. 24 Radiografia finale.



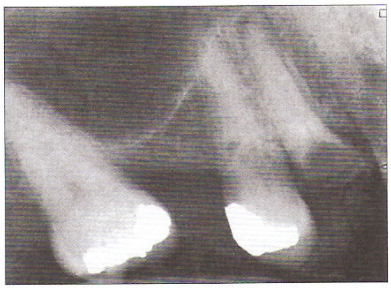
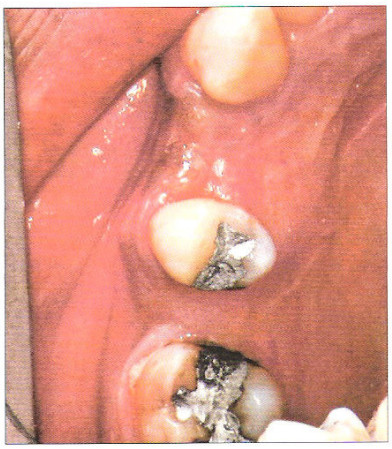


Fig. 25 Quadro clinico iniziale

Fig. 26 Radiografia iniziale. Si noti il riassorbimento della cresta in zona 16 e l'elemento 14 compromesso.

Fig. 27 Immagine vestibolare preoperatoria dopo estrazione dell'elemento 14.



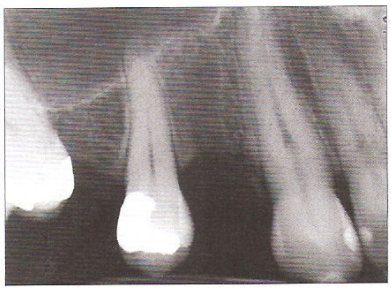


Fig. 28 Immagine occlusale preoperatoria.

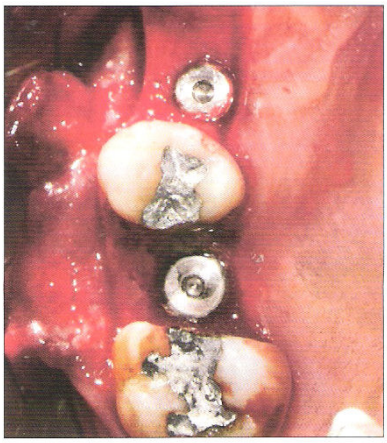
Fig. 29 Radiografia endorale preoperatoria.

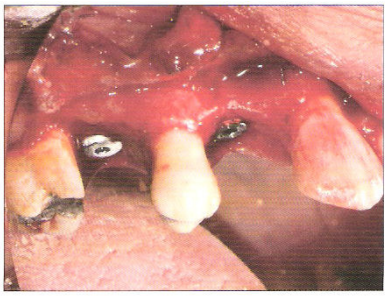
to posizionato un impianto da 5 x 5mm in zona 16 con tecnica del minirialzo di seno secondo Summers e uno da 7 x 4,1mm di diametro in zona 14.

Dopo aver effettuato l'anestesia plessica si è disegnato un lembo della mucosa a tutto spessore senza scarichi laterali. Le lievi irregolarità dell'osso sono state eliminate con una fresa a rosetta e poi con la stessa sono state determinati i punti di inserimento degli impianti.

Si è proceduto quindi a preparare il sito implantare con la fresa pilota e attraverso la tecnica con osteotomi fino al raggiungimento del diametro implantare desiderato.

Grazie all'osteotomia eseguita mediante la tecnica di Summers si è ottenuto un rialzo





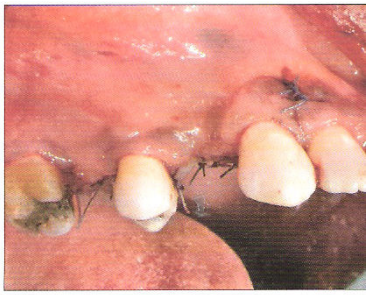


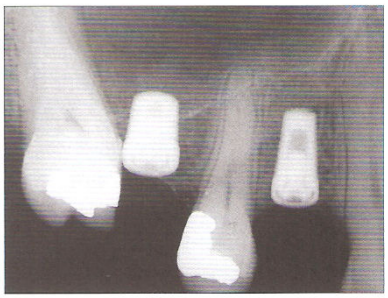
Fig. 30 Immagine occlusale con gli impianti inseriti in sede 14 e 16.

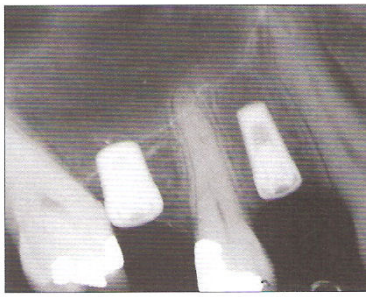
Fig. 31 Immagine vestibolare con gli impianti inseriti in sede 14 e 16.

Fig. 32 La sutura del sito implantare.

Fig. 33 Radiografia postoperatoria di controllo.

Fig. 34 Radiografia di controllo prima del posizionamento delle viti di guarigione.





del seno mascellare pari a 3 mm in sede molare mentre in regione premolare è stato preparato l'alveolo fino al raggiungimento del diametro implantare.

Dopo aver preparato il sito implantare sono stati inseriti gli impianti già provvisti di vite tappo, prima manualmente per mezzo del supporto in plastica fornito dal produttore poi, con l'ausilio di un apposito punzone implantare associato alla maniglia dell'osteotomo, sono stati fissati nella posizione definitiva (Figg. 30 e 31).

Si è proceduto quindi alla sutura del lembo e all'esecuzione di una radiografia endorale postoperatoria (Figg. 32 e 33).

A 14 giorni sono stati rimossi i punti; durante i controlli settimanali il paziente è stato seguito per quanto riguarda il controllo di placca.

Alla visita di controllo a 3 mesi è stata rilevata una parziale deiscenza mucosa a carico dell'impianto in sede 16. Dal punto di vista radiografico il quadro risultava invece invariato. A 6 mesi, al momento previsto per l'intervento di riapertura il quadro clinico rimaneva invariato (Fig. 34). Sono state rimosse le viti tappo e posizionate le viti di guarigione del diametro di 4,1 mm di diametro (Figg. 35 e 36). Durante questo secondo intervento è stata misurata l'osteointegrazione attraverso il sistema RFA Osstell che ha dato il valore percentuale di 76 per l'impianto da 7 x 4,1 e il valore di 37 per quello da 5 x 5. Un mese dopo si è passati alla fase di carico definitiva con corona protesica (Figg. 37-39).

RISULTATI

Allo studio hanno partecipato 20 pazienti per un totale complessivo di 32 impianti, di cui: 16 impianti sono stati posizionati nel mascellare e 16 nella mandibola.

Tutti e 16 gli impianti posizionati nella mandibola sono stati inseriti per mezzo delle apposite frese.

Dei 16 impianti posizionati nel mascellare, 8 sono stati posizionati in aree di altezza compresa fra 5 e 7 mm con tecnica di compatta-

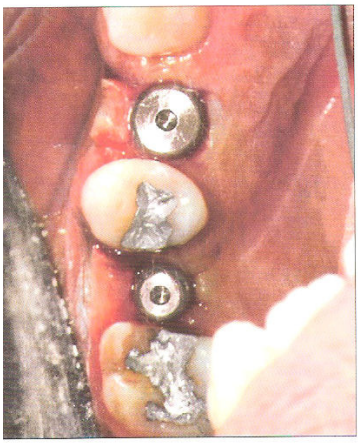


Fig. 35 Le viti di guarigione posizionate.

Fig. 36 Radiografia di controllo dopo il posizionamento delle viti di guarigione.

Fig. 37 Visione vestibolare della protesi finale.

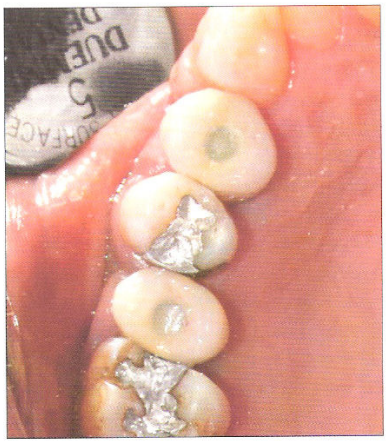


Fig. 38 Visione occlusale della protesi finale.

Fig. 39 Radiografia finale con la protesi.

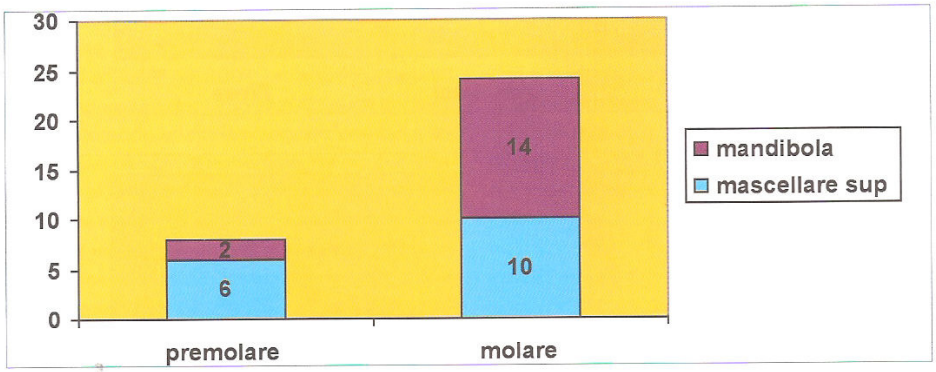


Grafico 1 Distribuzione degli impianti in base alla regione implantare.

zione laterale mediante osteotomi, e 8 sono stati posizionati in aree in cui l'altezza era compresa fra 5 e 3 mm per mezzo della tecnica di minirialzo del seno mascellare secondo Summers.

Nella mandibola 2 impianti sono stati inseriti in zona premolare e 14 in zona molare.

Nel mascellare superiore 6 impianti sono stati inseriti in zona premolare e 10 in zona molare (Grafico 1).

La qualità ossea era di tipo D_2 nella mandibola e D_3 e D_4 nella mascella.

Al momento della vite di guarigione, è stato valutato il valore di stabilità implantare at-

traverso l'analisi della frequenza di risonanza (RFA) con l'apparecchiatura Osstell.

La media dei valori di stabilità implantare secondo il valore ISQ è risultata di 70,19 ± 12,5.

Nella mandibola il valore medio rilevato è stato di 76,56 ± 8,63 ISQ.

Nel mascellare superiore gli impianti posizionati con gli osteotomi secondo la tecnica della condensazione laterale hanno dato una media pari a 71,12 ± 8,15 ISQ, mentre quando è stato associato il rialzo di seno mascellare secondo Summers i valori sono stati di 56,5 ± 12,68 ISQ (Grafico 2).

Per quanto riguarda la mandibola, dove tutti gli impianti sono stati posizionati con le frese, nelle zone premolari i valori rilevati sono stati pari a 81 ± 2,82 ISQ mentre nelle zone molari i valori rilevati sono stati pari a 75,93 ± 9,04 ISQ. (Grafico 3).

Al momento della protesizzazione, trascorso il prefissato tempo di guarigione (3 mesi per la mandibola, 4 mesi per il mascellare e 6 mesi nei casi di minirialzo di seno) in nessun caso si è notata rotazione implantare o è stato riferito dolore da parte del paziente

DISCUSSIONE

A partire dai primi studi di Brånemark[1] del 1977, l'evoluzione delle forme e delle superfici implantari ha fatto sì che l'implantologia abbia fatto progressi tali che oggi sono possibili riabilitazioni implantosupportate che una volta con gli impianti in titanio liscio non sarebbero state possibili.

Grafico 2 Valori ISQ in base alla tecnica chirurgica effettuata.

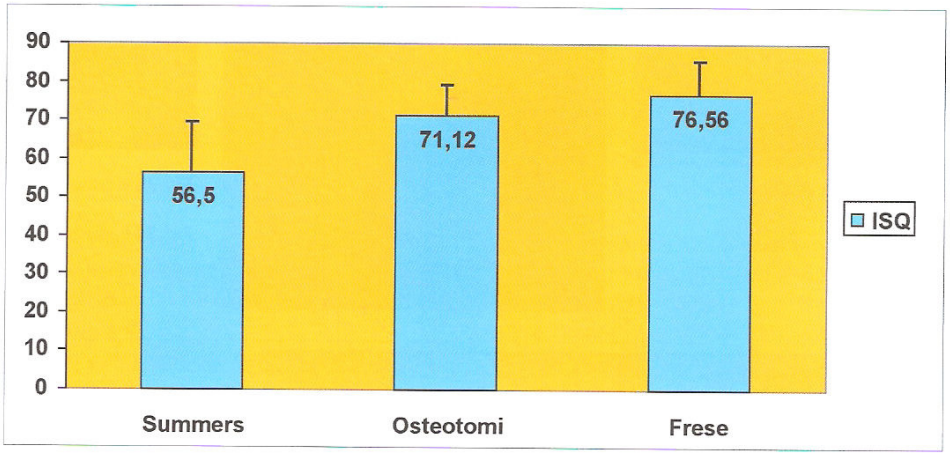
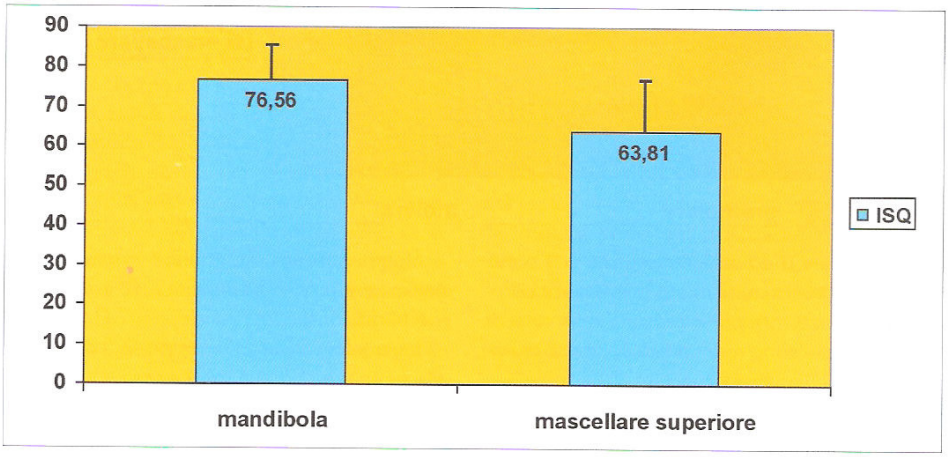


Grafico 3 Valori ISQ in base al posizionamento in mandibola o mascella.



La sopravvivenza a lungo termine di questo tipo d'impianto dipendeva infatti da molteplici fattori tra cui un ruolo importantissimo lo giocavano da un lato la qualità dell'osso e dall'altro le dimensioni dell'impianto.

Nel caso di impianti con superficie in titanio liscio venivano ritenuti affidabili solo impianti di lunghezza non inferiore ai 13 mm se posizionati in osso di qualità D_2 secondo la classificazione di Misch[16]; con queste indicazioni era possibile prevedere una percentuale di successo pari a 93% nella mandibola e al pari a 90% nel mascellare superiore[17-20].

A seguito dei continui progressi della ricerca, la superficie implantare in titanio "liscia" è stata progressivamente sostituita da superfici in titanio "ruvide", in grado di assicurare caratteristiche di ritenzione e percentuali contatto osso-impianto migliori, tali da consentire percentuali di successo accettabili anche in condizioni di osso di scarsa qualità, quali quello presente nelle aree laterali del mascellare superiore e nei siti aumentati con materiale alloplastico[21-25].

Rimane però il problema delle dimensioni implantari, visto che la maggioranza dei clinici continua a considerare affidabile un impianto solo se di lunghezza pari o superiore ai 10 mm[26-28].

Recentemente studi clinici hanno invece dimostrato che gli impianti con superfici ruvide sono in grado di dare ottimi risultati di sopravvivenza anche se di lunghezza inferiore a tale limite.

Hagi e Coll.[29] nel 2004, attraverso un'analisi della Letteratura dal 1985 al 2001 sugli impianti corti, valutando le varie tipologie implantari a seconda del design di superficie, ha puntualizzato che gli impianti corti presentano una percentuale media di fallimento maggiore di quelli standard se la superficie è in titanio liscio, mentre se la superficie è trattata, le percentuali di fallimento sono paragonabili. Secondo questo Autore, tra gli impianti corti a superficie trattata, quelli a superficie porosa sinterizzata, sarebbero tra quelli in grado di dare le percentuali di successo migliori[2,30].

Ad avvalorare questa affermazione, Maló[31] nel 2007 ha valutato la percentuale di sopravvivenza a 5 anni per impianti di lunghezza compresa fra 7,0 e 8,5 mm pari al 96,2% nel mascellare superiore e al 97,1% nella mandibola.

Sempre nel 2007 Degidi[32] ha riscontrato la percentuale di sopravvivenza degli impianti corti sottoposti a carico immediato a quattro anni essere pari al 97,7%, percentuale che appare anche in questo caso paragonabile a quanto riscontrato per gli impianti standard.

Dall'analisi della Letteratura si può rilevare che già nel 2001 Deporter[33] aveva riportato con gli impianti corti a superficie sinterizzata (lunghezza media = 7,7 mm) posizionati in siti postero-mandibolari una percentuale di successo pari al 100% dopo un periodo di osservazione medio pari a 32,6 mesi.

Lo stesso Autore[34] aveva poi riferito per lo stesso tipo di impianti (lunghezza media = 6,9 mm) percentuali di successo estremamente favorevoli anche qualora inseriti nel mascellare posteriore, avendo riscontrato dopo un anno di carico una percentuale di successo pari al 100%.

In un altro studio a 3 anni[35], tali impianti vengono accreditati di percentuali di successo pari a quasi il 100% anche quando utilizzati per la riabilitazione di denti singoli.

Dall'analisi della Letteratura appare quindi esistere un certo consenso sulle possibilità di impiego degli impianti cosiddetti corti e tra questi gli impianti corti a superficie sinterizzata proposti da Deporter sembrerebbero essere tra i più affidabili.

Secondo l'Autore la spiegazione degli ottimi risultati raggiunti, anche con gli impianti da 7 mm , si basa su un insieme di peculiarità che caratterizzano questo tipo di impianto, tra le quali le più importanti sono il fatto di essere rivestito da una superficie porosa sinterizzata e la presenza di un collare liscio di 1 mm a livello marginale.

La superficie porosa sinterizzata è in grado di dare origine a un diverso rapporto fra osso e impianto rispetto alle normali superfici trattate: in queste ultime, infatti, l'osso stabilisce un intimo contatto con la superficie implantare, superficie resa più ampia e ritentiva dalla presenza di protuberanze o nicchie create dai vari processi di trattamento della superficie.

Nel caso degli impianti a superficie sinterizzata l'osso non si limita a stabilire un intimo contatto, ma penetra all'interno della rete formata dalle particelle in titanio sinterizzate, crescendo e andando a riempire gli spazi tra esse compresi, realizzando così una vera e propria interfaccia tridimensionale con tutta la superficie dell'impianto[12,13].

Sulla base di studi sugli elementi finiti, gli ideatori del sistema implantare affermano che tale relazione tra osso e impianto si riflette in una diversa distribuzione delle forze masticatorie, con conseguenze particolarmente favorevoli, rispetto agli impianti non sinterizzati, per quanto riguarda la reazione alle forze trasversali[36].

Quando un impianto di lunghezza standard a superficie non sinterizzata viene sottoposto al carico si formano come reazione due aree abbastanza ampie di compressione meccanica, una a livello coronale e una a livello apicale.

Riducendo la lunghezza dell'impianto queste forze si concentrano su aree sempre più ristrette, aumentando quindi la loro intensità sull'area d'azione.

Negli impianti corti a superficie liscia questo si traduce sia a livello crestale sia apicale in un aumento dell'intensità della componente trasversale di tale forze, in quanto obbligata a scaricarsi su aree più ristrette: l'elevato stress meccanico a cui viene così sottoposto l'osso marginale può portare alla comparsa di microfratture localizzate e a un progressivo riassorbimento osseo da sovraccarico con gravi conseguenze, considerata la limitata lunghezza dell'impianto[37-41].

La particolare connessione tridimensionale che si realizza invece tra osso e impianto nel caso della superficie sinterizzata fa sì che il trasferimento delle forze attorno agli impianti e all'osso sia distribuito intorno agli impianti in maniera più uniforme, piuttosto che essere concentrato solo nelle regioni di compressione e di taglio. Le microfratture ossee localizzate e il riassorbimento osseo coronale da sovraccarico risulterebbero quindi meno frequenti.

Grazie al miglior ancoraggio implantare, risultato della connessione tridimensionale dell'osso intorno all'impianto[2,42-44] questo tipo di impianto riuscirebbe a sopportare forze di taglio e di trazione molto più elevate e quindi il mantenimento dell'osteointegrazione risulterebbe meno sensibile alla lunghezza implantare.

Pilliar[45] in un lavoro del 2000 elenca i valori medi delle forze di taglio e di trazione dell'interfaccia osso-impianto per i diversi design superficiali.

Gli impianti dentali corti a superficie porosa sembrano resistere molto meglio alle forze di trazione e compressione rispetto a quelli caratterizzati da differenti superfici: l'Autore ha dimostrato che nel lungo periodo questo principio porta a una più efficace ritenzione tra osso e impianto oltre che al mantenimento dell'osteointegrazione nel tempo.

Al fine di prevenire nel tempo il riassorbimento crestale è necessario d'altra parte che anche a livello del collare dell'impianto si crei un'interfaccia stabile.

Il cono di riassorbimento osseo periimplantare di 1-2 mm, descritto da Berglundh[46], che si viene a formare al momento della connessione dell'abutment alla fixture, è dovuto secondo tale Autore non tanto alle forze del carico masticatorio, quanto principalmente alla formazione dello spazio biologico periimplantare[47,48].

A conferma di ciò, altri studi clinici di lunga durata hanno dimostrato che attorno agli impianti vi è quasi sempre una perdita marginale media dell'osso pari a 1,2-1,5 mm durante il primo anno dopo il carico protesico[49-52].

Tale evento può comportare gravi conseguenze nel caso degli impianti corti, soprattutto in considerazione delle possibili sovrainfezioni che possono insorgere[53].

Di importanza fondamentale appaiono quindi i dati riportati da Deporter nel 1996 e nel 2001 in due lavori[30,42] in cui è stato osservato il comportamento dell'osso marginale attorno a impianti corti a superficie sinterizzata inseriti nel mascellare superiore e sottoposti a carico protesico.

Con questo tipo di impianti, una volta che l'osso si è posizionato a livello dell'interfaccia tra superficie porosa e collare liscio, non sembrerebbe esserci poi ulteriore riassorbimento osseo.

Dopo 7 anni erano ancora in funzione il 95% degli impianti, i quali, dopo un'iniziale perdita ossea nel primo anno di 0,44 mm, avevano, negli anni successivi perso solo 0,03 mm di osso all'anno.

Nel 2005[54], confortato da tali risultati, Deporter ha sperimentato la possibilità di impiego degli impianti corti a superficie sinterizzata anche nel mascellare nei casi in cui la distanza fra la cresta alveolare e il seno mascellare fosse inferiore ai 7 mm, associando al loro posizionamento la tecnica del minirialzo di seno mascellare secondo Summers. Dopo un follow-up di circa 3 anni risultavano persi solo 2 impianti su 104 con riassorbimenti ossei marginali molto limitati dopo il primo anno di carico.

Da poco sono stati messi a disposizione dei clinici impianti corti a superficie sinterizzata di soli 5 mm di lunghezza per 5 mm di diametro.

Un largo diametro sembrerebbe essere accreditato in Letteratura di una resistenza meccanica maggiore al carico masticatorio nelle riabilitazioni implantoprotesiche, soprattutto se posteriori[55,56].

Secondo Holmgren[57] l'utilizzo di impianti con diametro maggiore riduce le sollecitazioni biomeccaniche nell'osso circostante.

Sheldon[58], confrontando la sopravvivenza a 3 anni di impianti di diverso diametro, ha riscontrato migliori percentuali di sopravvivenza per le fixture con un diametro maggiore di 4 mm rispetto a quelle con diametro compreso tra 3 e 4 mm (97,2 contro 92,7%).

Anche Degidi[59] recentemente è giunto alla conclusione che nelle riabilitazioni implantoprotesiche dei settori posteriori un diametro largo implantare condiziona positivamente la percentuale di successo implantare a lungo termine (percentuale di sopravvivenza a 30 mesi pari a 99%).

Secondo alcuni Autori, un altro importantissimo punto a favore dell'utilizzo di impianti larghi è la possibilità di limitare il riassorbimento crestale periimplantare attraverso la metodica del "Platform Switching"[60,61].

In un recente lavoro Maeda e Coll.[62] hanno valutato gli effetti del Platform Switching sulla distribuzione delle forze tra impianto e osso.

È stata creata una simulazione 3D al computer di un impianto a esagono esterno e dell'osso circostante. Questa simulazione ha messo a confronto due modelli di interconnessione con l'abutment mostrando come col Platform Switching, lo stress biomeccanico sulla porzione più coronale dell'osso crestale sia notevolmente ridotto rispetto a connessioni standard impianto-abutment con conseguente ridotto rischio di microfratture o riassorbimento da sovraccarico.

In sintonia con tali risultati, Fickl[63] recentemente ha riscontrato attorno a impianti riabilitati protesicamente secondo il Platform Switching una perdita di osso marginale dopo il primo anno di carico pari a soli 0,2 ± 0,4mm, mentre il cono di riassorbimento attorno agli impianti riabilitati tradizionalmente era pari a 1,2 ± 0,3mm.

Questa metodica avrebbe quindi anche importanti ripercussioni per quanto riguarda il comportamento dei tessuti molli periimplantari dal punto di vista estetico[64-66].

Sulla base di queste considerazioni, nonostante questa tipologia di impianto abbia già dimostrato in Letteratura la capacità di assicurare un'elevata stabilità dimensionale dell'osso marginale crestale, nel nostro lavoro abbiamo deciso comunque di associare al posizionamento di impianti di soli 5 mm una riabilitazione protesica che tenesse conto di questa metodica[67-69].

L'obiettivo che si prefigge questo nostro primo studio preliminare è quello di valutare quale sia al momento del posizionamento delle viti di guarigione la stabilità di tali impianti di 5 mm di lunghezza e 5 mm di diametro, in quanto molti clinici ritengono che la stabilità che un impianto manifesta al momento del posizionamento delle viti di guarigione può essere considerata un parametro predittivo delle possibilità o meno di sopravvivenza a lungo termine della fixture.

Per valutare la stabilità implantare abbiamo adottato l'Analisi della Frequenza di Risonanza (RFA)[70-71], metodica in grado di fornire informazioni sulla stabilità dell'intero complesso osso-impianto e che è condizionata dalla percentuale di contatto tra osso e superficie implantare. Essendo una metodica ripetibile, i cambiamenti della stabilità implantare possono essere monitorati e, in caso di progressiva perdita di stabilità, è possibile intercettare un problema ed eventualmente prevenire il fallimento[72].

La tecnica RFA è stata testata per la prima volta nell'uomo da Meredith e Coll. (nel 1997)[73].

In un gruppo di 9 pazienti con edentulie mascellari, la stabilità degli impianti è stata misurata all'inserimento implantare e al momento delle viti di guarigione 8 mesi dopo.

È stato riscontrato che la stabilità degli impianti alla riapertura era aumentata per tutti gli impianti tranne per due che erano falliti e uno con mobilità alla rotazione.

I valori di stabilità media erano approssimativamente pari a 49 ISQ al momento dell'inserimento degli impianti; mentre al momento del posizionamento dell'abutment il valore ISQ medio era pari a 58.

In un altro studio, Sennerby[74] ha confrontato la stabilità di impianti a vite inseriti sia nel mascellare superiore sia nella mandibola al momento dell'inserimento delle fixture e a distanza di 6 mesi.

A 6 mesi dal carico protesico la stabilità primaria era statisticamente più alta nella man-

dibola che nella mascella (66 ISQ nella mandibola contro 58 nel mascellare superiore).

Balleri[75] (nel 2002) ha misurato la stabilità di 45 impianti inseriti nel mascellare superiore e nella mandibola dopo un anno di carico protesico. Tutte le fixture che si sono osteointegrate con successo hanno mostrato in questo studio livelli di stabilità compresi tra 57 e 82 con una media di 69 ± 6,5 ISQ e gli impianti inseriti nella mandibola erano più stabili che nel mascellare superiore. Inoltre non è stata riscontrata alcuna correlazione diretta tra la lunghezza e la stabilità implantare.

Sulla base di tali dati l'Autore afferma che è possibile ottenere una valida osteointegrazione anche con l'uso di impianti corti nelle regioni posteriori.

Sennerby e Meredith[76] hanno dimostrato che una stabilità primaria intorno a 60 ISQ tenderà a crescere nel tempo, mentre una stabilità primaria con valori ISQ alti (≥ 70 ISQ) tende a diminuire nel tempo sino a 65 ISQ.

Il valore 65 ISQ risulterebbe il limite al di sopra del quale, dopo un periodo di osteointegrazione di 3-8 mesi, non è lecito aspettarsi alcun ulteriore aumento.

Gli stessi Autori hanno inoltre proposto una scala di valori ISQ che permettesse di stabilire entro quale range un impianto possa considerarsi osteointegrato e quindi affidabile.

I valori ISQ compresi fra 66 e 69 sarebbero indice di una completa osteointegrazione e depongono per un'assoluta affidabilità dell'impianto; i valori ISQ inferiori a 55 sarebbero indice di una maggiore possibilità di fallimento; i valori ISQ inferiori a 40 sarebbero segno di una completa assenza di osteointegrazione.

I risultati da noi ottenuti nella mandibola hanno evidenziato complessivamente valori di stabilità pari a 76,56 ± 8,63 ISQ.

Nel mascellare superiore qualora gli impianti fossero stati posizionati senza ricorrere al minirialzo di seno è stato ottenuto un valore pari a 71,12 ± 8,15 ISQ.

Sulla base dei dati da noi rilevati, questo tipo di impianti qualora posizionato in osso nativo, si è dimostrato in grado di fornire al momento della riapertura, nonostante il poco tempo concesso alla guarigione sia nella mascella sia nella mandibola, valori di stabilità implantare compatibili con una completa osteointegrazione della fixture.

Questo elevato potere di osteointegrazione può trovare spiegazione nel lavoro di Simmons[77] sui conigli, in cui si dimostra come superfici porose sinterizzate diano luogo a un'osteointegrazione significativamente più rapida delle superfici implantari plasma-spray.

Le superfici porose sinterizzate hanno dimostrato in questo studio di possedere capacità osteoconduttive[78], e questo sarebbe da attribuire allo stato di sollecitazione locale nella regione d'interfaccia osso-impianto, che permette un processo osteogenico attorno alla fixture in tempi minori.

Nel caso delle fixture posizionate nel mascellare con un'altezza in cresta inferiore ai 5 mm e in cui al posizionamento delle fixture è stato consensualmente associato un minirialzo di seno, i valori ISQ dopo 6 mesi concessi per la guarigione sono risultati pari a 56,5 ± 12,68 ISQ, valori che sembrerebbero testimoniare sufficiente livello di affidabilità per quanto riguarda il grado di osteointegrazione raggiunto.

In effetti il range di valori da noi ottenuto con questa metodica varia da 37 ISQ fino a 71 ISQ, a testimonianza di una maggiore imprevedibilità del processo di osteointegrazione che ci si può attendere quando una metodica racchiude un così elevato numero di variabili.

Quando in Letteratura[79] l'analisi della frequenza di risonanza è stata utilizzata per la valutazione della stabilità di impianti posizionati in rialzi di seno mascellare con osso eterologo (Bio-Oss), dopo 5 anni di carico i valori medi di stabilità misurati sono stati di 66 ± 4,1 ISQ.

I valori di osteointegrazione da noi valutati, nel caso di impianti posizionati con minirialzo di seno, sono risultati mediamente inferiori a tale valore, ma bisogna però ricordare che sono stati registrati solo dopo 6 mesi dal posizionamento delle fixture.

Questa considerazione è da tenere presente dal momento che alcuni Autori affermano che mentre nella mandibola la stabilità non aumenta nel tempo, nel mascellare superiore i valori continuano ad aumentare.

Nello studio di Sennerby[74] non è stato osservato alcun cambiamento medio nella mandibola fino a 6 mesi dal carico protesico mentre nella mascella contrariamente si è avuto un incremento continuo dei valori di stabilità sino ad ottenere dei valori comparabili tra i mascel-

lari (ISQ 61 nella mandibola e ISQ 65 nel mascellare superiore).

Questi risultati confermano quelli riportati da Friberg[80] che in un precedente lavoro aveva dimostrato che impianti con stabilità primaria bassa vanno incontro nel tempo a un aumento dei valori ISQ.

Appare quindi lecito a nostro parere ipotizzare un progressivo miglioramento nel tempo della stabilità implantare anche per gli impianti posizionati con un minirialzo di seno.

CONCLUSIONI

Scopo del nostro lavoro è stato quello di fornire dei dati preliminari per quanto riguarda l'affidabilità di impianti tronco-conici a superficie sinterizzata di 5 mm di diametro e 5 mm di lunghezza utilizzati in creste fortemente riassorbite.

Dai risultati da noi ottenuti possiamo concludere che questo particolare tipo di impianti se posizionato in osso nativo sembra in grado di fornire già a 3 mesi nel mandibolare e a 4 mesi nel mascellare livelli di osteointegrazione sufficienti ad affrontare il carico masticatorio.

Nel caso di situazioni limite in cui al loro posizionamento nel mascellare era stato necessario associare un minirialzo di seno, i livelli di stabilità implantare hanno dimostrato delle forti oscillazioni da caso a caso, per cui il grado di affidabilità di questo tipo di soluzione in queste particolari situazioni resta ancora incerto.

Secondo il nostro parere i dati da noi rilevati, per quanto confortanti, non sono comunque assolutamente da prendere come definitivi, e sono invece imprescindibili e necessarie ulteriori ricerche con follow-up a distanza per confermare il grado di stabilità dei tessuti periimplantari nel tempo e il comportamento meccanico delle fixture e delle protesi da esse supportate qualora sottoposte nel tempo ai carichi masticatori.

BIBLIOGRAFIA

1. Branemark P-I, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Scand J Plastic Reconstr Surg. Suppl. 1977;16:1-132.
2. Andersson B, Odman P, Widmark G et al. Anterior tooth replacement with implants in patients with narrow alveolar ridge form. A clinical study using guided tissue regeneration. Clin Oral Impl Res 1993; 4: 90-8.
3. Buser D, Brägger U, Lang NP et al. Regeneration and enlargement of jawbone using guided tissue regeneration. Clin oral Impl Res 1990; 1: 22-32.
4. Smukler H, Chaibi M. Ridge augementation in preparation for conventional and implant- supported restorations. Compend Cont Educ Dent 1995; 15: 422-36.
5. Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. J Esthet Dent. 1998;10(3):164-71.
6. Raghoeban GM, Brower TJ, Reintsema H et al. Augementation of the maxillary sinus floor with autogenous bone for the placement of endosseous implants: a preliminary report. J oral Maxillofac Surg 1993; 51: 857-61.
7. Small S, Zimmer I, Panno F et al. Augmenting the maxillary sinus for implants: Report of 27 patients. Int J Oral Maxillofac impl 1993; 8: 523-8.
8. Rosenquist B. Fixture placement posterior to the mental foramen with trapositioning of the inferior alveolar nerve. Int J Oral Maxillofac Implants 1992; 7: 45-50.
9. Friberg B, Ivanoff CJ, Lekholm U. Inferior alveolar nerve transposition in combination with Branemark implant treatment. Int J Oral Periodont Res Dent 1992; 12: 441-449.
10. Deporter D, Pilliar RM, Todescan R, Watson P, Pharoah M. Managing the posterior mandible of partially edentulous patients with short, porous-surfaced dental implants: early data from a clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants. 2001 Sep-Oct;16(5):653-8.
11. Deporter DA, Todescan R, Pilliar RM et al. Sintered, Porous- Surfaced dental implants the envelope of current practice. International Magazine of Oral Implantology. 2003;1.
12. Deporter DA, Watson PA, Pilliar RM, Chipman ML, Valiquette N. A histological comparison in the dog of porous-coated vs. threaded dental implants. J Dent Res. 1990 May;69(5):1138-45.
13. Pilliar RM. Porous-surfaced metallic implants for orthopedic applications. J Biomed Mater Res. 1987 Apr;21(A1 Suppl):1-33.
14. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent. 2006 Feb;26(1):9-17.
15. Guirado JL, Yuguero MR, Zamora GP, Barrio EM. Immediate Provisionalization on a New Implant Design for Esthetic Restoration and Preserving Crestal Bone. Implant Dent. 2007 Jun;16(2):155-164.
16. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive boen loading. Int J Oral Implantol. 1990;6(2):23-31.
17. Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Lindén U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants. 1999 Sep-Oct;14(5):639-45.

18. Miyashita Y, Arataki T, Nomura T, Suzuki H, Atsuta S, Hotta H, Shimamura I, Adachi Y, Kishi M. Clinical evaluation of osseointegrated implants in Tokyo Dental College Hospital (third report): long-term observation of functioning survival rate of fixtures. Bull Tokyo Dent Coll. 2003 Aug;44(3):169-75.
19. Bahat O. Brånemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000 Sep-Oct;15(5):646-53.
20. Meijer HJ, Raghoebar GM, Van't Hof MA, Visser A. A controlled clinical trial of implant-retained mandibular overdentures: 10 years' results of clinical aspects and aftercare of IMZ implants and Brånemark implants. Clin Oral Implants Res. 2004 Aug;15(4):421-7.
21. Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Feldman H, Grondhal K. Astra Tech and Brånemark System implants: a prospective 5-year comparative study. Results after one year. Clinical Implant Dentistry And Related Research 1999; 1(1): 17-26.
22. Szmukler-Moncler S, Reingewirtz Y, Weber H P. Bone response of early loading: The effect of surface state. In Biological mechanism of thoot movementand cranial adaptation, eds. Harvard Society Ofor The Advancement Of Orthodontics. 1996; Pp611-616.
23. Hanlin S M. Bone grafting from a restorative perspective--are we winning the space race? Annals-of-the-Royal-Australasian-College-of-Dental-Surgeons 2000 Oct; 15: 98-101.
24. Renouard F, Robert P, Godard L, Fiévet C. Facteurs de risque en chirurgie implantaire: implants de large diamètre, régénération osseuse guidée et tabac. J Parodontol Implant Orale 1998;17:299-314.
25. Nociti F H Jr, Caffesse R G, Sallum E A, Machado M Â N, Stefani C M, Sallum A. W. Clinical Study of Guided Bone Regeneration and/or Bone Grafts in the Treatment of Ligature-induced Peri-implantitis Defects in Dogs. Braz Dent J 2001 12(2): 127-131.
26. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, et al. The applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism. A prospective multicenter study on 558 fixtures. Int J Oral Maxillofac Implant 1990;5:272-281.
27. Lazzara R, Siddiqui AA, Binon P, et al. Retrospective multicenter analysis of 3i endosseous dental implants placed over a five-year period. Clin Oral Implants Res 1996;7:73-83.
28. Wyatt CC, Zarb GA.Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants. 1998 Mar-Apr;13(2):204-11.
29. Hagi D, Deporter DA, Pilliar RM, Arenovich T. A targeted review of study outcomes with short (< or = 7 mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. J Periodontol. 2004 Jun;75(6):798-804.
30. Deporter DA, Todescan R, Watson PA, Pharoah M, Pilliar RM, Tomlinson G. A prospective human clinical trial of Endopore dental implants in restoring the partially edentulous maxilla using fixed prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants. 2001 Jul-Aug;16(4):527-36.
31. Maló P, de Araújo Nobre M, Rangert B. Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: a retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up. Clin Implant Dent Relat Res. 2007 Mar;9(1):15-21.
32. Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Immediately loaded short implants: analysis of a case series of 133 implants. Quintessence Int. 2007 Mar;38(3):193-201.
33. Deporter DA, Todescan R, Pilliar RM, et al. Managing the partially edentulous posterior mandible with short porous-surfaced dental implants: A prospective clinical trial. Int J Oral Maxillofac Implants. 2001 Sep-Oct;16(5):653-8.
34. Deporter D, Todescan R, Caudry S. Simplifying management of the posterior maxilla using short porous-surfaced dental implants and simultaneous indirect sinus elevation. Int J Periodontics Restorative Dent. 2000 Oct;20(5):476-85.
35. Deporter DA, Todescan R, Watson PA, et al. Use of the ENDOPORE dental implant to restore single teeth in the maxilla: Protocol and early results. Int J Oral Maxillofac Impl. 1998;13:90-99.
36. Vaillancourt H, Pilliar RM, McCammond D. Factors affecting crestal bone loss with dental implants partially covered with a porous coating: a finite element analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996 May-Jun;11(3):351-9.
37. Rieger MR, Mayberry M, Brose MO. Finite element analysis of six endosseous implants. J Prosthet Dent. 1990 Jun;63(6):671-6.
38. Duyck J, Rønold HJ, Van Oosterwyck H, Naert I, Vander Sloten J, Ellingsen JE. The influence of static and dynamic loading on marginal bone reactions around osseointegrated implants: an animal experimental study. Clin Oral Implants Res. 2001 Jun;12(3):207-18.
39. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. Am J Orthod. 1984 Aug;86(2):95-111.
40. Oyonarte R, Deporter DA, Pilliar RM, Woodside DW. Peri-implant bone response to orthodontic loading: Part 2. Implant surface geometry and its impact on regional bone remodelling. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Aug;128(2):182-9.
41. Pilliar RM. Dental implants: materials and design. J Can Dent Assoc. 1990 Sep;56(9):857-61.
42. Deporter DA, Watson PA, Pilliar RM, Pharoah M, Smith DC, Chipman M, Locker D, Rydall A. A prospective clinical study in humans of an endosseous dental implant partially covered with a powder-sintered porous coating: 3- to 4-year results. Int J Oral Maxillofac Implants. 1996 Jan-Feb;11(1):87-95.
43. Deporter D, Watson P, Pharoah M, Todescan R, Tomlinson G. Ten-year results of a prospective study using porous-surfaced dental implants and a mandibular overdenture. Clin Implant Dent Relat Res. 2002;4(4):183-9.
44. Deporter D, Todescan R, Riley N. Porous-surfaced dental implants in the partially edentulous maxilla: assessment for subclinical mobility. Int J Periodontics Restorative Dent. 2002 Apr;22(2):184-92.
45. Pilliar RM. Processing and properties of endosseous dental implant surface: Design for increased osseointegration potential. Oral Health 2000; August:51-58.

46. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. Clin Oral Implants Res. 1991 Apr-Jun;2(2):81-90.
47. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. J Clin Periodontol. 1996 Oct;23(10):971-3.
48. Tenenbaum H, Schaaf JF, Cuisinier FJ. Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. Implant Dent. 2003;12(3):259-65.
49. Finne K, Rompen E, Toljanic J. Clinical evaluation of a prospective multicenter study on 1-piece implants. part 1: marginal bone level evaluation after 1 year of follow-up. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007 Mar-Apr;22(2):226-34.
50. Lee DW, Choi YS, Park KH, Kim CS, Moon IS. Effect of microthread on the maintenance of marginal bone level: a 3-year prospective study. Clin Oral Implants Res. 2007 Aug;18(4):465-70.
51. Romeo E, Lops D, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Therapy of peri-implantitis with resective surgery. A 3-year clinical trial on rough screw-shaped oral implants. Part II: radiographic outcome. Clin Oral Implants Res. 2007 Apr;18(2):179-87.
52. Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006 Sep-Oct;21(5):789-94.
53. Dietmar Weng. The importance of the macrodesign of the implant neck for peri-implant tissue stability (including platform switching). Soft tissue integration of implants. (EAO 15th Annual Scientific Meeting-ABSTRACTS) Clinical Oral Implants Research, Volume 17, Issue 4: xvii-cxxiv.
54. Deporter DA, Caudry S, Kermalli J, Adegbembo A. Further data on the predictability of the indirect sinus elevation procedure used with short, sintered, porous-surfaced dental implants. Int J Periodontics Restorative Dent. 2005 Dec;25(6):585-93.
55. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF, Ochi S. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. J Oral Maxillofac Surg. 1997 Dec;55(12 Suppl 5):38-45.
56. Graves SL, Jansen CE, Siddiqui AA, Beaty KD. Wide diameter implants: indications, considerations and preliminary results over a two-year period. Aust Prosthodont J. 1994;8:31-7.
57. Holmgren EP, Seckinger RJ, Kilgren LM, Mante F. Evaluating parameters of osseointegrated dental implant using finite element analysis a two-dimensional comparative study examining the effects of implant diameter, implant shape and load direction. J Oral Implantol. 1998;24(2):80-8.
58. Sheldon Winkler, Harrold F. Morris, Shigeru Ochi. Implant Survival to 36 months as related to length and diameter. 2000 December; 1;5:22-31.
59. Degidi M, Piattelli A, Iezzi G, Carinci F. Wide-diameter implants: analysis of clinical outcome of 304 fixtures. J Periodontol. 2007 Jan;78(1):52-8.
60. *Gardner DM. Platform switching as a means to achieving implant esthetics.* N Y State Dent J. 2005 Apr;71(3):34-7.
61. Baumgarten H, Cocchetto R, Testori T, Meltzer A, Porter S. A new implant design for crestal bone preservation: initial observations and case report. Pract Proced Aesthet Dent. 2005 Nov-Dec;17(10):735-40.
62. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? Clin Oral Implants Res. 2008 Mar;19(3):271-5.
63. Fickl S, Bolz W, Zuhr O, Wachtel H, Hu¨ rzeler M. Periimplant bone level around implants with integrated platform switch. (EAO 15th Annual Scientific Meeting-ABSTRACTS) Clinical Oral Implants Research, Volume 17, Issue 4: xvii-cxxiv.
64. Targetti L, Scommegna G, Meli R. Soft tissues healing by using one-stage surgical technique. (EAO 15th Annual Scientific Meeting-ABSTRACTS) Clinical Oral Implants Research, Volume 17, Issue 4: xvii-cxxiv.
65. Duchatelard P. Immediate implant placement in aesthetic Zone. (EAO 15th Annual Scientific Meeting-ABSTRACTS) Clinical Oral Implants Research, Volume 17, Issue 4: xvii-cxxiv.
66. Guirado JL, Yuguero MR, Zamora GP, Barrio EM. Immediate Provisionalization on a New Implant Design for Esthetic Restoration and Preserving Crestal Bone. Implant Dent. 2007 Jun;16(2):155-164.
67. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors Influencing the Preservation of the Periimplant Marginal Bone. Implant Dent. 2007 Jun;16(2):165-175.
68. Guirado JL, Yuguero MR, Zamora GP, Barrio EM. Immediate Provisionalization on a New Implant Design for Esthetic Restoration and Preserving Crestal Bone. Implant Dent. 2007 Jun;16(2):155-164.
69. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. Int J Periodontics Restorative Dent. 2006 Feb;26(1):9-17.
70. Corinaldesi G, Moretti F, Ragazzini S, Marchetti C. Studio della stabilità implantare rimaria mediante indagine del torque di inserimento e della frequenza di risonanza. Rivista Italiana di Odontostomatologia. 2007;1;20-28.
71. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. Compend Contin Educ Dent. 1998 May;19(5):493-8, 500, 502; quiz 504.
72. Gedrange T, Hietschold V, Mai R, Wolf P, Nicklisch M, Harzer W. An evaluation of resonance frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers. Clin Oral Implants Res. 2005 Aug;16(4):425-31.
73. Meredith N, Book K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. Clin Oral Implants Res. 1997 Jun;8(3):226-33.
74. Sennerby L, Friberg B, Lindèn B, Jemt T, Meredith N.A comparison of implant stability in mandibular and maxillary bone using RFA. ABSTRACT presented at the Resonance Frequency Analysis Symposium, July 6, 2000, Gothenburg, Sweden.

75. Balleri P, Cozzolino A, Ghelli L, Momicchioli G, Varriale A. Stability measurements of osseointegrated implants using Osstell in partially edentulous jaws after 1 year of loading: a pilot study. Clin Implant Dent Relat Res. 2002;4(3):128-32.
76. Sennerby L, Meredith N. Analisi della Frequenza di Risonanza (RFA), Osteointegrazione e carico immediato 2002;19-32.
77. Simmons CA, Valiquette N, Pilliar RM. Osseointegration of sintered porous-surfaced and plasma spray-coated implants: An animal model study of early post-implantation healing response and mechanical stability. J Biomed Mater Res., 1999;.47:127-138
78. Dziedzic DM, Davies JE. Effects of implant surface topography on osteoconduction. In: Proceedings of the 20th meeting of the Soc for Biomaterials, Boston, p.298, 1994.
79. Hallman M, Sennerby L, Zetterqvist L, Lundgren S. A 3-year prospective follow-up study of implant-supported fixed prostheses in patients subjected to maxillary sinus floor augmentation with a 80:20 mixture of deproteinized bovine bone and autogenous bone Clinical, radiographic and resonance frequency analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005 May;34(3):273-80.
80. Friberg B, Sennerby L, Linden B, Gröndahl K, Lekholm U. Stability measurements of one-stage Brånemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. Int J Oral Maxillofac Surg. 1999 Aug;28(4):266-72.

The aim of this study was to evaluate the stability of implants with a porous sintered surface, size equal to 5x5 mm, at the time of placement of screws healing. The study involved 20 patients were aged between 40 and 70 years, in part edentulous side in the areas of the jaw and / or upper jaw. Edentulous areas had to present a serious bone resorption in vertically so that the jaw had to submit a bone thickness ≥ 6mm and a distance between the crest alveolar bone and nerve (AC-NAI) ≤ 7mm, and the upper jaw had to submit a distance between the edge crestal and the floor of the sinus (AC-SF) between 3mm - 6mm. The implants used in our study were the Endopore Dental System sintered porous surface with a diameter of 5mm in length equal to 5mm with 1 mm smooth plotting collar, a truncated conical shape with a design that allows insertion pressure to external hexagon. In this study were included 32 implants, 16 in the upper jaw (8 implants through the side compaction technique with osteotomes and 8 implants with sinus lift performed through Summers osteotomes tecnhnique) and 16 in the mandible through cutters. At the time of screws healing positioning the values of implant stability were assessed through the resonance frequency analysis (RFA). The stability values obtained, induced us to conclude that this particular type of implant seems to be able to provide at the time of surgery excellent return of osseointegration levels. The implants inserted with Summers technique showed different stability levels, so the degree of reliability of this type of solution remains uncertain.

Key words: Short implants; sintered-porous surface; Resonance Frequency Analysis (RFA).

Geistlich Biomaterials

CORSI 2008

Corso intensivo teorico pratico — Torino, aprile.ottobre 2008
La terapia rigenerativa parodontale e perimplantare.
Dr. Daniele Cardaropoli

Corso teorico — Lodi, 4 ottobre 2008
Chirurgia Mucogengivale e Rigenerazione Ossea nella Pratica Implantare e Parodontale.
Dr. Giampaolo Vincenzi

Corso teorico — Sicilia, ottobre 2008
La terapia parodontale rigenerativa:
una opzione chirurgica efficace e predicibile per il recupero di denti gravemente compromessi.
Dr. Pierpaolo Cortellini

Corso teorico — Pescara, 25 ottobre 2008
Protocolli semplificati di rigenerazione in implantologia.
Dr. Giuseppe Corrente, Dr. Roberto Abundo

Video corso teorico — Padova, 8 novembre 2008
Approccio globale alla gestione dei siti ad alta valenza estetica:
dagli impianti post-estrattivi immediati al trattamento dei siti compromessi.
Dr. Paolo Casentini