



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
“FEDERICO II”
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA**

Dipartimento di Scienze Odontostomatologiche e Maxillo-Facciali
Direttore Prof. Sergio Matarasso

Dottorato di Ricerca in

SCIENZE ODONTOSTOMATOLOGICHE E MAXILLO-FACCIALI

Coordinatore: Prof. Sandro Rengo

Indirizzo: “PATOLOGIA E CLINICA ODONTOSTOMATOLOGICA”

XIX ciclo

TESI DI DOTTORATO

**“LA METODICA PIEZOELETTRICA IN CHIRURGIA OSSEA
ORALE ED IMPLANTARE.**

**STUDIO CLINICO SPERIMENTALE IN IMPLANTOLOGIA
POST-ESTRATTIVA IMMEDIATA”**

COORDINATORE

Ch.mo Prof.
Sandro Rengo

DOTTORANDO

Dott. Raffaele Saviano

ANNO ACCADEMICO 2005-06

INDICE

Introduzione.....	pag. 3
Tecniche di Chirurgia Ossea.....	pag. 4
La Chirurgia Ossea Piezoelettrica.....	pag. 7
Materiali e Metodi	pag. 9
Risultati	pag. 10
Discussione e Conclusioni	pag. 14
Bibliografia	pag. 17

Introduzione

Il protocollo implantologico tradizionale proposto da Branemark prevede, dopo l'avulsione di un elemento dentario, un periodo di guarigione alveolare di 6-12 mesi prima di poter posizionare un impianto (1,2). Da alcuni anni, con l'obiettivo di ridurre la durata complessiva del trattamento implantare, è stata valutata la possibilità di effettuare l'inserimento chirurgico di un impianto contestualmente all'avulsione dell'elemento dentale perso (3). Tale procedura, definita impianto post-estrattivo immediato, consente non solo di ridurre i tempi di guarigione e di trattamento ma anche di favorire un asse di inserzione naturalmente guidato con il mantenimento dell'architettura dei tessuti molli. E' stato osservato, inoltre, che nei 6 mesi successivi ad un'estrazione dentaria il 23% dell'osso alveolare va incontro ad un processo di rimodellamento (4). L'impianto post-estrattivo immediato sembra contrastare il processo di riassorbimento dell'osso alveolare che segue all'estrazione dentaria (5,6).

Numerosi studi clinico-sperimentali hanno evidenziato il successo della implantologia post-estrattiva immediata che si associa ad una valida osteointegrazione sia sotto gli aspetti clinici che istologici con risultati predicibili e stabili nel tempo (7-9).

Spesso, però, la differenza dimensionale tra impianto e pareti alveolari residue determina la presenza di un difetto osseo immediatamente dopo il posizionamento di un impianto post-estrattivo. La dimensione orizzontale di tale difetto osseo peri-implantare rappresenta un fattore critico per l'entità del successivo contatto osso-impianto osteointegrato. In particolare quando la distanza orizzontale osso-impianto è inferiore o uguale a 2 mm la guarigione avviene in maniera prevedibilmente spontanea, quando invece è maggiore di 2 mm è necessario procedere a tecniche rigenerative (10-14).

Lo scopo del presente studio è stato di valutare, clinicamente e radiograficamente la guarigione dei tessuti peri-implantari in impianti a due componenti realizzati in solo tempo chirurgico e posizionati in alveoli post-estrattivi di premolari mascellari.

Tecniche di chirurgia ossea

Le tecniche di chirurgia ossea consistono essenzialmente nell'esecuzione di azioni di taglio o di rimodellamento della superficie ossea.

Infatti tutti gli interventi di chirurgia ossea hanno origine dalla sapiente combinazione delle tecniche di osteotomia e di osteoplastica.

Se è vero che le tecniche di chirurgia ossea sono solamente due, gli strumenti chirurgici disponibili per eseguirle sono numerosi.

Strumenti tradizionali

Gli strumenti da chirurgia ossea possono essere suddivisi essenzialmente in due tipologie: strumenti manuali e strumenti a motore.

STRUMENTI MANUALI

Scalpelli, Martelli, Sgorbie

Sono caratterizzati da una notevole efficienza, legata alla loro intrinseca capacità di taglio e alla forza meccanica che su di essi si esercita in modo istantaneo e quindi non ben controllabile. Per queste loro caratteristiche sono utilizzati su strutture ossee di facile accesso in cui non sia necessaria un'assoluta precisione di taglio.

Lime da osso

Questi strumenti non utilizzano la massa di un martello ma solo la forza dell'operatore, pertanto risultano poco efficienti ma facilmente controllabili anche se utilizzati su strutture anatomiche delicate.

Osteotomi da Implantologia

Questi strumenti vengono utilizzati per la preparazione del sito implantare nel mascellare superiore, in presenza di tessuto osseo poco mineralizzato.

STRUMENTI A MOTORE

Gli strumenti a motore sono al momento i più utilizzati, essi risultano più vantaggiosi degli strumenti manuali perché offrono un'efficienza meglio controllabile anche su strutture anatomiche delicate.

Essi sfruttano l'energia cinetica prodotta da motori elettrici o pneumatici producendo un movimento di rotazione delle frese o un movimento di oscillazione nel caso delle lime da osso.

Essi sono caratterizzati da una ridotta velocità di lavoro per minimizzare il trauma che potrebbe essere causato da un eventuale eccesso di calore sulla superficie ossea.

Con questi strumenti, il taglio dei tessuti mineralizzati dipende dalla forza di rotazione (torque) e dalla pressione esercitata, oltre che dalla morfologia e dalla qualità dei materiali.

Nel caso delle frese da osso, l'operatore per poter effettuare un taglio deve esercitare una pressione sufficiente a far impegnare la fresa nell'osso e opporsi al senso di rotazione della stessa. Inoltre, la pressione da esercitare varia molto in base alla durezza del tessuto osseo su cui si lavora, risulta pertanto intuitivo che il passaggio improvviso da una struttura a densità maggiore a quello a densità minore, come ad esempio nel passaggio dalla corticale alla spongiosa, determina un'improvvisa perdita di controllo nell'azione di taglio che può risultare dannosa in vicinanza di strutture anatomiche delicate quali tronchi vascolo- nervosi o tessuti molli da preservare.

Nel caso delle seghe da osso, l'energia cinetica prodotta da motori elettrici viene sfruttata per produrre un moto oscillatorio lineare alternato della sega che pertanto si traduce in un'azione di taglio estremamente lineare.

Tale azione alternata, producendo però una notevole vibrazione dello strumento a cui l'operatore deve opporsi, rende difficoltoso l'inizio dell'operazione di taglio. Inoltre presenta una ridotta sensibilità nel controllo della profondità di taglio in quanto la posizione della sega, che spesso viene obbligata dall'accesso chirurgico, non sempre è controllabile visivamente.

Durante l'utilizzo di tali strumenti è importante la posizione della lama che deve essere tale da evitare il rischio di danneggiare i tessuti molli con la porzione del tagliente non direttamente impegnata nell'azione di taglio.

Per questi motivi, le osteotomie eseguite con l'impiego delle seghe da osso spesso devono essere completate con scalpello e martello.

Inoltre, con l'impiego delle seghe da osso è possibile effettuare solo tecniche di osteotomia e non quelle di osteoplastica.

CHIRURGIA OSSEA PIEZOELETTRICA

La chirurgia piezoelettrica è stata ideata per superare i limiti degli strumenti tradizionali in chirurgia ossea.

L'idea di utilizzare gli ultrasuoni per tagliare l'osso risale al 1975 quando Horton et al. notarono che la guarigione dell'osso dopo un osteotomia eseguita con uno strumento ad ultrasuoni era simile a quella che segue l'impiego di uno scalpello manuale ed inoltre risultava migliore della guarigione ottenuta dopo l'utilizzo delle frese da osso che quindi si erano dimostrate più traumatiche nei confronti dell'osso stesso.

Vari studi successivi (Hyman 97, Gutman 97, Scott 97, Singleton 97 Tylenda 97) hanno avvalorato l'efficienza tecnologica del taglio ultrasonico sul tessuto osseo.

Nel 1998 Torella et al. sperimentarono l'utilizzo degli ablatori a ultrasuoni quali possibili strumenti per eseguire l'osteotomia d'accesso alla cavità sinusale e per facilitare il rialzo del seno mascellare riducendo la possibilità di perforazione della membrana schneideriana Tale tecnica, motivata da buoni presupposti scientifici, dal punto di vista clinico mostrò i suoi limiti legati ad uno strumentario inadeguato perché progettato per altri scopi..

Con i normali ablatori ad ultrasuoni è necessario l'utilizzo di inserti molto affilati, inoltre risulta impossibile tagliare l'osso di spessore superiore al millimetro senza il raggiungimento di elevate temperature con conseguente necrosi ossea (Vercellotti 2003).

L'industria dopo numerosi tentativi è riuscita a proporre nel 2001 il "Mectron Piezosurgery device" che è stato il primo strumento ad ultrasuoni in grado di poter lavorare sull'osso.

Questo strumento infatti è capace di tagliare con grande efficienza, precisione e sicurezza i tessuti mineralizzati senza ledere i tessuti molli accidentalmente toccati evitando altresì un eccesso di temperatura sulle superfici di taglio.

Ciò ha reso possibile l'esecuzione di tecniche osteotomiche in situazioni anatomiche estremamente delicate, laddove sino a quel momento non era possibile intervenire con nessun altro strumentario chirurgico (Vercellotti 2000).

Per confermare i risultati clinici, sono stati condotti studi multidisciplinari di tipo clinico-istologico per valutare la risposta tissutale. I primi risultati pubblicati (Vercellotti 2001) sullo studio delle superfici osteotomizzate, a fini terapeutici, in traumatologia veterinaria, hanno evidenziato due aspetti: da un punto di vista clinico i risultati hanno confermato i vantaggi relativi alla precisione del taglio piezoelettrico anche in vicinanza di strutture anatomiche delicate.

Da un punto di vista istologico si è osservato che le superfici di taglio osteotomizzate con tale tecnica non presentavano segni né di necrosi né di pigmentazione, ma, anzi, erano presenti sulle superfici di taglio osteociti nucleati a conferma della ridotta traumaticità della metodica (Crovace, 03).

Materiali e metodi

Sono stati selezionati 10 pazienti (8 maschi e 2 femmine), di età compresa tra i 24 e i 45 anni (media 34,5) con assenza di patologie sistemiche, buone condizioni di igiene orale, non o moderatamente fumatori con premolari mascellari da estrarre per frattura radicolare o coronale, per processi cariosi destruenti o per insuccessi endodontici.

Tutti i pazienti sono stati adeguatamente informati sulle procedure chirurgiche e riabilitative a cui sarebbero stati sottoposti firmando un consenso al trattamento.

Una attenta valutazione sia clinica mediante sondaggio che radiografica mediante radiografie endorali peri-apicali, standardizzate con l'uso di stent occlusali, è stata eseguita per determinare la morfologia dell'alveolo. Inoltre è stato clinicamente valutato il biotipo parodontale al fine di progettare un corretto posizionamento dell'impianto rispetto ai profili ossei e mucosi.

Il piano di trattamento iniziale ha previsto sedute di igiene orale e di rinforzo motivazionale all'igiene orale domiciliare per garantire buone condizioni cliniche parodontali al momento della chirurgia implantare.

La procedura chirurgica è stata realizzata con un minimo lembo di accesso al fine di controllare il profilo osseo peri-radicolare senza alterare l'anatomia gengivale.

Gli elementi dentari sono stati estratti mediante tecniche di avulsione atraumatica per non compromettere l'integrità delle corticali alveolari, cui è seguita la revisione strumentale dell'alveolo post-estrattivo e la registrazione di parametri ossei quali le dimensioni verticale ed orizzontale, mesio-distale e vestibolo-palatale, dell'alveolo post-estrattivo.

Gli alveoli post-estrattivi che presentavano deiscenze, fenestrazioni o la mancanza di una o più pareti sono stati esclusi dallo studio e sono stati inseriti in un altro protocollo di trattamento che prevedeva l'utilizzo di tecniche rigenerative.

I siti chirurgici sono stati preparati secondo la metodica standard utilizzando frese calibrate con impegno dell'osso apicale al dente estratto e gli impianti sono stati inseriti della massima lunghezza e diametro possibile seguendo i criteri dell'implantologia protesicamente guidata.

Per ottenere un favorevole profilo di emergenza, e preservare l'osso corticale, la piattaforma implantare è stata posizionata a livello del margine osseo crestale lasciando, se possibile, una distanza non superiore ai 2 mm tra la parete ossea vestibolare ed il margine implantare. Nei casi in cui dopo il posizionamento implantare residuava tra il margine osseo palatale ed il margine implantare una distanza superiore ai 2 mm, si è proceduto al trattamento del difetto peri-implantare non con metodiche rigenerative ma mediante lo spostamento dei margini alveolari realizzato con tecniche osteotomiche di chirurgia piezoelettrica. Tale metodica ha previsto l'esecuzione, mediante scalpello piezoelettrico, di due osteotomie verticali, mesiale e distale al difetto, effettuate a tutto spessore e il successivo dislocamento a legno verde del frammento osteotomizzato in direzione della piattaforma implantare per favorire la riduzione del difetto peri-implantare e l'accollamento dei tessuti molli.

Successivamente è stata applicata una vite di guarigione di altezza e forma adeguata per fornire sostegno ai tessuti molli peri-implantari dopo la perdita del supporto dento/radicolare.

A 16 settimane è stata analizzata l'avvenuta osteointegrazione sia con valutazione clinica dell'assenza di mobilità, di dolore e di segni clinici di infezione, che con valutazione radiografica standardizzata per evidenziare l'assenza di radiotrasparenza peri-implantare e di perdita di osso marginale. Successivamente gli impianti osteointegrati sono stati sottoposti a ricostruzione protesica ed inseriti in un protocollo di monitoraggio clinico e radiografico di mantenimento nel tempo dell'osteointegrazione.

Risultati

Sono stati consecutivamente posizionati 10 impianti sommersi a morfologia anatomica e superficie trattata (Osseotite NT, 3i, USA) con diametro di 4 e 5 mm e lunghezza compresa tra gli 11,5 ed i 15 mm (Tab I).

In tabella II è illustrata la distribuzione degli impianti in relazione alla posizione dei denti estratti da cui si evidenzia una ripartizione omogenea tra primi e secondi premolari mascellari di destra e di sinistra con lieve prevalenza dell'elemento dentario # 24.

La tabella III riporta per ciascun sito sperimentale i dati descrittivi relativi al sito dentario, al biotipo parodontale, all'anatomia radicolare, alle dimensioni dell'alveolo post-estrattivo, all'impianto posizionato ed al difetto peri-implantare residuo.

Per quanto concerne il biotipo parodontale in 3 casi è risultato essere del tipo piatto e spesso, in 4 festonato e sottile e nei rimanenti 3 è risultato intermedio tra i due.

L'80% dei denti estratti erano monoradicoliati e solo in due elementi dentari # 24 l'anatomia radicolare era rappresentata da due radici distinte.

La media della dimensione verticale degli alveoli post-estrattivi era di 10.1 ± 1.5 mm, mentre sul piano orizzontale le dimensioni medie sono risultate rispettivamente di 5.4 ± 1.1 mm nella componente mesio-distale e di 8.3 ± 1.1 mm nella componente vestibolo-palatale (tab. III). La preparazione chirurgica del sito post-estrattivo ed il posizionamento degli impianti è stato effettuato in tutti i casi nel rispetto di queste dimensioni al fine di salvaguardare l'integrità delle corticali alveolari residue. Il maggior difetto osseo peri-implantare nella componente mesio-distale è risultato essere in media di 0.4 ± 0.5 mm, mentre il difetto peri-implantare dal lato palatale è risultato essere in media di 2.2 ± 1.2 mm (tab. III). Nel 60% dei casi il difetto peri-implantare post-estrattivo palatale era inferiore o uguale a 2 mm, mentre nel 40% dei casi la discrepanza dimensionale tra la parete palatale dell'alveolo post-estrattivo ed il margine della piattaforma implantare era tale da far residuare un difetto peri-implantare superiore ai 2 mm. In questi casi si è

proceduto alla modifica dei margini alveolari con l'avvicinamento della corticale palatale al margine implantare.

La guarigione clinica è stata priva di complicanze in tutti i pazienti inclusi nello studio. Tutti gli impianti sia quelli con difetto marginale ridotto sia quelli dove si è proceduto a modifica del profilo osseo crestale sono risultati a 16 settimane osteointegrati in accordo con i criteri di Albrektsson e Zarb (15).

Lunghezza	11,5 mm	13 mm	15 mm	Totale
Diametro				
4 mm	1	5	1	7
5 mm	2	1		3
Totale	3	6	1	10

Tabella I. – Distribuzione degli impianti in relazione alla lunghezza ed al diametro.

Dente	14	15	24	25
N° impianti	2	2	4	2

Tabella II. - Distribuzione degli impianti in relazione ai siti alveolari.

Dente	Biotipo	Anatomia Radicolare	Dimensione verticale alveolo (mm)	Diametro m-d alveolo (mm)	Diametro v-p alveolo (mm)	Impianto	Max Difetto peri-implantare m o d (mm)	Difetto peri-implantare palatale (mm)
24	F	B	8	5	8	4 x 13	0	0
24	P	M	9	6	6	4 x 11,5	1	1
25	F	M	10	7	9	5 x 11,5	1	2
14	I	M	10	6	9	4 x 13	1	3
14	I	M	12	5	8	4 x 13	0	3
25	F	M	9	4	8	4 x 13	0	2
24	P	M	13	7	8	4 x 15	1	2
24	F	B	10	5	9	4 x 13	0	4
15	P	M	11	4	10	5 x 13	0	3
15	I	M	9	5	7	5 x 11,5	0	2

Tabella III. - Sito dentario, biotipo parodontale, anatomia radicolare, dimensioni dell'alveolo post-estrattivo, dimensioni implantari e difetto peri-implantare residuo dei siti selezionati.

F: festonato
P: piatto
I: intermedio
B: biradicolato
M: monoradicolato

m: mesiale
d: distale
v: vestibolare
p: palatale

Discussione e Conclusioni

L'implantologia osteointegrata post-estrattiva rappresenta una procedura clinica con numerosi vantaggi sia in termini biologici che di riduzione dei tempi di trattamento (3,7-10,13). Inoltre può favorire l'inserimento dell'impianto attraverso un asse di inserzione guidato dall'elemento dentario estratto con mantenimento dei contorni tissutali e con un orientamento ideale da un punto di vista protesico (16). La guarigione di un alveolo post-estrattivo comporta una perdita ossea sia in senso corono-apicale che vestibolo-palatale a causa del processo di rimaneggiamento cui va incontro l'osso alveolare. Secondo Carlsson e Persson (4) nei primi 6 mesi successivi all'estrazione si ha un riassorbimento pari al 23% della cresta ossea ed a distanza di due anni di un ulteriore 11%. A livello del mascellare, nella zona anteriore il riassorbimento orizzontale rappresenta circa il doppio del riassorbimento verticale, mentre nella zona posteriore le due componenti coincidono. L'inserimento di un impianto immediatamente dopo l'estrazione di un elemento dentario sembra contrastare in parte questo fenomeno (5,6).

Tuttavia, il posizionamento di un impianto post-estrattivo immediato è spesso associato ad un difetto osseo peri-implantare dovuto alla non corrispondenza dimensionale tra impianto e pareti alveolari residue (7). Nel presente studio gli impianti sono stati selezionati sempre con la massima lunghezza e piattaforma possibile rispetto ai diametri verticali ed orizzontali dell'alveolo post-estrattivo. Tale approccio ha consentito non solo di ottenere la stabilità primaria dell'impianto con un posizionamento implantare di almeno 2-3 mm nell'osso apicale al dente estratto e/o con un ancoraggio all'osso corticale laterale, ma anche di ridurre al minimo il difetto orizzontale residuo al posizionamento implantare. Nei due siti dentari # 24 in cui l'anatomia radicolare mostrava due radici distinte, l'alveolo post-estrattivo si presentava con due cavità alveolari separate da un setto ben rappresentato per tutta la lunghezza dell'alveolo che ha consentito, nel rispetto dell'asse di inserzione, il posizionamento dell'impianto in una sola cavità alveolare, trattando il sito post-estrattivo come due alveoli distinti e lasciando che la cavità alveolare resida guarisse naturalmente.

La scelta dell'approccio chirurgico nei confronti dell'eventuale difetto peri-implantare dipende dalla morfologia ossea del sito post-estrattivo, dal numero di pareti ossee residue e dalle dimensioni del difetto (17). Inizialmente si riteneva necessario l'applicazione di procedure rigenerative e la chiusura primaria dei tessuti molli per il trattamento di qualsiasi tipo di difetto peri-implantare (3,16,18). Studi recenti hanno evidenziato che in presenza di cavità alveolari a quattro pareti con difetti orizzontali non superiori ai 2 mm, la guarigione del tessuto osseo e dei tessuti molli adiacenti risulta essere completa e predicibile anche senza l'utilizzo di membrane (10,19,20). Paolantonio et al. (12), inoltre, hanno dimostrato che impianti post-estrattivi immediati posizionati senza tecniche rigenerative presentano quadri istologici di guarigione sovrapponibili a quelli di impianti inseriti in osso maturo. Laddove gli alveoli post-estrattivi presentano deiscenze, fenestrazioni o la mancanza di una o più pareti, i protocolli di trattamento prevedono necessariamente l'utilizzo di tecniche rigenerative (8). In presenza, invece, di cavità alveolari a quattro pareti con difetti peri-implantari orizzontali estesi oltre i 2 mm, si può ritenere possibile anche l'applicazione di tecniche di sviluppo del sito che prevedono la riduzione del difetto mediante lo spostamento dei margini alveolari (21). La tecnica di spostamento da noi applicata si è avvalsa della chirurgia ossea piezoelettrica (22) per determinare dei tagli osteotomici che favorissero lo spostamento della porzione marginale della parete alveolare palatale. La chirurgia ossea piezoelettrica permette un controllo completo e sicuro delle linee osteotomiche senza rischi di lesioni a carico dei tessuti molli o di necrosi ossea del segmento osteotomizzato. Quest'ultimo poi viene fratturato a legno verde e spostato in direzione della piattaforma implantare così da ridurre il difetto e favorirne la guarigione spontanea, anticipando il fisiologico processo di rimodellamento orizzontale che avviene intorno agli impianti post-estrattivi immediati durante il periodo di guarigione (23).

Un altro aspetto discusso degli impianti post-estrattivi immediati è rappresentato dalla necessità o meno della chiusura dei tessuti molli dopo l'estrazione dell'elemento dentario ed il posizionamento implantare. L'utilizzo di impianti sommersi secondo lo schema proposto da Branemark comporta la necessità di procedere a tecniche chirurgiche aggiuntive per la ricopertura dell'impianto, così da

proteggere il coagulo in via di organizzazione ed impedire la proliferazione epiteliale. Nello stesso tempo, però, elevate percentuali di successo clinico sono riportate con l'utilizzo sia di impianti non sommersi (24,25) che di impianti sommersi ma senza chiusura primaria dei lembi (19,21,26). Nel presente studio sperimentale abbiamo utilizzato impianti sommersi con contestuale applicazione di un pilastro di guarigione per favorire l'accollamento dei tessuti molli ed il sostegno dell'architettura gengivale contemporaneamente alla protezione del coagulo. Tale approccio consente di compensare meglio l'eventuale variazione, in fase di guarigione, dei tessuti molli peri-implantari rispetto agli impianti non sommersi che presentano dimensioni fisse del collo sopracrestale. Infatti, la selezione di un pilastro di guarigione di altezza e forma adeguate alla quantità e qualità dei tessuti molli residui alla perdita del supporto dento/radicolare permette di gestire con maggiore flessibilità i profili di emergenza e l'estetica della successiva ricostruzione protesica.

Le ottimali percentuali di successo degli impianti posizionati, sia quelli con difetto inferiore ai 2 mm che quelli dove si è proceduto allo spostamento dei margini, al 100% osteointegrati a 16 settimane, sono in accordo con i dati riportati in letteratura sulla predicibilità della guarigione dei difetti ossei peri-implantari senza l'applicazione di tecniche rigenerative (8,10,12,19). Alla luce di tali risultati favorevoli, l'applicazione della tecnica di spostamento dei margini alveolari mediante chirurgia piezoelettrica sembra avere una valida applicazione clinica, anche se, ulteriori studi sono necessari per confermare i dati preliminari.

L'impiego di impianti a due componenti realizzati in un solo tempo chirurgico, infine, permette di ottenere una valida guarigione associata ad una più semplice gestione dei tessuti molli peri-implantari. Il successivo follow-up nel tempo di tale guarigione potrà consentire di verificare il mantenimento della definizione e maturazione dei tessuti molli ottenuta con tale approccio.

Bibliografia

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg.* 1981; 10:387-416.
2. Lekholm U. Clinical procedures for treatment with osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent.* 1983 Jul; 50(1):116-20
3. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1989; 9(5):332-43.
4. Carlsson GE, Persson G. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing of the denture. *Odontol Rev* 1967; 18:27-54.
5. Becker W, Becker BE. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1990; 10(5):376-91.
6. Dennisen HW, Kalk W, Veldius HAHG, Van Waas MAJ. Anatomic consideration for preventive implantation. *Int J Oral Maxillofac implants* 1993; 8:191-6.
7. Gelb DA. Immediate implant surgery: Three years retrospective evaluation of 50 consecutive cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8:388-399.
8. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol* 1997; 68:1110-1116.
9. Becker BE, Becker W, Ricci A, Geurs N. A prospective clinical trial of endosseous screw-shape implants placed at the time of tooth extraction without augmentation. *J Periodontol* 1998;69:920- 926.
10. Wilson TG Jr, Schenk R, Buser D, Cochran D. Implants placed in immediate extraction sites: a report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 May-Jun; 13(3):333-41
11. Becker W, Dahlin C, Becker BE, Lekholm U, van Steenberghe D, Higuchi K, Kultje C. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into

- extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994 Jan-Feb; 9(1):31-40.
12. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, d'Archivio D, di Placido G, Tumini V, Piattelli A. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol*. 2001 Nov; 72(11):1560-71.
 13. Covani U, Crespi R, Cornelini R, Barone A. Immediate implants supporting single crown restoration: a 4-year prospective study. *J Periodontol*. 2004 Jul; 75(7):982-8.
 14. Wilson, T. G. J., Carnio, J., Schenk, R., Cochran, D. Immediate implants covered with connective tissue membranes: human biopsies. *J Periodontol* 2003 74, 402–409.
 15. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson RA. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1:11-25.
 16. Shanaman RH. The use of guided tissue regeneration to facilitate ideal prosthetic placement of implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1992; 12(4):256-65.
 17. Saadoun AP, Landsberg CJ. Treatment classifications and sequencing for postextraction implant therapy: a review. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1997 Oct; 9(8):933-41
 18. Gher ME, Quintero G, Assad D, Monaco E, Richardson AC. Bone grafting and guided bone regeneration for immediate dental implants in humans. *J Periodontol*. 1994 Sep; 65(9):881-91.
 19. Schwartz-Arad D, Chaushu G. Immediate implant placement: a procedure without incisions. *J Periodontol*. 1998 Jul; 69(7):743-50.
 20. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O. Rotated palatal flap in immediate implant procedures. Clinical evaluation of 26 consecutive cases. *Clin Oral Implants Res*. 2000 Feb; 11(1):83-90.
 21. Fugazzotto PA. Implant placement in maxillary first premolar fresh extraction sockets: description of technique and report of preliminary results. *J Periodontol*. 2002 Jun; 73(6):669-74.
 22. Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report--a new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000 Aug; 20(4):358-65.

23. Covani U, Cornelini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: a case series. *J Periodontol.* 2003 Feb; 74(2):268-73.
24. Lang NP, Bragger U, Hammerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedures and 30-month results. *Clin Oral Implants Res.* 1994 Sep;5(3):154-63.
25. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol.* 2004 Oct; 31(10):820-8.
26. Ibanez JC, Tahhan MJ, Zamar JA. Performance of double acid-etched surface external hex titanium implants in relation to one- and two-stage surgical procedures. *J Periodontol.* 2003 Nov; 74(11):1575-81