

## Rialzo di seno mascellare e riabilitazione implantare

### 1. Introduzione

L'elevata percentuale di successo dell'implantologia osteointegrata ha causato negli ultimi anni un aumento delle richieste di trattamento da parte del paziente, obbligando i chirurghi a confrontarsi con situazioni anatomiche di volumetria ossea insufficiente. Per rispondere a questa esigenza sono state perfezionate delle tecniche mirate a ricreare le condizioni anatomiche favorevoli alla riabilitazione implantologica. Una di queste metodiche, proposta da Tatum (1) e Boyne e James (2), è il rialzo di seno mascellare, che permette la riabilitazione implantologica nei settori posteriori dell'arcata superiore anche in caso di atrofia del mascellare superiore.

Rappresenta una metodica efficace, il cui successo è tuttavia condizionato da diversi fattori: la condizione di salute generale e orale del paziente, la tecnica applicata, la capacità chirurgica e protesica dell'operatore e non ultimo il tipo di sostituto osseo utilizzato per l'innesto (3-7). È noto infatti che le ossa piatte

della volta cranica e le ossa del massiccio facciale vanno incontro a ossificazione diretta o mantellare sia durante la morfogenesi fetale sia nel caso della rigenerazione conseguente a danno o intervento mirato a indurre la riformazione del tessuto perduto.

Questo tipo di ossificazione prevede il succedersi di una serie di fasi ben determinate (8, 9, 24):

- 1) il primo evento morfologicamente riconoscibile è il differenziamento di una ricca trama vascolare;
- 2) in prossimità dei vasi neoformati le cellule mesenchimali si differenziano in cellule osteoprogenitrici, le quali a loro volta si trasformano in osteoblasti: tale fenomeno è mediato dall'azione autocrina/paracrina delle BMP (*bone morphogenetic proteins*);
- 3) gli osteoblasti si dispongono in filiere simil-epiteliali, unendosi mediante *tight junctions* e iniziano la deposizione della matrice organica dell'osso, o tessuto osteoide;
- 4) il tessuto osteoide va incontro a mineralizzazione, trasformandosi in osso fibroso;

### Abstract Maxillary sinus lift and implant rehabilitation

*Maxillary sinus lift is a safe and effective surgical treatment that has been applied for years. However, its effectiveness depends on many factors, among which the type of bone substitute used for the graft. This article describes the results achieved in a major sinus lift and in the following two steps implant rehabilitation by an equine heterologous bone substitute used together with autologous bone. Histological tests, performed during a second surgical time one year after the graft, showed that the graft was vital. The bone substitute underwent total physiologic remodelling and it was completely substituted by newly formed endogenous patient's bone.*

### Key words

*Maxillary sinus lift  
Autologous bone  
Heterologous bone*

5) proseguendo la deposizione di osso, i primi osteoblasti restano racchiusi in lacune ossee trasformandosi in osteociti, mentre nuovi osteoblasti si differenziano apponendosi alla superficie dell'osso neoformato, che si accresce progressivamente in spessore;

6) arrivano i preosteoclasti e si differenziano in osteoclasti, che avviano la dissoluzione dell'osso fibroso, che verrà successivamente rimpiazzato con osso lamellare da nuovi contingenti di osteoblasti.

In accordo con questo modello, risulta evidente il fatto che il sostituto osseo utilizzato dovrebbe in linea teorica soddisfare alcuni importanti requisiti:

1) fornire adeguato sostegno meccanico alla trama iniziale di vasi in tutto il volume che deve essere rigenerato;

2) continuare a garantire tale sostegno a vasi ed elementi cellulari per il tempo sufficiente alla formazione del tessuto osseo fibroso;

3) possibilmente favorire o stimolare l'evento angiogenico iniziale e il successivo differenziamento delle cellule preosteoblastiche e preosteoclastiche in osteoblasti e osteoclasti;

4) essere soggetto a rimodellamento osteoclastico, ossia essere totalmente sostituito dall'osso endogeno neoformato nei tempi fisiologici in cui avviene lo stesso rimodellamento (10, 11).

I materiali utilizzati negli anni per l'innesto sono stati diversi: materiali alloplastici, allogenici, osso autologo (3, 12-16).

Attualmente, in accordo con la letteratura più accreditata, è assodato che l'osso autologo rappresenta il *gold standard* tra i materiali da innesto in quanto è in grado di esercitare sia osteoconduzione sia induzione, come

ampiamente dimostrato anche a livello istologico (16, 18-20).

Le sedi di prelievo sono scelte in relazione alla quantità di osso necessaria e alla disponibilità del paziente, e possono essere intraorali (sinfisi mentoniera, branca montante e tuber) o extraorali (cresta iliaca, la calvaria e la tibia). Queste ultime permettono di ottenere una quantità maggiore di osso, ma implica-

no la necessità di operare in ambienti adeguatamente attrezzati e una maggiore morbilità postoperatoria (21, 22).

Per questo motivo si è cercato nel corso degli anni di individuare o creare biomateriali da utilizzare in sostituzione o in aggiunta all'osso autologo, in modo da diminuire o addirittura eliminare la necessità di operare il prelievo. Tra i materiali al-



**Fig. 1** La paziente presenta una sella edentula monolaterale in corrispondenza degli elementi dentari 14-16



**Fig. 2** La OPT preoperatoria evidenzia una grave atrofia ossea a livello della cresta residua posteriore del seno mascellare

logenici l'osso eterologo di derivazione di mammifero rappresenta il materiale di prima scelta, per la somiglianza strutturale e di composizione chimica con quello umano.

#### Obiettivo del lavoro

Lo scopo del lavoro è di presentare i risultati di un intervento di rialzo di seno mascellare e riabilitazione implantologica, che ha permesso di verificare attraverso indagine istologica il comportamento in termini di osteoconduttività e riassorbibilità di un sostituto osseo eterologo di origine equina deantigenato per via enzimatica, impiegato in associazione con l'osso autologo.

## 2. Paziente, materiali e metodi

### Caso clinico e piano di trattamento

La paziente BL di anni 42, fumatrice, presentava grave atrofia ossea in regione mascellare superiore in corrispondenza degli elementi dentari 14-16, con seno, nella parte posteriore, di classe III-IV (altezza ossea pari a circa 1 mm) (figg. 1, 2). Dopo un'attenta valutazione preoperatoria si è evidenziata l'impossibilità di effettuare un rialzo del seno mascellare in 1 tempo e si è programmato quindi un intervento in 2 tempi effettuando un grande rialzo di seno mascellare destro e, dopo 12 mesi, procedendo al posizionamento di alcuni impianti per permettere la riabilitazione impianto protesica.

### Sostituto osseo utilizzato

Come sostituto osseo eterologo utilizzato in associazione all'osso autologo, è stato impiegato il granulato Biogen MIX BGM-05 (Bioteck, Arcugnano, Vicenza, Italia). Tale prodotto è costitui-

to da una miscela di granuli di spongiosa e corticale equina, di dimensioni comprese tra 0,5 e 1 mm. Tale tessuto è ottenuto per deantigenazione enzimatica totale a una temperatura di 37°C. Tale trattamento preserva completamente le caratteristiche strutturali e di composizione chimica del tessuto osseo originale.

### Prima fase chirurgica

Nella prima fase chirurgica si è eseguito un prelievo dal processo zigomatico con *safe scraper*; l'osso autologo così ottenuto è stato mescolato al sostituto osseo eterologo in proporzione 50%-50%.

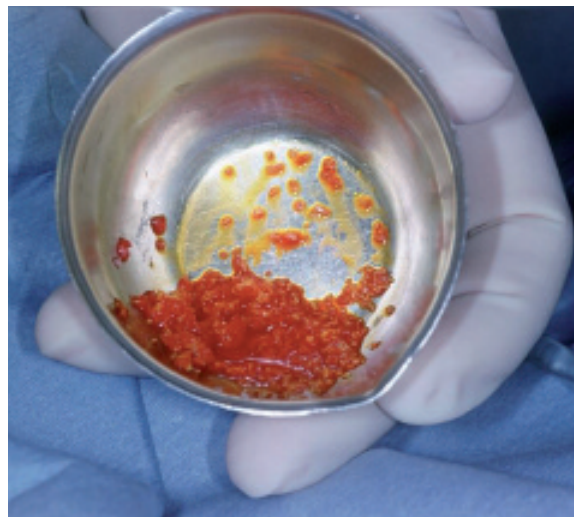
La preparazione prechirurgica della paziente è stata effettuata iniziando con un trattamento profilattico antibiotico, somministrato un'ora prima dell'intervento e proseguendo poi la terapia 2 volte al giorno per 6 giorni (amoxicillina/acido clavulanico, Augmentin, Glaxo SmithKline). Un'ora prima dell'intervento è stata anche praticata una premedicazione con sedativo (diazepam, Valium 2, Roche). Mezz'ora prima dell'intervento, alla paziente è stato fatto assumere un antinfiammatorio che è stato in seguito prescritto per 2 volte al giorno per 4 giorni (naprossene sodico, Synflex forte 550, Ricordati spa).



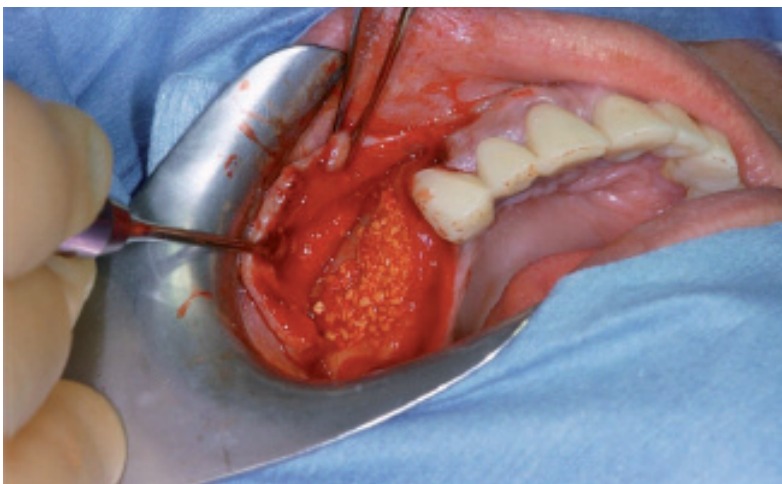
Fig. 3a, b a) Prelievo del tessuto osseo autologo dal processo zigomatico con *safe scraper*; b) il tessuto prelevato



**Fig. 4** Apertura della finestra laterale per il rialzo di seno



**Fig. 5** Miscela di osso autologo ed eterologo Biogen MIX



**Fig. 6** La miscela Biogen MIX-osso autologo è stata deposta nel sito di innesto

Successivamente, prima dell'inizio dell'intervento, è stato fatto fare alla paziente uno sciacquo con clorexidina gluconato allo 0,2% (Corsodyl, Glaxo SmithKline). Si è provveduto quindi a ricoprire la paziente con dei teli sterili. Indi si è effettuata anestesia locale con articaina al 4% ed epinefrina 1:100.000 (Citrocartin 100, Molteni).

La procedura chirurgica è iniziata con un'incisione in cresta leggermente vestibolare nella mucosa cheratinizzata, della lunghezza di circa 3 cm. Poi sono state eseguite incisioni di svincolo distali e mesiali al lembo e si è scollato un lembo a spessore totale. Dopo aver rimosso con estrema accuratezza tutti i residui di tessuto connettivo al di sopra della cresta ossea, si è potuto procedere a eseguire il prelievo di tessuto osseo autologo con safe scraper (*fig. 3a, b*). Quindi si è proceduto all'apertura della parete laterale dell'osso mascellare, secondo la tecnica della "finestra laterale" descritta da Tatum (1) e Misch (23).

Con una fresa diamantata a rosetta montata su manipolo contrangolo ad alta velocità, si è preparata una finestra di forma ellittica di dimensioni pari a circa 12x8 mm.

Si è proceduto quindi allo scollamento della membrana sinusale, utilizzando scollatori del seno, appositamente disegnati (Sinus-Set Frios, Dentsply Friadent, Apollonia). Successivamente si è mobilizzata delicatamente la finestra vestibolare verso la parete mediale del seno, in modo che potesse fare da tetto alla cavità nella quale si doveva inserire l'innesto (*fig. 4*).

Si è proceduto quindi a inserire nella cavità creata la miscela di osso autologo ed eterologo (*figg. 5, 6*), ponendo attenzione



**Fig. 7** Aspetto della zona rigenerata alla riapertura: si constata l'avvenuta rigenerazione ossea; sono ancora visibili alcuni granuli di corticale, a riassorbimento più lento

nel non esercitare una compressione eccessiva durante la zeppatura (comprimendo eccessivamente il granulato la distanza fra granulo e granulo diminuisce, rendendo più difficile la permeazione dell'innesto da parte dei vasi sanguigni durante la fase iniziale di angiogenesi). Subito prima di saturare si è eseguito un modesto rilascio periostale, al fine di poter saturare il lembo senza alcuna tensione. Si è proceduto poi al ri-

posizionamento del lembo muco-periosteale e alla sutura con "sutura a materasso" verticale (Gore-Tex, WL Gore) alternata con suture interrotte semplici. Le suture sono state rimosse dopo 10 giorni; la paziente è stata poi sottoposta a controllo una volta al mese per 12 mesi.

#### Seconda fase chirurgica

Nella seconda fase chirurgica, a distanza di 10 mesi, si è constatata l'avvenuta rigenerazione

ossea (fig. 7) e si è provveduto a prelevare una carota ossea, della lunghezza di circa 2 cm (fig. 8a, b), da sottoporre a esame istologico. Sono stati quindi posizionati tre impianti XiVe (Dentsply Friadent, Apollonia) di diametro differente, in modo da facilitare la successiva parte protesica e consentire un corretto profilo di emergenza.

#### Esame istologico

Il prelievo in sede di innesto a 6 mesi è stato fissato in formalina tamponata al 10%, disidratato in alcool etilico, decalcificato tramite Decalcificante K con EDTA (Kaltek) e incluso in paraffina (Paraplast Plus, Kaltek). Sono state ricavate sezioni dello spessore di 6-7 micron, colorate con ematossilina-eosina e successivamente valutate al microscopio ottico anche a luce polarizzata.

### 3. Risultati

#### Esame radiografico

L'esame radiografico a 10 mesi mostrava una cresta ossea ottenuta dall'intervento di rialzo del seno mascellare di dimensioni approssimativamente pari a 2 cm. La radiopacità della zona ri-



**Fig. 8a, b** a) Prelievo di un campione nella zona rigenerata; b) aspetto del prelievo biotipico; la lunghezza del campione è di circa 2 cm

generata era non dissimile da quella del tessuto osseo endogeno (fig. 9).

#### Esame istologico

L'esame istologico del reperto prelevato a 12 mesi mostra che il tessuto osseo rigeneratosi in sede di prelievo è vitale (presenza di osteociti nelle lacune ossee) ed evidenzia il notevole rimodellamento della componente eterologa dell'innesto, avvenuto nei tempi fisiologici (fig. 10). Il tessuto osseo risulta infatti quasi completamente costituito di tessuto endogeno della paziente. Le immagini acquisite in luce polarizzata, evidenziando la disposizione delle fibre collagene, confermano la vitalità dell'innesto (fig. 11).

#### 4. Conclusioni

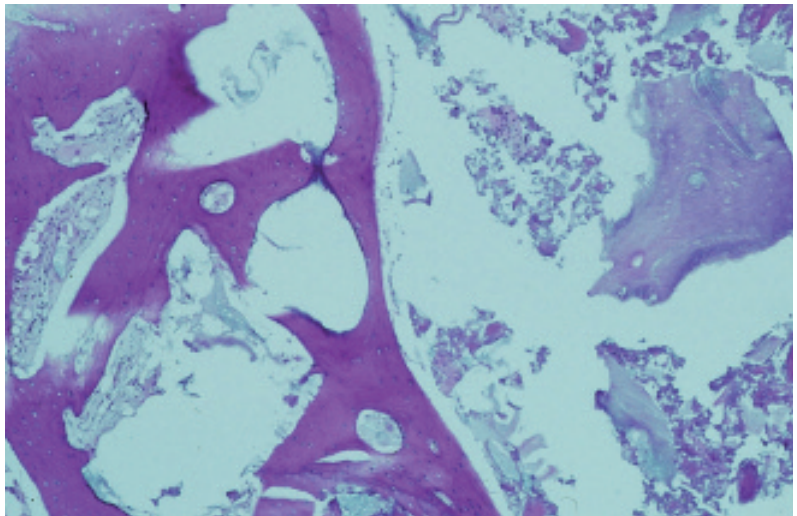
I risultati ottenuti in questo intervento di rialzo di seno mascellare mostrano che, utilizzando come materiale di innesto una miscela di osso autologo e di osso eterologo deantigenato per via enzimatica in proporzioni uguali, è possibile ottenere a distanza di 12 mesi una rigenerazione ossea di ottima qualità, più che sufficiente a garantire la successiva riabilitazione implantologica. Riveste particolare interesse, a nostro parere, il risultato dell'esame istologico che mostra come il sostituto osseo eterologo abbia subito a distanza di 12 mesi rimodellamento osteoclastico totale, di pari passo con i tempi fisiologici di rimodellamento dell'osso endogeno.

#### Riassunto

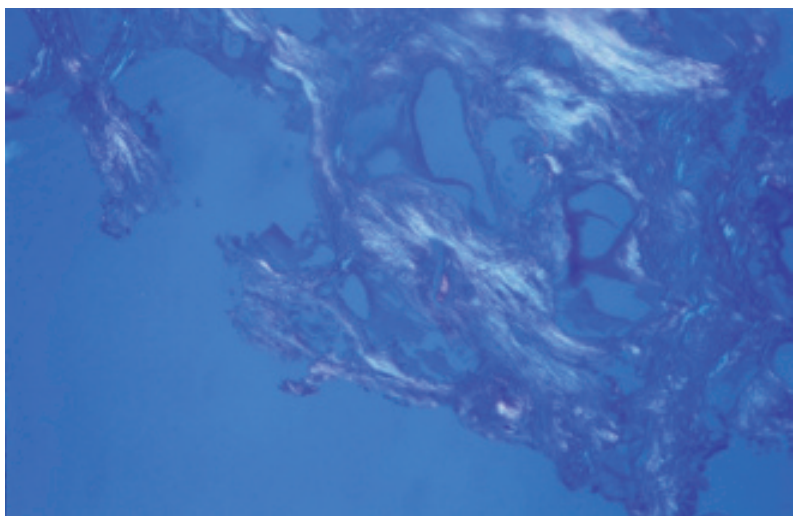
*Il rialzo di seno mascellare è una metodica efficace e ormai praticata da lungo tempo. La sua efficacia dipende però da numerosi fattori, tra i quali il tipo di sostituto osseo utilizzato*



**Fig. 9** OPT all'inserimento degli impianti: la cresta ossea risulta notevolmente incrementata in altezza grazie alla avvenuta rigenerazione ossea



**Fig. 10** Esame istologico: si evidenzia un tessuto osseo ad avanzato grado di maturazione con numerose lacune popolate da osteociti (colorazione ematossilina-eosina)



**Fig. 11** Immagine del campione in microscopia ottica a luce polarizzata: si evidenzia la disposizione delle fibre di collagene a conferma della vitalità dell'innesto

*per l'innesto. In questo lavoro sono presentati i risultati ottenuti utilizzando un sostituto osseo eterologo di origine equina totalmente deantigenato per via enzimatica in associazione a osso autologo in un intervento di rialzo di seno mascellare e riabilitazione impianto-protetica in due tempi. Gli esami istologici sui campioni prelevati alla seconda fase chirurgica, 12 mesi dopo l'innesto, mostrano la vitalità dell'innesto e la capacità del sostituto osseo impiegato di andare incontro a rimodellamento fisiologico, totale riassorbimento e sostituzione con tessuto osseo endogeno neoformato del paziente.*

### Parole chiave

*Rialzo di seno mascellare*

*Osso autologo*

*Osso eterologo*

### Bibliografia

1. Tatum OH Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-29.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980; 38(8): 613-6.
3. Betts NJ, Miloro MJ. Modification of the sinus lift procedure for septa in the maxillary antrum. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52(3): 332-3.
4. Rangert B. Load factor analysis for implants in the resorbed posterior maxilla. In: Jensen OT (ed). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chap 14.
5. Tolman DE. Reconstructive procedures with endosseous implants in grafted bone: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1995; 10(3): 275-94.
6. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54(4): 486-94.
7. Zinner I, Small S. Prosthetic management of the sinus graft case. In: Jensen OT (ed). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence, 1998: Chap 13.
8. Bilezikian JP, Raisz LG, Rodan GA. *Principles of bone biology*. San Diego, USA: Academic Press, 1996.
9. Hancock NM. *Biology of bone*. Cambridge, UK: University Press, 1972.
10. Scarano A, Iezzi G, Quaranta A et al. I biomateriali in chirurgia odontostomatologica. *It Oral Surg (IOS)* 2006; 1: 11-23.
11. Piattelli A. Biomateriali utilizzati in rigenerazione ossea: risultati istologici. *Implantologia orale* 2003; 4: 77-80.
12. Aro HT, Aho AJ. Clinical use of bone allografts. *Ann Med* 1993; 25(4): 403-12.
13. Hoffman HT, Harrison N, Sullivan MJ et al. Mandible reconstruction with vascularized bone grafts. A histologic evaluation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117(8): 917-25.
14. Vanassche BJ, Stoeltinga PJ, de Kooen HA et al. Reconstruction of the severely resorbed mandible with interposed bone grafts and hydroxylapatite. A 2-3 year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988; 17(3): 157-60.
15. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(11): 1287-93.
16. Barone A, Crespi R, Aldini NN et al. Maxillary sinus augmentation: histologic and histomorphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005; 20(4): 519-25.
17. Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(11): 1281-6.
18. Burchardt H. Biology of bone transplantation. *Orthop Clin North Am* 1987; 18(2): 187-96.
19. Buser D, Bragger U, Lang NP et al. Regeneration and enlargement of jaw bone using guided tissue regeneration. *Clin Oral Implants Res* 1990; 1(1): 22-32.
20. Friedlander G. Current concepts review: bone grafts: the basic science rational for clinical application. *J Bone Joint Surg* 1987; 69: 786-90.
21. Wood RM, Moore DL. Grafting of the maxillary sinus with intraorally harvested autogenous bone prior to implant placement. *Int J Oral Maxillofac Impl*. 1988 Fall; 3(3): 209-14.
22. Kline RM Jr, Wolfe SA. Complications associated with the harvesting of cranial bone grafts. *Plast Reconstr Surg* 1995; 95(1): 5-13; discussion 14-20.
23. Misch CE. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plants. *Int J Oral Implantol* 1987; 4(2): 49-58.
24. Bani D. Il tessuto osseo. <http://www.med.unifi.it/didonline/annol/istologia/osso/osso.html>

*Pervenuto in redazione nel mese di novembre 2006*

Stefano Pagnitti  
Via Pindemonte 21  
35125 Padova  
Tel. 049 8805876  
Fax 0444 285068