

Un nuovo approccio biologico al rialzo del seno mascellare

Maurizio Ludovichetti, Stefano Pagnutti, Natale Pennelli

La tecnica del rialzo di seno mascellare prevede l'innesto di un sostituto osseo sotto la membrana sinusale per ottenere uno spessore sufficiente a garantire la stabilità implantare. Il sostituto osseo per eccellenza è l'osso autologo del paziente, che oltre ad essere completamente biocompatibile, è in grado di stimolare la rigenerazione ossea attraverso l'effetto osteoinducente dato dai fattori di crescita in esso contenuti. Tuttavia il suo utilizzo richiede il prelievo da un sito donatore, aumentando di conseguenza il rischio operatorio e provocando maggiore disagio al paziente.

In questo case report presentiamo i risultati di un intervento di rialzo di seno mascellare eseguito tramite innesto con un sostituto osseo di origine equina, deantigenato completamente per via enzimatica, e due composti osteopromotori: un attivatore dell'angiogenesi e un attivatore della morfogenesi. I risultati radiografici a 6 mesi mostrano una rigenerazione ossea di notevole entità nel sito di innesto. L'esame istologico mostra che il materiale innestato risulta quasi del tutto rimodellato e sostituito da tessuto osseo vitale neofornato.

Parole chiave: Rialzo di seno mascellare, atrofia ossea, sostituti ossei, deantigenazione enzimatica, osteopromotori.

INTRODUZIONE

La tecnica del rialzo del seno mascellare, introdotta da Tatum¹ e Boyne e James² nei primi anni '80, rende possibile la riabilitazione implantologica nei settori posteriori dell'arcata superiore anche in caso di atrofia del mascellare superiore. Si tratta di una procedura efficace, supportata da basi scientifiche e biologiche, il cui successo dipende – oltre che dall'abilità chirurgica e protesica dell'operatore – dalla capacità rigenerativa intrinseca del tessuto osseo del paziente. Questa, anche nel caso di pazienti che all'anamnesi e all'esame

clinico non presentino controindicazioni all'intervento, risulta comunque limitata da fattori anatomici^{3,4} e biologici.

Da un punto di vista anatomico, infatti, la rigenerazione ossea all'interno del seno risulta sfavorita dalla presenza di una sola parete, il pavimento del seno, dalla quale possa iniziare l'evento osteogenico. Inoltre l'osso mascellare, avendo solo la funzione di mantenere solidamente ancorati gli elementi dentari in sede, risulta povero in fattori di crescita rispetto al tessuto osseo di altri distretti corporei quali ad esempio gli arti dove, in caso di evento traumatico, la rigenerazione ossea deve essere favorita per potere recuperare il prima possibile la capacità di movimento. Tale differenza rispecchia le differenti modalità di apposizione del tessuto osseo proprie dello sviluppo fetale e della vita postnatale. È infatti noto che le ossa piatte della volta cranica e le ossa del massiccio facciale si formano per ossificazione diretta o mantellare, mentre le ossa assili si formano per ossificazione indiretta o membranosa, ovvero per sostituzione di tessuto cartilagineo pre-esistente.

Queste caratteristiche fanno sì che usualmente, in un intervento di rialzo di seno mascellare eseguito con osso autologo come sostituto, il tempo medio necessario per ottene-

* Dott. Maurizio Ludovichetti, Medico Chirurgo, Specialista in Odontostomatologia Libero professionista, Padova.

** Dott. Stefano Pagnutti, Biologo. Responsabile comunicazione scientifica - Bioteck Srl. Arcugnano (VI).

*** Prof. Natale Pennelli, Professore Ordinario di Anatomia Patologica, Istituto di Anatomia Patologica - Università degli Studi di Padova.

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott. Maurizio Ludovichetti, Via Nazareth, 33 – 35125 Padova.
Dott. Stefano Pagnutti, Bioteck Srl Via E. Fermi 49 – 36057 Arcugnano (VI).
Prof. Natale Pennelli, - Università degli Studi di Padova, Via Giustiniani 2 – 35100 Padova.

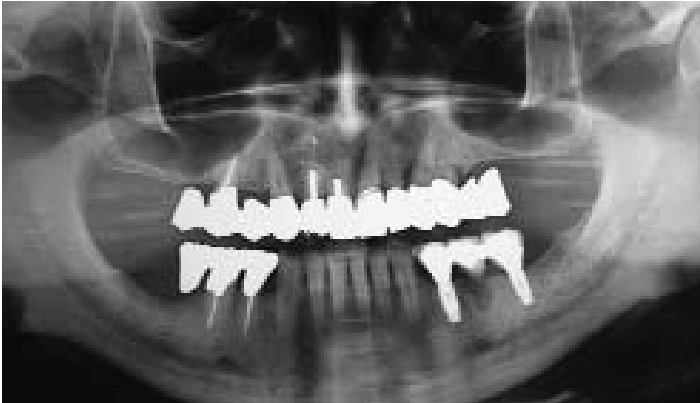


Fig. 1 OPT pre-intervento. Si nota lo spessore ridotto (circa 2 mm) della cresta mascellare in corrispondenza agli elementi dentari 16 e 17.

re una rigenerazione ossea di qualità sufficiente sia variabile dai 4 ai 6 mesi, e rappresentano la motivazione per cui l'innesto di osso autologo è considerato il gold standard per garantire una buona rigenerazione ossea. L'osso autologo, infatti, contiene anche quei fattori di crescita che sono in grado di stimolare la rigenerazione ossea nel sito di innesto.

L'innesto di osso autologo, d'altronde, presenta un rapporto rischi/benefici che deve essere attentamente valutato di volta in volta, richiedendo un intervento chirurgico più complesso e difficilmente accettato dal paziente, sia che si tratti di prelievo di osso mentoniero o addirittura di prelievo dalla cresta iliaca. Queste motivazioni hanno spinto all'utilizzo di alloinnesti di origine diversa: sintetica, animale, derivati dai coralli ed altri ancora.

L'azione di tali materiali, di qualunque natura essi siano, è in ogni caso solamente osteoconduttore, mirata cioè a garantire un adeguato sostegno meccanico alla proliferazione vasale ed alla deposizione di nuovo tessuto osseo endogeno. Una possibilità per assicurare in sede di innesto anche un effetto osteoinduttore (ovvero, di stimolazione biologica degli eventi che portano alla rigenerazione ossea) è rappresentata in linea teorica dall'utilizzo del concentrato piastrinico PRP (Platelet Rich Plasma). Il suo utilizzo presenta però dei problemi pratici che ne limitano l'applicazione anche nei Paesi in cui la sua estrazione è permessa nello studio dentistico ove si svolge l'intervento. Risulta infatti difficile ottimizzare il protocollo estrattivo per garantire la ripetibilità sia della dose applicata che della

concentrazione ottimale di piastrine nel preparato finale. Alcuni Autori hanno recentemente messo in dubbio l'efficacia stessa della metodica⁵.

Un approccio alternativo, sempre mirato a ottenere una rigenerazione ossea più rapida e qualitativamente migliore potrebbe essere quello basato sull'utilizzo di materiali osteoinduttivi contenenti fattori di crescita in grado di agire, similmente alle BMPs (Bone Morphogenetic Proteins, proteine morfogenetiche dell'osso) inducendo il differenziamento in osteoblasti delle cellule mesenchimali portate nel sito di innesto dal circolo vasale, e pertanto inducendo l'accelerazione della deposizione della matrice collagene che sarà soggetta a successiva mineralizzazione. Un ulteriore approccio, complementare o alternativo al precedente, potrebbe consistere nell'utilizzare sostanze in grado di stimolare l'angiogenesi nel sito di innesto, la cui vascolarizzazione è, come noto, una condizione necessaria affinché possa avvenire la rigenerazione ossea.

Lo scopo del presente lavoro è quindi quello di presentare i risultati ottenuti in un caso di rialzo di seno mascellare dove sono stati impiegati congiuntamente un attivatore dell'angiogenesi ed un attivatore del differenziamento delle cellule mesenchimali, assieme a tessuto osseo equino osteoconduttore deantigenato per via enzimatica.

Caso clinico e piano di trattamento

Il paziente di sesso maschile e di anni 59 presentava grave atrofia ossea bilaterale in regione mascellare superiore destra in corri-

spondenza degli elementi dentari 17 e 16, con altezza ossea inferiore ai 2 mm, e in regione mascellare sinistra, con altezza ossea di circa 4 mm (Fig. 1). Si decideva quindi di effettuare un grande rialzo di seno mascellare destro contestualmente ad un contemporaneo aumento verticale di cresta e, dopo 6 mesi, di procedere al posizionamento di un impianto. Sul lato sinistro, si decideva di eseguire un mini-rialzo di seno mascellare sinistro secondo la tecnica di Sommers.

I risultati e la procedura chirurgica descritti nel presente articolo riguardano solo il grande rialzo di seno mascellare eseguito nel quadrante superiore destro.

MATERIALI E METODI

Materiali di innesto ad azione osteoconduttrice: sono stati impiegati lamine flessibili di tessuto osseo (Osteoplant Flex Spongiosa, Bioteck Srl, Arcugnano - VI) e una miscela di granuli di spongiosa e di corticale di dimensioni comprese tra 0,5 e 1 mm (Biogen MIX, Bioteck). Si tratta di materiali di origine equina, privati completamente della componente organica antigenica per via enzimatica, completamente riassorbibili per via osteoclastica nei tempi fisiologici di rimodellamento dell'innesto. Tali materiali sono utilizzati da anni in ambito ortopedico⁷⁻¹⁰, per grandi ricostruzioni ossee (ad esempio, revisioni di protesi d'anca) e sono impiegati con successo anche in ambito odontostomatologico¹¹⁻¹³.

Materiali additivi ad azione osteopromotrice: è stato impiegato un attivatore dell'angiogenesi in gel (Osteoplant Angiostad, Bioteck) e un attivatore della morfogenesi in granuli (Osteoplant Activagen, Bioteck). Osteoplant Angiostad è un idrogel contenente disciolti fattori di origine proteica in grado di attivare la produzione di VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), una citochina stimolante la proliferazione dell'endotelio vasale. L'azione di Osteoplant Angiostad è immediata e si esaurisce nell'arco di 96 ore.

Osteoplant Activagen è un materiale composto di granuli liofilizzati di collagene di tipo I (degradabili solo per via osteoclastica) contenenti fattori di origine proteica appartenenti

alla superfamiglia del TGFb-1 (Tissue Growth Factor Beta 1).

L'emivita delle proteine morfogeniche non è mai stata stimata con esattezza, ma è logico supporre che non raggiunga l'ordine di qualche ora¹⁴. Questo fatto rende scarsamente efficace la loro applicazione esogena nei casi in cui si debba stimolare l'ossificazione diretta, in quanto il tempo in cui esse sono degradate è minore del tempo necessario agli elementi vasali per colonizzare il sito di innesto. A causa di questo fatto, quando nel sito di innesto giungono, attraverso i vasi, le cellule pre-osteoblastiche, le proteine morfogeniche esogene non sono in grado di attivarne il differenziamento in osteoblasti in quanto già degradate.

Nel prodotto Activagen, invece, i fattori proteici in forma liofilizzata (e quindi non soggetta a degradazione) sono protetti dal guscio di collagene di tipo I, la cui degradazione può avvenire solo quando nel sito di innesto sono presenti osteoclasti. In questa fase sono certamente presenti le cellule mesenchimali pre-differenziate. I fattori proteici liofilizzati liberati subiscono idratazione e, riacquistando la conformazione nativa, sono in grado di esercitare l'effetto morfogenetico su tali elementi cellulari, inducendone il differenziamento in osteoblasti e stimolandone l'attività, accelerando di conseguenza la formazione di nuovo tessuto osseo.

Modalità di intervento

La preparazione pre-chirurgica del paziente è stata effettuata iniziando con un trattamento profilattico con antibiotico, somministrato 1 giorno prima dell'intervento e proseguendo poi la terapia due volte al giorno per 6 giorni, con Amoxicillina / Acido clavulanico (Augmentin, Glaxo Smith Kline). Un'ora prima dell'intervento è stata praticata una premedicazione con Diazepam (Valium 2, Roche). Mezz'ora prima dell'intervento, al paziente è stato fatto assumere un antinfiammatorio (naprosene sodico) che ha continuato ad essere prescritto per 2 volte al giorno per 4 giorni (Synflex forte, 550, Recordati).

Successivamente, prima dell'inizio dell'intervento, è stato fatto fare al paziente uno sciacquo con Clorexidina Gluconato allo 0,2% (Corsodyl, Glaxo Smith Kline). Si è provveduto quindi a ricoprire il Paziente con dei teli sterili. Indi si è effettuata anestesia locale con Ar-

ticaina 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. Si è quindi praticata un'incisione periostale continua di rilascio per collegare le incisioni di svincolo verticali, mesiale e distale, per ottenere un rilascio totale del lembo e poterlo suturare a fine intervento senza alcuna tensione.

Dopo aver rimosso con estrema accuratezza tutti i residui di tessuto connettivo al di sopra della cresta ossea, si è potuto procedere ad eseguire l'apertura della parete laterale dell'osso mascellare, secondo la tecnica della "finestra laterale" descritta da Tatum e Misch¹. 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 12 mm x 8 mm e si è proceduto quindi allo scollamento della membrana sinusale, utilizzando scollatori del seno appositamente disegnati (Hufriedy). 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. Il materiale d'innesto è stato preparato idratando per alcuni minuti in soluzione fisiologica sterile la lamina di spongiosa Osteoplast FLEX, che successivamente è stata ritagliata in porzioni adatte all'inserimento all'interno della finestra di accesso al seno (la lamina, una volta idratata, assume una consistenza flessibile; può essere piegata e compressa per introdurla nel seno, dove riacquista la forma iniziale).

Contemporaneamente è stato miscelato 1 grammo di granulato (Biogen MIX), con 1 grammo di additivo Activagen: la miscela così ottenuta è stata idratata per qualche minuto in fisiologica sterile e ad essa è stato aggiunto il gel Angiostad in proporzione volumetrica 1:10 (1 parte di Angiostad: 10 parti di miscela granulata), secondo le indicazioni della casa produttrice.

L'operazione di riempimento è stata eseguita deponendo una prima lamina di spongiosa all'interno del seno, a contatto e a protezione

della membrana di Schneider, e successivamente alternando uno strato di miscela granulata, iniettata mediante apposita siringa, e una lamina di spongiosa, fino a completo riempimento della cavità.

È stata infine idratata in fisiologica sterile per qualche minuto una membrana da rigenerazione guidata in collagene (Biocollagen, Biotech) che è stata posta al di sopra della finestra ossea per ottenere una perfetta chiusura del sito dell'innesto.

Contestualmente all'operazione di innesto sul lato destro, si è anche proceduto all'inserimento di due impianti, in posizione 12 e 14. Si è proceduto poi al riposizionamento del lembo muco-periosteo e alla sutura con "sutura a materassaio" verticale (Gore-tex, WL Gore) alternata con suture interrotte semplici. Le suture sono state rimosse dopo 12 giorni; il Paziente è stato poi sottoposto a controllo una volta al mese per 6 mesi, al termine dei quali è stata effettuata una OPT di controllo (Fig. 2a).

Procedura implantare

Dopo 6 mesi è stato riaperto un lembo a tutto spessore con incisione vestibolare, mettendo a nudo la cresta ossea. Nel punto dove si è deciso di inserire l'impianto, in posizione 16, veniva rimossa mediante fresa a rosetta multilame montata su contrangolo chirurgico la parte corticale ossea (1,5 mm. circa) fino ad arrivare al tessuto di innesto.

Quindi con una fresa carotatrice di 3 mm. di diametro veniva prelevata una carota di osso della lunghezza di 10 mm circa. Tale carota veniva immediatamente deposta in apposita provetta, contenente formalina al 10% e successivamente inviata al laboratorio di Istologia.

L'alveolo così ottenuto veniva quindi allargato a 4 mm. per permettere l'inserimento di un impianto 5 x 13 mm (Sustain, Lifecore Biomedical). La consistenza dell'osso ritrovato era di qualità D2-D3.

Una volta posizionato l'impianto, si procedeva a sutura del lembo mediante "sutura a punti da materassaio" orizzontali. La sutura era rimossa dopo 10 giorni.

Dopo ulteriori 6 mesi, l'impianto è stato connesso protesicamente con protesi provvisoria e, dopo altri 6 mesi di funzionamento con protesi provvisoria, è stato caricato con protesi definitiva in oro-ceramica (Fig. 2c).

Fig. 2a OPT prima del posizionamento dell'ultimo impianto. Si evidenzia in corrispondenza dell'innesto a livello del seno mascellare destro la rigenerazione di una notevole massa radio-opaca. La vite transcorticale fissa una lamina di Osteoplant Flex corticale disposta per eseguire un contemporaneo aumento verticale di cresta (non descritto nel presente articolo). Sul lato sinistro, è possibile osservare l'inserimento di un impianto in posizione 27 a seguito di mini-rialzo di seno mascellare secondo Sommers, eseguito con Bio-Oss (Geistlich, Switzerland).

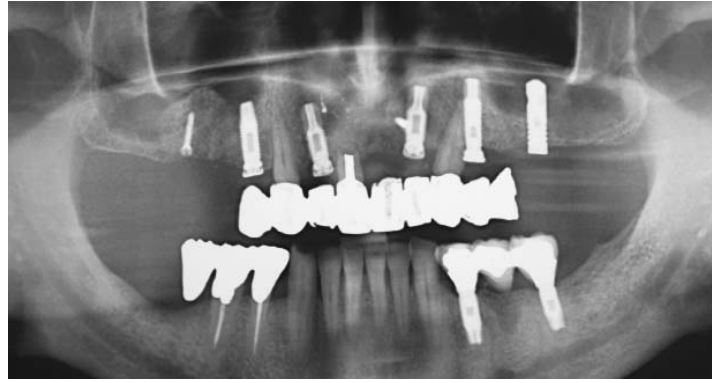


Fig. 2b Dettaglio dell'impianto in posizione 14.

Fig. 2c OPT a riabilitazione completata.

Fig. 2d Dettaglio dell'impianto in sede di innesto, in posizione 16.

Analisi istologica

Il campione 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 (Olympus BX 45).

RISULTATI

L'analisi radiografica mediante OPT mostrava, a 6 mesi, la presenza all'interno della cavità del seno mascellare di una massa radio-opaca di notevoli dimensioni (Figg. 2a-2d).

L'analisi istologica del reperto biptico prelevato in sede di posizionamento implantare, della lunghezza di circa 10 mm, mostrava la presenza di osso spugnoso costituito da spesse e irregolari trabecole di osso neoformato a struttura osteonica in cui si potevano riconoscere numerosi osteociti ben conservati e canali di Havers (Figg. 3-5). Negli spazi midollari si rinveniva un connettivo fibrillare variamente addensato e riccamente vascolarizzato comprendente spicole di osso trapiantato, necrobiotico e in gran parte riassorbito, delimitate da elementi osteoclastici e fibrocitari (Fig. 6). La vitalità dell'innesto veniva confermata, oltre che dalla presenza degli osteociti, dall'evidenza della neo-deposizione di fibrille di collagene, visibili in luce polarizzata (Fig. 7). Il tessuto osseo neoformato mostrava complessivamente un buon grado di maturazione in area di innesto.

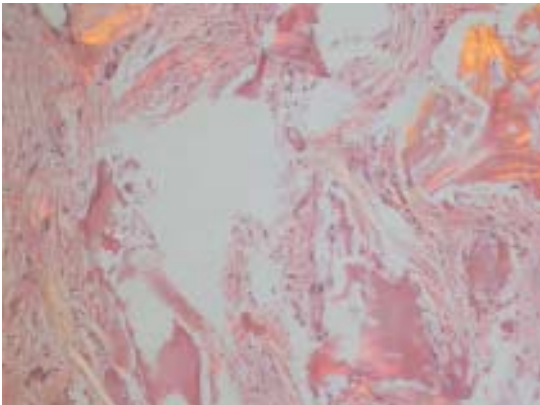
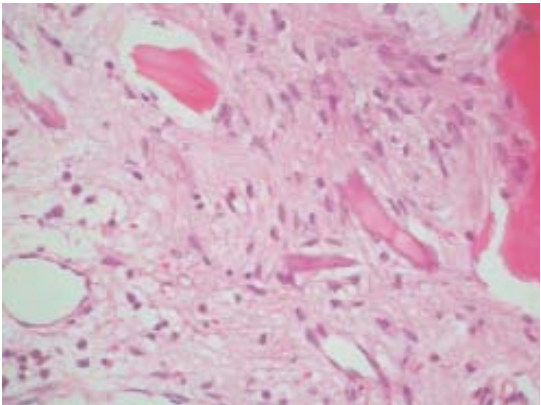
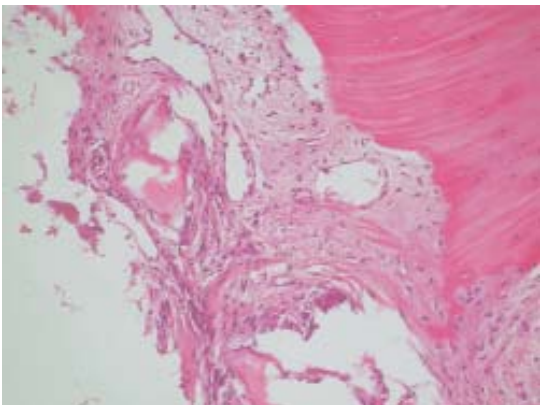
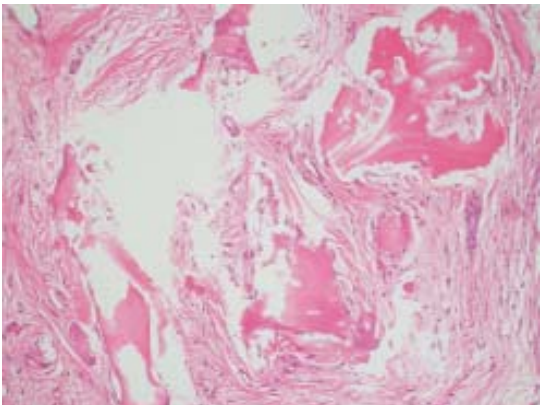
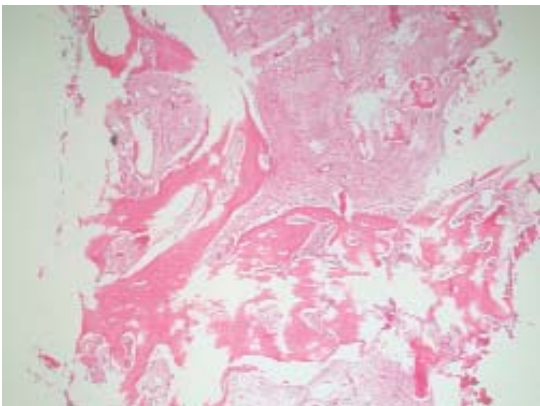
Fig. 3 Colorazione ematossilina-eosina. Si evidenzia la presenza di osso spugnoso organizzato in spesse trabecole irregolari.

Fig. 4 Colorazione ematossilina-eosina. Dettaglio a maggiore ingrandimento.

Fig. 5 Colorazione ematossilina-eosina. L'organizzazione lamellare del tessuto osseo neoformato testimonia il buon grado di maturazione dell'innesto.

Fig. 6 Colorazione ematossilina-eosina. Spazi midollari ricchi di connettivo fibrillare in cui sono incluse spicole di osso trapiantato, necrobiotico e in gran parte riassorbito.

Fig. 7 Colorazione ematossilina-eosina, illuminazione con luce polarizzata. Si osserva la presenza di fibre di collagene neoformate, a conferma della vitalità dell'innesto.



DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I risultati che abbiamo presentato in questo case report mostrano come l'impiego di un sostituto osseo eterologo opportunamente deantigenato, in combinazione con composti in

grado di stimolare sia l'angiogenesi che la morfogenesi nel sito di innesto, sia stato in grado, nel caso considerato, di fornire in tempi brevi ottimi risultati in termini di qualità di tessuto osseo rigenerato.

È noto che i particolari sostituti ossei impiegati subiscono rimodellamento completo grazie

al processo di deantigenazione per via enzimatica con cui sono ottenuti, che non altera le caratteristiche chimico fisiche della componente minerale dell'osso equino, conservandone la completa rimodellabilità.

Tuttavia, particolarmente significativi sono, a nostro avviso, l'elevato grado di rimodellamento e di maturazione dell'innesto, che riteniamo invece dovuti all'azione di stimolazione prodotta dai composti osteopromotori impiegati in combinazione ai sostituti ossei citati. L'importanza di tale risultato, se confermato da ulteriore casistica, è evidente qualora si pensi alla possibilità di abbreviare il tempo di attesa dei pazienti per il completamento della riabilitazione implantologica e protesica.

Al momento in cui questo case report è stato redatto uno degli Autori (Ludovichetti) ha ottenuto risultati analoghi, impiegando la stessa associazione di materiali, in almeno una decina di casi. L'efficacia clinica di tale associazione sarà ora oggetto di indagine attraverso un protocollo di ricerca mirato all'ottenimento di un numero di casi statisticamente significativo.

BIBLIOGRAFIA

1. Tatum OH. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am* 1986; 30:207-229.
2. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg.* 1980 Aug;38(8):613-6.
3. van den Bergh JP, ten Bruggenkate CM, Disch FJ, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clin Oral Implants Res.* 2000 Jun;11(3):256-65.
4. Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, physiology, and procedures. *Implant Dent.* 1999;8(1):36-46.
5. Raghoebar GM, Schortinghuis J, Liem RS, Ruben JL, van der Wal JE, Vissink A. Clin Does platelet-rich plasma promote remodeling of autologous bone grafts used for augmentation of the maxillary sinus floor? *Oral Implants Res.* 2005 Jun;16(3):349-56. Related Articles, Links.
6. Misch CE. - Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: Organized alternative Treatment plans. *Int. J. Oral implantology* 1987;4 (2): 49-58.
7. Pisano L, Stopponi M, Costarelli L, Ferretti G. I sostituti ossei Pyrost ed Osteoplant in ortopedia e traumatologia: risultati a cinque anni in 64 casi. *Atti SIOT* 2004, p. 51.
8. Astorri P, Rendine M, Fredella N, Bughrara F, Santori FS. L'utilizzo di innesti ossei omologhi ed eterologhi in patologia protesica. *Atti SIOT*, p. 79.
9. Ascani C, Tornatore I, Ascani E. L'utilizzo di biomateriali ossei eterologhi in associazione ai fattori di crescita di derivazione piastrinica in chirurgia vertebrale. *Analisi critica e risultati preliminari. Atti SIOT* 2004, pp. 46-47.
10. Biggi F, D'Antimo C, Dalla Vestra F, Maffei A, Trevisani S, Scorrano A. Omologous osteointegration (bone banking) and eterologous (Osteoplant) in hip revision surgery. *G.I.O.T.* 2004; 30 (Suppl. 1): S89-S93.
11. Krezlik A, Krezlik E. Complete Reconstruction of edentulous mandible and maxilla using the Q-Implant System and applying the two-phase implantation with early loading. *Oral Implant.* 2004; 4: 36-40.
12. Di Stefano DA, Maietti S. Rialzo del seno mascellare. *Italian Oral Surgery* 2003; 4: 29-38.
13. Di Stefano DA, Cazzaniga A. Prelievi ossei intra ed extra orali. *Masson ed.* 2003. Pp. 65-68.
14. Bagaria V, Prasada V. Bone morphogenic proteins: Current state of field and the road ahead. *J.Orthopaedics* 2005;2(4)e3.

The major sinus lift technique consists in grafting a bone substitute below the sinus membrane to achieve sufficient thickness for implant stability. The golden standard as a bone substitute is the patient's autologous bone, which is not only fully biocompatible but is also able to stimulate bone regeneration through the osteoinductive factors it contains. Nonetheless, it has to be withdrawn from a donor site, and this increases both the operative risk and the post-surgery morbidity. In this case report we present the results of a maxillary sinus lift achieved by grafting an eterologous bone substitute of equine origin, totally deantigenized through enzymatic treatment. The bone substitute was applied together with two osteopromoting heterologous compounds: an angiogenesis and a morphogenesis activator. At 6 months, the X-ray examinations show a great regenerated bone area in the grafting site. The histological examinations show that the grafted material was nearly completely remodeled and was substituted by vital endogenous newly-formed bone tissue.

Key words: Maxillary sinus lift, bone atrophy, bone substitutes, enzymatic deantigenation, osteopromoters.

“Produciamo sostituti ossei a rimodellamento fisiologico totale”

(e possiamo dimostrarlo)

Abbiamo sviluppato un **innovativo** metodo di deantigenazione enzimatica che consente, una volta innestati, il **rimodellamento fisiologico e totale** dei nostri sostituti ossei.

I **risultati** ottenuti dimostrano che nei tempi fisiologici i sostituti ossei **BIOTECK** vanno incontro a **rimodellamento osteoclastico totale** e sono sostituiti completamente da tessuto osseo del paziente.

Visita il nostro sito e valuta personalmente

www.bioteck.com



BIOTECK®

The science of bone tissue