

RICOSTRUZIONE DEL MASCELLARE SUPERIORE EDENTULO ATROFICO MEDIANTE ALLOTRAPIANTO OSSEO E IMPIANTI A CARICO IMMEDIATO

Celso Marques

Chirurgo oro e maxillofacciale
Ambulatorio privato
Rua Artur de Azevedo, 1217 – cj 44
San Paolo, Brasile
celso.marques@uol.com.br

Luiz Fernando Akaki Borges

Specialista in odontoiatria presso la Dental School of Ribeirão Preto – Università di San Paolo
Master in medicina orale all'ospedale Heliopolis – San Paolo, Brasile
Ambulatorio privato, San Paolo – Brasile

Alexandre Augusto Benetton

Chirurgo oro e maxillofacciale
Ambulatorio privato

Alberto Barlattani

Specialista in odontostomatologia e implantologia all' Università La Sapienza, Roma.
Preside della Facoltà di Odontoiatria dell' Università Tor Vergata, Roma.
Professore Ordinario di Protesi Dentaria Università di Tor Vergata, Roma.

Samuel Porfirio Xavier

MSci, DDS, PhD
Reparto di chirurgia orale e maxillofacciale, Università di San Paolo, Ribeirao Preto, Brasile.

Suzie Aparecida de Lacerda

Reparto di morfologia, stomatologia e fisiologia, Dental School of Ribeirão Preto – USP
Specialista in patologia orale alla Dental School of Ribeirão Preto – Università di San Paolo
Master in riabilitazione orale alla Dental School of Ribeirão Preto – Università di San Paolo
Laureata in riabilitazione orale alla Dental School of Ribeirão Preto – Università di San Paolo

RICOSTRUZIONE DEL MASCELLARE SUPERIORE EDENTULO ATROFICO MEDIANTE ALLOTRAPIANTO OSSEO E IMPIANTI A CARICO IMMEDIATO

Sommario

Obiettivo: valutare la possibilità di ricostruire dei mascellari atrofici edentuli mediante allotrapianto di osso congelato per consentire il successivo inserimento di impianti a carico immediato. **Materiali e metodo:** per le ampie ricostruzioni nelle regioni anteriori del mascellare sono stati utilizzati dei blocchi di osso di banca congelato, mentre nelle regioni posteriori è stato usato dell'osso tritato insieme a plasma ricco di piastrine (PRP) per il rialzo del seno mascellare su quattordici pazienti (età media 53.8 anni) con gravi problemi di atrofie mascellari. Dopo 6 mesi dal primo intervento chirurgico su ogni paziente sono stati inseriti 6 impianti e caricati immediatamente. **Risultati:** il successo della riabilitazione protesica fissa a carico immediato è stato del 100% nel periodo di valutazione (dai 6 ai 42 mesi successivi). **Discussione:** l'indagine istologica del mascellare atrofico ricostruito attraverso l'allotrapianto di osso congelato ha rilevato la presenza di nuclei cellulari in un tessuto prima acellulare. Questo fenomeno dimostra la possibilità di utilizzare questo tipo di osso per il trapianto. Sei mesi dopo il trapianto, l'inserimento di impianti osteointegrati a carico immediato è risultato altamente predicibile e affidabile. Dall'analisi radiografica, si è notato che le aree del seno soggette all'innesto osseo hanno assunto l'aspetto di osso normale. Le radiografie di controllo hanno dimostrato una perdita ossea attorno agli impianti inferiore a 0,5 mm dopo 42 mesi.

Conclusioni: la ricostruzione dei mascellari attraverso osso di banca congelato e la successiva riabilitazione protesica con impianti a carico immediato è una valida ed affidabile procedura terapeutica.

Parole chiave: osso congelato, trapianto osseo, chirurgia preprotetica ricostruttiva, incremento, impianti endossei.

Introduzione

Al momento della loro comparsa gli impianti osteointegrati venivano inseriti solo in zone con sufficiente quantità di osso. Successivamente sono state sviluppate diverse tecniche chirurgiche per ricostruire quelle aree anatomiche atrofiche sia in senso verticale (rialzo del seno mascellare, innesto di osso a blocchi, distrazione osteogenica) che in senso orizzontale (innesto di osso a blocchi o tritato) e per permettere così l'inserimento degli impianti. Inoltre diversi sono stati i materiali utilizzati: osso autogeno, omogenico, xenogenico e materiali alloplastici.

L'osso autogeno è considerato il mezzo ideale e permette facilmente il confronto con le altre tecniche. Tuttavia lo svantaggio maggiore risiede nella morbilità prodotta da un altro sito chirurgico, spesso perfino più doloroso del sito recettore. Di conseguenza, sono state condotte varie ricerche per trovare un valido sostituto dell'osso autogeno, ad un prezzo ragionevole, e con qualità ed affidabilità del tutto simili.

I tradizionali impianti dentali a due fasi hanno oggi un alto tasso di successo. Tuttavia, il periodo di tempo che intercorre tra l'inserimento dell'impianto e la finalizzazione protesica è fonte di notevoli problemi per il paziente. Ad esempio, specialmente nei pazienti edentuli, può aumentare il tempo di trattamento e il disagio dovuto all'utilizzo delle protesi temporanee rimovibili. Per tali motivi è cresciuto l'interesse della ricerca nel trovare tecniche e strumenti volti a ridurre il periodo di tempo che intercorre tra il posizionamento dell'impianto e la riabilitazione protesica. Recentemente, molti studi hanno dimostrato l'alta percentuale di successo degli impianti inseriti precocemente e subito caricati protesicamente, specie nella mandibola^(1,2). Recenti pubblicazioni scientifiche

incoraggiano l'inserimento precoce di impianti a carico immediato anche per il mascellare superiore ^(3,4). Tuttavia, i pazienti che presentano un grande deficit del volume osseo nel sito recettore dell'impianto hanno bisogno di un aumento del tessuto stesso. Ciò può essere ottenuto attraverso la combinazione di tecniche finalizzate all'aumento dell'osso prima del posizionamento degli impianti a carico immediato⁽⁵⁾.

Questo lavoro scientifico descrive una metodica per la ricostruzione dei mascellari atrofici fondata sull'utilizzo di un allotrapianto di osso di banca congelato in forma di blocchi per la regione anteriore del mascellare ed in forma particolata per il rialzo del seno mascellare. Trascorsi 6 mesi necessari alla maturazione del trapianto, in ogni mascellare ricostruito furono inseriti 6 impianti distribuiti strategicamente per supportare un carico immediato mediante protesi fissa. Quattordici pazienti sottoposti a tali procedure furono controllati clinicamente e radiograficamente per un periodo compreso tra i 6 e i 44 mesi (in media 16.4 mesi).

Materiali e metodi

I pazienti furono sottoposti ad un'anamnesi dettagliata dove i criteri di esclusione erano i seguenti:

- patologie sistemiche, quali diabete e disordini del sistema immunitario;
- recente chemioterapia a testa e collo;
- disordini psicologici;
- mancanza di disponibilità nel sottoporsi a visite di controllo a lungo termine;
- denti residui con gravi problemi parodontali.

I pazienti furono sottoposti ai seguenti test di laboratorio: emocromo completo, tests di coagulazione, glicemia.

Venne richiesta una tomografia scannerizzata computerizzata (TAC) al fine di individuare l'osso residuo (fig. 1 e 2) e creare così un preciso modello stereolitografico tridimensionale. Tutti i pazienti presentavano il mascellare superiore edentulo. La TAC mostrò la presenza di una sporgenza atrofica dell'osso residuo classificabile di VI⁽⁶⁾ classe che non consentiva l'inserimento di impianti appropriati, in termini di misura e ubicazione, per una corretta riabilitazione protesica fissa.

Lo Skeletal Muscle Tissue Bank dell'ospedale das Clínicas di Curitiba fornì l'osso allogenic per 2 interventi mentre il Tissue Bank of the Orthopedics and Traumatology Institute dell'ospedale das Clínicas of São Paulo fornì l'osso allogenic per 12 interventi. Questo materiale fu raccolto, trattato, conservato e distribuito seguendo gli attuali standard per il trapianto di organi e tessuti. I pazienti furono opportunamente informati di tutto e firmarono il nullaosta alle procedure. I casi riportati utilizzarono bande tibiali.

I prototipi furono lasciati sterilizzare in una soluzione diluita al 2% in glutaraldehyde per dieci ore prima dell'intervento e furono accuratamente lavati con una soluzione sterile fisiologica al fine di venir utilizzati nella catena asettica per l'adattamento del trapianto.

Il materiale per il trapianto osseo fu consegnato un'ora prima dell'intervento, come da protocollo. L'osso proveniva dalla tissue bank, dove solitamente è conservato a una temperatura molto bassa (inferiore a -80°C) e quindi dev'essere trasportato in uno speciale contenitore termico sigillato, imballato e circondato da ghiaccio secco da un professionista operante nella tissue bank, il quale deve consegnarlo accertandosi che durante il trasporto la temperatura interna dell'involucro sia al di sotto di -50°C (figura 4).

Dopo aver preparato il campo chirurgico mantenendo la catena sterilizzata, i blocchi ossei

vennero inizialmente modellati sui prototipi al fine di adattarli meglio successivamente sul paziente⁽⁷⁾ (figure 5 e 6).

Quando la fase di modellamento dell'innesto osseo era in fase di ultimazione, il paziente è stato anestetizzato ed è stata eseguita un'incisione mediale alla sporgenza alveolare, da una tuberosità mascellare all'altra, scollando totalmente il lembo ed esponendo il letto recettore. Questo accorgimento dello scarico mediano dell'incisione crea delle migliori condizioni per coprire il trapianto, diminuendo la tensione della sutura (figura 7).

Il seno mascellare, dopo aver eseguito l'apertura dello sportello laterale e il distacco della membrana sinusale, ha ricevuto dell'osso tritato (figure 8a e 8b), associato a plasma ricco di piastrine (PRP) (figura 9), secondo la tecnica convenzionale di aumento del seno mascellare (figura 10). Nelle regioni anteriori i blocchi d'osso furono fissati con 2 viti per ogni blocco (figure 11 e 12). L'osso corticale recettore fu perforato in alcuni punti con una fresa rotonda al fine di favorire il sanguinamento e la conseguente irrorazione dei blocchi trapiantati. Per la sutura è stato usato un filo di nylon 4.0 (figura 13) ed ai pazienti fu vietato l'uso di protesi mobili durante i successivi 20 giorni. Vennero prescritti degli sciacqui con clorexidina al 0,12% 3 volte al giorno per 20 giorni. Trascorsi 7 giorni la sutura è stata rimossa e la protesi provvisoria riadattata.

Il protocollo farmacologico era basato su Azitromicina 500mg per 5 giorni e Dexametasone 4 mg ogni 12 ore per 3 giorni, oltre che agli analgesici a seconda dell'intensità del dolore.

Sei mesi dopo il trapianto osseo, sono state eseguite delle scansioni CT per valutare i risultati e pianificare l'inserimento degli impianti (figure 14a, 14b e 14c).

Prima dell'intervento chirurgico implantare, sono state prese delle impronte convenzionali per realizzare delle protesi mobili totali. Dopo la valutazione della dimensione verticale dell'occlusione e della relazione intermascellare, sono state fabbricate delle dime

chirurgiche multifunzionali in acrilico (figura 15), simili alle protesi totali, per guidare l'inserimento degli impianti e trasferirlo nel modello di lavoro oltre che registrare la relazione maxillo-mandibolare per il montaggio in articolatore.

Il posizionamento degli impianti è stato effettuato in anestesia locale. Le incisioni furono eseguite sulla cresta alveolare, i lembi vennero separati e le viti di fissaggio dell'innesto osseo furono rimosse (figura 16). Le dime multifunzionali chirurgiche, conservate in una soluzione glutaraldehyde furono lavate accuratamente con una soluzione fisiologica al 0,9% e posizionate. Sei impianti BTLock (diametro 3,75 mm e 4,50 mm, lunghezza 13 mm e 16 mm; BTLock Vicenza, Italia) vennero posizionati e distribuiti strategicamente in modo da formare un poligono (figura 17). Il torque minimo di inserzione era di 32 N, sufficiente ad indicare la possibilità di un carico immediato. I portaimpianti scivolavano agevolmente nei fori della dima chirurgica. Le suture tipo Vicryl furono messe senza togliere i portaimpianti che assolvono così al compito di transfert per l'impronta (figura 18). Le dime chirurgiche furono quindi riempite con materiale per impronta del tipo silicone per addizione (monofase Stern Vantage; sistema ricostituente Sterngold, Germania) e posizionate in bocca. I portafixture prefabbricati furono quindi fissati alle dime con della resina (Pattern Resin-GC America Inc, Alsip, USA), usando una procedura simile a quella utilizzata per prendere l'impronta degli impianti con la tecnica del cucchiaio aperto. È importante che i portafixture non causino alcuna interferenza occlusale, quindi è stata presa una registrazione del morso con resina acrilica per ottenere delle informazioni le più precise possibili (figura 19). Tutte le registrazioni cliniche furono inviate al laboratorio per la produzione delle protesi fisse a carico immediato. Sugli impianti furono montate infine le viti di guarigione. (figura 20).

Quindi furono realizzati dei modelli di lavoro utilizzando degli analoghi di laboratorio in corrispondenza degli impianti inseriti, a questo punto è stata realizzata dal laboratorio una struttura metallica e infine sopra di essa vennero realizzati degli elementi dentari in resina (figura 21).

Il giorno dopo il posizionamento degli impianti, le protesi fisse furono applicate apportando le necessarie correzioni occlusali (figura 22). I pazienti vennero istruiti a mangiare alimenti morbidi per quattro settimane ed a usare clorexidina allo 0,12% tre volte al giorno per venti giorni.

I pazienti vennero controllati dopo 1, 4, 8 e 12 settimane e poi ogni 2 mesi.

Le radiografie di controllo subito dopo la riabilitazione protesica e poi ogni due mesi, non mostravano segni di infiammazione, mentre un riassorbimento osseo inferiore a 0,5 mm indicava il buon esito di tutti gli impianti (figura 23). Il sondaggio perimplantari risultò minore a 2 mm per tutti gli impianti. Al termine della riabilitazione implanto-protesica si constatarono il recupero e il mantenimento dell'aspetto facciale e nessun tipo di infiammazione gengivale (fig. 24).

Risultati

Quattordici pazienti, sette maschi e sette femmine, di età compresa tra i 35 e i 67 anni (età media 53,8 anni) furono sottoposti a trattamento implanto-protesico complesso. Tutti i pazienti presentavano il mascellare superiore edentulo associato ad un grave riassorbimento osseo e furono sottoposti ad una ricostruzione mascellare attraverso l'utilizzo di allotrapianto di osso congelato. La regione anteriore ricevette un trapianto di osso in blocchi per determinare un incremento orizzontale, nella regione posteriore fu eseguito un rialzo del seno mascellare bilaterale con osso particolato associato a PRP per

realizzare un aumento verticale della dimensione ossea. Tutti i casi guarirono senza grossi problemi. L'unica complicazione riscontrata fu una piccola esposizione ossea, comparsa ad una settimana dall'intervento e che fu trattata risuturando la zona del trapianto. Trascorso un periodo di guarigione della durata di sei mesi, furono rimosse le viti di fissaggio dell'osso in blocchi e inseriti 6 impianti su ogni paziente. Gli impianti vennero posizionati approssimativamente e bilateralmente nella regione degli incisivi laterali, dei primi pre-molari e dei primi molari così da formare un poligono. Questi impianti ricevettero delle protesi fisse in metalloresina (protocollo Branemark) dopo meno 24 ore dall'inserimento. Trascorso il periodo di osservazione compreso tra i 6 e i 42 mesi (16,4 mesi in media), i risultati ottenuti furono i seguenti: nessun impianto era stato perso, la salute periimplantare era clinicamente e radiograficamente soddisfacente in tutti i casi, e le protesi funzionavano normalmente, e non era stata segnalata nessuna lamentela dai pazienti. Nessuna protesi presentava degli elementi dentali a sbalzo (tavola 1).

Discussione

Durante la riabilitazione dei mascellari atrofici bisogna tenere in considerazione molti fattori importanti, quali ad esempio:

- caratteristiche del riassorbimento del processo alveolare, cioè il grado di riassorbimento, e se si è verificato nelle altezze e negli spessori e se è esteso verso il seno mascellare;
- relazione maxillomandibolare e dimensione verticale dell'occlusione;
- valutazione dei principi estetici;
- aspetti fonetici della riabilitazione;

- caratteristiche della mandibola antagonista: protesi totali, protesi parziali, fisse o provvisorie;
- condizioni sistemiche del paziente.

Quindi, sia il grado di riassorbimento del processo alveolare quanto le sue caratteristiche determineranno l'importanza della ricostruzione ossea, cioè se sarà responsabile totalmente dei fattori estetici e funzionali della riabilitazione o se la riabilitazione protesica condividerà questa responsabilità. Quindi, il tipo di protesi sarà di fondamentale importanza nella prognosi della riabilitazione ciò significa che nel caso di protesi fisse, la responsabilità del processo alveolare è alquanto rilevante ai fini della determinazione del profilo facciale, poiché la protesi non ha alcuna flangia gengivale come nelle overdenture o nelle protesi ibride⁽⁸⁾.

Una pianificazione inversa è vitale per l'esito della riabilitazione orale e la prevedibilità dei risultati. Per questa ragione tutti i pazienti furono sottoposti ad un'analisi dei modelli di studio montati su articolatori a valori medi, per determinare la dimensione verticale dell'occlusione e la relazione maxillomandibolare. Questa fase è molto importante perché determina la discrepanza tra il processo alveolare e la posizione ideale del dente nella protesi finale. In questo modo, possiamo valutare la quantità di osso necessaria a recuperare il profilo della cresta alveolare, che ci permette non solo di posizionare l'impianto ma favorisce anche la guarigione della muscolatura periorale di supporto, fattore essenziale nell'applicazione di protesi fisse sugli impianti.

Il trapianto di osso autogeno per la ricostruzione del mascellare e il conseguente posizionamento degli impianti è una procedura relativamente comune con un alto tasso di

riuscita in termini di stabilità implantare, efficacia nella riabilitazione protesica e livello di soddisfazione del paziente^(9, 10, 11).

Il grande inconveniente a cui si va incontro durante questo tipo di procedura è il reperimento del materiale per il trapianto. Trattandosi di osso autogeno necessita di un letto chirurgico diverso, aumentando così la morbilità e la complessità della procedura. Nei casi in cui la quantità di materiale necessario sia piccola, alcune aree intraorali molto comuni sono valide opzioni: mento, linea obliqua, tuberosità mascellare, parte ascendente della mandibola inferiore. Tuttavia, nel caso in cui il materiale necessario al trapianto fosse di quantità superiore abbiamo la necessità di reperire del materiale extra-orale, generalmente dalla cresta iliaca o dalla volta cranica, il che implica l'ausilio di procedure chirurgiche ospedaliere con anestesia generale, aumentando la morbilità e i costi, e scoraggiando i pazienti e i professionisti ad accettare o a proporre il trattamento.

Cercando di evitare questo inconveniente, la ricerca di un surrogato dell'osso autogeno ha posto l'attenzione sul materiale omogenico come alternativa interessante. Dopo essere stato reperito, il tessuto osseo dev' essere sottoposto a numerosi trattamenti di sicurezza, al fine di evitare la trasmissione di malattie e per il controllo della immunogenicità. Tali trattamenti includono:

- liofilizzazione;
- esposizione a radiazioni ionizzanti;
- esposizione all'ossido di etilene;
- pulizia meccanica e congelamento a temperature ultra basse (-80°C), per rimuovere le cellule vive dal tessuto che sarà trapiantato.

La liofilizzazione comporta il vantaggio di sterilizzare il tessuto osseo e renderlo più facile da immagazzinare. Tuttavia, durante queste procedure avviene una significativa perdita

delle proprietà strutturali⁽¹²⁾ con la conseguente distruzione delle proteine dell'osso⁽¹³⁾. L'utilizzo di osso demineralizzato (DFDBA) per la guarigione di aree atrofiche è una procedura relativamente comune, ma con esiti non sempre positivi, dal momento che alcuni autori hanno ottenuto buoni risultati⁽¹⁴⁾ al contrario di altri⁽¹⁵⁾.

L'esposizione a radiazioni ionizzanti evita la trasmissione di batteri⁽¹⁶⁾ e disattiva HIV a dosi relativamente basse⁽¹⁷⁾. Tuttavia, il tessuto trapiantato perde delle importanti proprietà biomeccaniche⁽¹⁸⁾.

L'irradiazione fu considerato responsabile dei poveri risultati ottenuti durante lo studio sulle omografie femorali⁽¹⁹⁾. L'uso di ossido di etilene preserva l'integrità ossea, ma è importante considerare gli effetti tossici per il recettore⁽²⁰⁾.

Il trattamento di preparazione del tessuto osseo che comprende la raccolta, la pulizia meccanica e il congelamento a temperature molto basse (-80°C) produce il cosiddetto "osso congelato". La bassa temperatura contribuisce alla conservazione delle proprietà intrinseche del tessuto osseo, e il mantenimento di questa proprietà biologica è molto importante per il ristabilimento del volume osseo⁽²¹⁾.

Il rischio di contrarre malattie quali epatite B e C e AIDS durante questo tipo di trapianto è minimo. Oltre ai test applicati a tutti i campioni donati, il tasso di contaminazione dei donatori tende a essere minore del tasso osservato nella popolazione in generale⁽²²⁾.

Si pensa che la temperatura ultra bassa sia in grado di rompere la membrana cellulare attraverso la cristallizzazione delle cellule nell'acqua liberando così i batteri dai tessuti. Dagli studi di Heyligers e Klein-Nulend⁽²³⁾ si osservò la presenza di cellule vive nei campioni di ossa fresche e crioconservati. La riduzione del rischio di trasmissione del virus e contaminazione batterica con questo tipo di trapianto dipende ancora dai test sui sieri effettivi del donatore. In Brasile, lo Skeletal Muscle Tissue Banks segue gli standard e le

procedure raccomandate dal Sistema Nacional de Transplantes – SNT (Transplantation National System). Il rischio di trasmissione di malattie attraverso il trapianto di osso surgelato è basso, considerando l'alto numero di procedure seguite oggi⁽²⁴⁾. Uno studio su 138 pazienti sottoposti ad una artroplastica dell'anca usando questo tipo di trapianto dimostrò tassi di infezione al di sotto dell'1% e fu provato che non erano dovuti al tessuto trapiantato⁽²⁵⁾.

Un altro fattore da considerare quando si utilizza l'osso congelato per il trapianto è la potenziale reazione immune, che include il rigetto del tessuto trapiantato. La temperatura ultra bassa durante la crioconservazione riduce l'immunogenicità da trapianto⁽²⁶⁾. Di conseguenza, non c'è nessun bisogno di sottoporre recettori all'immunosoppressione, sebbene il significato e l'incidenza della risposta immune a questo tipo di materiale per il trapianto non siano ancora ben stabilite.

Alcuni studi hanno tentato di spiegare i fattori a rischio nell'utilizzo di trapianti ossei attraverso l'analisi dell'antigene dei globuli bianchi (HLA) in campioni di sangue. Il confronto del siero pretrapianto di 40 pazienti⁽²⁷⁾, seguito dalle analisi dell'antigene dei globuli bianchi di campioni dopo 3, 6, 9, 12, 18 e 24 mesi rivelò che la sensibilizzazione si verificò nel 53% dei casi studiati. Tuttavia non si scoprì nessuna traccia collegata a questa sensibilizzazione come fattore a rischio capace di influenzare l'inserimento del trapianto osseo. Un altro studio multicentrico⁽²⁸⁾ valutò 84 pazienti ai quali era stato trapiantato l'osso allogenico. Prima e dopo l'intervento ci furono inviati campioni di siero per le analisi HLA per un intervallo di tempo a partire da 1 mese a 4 anni. La sensibilizzazione prima del trapianto si dimostrò in media nel 39% dei casi, probabilmente dovuta a precedenti trasfusioni di sangue e gravidanze. Dopo il trapianto, ci fu un aumento della sensibilizzazione media dal 39% al 67% con evidenza della potenziale sensibilizzazione

immune. Malgrado ciò il collegamento tra questa sensibilizzazione e l'esito del trapianto non fu conclusivo. L'utilizzo di osso umano congelato è basato sulla selezione di un materiale che mantiene integre il più possibile le proprietà primarie, biologiche e meccaniche ai fini della ricostruzione dell'osso mascellare.

Il mantenimento delle proprietà biologiche (ancora incerte a livello quantitativo) si riferisce fondamentalmente al mantenimento del potenziale di induzione ossea durante il trapianto osseo. Si pensa che la morte della matrice ossea fornisca dei fattori di inserimento di osteoblasti ed altre proteine e/o substrato osteoclasto essenziali al diretto modellamento osseo⁽²⁹⁾.

Ai fini del mantenimento delle proprietà biomeccaniche, è importante rendersi conto che l'osso attorno agli impianti è spesso sottoposto a stress meccanici. Quindi, la formazione dell'osso con una buona densità è auspicabile. La crioconservazione mantiene le caratteristiche strutturali del tessuto osseo⁽³⁰⁾, e questo è un importante fattore per la promozione di un'adeguata conduzione ossea. I trapianti a blocchi perdono la propria integrità strutturale quando vengono sottoposti alla liofilizzazione o irradiazione^(12, 18, 30).

L'osso congelato utilizzato in questo lavoro è stato usato per un lungo periodo in ortopedia, ma c'è una letteratura limitata nella chirurgia orale e maxillofacciale⁽³¹⁾.

Durante questo studio, tutte le procedure chirurgiche furono condotte con del plasma ricco di piastrine posto tra il blocco dell'osso e il letto recettore. Ciò fu fatto sia nei casi di trapianti a blocchi, sia quando si sfruttava l'osso particolato per il rialzo del seno mascellare, al fine di accelerare la formazione di osso nuovo⁽³²⁾ e per facilitare la gestione del materiale tritato⁽³³⁾.

È possibile vedere l'ossificazione nello studio istologico. Tali sezioni istologiche furono ottenute durante il posizionamento dell'impianto e focalizzate sull'interfaccia tra l'osso recettore e il trapianto.

Le sezioni esaminate hanno rivelato che il tessuto osseo era composto da trabecolature mature con osteociti all'interno circondati da tessuto midollare connettivo, ricco di vasi sanguigni, fibre e cellule con normale aspetto istologico.

Le immagini 25, 26 e 27 mostrano l'interfaccia tra il tessuto osseo trapiantato (a sinistra), che è più compatto e privo di osteociti, e l'osso formatosi dopo il trapianto (a destra). Le immagini 28 e 29 mostrano il dettaglio dell'osso formatosi dopo il trapianto.

Oggi, l'immediata riabilitazione protesica su impianti nelle mandibole edentule è una procedura prevedibile ed affidabile^(4, 34). Inoltre, la possibilità di utilizzare impianti osseointegrati per la ricostruzione del mascellare attraverso il trapianto osseo è ben dimostrata (10, 11, 35, 36) e attualmente rappresenta un'alternativa relativamente comune.

Nel momento della riapertura del trapianto e del posizionamento degli impianti, l'osso è apparso di ottima qualità. Questa proprietà ha favorito una buona stabilità iniziale segnalata da un torque di inserimento dell'impianto maggiore di 32N, sufficiente a indicare il carico immediato^(3,37). E' stato osservato anche un discreto riassorbimento osseo probabilmente dovuto al fatto che il trapianto fu di tipo corticale.

Conclusioni

La ricostruzione del mascellare superiore atrofico attraverso l'impiego di osso congelato ha dato dei risultati incoraggianti con controlli clinici fino a 42 mesi. Inoltre, si è scoperto che il carico immediato sui mascellari edentuli è praticabile purché ci sia una struttura

ossea di qualità e in quantità sufficiente così da rendere possibile una buona distribuzione degli impianti ed una la loro stabilità primaria. Tuttavia, questo è un settore che necessita di ulteriori ricerche.

Referenze

1. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of implants in partially and fully edentulous jaws. A series of 27 case reports. *J Periodontol* 2000;71:833-838.
2. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate function of single and partial reconstructions in maxilla using MKIV fixtures. A retrospective analysis. *Appl Osseointegration Res* 2001;2;22-6.
3. Uribe R, Peñarrocha M, Balaguer J, Fulgueiras N. Immediate loading in oral implants. Present situation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2005;10(2):E143-53.
4. Cooper L, De Kok IJ, Reside GJ, Pungpapong P, Rojas-Vizcaya FV. Immediate fixed restoration of the edentulous maxilla after implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(2):97-110.
5. Raghoobar GM, Schoen P, Meijer HJA, Stellingsma K, Vissink A. Early loading of endosseous implants in the augmented maxilla: a 1-year prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2003;14:697-702.
6. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;17:232-6.
7. Jacotti M. Simplified onlay grafting with a 3-dimensional block technique: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006, 21:635-639.
8. Desjardins RP. Prosthesis Design for Osseointegrated Implants in Edentulous Maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:311-20.
9. Sjöström M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the Atrophic Edentulous Maxilla with Free Iliac Crest Grafts and Implants: A 3-Year Report of a Prospective Clinical Study. *Clin Oral Implants Res* 2007;15:46-59.
10. Clayman L. Implant Reconstruction of the Bone-Grafted Maxilla: Review of the Literature and Presentation of 8 Cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:674-82.
11. Leung ACF, Cheung LK. Dental Implants in Reconstructed Jaws: Patients' Evaluation of Functional and Quality-of-Life Outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:127-34.
12. Nather A, Thambyah A, Goh JC. Biomechanical strength of deep-frozen versus lyophilized large cortical allografts. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004;19:526-33.
13. Urist MR. *Fundamental and Clinical Bone Physiology*. Philadelphia, JB Lippincott Co, 1980.

14. Simion M, Jovanovic SA, Trisi P, Scarano A, Piattelli A. Vertical ridge augmentation around dental implants using a membrane technique and autogenous bone or allografts in humans. *Int J Periodont Rest Dent* 1998;18:9-23.
15. Caplanis N, Sigurdsson TJ, Rohrer MD, Wikesjö UME. Effect of allogenic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supra-alveolar peri-implant defects in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:634-42.
16. Loty B, Courpied JP, Tomeno B, Postel M, Forest M, Abelanet R. Bone allografts sterilized/sterilised by irradiation. *International Orthop* 1990;14:237-42.
17. Hernigou P, Kergrohen F, Février MJ, Goutallier D. Étude du risque de transmission di virus HIV lors d'une intervention programmée en chirurgie orthopédique et mesures préventives. *Revue du Rhumatisme* 1991;58(6):427-31.
18. Power RA, Day RE, Wood DJ. The effects of gamma irradiation on the biomechanical properties of human cortical bone. *J Bone Joint Surg [Br]* 1995;77B(Supp III):321.
19. Robinson DE, Lee MB, Smith EJ, Learmonth ID. Femoral impactions grafting in revision hip arthroplasty with irradiated bone. *J Arthroplasty* 2002;17:834-40.
20. Thoren K, Aspenberg P. Ethylene oxide sterilization impairs allograft incorporation in a conduction chamber. *Clin Orthop* 1995;318:259-64.
21. Friedlander GE. Bone grafts: the basic science rationale for clinical applications. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69-A:786-90.
22. Zou S, Dodd RY, Stramer SL, Michael Strong DM. Probability of Viremia with HBV, HCV, HIV and HTLV among Tissue Donors in the United States. *N Engl J Med* 2004;351:751-9.
23. Heyligers IC, Klein-Nulend J. Detection of living cells in non-processed but deep-frozen bone. *Cell Tissue Bank* 2005; 6(1):25-31.
24. Tomford WW, Mankin HJ. Bone banking: update on methods and materials. *Orthop Clin North Am* 1999;30:565-70.
25. Kwong FNK, Ibrahim T, Power RA. Incidence of infection with the use of non-irradiated morsellised allograft bone washed at the time of revision arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(11):1524-6.
26. Weyts FA, Bos PK, Dinjens WN, van Doorn WJ, van Biezen FC, Weinans H. et al. Living cells in 1 of 2 frozen femoral heads. *Acta Orthop Scand* 2003;74(6):661-4.
27. Ward WG, [Heise E](#), [Boles C](#), [Kiger D](#), [Gautreaux M](#), [Rushing J](#). et al. Human leukocyte antigen sensitization after structural cortical allograft implantations. *Clin Orthop Relat Res* 2005;(435):31-5.
28. Strong DM, Friedlander GE, Tomford WW, [Springfield DS](#), [Shives TC](#), [Burchardt H](#). et al. Immunologic responses in human recipients of osseous and osteochondral allografts. *Clin Orthop* 1996;326:107-14.

29. Kingsmill VJ, Boyde A, Jones SJ. The resorption of vital and devitalized bone in vitro. *Calcif tissue* 1999;64:252-6.
30. Hamer AJ, Strachan M, Black M, Ibbotson CJ, Stockey I, Elson RA. Biomechanical properties of cortical allograft bone using a new method of bone strength measurement: A comparison of fresh, fresh-frozen and irradiated bone. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78-B:363-8.
31. Benetton AA, Borges LFA, Marques C. Reconstruction of atrophic maxilla with the use of allograft bone (fresh and frozen bone) and implants immediate loading. *Implant News* 2007; 4(5):529-34.
32. Gerard D, Carlson ER, Gotcher JE, Jacobs M. Healing of autologous bone grafted mandibular defects in dogs *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:443-51.
33. Froum SJ, Wallace SS, Tarnow DP, Cho SC. Effect of Platelet-Rich Plasma on Bone Growth and Osseointegration in Human Maxillary Sinus Grafts: Three Bilateral Case Reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2002;22:45-53.
34. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:721-30.
35. Cheung LK, Leung ACF. Dental Implants in Reconstructed Jaws: Implant Longevity and Peri-Implant Tissue Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1263-74.
36. Gerry M, Raghoobar PS, Henny JA, Meijer KS, Arjan V. Early loading of endosseous implants in the augmented maxilla: a 1-year prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2003;14:697-702.
37. Ottoni JM, Oliveira ZF, Mansini R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20(5):769-76.

Tavola 1 – Pazienti curati, periodo di trattamento e complicazioni riscontrate

Paziente	Età	Sesso	periodo di trattamento (mesi)	Complicazioni riscontrate
LPF	44	F	44	Nessuna
AML	40	F	27	Nessuna
NN	44	M	21	Nessuna
DF	61	M	20	Esposizione ossea
AP	52	F	18	Nessuna
MAM	65	F	18	Nessuna
SPS	54	F	14	Nessuna
VGM	65	M	12	Nessuna
WTP	45	F	12	Nessuna
KT	64	M	12	Nessuna
NPF	67	F	11	Nessuna
AGA	52	M	9	Nessuna
GV	48	M	6	Nessuna
ERP	53	M	6	Nessuna

Legenda delle illustrazioni

Figura 1 – tomografia computerizzata – parte assiale prima del trapianto

Figura 2 – tomografia computerizzata – ricostruzione tridimensionale prima del trapianto

Figura 3 – prototipo prima del trapianto

Figura 4 – banda osso congelato della tibia

Figura 5 – verifica di adattamento osseo sul prototipo

Figura 6 – ritocchi per l'adattamento osseo sul prototipo

Figura 7 – veduta occlusale dopo l'incisione e il distacco mucoperiostale

Figura 8 a – utilizzo del macinino per spremere le ossa

Figura 8 b – osso tritato

Figura 9 – osso tritato associato al plasma autogeno ricco di piastrine

Figura 10 – finestra di accesso al seno mascellare riempito con osso tritato

Figura 11 – adattamento di blocchi d'osso al letto recettore

Figura 12 – fissaggio dei blocchi ossei al letto recettore

Figura 13 – veduta occlusale della sutura

Figura 14 a – tomografia computerizzata – parte assiale 6 mesi dopo trapianto

Figura 14 b – tomografia computerizzata – ricostruzione tridimensionale 6 mesi dopo l'impianto

Figura 14 c – prototipo dopo il trapianto

Figura 15 – dima multifunzionale

Figura 16 – veduta frontale dopo l'incisione e distacco per il posizionamento dell'impianto

Figura 17 – dima multifunzionale con impianti posizionati

Figura 18 – preparazione dell'impronta

Figura 19 – preparazione dell'impronta con dima multifunzionale

Figura 20 – viti di guarigione in posizione (24 ore dopo l'intervento)

Figura 21 – protesi acriliche

Figura 22 – protesi posizionate

Figura 23 – immagine radiografica 12 mesi dopo l'installazione della protesi

Figura 24 – veduta frontale della protesi in funzione

Le immagini 25, 26 e 27 mostrano l'interfaccia tra il tessuto osseo trapiantato (sinistra), che è più compatto e senza osteociti, e l'osso formatosi dopo il trapianto (destra).

Le immagini 28 e 29 mostrano in dettaglio l'osso formatosi dopo il trapianto.

Illustrazioni

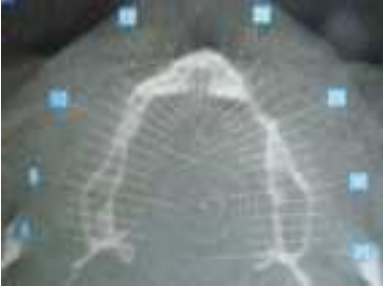


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8a



Fig. 8b



Fig. 9



Fig. 10



Fig. 11

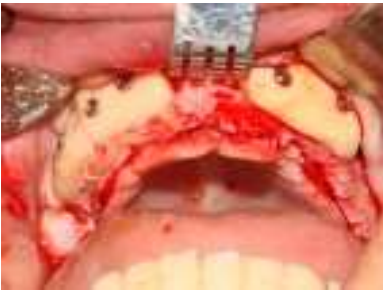


Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14a



Fig. 14b



Fig. 14c



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20



Fig. 21



Fig. 22

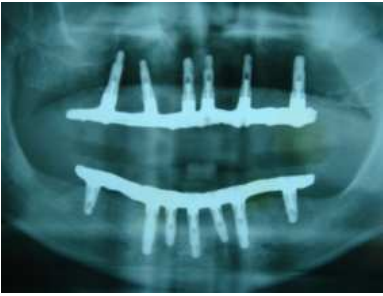


Fig. 23



Fig. 24

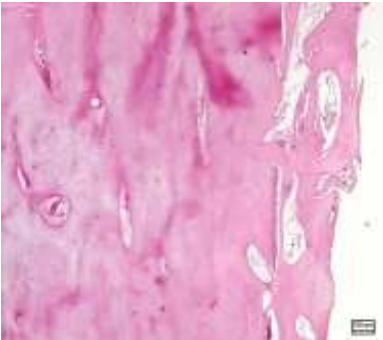


Fig. 25

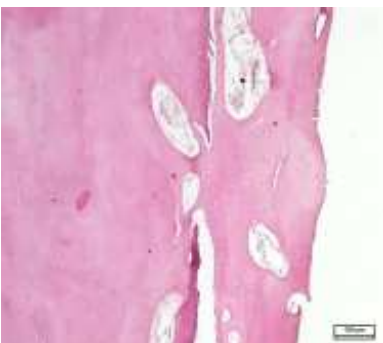


Fig. 26

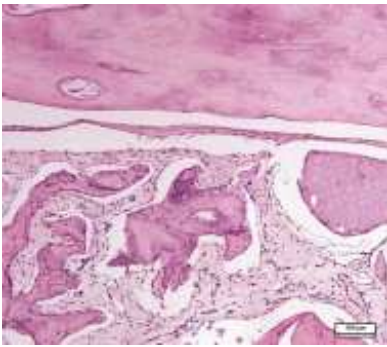


Fig. 27



Fig. 28

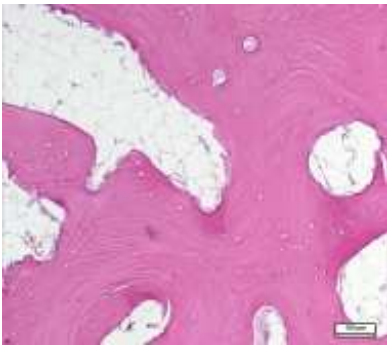


Fig. 29