



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA
Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche
Corso di laurea in Odontoiatria e Protesi dentaria
Coordinatore Chiar.mo Prof. Paolo Pera

Tesi di laurea

**“Le gravi atrofie dei mascellari, tecniche innovative e convenzionali a
confronto. Revisione della letteratura”**

Relatore: Prof.ssa Francesca Angiero

Correlatore: Prof. Alberto Maltagliati

Candidato: Giovanni Giordano

Anno accademico: 2019/2020

SOMMARIO

1. **INTRODUZIONE:** descrizione degli obiettivi (pag 3)

2. **ANATOMIA TOPOGRAFICO- CHIRURGICA DELL'OSSO MANDIBOLARE E DELL'OSSO MASCELLARE** (pag 5)
 - 2.1.Mandibola posteriore
 - 2.2.Mandibola anteriore
 - 2.3.Mascellare anteriore
 - 2.4.Mascellare posteriore
 - 2.5.Classificazione della qualità ossea

3. **RIASSORBIMENTO OSSEO** (pag 23)
 - 3.1.Cause di riassorbimento osseo
 - 3.2.Tipi di riassorbimento osseo
 - 3.3.Effetti del riassorbimento osseo

4. **RIABILITAZIONE DEI MASCELLARI ATROFICI** (pag 29)
 - 4.1.Tecniche di aumento osseo
 - 4.2.Tecniche chirurgiche di distrazione ossea orizzontale ai fini implantari
 - 4.3.Tabella comparativa delle tecniche osteodistrattive

5. **OSTEODISTRAZIONE MONOIMPLANTARE (O.M.I.)** (pag 151)
 - 5.1.Osteodistrazione monoimplantare per deficit ossei compresi tra 3 e 5 mm
 - 5.2.Osteodistrazione monoimplantare per deficit ossei $\geq 2,5$ mm

6. **RISULTATI** (pag 169)

7. **CONCLUSIONI** (pag 170)

8. **BIBLIOGRAFIA** (pag 172)

1. INTRODUZIONE: descrizione degli obiettivi

La ridotta dimensione tridimensionale della cresta alveolare edentula è da sempre uno dei maggiori problemi della protesi impianto –supportata: è noto infatti che al fine di avere un successo a lungo termine attraverso impianti endossei è necessario uno spessore osseo sufficiente ad accogliere le *fixture* (Nguyen *et al.*, 2016). Svareti autori, nel corso dei decenni, hanno valutato la possibilità di ricostituire il tessuto osseo nelle zone in cui esso sia deficitario offrendo alla comunità scientifica un ampio ventaglio di soluzioni: tra le tecniche descritte in letteratura annoveriamo gli innesti di osso autologo (Craig M Mish, 2011), la rigenerazione ossea guidata (*Guided Bone Regeneration*, GBR) (Buser D. *et al.*, 1996)(Nevins M. *et al.*, 1998), le tecniche di *split crest* (Kaneko *et al* 2013), ivi compresa la chirurgia piezoelettrica.

Gli innesti di osso autologo sono al momento il trattamento di elezione nella terapia delle atrofie ossee sia in ambito oro-maxillo facciale sia in altri ambiti chirurgici: questa metodica però è estremamente invasiva nei confronti del paziente e lo obbliga a sottoporsi a diversi interventi chirurgici (Nguyen *et al* 2016) (Koury 2007). Anche la GBR, sebbene sia meno invasiva e traumatica rispetto alla precedente, presenta alcuni limiti tra cui il rischio di infezione del sito chirurgico (Kaneko 2013).

La tecnica dello *split crest* presenta invece notevoli vantaggi rispetto alle precedenti in quanto non necessita di una ulteriore chirurgia, considerando il sito donatore, e limita notevolmente il rischio di infezione del sito chirurgico non essendo innestato alcun materiale osseo. Dalla letteratura sappiamo che l'osteogenesi distrazionale permette l'allungamento di parti di segmenti ossei fino a interi segmenti in modo assolutamente predicibile a patto che non si vadano a ledere i tessuti molli contigui (Ilizarov, 1989). Il primo intervento chirurgico di *split crest* è stato portato a termine da Tatum nel 1986 (Tatum Jr H.1986) con lo scopo di aumentare lo spessore della cresta ai fini implantari. Sono state poi descritte numerose variazioni della tecnica negli anni successivi ed è stata confermata un'alta percentuale di sopravvivenza degli impianti e relativo follow-up nell'osso distratto (W. G. H. Engelke 1997)(M. Chiapasco 2006). Purtroppo, durante le procedure convenzionali di *split crest*, andando a creare una frattura a legno verde lungo la cresta, il rischio di fratturare la corticale vestibolare viene considerato molto alto e come conseguenza possiamo avere una necrosi ossea e/o una perdita implantare (Jamila e Al-adili 2017). La chirurgia piezoelettrica riduce il trauma a livello osseo in quanto si utilizzano appositi inserti tramite cui si evita l'utilizzo del martello e degli osteotomi

durante la separazione delle corticali (Summer RB 1994)(Summer RB 1994). In questo modo il taglio è preciso e il comfort del paziente notevolmente aumentato; nonostante ciò, la tecnica prevede un primo accesso per la distrazione e un secondo per l'inserimento degli impianti oppure l'inserimento contiguo all'espansione mediata dalla piezochirurgia e successivamente un'attesa di circa 6 mesi dall'intervento prima del carico funzionale (Blus C. 2006).

Scopo di questa ricerca è quindi il confronto tra le varie tecniche osteodistrattive proposte dalla comunità scientifica dal 1986 al 2019, quindi lo studio di una tecnica chirurgica minimamente invasiva in cui l'impianto stesso determini l'osteodistrazione della cresta ossea da riabilitare. Questo risultato si consegue contestualmente all'inserimento della *fixture* che andrà successivamente ad osteointegrarsi ed a supportare la protesi.

La metodica che andiamo a descrivere non prevede l'uso di alcun distrattore osseo, essendo l'impianto l'unico strumento di azione e reazione del tavolo sulle corticali vestibolari, linguali o palatali.

Inoltre è nostro interesse far sì che anche la guarigione dei tessuti perimplantari sia eccellente: la metodica del *platform switching* ci aiuta molto in questa direzione andando a proteggere l'impianto stesso grazie alla formazione di un colletto mucoso definito dalla vite di guarigione limitando notevolmente la perdita ossea perimplantare, ma anzi andando a stimolare la formazione ossea lateralmente alla *fixture* (Sammartino G. 2014).

2. ANATOMIA TOPOGRAFICO-CHIRURGICA DELL' OSSO MANDIBOLARE E DELL' OSSO MASCELLARE

Il cavo orale contiene al suo interno numerose strutture nobili che devono essere considerate attentamente nel momento in cui si inizia e si porta a termine una determinata procedura chirurgica. Ragionando in senso chirurgico la cavità buccale viene suddivisa in vari settori:

- **Mandibola posteriore**
- **Mandibola anteriore**
- Pavimento orale e lingua
- **Mascellare anteriore**
- **Mascellare posteriore**
- Palato
- Guancia
- Labbro inferiore
- Labbro superiore

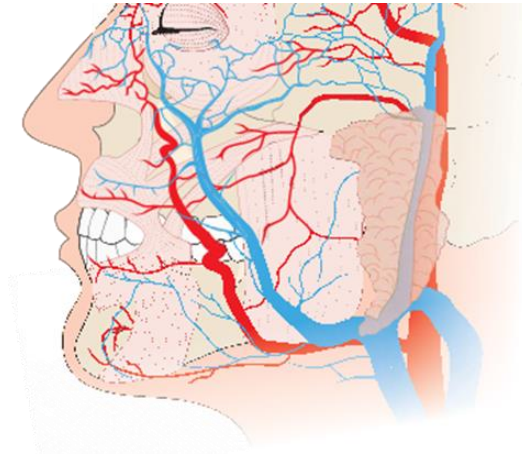
In questa sede ci soffermeremo prevalentemente sulla descrizione delle ossa mandibolare e mascellare. Per quanto riguarda le altre strutture si rimanda ai testi di anatomia normale.

2.1. MANDIBOLA POSTERIORE

Si considera mandibola posteriore il ramo e parte del corpo mandibolare posti posteriormente al forame mentoniero. È una regione molto importante dal punto di vista chirurgico in quanto è sede di estrazione di terzi molari inclusi, di enucleazione di cisti o di altre neoformazioni endossee, di inserimento di impianti, di prelievi ossei dal ramo mandibolare a scopo implantologico, di rigenerazione ossea supportata da osso autologo, eterologo, alloplastico e da xenoinnesti, di asportazione di neoformazioni dei tessuti molli limitrofi. Numerose strutture nobili sono presenti in questa zona ma la loro localizzazione, ad eccezione delle strutture intraossee e in corrispondenza dei forami, è compresa tra la sottomucosa e il periostio. Pertanto uno scollamento subperiosteale con la creazione di un lembo a tutto spessore previene copiose emorragie ed eventuali lesioni neurologiche. Esistono casi in cui si effettua uno scollamento a mezzo spessore (es in chirurgia

parodontale, preprotetica e in caso di asportazione di neoformazioni dei tessuti molli): nelle suddette situazioni cliniche è necessario tenere bene in considerazione l'anatomia topografica in modo tale da non danneggiare in modo irreversibile le strutture nobili presenti.

- Versante vestibolare



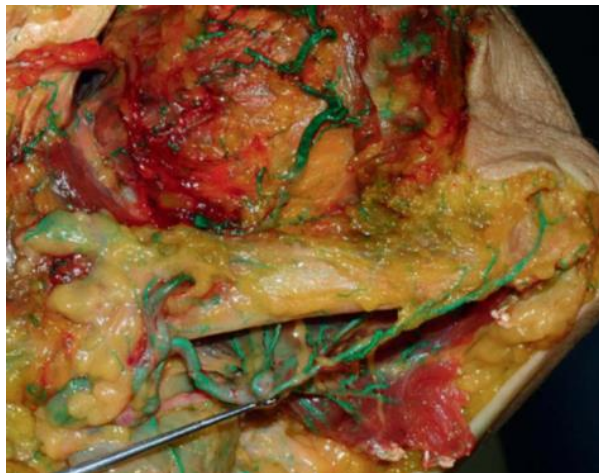
L' **arteria faciale** è considerata la struttura più a rischio: lasciata la carotide esterna si porta verso l'alto in direzione del margine inferiore della mandibola, dove descrive un'ansa sul versante mediale ed emette un ramo importante, l'arteria submentoniera. Quindi si porta lateralmente al davanti del margine anteriore del muscolo massetere. In questa zona la sua posizione è molto vicina al piano osseo, dal quale è separata solo dal periostio.

L'arteria si dirige quindi obliquamente e in alto e in avanti verso la commissura labiale dove emette i suoi rami terminali (arterie labiali inferiore e superiore e arteria dell'ala del naso). L'arteria faciale può essere danneggiata in tutti gli interventi condotti in regione molare-premolare in corrispondenza del fornice vestibolare e del bordo inferiore della mandibola e in tutti gli interventi di chirurgia dei tessuti molli a livello della mucosa geniena. Al fine di prevenire emorragie dell'arteria faciale è necessario eseguire uno scollamento sottoperiosteo predisponendo inoltre un'adeguata protezione dell'arteria per mezzo di appositi divaricatori. In caso di interventi ai tessuti molli della mandibola posteriore sul versante vestibolare è bene eseguire una dissezione per via smussa dei piani più profondi con le forbici partendo con le forbici chiuse e aprendole gradualmente per separare e identificare le varie strutture.

L' emorragia dell'arteria faciale è un evento grave dove la gestione può essere difficile, quasi impossibile: può portare all'*exitus* del paziente non tanto per la perdita ematica,

quanto per l'allagamento del campo con conseguente rischio di aspirazione polmonare. Sovente è necessaria la legatura del vaso non in sede di emorragia ma a livello del collo. La **Vena Faciale** decorre parallelamente all'arteria ed è un'altra struttura da salvaguardare; la sua lesione determina conseguenze meno drammatiche e l'emorragia si può arrestare tramite anche la sola diatermocoagulazione.

- Margine inferiore



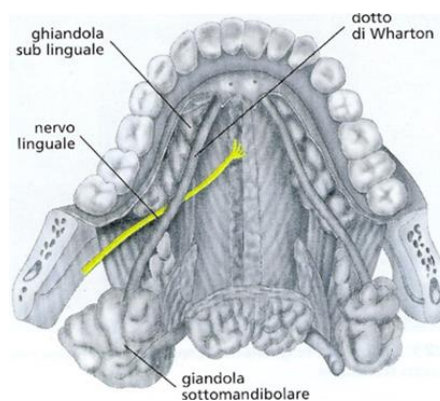
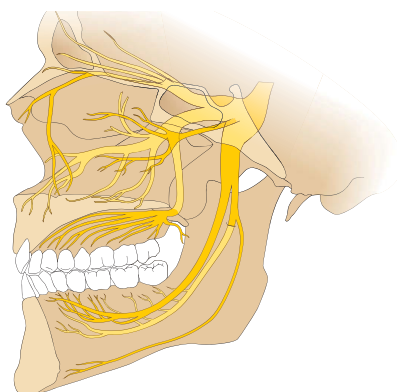
Il margine inferiore della mandibola può essere interessato da tutti gli interventi che coinvolgono il versante vestibolare fino a raggiungere la porzione più profonda, ad esempio in caso di avulsione di terzi molari inclusi. Le strutture nobili da tenere in considerazione in questa zona sono l'arteria faciale e l'**arteria submentoniera**. Quest'ultima origina dall'arteria faciale nel punto in cui questa si porta sul versante laterale della mandibola, al davanti del muscolo massetere e quindi si dirige in avanti lungo il margine infero-mediale dell'osso mandibolare fino alla sinfisi mentoniera. **E' importante sottolineare i numerosi circoli anastomotici dell'arteria sottomentoniera con l'arteria miloioidea e l'arteria sublinguale.** E' fondamentale la protezione dell'arteria tramite lo scollamento sottoperiosteo e l'utilizzo di divaricatori *ad hoc*. Una lesione accidentale determina un'emorragia importante che può svilupparsi verso il piano sottocutaneo o, più pericolosamente, verso il pavimento orale andando così a ostruire le vie aerodigestive superiori per infarcimento emorragico del pavimento e dislocazione della lingua verso il palato e l'orofaringe. La legatura del vaso o la diatermocoagulazione sono indispensabili per controllare l'emorragia.

○ Trigono retromolare e branca ascendente della mandibola



Il trigono retromolare e la branca ascendente della mandibola sono zone di grande interesse in quanto spesso sono interessate da interventi chirurgici come l'avulsione di terzi molari inclusi, i prelievi ossei a scopo implantare o l'enucleazione di cisti o tumori odontogeni. L'unica struttura nobile di rilievo è rappresentata dal **nervo buccale**, ramo del nervo mandibolare, che innerva la mucosa geniena posteriore e la gengiva della regione molare. Il nervo buccale si dirige dall'alto in basso e da mediale a laterale, incrociando il trigono retromolare e distribuendo i suoi rami terminali alla mucosa geniena. Può essere lesa in caso di incisioni estese in profondità lungo la branca ascendente della mandibola: per questo motivo è indicato eseguire incisioni a tutto spessore solo nel trigono retromolare e proseguire con incisioni a mezzo spessore nel momento in cui ci si dirige lungo la branca ascendente. In ogni caso lesioni accidentali del suddetto comportano esiti neurologici tollerati se non addirittura trascurati dai pazienti.

○ Versante linguale



Di rado interessato dalla chirurgia orale il versante linguale della mandibola può essere approcciato in caso di estrazione di terzi molari inclusi o neoformazioni ossee che abbiano già eroso la corticale linguale della mandibola. Il **nervo mandibolare** è una delle strutture nobili di questa porzione anatomica: una volta uscito dal basicranio tramite il forame ovale si porta in basso e lateralmente e, nello spazio compreso tra il muscolo pterigoideo interno e la superficie mediale del ramo mandibolare, emette il nervo auricolo-temporale, il nervo buccale, il nervo miloioideo, il nervo linguale e termina come **nervo alveolare inferiore** penetrando nel canale omonimo contenuto nel corpo mandibolare. Emette inoltre i rami motori per i muscoli masticatori che sono il muscolo temporale, lo pterigoideo interno, lo pterigoideo esterno, il miloioideo, il ventre anteriore del digastrico. Conoscere la porzione extraossea del nervo alveolare inferiore è fondamentale non solo per ottimizzare l'anestesia tronculare, ma anche per evitare la sua lesione in caso di scollamento linguale in mandibola posteriore. Il fascio alveolare inferiore è composto anche dall'arteria e dalla vena alveolare inferiore: esse possono essere coinvolte durante le procedure di anestesia tronculare per penetrazione del vaso tramite l'ago; un'adeguata aspirazione previene il rischio di iniezione dell'anestetico e del vasocostrittore eventuale nel circolo ematico.

Il **nervo linguale** provvede alla sensibilità tattile e termica del pavimento orale e dei due terzi anteriori della lingua. Questo nervo distribuisce anche le fibre visceroeffettrici e viscerogustative del nervo intermedio del faciale acquisite attraverso la corda del timpano: le prime raggiungono le ghiandole salivari sottomandibolari e sottolinguale, le seconde seguono le fibre del nervo linguale fino a distribuirsi alle papille gustative. Una volta separatosi dal nervo mandibolare decorre tra il muscolo pterigoideo interno e la parete mediale del ramo della mandibola. A livello del trigono e dei molari (soprattutto dei terzi molari) il nervo decorre sul margine supero-mediale della cresta alveolare e può essere molto superficiale. Il nervo decorre poi nel pavimento linguale e termina nella pelvi linguale.

Per evitare una recisione del nervo linguale è necessario eseguire incisioni con inclinazione vestibolare nella zona del trigono retromolare e mantenere uno scollamento subperiosteo del versante linguale poi adeguatamente protetto tramite utilizzo di scollatori. La lesione del nervo linguale è alquanto fastidiosa in quanto determina un'alterata sensibilità tattile e gustativa nell'emilingua corrispondente.

Il **nervo miloioideo** diparte dal nervo mandibolare poco prima del forame mandibolare e si porta in avanti nel contesto del pavimento della bocca andando ad innervare il muscolo miloioideo, il ventre anteriore del muscolo digastrico e la cute del margine inferiore della mandibola talvolta fino al mento. Nel 10% dei casi penetra nella mandibola partecipando all'innervazione degli incisivi inferiori.

Un'altra struttura nobile da tenere in considerazione è l'**arteria miloioidea** che decorre a livello del sottosquadro che si viene a formare caudalmente alla linea obliqua interna su cui si inserisce il muscolo miloioideo. La mancata considerazione di questa conformazione anatomica della mandibola può portare allo sfondamento della corticale inferiore e alla perforazione dell'arteria miloioidea durante l'inserimento di impianti; questa complicanza può determinare un'infarcimento della pelvi linguale con conseguente rischio di ostruzione delle vie aeree superiori. Pertanto è fondamentale un'adeguata valutazione radiografica e un corretto scollamento subperiosteale

- Margine superiore

Nei soggetti dentati il margine superiore non presenta strutture nobili da tenere in considerazione; nel momento in cui si ha la perdita di elementi in arcata il nervo alveolare inferiore può superficializzarsi notevolmente fino a decorrere in superficie nel contesto della muco periosteale. (cerca articoli)

Adeguata valutazione radiologica e dissezione intraoperatoria sono fondamentali per evitare di lesionare il nervo durante le manovre chirurgiche.

- Corpo e ramo mandibolare- piano osseo



La principale struttura a rischio nel contesto del corpo e ramo mandibolare è rappresentata dal **fascio neurovascolare alveolare inferiore** che penetrando a livello della spina dello Spix nel canale mandibolare si porta in prossimità dei premolari dove si divide nel fascio mentoniero, che fuoriesce attraverso il foro omonimo, e nel fascio incisivo che seguendo il canale mandibolare va ad anastomizzarsi con il controlaterale. L'ampia variabilità del decorso del nervo alveolare inferiore obbliga il clinico ad una adeguata valutazione radiografica e clinica al fine di evitare un danneggiamento della struttura nobile. L'uso dell'elettrocauterio in caso di emorragia del vaso arterioso è sconsigliato perché è molto alto il rischio di ledere il nervo contiguo.

2.2. MANDIBOLA ANTERIORE

La porzione di mandibola anteriore ai forami mentonieri viene definita mandibola anteriore: distinguiamo un versante vestibolare, linguale, un margine inferiore, superiore e il corpo mandibolare.

- Versante vestibolare



Il **fascio neurovascolare mentoniero** è la struttura anatomica più importante di questa regione: il nervo mentoniero dopo aver descritto un ginocchio verso l'alto e indietro generalmente fuoriesce tra gli apici del primo e secondo premolare. E' assolutamente indicata la valutazione radiografica approfondita per l'identificazione del nervo e la sua

esatta posizione. In caso di interventi in regione premolare è utile eseguire uno scollamento a tutto spessore, isolare il nervo e proteggerlo al fine di evitare lesioni intraoperatorie. Una ricca vascolarizzazione a livello periostale vestibolare è data dalle anastomosi tra **l'arteria mentoniera e l'arteria submentoniera** che dal margine inferiore della mandibola si distribuisce su entrambi i versanti ossei lateralmente alla sinfisi mandibolare.

- Margine inferiore

Di difficile accesso in chirurgia orale è sede di decorso dell'**arteria submentoniera** che, se lesionata, determina danni simili alla lesione dell'arteria miloioidea con l'insorgenza di ematomi sia in loggia sottomentoniera sia nel pavimento orale: in quest'ultima zona il rischio di ostruzione delle vie aeree è più marcato.

- Versante linguale



Eccessivi sottosquadri presenti in zona linguale possono aumentare il rischio durante le manovre chirurgiche implantari di penetrazione del pavimento linguale con il rischio di lacerazione dell'**arteria sublinguale**. Una valutazione radiografica e un adeguato scollamento subperiosteo generalmente prevengono questa complicanza che determina un quadro simile alle lacerazioni descritte fino ad ora. Uno scollamento epiperiosteo in questa regione anatomica può portare a un'erniazione della ghiandola sublinguale, che si trova superficialmente al piano periostale. Anche se di scarso interesse per il chirurgo orale ricordiamo i muscoli genioglossi, i muscoli genioioidei e i ventri anteriori dei muscoli digastrici che rispettivamente si inseriscono lateralmente alla linea mediana della mandibola in senso cranio-caudale.

- Margine superiore

In caso di creste dentate ma anche di atrofia ossea lieve non sussistono rischi di lesioni irreversibili; nel momento in cui invece si ha un'atrofia grave con conseguente **superficializzazione del forame mentoniero** è necessario identificare il fascio, spesso posizionato più lingualmente, e proteggerlo con adeguati scollatori.



- Corpo mandibolare (piano osseo)

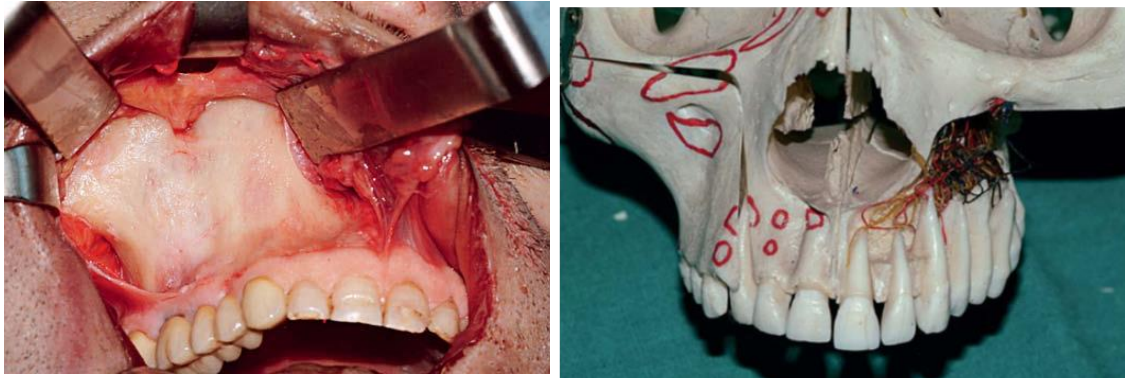
L' unica struttura di rilievo è rappresentata dal **fascio neurovascolare incisivo**: esso si posiziona nel contesto osseo anteriormente al forame mentoniero e presenta un calibro molto ridotto e a volte difficilmente identificabile. Innerva gli elementi dentari anteriori e la gengiva corrispondente. Il fascio incisivo può essere interessato durante interventi quali apicectomie, avulsione di denti inclusi, enucleazione di cisti o altre formazioni endosse, nel corso di inserimenti di impianti e in caso di prelievi dalla sinfisi mentoniera. La sua lesione non comporta eccessive implicazioni funzionali determinando una leggera parestesia. Al fine di evitare di ledere il suddetto fascio durante i prelievi in sinfisi è buona norma limitare il prelievo osseo alla componente corticale evitando di interessare la spongiosa, zona in cui decorre la struttura nobile.

2.3. MASCELLARE ANTERIORE

Il mascellare anteriore è la regione anatomica compresa tra i canini e i primi premolari. Come in mandibola distinguiamo diversi piani anatomici e altrettanti piani di clivaggio: il piano mucoso, sottomucoso, muscolare, periostale e osseo. Lo scollamento subperiosteo riduce il sanguinamento e possibili lesioni a rami nervosi che decorrono al di sopra del

periostio, ad eccezione dei rami perforanti o dei forami di uscita di fasci neurovascolari. Distinguiamo diversi interventi effettuabili in questa zona: l'avulsione di denti inclusi, l'asportazione di cisti, il trattamento chirurgico di lesioni periapicali, l'inserimento di impianti.

- Versante vestibolare



Al di sotto della mucosa non sono presenti strutture neurovascolari di calibro rilevante. Dirigendosi cranialmente nel contesto sottomucoso sono presenti rami dell'arteria labiale superiore nel fornice vestibolare. Inoltre sempre nella sottomucosa sono presenti i rami terminali del nervo infraorbitario che portano l'innervazione sensitiva alla mucosa del mascellare anteriore e del versante orale del labbro superiore. Il piano muscolare è costituito dai muscoli mimici della faccia che sono attraversati da ramuscoli arteriosi che possono provocare un certo sanguinamento ma controllabile. Proseguendo cranialmente e lateralmente all'apertura piriforme, nelle porzioni più craniali tra mascellare anteriore e latero-posteriore, la struttura a rischio più importante è il **fascio neurovascolare infraorbitario**.

Il **nervo infraorbitario**, una volta impegnata la fessura orbitaria inferiore, attraversa il pavimento dell'orbita e fuoriesce attraverso il forame infraorbitario al di sotto del pavimento orbitario dove sfiocca nei rami terminali quali i rami palpebrali, i rami nasali e i rami labiali superiori. Nel contesto del solco infraorbitario dipartono tutti i rami nervosi alveolari superiori che passando attraverso la compagine ossea vanno ad innervare gli elementi dentari, l'osso mascellare, il mucoperiostio del seno mascellare. La descrizione del decorso del nervo infraorbitario ha importanti implicazioni anestesiolgiche: infatti nel caso in cui l'anestesia plessica eseguita nel fornice vestibolare non sia sufficiente per bloccare la sensibilità è necessaria un'anestesia tronculare al nervo infraorbitario per via

percutanea consentendo in questo modo il blocco sensorio con dosi anestetiche decisamente inferiori.

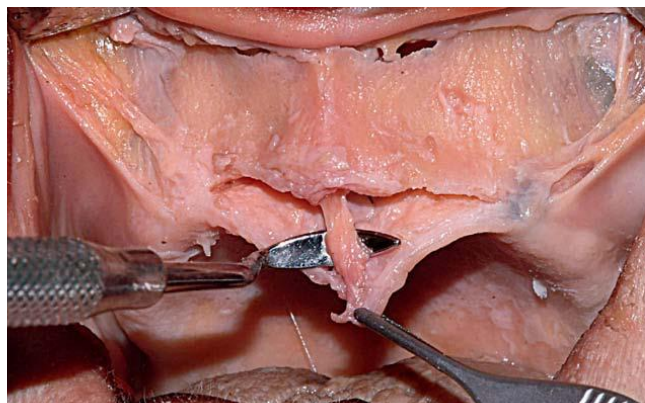
La **vena e l'arteria infraorbitaria** hanno calibri variabili ma comunque in caso di emorragia facilmente controllabili.

È difficile che il tronco principale del nervo infraorbitario sia interessato da interventi di chirurgia orale standard. In caso però di reperti patologici molto craniali quali denti inclusi, corpi estranei, cisti e neoformazioni è necessario identificare e proteggere la struttura nobile.

I rami periferici del nervo sono contenuti nel contesto della sottomucosa al di sopra del piano periostale e possono essere coinvolti in caso di dissezione epiperiosteale.

Una eventuale sezione di rami periferici del nervo durante interventi nei tessuti molli o durante l'esecuzione di incisioni di rilascio periostale può determinare un'alterazione della sensibilità delle zone a valle. Solitamente però le possibilità di recupero della funzione nervosa sono elevate grazie alle capacità riparative del nervo e alla grande quantità di ramuscoli nervosi.

- Piano osseo



I **fasci neurovascolari naso-palatini** sono le strutture nobili di maggior importanza presenti in questo distretto chirurgico. Essi sono contenuti negli omonimi canali che hanno un foro di ingresso circa 1 cm posteriormente al margine anteriore dell'apertura piriforme e si dirigono uno per lato verso il palato anteriore, dove sono presenti due fori di uscita spesso confluenti in un unico canale posizionato posteriormente alla papilla interincisiva. Il fascio è costituito dal nervo naso-palatino formato da fibre sensitive della II branca del nervo trigemino e dall'arteria naso-palatina che origina dall'arteria sfenopalatina (ramo

terminale dell'arteria mascellare interna). Il territorio di vascolarizzazione e innervazione di questo fascio è costituito dalla mucosa del setto nasale e dalla mucosa palatina intercanina.

La lesione di questo fascio può comportare l'anestesia della mucosa palatina anteriore che però nella maggior parte dei casi è scarsamente riferita dal paziente; anche la lesione dell'arteria provoca generalmente un sanguinamento di modesta entità.

I plessi neurovascolari alveolari superiori anteriori decorrono nel contesto del processo alveolare del mascellare. Essi originano dal fascio infraorbitario nel contesto del solco e del canale infraorbitario. Non sono identificabili a causa del loro calibro molto ridotto ma possono essere coinvolti da qualsiasi intervento che coinvolga la compagine ossea nella regione apicale dei denti vitali del mascellare anteriore.

L'apertura piriforme e il pavimento del naso costituiscono i limiti anatomici da rispettare nel caso di interventi chirurgici in questa zona; è sempre bene infatti identificarne i margini proteggendo se necessario con strumenti idonei la mucosa nasale.

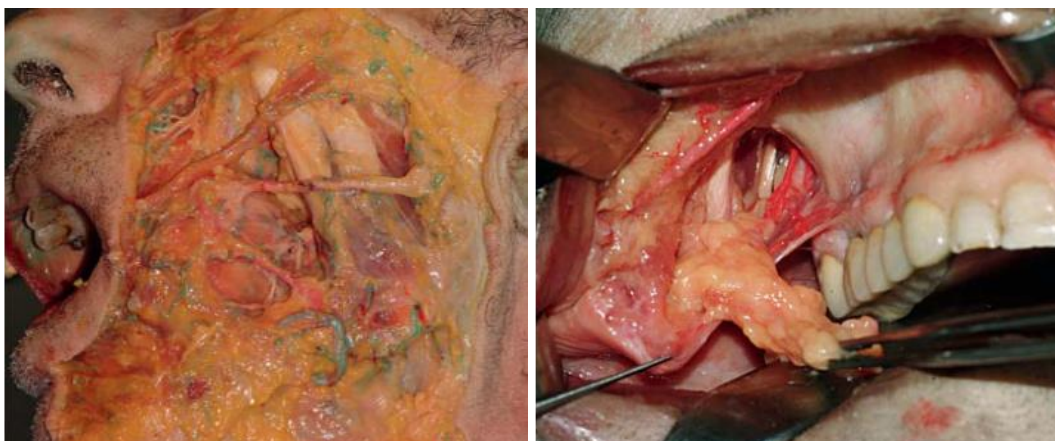
- Margine inferiore

È costituito dal processo alveolare che costituisce la base di appoggio degli elementi dentari. Per quanto riguarda la posizione dello sbocco del canale naso palatino in una cresta edentula esso può essere influenzato da un'atrofia ossea molto accentuata che favorisca la situazione in cui le fibre dei fasci si trovino a livello del margine crestale. Se questo non viene considerato ci può essere il rischio di sezionare il fascio nell'eseguire un'incisione sulla cresta alveolare.

2.4. MASCELLARE POSTERIORE

È costituito dalla regione anatomica di mascellare posizionato posteriormente alla regione canina-premolare. Si distingue un versante vestibolare, la componente propriamente ossea del mascellare e un versante palatale.

- Versante vestibolare



Distinguiamo a livello mucoso il **dotto parotideo** come unica struttura a rischio di lesione in corso di chirurgia in questa zona. Esso decorre in avanti al di sopra del muscolo massetere fino al suo margine anteriore; quindi, perforando il muscolo buccinatore in avanti e obliquamente, sbocca sulla superficie mucosa della guancia in prossimità della papilla salivare, situata all' altezza del colletto del secondo molare superiore. È sempre indicato identificare il dotto in caso di asportazione di calcoli o incisioni di rilascio: in questa zona si consiglia sempre uno scollamento subperiosteo per prevenire eventuali lesioni del condotto salivare.

Nella regione molare è presente tra il muscolo massetere e il muscolo buccinatore la **bolla del Bichat**: essa è una masserella adiposa che si estende da questa zona di incontro muscolare verso la fossa infratemporale. Uno scollamento subperiosteo previene l'apertura della capsula che contiene questa formazione anatomica. Un'apertura accidentale può avvenire nel corso di uno scollamento al di sopra del periosteo o nel corso di incisioni di rilascio del periosteo: in questi casi è possibile che si verifichi l'erniazione della bolla interferendo nel campo operatorio.

La **fossa pterigopalatina** è uno spazio delimitato anteriormente dalla tuberosità dell'osso mascellare, posteriormente dalla faccia anteriore del processo pterigoideo dello sfenoide e medialmente dalla lamina verticale dell'osso palatino. In questa regione sono contenuti il nervo mascellare, l'arteria mascellare e il plesso venoso pterigoideo.

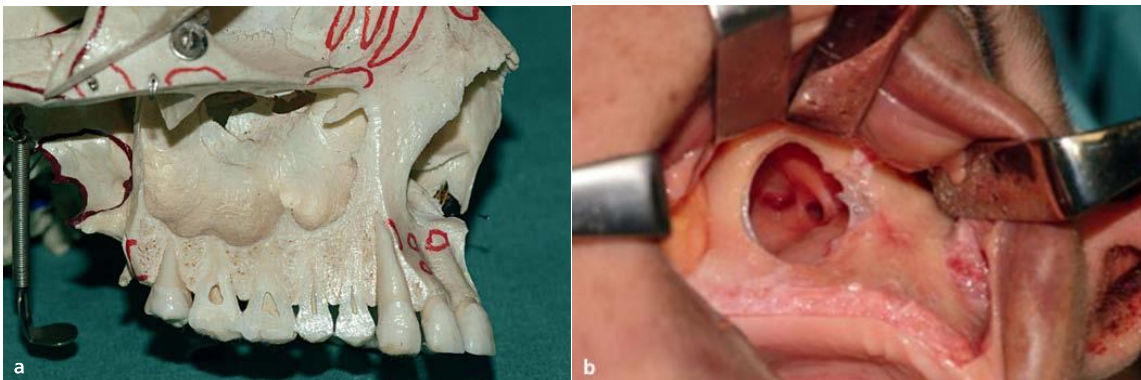
Il **nervo mascellare** attraversa la fossa pterigo-palatina in senso orizzontale ed emette i rami che raccolgono la sensibilità del mascellare superiore, dei denti, delle mucose di rivestimento e del palato.

Tra i rami nervosi distinguiamo il **nervo pterigo-palatino** che si porta all' omonimo canale dove emette i nervi palatini anteriori medi e posteriori che raccolgono la sensibilità del palato duro e molle. Le lesioni in questa zona sono rarissime.



L' **arteria mascellare interna**, ramo terminale dell'arteria carotide esterna, termina nella fossa pterigo-palatina e, tramite i suoi rami (**l'arteria infraorbitaria**, **l'arteria palatina discendente**, **l'arteria alveolare posteriore**, **l'arteria vidiana** e **l'arteria sfenopalatina**), vascolarizza il mascellare superiore, la mandibola, gli elementi dentari, il palato i muscoli masticatori e parte delle cavità nasali. È difficilmente danneggiabile in caso di interventi di chirurgia orale ambulatoriale; un'eventuale emorragia potrebbe essere difficilmente controllabile a causa del diametro e della posizione di difficile accesso intraorale. Il territorio di irradiazione dell'arteria mascellare interna è drenato dal **plesso venoso pterigoideo**: esso può essere più o meno esteso e il suo sanguinamento, anche se meno pericoloso di quello arterioso, può essere difficilmente controllabile a livello ambulatoriale.

- Piano osseo



Il processo alveolare in questa regione anatomica si trova a contatto superiormente con una struttura anatomica definita seno mascellare che si posiziona nel contesto del corpo dell'osso mascellare.

Il **seno mascellare** è il più ampio dei seni paranasali: è rivestito da una mucosa respiratoria muco-secerne definita **membrana di Sneider** sulla cui superficie ritroviamo ciglia vibratili addette al mantenimento della pulizia dell'antro. Presenta una lunghezza antero-posteriore di 35 mm e una larghezza media di 25 mm; il volume può variare da 15 ml a 30 ml qualora si manifesti una progressiva pneumatizzazione. Infatti nel momento in cui si verifica una perdita dei premolari e dei molari all' interno del seno si verifica un aumento della negatività pressoria intrasinusale con conseguente perdita di volume osseo della cresta. È mandatorio quindi un esame radiografico preoperatorio in quest' area per determinare adeguatamente i volumi ossei ad esempio in caso di inserimento di impianti osteintegrati.

Una struttura importante da tenere in considerazione durante gli interventi in questa zona è l'**arteria alveolo antrale**, ramo della arteria alveolare superiore posteriore. Essa decorre in un canale intraosseo nella parete laterale del mascellare o lungo una doccia sulla parete interna del seno. È da tenere particolarmente in considerazione durante tutti gli interventi a livello del seno mascellare per via intraorale (rialzo di seno mascellare, asportazione di lesioni endosinusali)

Un'eventuale emorragia del vaso arterioso di per se non è pericoloso grazie al diametro solitamente ridotto, ma può rendere disagiata l'intervento con la necessità spesso di rimandare lo stesso.

- Margine inferiore



Solitamente nei soggetti con edentulia recente non si riscontrano problemi a questo livello in quanto esso corrisponde perfettamente alla cresta alveolare. Nei soggetti con forte atrofia si può riscontrare una vicinanza anche estrema dei fasci neurovascolari palatini alla cresta ossea residua: **il fascio palatino maggiore** infatti solitamente fuoriesce dal canale palatino a livello del terzo molare, circa 1 cm mesialmente ai colletti dentali, 3-4 mm davanti al margine posteriore del palato duro, ma la sua posizione può variare anche di molto a seguito della perdita di elementi dentali. È necessario quindi considerare la posizione del fascio in modo tale da non intercettarlo durante le manovre chirurgiche, cosa che porterebbe a emorragie difficilmente controllabili a causa della retrazione del vaso arterioso nella compagine ossea.

2.5. CLASSIFICAZIONE DELLA QUALITA' OSSEA

L'osso è un tessuto biologico dinamico composto da cellule metabolicamente attive integrate in una rigida struttura riccamente vascolarizzata. Esso è un connettivo costituito da cellule immerse in una matrice mineralizzata da esse prodotta. L'acqua costituisce il 10% in peso di tutto il tessuto, la restante parte è composta da matrice inorganica (65-70%) principalmente idrossiapatite, e da matrice organica (30-35%) (Kalfas, 2001).

Distinguiamo il tessuto osseo in due differenti macroarchitetture: una componente trabecolare (detta anche spugnosa o midollare) e una componente corticale (compatta). Queste due componenti sono presenti all'interno dell'organismo umano in differenti percentuali a seconda delle ossa prese in considerazione.

Nel campo dentale diverse classificazioni cliniche del tipo di osso sono state descritte nel corso degli anni allo scopo di comprendere al meglio la natura del tessuto di interesse chirurgico.

Una delle più note è la classificazione di Lekholm e Zarb (Lekholm et al., 1985): essa si basa sulle differenti proporzioni tra la componente corticale e spugnosa a livello delle ossa mascellari. Partendo dalla classe I, in cui si descrive un osso prevalentemente corticale (mandibola anteriore), si arriva alla classe IV ove l'osso è prevalentemente spongioso (mascellare superiore).

Un'altra classificazione ossea è stata proposta da Misch andando a classificare le quattro classi ossee in base alla percezione durante la fresatura ossea ai fini implantari (Misch, 1990)

Trisi nel 1999 propone una classificazione ossea che si basa sull'aspetto istologico dell'osso (Trisi et al, 1999) e, in seguito, altri autori si sono basati sulla densità ossea valutata sulla scala Hounsfield derivante dall'analisi delle TC al fine di valutare il tessuto osseo da operare (Misch, 1999; Norton et al., 2001).

Si riporta una tabella comparativa delle classificazioni precedentemente citate.

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
<i>Lekholm et al., 1985</i>	Osso quasi interamente occupato da uno strato omogeneo di osso compatto	Osso con spessa corticale compatta attorno a osso trabecolare denso	Osso con sottile corticale attorno a osso trabecolare denso	Osso con sottile corticale attorno a osso trabecolare di bassa densità
<i>Misch, 1990</i>	Sensazione di trapanare legno di quercia o di acero	Sensazione di trapanare pino o abete	Sensazione di trapanare legno di balsa	Sensazione di trapanare polistirolo
<i>Trisi et al., 1999</i>	<i>Hard/dense</i> (BV >76,54%)	<i>Normal</i> (BV: 28,28-76,54 %)		<i>Soft</i> (BV <28,28%)
<i>Misch, 1999</i>	D1: osso corticale spesso e scarsa spongiosa >1.250 HU	D2: osso corticale spesso e spongiosa a maglie strette 850-1250 HU	D3: osso corticale sottile e spongiosa a maglie strette 350-850 HU	D4: osso corticale sottile e spongiosa a maglie larghe 150-350 HU
<i>Norton et al., 2001</i>	>850 HU	500-850 HU		<0-500 HU

Studi anatomici hanno esaminato le differenze morfostrutturali tra le varie zone dei mascellari (Ulm et al., 1999; 2009) valutando lo spessore, la densità delle trabecole e il volume medio da esse occupato (MTV, Mean Trabecular Volume).

In entrambe le arcate si è riscontrato un gradiente antero-posteriore di MTV, con valori mandibolari superiori a quelli mascellari. Si pensa che ciò sia dovuto all' elevato stress biomeccanico a cui è sottoposta la mandibola che, pertanto, reagisce formando uno spesso strato corticale basale e una più densa struttura trabecolare a livello dell'osso spongioso, rispetto al mascellare superiore (Tilmann et al., 1983)

Questo è confermato dai diversi gradi di densità ossea che clinicamente ritroviamo nelle ossa mascellari e nell'osso mandibolare. L'osso di tipo D1 solitamente lo si trova in regione sinfisaria, mentre l'osso di tipo D2 ha una componente percentualmente elevata in zona latero anteriore mandibolare. Il mascellare anteriore in zona frontale e mascellare è invece composto da osso di tipo D3, così come la zona latero-posteriore della mandibola. L'osso D4 costituisce invece la zona del *tuber maxillae*.

3. RIASSORBIMENTO OSSEO

L'osso è un tessuto connettivo mineralizzato e specializzato, è vitale ed è costantemente soggetto a fenomeni di opposizione e riassorbimento.

Si parla di stabilità di tipo dinamico in quanto la stabilità dimensionale e strutturale dell'osso è frutto di un equilibrio tra i fenomeni di riassorbimento e neoapposizione; nel caso in cui uno dei due fenomeni prevalga sull'altro, il tessuto osseo subirà delle modificazioni strutturali e morfologiche.

La forma e il volume dell'osso mascellare e mandibolare sono mantenuti da fattori influenti (quali determinanti genetiche, sesso, ormoni, metabolismo, parafunzioni e inadeguatezza della protesi) e dagli stimoli funzionali esercitati dalle strutture anatomiche connesse all'osso.

Tali strutture anatomiche sono state definite da Moss come matrice funzionale, formata da muscoli, vasi e nervi. Secondo questa teoria i tessuti che costituiscono la matrice funzionale agiscono sull'osso tramite il periostio determinandone la forma e il trofismo.

3.1. CAUSE DI RIASSORBIMENTO OSSEO

Il processo alveolare è quella parte dell'osso mascellare e mandibolare che forma e sostiene gli alveoli, cavità imbutiformi in cui sono contenuti i denti. Il processo alveolare risulta costituito da: corticale esterna, osso alveolare proprio (porzione di osso che riveste le pareti degli alveoli e all'esame radiografico si presenta come un'area radiopaca con una superficie cribrata che permette il passaggio di vasi e nervi), osso spugnoso (occupa le zone apicali e inter-reticolari oltre agli spazi interdentali) e osso basale (che si forma nel periodo fetale che possiede la maggior parte delle inserzioni muscolari).

L'osso basale è da distinguere rispetto all'osso alveolare che si forma in seguito all'eruzione dentaria ed è sottoposto a forze compressive e tensive (potenziale piezoelettrico) esercitate dai denti e sufficienti a mantenerlo in una situazione trofica.

L'osso alveolare e i denti hanno una stretta correlazione dimostrata dal fatto che un'agenesia dentaria corrisponde sempre alla mancata formazione dell'alveolo e dal fatto che la perdita dei denti esita sempre in un'atrofia dell'osso alveolare.

Il volume e la forma del processo alveolare dipendono strettamente dalla presenza e dalla funzione degli elementi dentari, al contrario l'osso basale non subisce un processo di riassorbimento in seguito alla perdita degli elementi dentari poiché in esso permane lo

stimolo trofico prodotto dalle inserzioni muscolari. Si potrà osservare un riassorbimento dell'osso basale soltanto nel caso di una grave atrofia ossea favorita da un traumatismo continuo prodotto da protesi incongrue o dalla perdita del trofismo muscolare. Anche in questo caso il riassorbimento non supererà mai dissezione muscolare.

La gravità del riassorbimento osseo è variabile da individuo a individuo.

Diversi fattori influenzano l'entità del riassorbimento:

- Fattori sistemici; fattori che regolano il metabolismo osseo (calcitonina e paratormone, per la stabilità delle creste edentule il livello ematico di calcio e fosforo deve essere superiore al 30), osteoporosi (senile, post menopausa, da iperparatiroidismo, sindrome di Cushing), osteomalacia, farmaci (corticosteroidi, anticonvulsivanti).
- Fattori locali: morfologia facciale (iperdivergenti mantengono più osso rispetto agli ipodivergenti a causa di una diversa distribuzione delle forze masticatorie) estrazioni traumatiche inadeguate (facilitano il riassorbimento), uso prolungato di protesi rimovibili (che possono determinare un processo ischemico a carico del periostio favorendo la perdita dell'osso).

3.2. TIPI DI RIASSORBIMENTO OSSEO

La maggior riduzione della cresta si verifica nel primo periodo di guarigione successivo all'estrazione in un lasso di tempo dai 6 mesi ai 2 anni (Tallgren A., 1969). Studi clinici e cefalometrici hanno fornito risultati costanti sulla relazione tra il tempo di estrazione e la quantità di perdita ossea verificata (Tallgren A., 1972).

Si è visto che la porzione anteriore del processo alveolare mascellare diminuiva del 23% nei primi 6 mesi e di un altro 11% in 5 anni (Carlsson GE *et al.*, 1967). Lo studio cefalometrico della cresta residua nei settori posteriori della mandibola ha evidenziato un modello di riassorbimento tale da determinare un suo spostamento in direzione linguale (Carlsson GE *et al.*, 1967). Questa analisi longitudinale ha indicato che il riassorbimento della cresta si verifica soprattutto in direzione vestibolare.

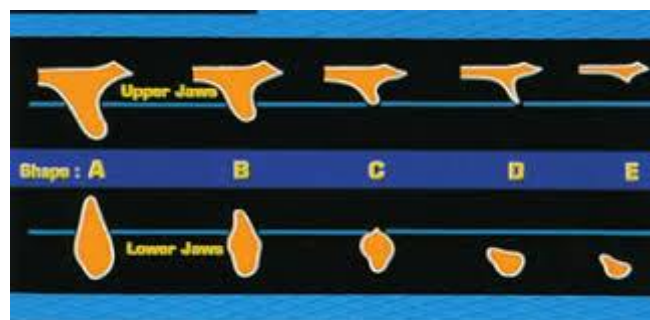
Pertanto possiamo affermare che il riassorbimento osseo si sviluppa diversamente a seconda che si tratti dell'osso mascellare o della mandibola. Nell'osso mascellare il riassorbimento osseo è di tipo orizzontale centripeto sia nel settore anteriore e che in quello posteriore. Nell'osso mandibolare si ha un riassorbimento orizzontale in regione

interforaminale, mentre in regione posteriore si ha un riassorbimento di tipo verticale. Nella mandibola il riassorbimento è di tipo centrifugo.

Nel corso degli anni sono state proposte diverse classificazioni sui tipi di atrofia ossea che possiamo ritrovare a livello delle ossa principali dell'apparato stomatognatico.

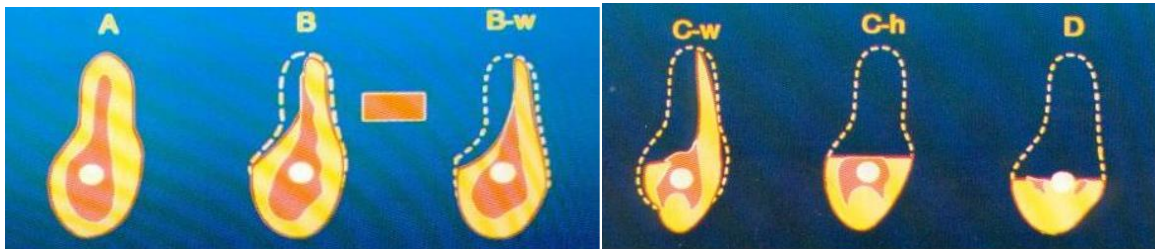
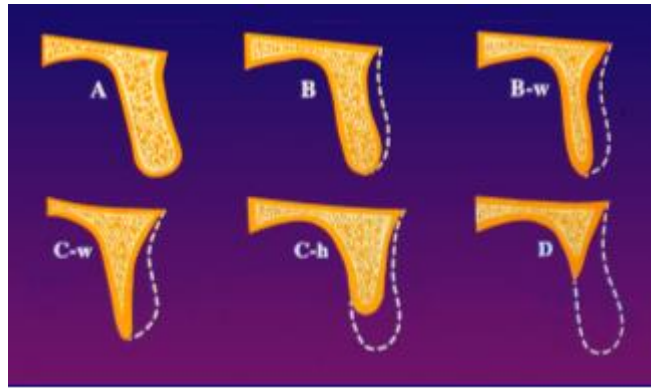
La prima classificazione sistematica è stata quella proposta da Leckholm e Zarb nel 1985.

In questa classificazione gli autori descrissero 5 fasi di riassorbimento delle arcate compresi tra un livello minimo (A) e un livello estremo (E) nonché una classificazione sulla qualità ossea riportata precedentemente.



- Fase A: la maggior parte della cresta è presente
- Fase B: si è verificato un moderato riassorbimento della cresta residua
- Fase C: si è verificato un riassorbimento avanzato della cresta residua e rimane solo l'osso basale
- Fase D: è iniziato il riassorbimento dell'osso basale
- Fase E: ha avuto luogo un estremo riassorbimento dell'osso basale

Negli stessi anni Misch e Judy pubblicarono una classificazione delle diverse morfologie ossee che rispecchia i reali passaggi di riassorbimento dello stesso (Misch C.E. 1985, Misch C.E., Judy 1987, Misch C.E. 1988). In questa classificazione vengono considerate quattro "divisioni" di base di quello che gli autori definiscono "osso disponibile"; ognuna di queste divisioni viene poi analizzata nei suoi aspetti, così da individuare per ogni situazione il piano di trattamento chirurgico ottimale.



DIVISIONE	DIMENSIONE		PIANO DI TRATTAMENTO
A	<ul style="list-style-type: none"> > 5 mm >10 mm > 5 mm < 30° Rapporto c/i < 1 	Ampiezza Altezza Lunghezza Angolazione	Impianto di divisione A (di diametro > 3,75 mm)
B	<ul style="list-style-type: none"> 2,5 – 5 mm > 10- 12 mm > 15 mm < 20° Rapporto c/i < 1 	Ampiezza Altezza Lunghezza Angolazione	Osteoplastica <i>impianto di divisione A</i> Aumento <i>necessità estetiche</i> <i>forze di grande entità</i> Impianto diametro < 3,75 <i>cilindrico</i> <i>lama</i>
C	Sfavorevole in: <ul style="list-style-type: none"> Ampiezza Altezza Lunghezza Angolazione Rapporto c/i > 1 	C-w C-h C-a	Osteoplastica (C-w) Aumento <i>protesi fissa</i> <i>necessità estetiche</i> <i>forze di grande entità</i> <u>Endoosseo</u> <i>impianto cilindrico</i> <i>ramo mandibolare</i> <i>sottoperiosteo</i> <i>forma dell' arcata</i> <i>angolazione</i> <i>costo</i> <i>tempo</i>
D	Atrofie gravi Perdita dell' osso basale Maxilla piatta Mandibola a matita		Aumento <i>trattamento di scelta</i> <u>Endoosseo</u> <i>impianto cilindrico</i> <i>ramo mandibolare</i> Sottoperiosteo

Ad oggi la classificazione che sembra essere più riconosciuta dalla letteratura scientifica internazionale è quella sviluppata da Cawood e Howell nel 1988 in cui vengono divise in 6 classi i processi di rimodellamento in seguito alla perdita dei denti naturali.



- Classe I : cresta alveolare con denti.
- Classe II : alveolo postestrattivo immediato.
- Classe III : cresta alveolare rimodellata con spessore e altezza sufficienti.
- Classe IV : cresta alveolare a bordo tagliente (a lama di coltello) con altezza sufficiente ma spessore insufficiente.
- Classe V : cresta alveolare piatta con riassorbimento rilevante in senso sia longitudinale sia trasversale.
- Classe VI : cresta depressa con totale scomparsa del processo alveolare e con vari gradi di perdita dell'osso basale senza un modello prevedibile.

3.3. EFFETTI DEL RIASSORBIMENTO OSSEO

La perdita degli elementi dentari ha ripercussioni negative a carico di tutto l'apparato stomatognatico.

Le modificazioni riguardano diversi aspetti: alterazioni delle funzioni oro-maxillo-facciali (fonazione, masticazione ed estetica), modificazioni strutturali e funzionali a carico di tessuti molli e di quelli duri, alterazioni della biomeccanica dell'ATM, alterazioni delle relazioni intermascellari, spostamento dei denti superstiti (l'edentulia intercalata crea uno spazio libero in arcata che viene gradualmente chiuso dagli elementi adiacenti), perdita dei rapporti occlusali con gli antagonisti (con conseguente esclusione degli stessi) tendenza alla pseudo-terza classe scheletrica sagittale e morso incrociato in senso trasversale.

L'edentulia determina movimenti fisiologici a carico dei denti residui che esitano nella

perdita di spazio necessario al posizionamento di elementi protesici, interferendo con le terapie riabilitative.

Un altro aspetto spesso trascurato è il fattore psicologico: innanzitutto è buona norma effettuare un'accurata anamnesi al fine di individuare le reali cause che hanno portato il paziente a richiedere il nostro aiuto e le motivazioni che lo portano a riabilitarsi, intraprendendo spesso un cammino di un lungo periodo, a volte doloroso e impegnativo economicamente. Si deve quindi entrare in confidenza empatica con il paziente, in modo tale da capire le sue esigenze effettive, anche quelle che in un primo momento può nascondere. L'aiuto dell'assistente di studio è fondamentale in questa fase perché talvolta il paziente è più sincero e tranquillo a confidarsi maggiormente con questa figura professionale. Esistono diversi tipi di pazienti: alcuni poco motivati che si informano in modo superficiale e non osano fare domande precise, magari perché odontofobici, altri che sono disposti a dare tutto e subito per arrivare a un risultato nel più breve tempo possibile. Altri ancora sono restii a farsi curare perché palesano o sottendono problemi economici a riguardo. È compito dell'odontoiatra riuscire a curare nel modo più consono e predicibile ogni tipo di paziente secondo le necessità adottando un atteggiamento di ascolto in prima istanza, e successivamente mettendo in pratica le proposte di cura per la risoluzione dei problemi odontostomatologici, consigliando il miglior piano terapeutico per lo stesso. È necessario inoltre stare attenti alle richieste irrealizzabili facendo capire all'assistito fin dove è presumibile per l'operatore sanitario arrivare e sottolineando il fatto che ogni nostra azione non ha un rapporto di causa-effetto assoluto, ma che sono possibili variazioni in corso d'opera.

La nostra chiarezza, sicurezza e professionalità ci potranno aiutare a mettere a proprio agio il paziente nella scelta e ad evitare inutili contestazioni.

4. RIABILITAZIONE DEI MASCELLARI ATROFICI

L'utilizzo degli impianti osteointegrati per la riabilitazione implanto-protetica di pazienti odontoiatrici è oggi una realtà affermata, con alle spalle decenni di predicibilità (Alberktsson *et al.*, 1988; Tonetti *et al.*, 2012). Gli indici di longevità implantare riportati dalla letteratura si attestano intorno al 95,6% e al 93,1% rispettivamente dopo 5 anni e dopo 10 anni di funzionamento (Pjetursson *et al.*, 2012). Questo fa sì che si possa affermare che l'utilizzo di impianti dentali sia una pratica clinica ormai predicibile a lungo termine e utilizzabile in svariate situazioni finalizzate alla riabilitazione odontostomatologica.

Le principali indicazioni all' utilizzo di impianti orali si possono riassumere in tre punti:

- Aumento del comfort soggettivo di masticazione
- Conservazione della sostanza naturale del dente e delle ricostruzioni preesistenti ancora adeguate
- Sostituzione di elementi mancanti

Esistono però dei requisiti dimensionali minimi che riguardano la dimensione verticale e quella orizzontale, necessari perché l'inserimento dell'impianto abbia successo (Krekmanov, 1995). Hans, in un suo articolo, afferma che la dimensione ossea vestibolo-linguale minima finalizzata all'alloggiamento di un impianto debba essere di almeno 3 mm. Per quanto riguarda invece la dimensione verticale lo stesso autore sostiene che a livello del mascellare superiore la distanza tra corticale del seno e la superficie della cresta non debba essere inferiore a 10 mm (Hans., 1999).

Dalla letteratura recente si evince inoltre che la distanza minima richiesta tra dente residuo e impianto sia di 1,5 mm mentre tra impianto e impianto di almeno 2 mm (valori da misurare in corrispondenza del livello interprossimale del tessuto molle).

Pertanto durante la pianificazione del trattamento è imperativo valutare la quantità di osso nativo residuo tramite utilizzo di TC cone beam ed eventualmente ricorrere a interventi pre-implantari al fine di incrementare il tessuto osseo in questione.

4.1. TECNICHE DI AUMENTO OSSEO

La mancanza di volume osseo può essere ricondotta a difetti congeniti, post-traumatici o postoperatori, oppure può essere il risultato di processi patologici. Tuttavia, condizioni

locali sfavorevoli a causa di: atrofie, malattia parodontale o conseguenti a traumi, possono dare luogo a volumi ossei insufficienti e a sfavorevoli rapporti interarcata nella dimensione trasversale, verticale e sagittale, rendendo il posizionamento degli impianti impossibile o non ottimale da un punto di vista funzionale ed estetico.

L'osso è un tessuto biologicamente privilegiato che possiede la capacità di rigenerarsi nel processo riparativo. La guarigione di una frattura è la forma più comune e riconoscibile di rigenerazione ossea, ma numerosi altri esempi possono essere osservati nell'uomo e suggeriscono la possibilità di regolare tale processo per il trattamento di numerose patologie. La capacità rigenerativa dell'osso può essere strumentalizzata in chiave riabilitativa. L'osso ha un alto potenziale rigenerativo ed è in grado di ripristinare completamente la sua funzione e la sua struttura originale in seguito ad una modificazione. Purtroppo però in determinate condizioni i difetti ossei che vengono prodotti in seguito alle condizioni sopradescritte non riescono a guarire completamente riformando la perfetta morfologia ossea. L'utilizzo degli impianti dentali ci permette uno strumento valido per la riabilitazione della funzione masticatoria; purtroppo nel caso di atrofie molto gravi risulta difficile effettuare il posizionamento implantare. Il buon esito della terapia implantare dipende dalla disponibilità di volume osso sufficiente del sito d'inserimento, la presenza di volume osso inadeguato infatti influisce negativamente sulla prognosi a lungo termine degli impianti dentali.

Allo scopo di ottenere la correzione dei difetti delle creste alveolari atrofiche sono state sviluppate diverse metodiche:

➤ GBR

Tecnica che consente il riempimento osseo di uno spazio mantenuto con l'ausilio di membrane. Questa tecnica origina da esperimenti effettuati su animali in merito alla rigenerazione dei tessuti parodontali. Gattlow *et al* nel 1984 hanno effettuato uno studio sulle scimmie dove posizionarono delle membrane sulle radici dei denti a cui era stata tolta la corona e ricoprirono il tutto con lembo chirurgico. Aspettarono tre mesi di guarigione e successivamente notarono che dove le membrane erano collassate, lasciando uno spazio ridotto adiacente alla superficie radicolare si era formato del cemento, ma la qualità di osso alveolare di nuova formazione era trascurabile. Al contrario dove le membrane non erano

collassate, lasciando quindi più spazio adiacente alle superfici radicolari, si osservavano considerevoli quantità di tessuto osseo neoformato in aggiunta ad un nuovo attacco connettivale su una superficie radicolare. Il principio della GTR è applicabile con successo alla rigenerazione ossea creando uno spazio isolato che può essere invaso solo da cellule osteogeniche e provenienti dall'osso circostante (effetto barriera).

Questa tecnica viene utilizzata in implantologia nei seguenti casi:

- guarigione delle deiscenze ossee peri-implantari.
- inserimento immediato di impianti negli alveoli post-estrattivi.
- aumento della dimensione verticale e orizzontale delle creste alveolari atrofiche, con un'accettabile stabilità al termine degli incrementi volumetrici.

SVANTAGGI GBR

- collasso della membrana, tale collasso determinerà il completo fallimento della rigenerazione in quanto non si avrà incremento di volume osseo
- infezione, il rischio infettivo nella tecnica della GBR si manifesta nel caso in cui la membrana risulti esposta all'ambiente esterno.
- costo
- posizionamento dell'impianto differito

➤ INNESTI OSSEI

Gli innesti ossei possono essere anch'essi utilizzati per andare ad aumentare sia in senso verticale sia in senso orizzontale la dimensione della cresta ossea. In relazione alla quantità di tessuto osseo mancante, visualizzata tramite utilizzo di TC cone beam, si renderà necessario il ricorso a:

1. Innesti in blocco
2. Interventi di osteotomia tipo Le Fort I con interposizione ossea nel caso in cui l'innesto a blocco non sia sufficiente a soddisfare il processo riabilitativo

La dimensione dell'innesto a blocco è variabile a seconda delle esigenze ma è più facilmente adattabile quando lunghezza e larghezza non superano 1,5 cm. Lo spessore può essere variabile in relazione all'incremento osseo che deve essere raggiunto. È necessario tenere conto che indipendentemente dal tipo di innesto utilizzato sarà sempre presente un

riassorbimento più o meno consistente in relazione ad esempio al rapporto corticale/midollare, alla sede, al paziente, alla qualità dei tessuti molli e delle trazioni muscolari.

Gli innesti possono essere divisi in quattro categorie in base al loro utilizzo:

- ✓ **Onlay orizzontale:** l'innesto a blocco deve essere fissato vestibolarmente al sito ricevente senza sopravanzare apicalmente, o sopravanzando appena, l'osso basale
- ✓ **Onlay verticale:** l'innesto deve essere fissato coronalmente al sito ricevente adattandosi perfettamente all'osso basale sottostante
- ✓ **Onlay a J:** prima di essere posizionato l'innesto deve essere modellato a forma di J in modo tale da abbracciare, una volta fissato, sia la porzione vestibolare dell'osso basale sia quella apicale, configurando un incremento sia orizzontale sia verticale
- ✓ **Inlay:** l'innesto deve essere interposto e fissato tra i due letti riceventi creati chirurgicamente

➤ **OSTEOGENESI DISTRATTIVA** (metodo di Ilizarov)

L'osteogenesi distrattiva è un processo grazie al quale si ha la formazione di nuovo osso per mezzo dello stiramento meccanico di un tessuto soffice osteogenico posto tra due tessuti duri.

Esistono quattro tipi di distrazione in funzione del tipo di tessuto sottoposto allo stiramento:

- osteogenesi indotta dalla distrazione della cartilagine di coniugazione.
- osteogenesi per distrazione strutturale, espansione e protrazione di una sutura.
- osteogenesi parodontale indotta ortodonticamente.
- osteogenesi indotta dallo stiramento di un callo osseo, che è un tessuto osteogenico contenente osteoblasti e fibroblasti, in grado di rispondere ad uno stiramento meccanico. (Metodo di Ilizarov).

È la forma classica di distrazione osteogenica ed è stata utilizzata con successo in ortopedia e chirurgia craniofacciale, trovando applicazione in una varietà di patologie scheletriche come l'allungamento del ramo mandibolare nei casi di microsomia emifacciale e la distrazione mascellare nei pazienti con labiopalatoschisi. Tale tecnica può essere applicata anche nella correzione dei difetti verticali di creste alveolare parzialmente o totalmente edentule a fini implantari, utilizzando dispositivi di distrazione intraorali extraossei o

intraossei. Per determinare la crescita di nuovo osso tramite distrazione è necessario effettuare osteotomia, ovvero tagliare l'osso, ed attendere una settimana, il periodo di latenza, per la formazione del callo osseo. Ottenuta una maturazione dell'osso formatosi nel gap di distrazione, si ha un tessuto in grado di garantire stabilità primaria di impianti e quindi di soddisfare requisiti biomeccanici del caricamento protesico

➤ SPLIT CREST

La tecnica dello split crest consiste in un aumento dell'ampiezza della cresta ottenuto attraverso la mobilizzazione e il riposizionamento del piatto corticale vestibolare del processo alveolare, dando luogo ad una cavità intraossea che permette di inserire un impianto di diametro appropriato in una cresta la cui dimensione vestibolo linguale risulti insufficiente. Il primo autore a praticare questa tecnica combinata con l'inserimento di impianti fu Tatum. Egli utilizzava degli impianti transmucosi. Successivamente Scipioni e Bruschi svilupparono una tecnica di espansione orizzontale della cresta edentula (ERE) per il posizionamento di impianti sommersi, ai quali veniva data la possibilità di integrarsi all'interno di un ambiente chiuso, circondato da pareti di tessuto osseo. Tale tecnica permette l'inserimento di impianti di dimensioni appropriate vicine a quelle della radice dentale che sostituiscono i siti che sono di norma considerati incompatibili con il posizionamento degli impianti. L'indicazione è limitata all'osso morbido, che permette l'osteocompressione e/o la frattura a legno verde della cresta alveolare. Gli impianti posizionati a livello delle ossa mascellari con la seguente tecnica hanno mostrato percentuali cumulative di successo a cinque anni comprese tra l'86% del 99%. Tentativi di applicare queste tecniche in siti con una struttura ossea più robusta, come la mandibola, non hanno prodotto successi significativi, nonostante alcune soluzioni recentemente proposte: i risultati dell'indagine di Einslidis *et al*, pubblicati nel 2006, indicano che un approccio a stadi alla tecnica split crest potrebbe rappresentare una soluzione ai problemi inerenti all'applicazione di questa procedura nella mandibola. I vantaggi di questa tecnica consistono nei brevi tempi di trattamento complessivi, che rendono la tecnica preferibile rispetto a quelle di incremento laterale con innesti ossei a blocchetto e nell' assenza di richiesta di innesti di osso autologo o di membrane GTR. L'originalità di questo approccio consiste nel fatto che si divide la chirurgia in due fasi e il sito della frattura a legno verde è predeterminato e predicibile. L'apporto ematico ai segmenti ossei corticali non viene mai interrotto, passando da una perfusione interna, proveniente dall'osso spugnoso sottostante dopo il primo intervento, ad una perfusione esterna, proveniente dal periostio dopo

secondo intervento. In questo modo il segmento corticale vestibolare rimane un innesto peduncolato.

Tecnica difficile e si classifica in due differenti approcci:

- tecnica di espansione
- tecnica di distrazione della cresta

Tale tecnica rigenerativa presenta differenze rispetto a quelle descritte precedentemente in quanto non necessita di materiali da innesto né dell'utilizzo di membrane.

4.2. TECNICHE CHIRURGICHE DI DISTRAZIONE OSSEA ORIZZONTALE A FINI IMPLANTARI.

In questo capitolo descriveremo le principali tecniche chirurgiche di distrazione orizzontale ai fini implantari riportate dalla letteratura fino ad oggi.

Le ricerche bibliografiche sono state condotte principalmente on-line, attraverso il motore di ricerca PubMed.com. L'acquisizione degli articoli scientifici è avvenuta con la collaborazione della Biblioteca della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli studi di Genova.

Le parole chiave che sono state utilizzate sono le seguenti: split crest, ridge expansion, ridge widening, ridge splitting, alveolar ridge augmentation, ridge expansion technique, split crest technique, atrophy.

Gli articoli di maggiore interesse sono stati individuati utilizzando le parole chiave: ridge expansion (569 articoli), ridge widening (53 articoli) e split crest (290 articoli). Dopo aver analizzato gli abstract degli articoli appena citati, sono stati analizzati integralmente 44 articoli scientifici in cui venivano descritte tecniche chirurgiche osteodistrattive. Gli articoli presi in esame sono stati pubblicati in un arco di tempo compreso tra il 1986 e il 2019, dalle seguenti riviste scientifiche: Clinical Oral Implants Research, The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants, Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Implant Dentistry, Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics, Clinical Implants Dentistry and Related Research, International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry, Journal of Periodontology, European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry, Journal of Oral Surgery, Plastic Ricostruttive Surgery, Dental Implantology Update, Journal of Oral Implantology, Dental Traumatology, British Journal of Oral and

Maxillofacial Surgery, Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Oral, Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery, Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.

1- TECNICA E.R.E.

La tecnica E.R.E. (Edentulous Ridge Expansion) è stata inizialmente applicata su pazienti giovani adulti per la correzione dei difetti alveolari derivanti da traumi o da edentulie singole o multiple. In questi pazienti la porzione buccale della cresta edentula risulta generalmente deformata da un difetto osseo in stadio avanzato; pertanto in queste aree la dimensione orizzontale della cresta risulta spesso insufficiente per l'inserimento di impianti dentali. In seguito questa tecnica è stata applicata in pazienti che presentavano edentulismi multipli associati ad atrofia ossea.

RISULTATI SPERIMENTALI

Gli autori hanno applicato la tecnica, seguita dal posizionamento immediato di impianti, in un gruppo di cani beagle, confrontando i risultati ottenuti con un gruppo controllo sottoposto ad una procedura di chirurgia implantare tradizionale. I risultati sperimentali di questo studio presentato nel 1997 hanno portato le seguenti conclusioni:

- All'interno della fessura intraossea chirurgicamente creata si verifica un processo di rigenerazione ossea.
- Nelle aree rigenerate si ottiene un'osteointegrazione di entità pari a quella riscontrata nei gruppi di controllo. Scipioni, Bruschi e Calesini hanno presentato nel 1994 uno studio di follow-up a cinque anni finalizzato a dimostrare l'efficacia della tecnica ERE in associazione al posizionamento immediato degli impianti.

PAZIENTI

In un periodo compreso tra il 1988 del 1993 in 170 individui sono stati posizionati 329 impianti in creste alveolari che presentavano un'ampiezza vestibolo linguale non sufficiente per consentire una procedura tradizionale di posizioni di impianti; in questi casi si è fatto ricorso la tecnica ERE.

Tutti i pazienti sono stati premedicati un'ora prima della chirurgia con antibiotico (Ciproxina), 1 g al giorno e antiinfiammatorio (Naprosyn, Recordati), 1,5 h al giorno. Due tipi di impianti sono stati inclusi in questo studio: impianti Al₂O₃ (Tubinga e Monaco version, friatec) e impianti IMZ (friatec)

TECNICA CHIRURGICA

È stata eseguita un'incisione palatale in direzione crestale e sono stati sollevati un lembo linguale ed un lembo buccale a spessore parziale seguiti, quando necessario, da due incisioni verticali di rilascio che delimitavano l'area chirurgica.

In seguito al sollevamento dei lembi sono state eseguite due incisioni transperiostali parallele alle incisioni di rilascio; attraverso la penetrazione del piatto corticale buccale sono stati realizzati due solchi verticali. Con un Beaver Blade 64 l'incisione crestale è stata proseguita all'interno dell'osso in modo da ottenere un solco intraosseo. Questo solco è stato approfondito in direzione apicale e, una volta raggiunta la profondità desiderata, il piatto buccale è stato lentamente dislocato in direzione vestibolare.

Al di sotto del piatto corticale si è cercato di mantenere una porzione di spongiosa, così da ottenere uno spessore minimo complessivo di circa 1,5 mm. L'apporto ematico alla faccia vestibolare del piatto corticale dislocato deve essere mantenuto anche salvaguardando l'integrità del periostio.

Gli impianti sono stati posizionati all'interno dei confini del nuovo spazio creato con la distrazione chirurgica e i lembi sono stati suturati. La terapia antibiotica e antiinfiammatoria è stata portata avanti per tre giorni. Dopo 4-5 mesi è stata condotta la seconda fase chirurgica in tutti i casi, ad eccezione di quelli in cui si sono utilizzati di impianti Tubingen.

Per 3-5 mesi è stata mantenuta una protesi provvisoria, in seguito sostituita dalla protesi definitiva. Come criteri di successo della loro procedura, gli autori hanno scelto di adottare gli stessi standard proposti da Albrektsson *et al* per la valutazione del successo implantare. Gli impianti sono stati inclusi nello studio a partire dal giorno del posizionamento e il loro successo è stato valutato dopo cinque mesi di riabilitazione protesica definitiva e caricamento oclusale. Prima del caricamento protesico finale ciascun impianto riportato nello studio è rimasto in sito per almeno un anno prima di essere incluso in questa analisi. Gli impianti Al₂O₃ sono più indicati nel settore mascellare anteriore per la sostituzione di singoli elementi e sono stati utilizzati, pertanto, in accordo con tale indicazione. Gli

impianti IMZ sono stati preferiti nei casi di ricostruzioni di estese superfici edentule. Complessivamente sono stati posizionati 96 impianti Al₂O₃ e 233 IMZ utilizzando la tecnica ERE.

FOLLOW-UP

In questo studio di follow-up della tecnica ERE ha mostrato un grado di prevedibilità elevato. Gli autori dichiarano di aver posizionato in associazione con questa tecnica un numero complessivo di 1078 impianti in un periodo compreso tra il 1986 e il 1993.

Grado di successo per gli impianti Tubingen.

ANNO	NUMERO IMPIANTI	NUMERO PAZIENTI	NUMERO FALLIMENTI
1986	9	8	0
1987	13	12	2 (frattura)
1988	11	8	0
1989	38	35	3
1990	25	22	1
TOTALE	96	85	6

Grado di successo per gli impianti IMZ

ANNO	NUMERO IMPIANTI	NUMERO PAZIENTI	NUMERO FALLIMENTI
1988	26	11	0
1989	68	26	0
1990	139	48	2
TOTALE	233	85	2

La percentuale di successo, calcolata in base ai parametri suggeriti da Albrektsson *et al* è stata del 97%. Per gli impianti Tubingen, la percentuale di successo è stata dell'88%; tutti gli impianti (ad eccezione di nove) sono stati posizionati nella regione incisiva mascellare. Gli impianti IMZ hanno prodotto una percentuale di successo del 99%. La percentuale complessiva di successo per entrambi i tipi di impianti in associazione tecnica ERE è stata del 98,5%, al netto di quattro impianti andati incontro frattura.

CONCLUSIONE

La tecnica ERE permette il posizionamento di impianti in siti che altrimenti non garantivano abbastanza osso da permettere osteointegrazione. Espandendo il piatto corticale buccale, la concavità buccale solitamente incontrata nelle creste post estrattive è notevolmente ridotta così da permettere il posizionamento implantare, un profilo di emergenza adeguato e un'efficacia generale.

Una condizione essenziale della tecnica ERE è il lembo a spessore parziale. In questa procedura l'apporto sanguigno deve essere mantenuto intatto sulla superficie vestibolare dell'osso corticale in modo da garantire una guarigione ottimale e da preservare la superficie ossea molto sottile che copre le prominenze della corticale; il lembo a spessore parziale aiuta durante la mobilizzazione del piatto corticale buccale, riducendo il rischio di frattura della corticale vestibolare. L'integrità del periostio dev'essere mantenuta affinché le fenestrazioni, deiscenze, o necrosi del piatto corticale siano evitate durante l'inserimento implantare, il processo di guarigione e l'osteointegrazione. Quest'ultima avviene attraverso il mantenimento di una distanza minima di 1,5 mm tra il piatto corticale buccale e la spongiosa. In questo modo i gradi di rivascolarizzazione dell'osso corticale (0,005 mm per giorno) e midollare (0,5 mm per giorno) sono assicurati. In questo studio si è ottenuto un notevole guadagno di tessuto osseo senza l'uso di membrane e il loro inerente rischio di infezione postoperatoria. Il periodo di guarigione per impianti inseriti con la tecnica ere è lo stesso che per gli altri impianti anche se ha raccomandato estendere l'utilizzo della protesi provvisoria oltre i consueti due mesi.

2- TECNICA E.R.E. E MEMBRANE GTR

Simion, Baldoni e Zaffe hanno valutato un nuovo approccio alle tecniche di rigenerazione ossea con membrane, alternativo agli innesti ossei, per consentire il posizionamento immediato degli impianti anche in quei pazienti in cui lo spessore delle creste ossee risulta drammaticamente ridotto.

PAZIENTI

Tra i pazienti inviati al reparto di odontoiatria dell'ospedale San Raffaele, Università di Milano, sono stati inclusi in questo studio cinque pazienti (un uomo e quattro donne) di età

compresa tra i 39 e i 71 anni (età media di 53,2 anni). Tutti godevano di buona salute e, secondo le informazioni tratte dagli esami clinici ed ematologici di routine, non mostravano controindicazioni di carattere sistemico alla terapia chirurgica. Tre di essi erano parzialmente edentuli (N 2, 3 e 4) e due totalmente edentuli (N 1 e 5).

La selezione dei siti implantari è stata eseguita in base alle condizioni anatomiche delle creste ossee edentule: queste dovevano essere caratterizzate da una sufficiente dimensione verticale (maggiore di 10 mm), ma da una insufficiente spessore (minore di 3 mm).

L'analisi dei siti implantari è stata eseguita mediante esami clinici intraorali, ortopantomografie, radiografie endorali e, nei pazienti totalmente edentuli, stratigrafie o tomografie computerizzate con ricostruzione dei profili. Ai pazienti è stata prescritta una profilassi con antibiotico per 10 giorni (amoxicillina 1 g, 12 ore prima dell'intervento di ogni 12 ore nel periodo successivo all'intervento) ed un antinfiammatorio non steroideo (Ketoprofene 50 mg ogni 12 ore per sette giorni).

TECNICA CHIRURGICA

È stata somministrata clorexidina a tutti i pazienti 30 minuti prima dell'intervento. Dopo anestesia locale (Ultracaina DS) è stata eseguita un'incisione crestale a tutto spessore con incisioni laterali che sono state posizionate a distanza di almeno un dente per evitare di interrompere l'apporto vascolare al lembo.

Un lembo muco periosteo è stato scollato palatalmente e vestibolarmente e sono state esposte le creste alveolari. Lo spessore bucco-linguale dell'osso è stato misurato con un calibro di 1 mm lingualmente alla cresta, per ottenere analisi biometriche prima e dopo il trattamento in ogni sito implantare.

L'osso corticale è stato curettato con uno scalpello ad azione retrograda per rimuovere tutto il tessuto connettivo e il periostio. Prima dell'inserimento degli impianti la cresta alveolare è stata separata longitudinalmente in due parti, provocando una frattura legno verde con un piccolo scalpello (Beaver Blade 62). Lo scalpello del diametro di 3,5 mm è stato ribattuto delicatamente con un piccolo martello per ottenere una sottile incisione longitudinale della cresta; in seguito è stato utilizzato come una leva per divaricare le due teche ossee corticali.

La frattura chirurgica è stata estesa fino ad una profondità di 5-7 mm. Grande attenzione è stata posta al fine di evitare fratture complete verticali o orizzontali delle teche ossee vestibolare o palatali.

Apicalmente alla frattura sono stati lasciati almeno 3-4 mm di osso intatto per permettere una corretta preparazione del sito ricevente e garantire un'adeguata stabilità primaria di impianti. 10 impianti, 6 di tipo Branemark (Noberpharma) e 4 Mini Implants (implants innovations) sono stati inseriti secondo le procedure standard descritte da Adell e coll. I mini-implants sono stati utilizzati nei pazienti uno e cinque, nei quali lo spessore originale delle creste era inferiore a 2 mm. A livello delle zone prossimali degli impianti sono residuati difetti ossei angolari di ampiezza pari al diametro degli impianti (3,75 mm per il tipo Branemark e 2,90 mm per il tipo mini) e di profondità pari a quella della frattura chirurgica. Gli impianti e i difetti sono stati coperti con membrane in e-PTFE (Goretex augmentation Material) appositamente ritagliati al fine di estendersi 3-4 mm oltre i margini dei filetti. In due pazienti (1 e 2) la membrana è stata fissata l'impianto con la cover-screw; negli altri pazienti non sono state utilizzate procedure di ritenzione aggiuntive. Quando il materiale è stato posizionato in prossimità di denti naturali, sono stati lasciati scoperti 1-2 mm di osso crestale per non interferire con la guarigione dei tessuti parodontali. Incisioni periostali di rilasciamento alla base dei lembi sono state praticate per aumentare l'elasticità dei lembi e favorire la sutura. La sutura è stata eseguita con punti a materasso verticali. Ai pazienti è stato consentito di indossare le protesi provvisorie rimovibili dopo un periodo di guarigione di due settimane (protesi parziali) o di quattro settimane (protesi totale). Le basi delle protesi totali sono state scaricate e ribasate con condizionatori tissutali morbidi per evitare qualunque tipo di pressione sulla ferita. Le suture sono state rimosse dopo 15 giorni e per lo stesso periodo è stato istituito un controllo chimico della placca batterica mediante sciacqui di clorexidina (soluzione allo 0,12%, due volte al giorno). I controlli postoperatori sono stati programmati una volta alla settimana durante il primo mese, quindi pazienti sono stati rivisitati una volta al mese per la ribasatura dalla protesi fino alla seconda fase chirurgica. Le membrane sono state rimosse alla connessione degli abutments dopo sei mesi di guarigione. In un paziente si è verificata un'esposizione precoce della membrana dopo due mesi e la membrana state immediatamente rimossa. Il sito è stato lasciato guarire per altri quattro mesi prima della connessione degli abutments. Nella seconda fase chirurgica sono state eseguite misurazioni cliniche dello spessore vestibolo linguale della cresta con un calibro, nella stessa posizione della prima fase chirurgica.

RISULTATI

Lo studio di Simion *et al* del 1992 includeva risultati degli esami clinici, biometrici ed istologici eseguiti dopo la prima fase chirurgica.

- Risultati clinici: la guarigione postoperatoria è avvenuta senza complicanze infettive. In un paziente con due siti implantari dopo due mesi di guarigione si è verificata una deiscenza della membrana; a causa dell'intensa infiammazione a livello dei margini della zona esposta la membrana è stata rimossa. È stato scollato un lembo gengivale e la membrana è stata sollevata delicatamente con pinzette chirurgiche. Al di sotto di essa è apparso un tessuto immaturo iperemico simile a tessuto neoformato, la superficie interna del lembo è stata cruentata al fine di rimuovere eventuali residui epiteliali; quindi il lembo è stato suturato lasciato guarire per altri quattro mesi. Nei rimanenti quattro pazienti le membrane sono state rimosse durante la seconda fase chirurgica, dopo sei mesi. Le membrane sono apparse aderenti al tessuto neoformato sottostante senza segni di infiammazione. Il tessuto rigenerato è apparso biancastro, scarsamente sanguinante e clinicamente simile all'osso normale. Dove le membrane non erano ancorate alle cover-screws (pazienti 3,4,5) il tessuto neoformato copriva completamente sia gli impianti che la cover-screw: in questi casi è stato necessario rimuovere una certa quantità di tessuto osseo per consentire la connessione degli abutments.

- Analisi biometrica: le misurazioni effettuate su 10 siti implantari hanno mostrato un guadagno di spessore osseo che variava da uno a 4 mm. I siti del mascellare superiore hanno rilevato una maggiore rigenerazione (tra 3 e 4 millimetri) rispetto dei siti mandibolari (tra 1 e 1,5 mm). La valutazione clinica del paziente due, in cui si è verificata l'esposizione precoce della membrana, ha mostrato un aumento di spessore di 4 mm sul sito dentale 24 e 3,5 mm sul sito 25 ma una perdita di dimensione verticale ossea rispettivamente di 3 e 2 millimetri.

- Risultati istologici: le valutazioni istologiche della biopsia ossea del paziente cinque hanno evidenziato una rigenerazione di tessuto osseo di struttura normale per le due porzioni della cresta separata. Il tessuto osseo neoformato presentava un aspetto altamente trabecolare e, dopo sei mesi di guarigione, ha

mostrato scarse differenze nel grado di mineralizzazione rispetto all'osso preesistente. In una piccola area in cui la cresta era stata fratturata il tessuto osseo neoformato interrompeva quello preesistente con fibre orientate perpendicolarmente a quelle preesistenti.

3- SISTEMA DI STABILIZZAZIONE PRIMARIA CON MICROPLACCHE E VITI NELLA TECNICA DELLO SPLIT CREST.

Nel 1997 Engelke *et al* hanno presentato una tecnica di separazione della cresta seguita dal posizionamento immediato di impianti associata ad un sistema di stabilizzazione primaria basata su micro-placche. Questo sistema ha permesso un notevole ampliamento delle opzioni terapeutiche nell'ambito della chirurgia ricostruttiva della cresta alveolare.

PAZIENTI

44 pazienti consecutivamente trattati (21 donne, 23 uomini) con impianti rimasti in situ per almeno sei mesi sono stati osservati per un periodo medio di 34,3 mesi (da sei a 68 mesi). L'età media dei pazienti al tempo del posizionamento degli impianti era di 48.2 anni (da 17 a 78 anni).

Tutti i pazienti sono stati seguiti dal momento della prima fase chirurgica a partire dal 1994. Durante il periodo di follow-up non sono stati posizionati impianti aggiuntivi. In seguito alla procedura di ricostruzione alveolare descritta nell'articolo sono stati presentati in tutto 124 impianti, la maggior parte di essi nel settore mascellare anteriore, che è stato rilevato il settore più frequentemente interessato fenomeni di atrofia.

Prima della chirurgia due pazienti avevano solo denti naturali, 28 pazienti avevano protesi fisse o parziali rimovibili, 14 pazienti erano edentuli e quattro pazienti presentavano già protesi rimovibili o restauri supportati da impianti.

Tutti i pazienti presentavano severi assorbimenti da cresta alveolare corrispondente alla classe D di Lekholm e Zarb: il grado di assorbimento di queste creste è stato considerato incompatibile con le tecniche convenzionali di potenziamento degli impianti. 11 pazienti hanno ricevuto un totale di 23 impianti Branemark standard di lunghezza variabile da 11 a 18 mm, 33 pazienti hanno ricevuto 97 impianti ITI di lunghezza variabile da 10 a 14 mm e 14 pazienti hanno ricevuto idrossiapatite particolato (Calcite). In sette pazienti sono state utilizzate membrane GTR per coprire il gap crestale.

TECNICA CHIRURGICA

Questa tecnica di ricostruzione alveolare è stata eseguita, sotto anestesia locale con vasocostrittore, in siti edentuli anteriori o monolaterali di estensioni ridotte: nei siti bilaterali a ferro di cavallo si è preferita l'anestesia generale con intubazione naso tracheale. Generalmente è stata somministrata una singola iniezione endovenosa di antibiotico (Amoxicillina, 3 g) nella fase preparatoria.

La cresta alveolare è stata esposta con un'incisione paracrestale palatale. In alternativa si può ricorrere ad un'incisione della mucosa vestibolare, come raccomandato da Adell *et al* per gli impianti onlay. La cresta alveolare è stata esposta a livello subperiostale per identificare il suo contorno e liberarla dal tessuto fibroso. È stata eseguita un'ulteriore esposizione della superficie vestibolare della cresta alveolare per mezzo di una tecnica di preparazione sopraperiostale.

Per trasferire il piatto corticale vestibolare nella sua posizione pre-estrattiva si è eseguita una separazione segmentale dell'osso corticale. Dopo aver eliminato eventuali irregolarità dell'osso, è stata eseguita un'incisione crestale con dischi diamantati da 0,25 mm e sono state realizzate incisioni ossee verticali addizionali per ottenere la separazione del piatto corticale dei siti ossei adiacenti.

Le linee di osteotomia hanno seguito la direzione dell'asse longitudinale dell'impianto programmato nella fase preparatoria, entro i limiti imposti dall'anatomia.

Le osteotomie verticali sono state estese approssimativamente 5 mm mesialmente e distalmente alla posizione prevista dell'impianto, tagliando attraverso la corticale buccale e terminando a livello della cresta, fornendo così una dimensione trasversale sufficiente il funzionamento dell'impianto. Dopo aver fratturato la base, il segmento osseo è stato mobilizzato e spostato in direzione vestibolare per mezzo di osteotomi multipli, al fine di creare uno spazio adeguato per inserire gli impianti. Gli operatori si sono assicurati che la corticale fosse sempre nutrita attraverso il periostio, anche dopo la procedura di posizionamento.

La completa mobilizzazione della corticale vestibolare con il peduncolo di periostio ha fornito una visuale ottimale all'interno del gap. Gli impianti possono essere posizionati "a sandwich" tra le due corticali senza richiedere la preparazione di un'adeguata cavità ossea: tuttavia, in presenza di un adeguato volume osseo alla base del processo alveolare, è stata preparata una cavità ossea secondo la consueta tecnica di preparazione dei siti implantari.

La stabilità tridimensionale del segmento corticale dislocato e degli impianti nella posizione desiderata è stata assicurata con l'ausilio di un sistema di stabilizzazione costituito da placche e micro viti. La cresta alveolare adiacente è stata precedentemente perforata con una fresa chirurgica di 0,5 mm. Il diametro delle viti misurava 0,8 mm e lo spessore della placca era di 0,5 mm. La micro placca di Luhr è stata inizialmente fissata su un lato della cresta alveolare adiacente. In seguito è stata inserita la seconda vite nella cresta adiacente, mentre la corticale veniva compressa. In aggiunta, le viti di fissaggio possono essere inserite nella corticale. In sette pazienti sono state utilizzate membrane GTR in e-PTFE o in polyglactide. Il lembo mucoperiostale è stato riposizionato e suturato per coprire il segmento corticale dislocato e per ricoprire il gap intercorticale. I pazienti sono stati dimessi poche ore dopo la chirurgia e le strutture sono state rimosse dopo sette giorni.

La ricostruzione alveolare può essere eseguita in pazienti parzialmente edentuli con denti naturali adiacenti per la sostituzione di singoli elementi dentali: in questa circostanza le micro viti vengono inserite in sede interdentale. In presenza di estesi segmenti alveolari edentuli può essere eseguita la ricostruzione multipla che consiste in una separazione a ferro di cavallo e nel riposizionamento dell'intero settore macellare anteriore.

A causa del cambiamento del contorno della cresta e del rischio di un involontario caricamento precoce della cresta alveolare espansa, le protesi parziali sono state accuratamente ridotte rimuovendone completamente il margine vestibolare. I pazienti sono stati istruiti ad indossare le protesi esclusivamente per ragioni estetiche e ad evitare carichi funzionali. La rimozione della protesi è stata eseguita dopo aver rimosso le suture nella seconda settimana postoperatoria. Gli autori sconsigliano un caricamento funzionale della protesi prima dell'ottava settimana postoperatoria.

La seconda fase chirurgica è stata condotta 4/6 mesi dopo. È stata incisa la cresta, è stato sollevato un lembo mucoperiostale e sono state esposte le microplacche e le superfici occlusali degli impianti. Dopo aver rimosso il materiale di fissaggio è stata incisa la mucosa posta a ricopertura degli impianti per mezzo di un perforatore di diametro di 4-6 mm. Agli impianti sono state fissate le viti di guarigione. Il lembo è stato riposizionato e suturato. La successiva riabilitazione protesica è iniziata tre settimane dopo l'esposizione di impianti.

CLINICA E RADIOGRAFIA

Durante il periodo di follow-up i pazienti sono stati richiamati per visite di mantenimento almeno una volta l'anno. Sono stati presi in considerazione i seguenti parametri:

- Esame clinico degli impianti e del restauro protesico
- Sondaggio delle tasche (PPD) in quattro siti intorno agli impianti:
 - mesio vestibolare
 - mesio linguale
 - disto linguale
 - disto buccale

Le indagini radiografiche si sono basate su radiografie panoramiche convenzionali e su pellicole radiografiche non standard. La perdita ossea marginale è stata valutata sulle superfici distali e mesiali di ciascun impianto attraverso la comparazione di radiografie eseguite nell'immediato post operatorio con la pellicola più recente eseguita da uno a cinque anni dopo la chirurgia. Sono state eseguite misurazioni relative alla lunghezza degli impianti. È stato usato l'ingrandimento di 3x, in condizione di lettura standardizzate. Il margine di errore è stato stimato in circa 0,5 mm.

RISULTATI CLINICI E RADIOGRAFICI

41 dei 44 pazienti presentavano una guarigione postoperatoria per prima intenzione. I pazienti che mostravano complicazioni infiammatorie per le prime tre settimane postoperatorie hanno ricevuto membrane Gore-tex addizionali; in seguito alla rimozione delle membrane la guarigione è proseguita senza incidenti. Nei casi di esposizione accidentale del materiale di fissaggio non sono stati osservati segni di reazione infiammatoria. In sette pazienti si è verificata la perdita delle microviti di fissaggio durante il periodo di guarigione; in tutti gli altri casi il materiale di fissaggio non ha subito alcuna dislocazione. Le microplacche e le microviti sono state rimosse durante la seconda fase chirurgica. In un paziente è avvenuta la frattura di una microvite durante la prima fase chirurgica, mentre in due pazienti la frattura si è verificata durante la seconda fase chirurgica: i frammenti metallici sono stati esposti con una trephine piccola e rimossi con l'ausilio di un forcipe. HA particolato è stato usato nel riposizionamento della cresta alveolare mascellare per modellare la superficie crestale, senza determinare problemi nella guarigione o complicanze di tipo infiammatorio. Quattro pazienti hanno mostrato una

penetrazione di particelle di HA attraverso la membrana, in assenza di dolore. Durante il periodo di guarigione non c'erano segni infiammazione dopo la seconda fase chirurgica non è stata osservata alcuna dislocazione dell'HA particolato.

12 dei 124 impianti hanno mostrato assenza di osteointegrazione durante la seconda fase chirurgica o sono stati persi seguito caricamento funzionale. Due pazienti (3 impianti) hanno sospeso follow-up. La percentuale cumulativa di successo è stata dell'86,2%. La maggioranza dei fallimenti è avvenuta entro i primi 12 mesi dopo il posizionamento degli impianti. La percentuale di insuccesso degli impianti a superficie liscia era più alta rispetto a quella degli impianti in titanio plasma-spray. Un numero complessivo di 112 impianti è stato fornito con successo di restauri protesici. 74 impianti hanno supportato protesi fisse e 38 impianti hanno fatto solo da supporto per protesi rimovibili.

La profondità di sondaggio delle tasche in 412 siti perimplantari misurava una media di 2,7 mm (range da uno a 5 mm) per i siti mascellari e di 2 mm (range da 1 a 4 mm) per i siti mandibolari. La perdita ossea postoperatoria media dopo intervalli da zero ad un anno, da due a tre anni e da tre a cinque anni era di 1,1 (range da 0 a 2,5 mm) 2.0 (range da 0 a 0,75) e 1,9 mm (range da 0,5 a 5 mm). 14 delle 218 immagini sono state considerate non leggibili. Non è stata osservata alcuna differenza in termini di perdita ossea marginale tre siti implantari con o senza HA.

4- ESPANSIONE CRESTALE SEGMENTALE (S.R.S.P.)

La procedura di separazione segmentale della cresta (SRSP) presentata da Coatoam e Mariotti nel 2003, ha aggiunto una serie di modifiche alla tecnica originariamente sviluppata da Scipioni e Simion. Secondo gli autori, queste modifiche hanno consentito una migliore gestione dei piatti corticali dislocati. Gli autori hanno aggiunto delle modificazioni a queste tecniche, che permettono una maggior preservazione del piatto corticale osseo durante la ricostruzione espansiva dell'osso perduto.

VALUTAZIONE PRE-CHIRURGICA

I pazienti dovrebbero essere in salute e psicologicamente preparati a rigore imposto dalle procedure di chirurgia implantare. Sebbene i pazienti più giovani presentino in genere una qualità ossea migliore e vadano incontro ad una migliore guarigione postoperatoria, non sono stati individuati i limiti di età per questa procedura di separazione della cresta. L'età

dei pazienti di questo studio varie dai 13 ai 67 anni. Valutazione e rivalutazione dei pazienti sono state eseguite prima, durante e dopo le procedure chirurgiche.

Una buona igiene orale è un requisito di importanza cruciale per il successo della chirurgia implantare e per la successiva protesizzazione degli impianti; pertanto l'assenza di tale requisito è stata ritenuta inaccettabile ed ha comportato l'immediata esclusione di alcuni pazienti da questo studio. Anche il soggetto fumatore è da considerarsi un candidato piuttosto infelice per la terapia plantare: nell'esperienza degli autori questo è stato ritenuto particolarmente vero per gli impianti posizionati con la tecnica di distrazione alveolare. La pianificazione prechirurgica rappresenta un fattore essenziale per il successo di questa procedura chirurgica.

Radiografie panoramiche, periapicali, oclusali, cefalometriche e topografiche possono fornire preziose informazioni aggiuntive prima di procedere con l'accesso al sito crestale atrofico. La maggior parte degli ambulatori sono equipaggiati per l'acquisizione di radiografie oclusali e periapicali. In aggiunta gli autori raccomandano che gli operatori abbiano accesso alle radiografie panoramiche dei loro pazienti. È opportuno avvertire il paziente del fatto che gli impianti non possono essere posizionati nell'iniziale procedure di separazione della cresta a causa della necessità di ottenere il fissaggio dell'impianto o per difficoltà nella manipolazione dei piatti ossei, anche se procedure limitate a siti monodentali possono essere trattate spesso con un posizionamento dell'impianto simultaneo alla separazione della cresta.

STRUMENTARIO

Per eseguire le procedure chirurgiche descritte in questo studio sono stati utilizzati scalpelli ossei a lama di rasoio. È inoltre necessario un martello chirurgico, strumento che dovrebbe garantire all'operatore il massimo grado di comfort, permettendo di assestare colpi delicati ma precisi agli scalpelli e agli osteotomi. Gli autori consigliano di sperimentare martelli di differenti forme prima di scegliere quello che si adatta meglio il senso tattile del chirurgo. Devono essere disponibili frese Kirschner o frese a spirale piccola, con le quali realizzare fori per il passaggio di fili da legatura in acciaio inossidabile. In presenza di un allentamento dei piatti ossei, un filo morbido in acciaio inossidabile con diametro di 0,025 mm in allegato intorno ai piatti ossei al termine della separazione della cresta. Lo spazio fra i piatti corticali è stato generalmente innestato con Demineralized Freeze dried bone Allograft (DFDBA) da 300 a 500 micrometri combinato, quando possibile, con l'osso

autogeno; gli autori credono, inoltre, che il DFDBA debba essere sempre rigenerato con il sangue del paziente.

TECNICA CHIRURGICA

Quando il paziente non ha allergie note all'acromicina, le incisioni vengono ricoperte da un'abbondante applicazione di una pomata di acromicina al 3% al termine da sutura. Il paziente deve essere anche istruito all'uso di conduttori di clorexidina per sciacqui da effettuare due volte al giorno. Nella SRSP l'intero segmento osseo edentulo viene aperto come una busta per ricevere gli impianti. Nel corso di queste procedure è importante mantenere la vitalità dell'osso ad ogni grado possibile. L'irrigazione del campo operatorio deve essere effettuata con soluzioni saline piuttosto che con acqua di rubinetto; la soluzione salina dev'essere fredda, specialmente durante la procedura di fresaggio, per prevenire un surriscaldamento dell'osso. Il sito chirurgico può essere tamponato con una garza o con una leggera aspirazione per migliorare la visibilità del sito o per eseguire fotografie; in ogni caso il sito non deve mai essere completamente asciutto e di vasi sanguigni non vanno mai cauterizzati. Si sconsiglia, inoltre, l'uso di agenti vasocostrittori in concentrazione troppo elevate nel corso della procedura chirurgica o durante le fotografie.

L'incisione di accesso dev'essere programmata in modo da permettere una chiusura primaria del sito ed è in genere eseguita palatalmente alla cresta ossea. Sebbene incisioni in centro cresta siano altrettanto praticabili, lo spostamento della linea di incisione verso il palato tende facilitare la chiusura del lembo. Tuttavia un'eccessiva prossimità alle rughe palatali o altre considerazioni anatomiche possono influire sull'esatta localizzazione di questa incisione.

Nella regione anteriore del mascellare non è inusuale scoprire un'atrofia della cresta avvenuta alle spese dell'osso facciale. La sommità della cresta può presentare un'ampiezza vestibolo linguale inferiore a 3 mm e al di sopra di essa è spesso presente una concavità dell'osso facciale: qualsiasi tentativo di posizionare impianti in questa situazione anatomica può determinare una deiscenza e spesso dà luogo ad una fine fenestrazione della concavità facciale.

La procedura di distrazione segmentale permette spesso di risolvere molti di questi problemi. Il primo passo di questa procedura consiste nella creazione di un solco profondo da uno a 3 mm, sulla lunghezza della cresta: questo solco dev'essere eseguita ad una

distanza dai denti adiacenti uguale, ma non inferiore, 2 mm. La lunghezza complessiva del solco dev'essere stabilita prima di procedere con la distrazione. Nel punto in cui si trova a 2 mm dall'angolo dei denti adiacenti il solco deve presentare un orientamento verticale. Una volta che il solco crestale e le adiacenti incisioni di rilascio verticali sono stati definiti, lo scalpello osseo può essere progressivamente spinto più in profondità.

Dopo aver stabilito l'estensione del solco iniziale, vengono adoperate frese a spirale o frese a banda piccola per espandere i siti di osteotomia implantare. Al crescere del diametro delle frese è presumibile un aumento della vibrazione del piatto vestibolare: una pressione digitale applicata sui due piatti corticali durante le procedure di fresaggio aiuta a stabilizzare questo piatto. Gli autori consigliano di controllare periodicamente che la fresa sia orientata in modo corretto, rivolgendo particolare attenzione alla sua angolazione vestibolo-linguale. Occorre inoltre considerare il rischio che gli impianti si spostino in una posizione troppo vestibolare, in quanto il piatto corticale palatale è fisso e rigido, mentre quello vestibolare mobile.

Ogni aumento del diametro delle frese spinge ulteriormente l'impianto in direzione vestibolare, in quanto la fresa tenderà generalmente a rimbalzare sul piatto palatale piuttosto che tagliarlo; al fine di prevenire una posizione degli impianti troppo vestibolarizzata si possono praticare, mediante la fresa di Kirschner, delle scanalature sul piatto palatale (una per ciascun sito implantare) che costituiranno anche degli utili punti di riferimento per la posizione mesio-distale degli impianti. Queste scanalature permettono inoltre di ridurre le vibrazioni della fresa sul piatto vestibolare durante l'espansione dei siti di osteotomia, che potranno, in questo modo, essere preparati fino a raggiungere la loro ampiezza massima. In seguito gli impianti verranno trasferiti nei loro rispettivi siti di osteotomia.

Gli autori ritengono che si possono usare sia impianti cilindrici che filettati, a condizione che siano soddisfatti i seguenti requisiti primari:

- Gli impianti devono essere saldamente stabilizzati una volta raggiunta la loro collocazione definitiva (stabilità primaria)
- Gli impianti devono essere ben allineati.

Se uno di questi criteri non è stato soddisfatto fino a questo punto della procedura chirurgica gli autori raccomandano che il solco inter-corticale venga innestato e che il sito venga chiuso, rimandando il posizionamento di impianti ad una fase successiva. Una volta

che gli impianti sono stati allineati e fissati i piatti ossei vestibolare e palatale vengono compressi, in modo deciso ma con cautela, con le superfici degli impianti. In molti casi i piatti saranno ragionevolmente stabili e non saranno necessarie ulteriori sforzi.

Un piatto instabile è soggetto a sequestro: pertanto nei casi in cui la sua stabilità sia considerata a rischio gli autori consigliano di eseguire una legatura. Durante la legatura del piatto è importante che il foro per il filo sia praticato in una posizione sufficientemente apicale, affinché la sommità della cresta venga solidarizzata ad osso stabile.

Per praticare i fori si possono adoperare frese Kirschner o frese a spirale piccola. Un filo da legatura molto sottile (vengono utilizzati fili ortodontici da 0,025 mm) viene fatta passare attraverso i fori.

Mentre il filo da legatura viene stretto è saggio mantenere una pressione digitale costante sui piatti corticali; se il chirurgo confida unicamente nella torsione del filo per ottenere la compressione dei piatti, la torsione è probabilmente destinata a spezzare il filo. Il filo viene infine fermato il suo terminale ritorto verso l'interno del solco, così da non sollecitare i tessuti molli durante la guarigione.

Il DFDBA (da 300 cinquecento micrometri) viene ricostituito con il sangue del paziente. Alla miscela osso-sangue può essere raggiunto qualsiasi frammento osseo raccolto durante le procedure di fresaggio, mentre non è mai stata aggiunta la tetraciclina. In precedenti esperienze, nelle quali si è tentato di usare osso ricostituito con soluzione salina e tetraciclina, i risultati postoperatori non sono stati felici. L'innesto osseo ricostituito con Heme viene delicatamente compresso all'interno dello spazio inter-corticale con l'ausilio di un condensatore di amalgama. Si deve compiere ogni sforzo per riempire tutte le lacune presenti tra gli impianti, ma l'osso non deve mai essere condensato fino al punto in cui comincia a perdere il suo colore rosso a causa di un'eccessiva fuoriuscita di sangue dalla miscela; la procedura può essere considerata simile a quella di condensazione dell'amalgama. La miscela osso-sangue viene compressa anche all'interno delle incisioni verticali situate all'estremità del solco longitudinale.

A rivestire un'importanza essenziale nel successo della procedura è la chiusura primaria del sito chirurgico; è necessario tenere una chiusura dei lembi precisa e priva di tensioni. Può essere talvolta utile offrire sostegno alla sutura dei lembi gengivali con l'innesto di tessuto connettivo posizionato al di sotto dei lembi, ma importante prevenire una penetrazione del connettivo all'interno della miscela osso sangue.

In tutti i casi occorre allentare la tensione sui lembi prima della loro chiusura: a tale scopo il metodo più efficace è rappresentato da una plastica di Rherman che consiste in

un'incisione del periostio orientata parallelamente al fronte di avanzamento del lembo. Il sottostante tessuto connettivo viene esposto in ogni punto in cui periostio è stato inciso. Questo tessuto connettivo costituisce una fonte di fibroblasti. Un'infiltrazione di fibroblasti all'interno del materiale da innesto può condurre alla formazione di tessuto connettivo al posto di tessuto osseo per questo motivo importante mantenere un completo rivestimento di periostio al di sopra del solco longitudinale per tutta la sua estensione.

Dal momento che l'incisione periostale apre la strada ai fibroblasti verso la mistura sangue-osso, il materiale da innesto osseo viene compresso al di sotto del lembo vestibolare ed una quantità abbondante di osso è posizionata sul solco longitudinale sulle incisioni di rilascio verticali, con la speranza di ritardare l'infiltrazione dei fibroblasti nel solco. Durante la sutura dei lembi, i punti vengono dati prima sull'incisione principale successivamente sulle incisioni verticali di rilascio.

Per avvicinare tra loro i margini della ferita si utilizza una sutura verticale a materasso al centro dell'incisione gengivale principale; successivamente si praticano suture semplici interrotte per le incisioni verticali e per le restanti porzioni dell'incisione crestale. Il sito chirurgico deve essere adeguatamente protetto per evitare qualsiasi pressione masticatoria sulla cresta: è pertanto controindicato qualunque tipo di protesi rimovibile che venga scaricato sulla cresta alveolare. In caso di difficoltà nell'ottenere una completa chiusura dei lembi, possono essere posizionate membrane con effetto barriera, anche se gli autori dichiarano di aver ottenuto una migliore chiusura del lembo mediante innesti di tessuto connettivo al posto delle membrane

Con una buona chiusura del lembo ed un'adeguata protezione dell'incisione di osteotomia crestale, può essere osservata una buona guarigione entro quattro settimane. È consigliata la periodica acquisizione di radiografie per avere la conferma di una progressiva guarigione dell'osso. Sia nelle arcate mascellari sia in quelle mandibolare gli autori raccomandano che la prima esposizione dell'impianto avvenga dopo sei mesi.

Occasionalmente i fili da legatura possono richiedere di essere rimossi in una data precedente, nel caso in cui inizino a sporgere attraverso i tessuti. Spesso la rigenerazione ossea all'interno del solco di osteotomia orizzontale è così esuberante che non sono in grado di ricoprire la testa dell'impianto: in questi casi può essere usato uno scalpello tagliente Ochsenshein per rimuovere l'osso in eccesso. Dopo l'esposizione degli impianti vengono posizionate le viti di guarigione; i lembi vengono suturati nelle adiacenze delle viti di guarigione per fornire un'area di tessuto caratterizzato intorno alle teste di impianti.

RISULTATI RADIOGRAFICI

Attraverso una comparazione di radiografie pre e postoperatorie è stata dimostrata la possibilità di ricostruire l'osso con la procedura di separazione segmentale della cresta. Gli autori affermano che i risultati ottenuti nel singolo caso clinico presentato in questo studio sono rappresentativi dei risultati generalmente riscontrati nei casi trattati nel corso della loro attività privata e universitaria.

I fattori che possono condurre a risultati meno favorevoli sono in gran parte sovrapponibili a quelli descritti per gli innesti onlay e sono i seguenti:

- Infezione
- Assenza di stabilità primaria dell'impianto
- Deiscenza dei margini di sutura
- La perdita del materiale da innesto

Gli autori non riferiscono di casi in cui si sia verificato un sequestro del piatto corticale, ma suggeriscono la massima attenzione nell'assicurare la stabilità del segmento osseo. In un certo numero di casi il posizionamento degli impianti è stato ritardato: su questa variazione della procedura gli autori hanno annunciato la presentazione di un rapporto di follow-up, ad oggi non ancora pubblicato. Nel complesso gli autori raccomandano fortemente che qualsiasi manovra chirurgica eseguita nell'ambito di queste procedure sia compatibile con il protocollo generale di posizionamento degli impianti; inoltre raccomandano che questa procedura di espansione della cresta alveolare rimanga confinata singoli denti o a segmenti di estensione limitata.

RISULTATI

L'espansione crestale segmentale (SRSP) rappresenta un altro metodo per l'aumento di volume orizzontale delle creste edentule. Questa tecnica può essere utilizzata con o senza inserimento contemporaneo di impianti. Permette inoltre di facilitare l'inserimento di impianti in aree che altrimenti non avrebbero potuto ricevere l'inserimento implantare. L'utilizzo di DFDBA in questa tecnica rappresenta la differenza rispetto alla tecnica descritta da Simion e Scipioni.

Poiché l'innesto osseo nella SRSP si svolge all'interno della cripta ossea creata chirurgicamente, il potenziale per la rigenerazione ossea è molto significativo. Nel creare questo solco osseo, è estremamente importante incapsulare il materiale osseo innestato all'interno dei piatti ossei sovrapposti da periostio. L'esclusione dei fibroblasti dal sito chirurgico garantisce la rigenerazione ossea. Le future ricerche possono essere dirette in una migliore gestione del lembo chirurgico e della manipolazione ossea che possono migliorare i risultati. Questo protocollo chirurgico può essere indirizzato è utilizzato in altre aree dove la ricostruzione ossea è necessaria.

I risultati di questa procedura chirurgica hanno un follow-up di cinque anni (includendo da 400 a 500 casi dal 1995). Un punto importante è la tendenza ad una precoce riassorbimento della cresta ossea intorno a quegli impianti che sono stati posizionati a livello della cresta. Benché questo potrebbe essere un fenomeno associato con la nuova ricostruzione ossea, gli autori credono che esso sia simile alla perdita ossea vista in altri lavori dove viene riportato un minor riassorbimento osseo durante il primo anno.

Questo riassorbimento spiega i risultati estetici dei pazienti poiché questa perdita di osso interprossimale riflette la parziale assenza della papilla, che può creare una sfida per ottenere il massimo dell'estetica. Inoltre nel primo anno si ha una perdita ossea di meno di 0,2 mm, tale perdita ossea è considerata in armonia con il successo implantare. Però si è notata una recessione gengivale e una perdita della papilla. Gli autori credono che questa perdita della perfetta architettura gengivale sia dovuta alla relazione risultante tra la cresta dell'osso interprossimale e la morfologia dei tessuti molli. L'esperienza degli autori nel ricreare mantenere la papilla interprossimale riflette che la perdita dell'osso interprossimale determina la conseguente mancanza di papilla.

Sono stati utilizzati diversi disegni implantari e conseguenzialmente sono stati notati diversi risultati del mantenimento della papilla interdentale. Ad esempio quando sono stati utilizzati degli impianti 1 stage lisci, gli autori hanno notato un minor riassorbimento osseo quando la testa dell'impianto è stata posizionata da uno a 2 mm sovraossea a livello la cresta. Questi risultati sono simili a quelli visti da Hermann *et al.* Anche utilizzando impianti 1-stage lisci il riassorbimento avverrà se la parte lucida del collo implantare è sommersa al di sotto della cresta ossea, in accordo con Hermann *et al.*

Le ricostruzioni ossee con DFDBA con il sangue del paziente hanno portato risultati generalmente buoni, in certi casi sembra più conveniente effettuare la ricostruzione con DFDBA con soluzione salina e tetracicline. Le aree innestate risultanti sono clinicamente inferiori rispetto ai risultati previsti dagli autori, e si hanno notato la differenza

nell'efficacia del DFDBA come materiale osseo da innesto rispetto ai risultati ottenuti da Becker sempre utilizzando DFDBA come materiale osseo da innesto. L'esperienza degli autori nella ricostruzione con DFDBA e plasma piastrinico si è dimostrato meno favorevole. Non se ne capiscono le cause, forse per la capacità dell'operatore oppure per una mancanza di materiale. Gli autori pensano che la ritenzione del sangue coagulato all'interno della massa di materiale osseo innestato aumenti i loro risultati benché molti studi vengano effettuate su questo argomento.

5- LA TECNICA DELLO SPLIT CREST NELLA MANDIBOLA POSTERIORE

L'edentulia a livello della regione mandibolare posteriore esita nella formazione di creste ossee sottili e acute; di conseguenza eseguire la chirurgia implantare in questa regione comporta molti rischi:

- Perforazione della corticale linguale; l'inserzione del muscolo miloioideo può mascherare la depressione concava situata al di sotto della linea miloioidea.
- Limitazioni nella lunghezza dell'impianto; la presenza del fascio vascolonervoso alveolare inferiore altera di molto la nostra libertà chirurgica. L'impianto deve terminare 2 mm al di sopra della parte superiore del canale alveolare inferiore per prevenire parestesie del labbro inferiore.

Basa *et al.* hanno pubblicato uno studio nel quale si valutava l'efficacia dell'espansione orizzontale della cresta alveolare atrofica nella regione mandibolare posteriore a fini implantari.

PAZIENTI

Sono stati selezionati 30 pazienti (21 donne con un'età media di 48 anni e nove uomini con un'età media di 46 anni) con creste alveolari sottili nella regione mandibolare posteriore.

Criteri di inclusione:

- Profondità del fascio vascolo-nervoso inferiore sufficiente a consentire positivamente di impianti.
- Da 3 a 4 mm di spessore della cresta alveolare posteriore.
- Segni di riassorbimento della corticale vestibolare, in particolare una parete vestibolare concava diagnosticata nel corso di indagini preoperatorie.

Sono stati usati 60 impianti Frialt plasma-spray affusolati in titanio (Friadent, Germany) e 65 impianti Camlog (Altatec biotechnologies, Germany) per un totale di 125 impianti di diametri compresi tra 4,3 e 5,5 mm con lunghezza di 8,11 e 13 mm.

Il PRP è stato preparato prima dell'utilizzo della fase chirurgica.

Il set di preparazione del PRP consisteva in:

- Heraeus Labofuge 300 (SPX Corporation/Kendro Laboratori Products, Asheville, NC)
- Un miscelatore Vortex(WWR International, West Chester, PA)
- Un kit PRP
- Materiale per produrre sangue citrato.

TECNICA CHIRURGICA

Prima di eseguire la procedura chirurgica, i pazienti sono stati sedati somministrando midazolam per via endovenosa e 2 ml di artocaina hydrochloride per l'anestesia mandibolare.

È stata praticata un'incisione vestibolare lunga cresta alveolare posteriore edentula. Per un'esposizione ottimale sono state praticate incisioni verticali di rilascio su entrambi i lati ed il periostio è stato scollato per via smussa sia sul lato buccale che su quello linguale. Durante l'incisione verticale si è avuto cura di evitare danni a carico del nervo mentoniero. Con un disco diamantato flessibile è stata eseguita l'osteotomia orizzontale lungo la cresta sottile, sotto una copiosa irrigazione di soluzione salina. Il taglio orizzontale è stato approfondito di circa 2-3 mm nell'osso crestale corticale.

In seguito l'incisione di osteotomia corticale inferiore è stata delineata lungo la corticale esterna vestibolare a 3 mm di profondità. I margini delle osteotomie corticali orizzontali superiori ed inferiori sono stati congiunti per mezzo di incisioni ossee verticali eseguite sui

lati mesiali e distali della finestra ossea osteotomizzata, al fine di ottenere la completa mobilizzazione.

Di fatto si crea una finestra ossea a livello della corticale vestibolare. Dopo aver realizzato l'incisione della corticale esterna sono stati posizionati di impianti nei 3-4 mm di osso spongioso disponibile, sufficiente a garantire una stabilizzazione primaria. Gli impianti sono stati posizionati sotto irrigazione con soluzione salina e si ha avuto cura di evitare una penetrazione del piatto corticale sublinguale.

L'osso corticale vestibolare è stato adattato lungo le superfici laterali dell'impianti raggiungendo una posizione più esterna rispetto a quella precedente, ed è stato fissato con una vite da osso corticale che si è estesa dalla corticale vestibolare al piatto linguale negli spazi tra gli impianti. In 22 pazienti le viti da osso corticale sono state inserite unilateralmente, nei restanti otto pazienti bilateralmente.

Ciascuna area di distrazione ha ricevuto da due a quattro impianti ed una vite da osso corticale. Il PRP, preparato a partire dal sangue autologo, è stato aggiunto ad un vassoio contenente Cerasorb. La miscela è stata lasciata a riposo per i 10 minuti richiesti nella formazione del gel di fibrina.

Gli impianti sono stati quindi ricoperti con la miscela che ha completamente riempito anche lo spazio residuo creatosi dopo il riposizionamento della finestra ossea. I lembi sono stati suturati con fili riassorbibili 4/0 in polietilene. Tutti i pazienti hanno ricevuto antibiotici ed analgesici non steroidei nel periodo postoperatorio. Per le due settimane postoperatorio sono state prescritte dieta soffice ed un'appropriata igiene orale con sciacqui di clorexidina 0,2%. Dopo l'accertamento della sua integrazione è stata condotta la seconda fase chirurgica, consistente nella rimozione delle viti di guarigione e nel posizionamento delle cover screws.

CLINICA

Tutti i pazienti sono stati richiamati per valutazioni cliniche e radiografiche a 3 e 4 mesi.

L'esame clinico includeva:

- Valutazione della stabilità dell'impianto mediante percussione manuale e Periotest.
- Una valutazione di eventuali disestesie del labbro e del mento per mezzo di una delicata percussione del labbro inferiore del mento con un batuffolo di cotone pizzicando con le pinze.

La seconda fase chirurgica e di caricamento degli impianti sono cominciati se supportati dai risultati del periotest, dagli esami di tomografia computerizzata e dall'ossificazione della linea di osteotomia al terzo quarto mese.

RISULTATI

Gli autori hanno valutato i risultati postoperatori delle loro procedure di espansione orizzontale della cresta alveolare con l'ausilio di radiografie panoramiche, radiografie periapicali e scansioni di tomografia computerizzata. Nessuno dei pazienti ha lamentato una parestesia del labbro. Tutti gli impianti si sono posti integrati e nella totalità dei casi si è proceduto alla seconda fase chirurgica dopo 3-4 mesi. L'ossificazione delle linee di osteotomia era evidente e poteva essere osservata sotto forma di siti con radiopacità aumentata su scansioni CT acquisite approssimativamente quattro mesi dopo la prima fase chirurgica. Dopo la rimozione delle viti di guarigione, la mobilità degli impianti è stata valutata con il Periotest.

Il valore medio è stato -4 (tre da -7 + 6), cinque impianti avevano un valore pari a due il PTV medio per gli impianti Frialt era -3+ -0,5; il PTV medio per gli impianti Camlog era -3,2+ -0,7. Le medie di PTV, le scansioni TC e gli indici di salute parodontale sono stati parametri clinici adottati per stabilire la possibilità di un caricamento precoce degli impianti (tre o quattro mesi dopo il loro posizionamento al posto dei nove mesi solitamente raccomandati per questa regione della mandibola). 120 impianti in 28 pazienti sono stati caricati quattro mesi dopo il posizionamento. Gli impianti non sono stati caricati prima che terminassero i sei mesi di guarigione.

6- IMPIANTI ITI TE NELLO SPLIT CREST

L'obiettivo principale di uno studio pubblicato da Ferrigno e Laureti nel 2005 era quello di sottolineare vantaggi chirurgici mostrati dai nuovi impianti ITI TE rispetto agli impianti ITI standard solid-crew, posizionati in associazione con la tecnica dello split crest.

PAZIENTI

In questo studio prospettivo e multicentrico, condotto tra marzo e ottobre del 2003, un totale di 40 pazienti (18 maschi 22 femmine) di età compresa tra i 25 e 64 anni (media 47,1

anni) sono stati arruolati trattati alternativamente con impianti ITI standard solid-screw (S 4,1) e con impianti ITI TE, configurazione del diametro 3.3/4.8 (TE 3.3/4.8). Gli impianti sono stati posizionati in associazione con la tecnica split crest, per supportare protesi parziali fisse nei mascellari superiori.

Sono stati inclusi in questo studio sono i pazienti con creste mascellari sottili con creste di ampiezza variabile da 3 a 5 mm, di altezza corono-apicale pari ad almeno 10 mm e piatti corticali separati dall'interposizione dello spessore minimo di ossa trabecolare. Un totale di 40 impianti ITI standard solid-screw sono stati inseriti in 20 pazienti mentre 42 impianti ITI TE sono stati inseriti in 20 pazienti.

È stato valutato lo status medico dei pazienti per venire a conoscenza di eventuali malattie e terapie correnti o pregresse: nello studio sono stati inclusi solo pazienti in stato di salute.

Sono stati esclusi quei pazienti che avevano almeno una delle seguenti caratteristiche:

- scarsa igiene orale
- bruxismo
- forti fumatori, più di cinque sigarette al giorno
- pazienti che hanno subito radioterapia nella regione del cranio del collo per tumori maligni
- pazienti sottoposti a chemioterapia antitumorale

FASE PRE-OPERATORIA

Le OPT hanno fornito le basi dell'indagine primaria. La fase preparatoria includeva, in ciascun caso, una valutazione dell'ampiezza vestibolo-palatale delle creste alveolari edentule mediante scansione di tomografia computerizzata, cerature diagnostiche e dime chirurgiche.

Le scansioni di TC sono state usate come indagine di prima scelta, in virtù della completezza dei dati diagnostici che queste sono in grado di fornire:

- L'ampiezza di ogni sito implantare può essere accuratamente misurata sulla scansione trasversale
- Si possono valutare lo spessore e la densità dei piatti ossei corticali e dell'interposto osso trabecolare

- Può essere studiata l'angolazione della cresta (Ferrigno e coll 1994)

TECNICA CHIRURGICA

L'anestesia locale è stata ottenuta per infiltrazione di carbocaina al 2% contenente adrenalina 1:100.000. Incisione del tessuto molle approssimativamente 5 mm palatale rispetto alla sommità della cresta ed estesa per almeno 6 mm mesialmente e distalmente all'area in cui è stata programmata la frattura.

Si effettua un lembo a spessore parziale. Sono state eseguite un'incisione di rilascio anteriore ed una posteriore, dopo di che è stato sollevato un lembo muco periostale vestibolare, esponendo la cresta alveolare fino a circa 5 mm apicalmente dalla corticale vestibolare. È stata eseguita un'incisione del periostio per ottenere una dissezione spessore parziale del lembo.

Gli autori consigliano di effettuare un lembo spessore parziale per i seguenti motivi:

- minimizzare l'interruzione del rapporto ematico all'osso corticale da dislocare
- ridurre il rischio in caso di frattura dell'estremità della parete vestibolare
- permettere al lembo di essere posizionato in una chiusura ottimale della ferita dopo aver completato l'espansione

L'incisione dell'osso è stata eseguita in cresta, inizialmente mediante una fresa rotonda diamantata con diametro di 0,8 mm ed irrigazione abbondante, per marcare una linea punteggiata. Successivamente sono state completate l'incisione dell'osso crestale e le incisioni anteriori e posteriori di rilascio con un bone cutter al carburo di tungsteno, fino ad ottenere un'osteotomia di forma trapezoidale.

Talvolta, a causa di eccessivi spessori e densità dell'osso da sottoporre all'espansione, l'incisione di osteotomia è stata eseguita con una lama Beaver n 64. Gli strumenti usati per la tecnica split crest consistevano in una serie di osteotomi six flat (GEAS Implantology and Oral Surgery, Udine, Italy) con punte lineari acute. Il primo osteotomo è stato introdotto nella cresta per circa 10 mm ed allineato ai piatti vestibolare e palatale e ai denti adiacenti, per definire la direzione dell'osteotomia programmata. Dopo aver gentilmente separati i margini della cresta ossea con il primo osteotomo, il secondo è stato delicatamente

approfondita della cresta per separare progressivamente i piatti corticali, aumentando la profondità è l'ampiezza dell'osteotomia.

Per ridurre il rischio di fratture sono state osservate due importanti regole:

- l'osteotomo è stato inserito esercitando un attento controllo dalla forza applicata sul martello chirurgico durante l'espansione
- utilizzo di una specifica sequenza di strumenti di osteotomia, per assicurarsi che l'espansione della cresta avvenisse attraverso incrementi graduali

Una volta separati i piatti corticali, è stato preparato il sito implantare in un modo tale da ottenere una rigida stabilità primaria, fondamentale per il successo alla procedura. La stabilità primaria è stata ottenuta con una precisa preparazione della porzione apicale del sito implantare, in cui la distrazione ossea non è stata effettuata.

Impianti TE 3.3/4.8

L'espansione iniziale della cresta ottenuta con gli osteotomi è stata limitata a circa 3,5 mm di ampiezza vestibolo-linguale.

Delle tre configurazioni disponibili per gli impianti ITI TE (diametri di 3,3 e 4,8 mm, 4,1 e 4,8 mm e 4,8 e 6,5 mm) è stata preferita quella con diametro di 3,3 e 4,8 mm. Durante la preparazione del sito implantare sono state usate solo frese standard con diametro di 2,2 e 2,8 mm; il profilo dell'ultima fresa TE, generalmente indicato per la preparazione finale dei siti implantari destinati ad accogliere la porzione conica degli impianti ITI TE, nel corso di questa procedura non è stato mai utilizzato.

La porzione conica dell'impianto, nel raggiungere la sua posizione finale, ha delicatamente completato la dislocazione della corticale ossea vestibolare dell'entità necessaria a ricevere il diametro coronale dell'impianto. Spesso gli impianti sono stati approfonditi nell'osteotomia fino a portarli a livello della cresta ossea.

Impianti S 4.1

L'espansione iniziale della cresta è stata incrementata di circa 5 mm per consentire la preparazione del sito implantare utilizzando l'intera sequenza di frese ITI standard, con diametro di 2,2, 2,8 e 3,5 mm.

Durante il suo posizionamento il corpo dell'impianto non deve venire a contatto con la porzione coronale del piatto corticale vestibolare a causa della sua forma cilindrica; in questo modo l'impianto non svolge una funzione attiva durante l'espansione della cresta. Anche qui come prima di impianti sono stati posizionati nell'osteotomia fino a portarli a livello della cresta ossea, per limitare l'ammontare del riassorbimento osseo fisiologico sono stati usati impianti Estetic plus (Straumann, Switzerland). (Buser e Von Arx 2000). La stabilità primaria è stata ottenuta nella totalità dei casi. Per riempire gli spazi adiacenti agli impianti sono state usate schegge di osso autogeno raccolte durante la procedura di trattato dell'osso, associandole addosso di origine bovina (Bio-Oss, Geistlich Pharma AG, Switzerland).

Per prevenire una penetrazione della mucosa nel sito chirurgico e per promuovere la rigenerazione ossea è stata sempre posizionato una membrana riassorbibile (Bio-Gide, Geistlich). Tutti gli impianti sono stati lasciati integrarsi con un approccio sommerso; la chiusura primaria della ferita chirurgica è stata ottenuta con strutture interrotte in e-PTFE.

TRATTAMENTO POST-OPERATORIO E GUARIGIONE

Dopo la chirurgia, tutti i pazienti hanno ricevuto antibiotici per via orale per 5-8 giorni, analgesici non steroidei per 3-5 giorni ed istruzioni dettagliate sull'igiene orale, sciacqui con clorexidina 0,2% per due settimane. Le suture sono state rimosse da otto a 15 giorni dopo la chirurgia. Per tutti gli impianti inseriti nel mascellare in associazione con la tecnica split crest, il tempo di attesa prima di procedere alla fase protesica è stato di tre mesi, in modo da permettere un adeguato tempo di osteointegrazione.

VALUTAZIONI CLINICHE E RADIOGRAFICHE

Le visite di follow-up sono state programmate due settimane, 1, 3,6, 12 e 24 mesi durante i primi due anni postoperatori. Nel periodo successivo si sono effettuati controlli annuali. Ad ogni richiamo annuale sono state programmate valutazioni cliniche e radiografiche per controllare:

- Le condizioni dei tessuti molli perimplantari

- mPI. È l'indice di placca modificato. Viene calcolato sulle superfici mesiali, distali, buccali e palatali degli impianti. Per ciascun impianto, i valori dell'indice di placca modificato sono stati calcolati in base alla media dei quattro valori ottenuti. Ovvero:
 - 0 = nessuna placca rilevata.
 - 1 = placca rilevabile solo attraverso il passaggio di una sonda lungo la superficie marginale liscia dell'impianto.
 - 2 = placca visibile ad occhio nudo.
 - 3 = abbondanza di materiale molle.
- mBI. Indice modificato di sanguinamento, viene calcolato sulle stesse superfici dell'mPI. Per ciascun impianto il valore dell'indice modificato di sanguinamento è stato calcolato in base alla media dei quattro valori ottenuti:
 - 0 = nessun sanguinamento quando una sonda parodontale viene passata lungo il margine gengivale adiacente l'impianto.
 - 1 = punti isolati di sanguinamento visibile.
 - 2 = il sangue forma una linea rossa confluyente sul margine gengivale.
 - 3 = sanguinamento marcato profuso.
- PD = profondità di sondaggio, misurata al millimetro più vicino con una sonda parodontale Hu-Friedly PGF-GSF sulle stesse superfici degli indici precedenti. Per ciascun impianto, il valore di PD è stato calcolato in base alla media dei quattro valori ottenuti.
- DIM = Distanza tra spalla dell'impianto e mucosa marginale. Misurata al millimetro più vicino. In presenza di una spalla su gengivale la misurazione è stata registrata con un valore di segno negativo. o AL = livello di attacco. Viene calcolato per ogni sito sommando PD e DIM.
- KM = spessore della mucosa caratterizzata. Misurato nel millimetro mesiofaciale degli impianti. o Suppurazione, per valutare la presenza o assenza di suppurazione
- La perdita di osso marginale

RADIOGRAFIA

La prima valutazione radiografica è stata effettuata al termine del periodo di osteointegrazione. La seconda è stata programmata sei mesi dopo la fine della riabilitazione protesica (che solitamente coincideva con la prima valutazione annuale degli impianti) e in seguito annualmente.

Gli esami radiografici sono stati effettuati usando radiografie periapicali acquisite con centratori di Rinn X-ray usando la tecnica del parallelismo con cono lungo. Le radiografie sono state analizzate per evidenziare radi trasparenze continue periimplantari e per la localizzazione del livello del margine osso alveolare intorno agli impianti. Le misurazioni sono state effettuate su siti implantari mesiali e distali per mezzo di un regolo millimetrato trasparente. Si è valutata la distanza tra spalla dell'impianto ed il primo contatto osseo visibile e la distanza tra il contatto osso-impianto più coronale sulla radiografia e l'apice dell'impianto.

Le misurazioni sono state registrate nel mezzo millimetro più vicino. Per correggere la distorsione dimensionale, l'apparente dimensione dell'impianto è stata misurata sulla radiografia e comparata con la reale lunghezza dell'impianto.

Per valutare l'osteointegrazione degli impianti sono stati adottati tradizionali criteri di successo implantare. Per ottenere almeno sei mesi di indagine, partire dal posizionamento dell'impianto per tutti gli 82 impianti posizionati, l'analisi dei dati è stata effettuata sul finire del maggio 2004. Se un paziente non poteva essere seguito in controlli consecutivi, i corrispondenti impianti sono stati classificati come impianti persi. La percentuale di successo è stata calcolata con un programma di statistica.

RISULTATI

Durante le fasi di distrazione ossea e di posizionamento degli impianti, in tutti i pazienti trattati con impianti ITI TE 3,3 e 4,8 è stata evitata la frattura dei piatti corticali vestibolare e palatale; non si sono mai verificate deiscenze o perforazione vestibolari, palatali o apicali. La guarigione post-operatorio è avvenuta senza complicanze in tutti i pazienti. Durante la preparazione dei siti implantari per impianti S 4.1, in un solo paziente è avvenuta la frattura del piatto vestibolare. I due impianti programmati per questo sito sono stati inseriti 2 mm più apicalmente, raggiungendo una buona stabilità primaria. Il piatto corticale vestibolare è stato rimosso e ridotto in piccoli frammenti che sono stati aggiunti alle schegge di osso autogeno raccolte durante la fase di fresaggio e mescolate con l'osso di origine bovina (Bio-Oss).

Questa combinazione di materiale da innesto e particelle autogene di osso è stata usata per coprire la superficie esposta degli impianti, una membrana riassorbibile è stata posizionata per promuovere la rigenerazione ossea. Sfortunatamente, questi due impianti non hanno ottenuto l'osteointegrazione ed è stato necessario rimuoverli dopo un periodo di guarigione di quattro mesi.

Questi due fallimenti rappresentano il 5% di 40 impianti standard solid-screw posizionati in questo studio. Durante la fase di inserimento di quattro impianti S 4.1, si sono verificate a livello della cresta piccole fratture che si stendevano oltre 3-4 mm.

Queste fratture che coinvolgevano la parte coronale del piatto vestibolare di tre pazienti sono state trattate senza rimuovere frammenti fratturati, ma coprendoli con schegge di osso autogeno e membrana riassorbibili. Il decorso post operatorio di questi tre pazienti è avvenuto senza complicanze e alla fine del periodo di guarigione di impianti sono stati considerati idonei per la riabilitazione protesica.

FOLLOW-UP

Il periodo di follow-up è variato da 6 a 24 mesi, con una media di 16 mesi, calcolata dal giorno del potenziamento degli impianti. Il periodo di osservazione a partire dal caricamento degli impianti è variato da tre a 21 mesi, con un tempo medio di osservazione di 12 mesi. Durante i primi 18 mesi di questo studio prospettivo, basato su esami clinici radiografici, tutti 42 impianti ITI TE 3.3/4.8 hanno soddisfatto in pieno i criteri di successo previsti sono stati classificati come “successful implants”.

Percentuale di successo del 100%. Utilizzando i criteri di successo implantare menzionati in precedenza, la percentuale di successo degli impianti è stata del 95%, due fallimenti su 42 impianti.

7- STAGED RIDGE SPLITTING TECHNIQUE (S.R.S.T.)

Nella mandibola il rischio di frattura del segmento di osteotomia è più elevato rispetto al mascellare superiore, a causa del ridotto spessore della corticale mandibolare. In questa regione, l'espansione della cresta alveolare mediante le tecniche di distrazione orizzontale deve essere combinata con le incisioni ossee verticali addizionali. La frattura a legno verde dei segmenti corticali durante l'allargamento della cresta non è stata fino ad oggi adeguatamente controllata. Per questo motivo Einslidis *et al* (2006) hanno elaborato una

tecnica di divisione della cresta mediante un approccio a stadi, al fine di ridurre il rischio di fratture durante le procedure di osteotomia senza causare significativi ritardi del trattamento.

PAZIENTI

In questo studio sono stati inclusi cinque pazienti (due uomini e tre donne, di età compresa tra 18 e 59 anni, età media di 42,1 anni) che presentavano complessivamente sei aree di edentulia.

Criteri di inclusione:

- cresta di dimensioni vestibolo-linguali inadeguate per permettere il posizionamento stabile di impianti dentali. (Ovvero creste di dimensione orizzontale minore a 5 mm)
- almeno 7 mm di altezza ossea al di sopra del canale mandibolare
- almeno 1 mm di osso trabecolare a separare i piatti corticale vestibolare e linguale nell'area di edentulia

Queste informazioni sono state ottenute mediante radiografie panoramiche e tomografie computerizzate.

TECNICA CHIRURGICA

E' divisa in tre fasi:

1. Prima fase; Corticotomia
 - a. La prima operazione consiste in una semplice corticotomia sulla superficie vestibolare del segmento edentulo, eseguita sotto anestesia locale.
 - b. Successivamente si eseguono le incisioni crestali ed intracrevicolari intorno alle facce vestibolari dei denti adiacenti.
 - c. Un lembo mucoso periosteo è stato sollevato per esporre la corticale vestibolare della mandibola.
 - d. Ci si è curati di lasciare il periostio aderente la superficie ossea.

- e. Il dispositivo di piezochirurgia (Mectron Piezosurgery, Marasco, Italia) è stato impostato sul livello C (il livello di potenza usato per l'osso di tipo uno e due) ed è stato adoperato per tracciare una linea di corticotomia sulla cresta alveolare.
 - f. Sulle estremità mesiali e distali della corticotomia crestale sono stati eseguiti tagli verticali lungo la corticale vestibolare, la lunghezza delle corticotomie distali è stata determinata caso per caso.
 - g. Le estremità apicali delle incisioni verticali sono state infine congiunte da una corticotomia orizzontale.
 - h. Tutte le osteotomie erano profonde da 3 a 4 mm, per cui la dissezione ha riguardato quasi esclusivamente l'osso corticale, mentre l'osso trabecolare non è stato coinvolto in modo significativo.
 - i. Il lembo mucoperiostale è stata riposizionato e fissato con suture non riassorbibili 4-0 0 5-0.
 - j. Analgesici non steroidei, dieta soffice e di generale con sciacqui di clorexidina 0,2% hanno costituito protocollo standard post operatorio per tutti i pazienti
 - k. Rimozione delle suture dopo 10 giorni
2. Seconda fase; separazione della cresta per il posizionamento degli impianti.
- a. La seconda fase includeva la distrazione e la lateralizzazione del segmento osseo buccale peduncolato ed è stata condotta 40 giorni dopo il primo intervento chirurgico.
 - b. Sono state eseguite le incisioni crestali ed intracrevicolari intorno alla faccia linguale dei denti adiacenti, per esporre l'area dell'osteotomia crestale per sollevare un lembo tutto spessore.
 - c. Un microscalpello è stato utilizzato come cuneo per separare i piatti corticali l'uno dall'altro, lasciando il periostio aderente al piatto corticale vestibolare.
 - d. Dopo la frattura a legno verde alla base del segmento corticale è stata eseguita una graduale lateralizzazione del segmento buccale con una serie di sottili osteotomi, fino ad ottenere una distanza tra i piatti corticali compreso tra 3 e 5 mm.
 - e. I siti implantari sono stati preparati secondo la procedura convenzionale, ma senza danneggiare l'osso crestale.

- f. Sono stati posizionati gli impianti nelle sedi prestabilite.
 - g. Gli spazi tra gli impianti nei piatti corticali sono stati riempiti con una miscela di sangue venoso e granuli di idrossiapatite porosa ed è stata eseguita una sutura dei lembi priva di tensione con fili non riassorbibili 4-0 e 5-0. Dopo l'intervento i pazienti hanno ricevuto analgesici non steroidei, antibiotici (Amoxicillina 500 mg per via orale tre volte al giorno per cinque giorni) una dieta soffice e sciacqui di clorexidina 0,2%
 - h. Suture rimosse dopo 10 giorni.
 - i. Per un periodo di quattro settimane successive da chirurgia non è stata applicata nessuna protesi, per prevenire irritazione del sito operato.
 - j. Il monitoraggio clinico è stato condotto dopo la prima alla seconda fase chirurgica e ad 1, 3 e 6 mesi nel periodo post-chirurgico, con esame clinico della guarigione di tessuti basato sulla presenza di tutti i segni dell'infiammazione. Sono stati eseguiti esami OPT immediatamente dopo ciascun intervento chirurgico e, dopo sei mesi, prima dell'esposizione degli impianti
3. Terza fase; caricamento protesico degli impianti.
- a. Gli impianti sommersi sono stati lasciati guarire per sei mesi prima della loro esposizione, seguito dal caricamento protesico.

RISULTATI

Nella tecnica dello Split Crest modificata da Einslidis *et al* il dispositivo di piezo-chirurgia ha facilitato l'accesso ai settori mandibolari anteriori e posteriori e di controllo chirurgico della profondità della corticotomia.

Tutti i segmenti corticali vestibolare sono stati fratturati lungo la linea di corticotomia basale durante la distrazione della cresta. Il periostio buccale è rimasto aderente la superficie ossea.

La guarigione della ferita del tessuto molle è stata priva di complicanze. Dopo sei mesi, tutti gli impianti erano stabili e circondati da osso neoformato; il caricamento protesico con protesi parziale fissa è avvenuto con successo in tutti i casi per questo breve periodo.

8- L'APPLICAZIONE DELLA CHIRURGIA ULTRASONICA NELLA TECNICA DELLO SPLIT CREST. (USBS)

Le tradizionali tecniche di distrazione ossea orizzontale della cresta alveolare atrofica prevedono l'utilizzo di materiali e scalpelli, strumenti rotanti corsi oscillanti. Gli scalpelli ossei sono strumenti traumatici che comportano uno stress aggiuntivo per il paziente; inoltre un'esecuzione ottimale della distrazione mediante scalpelli risulta particolarmente difficile quando la densità della cresta ossea elevata, specialmente mandibola.

Gli strumenti rotanti ed oscillanti sono efficaci dal punto di vista dei tempi operatori e meno stressanti; tuttavia, si ha un alto rischio di danneggiare la gengiva, le labbra e la lingua. Queste condizioni determinano un limite all'accessibilità del sito chirurgico, determinando una complicazione dell'intervento.

La chirurgia ossea ultrasonica (USBS) permette l'esecuzione di una chirurgia ossea di precisione. Il principio della chirurgia ossea ultrasonica consiste nel generare microvibrazioni all'interno di una lama metallica caratterizzata da un determinato disegno e con una frequenza di vibrazioni compresa nell'intervallo tra 20 e 32 kHz.

Questo intervallo è al di sopra dello spettro dell'udibile. Una caratteristica importante della chirurgia ossea ultrasonica è data dalla capacità delle lame ad ultrasuoni di tagliare tessuti duri i quali l'osso, al contrario i tessuti molli vengono preservati poiché questi tessuti tendono a vibrare insieme alla punta dello strumento.

I tessuti molli preservati dalla chirurgia ossea ultrasonica sono:

- mucosa alveolare
- vasi sanguigni
- strutture nervose
- membrane sinusali

Questi tessuti non vengono danneggiati da un contatto con la lama. La preservazione dei tessuti molli ha reso la chirurgia ossea ultrasonica una tecnica indicata per molte applicazioni chirurgiche quali:

- apicectomie
- prelievi biotici
- split crest

Uno studio di Blus *et al.* del 2006 ha documentato l'applicazione della chirurgia ossea ultrasonica applicata alla distrazione ossea orizzontale associata al posizionamento immediato di impianti, in un periodo di 3-5 anni con un ampio numero di siti trattati.

DISPOSITIVO USBS

Nel lavoro è stato utilizzato un dispositivo di Piezochirurgia (Mectron, Genova Italia) ed un dispositivo ad ultrasuoni (Italia Medica, Milano). La piezo-chirurgia lavora in un intervallo di 24-29 kHz con una potenza variabile da cinque a sei W. Al contrario il dispositivo ad ultrasuoni lavora in un intervallo di 20-32 kHz e la sua potenza massima di 90 W.

CRITERI DI INCLUSIONE

Selezione dei pazienti trattati nel seguente studio:

- La terapia implantare rappresentava il trattamento di elezione per il restauro di edentulismi parziali o totali
- L'ampiezza della cresta alveolare a livello orizzontale era inferiore al diametro degli impianti prescelti (da 3,75 al 5 mm)
- l'ampiezza della cresta era come minimo di 1,5 mm
- La cresta alveolare aveva delle convessità che avrebbero portato ad una fenestrazione dei piatti corticali
- L'inserimento degli impianti (effettuato con una tecnica strategicamente guidata) era necessario in una regione dell'arcata in cui mancavano le dimensioni ossea,
- Esigenza di aumento delle dimensioni vestibolo-palatali del mascellare per finalità estetiche

TECNICA CHIRURGICA

➤ MASCELLARE

A livello della cresta sottile è stata eseguita un'incisione gengivale al centro della cresta ed è stato sollevato un lembo mucoso periostale a spessore totale.

Sono state effettuate delle incisioni di scarico mesiali e distali per facilitare l'accesso visivo la cresta ossea. (Le incisioni sono effettuate a livello dei tessuti molli soltanto se ritenute necessarie)

Preparazione dei siti ossei:

- Incisione di osteotomia nel centro della cresta; Le incisioni ossee sono state realizzate con una punta vibrante, attraverso movimenti continui e delicati di su e giù o di avanti e indietro.
- Incisioni di scarico mesiali e distali sul lato palatale vestibolare, se necessarie. Tali incisioni sono state eseguite ad 1 mm di distanza dai denti adiacenti. In assenza di denti adiacenti, le incisioni di scarico sono state eseguite 3-5 mm più distanti dal punto più vicino sito implantare programmato.
- Approfondimento dell'incisione crestale longitudinale. Tale incisione è stata approfondita in direzione apicale fino a 7-11 mm di profondità. (L'intera procedura di osteotomia è stata condotta con una singola punta vibrante).

Nei siti implantari programmati sono stati usati osteotomi di tre-quattro diametri progressivamente maggiori, da 1 a 3,5 mm: ciò ha permesso di mobilizzare e lateralizzare gradualmente il segmento osseo vestibolare, creando siti implantare. Successivamente sono stati inseriti gli impianti con la testa a livello del margine osseo alveolare. Questi sono stati inseriti con un contrangolo a 15-20 rpm fino alla loro collocazione finale, partendo dal più distale fino al più mesiale. Sutura dei tessuti molli sopra di impianti. L'impianto è stato lasciato guarire in posizione sommersa.

➤ MANDIBOLA

Nel caso in cui la cresta alveolare mandibolare sia molto densa risulta estremamente difficile mobilizzare la corticale vestibolare tramite gli osteotomi. Risulta fondamentale determinare un incremento dell'elasticità del segmento osseo vestibolare; gli autori hanno

realizzato una tacca di scarico longitudinale basale. Per allargare lo spazio tra i piatti corticali e creare il sito implantare sono state utilizzate viti coniche di diametri crescenti. (Nel caso in cui l'osso mandibolare fosse particolarmente denso di autori consigliano di allargarlo con un "ridge expanders"). Gli impianti sono stati inseriti a partire dal sito più distale fino a quello più mesiale.

PRP E MATERIALE DA INNESTO

Nel caso in cui l'ampiezza iniziale della cresta alveolare fosse inferiore a 3,5 mm, al di sopra degli impianti e dei piatti corticali linguale e vestibolare è stata applicata una membrana di PRP mescolata con materiale da innesto osseo (Bio-Oss). Questa tecnica aveva come finalità quella di evitare il riassorbimento secondario dei piatti corticali. Per ogni 40 ml di sangue sono stati ottenuti 15 ml di plasma; 0,5 g di Bio-Oss sono stati mescolati con 4 ml di plasma, la membrana è stata infine attivata con 0,5 mm di gluconato di calcio e 0,5 ml di sangue.

PAZIENTI

Tra gennaio del 2001 e il maggio del 2004 sono state eseguite 79 procedure di distrazione ossea in 57 pazienti, che hanno ricevuto complessivamente 230 impianti. 14, 6,1%, siti implantari sono stati preparati con la piezochirurgia, mentre gli altri 216, 93,9%, sono stati trattati con la chirurgia ossea ultrasonica. L'età dei pazienti variava da 23 a 82 anni e l'età media era 50,2 +-13,9 anni; 29 pazienti (50,9%) erano donne e 28 (49,1%) erano uomini. È stato programmato il posizionamento di 152 impianti del mascellare e 78 impianti della mandibola. 189 impianti, l'82,2%, è stato localizzato nelle regioni posteriori. L'ampiezza della cresta alveolare e le dimensioni dell'incisione sono state misurate con una sonda parodontale approssimando al mezzo millimetri più vicino. L'ampiezza iniziale variava da 1,5 a 5 mm, la media era di 3,2 mm, il 60,4% dei siti era uguale o inferiore a 3 mm. L'ampiezza finale della cresta variava da quattro a 9 mm, con una media di 6 mm. La lunghezza della separazione ossea variava da cinque a 40 mm, media di 15,1 mm. È stata rilevata una densità ossea di tipo I in 26 siti implantare (11,4%) di tipo II in 60 siti (26,3%), di tipo III in 82 siti (36%) di tipo IV in 60 siti (66,3%).

Gli Impianti utilizzati erano di due tipi:

- 47 (20,6%) impianti Osseotite
- 181 (79,4%) impianti Leader.

I diametri degli impianti erano così distribuiti:

- 3,25 mm. Un impianto, lo 0,4% dei casi
- 3,75 mm. 183 impianti nell'82,5% dei casi
- 4 mm. Sei impianti nel 2,6% dei casi
- 4,5 mm. 31 impianti nel 13,6% dei casi
- 5 mm. Due impianti dello 0,9% dei casi

Lunghezze degli impianti erano di:

- 8,5 mm. Due impianti nello 0,9%
- 10 mm. 58 impianti ovvero nel 25,4%
- 11,5 mm. 34 impianti ovvero del 14,9%
- 12 mm. Tre impianti ovvero nel 1,3%
- 13 mm. 131 impianti ovvero nel 57,5%

151 siti (66,2 %) sono stati coperti con PRP e materiale da innesto osseo, 77 siti non hanno ricevuto questo trattamento. Sia nella mandibola che nel mascellare è stato concesso un periodo di guarigione di 5-6 mesi.

FOLLOW-UP E CRITERI DI SUCCESSO

Gli impianti sono stati controllati durante la seconda fase chirurgica e successivamente a 3, 6 e 12 mesi dopo il carico protesico.

I criteri di successo della tecnica di distrazione orizzontale mediante USBS sono:

- corretto posizionamento e stabilità primaria degli impianti posizionati.
- Stabilità degli impianti nella seconda fase chirurgica e ad ogni controllo successivo
- assenza di dolore o di altre sensazioni soggettive nella seconda fase chirurgica ed ogni controllo successivo
- assenza di infezioni perimplantari ricorrenti
- assenza di bande continue di radiotrasparenza intorno agli impianti.

RISULTATI

Dei 230 impianti programmati, soltanto due ovvero lo 0,9% non sono stati posizionati a causa della frattura del piatto corticale del mascellare (nei siti 12 e 22). Dei 228 impianti posizionati, otto (ovvero il 3,5%) non hanno mostrato osteointegrazione al momento della seconda fase chirurgica.

Tutti gli insuccessi si sono verificati nel mascellare superiore:

- sette della regione anteriore
- uno nella regione di premolari

In questi casi l'ampiezza iniziale della cresta era di 2,5 mm con un impianto, di 3 mm con cinque impianti e di 3,5 mm con due impianti. La lunghezza del segmento di distrazione era di 7-8 mm per cinque impianti e di 10-20 mm per tre impianti.

Gli impianti non osteointegrati presentavano lunghezze di 10 mm (un impianto), 11,5 mm (tre impianti) e 13 mm (4 impianti). Tutti gli altri impianti hanno superato la seconda fase chirurgica e sono stati caricati per almeno due mesi. Dall'analisi a tre anni degli impianti caricati risulta che 181 e 77 impianti sono stati caricati per almeno 6 e 12 mesi, 27 impianti per due anni ed otto impianti per almeno 30 mesi.

Non si hanno i successi in seguito carico funzionale, quindi la percentuale cumulativa di sopravvivenza degli impianti caricati pari al 100%. Con otto impianti non osteointegrati, la percentuale di successo degli impianti al momento della seconda fase chirurgica è stata del 96,5%. Con 10 impianti non utilizzati dei 230 programmati (due non posizionati otto falliti nella seconda fase chirurgica) la percentuale di successo della procedura di distrazione orizzontale con USBS è stata del 95,6%, valutata al momento del caricamento protesico.

9- FISSAZIONE RIGIDA CON RETE DI TITANIO NELL'ESPANSIONE ORIZZONTALE DELLA CRESTA EDENTULA NELLA MASCELLA.

Gli autori (Malchiodi, Scarano, Quaranta e Piattelli) hanno proposto una revisione della tecnica ERE modificata (ovvero associata alla tecnica GBR). Al fine di impedire il collasso delle membrane che riduce lo spazio deputato alla rigenerazione ossea è stata utilizzata una rete di titanio che garantisce mantenimento di spazio e quindi rigenerazione.

La tecnica GBR è stata utilizzata per incrementare il volume osseo in gravi riassorbimenti della cresta alveolare prima o contemporaneamente all'inserimento implantare. Un adeguato volume osseo, da 4 a 6 mm di spessore bucco-linguale, permette di garantire una copertura totale degli impianti; tale copertura è estremamente importante per una prognosi a lungo termine degli impianti dentali (Simion M. *et al.* 1994).

Una perdita di osso, specialmente a livello dell'osso mascellare, può produrre problemi funzionali ed estetici e il riassorbimento dell'osso che segue all'estrazione di elementi dentali, frequentemente necessita dell'utilizzo di tecniche chirurgiche per ristabilire un appropriato spessore della cresta. Una di queste tecniche, che negli anni recenti ha garantito risultati soddisfacenti in modo predicibile consistente, è la tecnica ERE (espansione della cresta edentula).

La tecnica consiste nell'inserimento di impianti dentali all'interno dello spazio creato a livello della cresta dopo la dislocazione del piatto buccale in una direzione vestibolare. Negli ultimi anni, questa tecnica è stata utilizzata con l'inserimento immediato di impianti in 25 pazienti.

È stato dimostrato che utilizzando la tecnica GBR, la quantità di osso rigenerato dipende dalla quantità di spazio creato e mantenuto al di sotto delle membrane. Questo spazio è il fattore più importante nel determinare la quantità di nuovo osso formato. Nel caso di aumenti di volume orizzontali localizzati della cresta, una pressione eccessiva a livello dei tessuti molli ha portato a un collasso della membrana verso il difetto.

Per evitare il collasso della membrana sono state utilizzate delle membrane rinforzate con e-PTFE, oltre che miniviti e i chiodi per bloccare le membrane in titanio. L'utilizzo di diversi tipi di innesti è stato proposto come fissazione per mantenere lo spazio tra gli impianti e il difetto osseo.

L'obiettivo della ricerca degli autori è quello di fornire valutazioni cliniche ed istologiche della tecnica ERE modificata utilizzando una rete in titanio per ottenere fissazione rigida dei segmenti ossei risultanti dalla dislocazione vestibolare e del piatto corticale vestibolare. La scelta di questo tipo di rete al di sopra delle membrane di titanio è stata preferita perché permettono la fissazione dei frammenti di osso fratturato e non impedisce il flusso sanguigno attraverso il periostio, elemento fondamentale per ottenere rigenerazione ossea.

MATERIALI E METODI

Criteri di inclusione: 25 pazienti (età media 56 anni, da 40 a 65 anni) hanno partecipato questo studio.

Tutti hanno fornito consenso informato. Tutti i pazienti presentavano una atrofia buco-linguale e creste alveolari edentule. Le proporzioni ossee sono state misurate attraverso radiografie panoramiche, Tac e attraverso pinze.

In totale sono stati inseriti 120 impianti:

- 78 impianti (Pitt-easy, Oraltronic, Brema, Germania) in 15 pazienti.
- 42 impianti (Implant Innovations, Florida, USA) nei restanti 10 pazienti
- tutti gli impianti sono state inserite livello dell'osso mascellare

PREPARAZIONE PRECHIRURGICA

Tutti i pazienti hanno ricevuto:

- Antibiotici (Augmentin 2 g al giorno)
- FANS (Aulin 200 mg al giorno)
- Trattamento antisettico con sciacqui con soluzione di clorexidina allo 0,12% tre giorni prima dell'intervento e prolungato per sette giorni dopo la chirurgia.

TECNICA CHIRURGICA

Incisione a livello dei tessuti molli a livello della cresta in modo da creare un lembo a spessore totale. L'incisione a tutto spessore viene estesa 8 mm anteriormente e posteriormente rispetto all'area nella quale la frattura ossea è stata programmata.

Incisioni di rilascio sono state effettuate a livello della regione vestibolare fino alla linea mucogengivale, mentre a livello palatale è stato effettuato un lembo di scorrimento in una posizione più coronale. Il lembo è stato ribaltato e spostato dal piatto vestibolare.

L'incisione ossea è stata effettuata sulla superficie della cresta e approfondita con una lama beaver numero 64, in modo da creare un profondo solco infra-osseo senza effettuare incisioni a livello della corticale vestibolare. I margini dell'osso crestale vengono separati.

Adesso il sito osseo stabilito per l'inserimento implantare viene preparato in modo da garantire una buona stabilità primaria. Questa viene garantita attraverso la corretta

preparazione della parte apicale del sito implantare, dove non è stata effettuata frattura ossea. Gli impianti vengono posizionati. Frammenti ossei autologhi vengono inseriti all'interno del nuovo spazio creato all'interno della cresta, tra un impianto e l'altro.

I frammenti ossei sono stati prelevati da due diverse aree:

- sinfisi mandibolare
- area retromolare

I frammenti ossei sono composti per un 50% da osso corticale e per un 50% da osso midollare.

Una rete di titanio di 80 micrometri è stata usata per fissare i frammenti fratturati e coprire l'espansione della cresta; tale rete è stata avvitata attraverso micro impianti a vite e micro viti di titanio.

La sutura è stata rimossa dopo 10 giorni dall' inserimento degli impianti. La seconda fase chirurgica è stata effettuata dopo otto mesi, e un piccolo campione del tessuto rigenerato al di sotto della rete di titanio è stato prelevato attraverso un piccolo trapano.

Il campione è stato immediatamente fissato in formalina tamponata al 10 % e processato con Precise 1 Automated System in modo da ottenere sezione analizzabili.

Successivamente è stato deidratato in alcol e inserito in una resina di glicometacrilato.

Dopo la polimerizzazione, il campione è stato sezionato con un disco diamantato ad alta precisione in uno spessore di circa 150 micrometri. Dopo la pulizia, i dischi sono stati colorati con blu di toluidina e osservati con una normale luce trasmittente in un microscopio Leitz Laborlux.

È stata effettuata anche una colorazione istochimica.

RISULTATI

Il periodo di guarigione post-operatorio non ha creato problemi a nessun paziente tranne uno.

Non è stata osservata nessuna deiscenza dei tessuti molli che ricoprono gli impianti inseriti.

Le reti di titanio aderiscono intimamente con il tessuto osseo rigenerato inferiormente a loro e dopo la loro rimozione è possibile osservare che lo spazio che si trova al di sotto è stato completamente riempito da tessuto che possiede caratteristiche morfologiche dell'osso maturo coperto da un sottile strato di tessuto molle.

Un piccolo campione di questo tessuto simil-osseo è stato prelevato e esaminato seguendo la procedura descritta precedentemente. Clinicamente si è ottenuto un incremento significativo nello spessore della cresta alveolare in direzione labio-palatale (orizzontale). In media 5,65 mm, da 5,2 al 6,1 mm.

Soltanto in un paziente sono state riscontrate deiscenze intorno ai tre impianti inseriti. A livello istologico, le analisi hanno dimostrato che in ogni campione prelevato tutte le particelle di osso autologo si sono perfettamente integrate in osso di nuova formazione e che in determinate aree queste particelle di osso sono state circondate da un bordo di osteoblasti alcalini fosfatasi-positivi.

Non sono state trovate cellule positive alla fosfatasi acida. Né le particelle di osso autologo né il nuovo osso formato presentano fenomeni di riassorbimento. L'osso autologo è facilmente distinguibile dall'osso rigenerato perché ha una minor affinità verso i coloranti. Questi due tipi di ossi vengono separati da linee simili alle linee cementizie. Queste linee presentano un'alta affinità di colorazione rispetto a quella vista nelle linee della sua normale. È possibile osservare la presenza di alcuni osteoblasti.

DISCUSSIONE

117 dei 120 impianti inseriti sono sopravvissuti. In un paziente durante la seconda fase chirurgica, deiscenze erano visibili intorno ai tre impianti. Questi impianti sono stati considerati persi a causa di una sostanziale perdita ossea perimplantare.

La deiscenza è stata probabilmente il risultato della perdita di integrità del periostio durante la chirurgia e successivamente della necrosi della corticale vestibolare. La tecnica ERE permette ai clinici di inserire impianti in situazioni anatomiche con insufficiente spessore osseo.

Comunque la dislocazione della corticale vestibolare modifica il profilo vestibolare in modo da rendere impossibile l'ottenimento di un profilo di emergenza corretto per i futuri impianti. Una delle principali differenze tra la tecnica ERE convenzionale e la tecnica ERE modificata è il tipo di lembo iniziale utilizzato.

In questo studio è stato utilizzato un lembo spessore totale utilizzato in combinazione con una rete di titanio e micro viti per garantire la fissazione rigida dei frammenti ossei inseriti a livello delle ferite chirurgiche. Il periostio è stato posizionato al di sopra della rete in titanio e ha garantito una copertura continuativa all'osso.

I micro buchi a livello della rete in titanio hanno permesso un apporto ematico eccellente al tessuto sottostante. Un problema con le barriere inclusive è la loro tendenza, a causa della mancanza di rigidità, di collassare al di sopra del difetto, riducendo quindi lo spazio per la degenerazione ossea.

Gli innesti inseriti al di sotto delle barriere possono parzialmente risolvere questo problema, ma non possono risolvere l'influenza negativa a carico dei tessuti molli sovrastanti.

Per questa ragione la rete di titanio è stata scelta come strumento per eliminare questa influenza negativa.

Questa barriera funziona in due modi:

- aiuta nel mantenimento e nella protezione dello spazio necessario per la rigenerazione ossea
- con l'aiuto della fissazione attraverso mini viti, permette il mantenimento in una posizione fissa dei segmenti ossei crestali fratturati. Inoltre è possibile che crei un complesso sistema di massima stabilità.

I risultati clinici istologici hanno dimostrato che in tutti i pazienti tranne uno è avvenuta una perfetta rigenerazione ossea al di sotto della rete di titanio. In tutti i pazienti la rete di titanio ha mostrato ottime capacità nel mantenimento dello spazio.

Nessuna complicanza (deiscenze e infezione) è stata osservata durante il periodo di guarigione a carico dei tessuti molli. Le barriere utilizzate erano tutte biocompatibili e nessuna creato effetti indesiderati. In tutti i pazienti, l'uso di innesti ossei autologhi sembra aver avuto effetti benefici nella ricrescita dell'osso rigenerato.

CONCLUSIONI

In questa serie di pazienti, i risultati clinici ed istologici hanno confermato che lo spazio per la rigenerazione ossea è uno dei fattori critici nel successo delle tecniche rigenerative. L'utilizzo di materiale da innesto, principalmente osso autologo, al di sotto di membrane barriera ha un importante influenza. Questa tecnica può essere particolarmente utile nel trattamento di edentulie mascellari totali; al contrario il suo utilizzo livello della mandibola

non è raccomandato a causa della struttura compatta e altamente mineralizzata dell'osso mandibolare.

10- EXTENSION CREST.

Gli autori (Chiapasco, Ferrini, Casentini, Accardi e Zaniboni) hanno descritto una tecnica di espansione orizzontale della cresta alveolare atrofica e il contemporaneo inserimento di impianti con il dispositivo *Extension Crest*. Lo strumento dovrebbe garantire un'espansione graduale e controllata della corticale vestibolare dopo che l'osteotomia sagittale è stata effettuata e dovrebbe ridurre il rischio della frattura della corticale vestibolare.

L'obiettivo dello studio degli autori è:

- presentare i risultati preliminari del dispositivo *Extension Crest*.
- Valutare i criteri di sopravvivenza il successo degli impianti posizionati nelle aree trattate
- valutare nel tempo la stabilità dell'espansione ossea ottenuta con questa tecnica

MATERIALI E METODI

In un periodo di 2 anni (2001-2002) 45 individui sani a livello sistemico (20 maschi e 25 femmine), di età compresa tra 20 e 66 anni (media: 48,4 anni). I pazienti presentavano difetti orizzontali della cresta alveolare e sono stati selezionati per la correzione chirurgica del difetto per migliorare il supporto dell'impianto e la finale estetica di protesi implantari costruite nelle aree edentule.

I pazienti sono stati trattati in tre centri diversi: l'Unità di Chirurgia Orale, Dipartimento di Medicina, Chirurgia e Odontoiatria, San Paolo Ospedale, Università degli Studi di Milano, Italia; uno studio privato a Milano, Italia; uno studio privato a Frascati, Roma, Italia.

Criteri di esclusione dei pazienti:

- estrema atrofia delle creste alveolari (2 mm o meno)
- assenza di interposizione di osso midollare tra le corticali vestibolare e linguale.

- Presenza contemporanea di difetto verticale e orizzontale
- fumo di tabacco (più di 15 sigarette al giorno)
- patologie renali o epatiche severe
- storia di radioterapia nella regione testa collo
- chemioterapie per il trattamento di tumori maligni nel momento della procedura chirurgica
- diabete non compensato
- malattia parodontale attiva a carico della dentizione residua
- patologie mucose come il lichen planus nelle aree da trattare
- scarsa igiene orale
- pazienti non collaboranti

Documentazioni radiografiche di routine sono state ottenute con:

- OPT e radiografie intraorali. (Effettuate sia in fase preoperatorie anche immediatamente dopo l'inserimento implantare, al momento della riabilitazione protesica e successivamente con cadenza annuale).
- TC (tomografia computerizzata) è stata richiesta per valutare i difetti orizzontali e la presenza di osso midollare tra le due corticali.

TECNICA CHIRURGICA.

Anestesia locale con sedazione endovenosa (diazepam 0,2 mg per chilo) in 40 pazienti, in quattro pazienti in anestesia generale, con intubazione naso tracheale in un paziente. Il tipo di anestesia è stato scelto secondo l'estensione e i siti del difetto, l'accessibilità, la durata predeterminata della procedura e la compliance del paziente.

La procedura è cominciata con un'incisione al centro della cresta edentula: successivamente sono state effettuate le incisioni di rilasciamento mesiali e distali in funzione delle necessità chirurgiche.

La dissezione subperiostale è stata effettuata per ottenere un'adeguata visibilità a livello della cresta ossea, ma non è stata effettuata una dissezione muco periostale attraverso la cresta alveolare nel sito vestibolare, in modo da garantire la vascolarizzazione a livello della corticale vestibolare.

Con una lama oscillante la corticale vestibolare che deve essere espansa orizzontalmente viene separata dalla corticale linguale o palatale e due osteotomie verticali vengono effettuate per garantire un'adeguata espansione del piatto vestibolare.

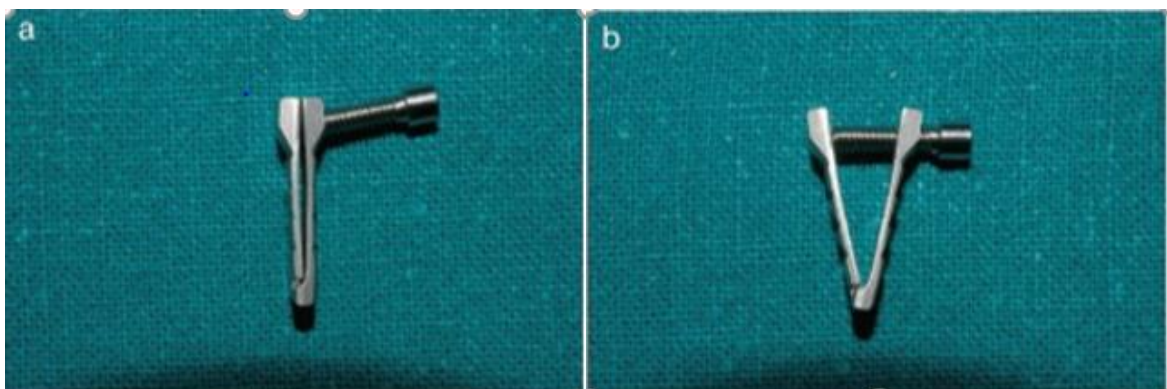
Nel caso in cui vi siano elementi dentali residui le osteotomie verticali vengono effettuate ad un minimo di 1 mm dei denti adiacenti; le incisioni verticali ossee non devono essere mai più vicine di 1 mm ai denti residui.

L'osteotomia è stata successivamente completata con scalpelli specifici per preparare il sito ricevente gli *Extension Crest* tra la corticale vestibolare e quella palatale o linguale. La cresta alveolare non è stata espansa attraverso gli scalpelli.

Nel momento in cui l'osteotomia è stata completata, uno o più dispositivi *Extension Crest* (a seconda dell'estensione del difetto) sono stati posizionati attraverso l'osteotomia crestale tra le due corticali. Gli *Extension Crest* sono caratterizzati da due bracci chirurgici in acciaio uniti apicalmente e da una vite trasversale che permette una progressiva attivazione del dispositivo. Ogni giro completo della vite corrisponde ad un'attivazione di 0,5 mm.

La massima espansione ottenibile con gli *Extension Crest* è di 5 mm. Il grado di attivazione è correlato ai bisogni chirurgici, mentre il ritmo di attivazione è connesso alla densità ossea locale. L'osso mascellare, che generalmente presentano densità minore, permette una completa attivazione in pochi minuti. Al contrario, l'osso mandibolare, che generalmente presenta una densità più alta, ha bisogno di un'attivazione più lenta per evitare il rischio di una frattura della corticale vestibolare.

In nove pazienti l'espansione a livello dell'osso mandibolare è stata completata 4-5 giorni (circa 1 mm al giorno di espansione).



Dispositivo *Extension crest*. A) attivato, B) non attivato.

Lo spazio cuneiforme è stato ottenuto utilizzando impianti a forma di radice. Nel momento in cui l'espansione della cresta è stata completata, gli *Extension crest* vengono rimossi e i

siti implantari vengono preparati seguendo le procedure standard. Sono stati inseriti un totale di 110 impianti ITI TE (Straumann) all'interno dei siti trattati. Di questi impianti, 86 sono stati posizionati durante la prima procedura chirurgica, mentre 24 impianti in 13 pazienti a livello della mandibola e in osso molto denso sono stati posizionati sette giorni dopo, a causa della necessità di attivare gli *Extension crest* in più giorni.

Una volta che sono stati inseriti gli impianti, i lembi sono stati accuratamente suturati con suture 5-0.

Tutti i pazienti hanno ricevuto 2 g di Amoxicillina e acido clavulanico per giorni, partendo indicativamente un'ora dopo la chirurgia e continuandoli per sei giorni dopo la chirurgia e FANS.

Le istruzioni postoperatorie includevano una dieta molla per due settimane e appropriate pratiche di igiene orale con sciacqui di clorexidina per un mese allo 0,2%.

In caso di sedazione intravenosa o anestesia generale, gli antibiotici sono stati somministrati per via endovenosa al tempo dell'induzione e continuati oralmente per sei giorni. Le suture sono state rimosse 7/10 giorni dopo l'intervento. Protesi removibili non sono state inserite a livello dell'area trattata per tre o quattro settimane. In caso di ponti preesistenti o protesi provvisoria adesive (Maryland), le protesi provvisorie ancorate sui denti adiacenti sono state fabbricate per ridurre il discomfort del paziente, ma una speciale attenzione è stata dedicata ad eliminare ogni contatto tra le protesi e i tessuti molli che sovrastavano l'area trattata. Tre o quattro mesi dopo l'inserimento implantare, gli abutment sono stati connessi e la riabilitazione protesica è stata iniziata.

PARAMETRI VALUTATI E FOLLOW-UP

Sono stati valutati i seguenti parametri:

- Tempo t0. Spessore preoperatorio della cresta alveolare atrofica.
- Tempo t1. Spessore della cresta alveolare alla fine dell'espansione e dell'inserimento implantare.
- Tempo t2. Spessore della cresta alveolare al tempo della connessione degli abutment
- Tempo t3 t4 t5. Spessore della cresta alveolare 1,2 e 3 anni dopo il carico protesico.
- Gradi di sopravvivenza e successo implantari.
- Parametri clinici peri-implantari.

Lo spessore della cresta alveolare è stato misurato con calibri chirurgici e con l'aiuto di un modello di resina, per ripetere le misurazioni nella stessa posizione in momenti diversi. Le misurazioni sono state effettuate con lembo aperto nei momenti t0, t1 e t2. Le misurazioni nei momenti t3, t4 e t5 sono state effettuate attraverso la mucosa, per evitare la riapertura dei siti, minimizzando quindi il disagio per il paziente, dopo l'applicazione dell'anestesia locale.

Le misurazioni sono state effettuate approssimativamente 1 mm al di sotto del margine crestale e sono state prese sui più vicini 0,5 mm. Le misurazioni sono state riportate come variazione nello spessore momenti diversi (t1 vs. t0; t2 vs. t1; t3 vs. t1; t4 vs. t1; t5 vs. t1). Questo metodo permette una misurazione riproducibile a basso costo senza l'utilizzo di CT che è più costosa sia a livello economico che biologico.

GRADI DI SUCCESSO E SOPRAVVIVENZA IMPLANTARE

Criteri di successo implantari:

- assenza di persistente dolore o disestesia.
- assenza di infezioni peri-implantari con suppurazione.
- assenza di mobilità.
- assenza di continua radiotrasparenza peri-implantare.
- riassorbimento osseo peri-implantare inferiore a 1,5 mm nel primo anno di funzione e minore di 0,2 mm annualmente negli anni seguenti.

(Albrektsson *et al* 1986)

PARAMETRI CLINICI PERI-IMPLANTARI

Esistono diversi parametri che valutano clinicamente la salute dei tessuti molli intorno agli impianti:

- MPI. L'indice di placca modificato.
- MBI. Indice di sanguinamento modificato.
- PD. Profondità di sondaggio.

Tutti questi indici vengono valutati in quattro punti su ogni impianto (mesiale, distale, boccale, linguale o palatale). Le misurazioni vengono effettuate ogni anno dopo l'iniziale carico protesico.

RISULTATI

L'espansione della cresta alveolare atrofica con gli strumenti *Extension Crest* non ha creato eventi negativi in 44 pazienti su 45. Lo spessore cresta l'iniziale variava da 3 a 7 mm (con una media di 4 mm) mentre alla fine delle procedure di espansione lo spessore della cresta andava da 6,5 fino a 10 mm (con una media di 8 mm). I guadagni di spessore delle creste edentule variavano da 2 a 5 mm, con una media di 4 mm. In un paziente è avvenuta la frattura del piatto corticale vestibolare, è stato comunque possibile inserire un impianto (come precedentemente programmato) con la guida chirurgica programmata.

L'inserimento chirurgico fratturato è stato rimosso, frammentato con un microtomo, e i frammenti ossei ottenuti sono stati inseriti intorno alle spire implantari esposte e coperti con una membrana riassorbibile (Bio-Gide). Il periodo post-operatorio non ha evidenziato problemi e l'impianto è stato caricato dopo un periodo di guarigione di sei mesi. Questo caso è stato comunque considerato un fallimento.

Un paziente ha mostrato parestesia nella regione del nervo alveolare inferiore per due mesi, ma non ha manifestato sequele neurologiche permanenti dopo questo periodo. Un paziente ha manifestato dolore prolungato nell'area espansa, che si è risolto spontaneamente un mese dopo la chirurgia.

Il grado di successo ottenuto in seguito la procedura chirurgica era di circa il 97,8%. Nei rimanenti 44 pazienti, 110 impianti ITI TE sono stati posizionati nell'area espansa e osteotomizzata e la stabilità primaria è sempre stata ottenuta. 35 pazienti hanno ricevuto (86) gli impianti lo stesso giorno della procedura di espansione, mentre nove pazienti hanno ricevuto gli impianti (24) una settimana dopo, perché la procedura di espansione è stata completata solo quattro o cinque giorni dopo l'applicazione iniziale degli strumenti *Extension crest*.

Un paziente, che ha ricevuto un impianto, ha abbandonato il follow-up per una morte improvvisa tre mesi dopo le procedure di espansione. Tre impianti in tre differenti pazienti sono stati rimossi al tempo della connessione degli abutment per una perdita di osteointegrazione.

Un paziente che originariamente aveva ricevuto otto impianti è stato riabilitato su cui rispettivi sette senza significative modificazioni nel programma protesico. In due pazienti di impianti falliti sono stati immediatamente sostituiti con nuovi impianti che hanno ottenuto l'osteointegrazione quattro mesi dopo e successivamente sono stati riabilitati protesicamente.

Il follow-up è stato iniziato al momento del carico protesico. Il follow-up è iniziato nel momento del carico protesico per i 106 impianti 42 pazienti ed è durato 20,4 mesi di media. Tutti questi pazienti hanno un'accettabile funzione dell'impianto che supporta la protesi, senza segni patologici e sintomi come parestesia, disestesia, dolore, eccetera. Due impianti, benché siano integrati in funzione, presentano alti valori di riassorbimento osseo peri-implantare, tali da superare i criteri proposti da Albrektsson.

Tuttavia il grado di successo e sopravvivenza degli impianti posizionati nelle aree espanse alla fine del periodo di follow-up era del 97,3% e del 95,4%.

La variazione di spessore osseo della cresta espansa tra posizionamento degli impianti la connessione degli abutment (intervallo tra t1 e t2), tra la connessione degli abutment e di 12 anni dopo il carico protesico (t1-t3, t1-t4 e t1-t5) sono rispettivamente di -0,4, -0,5, -0,8 mm rispettivamente.

Valori di MBI:

- valutato dopo un anno dal carico protesico = 0.5 +- 0.5
- valutato dopo due anni dal carico protesico = 0.33 % 0.6, e 0.3 % 0.4.

Valori di PD:

- valutati dopo un anno dal carico protesico = 2.25 % 0.6
- valutato dopo due anni dal carico protesico = 2.37 % 0.6
- valutato dopo tre anni dal carico protesico = 2.31 % 0.7

DISCUSSIONE

I risultati di questo studio hanno dimostrato che un ridotto spessore orizzontale di creste alveolari edentule può essere corretto con successo attraverso un'osteotomia sagittale e un'espansione della cresta attraverso dispositivo *Extension Crest*.

Questa tecnica può essere considerata un'importante alternativa rispetto ad altre tecniche di aumento di volume orizzontale, come la tradizionale osteotomia sagittale e espansione della cresta con scalpelli, l'utilizzo di innesti ossei Onlay e la GBR.

Rispetto alla osteotomia sagittale standard, dove l'espansione del sito atrofico è ottenuta con scalpelli, l'espansione attraverso gli *Extension Crest* permette la dislocazione del piatto corticale vestibolare in modo molto più graduale, con minor rischio di frattura del segmento osteotomizzato.

Questo è particolarmente vero nei casi di espansione mandibolari, dove la corticale è caratterizzata da un osso molto denso e quindi si è più esposti al rischio di frattura. Nel caso in cui vengano utilizzati più di un dispositivo *Extension Crest*, anche estesi difetti ossei possono essere corretti con una distribuzione equilibrata della forza di espansione. Un posizionamento accurato di diversi dispositivi può garantire il posizionamento di impianti attraverso questi, infatti è possibile effettuare la preparazione dell' sito in plantare senza rimuovere i dispositivi. In questo modo è possibile effettuare la preparazione del sito implantare senza rimuovere osso dalla corticale vestibolare.

Rispetto alla tecnica GBR o innesti ossei Onlay, l'espansione di creste atrofiche con *Extension Crest* presenta i seguenti vantaggi:

- non si ha bisogno di riducendo i tempi operatori e la morbidity postoperatoria
- non si ha rischio di esposizione ed infezione di innesti ossei o membrane
- riduzione del tempo di riabilitazione

Limiti della procedura:

- possibilità di trattare solo ed esclusivamente difetti di tipo orizzontale
- l'obbligo della presenza di osso midollare all'interno della cresta edentula
- tecnica non indicata per creste con piatti corticali (vestibolare e linguale o palatale) fusi insieme.

Questi difetti è meglio che vengano trattati con gli innesti ossei o con la tecnica della GBR.

CONCLUSIONI

La tecnica sembra essere relativamente semplice e l'incidenza di complicanze intraoperatorie postoperatorie è decisamente limitata.

I gradi di successo e sopravvivenza degli impianti inseriti nell'area espansa con questa tecnica sono altamente soddisfacenti e simili ai risultati raggiunti con l'inserimento di impianti in osso nativo. Parametri clinici peri-implantari sono assimilabili a quelli riportati in letteratura (Mericske-Stern et al. 1994; Nishimura et al. 1997; Behneke et al. 2000;

Leonhardt et al. 2002); l'espansione delle creste atrofiche attraverso i dispositivi *Extension Crest* sembrano garantire un mantenimento dell'osso neoformato per lungo tempo, con una ridotta tori assorbimento del piatto corticale vestibolare, come dimostrato dalle misurazioni dei parametri postoperatori.

11- C.A.R.E.(controlled assisted ridge expansion)

G. Horrocks descrive la semplice e valutabile tecnica di espansione controllata e assistita della cresta alveolare atrofica per le zone estetiche della regione anteriore della mascella. La tecnica chirurgica CARE è altamente predicibile e permette l'espansione delle creste alveolari utilizzando contenimento periostale, incisioni verticali di rilascio subperiosteo, utilizzo di piezosurgery e vestibolarizzando la corticale vestibolare attraverso spreaders orizzontali e osteocondensatori rotanti. Gli impianti vengono inseriti al momento della chirurgia riducendo in questo modo il tempo di trattamento per il paziente, la morbidità, problemi funzionali, costi aggiuntivi e permettono un aumento del volume dell'osso nativo della cresta alveolare mascellare anteriore atrofica.

L'obiettivo di questo articolo è di descrivere una tecnica chirurgica innovativa della mascella che possa ridurre il tempo di trattamento, la morbidità per il paziente e ulteriori costi permettendo una crescita di osso nativo della cresta atrofica.

CARE è caratterizzata dalla mobilizzazione e dal riposizionamento di un penduncolo osseo vascolarizzato in modo da riabilitare e ricreare la perdita del complesso dento-alveolare.

Care sfrutta:

- Potenziale di guarigione dell'osso (come nei difetti a 4 pareti dopo l'estrazione di un elemento) per correggere difetti ossei con osso derivante dal sito estrattivo.
- Garantisce una riabilitazione a fini implantari che riduce il dolore e il tempo chirurgico.

Vengono effettuate valutazioni radiografiche sulla base di radiografie periapicali, ortopantomografie e TC cone beam.

Si escludono i pazienti che presentano malattia parodontale, biofilm e lesioni complicate dei tessuti duri e molli.

Criteri anatomici di trattamento tramite tecnica CARE:

- Altezza della cresta = dipende dalla lunghezza dell'impianto da utilizzare. (10 mm per ottenere una stabilità a lungo termine).
- Spessore della cresta = 4 mm minimo (con 2 mm a livello basale)
- Forma della cresta = Se si ha la classica forma crestale triangolare è possibile effettuare CARE perchè a livello basale non abbiamo riassorbimento eccessivo. Se si ha riassorbimento sia crestale che basale allora non è possibile effettuare CARE.
- Presenza di osso midollare (vascolarizzato) tra le due corticali. Analizzato con il cone beam.
- L'architettura ossea deve essere allontanata alla base della cresta piuttosto che alla cresta. Nel mascellare le creste atrofiche si riducono creando una concavità buccale (si ha un forte riassorbimento della corticale vestibolare) molto maggiore rispetto che a livello della parte basale. Alla fine del riassorbimento la cresta ha una forma triangolare.

Terapia farmacologica

- Amoxicillina (500 mg) + clorexidina 0,12 % (sciacqui) il giorno prima e da continuare x 7 gg. (se allergia alla penicillina à □ azitromicina)
- Ibuprofene (600 mg) per dolore nel post-operatorio.
- SRP

PROTOCOLLO CHIRURGICO IN MASCELLA

Viene incisa la mucosa nella sede del letto implantare tramite una lama n 15 e poi continuata tramite una lama parodontale di Orban. Il lembo viene eseguito a spessore parziale mantenendo adeso alla corticale il connettivo e il periosteo. Si continua l'incisione a livello intrasulculare mesialmente e distalmente all'area di interesse chirurgico e si eseguono due incisioni di rilascio verticale. Il lembo palatino viene sollevato a tutto spessore per visualizzare l'inclinazione dell'osso palatale. A questo punto si esegue un'incisione orizzontale ossea utilizzando l'inserto piezoelettrico OT-7 e considerando l'inclinazione ossea palatale. Quest'incisione viene effettuata 3 mm più corta rispetto alla lunghezza dell'impianto al fine di permettere alla fixture una stabilità primaria.

Tramite l'utilizzo dell'osteotomo Cottle si vestibolarizza manualmente di 1,5 mm la corticale vestibolare in modo da permettere l'inserimento dell'inserto piezoelettrico OP-5 (dimensione 1,5 mm nel punto più spesso e 0,5 mm nel punto più sottile). Quest'ultimo viene inserito alla base dell'incisione crestale orizzontale. Con la punta dell'inserto si effettuano le incisioni intraossee di rilascio sottoperiostali. Tali incisioni svolgono la funzione di fratturare a legno verde la corticale vestibolare. A questo punto si inserisce lo spreader (split Crest Control Pro Kit) Meisinger di spessore di 1,5 mm nell'incisione ossea. Si attiva manualmente per effettuare la vestibolarizzazione. La fresa da preparazione implantare di 1 mm di diametro viene inserita solo dopo che gli spreaders hanno permesso la vestibolarizzazione necessaria. Tale fresa lavora sui 3 mm più apicali non toccati dall'incisione ossea iniziale. Gli osteotomi Meisinger avvitanti permettono la parte finale dell'osteotomia e un'osteotomia progressiva.

In caso di osso palatale denso è a volte necessario effettuare una minima preparazione palatale nel terzo coronale dell'osteotomia per minimizzare la migrazione vestibolare dell'impianto durante il suo inserimento. Vengono inseriti 2 impianti con il minimo sacrificio di struttura ossea.

L'osso mobilizzato risulta di fatto essere un innesto osseo vascolarizzato. Le incisioni di rilascio osseo verticali riducono la distanza verticale e aiutano nel processo di neoangiogenesi. Questa distanza viene lasciata guarire naturalmente. Se il periostio-connettivo si strappa quando la corticale vestibolare è dislocata si avrà una perdita del contenimento periostale e allora viene inserito un innesto alloplastico in modo da mantenere lo spazio tra le incisioni di rilascio verticali. Il paziente ha subito una perdita del contenimento periostale a livello sulla parte sinistra dell'incisione centrale. Si è creato un gap osseo verticale che viene innestato. Nessuna forza è stata applicata per riempire le componenti orizzontali espanse fino a quando queste non sono state circondate da un involucro biologico. L'osso midollare vascolarizzato sviluppa un coagulo fibrinico stabile che permette di riempire lo spazio post-espansivo in modo fisiologico; si verifica una guarigione per prima intenzione e un notevole riempimento di tessuto duro, come si vede dopo 4 mesi dall'intervento. Si finalizza protesicamente.

Il follow-up radiografico a 1 anno dimostra un successo implantare e osteointegrazione.

Nel periodo di guarigione è necessaria la presenza di un provvisorio che può essere di tipo metallico o un Essex-type o un provvisorio cementato.

Differenze di CARE rispetto ad altre tecniche:

- Contenimento periostale = permette la vascolarizzazione del segmento osseo mobilizzato e inoltre funziona da barriera biologica che permette la rigenerazione ossea all'interno dei confini dell'osso espanso.
- La faccia interna dell'osso espanso circonda uno spazio con alta attività tissutale metabolica.

CARE riduce:

- Durata del trattamento
- Numero di interventi chirurgici
- La morbilità del sito implantare
- Miglioramento per il paziente:
 - Riduzione del dolore
 - Riduzione dei costi
 - Riduzione del tempo

L'obiettivo di questo trattamento è quello di minimizzare la perdita di osso durante l'osteotomia e la preparazione del sito implantare.

La guarigione all'interno della barriera biologica permette un rimodellamento tissutale autonomo. In questo modo si ha la rinascita di osso nativo nel sito espanso. In questo modo si ha recupero di osso senza l'utilizzo di innesti che potrebbero riassorbirsi.

12- MORPHOGENIC BONE SPLITTING.

Autori; Scipioni A, Calesini G, Micarelli C, Coppè S.

L'articolo presenta una tecnica rigenerativa che supera le limitazioni delle tecniche espansive orizzontali precedenti. MBS è un nuovo metodo in cui il complesso osso-mucosa-gengiva (BMGC) viene spostato nella sua interezza, stabilendo un nuovo focus basato su un perno secondario a livello del tratto coronale dell'osteotomia. A seconda dei bisogni clinici, questo approccio modifica o elimina il fulcro di spostamento inclinato in direzione buccale tipico delle tecniche espansive orizzontali. Sfruttando il processo di guarigione in seconda intenzione la tecnica MBS richiede l'utilizzo di materiali da innesto, membrane e strumenti meccanici. Sfrutta le capacità rigenerative intrinseche del sito trattato. Viene effettuata in un singolo tempo chirurgico, inserendo gli impianti in un sito chirurgico perfetto a livello funzionale ed estetico. Permette una riabilitazione completa di

sporgenze radicolari, gengiva cheratinizzata, papille, fornici, linea mucogengivale. Permette inoltre un inserimento implantare funzionale (sia a livello chirurgico che protesico) e con inclinazione assiale. Gli impianti devono essere inseriti in modo protesicamente guidato. La riabilitazione protesica finale è sempre più complessa anche a causa dell'aumento delle richieste da parte dei pazienti. Non ci si accontenta più del successo funzionale dell'impianto (perfetta osteointegrazione), ma serve anche un ottimo risultato estetico, sia a livello protesico che a livello osseo. Permettendo l'inserimento di impianti di diametro adeguato in un'ottima posizione a livello estetico e funzionale, si garantisce il rimodellamento tridimensionale del complesso osso-mucosa-gengiva e così si riesce ripristinare l'anatomia del sito implantare.

Risultati ideali:

- Volume osseo che permette ad un impianto di dimensioni appropriate di essere inserito nella miglior posizione possibile.
- Mucosa alveolare e gengiva cheratinizzata di dimensioni adeguate, volume e colore in corrette relazioni anatomiche con le protesi e i tessuti adiacenti.
- Papilla interprossimale con forma e altezza corretti.
- Linea muco-gengivale confluyente con i siti adiacenti.
- Prominenza radicolare (dell'impianto) di corrette dimensioni.
- Riabilitazione protesica appropriata a livello di forma, colore e profilo di emergenza.
- Mantenimento dei risultati a lungo termine.

Se una di queste caratteristiche manca o è deficitaria, il risultato finale sarà compromesso. Numerose tecniche chirurgiche sono state descritte per correggere i difetti anatomici orizzontali in modo da facilitare l'inserimento di impianti con diametro, inclinazione, posizione appropriate. Un nuovo articolo proposto in letteratura ha dimostrato che le tecniche che offrono i più alti gradi di successo in termini di sopravvivenza implantare e guadagno di nuovo tessuto e mantenimento nel tempo di questi si basano sulla tecnica di espansione ossea. Quest'articolo descrive una tecnica originale che indica le complicazioni cliniche biologiche associate alle procedure espansive della cresta alveolare atrofica descritte le tecniche precedenti.

MBS si basa su una riabilitazione morfologica del complesso perimplantare osso-gengiva-mucosa, trattando tessuti duri e tessuti molli in una singola fase chirurgica. Inoltre si ha il

concetto secondo il quale l'inserimento implantare ha una funzione diretta nella riabilitazione della forma alveolare. MBS non vede il corpo dell'impianto solo come un ancoraggio per la protesi sovrastante ma come uno strumento con il quale pianificare le modificazioni anatomiche. (fixture come strumento per modificare la cresta).

Obiettivi MBS (tutto in una singola fase chirurgica)

- Aumentare il volume locale del complesso BMGC a livello del sito implantare
- Ripristinare la morfologia del sito implantare in accordo con il fenotipo del paziente dato da prominenza radicolare, papilla, attacco epiteliale, linea muco-gengivale, forma vestibolare, festonatura gengivale
- Creazione di una struttura poligonale che sia biomeccanicamente e biologicamente realizzabile in accordo con numero, posizione e diametro dei corpi implantari.

Indicazioni MBS

- Prime 4 classi di Cawood e Howell.
- Dimensione verticale cresta 10 mm
- Dimensione orizzontale cresta 4 mm

DESCRIZIONE TECNICA

La tecnica chirurgica viene divisa in cinque fasi:

1. accesso all'osso attraverso un lembo mucogengivale spessore parziale
2. preparazione ossea:
 - a. incisione primaria
 - b. incisione secondaria
3. mobilizzazione del complesso osso mucosa gengiva (BMGC)
4. preparazione finale del sito ricevente e posizionamento dell'impianto
5. protezione del sito

1. Accesso all'osso

Questa fase descrive il disegno del lembo mucoso. Viene disegnato un lembo mucoso a spessore parziale finalizzato all'accesso alla superficie ossea. Preferibilmente viene effettuato un lembo a busta. Mantenimento di periostio e connettivo per garantire vascolarizzazione alla corticale vestibolare mobilizzata. Questo approccio deriva dalla parodontologia e implica una curva d'apprendimento che non è minore o diversa rispetto alle altre tecniche. Il disegno di un lembo mucogengivale a spessore parziale è comunemente considerato più complesso da eseguire rispetto al lembo spessore totale. Viene effettuata un'incisione paramarginale a carico dei denti vicini per eliminare lesioni o traumatismi a carico delle unità dento-gengivali vicine riducendo quindi il rischio di perdita o recessione dell'attacco gengivale. Estensione buccale o linguale dell'incisione è proporzionale alla forma della cresta. Se il piatto vestibolare è concavo l'estensione apicale è aumentata. Nel momento in cui il lembo è stato disegnato, la forma, le dimensioni e l'orientamento della cresta vengono valutate e la situazione clinica viene confrontata con le immagini diagnostiche. Questa fase permette di ridurre il rischio di danneggiare l'osso attraverso perforazioni, fratture o fenestrazioni durante le successive fasi di preparazione, mobilizzazione del BMGC.

2. Preparazione ossea

L'obiettivo è quello di creare un muro osseo che sia abbastanza flessibile (per poterlo dislocare e vestibolarizzare). Se la flessibilità è proporzionale all'altezza si deve avere un minimo di 10 mm di altezza. Per evitare il rischio di fratture della corticale durante la vestibolarizzazione si deve creare un piatto vestibolare dello stesso spessore. L'incisione primaria (incisione di guida) viene effettuata con scalpelli ossei sottili o con piezosurgery, utilizzando strumenti subsonici o lame oscillanti. Tuttavia gli scalpelli ossei, prescritti per questa tecnica, producono una ferita chirurgica più netta e precisa che garantisce una guarigione possa chirurgica più veloce semplice senza complicazioni. Le caratteristiche dell'osso, quali la densità e lo spessore, devono essere considerate durante la selezione e la scelta degli strumenti per la preparazione ossea. Principalmente la durezza, la densità e lo spessore.

La preparazione del muro osseo da mobilizzare deve essere modificata in funzione di: profilo di emergenza dell'impianto, spessore o inclinazione della cresta, presenza di concavità vestibolari o palatali.

- Cresta sottile senza concavità.

Viene effettuata un'incisione ossea e la mobilizzazione della corticale vestibolare: esse sono due fasi separate e consecutive. L'incisione ossea (considerando uno spessore minimo di 4 mm) viene effettuata a 3 mm di distanza dalla corticale vestibolare e a 1 mm di distanza dalla corticale palatale. La profondità di incisione deve essere maggiore rispetto alla lunghezza dell'impianto. Deve essere il più possibile profonda rispettando le strutture anatomiche sensibili. Questo conferma la buona elasticità del complesso BMGC. In questo modo si riduce il rischio di frattura e si migliora l'adattamento al letto implantare.

L'estensione mesio-distale a livello della cresta ossea deve essere il massimo possibile, mantenendo un minimo di 2 mm dai denti vicini. La direzione dell'incisione deve essere parallela alla corticale vestibolare. Per mobilizzare il piatto osseo si effettuano due incisioni di rilascio verticali. Tali incisioni aumentano l'elasticità e aumentano l'adattamento del complesso alla superficie implantare (spesso si taglia il connettivo e il periostio rimanente sopra la cresta in modo che l'espansione avvenga più facilmente).

L'estensione corono-apicale di tali incisioni deve raggiungere circa 1/3 della lunghezza dell'impianto in modo da permettere la mobilizzazione del piatto vestibolare ma senza indurre la condensazione e la frattura della parte più coronale dell'alveolo chirurgico.

Vengono usati gli stessi strumenti utilizzati nella incisione ossea (scalpelli o piezo). Il mantenimento dello spessore orizzontale delle due sezioni ossee che adesso sono state condensate ma non fratturate permetterà un grande incremento nei volumi del complesso BMGC. L'espansione verrà effettuata con le solite tecniche espansive. Durante le manovre di dislocazione bisogna prestare attenzione alla frattura della corticale vestibolare (maggior rischio chirurgico) e la parte basale della cresta in modo che la memoria elastica della corticale vestibolare dislocata possa essere mantenuta e quindi riesca a garantire stabilità primaria all'impianto. Le incisioni di rilascio vengono effettuate con gli stessi strumenti usati per la prima incisione ossea. Utilizzando gli scalpelli a forma di cuneo si disloca il complesso BMGC con movimenti a leva. L'espansore osseo più sottile viene inserito ed utilizzato ad una profondità ossea molto maggiore rispetto alla lunghezza dell'impianto, aumentando così l'elasticità della superficie da dislocare e quindi riducendo la

concentrazione dello stress dove l'osso è più sottile e quindi si ha il maggior rischio di frattura. Adesso tutto l'alveolo (complesso BMGC) è spostato in una posizione più consona. Utilizzando tutta la serie degli espansori aggiusto il posizionamento dell'alveolo facendo leva sulla parte più apicale. Adesso perfeziono il diametro e la profondità del complesso affinché riesca a ricevere l'impianto da noi scelto. Nel caso in cui non sia necessario modificare la forma dell'osso basale, l'osteotomia può essere effettuata utilizzando frese calibrate con superfici assiali lisce e bordi taglienti solo nella porzione apicale per ridurre i rischi di danno a livello della porzione coronale del nuovo alveolo. Le modificazioni anatomiche create dislocando il complesso BMGC e stabilizzate dall'inserimento dell'impianto evitano la chiusura del lembo. Si ha quindi una guarigione di seconda intenzione che permette una rigenerazione di nuovo tessuto gengivale.

- Cresta con inclinazione accentuata in direzione vestibolare e concavità vestibolari.

Si deve aspettare molto tra incisione e mobilizzazione se si vuole ottenere la forma anatomica adeguata. Per poter inserire un impianto con le corrette caratteristiche (diametro, lunghezza, asse) si devono eliminare le interferenze ossee coronali dovute alla forma e alla dimensione della cresta. Devono essere modificate anche le alterazioni anatomiche a livello dello spessore dell'osso basale e dei recessi vestibolari. Incisione primaria e incisioni di rilascio verticali sono simili alla cresta sottile ma senza concavità fino al punto in cui la cresta non cambia orientamento. Se il piatto vestibolare è concavo l'estensione apicale deve essere aumentata per poter effettuare la valutazione più diretta possibile. L'estensione viene estesa fino alla massima concavità del recesso. Le incisioni di rilascio verticali vengono estese corono-apicalmente fino alla massima concavità del recesso. Per superare il recesso e completare l'incisione fino alla regione apicale si deve modificare l'inclinazione della lama. Lo spazio necessario per tale manovra (che è direttamente proporzionale alla dimensione del recesso) viene creato dislocando la porzione di osso preparata fino a quel momento. Una volta che la prima incisione è stata effettuata e una volta che viene effettuata la dislocazione, si può effettuare la seconda incisione (modificando l'inclinazione della lama). Questa seconda incisione viene effettuata parallelamente alla superficie ossea vestibolare. La dislocazione viene effettuata con scalpelli con azione di leva e cuneo. (N.B. in questa fase viene effettuata la dislocazione di tutto l'alveolo. Si effettua un movimento in direzione vestibolare che permette di eliminare

il recesso e la concavità vestibolare. Si deve inserire l'espansore osseo più sottile il più in profondità possibile a livello della seconda incisione per aumentare l'elasticità della parete ossea a livello della concavità in modo da ridurre lo stress che subisce nella dislocazione definitiva.

3. Mobilizzazione del complesso BMGC.

Inserisco lo scalpello più sottile nell'incisione iniziale e cercando di espandere la porzione apicale fino alla dimensione desiderata. Quando la seconda incisione ha raggiunto la profondità stabilita inserisco altri scalpelli di spessore crescente e con movimenti a leva o a cuneo cerco di espandere tutto l'alveolo. (lo spessore degli scalpelli è proporzionale allo spessore mesio-distale del sito edentulo)

Questa fase mi permette di ottenere molte informazioni che saranno utili nelle successive fasi chirurgiche:

- Consistenza ed elasticità ossea
- Valutazione dell'incisione primaria (in funzione dell'inclinazione ideale dell'impianto) ci indica quale parete ossea deve essere dislocata e anche l'estensione di tale dislocazione. Con cautela espando con forza sempre maggiore.

Gli strumenti usati sono:

- Scalpelli
- Elevatori estrattivi
- Espansori ossei (strumenti manuali con la forma della porzione lavorante simile alla forma dell'impianto che verrà inserito)

Si deve scegliere l'area del nuovo alveolo che verrà scelta come fulcro della mobilizzazione (di fatto: espando l'alveolo a livello di una delle due corticali e poi, andando più apicale che la lunghezza dell'impianto, sposto tutto l'alveolo in direzione vestibolare).

L'azione fisica per ottenere la mobilizzazione è data dall'applicazione di forza di azione e di reazione e momenti di forze. Il nuovo perno della forza di movimento viene localizzato a livello della porzione più coronale dell'osteotomia, cambiando quindi l'angolazione del sito implantare. In questa fase possono avvenire delle piccole fratture nella porzione più sottile e apicale dell'osso basale spesso in corrispondenza con la porzione più concava del recesso. Inizialmente, questo può produrre una topografia bizzarra, ma se l'osso è coperto

di periostio e connettivo si avrà una rapida guarigione e si avrà un rimodellamento funzionale di tutto il BMGC.

4. Preparazione finale del sito ricevente

Per garantire una buona stabilità primaria, la preparazione finale del sito viene completata creando un appiglio solido nell'osso basale. La scelta degli strumenti in questa fase dipende da:

- Volume di osso nella porzione basale
- Osso 1-2 = frese standard se si ha ampio volume osseo e assenza di osso basale mobilizzato.
- Osso 3-4 = espansori ossei se si ha osso basale mobilizzato (il volume nn ha importanza)
- Qualità ed elasticità dell'osso
- Grado di mobilizzazione della parete ossea

L'impianto stesso effettua l'ultima fase per la forma anatomica dell'alveolo e per garantire l'ultimo rimodellamento al BMGC. Il ritorno elastico della porzione coronale dell'osso mobilizzato (influenzato dalla qualità e dalla quantità), l'altezza dell'osso dislocato e l'estensione della mobilizzazione contribuiscono alla stabilità primaria della porzione coronale dell'impianto. La stabilità primaria è data anche dall'ingaggio della porzione apicale della vite nella porzione apicale dell'osso.

5. Protezione del sito implantare.

Si ha un processo di guarigione in seconda intenzione per ottenere la rigenerazione di tessuti molli e osso a livello del sito trattato. Il coagulo stabilizzato tra le pareti ossee del nuovo alveolo formato può trasformarsi soltanto in osso e tessuti molli.

La presenza dell'impianto facilita la rigenerazione per i seguenti motivi:

- Capacità osteoconduttive (scaffold) della superficie implantare
- Riduzione del gap da riempire.

Non si ha fenomeno di competizione tra tessuto connettivo ed epiteliale a livello della superficie implantare, tipica del processo di guarigione della ferita in parodontologia.

Inoltre non ci sono stati ostacoli all'osteointegrazione degli impianti. Non servono membrane di protezione perchè si ha un lembo a spessore parziale che impedisce l'esposizione di osso. Non si copre neanche il lembo. Se il gap è molto grande si utilizzano dei materiali da innesto che si inseriscono nella porzione coronale del nuovo alveolo. Viene effettuata una sutura non troppo strette per non creare ischemia. I vantaggi di questo approccio chirurgico stanno nel restituire il corretto posizionamento e la continuità con la giunzione mucogengivale, aumentando la quantità di tessuto cheratinizzato e la profondità del fornice. Se serve un maggior guadagno di tessuti molli (gengiva) il lembo viene riposizionato più apicalmente. Questi risultati possono essere ottenuti in una singola fase chirurgica grazie al disegno di un lembo spessore parziale. Un lembo spessore totale richiede la chiusura della ferita chirurgica di prima intenzione, che altererebbe l'anatomia dei tessuti molli dell'area coinvolta. Un lembo spessore totale spesso richiede un'operazione correttiva mucogengivale successiva. Sutura a fili intrecciati 5-0 è stata usata rimossa cinque giorni dopo la chirurgia.

- Protocollo farmacologico.
- Augmentin 2 g 1 h prima dell'intervento (1 g /2 die x 5 gg) 550 gr di sodium naproxene 1 h prima e poi continuato fino alla cessazione del dolore.
- Sciacqui con clorexidina 0,2 % x 1 settimana

DISCUSSIONE

Le tradizionali tecniche di split crest pongono l'asse di rotazione a livello del punto più apicale dell'osteotomia. Questo determina un orientamento eccessivamente vestibolare del corpo dell'impianto.

A causa di questa eccessiva vestibolarizzazione del corpo dell'impianto si hanno dei problemi:

- Estetici = festonatura gengivale viene localizzata più apicalmente rispetto ai denti vicini. La porzione vestibolare del BMGC dell'impianto subisce una forte riduzione dello spessore con conseguente instabilità tissutale con rischio di recessioni, deiscenze e esposizione del corpo dell'impianto.
- Biologici = tessuto perimplantare sottile e scarsamente vascolarizzato risulta essere molto più suscettibile a insulti meccanici e batterici. L'esposizione della superficie implantare (specialmente se ruvida) aumenta il rischio di perimplantite.

- Operativi = il profilo di emergenza della protesi implantare è posizionato più apicalmente e vestibolarmente. A causa della presenza di viti che connettono gli impianti agli abutment, la testa delle quali si trova alcuni millimetri coronalmente rispetto all'impianto, il riorientamento delle componenti protesiche nella porzione cervicale può essere difficile o impossibile. Questo è estremamente critico nella regione importanza estetica.
- Biomeccanici = l'aumento dello stress lungo un asse implantare sfavorevole crea rischi biomeccanici che interessano le componenti meccaniche; impianto, viti di guarigione, abutment e protesi). Stress determinano dei rischi anche a carico delle componenti biologiche quali la cresta ossea e i tessuti peri-implantari. Principalmente a livello degli aspetti vestibolari del sito implantare.

La tecnica MBS elimina questi problemi. Le modificazioni selettive al processo alveolare edentulo e ai relativi tessuti molli rendono possibile l'inserimento dell'impianto lungo un asse ideale. L'asse ideale garantisce un profilo di emergenza che ottimizzano spessore dei tessuti ossei mucosi e gengivale. La procedura inoltre elimina o minimizza ogni aggiustamento associato con il riorientamento degli abutment rispetto agli impianti e all'asse protesico. Le possibili complicanze di questa tecnica non si differenziano da quelle che sono riscontrabili nelle altre tecniche standard di inserimento di impianti nell'osso nativo e vengono utilizzati gli stessi protocolli operativi.

CONCLUSIONI

Se gli impianti vengono inseriti in un asse non ideale o in una posizione non ideale, è impossibile soddisfare i criteri di successo implantare descritti nella Toronto Conference. Un posizionamento errato dell'impianto o il suo posizionamento in un asse non corretto pone le basi per un risultato insoddisfacente sia livello estetico e funzionale. Una analisi critica delle tradizionali tecniche di espansione orizzontale della cresta rileva una serie di limitazioni cliniche e potenziali rischi prognostici. È estremamente importante quando vengono riabilitate deficienze anatomiche in aree di importanza estetica dove è di fondamentale importanza riuscire a ristabilire un appropriato complesso osso, mucosa, gengiva. La riabilitazione protesica e tissutale che viene prodotta con questa tecnica risulta essere più armonica con i siti adiacenti e stabile nel lungo periodo. Questa tecnica rigenerativa è minimamente invasiva e non richiede l'utilizzo di materiali da innesto o

dispositivi di espansione meccanici. I tessuti duri e tessuti molli vengono trattati contemporaneamente in una sola fase chirurgica, garantendo un posizionamento corretto dell'impianto che si integra perfettamente con i siti dentali adiacenti. Il periodo di guarigione non supera i due o tre mesi. La tecnica MBS garantisce risultati che soddisfano i criteri stabiliti nella Toronto Conference. La tecnica permette un aumento di volume per dicibile a carico dell'osso dei tessuti molli, rapidamente ottenibile e con bassi costi biologici ed economici. Si crea l'adeguato ambiente per ricevere una riabilitazione protesica efficiente a livello estetico funzionale. A livello numerico sono stati inseriti 114 impianti in un periodo di 30 mesi con un follow-up di 14 mesi.

13- M.C.W. (Finestra monocorticale)

Marcello Contessi ha descritto una tecnica di Split Crest modificata utilizzando una finestra monocorticale e legature di osteosintesi. Descrive l'uso di una legatura metallica di osteosintesi per garantire stabilità primaria sia alla finestra corticale espansa che agli impianti stessi. L'osteosintesi è semplice, veloce, sicura e garantisce sopravvivenza al tessuto osseo. È poco costosa ed estremamente efficiente nell'ottenere l'espansione della cresta, rigenerazione ossea e posizionamento implantare tutto in un'unica procedura.

INTRODUZIONE

La terapia implantare è una sfida principalmente il caso di severe atrofie ossee che sono la conseguenza di un trauma a carico delle ossa mascellari, malattia parodontale cronica, patologie endodontiche o altre patologie che determinano la perdita degli elementi dentali e determinano quindi il riassorbimento della cresta alveolare. Spesso le atrofie sono sia orizzontali che verticali, del 57,3% dei casi secondo lo studio di Abrams. In caso di atrofie troppo gravi non può essere utilizzata la tecnica dello split crest. Tutte le tecniche che permettono di espandere orizzontalmente la cresta alveolare atrofica presentano degli svantaggi. Nel 32,8% dei casi, il riassorbimento delle creste alveolari è solo orizzontale, mentre lo spessore verticale viene mantenuto. In questi casi si possono utilizzare tutte le tecniche espansive ma anche le tecniche di split-crest. Nel 1980 gli autori Bruschi e Scipioni crearono la tecnica split crest. Successivamente si presentarono uno studio di follow-up di cinque anni su 170 pazienti con 329 impianti inseriti in creste di diverso spessore. Essi hanno ottenuto 1° di successo pari al 98,8% senza membrane posizionate al

di sopra del sito. Simion e collaboratori ha ottenuto un guadagno osseo che va da uno a 4 mm, con una maggior rigenerazione livello dell'osso mascellare ovvero da tre a 4 mm, e una minore generazione livello dei siti mandibolari ovvero da uno a 1,5 mm. Essi hanno utilizzato scalpelli e martelli per recidere la cresta in modo da ottenere una frattura a legno verde delle due creste e tutti i siti implantare sono stati ricoperti da una membrana in e-PTFE. La tecnica piezosurgery ha un ruolo estremamente importante nello split crest. Infatti questa tecnica permette di tagliare selettivamente i tessuti duri come identico all'osso senza correr rischi di determinare un danno a carico di tessuti molli quali gengiva, mucosa boccale, lingua o labbra. Questo strumento chirurgico è una valida alternativa ai vecchi strumenti utilizzati per tagliare l'osso come scalpelli, martelli, lame oscillanti o microseghe. Questi strumenti sono sicuramente più veloci ma molto più difficile da utilizzare infatti sia un aumento del rischio di creare lesioni ossee o lesione carico dei tessuti molli. La chirurgia ossea ultrasonica(UBS) si è dimostrata come sicura e ripetibile nel rialzo del seno mascellare, nell'apertura di finestre ossee per iniziare la procedura di rialzo della membrana del seno riducendo il trauma e diminuendo la percentuale di lacerazione della membrana. Blus e Szmukler-moncler hanno descritto la loro esperienza nell'aver trattato 172 siti con questa tecnica tra il 2003 e il 2006 e hanno riportato tre anni di follow-up della tecnica split crest effettuata con la chirurgia ossea ultrasonica in 230 siti. Essi partirono da uno spessore cristalli di 3,2 mm e ne raggiunsero uno di 6 millimetri trattando 78 casi mandibola e 152 mascella. La seconda fase chirurgica, otto dei 228 impianti (3.5 %) che potevano essere inseriti nella prima fase simultaneamente con la procedura di espansione della cresta non hanno ottenuto osteointegrazione. Il grado di successo del posizionamento implantare stato del 96,5% mentre i gradi di successo cumulativi degli impianti caricati nei cinque anni è stato del 100%. Gli stessi autori hanno descritto questa tecnica come RHOD; tecnica di osteodistrazione orizzontale rapida. Per ottenere un buon aumento di volume orizzontale della cresta a livello della mandibola e si consigliano di utilizzare un'incisione di scarico longitudinale alla base dell'osso alveolare effettuata durante la prima incisione ossea lungo l'apice della cresta e le altre due incisioni, mesiali e distali, come incisioni verticali. Questa tecnica non è necessaria livello della mascella in quanto è caratterizzata da un osso molto più elastico. Gli autori non hanno utilizzato nessun tipo di membrana che ricopre la parte superiore della cresta espansa neanche dopo il posizionamento degli impianti anche in seguito a un lembo a spessore totale. L'osso mandibolare atrofico a una forma piramidale nell'associazione soprattutto alla base. È notoriamente un osso molto duro principalmente di tipo corticale. L'osso

alveolare mandibolare non ha abbastanza elasticità per garantire un'espansione e conseguentemente l'inserimento implantare. Come conseguenza di questa incisione di scarico si può avere un'eccessiva mobilità o un completo distacco dei muri ossei. Questa diventa una vera e propria finestra monocorticale della cresta alveolare, che si stacca completamente dalla parte midollare. La stabilità primaria non può essere sempre ottenuta a causa della dislocazione della finestra. La manovra di inserimento implantare stessa può causare il rilascio completo distacco della lamella ossea vestibolare determinandone la perdita mancando innesti e fissazioni stabilizzanti. In questo caso la corticale osteotomizzata è esattamente come un innesto autologo preso dal mento o dal ramo. Una fissazione con microviti della corticale dislocate fratturata è necessaria. Le procedure di fissazione a vite vengono comunemente utilizzate nell'implantologia per la fissazione di blocchi ossei monocorticali per ricoprire difetti ossei da riadattare.

Questa tecnica chirurgica presenta diversi effetti:

- il diametro delle viti è normalmente da uno a 1,5 mm che può essere troppo grande per le sottili lamelle di osso
- La foratura dell'innesto osseo è complicata e può determinare frattura o trauma carico dell'innesto
- il movimento abitante crea una forza abitante dell'innesto che genera stress
- La dimensione la lunghezza delle viti può variare

L'osteosintesi con fili metallici è comunemente utilizzata nella chirurgia maxillofacciale e in patologia traumatologica e in altre branche chirurgiche. L'articolo descrive una tecnica per espandere e dislocare la cresta alveolare atrofica quando si ha uno spessore orizzontale talmente ridotto da impedire l'inserimento di impianti, ma persiste un adeguato spessore verticale. Gli impianti vengono posizionati in una singola procedura chirurgica contemporanea la procedura di espansione come precedentemente menzionato nella tecnica RHOD.

MCW presenta nuovi elementi:

- Completo distacco del piatto corticale vestibolare che determina la formazione di una finestra monocorticale. La componente di osso corticale dislocate viene trattata allo stesso modo di un innesto.

- La finestra monocorticale dislocata viene ancorata tramite una legatura metallica di osteosintesi alla corticale linguale.
- La legatura stessa (di osteosintesi) garantisce una sufficiente stabilità primaria sia al piatto corticale che agli impianti. L'obiettivo di questa tecnica è di ottenere simultaneamente, su creste deformate, un'espansione ossea orizzontale, posizionamento degli impianti e la rigenerazione ossea.

MATERIALI E METODI

Un lembo spessore totale viene disegnato a carico della cresta alveolare in modo da scoprire l'area edentula. Un'incisione al centro della cresta (che raggiunge i denti adiacenti) si estende intrasulcolare per uno o due denti oltre il sito deputato alla chirurgia. Vengono effettuate delle incisioni mucose di rilasciamento mesiali e distali in modo da aumentare la visibilità e la mobilità del lembo. Il lembo viene scollato. L'area ossea denudata viene trattata con scalpelli come 1/2 Kramer-Nevins o 36/37 Rhodes o sickler-scalers per poter effettuare le corrette procedure di GBR. È di fondamentale importanza eliminare tutti i residui di tessuto connettivo al di sopra da superficie ossea. La levigatura della superficie radicolare e la rimozione del tessuto di granulazione dei denti vicini devono essere effettuate. Viene effettuata una osteotomia longitudinale al centro della cresta attraverso un movimento delicato e a pennello del manipolo dell'unità ultrasonica scelta (UBS, ResistaOmegaVB) che lavora in un range di 32 Hz con un potere ultrasonico massimo di 90W o con la Piezosurgery (Mectron, Carasco) che lavora in un range che va da 24 a 29 Hz con 90 W di potenza massima. La profondità del primo taglio viene misurata in accordo con la lunghezza dell'impianto restando ad una distanza di sicurezza calcolata dalla localizzazione del nervo alveolare inferiore nella mandibola. Successivamente vengono effettuate due incisioni ossee di rilascio verticali, una mesiale e una distale ad una distanza di almeno 3 mm dalle radici dei denti adiacenti, con l'obiettivo di fornire una dentatura smussata al percorso di taglio se possibile. Queste due osteotomie di scarico si effettuano all'interno dell'osso midollare e della corticale linguale e palatale. Il chirurgo deve provare ad effettuare l'osteotomia verticale lontano dalla posizione deputata l'inserimento implantare; il sito implantare previsto non deve essere interessato dalle incisioni verticali di rilascio. In caso di prossimità dente-impianto, i tagli verticali possono anche sovrapporsi alla linea dell'impianto. A livello dell'osso mascellare le incisioni sono generalmente sufficiente per ottenere un'ampia distrazione tra i due piatti corticali mentre a livello della

mandibola, la rigidità della cresta ossea alveolare spesso supportata da una sezione piramidale della base ossea determina una forte resistenza che rende difficile l'espansione. A livello mandibolare, per superare questa rigidità, un'osteotomia longitudinale supplementare viene effettuata (chiamata solco longitudinale) alla base della cresta, che funge da perno per aumentare la mobilità. Quando le quattro incisioni ossee sono effettuate, parte l'osteodistrazione. La pressione di espansione è garantita nella maggior parte dei casi dal sistema Ostwill (Ostwill Meta, Reggio Emilia). Questo sistema è caratterizzato da un set di viti di acciaio di diametro crescente che lavorano per mezzo del movimento di torsione per avvitare le viti all'interno della scanalatura tra le due corticali ossee divise. Le viti incominciano con il numero 1, ogni numero viene alternato con il precedente e il successivo in due posizioni mesio-distali con il numero 3 (diametro di 4,5 mm) e 4 (diametro di 5 mm). Le viti vengono lasciate in posizione mentre viene inserita una seconda vite nella posizione implantare vicina. Nel caso in cui venga percepita una resistenza maggiore da parte dell'osso, una perforazione con una punta del diametro da due a 2,2 mm viene effettuata per facilitare la penetrazione delle viti. In molte posizioni mascellari, gli osteotomi di Summer si sono mostrati utili avendo lo stesso scopo ed efficienza delle viti coniche e spesso vengono usate in alternativa a queste. In alcuni casi, possono essere utilizzati altri dispositivi di espansione ossea. Quando gli strumenti lavorano, il diametro finale del nuovo alveolo creato viene misurato con un impianto analogo che ha un diametro inferiore a quello prescelto.

Successivamente viene creato un tunnel orizzontale (del diametro che va da 1,5 fino a 2 mm) con uno stelo lungo con fresa cilindrica a livello della corticale esterna. Questo viene posizionato approssimativamente nel centro della finestra monocorticale. Attraverso lo spazio midollare della corticale (linguale o palatale) per creare un passaggio per la legatura metallica. Successivamente una legatura ortodontica sterilizzata del diametro di 12 pollici viene infilato all'interno del buco, tenuta con le pinze, e a volte intorno alla cresta in un anello verticale solidarizzare tutto il filo a livello del muro vestibolare, come una singola sutura regolare. La ferita chirurgica corticale iniziale e la tunnellizzazione della corticale vengono completate con due espansori finali fissati nell'osso, che simulano la posizione implantare e permettono la regolarizzazione l'adattamento della legatura in conflitto con gli impianti pianificati.

Successivamente le due estremità sono incrociate e attorcigliate leggermente per impostare la posizione e formare una sorta di nodo allentato. Successivamente, gli impianti pianificati per queste posizioni vengono inseriti e viene ricercata la loro stabilità primaria. In alcuni

casi, per esempio nella mandibola quando il muro vestibolare è stato completamente separato o nella mascella quando l'osso rimanente estremamente sottile, gli impianti inseriti non hanno stabilità primaria. Il corticale esterna dimostra instabilità.

Le procedure rigenerative incominciano adesso inserendo all'interno della scanalatura un innesto composito formato da osso autologo, Bio-Oss e PRGE e rifamicina cloridrato oltre che l'applicazione di antibiotici e sangue del paziente. Ogni gap sulla cima della cresta e lungo le osteotomie verticali è colmato, prestando attenzione a non applicare una pressione eccessiva danneggiando l'innesto. Solo dopo questa procedura il primo nodo della legatura viene stretto. A seconda della discrezione del chirurgo, il nodo non dev'essere stretto eccessivamente per non rompere l'osso, ma deve essere abbastanza stretto da garantire una fissazione completa gli impianti al muro rosso. Ogni eccesso di filo metallico viene tagliato con un cutter ortodontico. La tiratura di questo filo dev'essere estremamente accurata appiattendolo all'interno dell'osso in modo da evitare perforazioni mucose durante il periodo di guarigione. Il sito chirurgico viene successivamente coperto con una membrana riassorbibile (Biomend Extent; Zimmer) o Osseoguard (Biomet 3i). Se possibile, la membrana viene posizionata e assicurata con chiodi o minipin. La membrana non deve essere appiccicata quindi viene adottato un rivestimento doppio strato con Osseo-Gide. Tutti i lembi vengono successivamente chiusi utilizzando una tecnica di sutura a doppio strato couture a materasso orizzontale nelle parti apicali profonde e suture singole e-PTFE sulla cima della cresta. Per ottenere ulteriori mobilità del lembo per un riposizionamento coronale, vengono effettuate delle incisioni di rilasciamento periostali se quando necessarie per ottenere una chiusura primaria del lembo.

Successivamente i pazienti sono stati somministrati:

- Amoxicillina, 875 mg
- acido clavulanico, 125 mg per sette giorni
- ibuprofene, 600 mg per tre giorni
- clorexidina, 0,2% tre volte al giorno per 15 giorni

Quando il sito chirurgico viene impostato tra denti naturali e supporta una protesi fissa, la protesi provvisoria viene levigata e pulita in modo da permettere adesione immediata in quel giorno. Tutti i punti vengono scaricati per garantire e facilitare le manovre di igiene e assecondare il tipico gonfiore postoperatorio. Queste semplici manovre vengono effettuate

per facilitare la compliance del paziente e la possibilità di fornire protezione sito chirurgico. Le suture vengono rimosse dai 15 ai 20 giorni del postoperatorio.

PAZIENTI

Dati statistici

Otto casi sono stati trattati e completamente documentati con questa tecnica. Tre in mandibola e cinque del mascellare. Tutti i casi presentavano una cresta alveolare atrofica con un maggior riassorbimento osseo nello spessore della cresta alveolare, ma l'altezza ossea della cresta era rimasta intatta. Il trattamento programmato includeva terapia implantare, ma lo spessore osseo della cresta iniziale era eccessivamente scadente da permettere un corretto inserimento degli impianti. Nel caso in cui non fosse stata effettuata la tecnica di espansione orizzontale della cresta si sarebbero create molte deiscenze che avrebbero notevolmente ridotto la prognosi dei successivi impianti. Inoltre si sarebbe dovuto utilizzare una tecnica in due fasi, iniziando con una ricostruzione della cresta e successivamente l'inserimento di impianti. Al contrario la MCW permette di effettuare la distrazione orizzontale della cresta l'inserimento degli impianti nella stessa fase chirurgica. Lo spessore mandibolare medio a livello della prima fase chirurgica era di 4,5 mm (con valori che andavano dal 2 mm agli 8 mm). A livello del mascellare lo spessore medio era di 2,55 mm (con valori che andavano da uno a 5 mm). Le misurazioni sono state effettuate con una sonda parodontali è posizionata in tre differenti posizioni crestali; sulla cima della cresta in posizione mesiale e in posizione distale. Alla fine della prima fase chirurgica, dopo aver completato la legatura che permette di ancorare e fissare la finestra ossea agli impianti inseriti, viene effettuata una seconda fase di misurazione.

DISCUSSIONE

In letteratura, le tecniche di split crest hanno mostrato generalmente buoni risultati nell'espansione orizzontale della cresta alveolare atrofica specialmente nella mascella dove il piatto corticale è più sottile e il chirurgo può sfruttare una maggior elasticità della parete ossea. Le creste atrofiche mandibolari non possono essere trattate con la stessa facilità a causa della maggior rigidità dell'osso, l'osso mandibolare più generalizzato. Inoltre quando il riassorbimento è avanzato l'osso alveolare mandibolare tende a mantenere una forma

piramidale livello della base. Per queste ragioni Blus e Szmukler hanno applicato un taglio longitudinale a livello della base della cresta alveolare mandibolare in modo da creare un effetto cerniera durante le procedure di espansione orizzontale. Nei loro studi i due autori non hanno riportato nessun caso di frattura della corticale vestibolare. Quando si opera a livello della mandibola, il chirurgo può avere grandi difficoltà nel riuscire ad ottenere l'espansione elastica della corticale ossea esterna anche utilizzando questa tecnica. Una conseguenza comune di queste situazioni è il fallimento dell'intervento con la frustrazione dell'operatore e un grande discomfort per il paziente. C'è un'opportunità di salvare la procedura posizionandola corticale verso l'esterno con inibiti come ampiamente dimostrato in letteratura, nelle procedure chirurgiche di innesto osseo. In questa particolare procedura chirurgica le viti devono essere posizionate tra gli impianti e materiali da innesto, che rendono il processo chirurgico molto più complicato. In un campo chirurgico del genere, l'osteosintesi con fili metallici è comunemente usata dai chirurghi maxillo-facciali traumatologia facciale in altri ambiti chirurgici. La premessa degli autori è stata quella di provare a semplificare la fissazione utilizzando una legatura ortodontica regolare. Questa legatura è precedentemente sterilizzata e semplicemente passando attraverso intorno la corticale esterna mobilizzata o staccata si riesce a garantire stabilità primaria alla corticale mobilizzata e all'impianto. L'ingresso e il tunnel penetrante vengono effettuati con una fresa a gambo lungo rotante montata su un manipolo raffreddato ad acqua. Questa procedura è familiare ad ogni clinico e il restringimento finale del filo, che viene effettuato dopo ogni procedura da innesto, viene effettuato stringendosi lo stesso fino a quando si riesce ad ottenere un filo singolo intrecciato solido. Questo singolo filo solido intrecciato metallico viene tagliato e piegato al di sotto dell'osso in modo da evitare lacerazioni mucose la procedura, come descritta qui, si presenta come estremamente veloce, semplice, replicabile e con un alto grado di successo. In molti casi la legatura metallica non era sufficiente a garantire e assicurare la finestra monocorticale mobilizzata ma garantiva sufficiente stabilità primaria agli impianti che precedentemente (ovvero senza legatura) non avevano. Lo spessore osseo della cresta alveolare atrofica mandibolare è cresciuto da 4,5 fino a 8,42 mm (guadagno di 3,92 mm) durante la procedura chirurgica. A livello del mascellare lo spessore orizzontale della cresta alveolare atrofica è cresciuto da 2,5 mm fino a 7,7 mm, con un guadagno di 5,2 mm alla fine della fase chirurgica. A livello della mascella si ha una grande capacità di espansione ottenuta naturalmente grazie alla grande capacità elastica e alla scarsa mineralizzazione dell'osso mascellare. Durante la seconda fase chirurgica è stata notata una riduzione graduale dello spessore osseo guadagnato. La

perdita ossea livello mandibolare è andata da 8,42 mm fino a 7,08 (con una perdita media di 1,34 mm); a livello del mascellare il volume orizzontale dell'osso neoformato è scesa da 7,7 mm fino a 5,9 mm, con una perdita media di 1,8 mm. Questo grande rimodellamento dinamico a livello del mascellare è in linea con le caratteristiche statiche di quest'osso mentre la grande componente corticale dei segmenti ossei mandibolari spiega la grande resistenza sia della ferita chirurgica che per rimodellamento biologico durante il periodo di guarigione prima che la nutrizione possa essere garantita dalla rivascolarizzazione a carico della finestra derivante dall'osso circostante. Queste caratteristiche permettono al mantenimento di un diametro maggiore rivale della mandibola rispetto che al mascellare dopo la fase di guarigione. L'uso di derivati autologhi, come PRGF, non ha ancora completamente dimostrato in letteratura suo vantaggio ma molti clinici non conoscono questa efficacia nel mantenere i materiali da innesto uniti durante l'operazione e queste proprietà adesive sono apprezzate soprattutto in mascella. La membrana autologa di fibrina, ottenuta attraverso plasma povero di fattori di crescita sembra velocizzare notevolmente la velocità di guarigione a carico dei tessuti molli suturati e questa è un'osservazione clinica comune. Escluso un caso in cui è avvenuta un'esposizione prematura della vite, non si hanno avute complicanze legate riportate nell'articolo, e tutti gli impianti sono caricati con protesi fisse. Si è osservato un fenomeno di riassorbimento intorno agli impianti. Blus e Szmukler-Moncler descrivono questo riassorbimento come una depressione verticale tra gli impianti che comporta una minima ma certa perdita di osso. Essi non hanno utilizzato nessun tipo di membrane sui siti esposti cosa che al contrario è stata effettuata in questo studio. Gli autori credevano che una certa quantità di GBR sulla cima della cresta aiutasse a preservare l'osso midollare della cresta espansa tra le due corticali. L'utilizzo di una soluzione antibiotica sopra l'innesto particolato non ha evidenza scientifica. Gli autori credono che questa soluzione antibiotica possa prevenire una proliferazione batterica nella prima fase del processo di guarigione della ferita chirurgica senza interferire troppo con la chemiotassi e la proliferazione dei fattori di crescita in quest'area, fino a quando questa verrà rapidamente assorbito da parte dei macrofagi. Inoltre non sono state utilizzate molecole sintetiche come ad esempio rhPDGF-BB o altri fattori di crescita chimici, poiché gli autori pensavano potesse avere effetti negativi in associazione con le membrane barriera.

CONCLUSIONI

Questo articolo descrive la tecnica chirurgica MCW deputata alla distrazione orizzontale della cresta alveolare atrofica a fini implantari. Un innesto viene preso esattamente dove richiesto per essere posizionato, il che richiede un minimo adattamento dimensionale e un perfetto adattamento biologico con il sito ricevente. Questo significa che non si ha bisogno di avere una seconda fase chirurgica né a livello del sito implantare né a livello di una regione distante da cui si è prelevato tessuto; questo porta grandi vantaggi in termini di riduzione della morbilità. La novità di questa tecnica chirurgica è caratterizzata principalmente dal modo in cui il piatto monocorticale vestibolare distaccato dalla cresta viene fissato al piatto corticale linguale/palatale attraverso una legatura ortodontica di osteosintesi. Questa è una legatura metallica comune, abitata e stretta intorno all'innesto (ci sarebbe la finestra monocorticale dislocata) e all'osso nativo in modo da ottenere la stabilità desiderata. Questo metodo di fissazione ossea ha dimostrato essere rapido, semplice, facile da svolgere e oltre garantire la stabilità primaria dell'innesto garantisce anche quella degli impianti stessi. Questo aspetto merita di essere preso in considerazione perché può rappresentare un nuovo strumento nelle mani del chirurgo per aumentare le percentuali di successo. Tutti gli impianti inseriti nel presente studio hanno dimostrato una forte e solida stabilità primaria alle dalla seconda fase chirurgica, mentre tutti i gaps a livello dell'osso sottostante sono stati riempiti con osso autologo. Nessun campione istologico è stato prelevato in questo studio; ciò senza dubbio rappresenta un limite nella valutazione della qualità di osso che si è riformato nel sito chirurgico. Il grado di successo implantare non può essere descritto con certezza né nella tecnica GBR, né nello split crest né in una combinazione dei due. Questo risulta semplice perché entrambe le tecniche vengono utilizzate simultaneamente, benché la fissazione solida garantita dalla legatura di osteosintesi è sicuramente un fattore positivo e determinante. Inoltre, una grande attenzione deve essere riservata alla chiusura primaria del lembo, così come alle procedure chirurgiche di aumento della cresta. L'osteosintesi deve essere utilizzata nei protocolli di tutte le ricostruzioni ossee avanzate perché sicura, semplice ed è uno strumento molto economico. Tutti i casi hanno dimostrato risultati positivi, la procedura ha bisogno di essere replicata in un numero maggiore di pazienti per essere considerata generalmente valida.

14- TECNICA SPLIT CREST TWO-STAGE CON CHIRURGIA OSSEA ULTRASONICA FINALIZZATA ALL'ESPANSIONE DELLA CRESTA ALVEOLARE ATROFICA

Articolo del professor Anitua *et al.*

INTRODUZIONE

L'utilizzo della chirurgia ossea ultrasonica rappresenta un importante vantaggio per effettuare questa tecnica rispetto alle tecniche chirurgiche convenzionali che utilizzano scalpelli e osteotomi. La chirurgia ultrasonica ha la capacità di tagliare i tessuti duri mineralizzati come denti osso in modo estremamente preciso sicuro determinando un minor rischio di danneggiare i tessuti molli; i tessuti molli quali nervi, vasi sanguigni o membrana sinusale non vengono danneggiati dagli strumenti ultrasonici poiché queste hanno la capacità di oscillare alla stessa velocità e ampiezza. La chirurgia ultrasonica estremamente indicata nella tecnica di split crest. In questo studio gli autori hanno riportato le valutazioni cliniche di una nuova tecnica basata su una modificazione rispetto alla tecnica convenzionale di split crest con chirurgia ultrasonica. La tecnica descritta degli autori è indicata in casi di creste ossee estremamente riassorbite e consiste nell'espandere l'osso in due fasi consecutive. Gli autori affermano che questo approccio garantisce un guadagno orizzontale dello spessore osseo doppio o triplo rispetto alle tecniche tradizionali, facilitando quindi il posizionamento di impianti con diametro maggiore che altrimenti non potrebbe essere inserito con la normale tecnica a una fase.

MATERIALI E METODI

E' stato effettuato dagli autori uno studio di coorte. La selezione dei pazienti si è basata su un'assenza di patologie locali sistemiche che potessero essere controindicate al trattamento. La storia clinica di tutti i pazienti è stata accuratamente valutata in modo da ottenere informazioni necessarie a livello antropometrico e demografico e sulla storia clinica del paziente.

I criteri di selezione dello studio includevano pazienti di entrambi i sessi, di un'età maggiore di 18 anni, con uno spessore osseo orizzontale insufficiente per il posizionamento di impianti e con un osso molto compatto. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad una tecnica chirurgica split crest a due fasi utilizzando strumenti ultrasonici

per l'inserimento di impianti dentali nelle regioni posteriori. Gli impianti sono stati caricati dopo sei mesi. I pazienti che avevano ricevuto la tecnica in una singola fase non sono stati inclusi nello studio.

Fase prechirurgica.

In tutti i pazienti, è stato seguito lo stesso protocollo chirurgico e di inserzione implantare.

I pazienti hanno ricevuto:

- trattamento di igiene orale durante i giorni che hanno preceduto l'intervento
- antibiotici (1 gr di amoxicillina e 1 gr di acetaminofene) sono stati somministrati per sei giorni partendo da 30 minuti prima dell'inserimento implantare.
- Midazolam 7,5 mg è stato somministrato 20 minuti prima dell'intervento in modo da garantire un rilassamento del paziente e la sua collaborazione.
- Sciacqui con clorexidina digluconato 0,20% un minuto prima dell'intervento.
- Gengiva e tessuti molli per i orali sono stati puliti con clorexidina.
- Anestesia (articaina 40 mg/mL ed epinefrina 0,01 mg/mL) è stata applicata in tutti i pazienti a livello vestibolare, linguale o Palatino.
- Dopo la chirurgia, i pazienti sono stati incoraggiati ad assumere in caso di dolore ibuprofene (600 mg/8 h). Strumenti USBS e protocollo chirurgico split crest a due fasi.

Questa tecnica chirurgica proposta dagli autori viene effettuata utilizzando strumenti chirurgici piezoelettrici. La procedura viene effettuato in due fasi.

La tecnica chirurgica è caratterizzata da due fasi:

- Prima fase (tradizionale)
 - lembo a spessore totale o curettaggio con un cucchiaio ultrasonico intorno al letto osseo finalizzato a stimolare sanguinamento della cresta.
 - Frese iniziale. Viene utilizzata per localizzare i siti nei quali gli impianti temporanei verranno posizionati.

- Utilizzando uno scalpello piatto ultrasonico, viene effettuata l'osteotomia corticale a livello della cresta ossea col fine di unire i fori appena creati.
 - Espansione crestale. Viene effettuata utilizzando differenti espansori motorizzati (BTI). L'espansione è completata utilizzando delle frese da preparazione il cui diametro dipende dallo spessore dal tipo di impianto da inserire. La sequenza delle frese è: 1,8 mm, da 1,8 fino a 2,5 mm successivamente, quando gli impianti vengono inseriti, 2,5 mm e 3 mm (eccezionalmente).
 - Successivamente, quando gli impianti vengono inseriti e il gap sulla cresta è stato corretto utilizzando inizialmente innesti di osso autologo mescolato con liquido PRGF-Endoret, successivamente osso bovino poroso inorganico congelato (BIOSS) mescolato con liquido PRGF e infine una membrana di fibrina ottenuta con la tecnologia PRGF, la chiusura viene effettuata senza tensioni.
- Seconda fase chirurgica
 - Una volta che il periodo di osteointegrazione è stato completato (4-6 mesi), viene disegnato un nuovo lembo a spessore totale per poter raggiungere gli impianti inseriti precedentemente, che erano stati coperti dalla gengiva.
 - Gli impianti che devono essere sostituiti da altri con diametro maggiore vengono rimossi utilizzando il kit di estrazione BTI.
 - Quando gli impianti temporanei sono stati rimossi atraumaticamente, una nuova sequenza di frese viene utilizzata per preparare il letto per gli impianti definitivi.
 - Entrambi gli impianti, sia quelli temporanei che quelli definitivi, sono stati inseriti senza irrigazione usando una procedura di inserimento a bassa velocità (50-125 rmp).
 - Prima dell'inserimento, tutti gli impianti sono stati trattati con un liquido di PRGF-Endoret con l'obiettivo di attivare la superficie implantare in modo da facilitare l'osteointegrazione. o Questa tecnica favorisce un nuovo processo di espansione, compattando l'osso nativo e aumentando lo spessore orizzontale della cresta ossea.
 - La cresta viene corretta se necessario seguendo lo stesso protocollo descritto precedentemente.
 - Gli impianti vengono caricati dopo 4 o 6 mesi.

Una volta concluso l'intervento, i pazienti vengono sottoposti a una serie di valutazioni periodiche e vengono richiamati per una valutazione clinica finale dopo sei mesi dal carico protesico. Vengono valutate le condizioni dei tessuti molli: indice di placca, indice di sanguinamento, profondità di sondaggio misurata in quattro siti per ogni impianto (mesiale, distale, vestibolare e linguale) e suppurazione (dicotomica). Vengono valutate le condizioni dei tessuti duri intorno all'impianto: misurazioni radiografiche dell'espansione ossea avvenuta vengono confrontate con le misurazioni prechirurgiche. La misurazione dello spessore orizzontale della cresta ossea per ogni impianto viene effettuato in due punti: uno nella parte basale della cresta (punto apicale della cresta) e l'altro nella zona intermedia localizzata a 8 mm dalla prima misurazione (punto occlusale della cresta). Il grado di successo implantare viene misurato in accordo con i criteri di successo normalmente utilizzati. Gli impianti temporanei vennero rimpiazzati cinque o sette mesi dopo il posizionamento da impianti definitivi di diametro maggiore.

Valutazione finale

Dopo sei mesi dal carico protesico sugli impianti, i pazienti sono stati richiamati per una valutazione clinica finale. La valutazione finale includeva i seguenti parametri clinici:

- abitudine al fumo
- compliance di igiene orale (numero di lavaggi al giorno, utilizzo del filo interdentale, utilizzo di microbrush, utilizzo di collutori)
- condizioni di salute implantare in accordo con i seguenti criteri:
 - l'impianto non deve determinare nessuna reazione allergica, tossica o infettiva locale sistemica.
 - l'impianto deve garantire supporto funzionale alla protesi.
 - L'impianto non deve mostrare segni di frattura o spostamento.
 - L'impianto non deve subire movimenti.
 - L'impianto non deve avere una radiotrasparenza con una radiografia intraorale.
 - La perdita di osso marginale o di attacco mucoso non deve indebolire la funzione di ancoraggio dell'impianto nel determinare problemi al paziente per un periodo di 20 anni.
- Condizione dei tessuti molli intorno ad ogni impianto
 - indice di placca
 - indice di sanguinamento

- profondità di sondaggio (misurate in quattro punti: mesiale, distale, vestibolare e linguale)
- suppurazione
- condizione del tessuto osseo
 - si deve effettuare un confronto tra lo spessore osso orizzontale prima e dopo l'intervento. Tale confronto viene effettuato tramite radiografie e tramite la misurazione clinica dello spessore. La misurazione dello spessore dell'osso a livello di ogni impianto viene effettuato su due punti; uno nella parte basale della cresta (occlusale) e uno nella porzione intermedia localizzata a 8 mm dalla prima misurazione (apicale).

RISULTATI

24 pazienti sono stati considerati eleggibili per lo studio e sono stati richiamati per una valutazione clinica finale. Sono stati inseriti un totale di 50 impianti in seguito ad una tecnica chirurgica di split crest effettuata in due fasi. Gli impianti temporanei sono stati rimpiazzati dopo quattro o sette mesi dal loro inserimento; in seguito sono stati inseriti impianti definitivi con un diametro maggiore rispetto a quelli temporanei. La valutazione clinica finale è stata effettuata sei mesi dopo carico protesico. I risultati alla fine del follow-up hanno dimostrato che lo stato dei tessuti molli sovrastati di impianti era buono; tutti gli impianti avevano un basso grado di indice di placca (< 1), bassi valori di indice di sanguinamento (< 1), nessun impianto aveva segni di suppurazione. Il valore medio di profondità di sondaggio era di 2,65 mm. Nessun impianto è fallito durante il periodo di osservazione e tutti hanno ottenuto il successo secondo i criteri valutati precedentemente; quindi in grado di successo implantare di questa tecnica del 100%.

Guadagno osseo:

- valore apicale prima dell'intervento = 4.03 mm
 - valore dopo l'intervento = 9.63 mm
- valore occlusale prima dell'intervento = 2.97 mm
 - valore dopo l'intervento = 10.3 mm

I valori medi di guadagno sono di 5,60 mm.

DISCUSSIONE

I risultati ottenuti con questa tecnica, benché siano ancora preliminari, dimostrano che è una tecnica predicibile e sicura e può potenzialmente essere usata in pazienti con un'atrofia estrema delle creste alveolari. Questo nuovo approccio è meno aggressivo rispetto alle altre tecniche e (come gli innesti ossei) riesce a garantire lo stesso, o forse un maggiore espansione ossea. Utilizzando questa tecnica due fasi sia riuscito ad ottenere un guadagno osseo di 5,6 mm nella porzione apicale e di 7.33 mm nella porzione oclusale. In questo studio non sono state riportate complicanze relative alla procedura chirurgica. Gli impianti inseriti nel presente studio (BTI) hanno seguito le linee guida per l'inserimento implantare della BTI Technology Institute. Gli impianti sono stati inseriti con una procedura a bassa velocità e senza irrigazione, sono stati umidificati con PRGF-Endoret in modo da bioattivare la loro superficie e creare uno strato di fibrina che stimolasse il meccanismo di neoformazione ossea a livello dell'interfaccia impianto-osso, rendendo più veloce l'osteointegrazione implantare. La tecnologia PRGF-Endoret consiste in un limitato volume di plasma ricco di piastrine, che dopo essere state attivate con il calcio, garantisce un ampio rilascio di proteine biologicamente attive. Alcune di queste molecole sono il PRGF, TGF, VEGF, BFGF, IGF tipo 1 e HGF che regola la migrazione cellulare, la proliferazione e l'adesione guidando il processo di rigenerazione ossea. Questa tecnologia viene anche utilizzata durante le procedure di espansione della cresta, mescolata assieme a osso poroso bovino inorganico e osso autogeno. Questi fattori di crescita arricchiscono l'innesto facilitandolo a modificare il difetto e promuovendo la rigenerazione ossea. Creste alveolari atrofiche con uno spessore orizzontale minore di 5 mm devono essere sottoposte a procedure chirurgiche di espansione prima o dopo l'inserimento implantare per poter creare un muro osseo di almeno 1 mm intorno agli impianti, garantendo così estetica e funzione soddisfacenti per un lungo periodo. L'utilizzo di questa tecnica chirurgica garantisce un aumento dello spessore della cresta doppio o triplo a livello apicale o oclusale rispetto alle tecniche convenzionali e permette l'inserimento di impianti con prognosi favorevole e funzione soddisfacente. Una caratteristica importante di questa tecnica è l'utilizzo di strumenti ultrasonici per la chirurgia ossea. Questi strumenti dimostrano chiari vantaggi se paragonati agli altri strumenti per la chirurgia ossea. Questi permettono di lavorare in un'aria più pulita e di migliorare la visibilità. Gli strumenti ultrasonici hanno degli effetti positivi sulla vitalità ossea, inoltre determinano minori danni ai tessuti molli principalmente a livello dei tessuti neurovascolari. Un ruolo fondamentale viene svolto da questi strumenti durante la prima fase della guarigione ossea; determinano

un iniziale aumento delle proteine morfogenetiche dell'osso, controllano positivamente il processo infiammatorio e stimolano rimodellamento osseo immediatamente.

15- ESPANSIONE OSSEA NON TRAUMATICA PER UN POSIZIONAMENTO IMMEDIATO DI IMPIANTI DENTALI.

Cortes *et al.* hanno proposto una tecnica di espansione ossea non traumatica finalizzata al posizionamento immediato di impianti dentali in regioni della cresta alveolare con un forte riassorbimento osseo orizzontale.

INTRODUZIONE

Lo sviluppo dell'implantologia orale ha portato al miglioramento delle tecniche riabilitative e ha aumentato il numero delle vie che permettono di ottenere risultati soddisfacenti nel trattamento delle creste edentule. Tuttavia, una grave atrofia della cresta ossea rappresenta ancora una sfida importante nei casi in cui sia necessario il posizionamento di impianti dentali per riabilitare un sito compromesso. Le procedure di aumento della cresta possono aiutare a riabilitare il volume crestale; l'innesto di osso autogeno può aumentare significativamente il tempo di trattamento, i costi e i rischi postoperatori (dolore, lesioni di nervi o arterie e infezione). Un altro modo per poter posizionare impianti dentali in creste fortemente atrofiche è la tecnica split crest che permette di espandere la cresta attraverso una procedura meno invasiva rispetto alle tradizionali tecniche di innesto. Tuttavia questa tecnica richiede una chirurgia complicata che comporta una frattura longitudinale finalizzata a separare la cresta in due parti. L'utilizzo degli osteotomi di diametri crescenti è stato descritto come un metodo per posizionare gli impianti a livello della mascella con una qualità ossea di tipo 3 o 4; a livello della mandibola posteriore è molto difficile il loro utilizzo a causa della limitata apertura della bocca. È inoltre necessario l'utilizzo di una certa forza la cui intensità e direzione non sono spesso facilmente controllabili. Due studi clinici hanno recentemente descritto una tecnica di espansione ossea laterale utilizzando viti di diametro crescente. Questa tecnica si pone come obiettivo quello di garantire un'espansione della cresta atrofica con un minimo livello di trauma. (le viti determinano un minor trauma rispetto agli osteotomi).

SCOPO DELLO STUDIO

L'obiettivo di questo studio è di analizzare l'utilizzo di queste viti ossee espansive, seguite immediatamente dal posizionamento implantare. Sono stati presi in considerazione casi con differenti condizioni in modo da poter considerare varie soluzioni indifferenti gradi di riassorbimento.

MATERIALI E METODI

21 pazienti sono stati trattati con questa tecnica (espansione della cresta alveolare atrofica con viti e successivamente immediato posizionamento degli impianti). In tutti i casi l'espansione ossea, che era stata necessaria a causa di riassorbimento osseo, aveva come obiettivo quello di permettere il posizionamento di impianti dentali con il diametro scelto durante il piano di trattamento.

Criteri di inclusione dei pazienti:

- Lo spessore orizzontale della cresta andava da 3 a 5 mm.
- Età
- Sesso
- Regioni dell'arco dentale
- Numero degli impianti posizionati durante la procedura
- Uso di innesti
- Misurazioni dello spessore osseo iniziali e finali
- Particolari o altre procedure addizionali richieste

Gli espansori ossei non traumatici vengono utilizzati in tutti i casi di espansione ossea. Il kit di espansione è fondamentalmente composto da sei viti di espansione ossea di diametro crescente, un carrier e un dente d'arresto. Viti hanno una forma conica così che il diametro cresca quando la massima profondità sia stata raggiunta. Le viti vengono sempre utilizzate dolcemente e solo dopo aver utilizzato la prima fresa di preparazione (del diametro di 2 mm) finalizzata alla preparazione del sito implantare. Questa prima fresa serve per poter raggiungere la profondità desiderata per l'osteotomia e la profondità dell'impianto da inserire. Questa tecnica permette fino a 5 mm di guadagno di osso crestale. Vengono inseriti immediatamente gli impianti (Xive, Dentsply-Friadent, Germany) dopo aver effettuato l'espansione ossea in tutti i casi descritti. Nei casi nei quali sia poco osso rimanente, innesti allogenici particolati mineralizzati vengono effettuati per correggere i

contorni del difetto osseo. Nella maggioranza dei casi il calcio fosfato bifasico viene utilizzato; in pochi casi viene utilizzato Bio-Oss (osso bovino in organico) e osso bovino in organico idrossiapatite. Gli innesti vengono sempre coperti dal posizionamento di una membrana di collagene riassorbibile in modo da prevenire meccanicamente l'indesiderata penetrazione di cellule epiteliali e fibroblasti a livello dell'area del difetto osseo, creando uno spazio dove la rigenerazione ossea può avvenire facilmente. Se necessario, rilasci nel periostio vengono effettuati in modo da ottenere una chiusura senza tensioni.

RISULTATI

L'età dei pazienti andava dai 49 fino a 75 anni e 16 pazienti, il 76,19%, erano femmine. Gli impianti sono stati immediatamente posizionati nella stragrande maggioranza dei casi (57,14%) e soltanto in sette casi, ovvero nel 33,3%, è stato utilizzato un innesto allogenico mineralizzato particolato in modo da aumentare lo spessore della cresta per permettere l'immediato potenziamento degli impianti. In uno di questi casi, l'espansione ossea è stata effettuata contemporaneamente all'elevazione del pavimento del seno mascellare in modo da aumentare e migliorare le condizioni ossee. Nei casi nei quali è stato necessario l'utilizzo di materiali da innesto hanno dimostrato un notevole danno e sofferenza a livello dei tessuti ossei soprattutto a livello del piatto vestibolare. In un caso, dopo la procedura di espansione ossea, c'è stata l'esposizione dell'impianto posizionato che è stata risolta attraverso l'innesto di materiale particolato mineralizzato e il posizionamento di una membrana di collagene riassorbibile. L'espansione ossea si è dimostrata utile anche nel caso di posizionamento immediato di un impianto in un alveolo posso estrattivo. La chirurgia deve essere senza lembo, ma è necessario l'utilizzo di innesto particolato mineralizzato per sostenere la scarsa quantità di osso vestibolare rimanete in questa regione in seguito all'estrazione dell'elemento. Non c'è stata nessuna perdita di impianti in nessuno dei 21 casi descritti; tutti gli impianti hanno raggiunto e mantenuto l'osseointegrazione. Nessun'altra complicanza chirurgica correlata all'inserimento degli impianti, alla tecnica espansiva e l'inserimento degli innesti è sopravvenuta. Tutti i casi hanno ricevuto un minimo di sei settimane di follow-up dopo la chirurgia. 12 casi, il 57,14%, sono stati effettuati in una regione estetica. In uno di questi casi, sono stati effettuati tre livelli di espansione ossea in modo da poter effettuare il posizionamento di due impianti nei siti numero 5 e numero 6. Dopo tre mesi, gli abutment sono stati posizionati sopra di impianti. Due mesi dopo, gli abutment protesici, sono stati selezionati posizionati e dopo una

settimana sono state installate le protesi definitive. Solo due casi, il 9,52%, erano livello della mandibola. Anche se a livello mandibolare è presente una grande resistenza ossea, è possibile raggiungere un'espansione soddisfacente in queste regioni con gli espansori non traumatici, potendo così inserire impianti di diametri prestabiliti nel piano di trattamento.

16- L.R.A.: CONDENSAZIONE OSSEA LATERALE ED ESPANSIONE PER IL POSIZIONAMENTO DI IMPIANTI DENTALI ENDOSSEI

Gli autori Siddiqui A. e Sosovicka M. hanno presentato una nuova tecnica chirurgica di espansione delle creste alveolari atrofiche a livello orizzontale.

INTRODUZIONE

Gli impianti dentali sono considerati un trattamento di prima scelta per la riabilitazione conseguente alla perdita di elementi dentari, esclusi i casi nei quali condizioni chirurgiche o sistemiche impediscono il posizionamento. Tuttavia, affinché l'inserimento di impianti sia soddisfacente, è necessario un sufficiente volume osseo in tre dimensioni. Creste alveolari estremamente atrofiche o difetti della cresta alveolare senza la possibilità di mantenere spazio limitano o complicano un posizionamento corretto degli impianti dentali. Se a livello della cresta alveolare mancano diversi elementi dentari per un periodo di tempo molto prolungato, oppure se c'è stata una perdita traumatica di denti e osso, il posizionamento di impianti rappresenta una sfida complessa e spesso richiede elaborate procedure di innesto osseo. Sfortunatamente, le tecniche di innesto osseo richiedono un lungo periodo di trattamento, una seconda fase chirurgica e un secondo sito chirurgico se viene utilizzato osso autogeno. Queste condizioni determinano un aumento del costo della complessità del trattamento inoltre queste tecniche hanno dimostrato di versare risultati in letteratura. Un'altra tecnica per inserire impianti dentali in osso mascellare di tipo III o IV è l'utilizzo della tecnica osteotomica. Summers introdusse questa tecnica dove l'espansione verticale laterale può essere ottenuta nell'osso mascellare con l'utilizzo di osteotomi di diametro crescente per il rialzo del seno mascellare. La tecnica OSFE (l'elevazione osteotomica del pavimento del seno mascellare) è stata proposta per siti implantari con un minimo di 5 mm fino a 6 mm di osso tra la cresta alveolare e il pavimento del seno mascellare e osso soffice o di scarsa qualità come solitamente si trova in questa posizione.

Summers inventò una serie di osteotomi di diametro crescente per preparare il sito improntare da 1 a 2 mm a livello del seno mascellare.

Attualmente sono utilizzabili due tipi principali di osteotomi:

- gli osteotomi originali di Summers con una punta forma di coppa
- osteotomi con cono a punta.

Sono disponibili in commercio anche osteotomi angolati. Tutti questi osteotomi sono caratterizzati da un'impugnatura (“palm-held”) che può essere problematica da utilizzare nelle regioni posteriori della mandibola nei casi di ridotta apertura buccale. Inoltre devono essere utilizzati con estrema cautela per la possibilità di produrre una forza e una direzione eccessiva ed errata. Attualmente disponibile un nuovo tipo di espansione ossea laterale attraverso l'utilizzo di frese (Meisinger, Jacksonville, Florida). Questa tecnica utilizza una configurazione di espansione a vite e frese da condensazione ossea inoltre vengono utilizzati maschiatori di diametro crescente per l'espansione ossea laterale e la condensazione al fine di preparare il sito per impianti dentali. L'obiettivo di queste frese è di espandere più che di incrementare la profondità dell'osteotomia. La forma avvitata delle due prese di espansione e le sei dita dei maschiatori garantiscono un'espansione orizzontale graduale. Inizialmente i maschiatori vengono stretti con la pressione digitale.

Successivamente, il viso innesto del dente di arresto che permette solo metà del giro viene utilizzato dal chirurgo che deve rimuovere lo strumento dal supporto e rimpiangarsi con il riposizionamento. Rispetto agli impianti convenzionali i picchetti possono essere invertiti e devono essere disimpegnati dopo ogni mezzo giro dal supporto osseo per posizionarli indietro e garantire un'altra rotazione e un'altra stretta. Questo garantisce una lente graduale espansione dell'osso, come raccomandato dai costruttori. Gli autori preferiscono aspettare indicativamente 20 secondi o 30 dopo ogni singolo mezzo giro. Nell'esperienza degli autori questo garantisce un tempo sufficiente, specialmente nei casi in cui viene incontrata una resistenza notevole durante l'avvitamento.

MATERIALI E METODI

I materiali utilizzati in questo case report consistono nel Meisinger Split Control Bone Expansion Kit (Meisinger USA, LLC, Jacksonville, Fla). Il kit è caratterizzato da:

- due frese pilota, di diametro 1 mm e 1,8 mm
- un disco diamantato utilizzato per la divisione dell'osso crestale
- due frese di espansione che garantiscono la condensazione dell'osso
- sei frese maschiatrici

A eccezione del disco diamantato, tutte le frese e i maschiatori sono disponibili in una lunghezza di 15 mm. L'apertura garantita dalla serie di maschiatori non ablativi diametro crescente permette l'espansione e la condensazione dell'osso (gli strumenti vanno utilizzati in diametro crescente). Con l'aiuto del carrier, i maschiatori non ablativi possono essere dolcemente avvitati all'interno del sito di osteotomia garantendo così l'espansione dell'osso corticale la condensazione dell'osso midollare. La cavità implantare preconizzata accresce la stabilità primaria indipendentemente dalla marca di impianto utilizzato successivamente. Le proprietà dello Split Control System garantiscono un aumento della densità dell'osso midollare. Questo permette una perfetta preparazione dei siti implantare.

Kit Meisinger:

- fresa incisale. Ha un diametro di 1,8 mm, viene usata per segnare il sito di osteotomia. Nel caso in cui venga utilizzata per effettuare l'osteotomia queste frese raggiungeranno profondità di 15 mm.
- Disco diamantato. A 0,08 pollici di spessore, grana extra fine usato per creare un'osteotomia corticale. Il raggio del disco è di 4 mm, viene utilizzato per circa due al fine di penetrare nel piatto corticale permettere l'espansione della cresta.
- Due frese pilota. Essi hanno diametro rispettivamente di 1 e 1,8 mm. Vengono utilizzate per raggiungere la profondità desiderata a livello dell'osteotomia. La profondità viene scelta in funzione della lunghezza dell'impianto.
- Due frese da espansione. Essi hanno diametro di 2,3 mm e di 3 mm. Vengono utilizzate per la condensazione dell'osso che dovrà ricevere osteotomia. Non venga utilizzata per tagliare ma per condensare l'osso.
- Sei maschiatori. Il diametro massimo di 2,7 mm, 2,9 mm, 3,1 mm, 3,3 mm, 3,5 mm e 4 mm con 15 mm di profondità. Hanno forma conica così che il diametro crescente permette il raggiungimento della profondità desiderata. Nel caso in cui si utilizzano impianti con una lunghezza minore di 15 mm, il clinico deve misurare la lunghezza richiesta. Per esempio utilizzando un impianto della lunghezza di 10 mm, il clinico deve fermare i maschiatori quattro spire prima. Questo garantirà una profondità di osteotomia di 10 mm.
- Due maschiatori carrier. I carrier più corti vengono utilizzati nelle regioni posteriori mentre quello più lungo viene utilizzato per la regione anteriori.
- Driver per il carrier.

DISCUSSIONE

L'espansione e la compattazione dell'osso finalizzate al posizionamento di impianti dentali con o senza aggiunta di innesti ossei, non è una tecnica nuova. La compattazione verticale e l'elevazione proposta da Summers per l'elevazione del pavimento sinusale attraverso l'utilizzo di osteotomi di diametro crescente sono ben documentate. Questa tecnica (OSFE) è stata proposta per siti implantare con un minimo di 5 o 6 mm di osso tra le creste alveolari e il pavimento del seno mascellare. A questo scopo, un set di osteotomia di diametro crescente stato utilizzato per preparare il sito implantare 1 o 2 mm al di sopra del pavimento sinusale. Uno studio istologico su animali ha confrontato la tecnica osteotomica rispetto al posizionamento convenzionale di impianti attraverso frese in 52 conigli neozelandesi attraverso il posizionamento di 104 impianti nei condili femorali distali. Gli autori hanno concluso che la tecnica osteotomica aumenta la neoformazione ossea e garantisce una maggior osteointegrazione degli impianti dentali nell'osso trabecolato. In uno studio multicentrico, questa tecnica ha mostrato gradi di successo pari al 96%. Un altro studio recente ha valutato l'elevazione del seno mascellare attraverso la tecnica osteotomica attraverso uno studio longitudinale radiografico e ha concluso che la tecnica rappresenta un'alternativa meno invasiva per il posizionamento predicibile di impianti nella mascella. Gli autori hanno utilizzato Bio-Oss mescolato con osso autogeno; essi hanno scoperto che le aree innestate vitalmente all'impianto subisce un processo di modellamento e riassorbimento che permette al pavimento del seno mascellare di avere una nuova corticale ossea neoformata ben consolidata e solida. Tuttavia ci sono delle limitazioni per l'utilizzo di questa tecnica, la quale è principalmente indicata per la mascella. Inoltre l'impugnatura palmare degli osteotomi richiede una considerevole forza che può spaventare molti clinici per il rischio di applicarla eccessivamente con conseguente frattura del sito trattato. Il Meisinger kit di espansione ossea laterale controllata è più indicato per l'espansione ossea laterale ed è leggermente diverso rispetto agli osteotomi di Summers sia nella configurazione del disegno sia nella tecnica di utilizzo.

I principali vantaggi del disegno sono i seguenti:

- È un'alternativa agli innesti ossei a blocco per aumentare lo spessore osseo finalizzato al potenziamento degli impianti.

- Permette un posizionamento immediato degli impianti dopo la chirurgia espansiva
- può essere utilizzata sia in mascella che in mandibola con poche modificazioni della tecnica
- permette l'applicazione di forze graduali controllate, riducendo quindi il rischio di complicanze o fratture • richiede minor tempo dalla prima chirurgia alla riabilitazione finale rispetto al tempo necessario per gli innesti ossei a blocco
- non richiede l'utilizzo di innesti nella stragrande maggioranza dei casi
- è minimamente invasiva
- minimamente costosa
- può essere utilizzata con la stragrande maggioranza degli impianti in commercio

Utilizzando lo stesso concetto della tecnica osteotomica di Summers (compattazione ed espansione ossea), il Meisinger kit di espansione ossea laterale controllata utilizza frese osteocondensanti di diametri crescenti e maschiatori di diametro gradualmente crescente. Questi maschiatori con denti di disancoraggio garantiscono un'espansione graduale e controllata.

CONCLUSIONI

Il posizionamento di impianti endossei utilizzando tecniche di espansione e condensazione ossea non è nuovo. Molti studi hanno dimostrato un'eccellente risposta dell'osso e della sopravvivenza implantare utilizzando gli osteotomi per il posizionamento di impianti dentali nelle ossa mascellari. La chiave per ottenere un'espansione vincente è la lentezza e la gradualità dell'espansione applicando una forza controllata che anche permette quindi un'espansione non traumatica.

17- ESPANSIONE OSSEA ATRAUMATICA: INTERESSAMENTO DELLA PIEZO-CHIRURGIA, DEGLI ESPANSORI CONICI E COMBINAZIONE CON INSERIMENTO IMMEDIATO DI IMPIANTI

Iraqi, Lakhssassi, Berrada e Merzouk hanno valutato la possibilità di espandere le creste molto sottili in modo non traumatico combinando la piezo-chirurgia e gli espansori conici determinando in questo modo una distrazione ossea controllata e andando contestualmente ad inserire impianti.

CASE REPORT

Una paziente di 64 anni, diabetica di tipo II ben controllata, si presenta con un'edentulia di 41 e 31 e una mobilità eccessiva con perdita di supporto osseo del 42.

La palpazione della cresta edentula mostra una depressione vestibolare e l'analisi al dental scan conferma l'impossibilità di inserire impianti per un insufficiente volume osseo presente. Ciò nonostante è presente un osso spongioso che permette la separazione delle corticali.

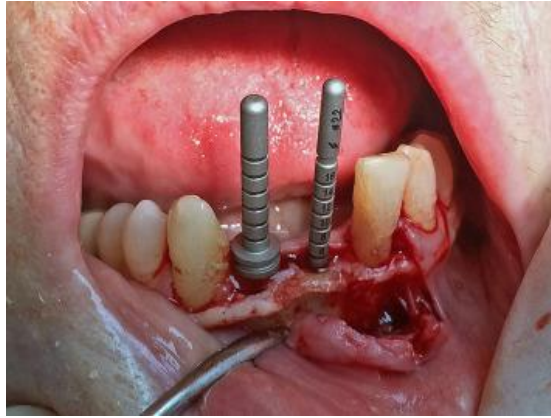
TECNICA CHIRURGICA

È stata prescritta una disinfezione tramite clorexidina ogni 8 ore nelle 48 ore prima dell'intervento, nonché una compressa da 2 g di Amoxicillina e 600 mg di ibuprofene un'ora prima dell'intervento.

Una volta eseguita un'infiltrazione di anestetico locale con mepivacaina 2% viene effettuata un'incisione crestale che prosegue intrasulcularmente presso i denti adiacenti 32 e 43. Si procede scollando a tutto spessore sul versante vestibolare; il lembo linguale viene alzato minimamente al fine di preservare la vascolarizzazione a livello del sito operato.; a questo punto viene estratto in modo atraumatico l'elemento 41.

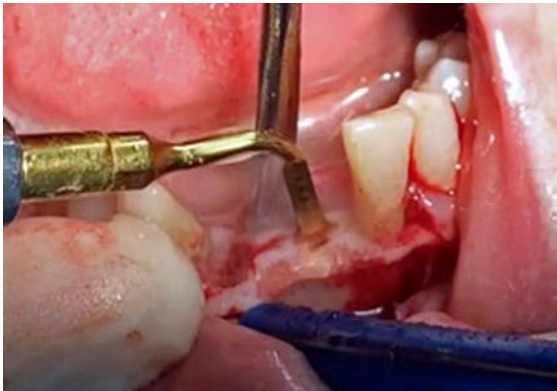


Vengono effettuati due fori piloti Straumann di 4 mm di profondità che permettano di fissare gli espansori conici e di evitare le difficoltà di posizionamento tridimensionale degli impianti. Questi fori si eseguono a una distanza di sicurezza di 1 mm dalle corticali linguali e vestibolari.



Si eseguono delle osteotomie transcorticali per distrarre in frammento osseo:

- un'osteotomia transcrestale longitudinale di una profondità di 7 mm che termina a 1,5 mm dalle radici adiacenti.



- Due osteotomie verticali trans-corticali di 6 mm di lunghezza



Vengono utilizzati degli espansori Mectron che presentano una porzione apicale filettata per una penetrazione più efficace e un ancoraggio osseo stabile. L'espansione inizia con un espansore di 2,5 mm di diametro. Per controllare maggiormente l'asse di lavoro viene utilizzato un motore fino al raggiungimento della lunghezza desiderata. Progressivamente si espande il frammento osseo fino all'utilizzo dell'espansore di 3,5 mm di diametro con cui si raggiunge l'ampiezza desiderata.



Il sito implantare è stato preparato secondo le raccomandazioni della fabbrica. In questa fase lo spazio ottenuto è stato mantenuto grazie ad un espansore a distanza a livello dell'incisione longitudinale. L'impianto Bone Level Straumann non è auto-filettante, precauzione necessaria per evitare una frattura durante l'inserimento implantare.



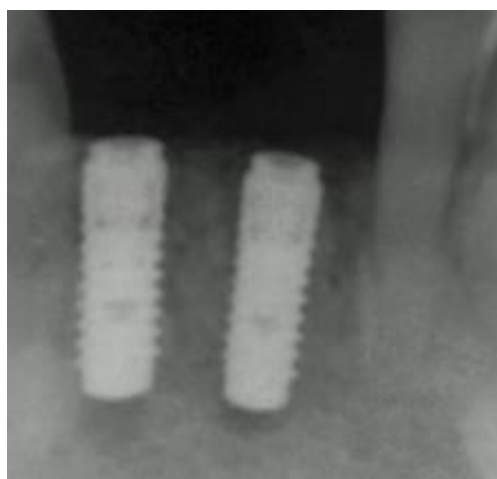
Lo stesso protocollo è stato seguito per il secondo impianto; entrambi gli impianti sono stati inseriti manualmente permettendo in questo modo di mantenere separati i tavolati ossei ottenuti.



Vengono smussati gli angoli dei frammenti ossei distratti tramite un fresaggio e viene aggiunto L'Osteon Collagen (Genoss) nello spazio intercorticale con un surplus a livello vestibolare per ridurre un eventuale riassorbimento del frammento osseo dislocato.



Incisioni a spessore parziale alla base del lembo hanno permesso di chiudere senza tensioni il sito operato con filo riassorbibile (Vicryl 5-0). La radiografia post operatoria non mostra anomalie.



Si dimette la paziente prescrivendo una terapia antibiotica (1g di amoxicillina ogni 12 ore per 7 giorni), analgesica ed antiinfiammatoria (ibuprofene 600 mg ogni 8 h per 3 giorni) e sciacqui di clorexidina 3 volte al giorno per 10 giorni. Si rimuove la sutura dopo 10 giorni. Non sono state riportate complicanze nei 4 mesi e mezzo di osteointegrazione al termine dei quali si finalizza protesicamente con un ponte di tre elementi in metallo ceramica.

DISCUSSIONE

L'associazione della tecnica di espansione ossea e il contestuale inserimento di impianti è una procedura largamente approvata dalla comunità scientifica. Essa permette di creare un

contenitore in cui si ha una forte componente neoangioplastica e di neoformazione ossea determinando una sopravvivenza implantare di circa il 97%.

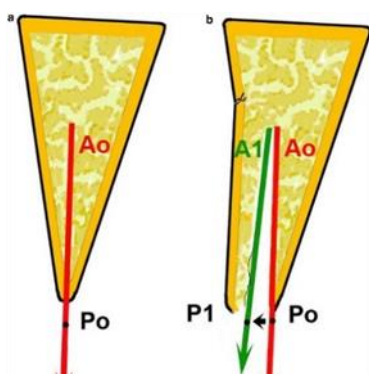
Nonostante ciò la strumentazione tradizionale manuale tramite utilizzo di martello e scalpello espone notevoli rischi di lesione dei tessuti molli adiacenti e frattura delle corticali. Gli inserti ultrasonici invece permettono di effettuare un'osteotomia fine e senza rischi per le strutture adiacenti mentre l'utilizzo di espansori conici determina una distrazione ossea delicata con un rischio di frattura molto limitato. È una tecnica meno traumatica per il paziente e necessita di una curva di apprendimento corta.

L'espansione ossea atraumatica vuole essere una tecnica affidabile, riproducibile, poco invasiva, economica e duratura.

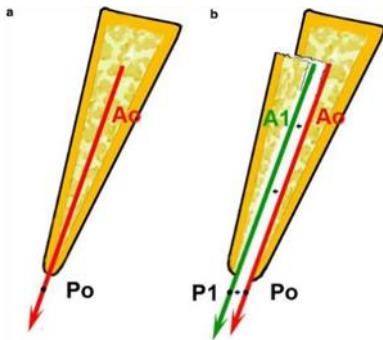
18- AUMENTO DI AMPIEZZA DELLA CRESTA OSSEA MASCELLARE UTILIZZANDO UNA TECNICA DI ESPASIONE CORTICALE “FRAME- SHAPED”

Lalo, Adouani, Bouraoui, Zaitri, Teillaud hanno descritto una tecnica osteotomica definita “frame-shape” che permette di inserire un impianto in una cresta ossea sottile e concava seguendo un asse rettilineo senza modificare la posizione cervicale della *fixture*.

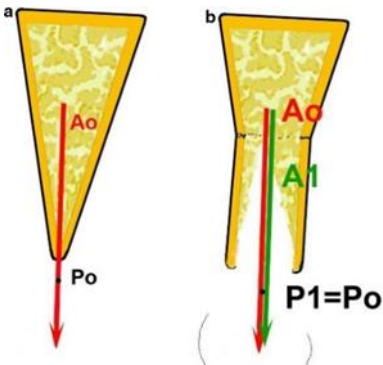
Nello studio sono stati descritti quattro diversi tipi di espansione ossea crestale utilizzando corticotomie, più precisamente l'espansione con un'aderenza apicale corticale, la traslazione corticale, l'osteotomia bicorticale e la corticotomia frame-shape.



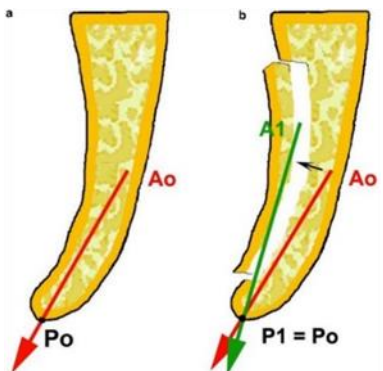
- **espansione ossea crestale:** permette un movimento dell'osso corticale buccale verso l'esterno. La cresta ossea è ampliata esternamente. La posizione cervicale dell'impianto è verso l'esterno e l'asse implantare è rettilineo.



- **espansione con traslazione della corticale:** si determina una traslazione verso l'esterno del piatto corticale. Essa permette di inserire in un secondo tempo un impianto con una posizione crestale più vestibolarizzata senza modificare il suo asse.



- **espansione con osteotomia bicorticale:** permette di ampliare la cresta ossea sia verso l'interno sia verso l'esterno. È difficile da eseguire in mascella a causa dello spessore e della resistenza della componente ossea palatale, più frequentemente utilizzata in mandibola anteriore. Permette di inserire impianti senza modificare la posizione e l'asse di inserzione.



- **espansione tramite corticotomia "frame-shaped":** descritta in seguito

PAZIENTI

Sono stati inclusi nello studio 10 pazienti con un'età media di 32 anni (range 19-55 anni) su cui sono state eseguite 14 corticotomie frame-shape (un sito operato in 6 pazienti, due siti in 4 pazienti) e sono stati inseriti contestualmente 14 impianti (100%).

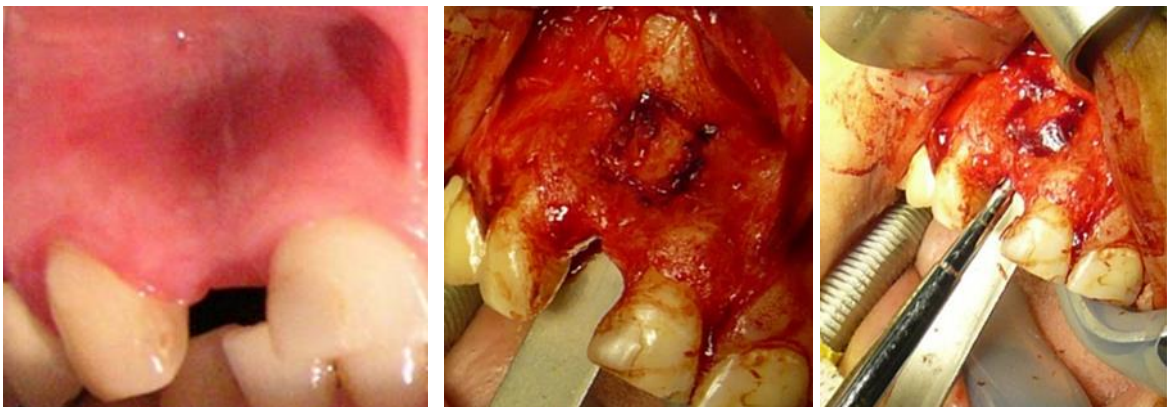
TECNICA CHIRURGICA

I pazienti sono stati sottoposti preventivamente a terapia antibiotica (amoxicillina o clindamicina), antinfiammatoria e corticosteroidica. Si esegue anestesia locale, sedazione o anestesia generale a seconda della procedura pianificata e delle necessità del paziente. La

corticotomia frame-shaped inizia con le incisioni mucose (crestale, sulcolare, e vestibolare); successivamente tramite uno scollamento sub periosteo si espone l'area chirurgica.

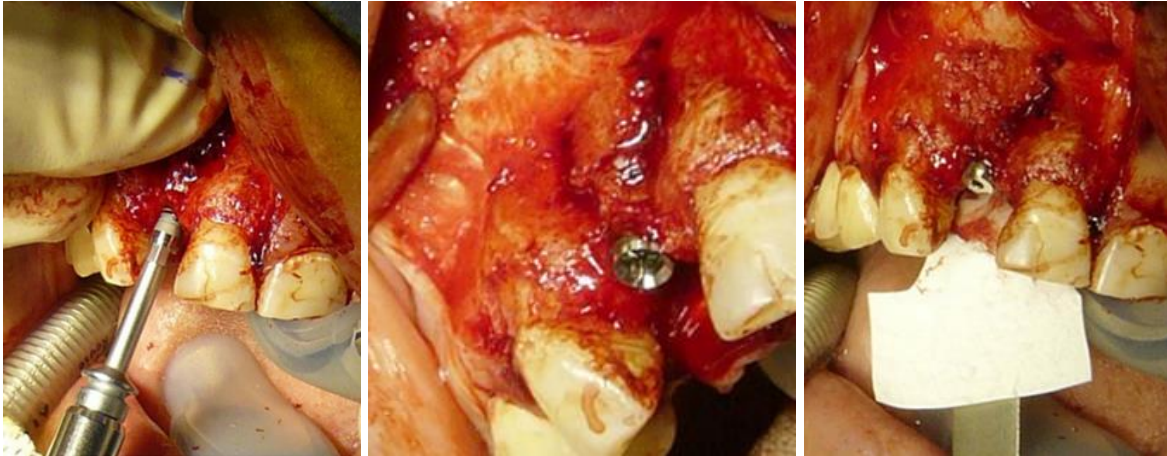
Vengono effettuate due corticotomie verticali utilizzando uno osteotomo piatto e martello. Quindi si eseguono due corticotomie orizzontali: la più bassa a livello della porzione più bassa della concavità, pochi millimetri sopra l'osso crestale e la superiore a livello della porzione più alta della concavità dove l'osso è più spesso. Si distrae la corticale vestibolare dalla palatale:

- fresando a livello della cresta alveolare nella posizione desiderata dell'impianto sopra la corticotomia orizzontale inferiore
- dividendo le due corticali con un osteotomo dritto introdotto nella cresta ossea precedentemente forata
- utilizzando alternativamente osteotomi piatti e rotondi e frese determinando in questo modo un'espansione ossea e la determinazione di un letto implantare adeguato.



La stabilità dell'impianto è determinata dalle sue porzioni intraossee che si trovano coronalmente e apicalmente all'area di espansione ossea. Durante l'inserimento implantare è utile stabilizzare con una pressione opposta il frammento osseo distratto. Vengono evitati impianti con spire taglienti al fine di evitare la perforazione della corticale distratta.

Si livella l'osso in eccesso dopo l'espansione e si effettuano degli innesti ossei lungo le linee di corticotomia e a livello della concavità ossea. Solitamente viene utilizzata una membrana riassorbibile in collagene per proteggere la corticale vestibolare e l'innesto osseo durante la guarigione. Si finalizza con punti di sutura in seta.



Si rimuovono i punti a distanza di 10 giorni e si verifica il processo di guarigione. Dopo 4 - 6 mesi si andrà a posizionare la vite di guarigione e per poi finalizzare protesicamente.



RISULTATI

Questa tecnica permette in ogni caso descritto l'inserimento immediato di impianti di dimensioni superiori a 3,5 mm di diametro e da 12 a 16 mm di lunghezza con un idoneo asse di inserzione. L' aumento osseo ha determinato un miglioramento del profilo gengivale. Durante il follow up (1-5 anni) non si sono verificati fallimenti né protesici né chirurgici.

19- CHIRURGIA “FLAPLESS” TRAMITE UTILIZZO DELLA PIEZOCHIRURGIA FINALIZZATA ALLA PREPARAZIONE DEL SITO IMPLANTARE

Le tecniche tradizionali di split crest che si avvalgono di scalpelli, osteotomi e martello sono da sempre poco accettate e tollerate dai pazienti, soprattutto da coloro che vengono

operati sotto anestesia locale. Brugnami, Caiazzo e Mehra hanno valutato la possibilità di espandere una cresta ossea sottile combinando l'uso di uno scapello piezoelettrico e di espansori ossei affusolati in una tecnica flapless.

CASE REPORT

Una paziente di 55 anni viene valutata per un moderato riassorbimento osseo crestale dovuto a una pregressa estrazione dell'elemento 37 e 44 a causa di un fallimento endodontico e restaurativo. Il trattamento consiste in una riabilitazione con una protesi supportata da impianti. L'anamnesi della paziente non rivela alcuna problematica per procedere nell'intervento e inoltre la suddetta paziente presenta un'igiene orale buona.

TECNICA CHIRURGICA

Dopo aver eseguito l'anestesia locale nella zona dell'intervento, si procede con una sola incisione mucosa orizzontale sopracrestale di accesso alla cresta ossea sottostante. Senza ulteriore scollamento del lembo si inizia una divisione della cresta tramite uno scapello piezoelettrico: le osteotomie vengono eseguite con molteplici punte piezoelettriche basate sull'angolazione necessaria per l'accesso. Un'incisione orizzontale iniziale è stata delineata a livello mediano della cresta di 1 mm di profondità. La stessa incisione è stata approfondita di 10 mm con la stessa punta piezoelettrica. La macchina è stata impostata per tagliare l'osso a potenza 1 con abbondante irrigazione. Una volta ottenuta una profondità adeguata si utilizzano una serie di osteotomi affusolati filettati con diametro progressivamente crescente per determinare una precisa separazione ed espansione dei piatti corticali. L'espansione continua fino al raggiungimento di un appropriato sito di preparazione per l'impianto selezionato. L'espansione finale viene portata a termine dall'impianto stesso. Vengono inseriti due impianti: uno di diametro 4 mm e 11,5 mm di lunghezza in zona premolare e un altro di diametro 5 mm e 11,5 mm in area molare. Vengono fatti collabire i lembi senza effettuare né rilasci periostali né ulteriore scollamento e vengono fissati tramite punti di sutura riassorbibili. Si rimuovono i punti a 10 giorni dall'intervento. A 10 giorni la mucosa si presenta in via di guarigione. Vengono prescritti sciacqui di clorexidina gluconato durante le due settimane successive all'intervento. A 4 mesi la cresta ossea appare adeguatamente aumentata in senso vestibolo-linguale sia dal punto di vista clinico sia dal punto di vista radiologico. Anche il tessuto

cheratinizzato appare aumentato rispetto alla situazione preoperatoria. È possibile finalizzare la protesi.

RISULTATI

La tecnica sembra predicibile e, nell'esperienza degli autori, è molto accettata dai pazienti e tecnicamente semplice per i chirurghi. Rispetto ad altre tecniche di espansione ossea e contestuale inserimento degli impianti gli autori sostengono che sia rapida, economica, atraumatica e con tempi di guarigione più ridotti.

20- IMPIANTI A CARICO IMMEDIATO NELLA PROCEDURA DELLO SPLIT CREST

L'obiettivo principale di una chirurgia implantare è il raggiungimento di una buona stabilità primaria della *fixture*, condizione importante per determinare un'osseointegrazione futura; la stabilità primaria sembrerebbe un fattore predittivo favorevole nella procedura a carico immediato (Javed F. 2010). Alla luce delle evidenze scientifiche degli ultimi anni in cui il carico immediato degli impianti ha evidenziato livelli di successo molto elevati abbreviando il tempo di trattamento dei pazienti (Becker BE 1998) (Crespi R. 2010) (Watzek G.1995), gli Autori (Crespi, Bruschi, Gastaldi, Capparè, Gherlone) hanno valutato la percentuale di sopravvivenza degli impianti a carico immediato a seguito della tecnica dello *split crest*.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra gennaio 2010 e maggio 2011 vengono inclusi in questo studio 36 pazienti, 23 donne e 13 uomini (range da 36 a 71 anni) con un'età media di 57,1 anni. I criteri di inclusione sono i seguenti: parziale edentulismo in mascella o in mandibola, osso alveolare senza perdita ossea verticale, spessore della cresta non inferiore a 2,5 fino a 3 mm che quindi non presenta abbastanza larghezza per inserire l'impianto del diametro pianificato (3,75- 5mm) mantenendo almeno 1 mm di osso circostante. Valutazioni estetiche e protesiche richiedono un aumento delle dimensioni vestibolo palatali e il paziente deve essere un non fumatore e in buona salute generale. I criteri di esclusione consistono nelle malattie sistemiche gravi e nell' abuso di alcol e stupefacenti. Si effettua la diagnosi clinicamente e radiograficamente.

PROTOCOLLO CHIRURGICO

Viene somministrato 1 g di amoxicillina (Zimox, Pfizer Italia, Latina, Italia) un'ora prima dell'intervento e 1 g due volte al giorno per una settimana dopo l'intervento chirurgico. L'intervento chirurgico viene eseguito sotto anestesia locale (Optocaine (Molteni Dental, Scandicci (FI), Italia), 20 mg/mL con adrenalina, 1:80,000). Ciascun paziente riceve da uno a tre impianti (PILOT, Sweden-Martina, Padova, Italia). Gli impianti hanno una superficie in titanio trattata al plasma e un collare di 2 mm. Si misura lo spessore della cresta e le dimensioni dell'incisione con una sonda parodontale (Hu-Friedy PGF-GFS, Hu Friedy, Chicago, IL, USA). La misurazione della cresta si esegue anche dopo l'intervento. Viene eseguita un'incisione palatale in direzione crestale e vengono scollati a spessore parziale i lembi buccali e linguali, seguiti se necessario da due incisioni verticali definendo in questo modo l'area chirurgica. Una volta scollati i lembi vengono eseguite due incisioni transperiostali nell'osso parallelamente alle incisioni; si eseguono due solchi verticali penetrando la corticale vestibolare a 1 mm di distanza da denti adiacenti o a 3-5 mm di distanza da impianti. Si continua l'incisione crestale nell'osso eseguendo un solco intraosseo tramite una lama Beaver n.64 (Becton Dickinson Acute Care, Franklin Lakes, NJ, USA) che si approfondisce per 5- 8 mm. Si crea il sito implantare espandendo l'osso sia lateralmente sia apicalmente attivando una serie di espansori ossei (Sweden – Martina, Due Carrare, Padova, Italia). Si disloca gradualmente il piatto osseo buccale in senso vestibolare. Particolare attenzione è necessaria per mantenere una componente di spongiosa adesa alla corticale distratta con uno spessore minimo di 1,5 mm. Si espande gradualmente l'osso usando osteotomi inseriti alla profondità di lavoro: essi attivati da un martello elettrico. Il martello elettrico (MagneticMallet, Meta-Ergonomica, Turbigo, Milano, Italia) è uno strumento magnetodinamico integrato in un manipolo in grado di fornire forza in modo controllato in intervalli di tempo discreti.

Il diametro finale dell'osteotomia è di 1,2 mm inferiore rispetto al diametro dell'impianto, a seconda della densità locale dell'osso. Gli impianti vengono inseriti ad un torque minimo di 35 Ncm tramite un manipolo Sweden-Martina. Gli impianti che raggiungono un torque di 35 Ncm durante l'inserimento di tutto il corpo implantare nel sito di preparazione vengono classificati aventi un torque ≥ 35 Ncm. Il lembo vestibolare viene riposizionato e fissato con il margine del lembo palatale e ancorato al periosteo a livello della mucosa alveolare.

PROTOCOLLO PROTESICO

Subito dopo aver concluso l'intervento chirurgico viene eseguita un'impronta pick-up (Permadyne, ESPE, Seefeld, Germania) degli impianti e vengono avvitati abutment provvisori su cui vengono cementate corone in resina cementate con Temp-Bond. Tutte le corone presentavano contatto in relazione centrica con superficie piatta evitando relazioni orizzontali. I pazienti hanno seguito una dieta morbida per due mesi. A distanza di tre mesi si finalizza con corone in metallo ceramica cementate con Temp-Bond.

RISULTATI

Sono state eseguite 36 split crest in 36 pazienti su cui sono stati inseriti 93 impianti di diametro 4,7-5,7 e 6,7 mm e lunghezza 13 mm. Di questi 36 impianti sono stati inseriti in mandibola e 57 impianti in mascella. Sono state eseguite 33 protesi parziali su impianti e 13 corone singole implanto-supportate. In tutti i pazienti il giorno dopo l'intervento il gonfiore era già diminuito; non si sono verificati né mucositi e deiscenze del lembo con suppurazione.

Dopo due anni di follow up è stata riportata una percentuale di sopravvivenza implantare di 98,92%. Dei 93 impianti solo uno posizionato in mascella (dimensione 4,7x 13 mm) non si è osseointegrato prima della protesizzazione definitiva. Gli spessori ossei iniziali variavano da 2,5 a 2,8 mm (media: 3,0 +- 0,8 mm). Gli spessori ossei finali si attestano tra 5,4 mm e 8,5 mm (media: 6,6+-1,6 mm). Le lunghezze degli split sono calcolate tra 3,4 mm e 15,8 mm (media :12.0+-3,2mm).

21- OSTEOTOMIA ED ESPANSIONE DI CRESTA

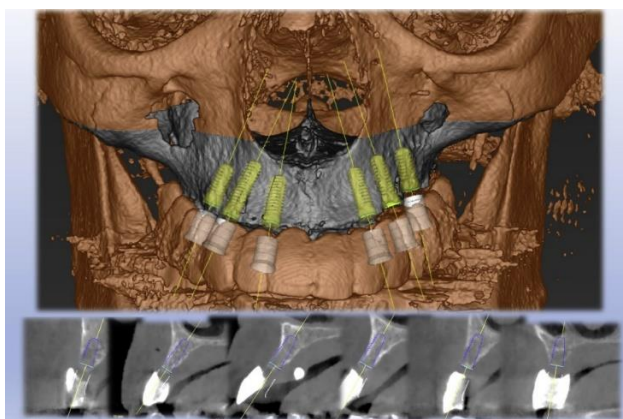
TRIDIMENSIONALMENTE - CASE REPORT DI UN NUOVO METODO TRAMITE UN USO SUCCESSIVO DI GUIDE CHIRURGICHE DIFFERENTI, TRASFERIMENTO DEI VETTORI DI SPLIT E INSERIMENTO CONTESTUALE DI IMPIANTI

Il rischio maggiore che si ha durante le procedure di bone splitting è di provocare la frattura della corticale vestibolare durante la separazione determinando una necrosi ossea e/o fallimento implantare (Jamil and Al-Adili, 2017). Nickenig, Safi, Matta, Zoller e

Kreppel hanno presentato una tecnica modificata di “bone splitting” basata su una precisa pianificazione preoperatoria individualizzata sul paziente tramite esami radiografici tridimensionali e l’uso di dime chirurgiche per consentire una distrazione ossea affidabile e minimamente invasiva.

MATERIALI E METODI

Una paziente di 76 anni giunge al reparto di Chirurgia Orale e Craniomaxillofacciale Plastica della clinica universitaria di Colonia lamentando difficoltà nella parola e nella masticazione a causa della perdita di denti. La paziente non riporta in anamnesi alcuna malattia sistemica grave né è fumatrice. La situazione clinica e l’analisi radiologica mostra una perdita ossea in senso orizzontale e verticale. Le sezioni sagittali della CBCT mostrano una dimensione orizzontale di 4 mm e verticale di 11mm. La cresta ossea richiede un’espansione per il posizionamento implantare. La qualità ossea è di tipo II con una corticale molto spessa che circonda l’osso midollare. Si progetta una protesi rimovibile supportata da impianti con corone telescopiche in zona 15, 14, 12, 23, 24, 26.

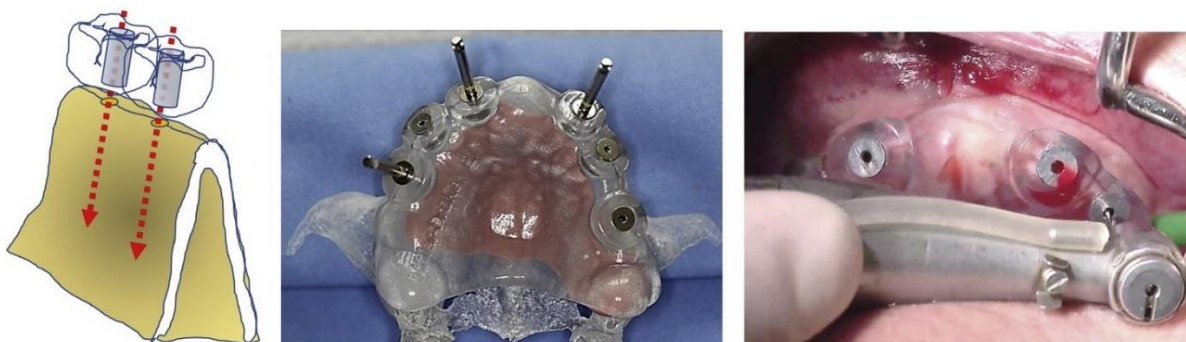


STADIO 1: PIANIFICAZIONE PREOPERATIVA CBCT-BASED

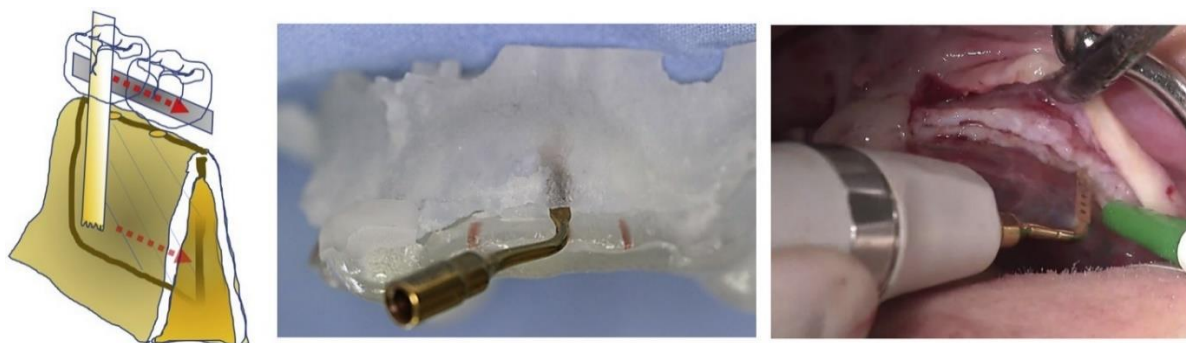
La CBCT è trasferita in un dataset DICOM per essere importata nel software implantare coDiagnostiX. In questo software si definiscono i vettori di splitting e la direzione degli stessi in accordo con la finalizzazione protesica. Si pianificano virtualmente impianti di 3,8 mm di diametro posizionati a livello della cresta ossea. Si allineano gli impianti al centro della cresta e a 1 mm di distanza dalle concavità considerando sempre le estensioni degli assi protesici.

STADIO 2: SPLITTING TRAMITE CHIRURGIA PIEZOELETTRICA

La dima chirurgica numero 1 si utilizza per eseguire numerosi fori tramite una punta di diametro 0,9 mm per trasferire sul sito chirurgico i vettori pianificati sul software. Si utilizza un'altra guida chirurgica per eseguire l'incisione ed elevare un lembo mucoperiosteo; si eseguono solo incisioni verticali di scarico nella porzione anteriore in quanto nella porzione posteriore la situazione ossea è più favorevole e inoltre si mantiene una perfusione ossea ottimale.

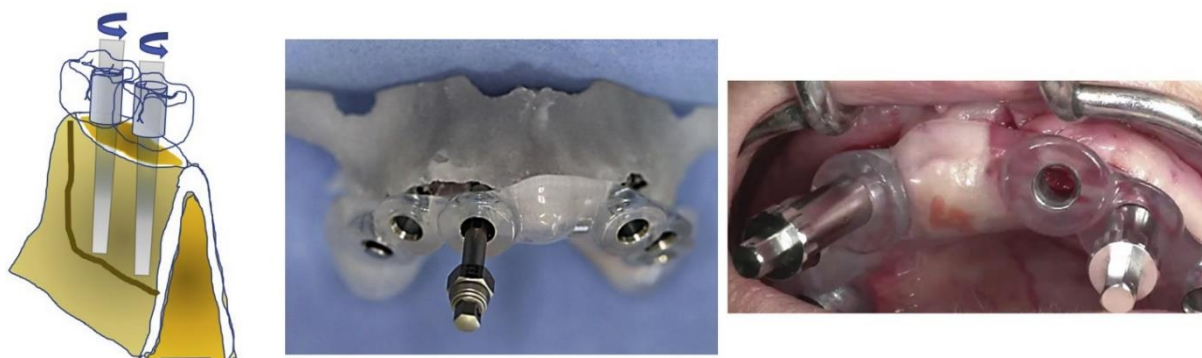


Si esegue una corticotomia piezoelettrica avvalendosi dell'aiuto della dima chirurgica numero 2 alla profondità degli impianti che verranno poi inseriti (range 9-13 mm)

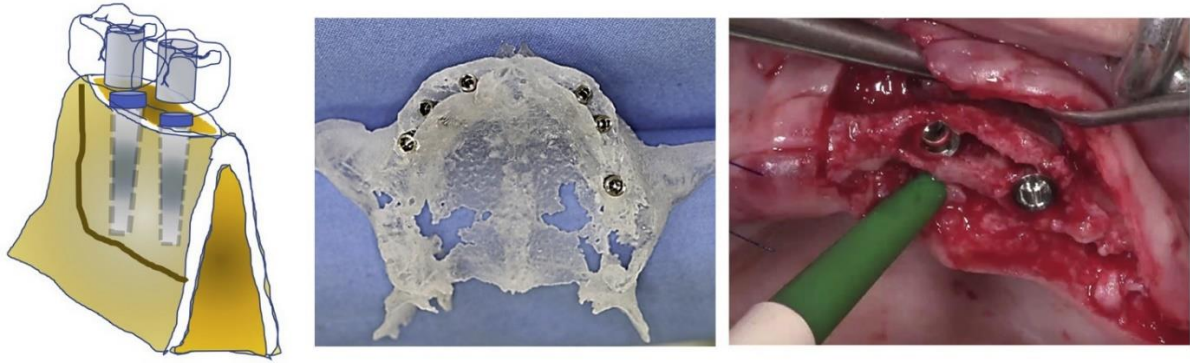


STADIO 3: ESPANSIONE GUIDATA E INSERIMENTO DI IMPIANTI

Si utilizza la dima chirurgica numero 3 per guidare gli espansori a vite e gli scalpelli: si effettua in questo modo uno split crestale di 3-4 mm.



Si inseriscono a questo punto gli impianti nelle posizioni e ai livelli programmati.



Si riempiono i gap ossei con osso prelevato tramite raschietto nella cresta alveolozigomatica. Si completa con punti di sutura con filo non riassorbibile 5.0. Si prescrive terapia antinfiammatoria e antibiotica.

STADIO 4: DECORSO POSTOPERATORIO

Si monitora il paziente dopo 3 giorni, 1 settimana, 4 settimane e 3 mesi con un'attenzione particolare nella valutazione dell'infiammazione, nella guarigione delle ferite, ipoestesia, e problemi nella parola e nella deglutizione. Dopo il carico protesico si monitora la paziente per 2 anni consecutivi e non si osservano complicazioni cliniche e radiografiche.



CONCLUSIONI

Gli autori sono convinti che il risultato ottenuto possa essere attribuito alla pianificazione preoperatoria precisa e individualizzata sul paziente, all' utilizzo di dime chirurgiche e alla chirurgia di tipo piezoelettrico che minimizza il trauma e semplifica la procedura di splitting crestale. Per questo motivo gli Autori sono convinti che questa metodica totalmente guidata sia una modalità valida di trattamento dei mascellari atrofici e di

inserimento implantare. Mancano purtroppo controlli a lungo termine e studi approfonditi che possano valutare i benefici a lungo termine della tecnica.

22- ESPANSIONE CRESTALE ALVEOLARE DOVUTA A UNA DEFORMAZIONE PLASTICA MEDIATA DALL'OSSEODENSIFICAZIONE E DALLA COMPATTAZIONE DELL'OSSO NATIVO: UNO STUDIO RETROSPETTIVO MULTICENTRICO

Articolo di Theofilos Koutouzis *et al*

La presenza un adeguato volume osseo perimplantare è uno dei fattori più importanti per la stabilità dei livelli ossei perimplantari (Spray JR *et al*, 2000; Koutouzis T. *et al*, 2013).

Spesso i siti candidati a una riabilitazione implantare presentano una quantità di osso insufficiente al posizionamento della fixture (Buser *et al*,2004; Chan HL *et al*,2014).

Numerose tecniche chirurgiche consistenti in espansione alveolare e in *splitting technique* sono state messe in atto per risolvere questa problematica. Recentemente è stata introdotta una nuova metodica per effettuare l'osteotomia implantare definita "osseodensificazione". L'osseodensificazione, utilizzando frese particolari che ruotano in senso contrario (*counterclockwise rotation*), preservano il volume osseo, facilitano la compattazione dello stesso e lo deformano determinando, tramite l'osteotomia, una tensione verso l'esterno.

Quest'ultima, se controllata, permette una deformazione plastica e un'espansione dell'osso alveolare. È stato documentato inoltre un ritorno elastico e un riposizionamento dell'osso a seguito dell'osseodensificazione. Questo sembra aumentare la stabilità primaria e mantiene potenzialmente i valori di stabilità più alti durante il processo di guarigione. Inoltre la compattazione dell'osso nativo lateralmente e apicalmente al sito preparato con la fresa non solo aumenta la stabilità, ma può essere un centro di formazione di nuovo osso intorno alla *fixture* (Huwais S. *et al*, 2017; Trisi P. *et al*,2016; Lahens B. *et al*, 2016; Lopez *et al*, 2017).

Lo studio di T. Koutouzis *et al* ha lo scopo di valutare i valori di espansione crestale dopo la tecnica di osseodensificazione e la stabilità che ne risulta nel lungo periodo.

MATERIALI E METODI

Lo studio effettuato è stato considerato come una serie di casi studiati in passato. Nel periodo compreso tra Aprile 2014 e Agosto 2015 i pazienti trattati con inserimento implantare attraverso osseodensificazione sono stati inclusi in 4 centri di trattamento (Dept. of Periodontology at the University of Florida, Gainesville, FL, USA; Dept. of Periodontology at Virginia Commonwealth University, Richmond, VA, USA; private practice in Fort Lauderdale, FL, USA; and private practice in Jackson, MI, USA). I pazienti presentavano tutti una buona salute e il trattamento è stato eseguito su creste ossee sane. La variabile più riscontrata è stato l'aumento immediato di spessore della cresta alveolare dopo la preparazione ossea.

TECNICA CHIRURGICA

Gli impianti utilizzati sono stati forniti da un'unica casa implantare (Tapered Screw-Vent; Zimmer Biomet Dental, Palm Beach Gardens, FL).

Una volta elevato il lembo mucoperiosteo e prima della preparazione dell'osteotomia si misura l'ampiezza dell'osso alveolare tramite microcalibri Castroviejo standardizzati a livello della cresta e 10 mm apicalmente alla stessa. Si inizia osteotomia tramite una fresa pilota di 1,5 mm seguita da frese osseodensificanti (Versah, LLC, Jackson, MI) in rotazione antioraria da 900 a 1200 giri/min sotto adeguata irrigazione con incrementi di diametro delle frese minimi secondo il protocollo fornito dalla casa produttrice (figura 1)

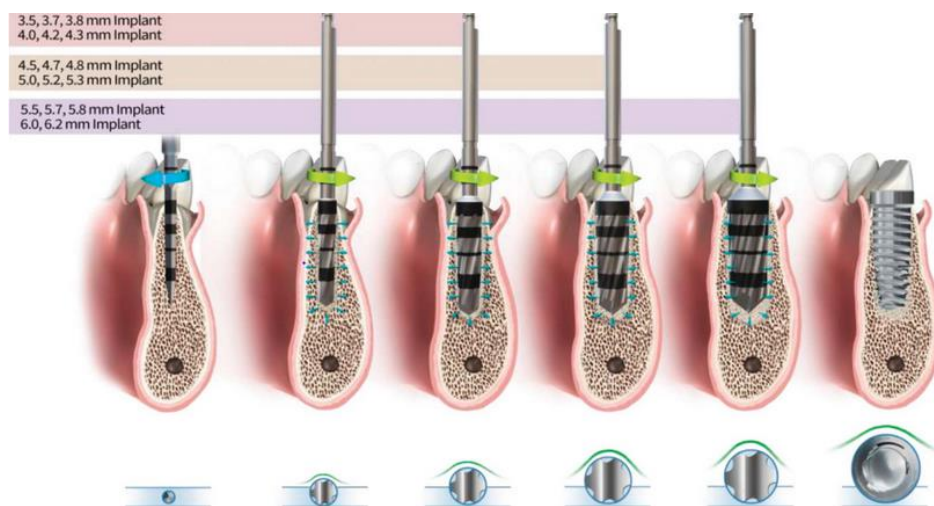


FIGURA 1

Le frese osseodensificanti sono usate per ridotti incrementi di spessore di cresta; esse permettono una deformazione plastica controllata del tessuto osseo

Successivamente dopo all'osteotomia e prima dell'inserimento implantare viene ripetuta la misurazione dell'ampiezza crestale. Il diametro implantare viene scelto di grandezza uguale o leggermente aumentato (al massimo di 0,7 mm in più) rispetto alla cresta originale. Una volta inserito l'impianto, nel caso in cui lo spessore dell'osso vestibolare sia inferiore a 2 mm, viene eseguito un innesto di osseo e connettivale. Si procede secondo un protocollo *one-step* o *two-step* a seconda del giudizio dell'operatore (caso clinico in figura 2).

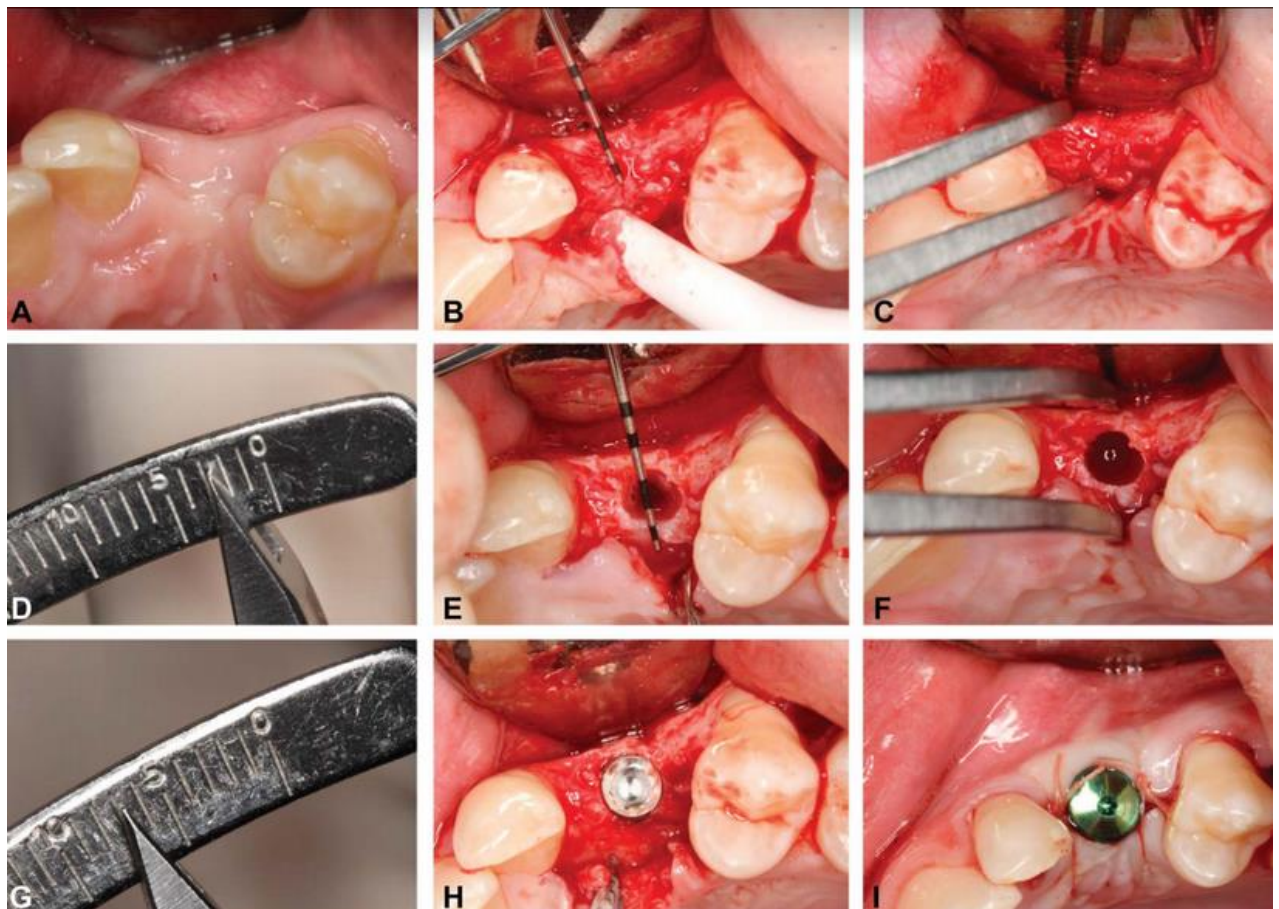


FIGURA 1

STABILITA' IMPLANTARE

Al momento dell'inserimento implantare si annota il torque di inserzione con uno strumento manuale specifico. Il livello di stabilità dell'impianto (Implant Stability Quotient, ISQ) è stato misurato tramite un'analisi in frequenza in grado di monitorare le frequenze di risonanza del sistema (Ostell, Gothenburg, Sweden). Per 16 impianti i valori sono stati verificati a distanza di 3 e 6 mesi dall' intervento.

ANALISI STATISTICHE

È stato valutato il cambio di spessore della cresta alveolare immediatamente successivo all'osteotomia effettuata con le frese osseodensificanti. Gli autori hanno creato tre diversi gruppi sulla base dello spessore della cresta precedente al passaggio delle frese:

- gruppo 1: 3-4 mm (n= 9)
- gruppo 2: 5-6 mm (n=12)
- gruppo 3: 7-8 mm (n=7)

il confronto tra i cambi dello spessore delle creste alveolari tra i diversi gruppi è stato eseguito tramite un test di Student (analisi della varianza). Un P value <0,05 è stato considerato statisticamente significativo.

RISULTATI

Vengono inclusi 21 pazienti, 12 donne e 9 uomini, i quali hanno ricevuto in totale 28 impianti con espansione della cresta attraverso osseodensificazione. 15 impianti sono inseriti in mascella e 13 in mandibola. 26 dei 28 impianti si sono osteointegrati e sono quindi stati protesizzati successivamente: la percentuale di sopravvivenza è stata quindi del 92,8%. I due impianti falliti sono stati espulsi entrambi durante la seconda settimana post operatoria ed entrambi in mandibola in zona canina e premolare inferiore destra. La zona canina aveva uno spessore iniziale di 5,5 mm sulla cresta e di 6 mm alla base(10 mm apicale): l'espansione risultante alla cresta e all' apice è stata rispettivamente di 1,5 e 1,0 mm. Il torque e il valore ISQ erano di 60 Ncm e 70 ISQ. Il piatto buccale al momento dell'inserzione presentava microfratture.

Il sito premolare presentava uno spessore iniziale di 8 mm sulla cresta e di 7 mm alla base e l'aumento di spessore è stato rispettivamente di 1,0 e 0,0 mm. Il torque di inserimento e il valore ISQ erano di 80 Ncm e 79 ISQ. Si è notata una geometria del processo alveolare con uno spessore uguale in cresta e alla base.

Si riportano in tabella i cambi dimensionali dei 3 gruppi.

Table 1. Mean Alveolar Ridge Width Before and After Osteotomy Preparation in Millimeter						
	Mean Alveolar Ridge Width in Millimeter (SD)					
	Group 1: 3–4 mm (n = 9)		Group 2: 5–6 mm (n = 12)		Group 3: 7–8 mm (n = 7)	
	Coronal	Apical	Coronal	Apical	Coronal	Apical
Preexpansion	3.55 (0.46)	7.66 (1.41)	5.37 (0.43)	7.58 (0.73)	7.07 (0.53)	8.14 (1.67)
Postexpansion	6.38 (0.82)	8.66 (1.11)	6.87 (0.85)	8.45 (1.92)	8.2 (2.46)	9.28 (1.11)
Expansion value	2.83 (0.66)*†	1.0 (0.70)	1.5 (0.97)*	0.87 (0.90)	1.14 (0.89)†	1.14 (1.06)
% of expansion	75	13	27	14	17	17

C'è stata una differenza significativa tra il valore di espansione a livello coronale della cresta tra il gruppo 1 e il gruppo 2, e tra il gruppo 1 e il gruppo 3. Non c'è stata una significativa differenza in espansione a livello della zona apicale tra tutti i gruppi.

Inoltre l'espansione crestale si è dimostrata maggiore a livello crestale.

Notiamo per di più che tra i tre gruppi la percentuale di aumento crestale è stata più alta nel gruppo 1 (75%) seguita dal gruppo 2 (27%) e infine dal gruppo 3 (17%).

23- SPLITTING U-SHAPED ED OSTEOTOMIA PER CRESTE ALVEOLARI SOTTILI IN CHIRURGIA IMPLANTARE

Articolo di Yang Yao *et al*

La perdita di spessore osseo alveolare è molto comune in chirurgia implantare specialmente nel settore anteriore a livello vestibolare a seguito della perdita dentale e del successivo rimodellamento crestale.

Questo determina difficoltà notevoli nel riabilitare questo settore sia dal punto di vista funzionale sia dal punto di vista estetico. Solitamente al fine di migliorare il risultato finale vengono messe in atto misure di riabilitazione ossea che, a livello orizzontale, possiamo riassumere negli innesti a blocco, nella tecnica GBR e nella tecnica di *split crest* (Lozada JL 2011) (Chou HY. 2010) (Blus C. 2006) (Merli M. 2016) (Sethi A, 2000) (Friberg B. 2016).

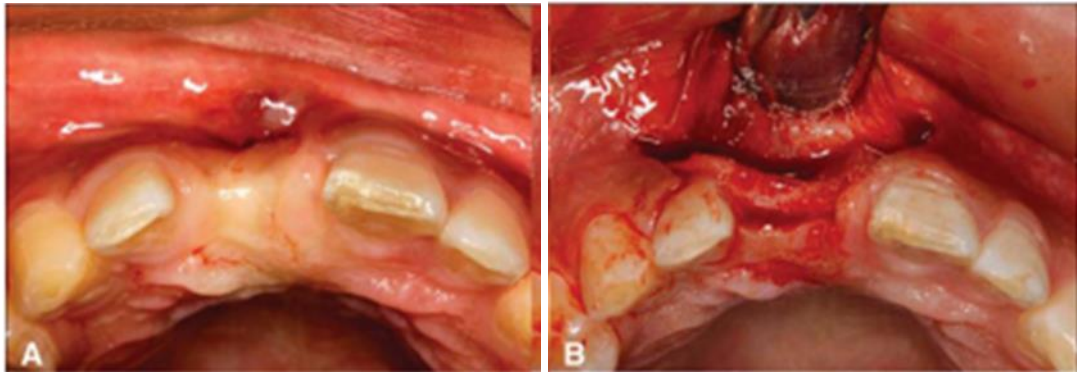
Le convenzionali tecniche di divisione crestale e di osteotomia permettono di espandere le creste ossee sottili per l'inserimento implantare successivo (Summers RB 1994) (Simion M 1992).

Purtroppo per molti casi con concavità facciale a livello dell'osso alveolare anteriore, specialmente quando lo spessore osseo è minore di 4 mm, l'applicazione di tecniche di *split crest* determina un alto rischio di frattura del piatto osseo vestibolare distratto a causa della tensione creata dall'osteotomia.

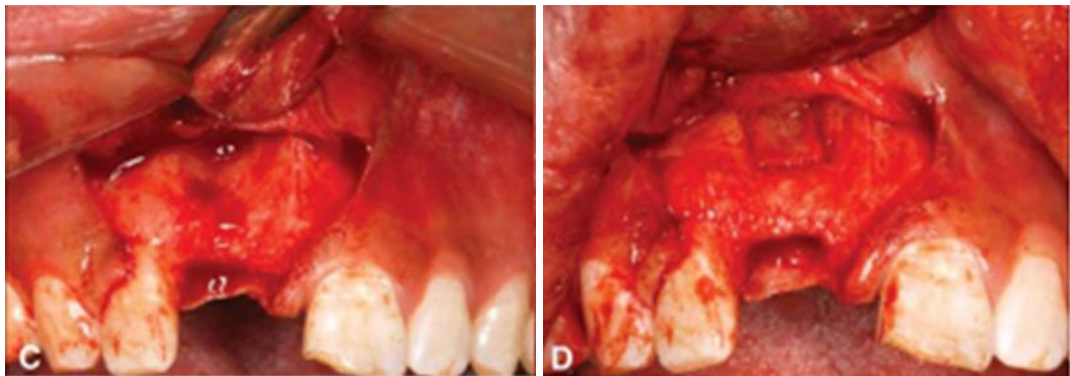
Al fine di ridurre questo fenomeno tensione gli autori propongono un'osteotomia e una divisione ossea a forma di U diversa quindi dalle convenzionali procedure di *split crest*: in questo modo viene descritta un'alternativa ad un intervento di innesto osseo a blocco in pazienti con creste estremamente sottili nel settore frontale.

TECNICA CHIRURGICA

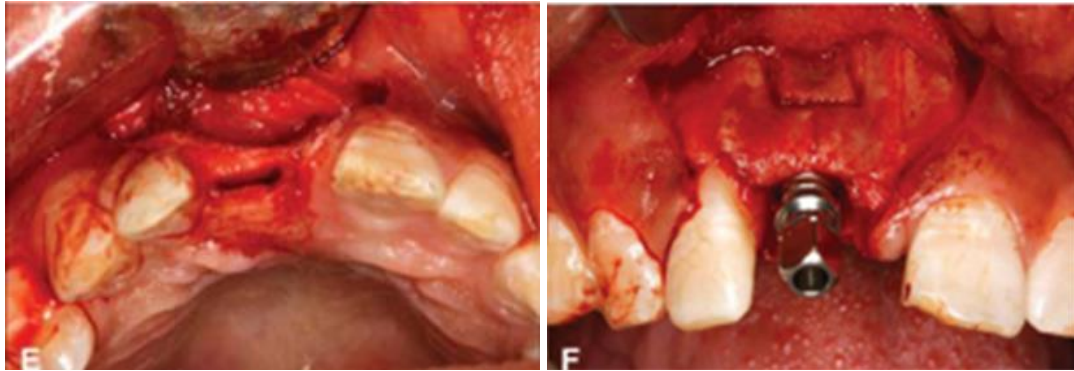
1. Si esegue un'incisione orizzontale lungo la cresta ossea e due incisioni verticali mesiali e distali all'incisione orizzontale sul versante vestibolare.



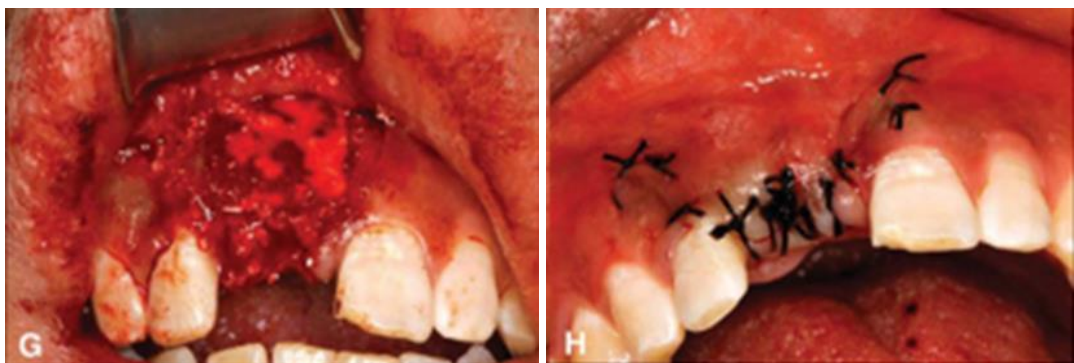
2. Si effettuano un'incisione ossea orizzontale e due verticali tramite un osteotomo ultrasonico (Surgybone; Silfradent, Santa Sofia, Italy) sulla superficie ossea concava labiale delimitando un quadrato osseo con 3 lati di 4 x 4 mm e di 1,5 mm di profondità di taglio. Si esegue una frattura a legno verde del piatto labiale determinato tramite uno strumento #D2005 (Split-Control; Meisinger, Neuss, Germany).



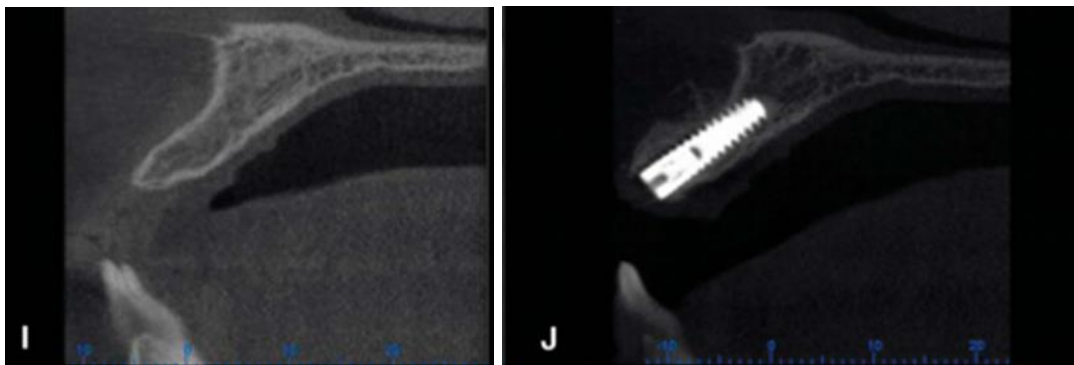
3. Si esegue l'osteotomia a livello orizzontale sulla cresta usando uno strumento osseo #XBC60 (Dentium RS Kit; Dentium, Seoul, Korea)
4. Si inserisce un impianto tronco-conico di diametro 3,5 mm nel centro della cresta preparata dall'osteotomia



5. Si applica un innesto osseo (Bio-Oss; Geistlich Pharma, Wolhusen, Switzerland) sull'impianto e lo si copre con membrane barriera (Bio-Gide; Geistlich Pharma) per la GBR



6. Si esegue una radiografia CBCT. (Solitamente non è necessaria: in questo caso è stata eseguita perché il paziente presentava un problema su un alto dente per cui era necessario questo esame). Dopo 6 mesi l'impianto è stato scoperto per 1 mese e quindi protesizzato.



DISCUSSIONE

La finestra a forma di U scarica la tensione tra il piatto osseo palatale e vestibolare. La lunghezza dell'osteotomia trasversale dovrebbe essere maggiore del diametro dell'impianto utilizzato. È possibile che si formi una rima di frattura verticale fino alla

linea di osteotomia trasversale. Il frammento osseo dovrà essere successivamente supportato evitando una progressione della frattura a livello del piatto labiale. Solitamente nei casi di insufficiente presenza di osso la tecnica rigenerativa più utilizzata è la tecnica GBR: essa però è molto predicibile soprattutto nei difetti a tre pareti residue. Qualora questa situazione non fosse presente, l'uso di membrane rinforzate in titanio è pressochè mandatorio (Zita GR. 2016) (Burger BW. 2010) (Leghissa GC. 1999). Anch'esse però hanno un'alta percentuale di esposizioni con conseguente fallimento chirurgico.

Recentemente sono state introdotte viti in lega di titanio che, inserite nell'osso e rivestite da una membrana, determinerebbero la formazione di uno spazio osteogenico al di sotto della membrana. Questa pratica però determina la formazione di poco tessuto osseo e inoltre deve essere eseguita prima della chirurgia implantare. In questo modo sarebbero necessari due interventi chirurgici.

La tecnica descritta dagli autori sfrutta i vantaggi dell' "effetto tenda" al di sotto della corticale vestibolare distratta e non necessita di un rientro chirurgico.

Nonostante gli innesti a blocco autologhi permettano una maggior quantitativo osseo risultante nel sito interessato alla riabilitazione, essi stessi sono prelevati da un sito donatore con conseguente dolore, edema e ulteriore intervento chirurgico per il paziente.

La tecnica *U-shape* non necessita di ulteriori siti operati e tramite la frattura a legno verde permette un'adeguata perfusione ossea del frammento distratto.

Rispetto alle convenzionali tecniche osteodistrattive i tagli osteotomici verticali e trasversale smorzano le forze e inoltre il piatto osseo può essere utilizzato come guscio per eventuali sostituti ossei innestati.

Uno svantaggio di questa tecnica consiste nella possibilità dell'impianto di adeguarsi alla conformazione della superficie ossea a livello palatale del sito preparato: questo potrebbe comportare la necessità di una correzione d'asse di tipo protesico. Inoltre il biotipo gengivale è molto importante nel risultato estetico: biotipi sottili potrebbero presentare recessioni notevoli. Si raccomanda di scegliere pazienti con biotipo gengivale medio-sottile oppure finalizzare la chirurgia tramite un innesto mucogengivale.

CONCLUSIONI

Secondo gli autori con questa tecnica si possono sfruttare al meglio le creste mascellare anteriori molto sottili evitando interventi di aumento osseo a blocco, al fine di ristabilire un adeguato volume osseo facilmente riabilitabile tramite impianti dentali. Lo studio in

questione propone un'alternativa alle tecniche osteodistrattive classiche avendo come effetto positivo una diminuzione della tensione sul piatto osseo vestibolare e pertanto un rischio minore di frattura. Inoltre si giunge facilmente a una rigenerazione ossea contemporanea all'inserimento implantare senza aumentare il rischio di frattura della corticale esterna in pazienti con creste alveolari mascellari anteriori estremamente sottili.

4.3.TABELLA COMPARATIVA TECNICHE OSTEODISTRATTIVE

TECNICA	N° PAZIENTI	SITI	TIPO	TECNICA	MATERIALI	TIPO E N° DI IMPIANTI	TEMPI	% SOPRAVVIVENZA IMPIANTI	% SUCCESSO IMPIANTI	% SUCCESSO CHIRURGICO
E.R.E.	170	MAX+MAND	SP	OSTEOTOMI	NESSUNO	1078(AI2O3 e IMZ)	IMMEDIATO	97%	99%(IMZ) 88%(AI2O3)	98%
E.R.E. e G.T.R.	5	MAX+MAND	ST	SCALPELLI	MEMBRANA e-PTFE	10 (6 BRAN e 4 MINI IMP)	DIFERITO (6 mesi)	100%	100%	GUADAGNO 1-4 mm
STABILIZZAZIONE MICROPACCHETTI (Engelke)	44	MAXANT	SP	OSTEOTOMI, PLACCHETTE, MICROVITI	HA, e-PTFE	124 (23 Bran, 97 ITI 14 Calcite)	IMM	86,2 %	86 %	100%
S.R.S.P.	-	MAX (anteriore)	ST	Scalpellini a lama e osteotomi.	DFDB A (+ connettivo)	-	IMM + DIF	-	-	Accettabili
SPLIT CREST IN MANDIBOLA POSTERIORE (Basa)	30	MAND (POST)	ST	Finestra ossea (3 mm) mobiliz	PRP	125 (60 Frialt 65 Camlong)	IMM	93,7 %	ND	98%
IMPIANTI ITI NELLO SPLIT CREST (Ferrigno)	30	MAX	SP	Osteotomi + imp (cono + cil)	BioOss + osso autogene e membrana riass.	82 (40 ITI solid screw 42 ITI TE)	IMM	ITI TE 100% ITI SS 95%	97,5%	88%

S.R.S.T	5	MAND	ST	Finestra ossea (4 mm) mobiliz	HA + sangue venoso	70	IMM	100%	100%	Guadagno 3-5 mm
U.S.B.S	57	MAX + MAND	ST	Osteotomie e distrattori	PRP + BioOss	230 (20 % Osseotite 80 % Leader)	DIF	99,1%	96,5%	98%
Malchiodi et al	25	MAX	ST		Membrane rinforzate con e-PTFE e miniviti	120	IMM	96,4%	ND	98,8% Guadagno 5-6 mm
EXTENSION CREST (Chiapasco)	45	MAX+ MAND	ST	Extension crest	Nessuno	110 (root forme ITI TE)	86 IMM 24 DIF	97,3 %	95,4 %	98 % (4 mm guadagno)
C.A.R.E.	-	MAX ant	SP	Spreader orizzontali e osteocondensatori rotanti	Nessuno	-	-	-	-	-
M.B.S.	-	MAX + MAND	SP	Fixture + scalpelli.	Nessuno	114	IMM	ND	ND	100%
M.C.W.	-	MAX + MAND	ST	Scalpelli + viti. (sist Ostwill). Legature di osteosintesi.	osso autologo, BioOss, PRGE, rifamicina cloridrato	8	IMM	100%	ND	Guadagno 4-5 mm
Anitua et al	24	MAX+ MAND	ST	Imp temporanei ed espansori mot.	Osso autologo + PRGF Endoret	50 (BTI Trattati con PRGF)	DIFF (IMPTEMP.)	100%	100%	Apicale =5,6 mm Occlusale =7,3 mm

Cortes et al	21	MAX + MAND	SP	Viti di diametro crescente.	si (33,3%) /no	40 (XiV E plus)	IMM	100%	100%	Guadagno 2-3 mm
L.R.A.	-	MAX + MAND	ST	Frese e maschiatori.	BioOss + osso autologo.	-	IMM	ND	ND	96%
Iraqi et al	1	MAND	ST	Espansori conici+ osteotomia piezoch	Osteon collagen (Genoss)	2 Bone Level Straumann	IMM	100%	100%	97%
Lalo et al	10	MAX	ST	Osteotomi	Membrassi in collagene	14 impianti	IMM	100%	100%	100%
Brugnami et al	1	MAND	Solo incisione mucosa	Piezosurgery e osteotomi	Nessuno	2 impianti	IMM	ND	ND	ND
Crespi et al	36	MAX+ MAND	SP	Espansori ossei Swedent-Martina, osteotomi, Magnetic mallet	Nessuno	93 impianti Diametro: 4,7-5,7-6,7mm Lunghezza: 13 mm	IMM	98,92%	ND	100%
Nickenig et al	1	MAX	ST	Corticotomia piezoelettrica, espansori a vite, scalpelli	Osso autologo prelevato tramite raschietto	6 impianti	IMM	100%	100%	100%
Koutouzis et al	21	MAX E MAND	ST	Osseodensificazione	Innesto osseo e connettivale se spessor e corticale V < 2mm	28 impianti Biom et	IMM	92,8%	92,8%	92,8%

Yao et al	1	MAX	ST	Corticotomie, osteotomie e osteotomia ultrasonica	Innesto osseo (Bio-Oss)	1 impianto	IMM	100%	100%	100%
------------------	---	-----	----	---	-------------------------	------------	-----	------	------	------

Legenda:

- MAX = osso mascellare
- MAND = Osso mandibolare
- SP = lembo mucoso a spessore parziale.
- ST = lembo mucoso a spessore totale.
- HA = idrossiapatite.
- IMM = inserimento degli impianti al momento della chirurgia espansiva.
- DIF = inserimento degli impianti differito.
- ND = non dichiarato.

5. OSTEODISTRAZIONE MONOIMPLANTARE

Nell'ambito della riabilitazione delle creste mascellari e mandibolari edentule uno dei problemi principali consiste nell'atrofia ossea tridimensionale che si viene a creare a seguito della perdita dentale, soprattutto dovuta a estrazioni traumatiche, e nel conseguente riassorbimento osseo. È noto inoltre da letteratura pregressa che il riassorbimento osseo si sviluppa prevalentemente in senso centripeto nel mascellare superiore e in senso centrifugo in mandibola, determinando la cosiddetta "pseudo terza classe" nel paziente anziano edentulo.

Nel corso degli ultimi decenni numerose tecniche chirurgiche sono state proposte da svariati autori al fine di trattare i pazienti affetti da condizioni che non permettessero l'inserimento implantare nel sito edentulo così come si presentava alla visita clinica e all'esame radiografico tridimensionale.

È fondamentale ricordare che l'inserimento implantare deve essere protesicamente guidato; più precisamente il chirurgo orale deve considerare la posizione finale della protesi come la guida per la fase chirurgica. Solamente in questo modo infatti si potrà avere una riabilitazione funzionalmente ed esteticamente duratura data dalla stabilità dei tessuti circostanti.

In queste situazioni può venire in aiuto al clinico la tecnica O.M.I. che, tramite il solo utilizzo dell'impianto dentale, utilizzato come osteotomo funzionale, permette la distrazione ossea e la conseguente riabilitazione protesica in breve tempo e con costi contenuti.

MATERIALI E METODI

Sono stati trattati 108 pazienti, 61 femmine e 47 maschi, in un range di età compresa tra i 46 anni e i 71 anni (età media 57,4) affetti da edentulia nelle regioni premolare e molare con spessori di cresta variabili da 3 a 5 mm. Al momento dell'atto chirurgico tutti i pazienti godevano di buona salute. I siti chirurgici trattati consistevano sia in creste guarite sia in creste post estrattive caratterizzate da deficit della cresta alveolare.

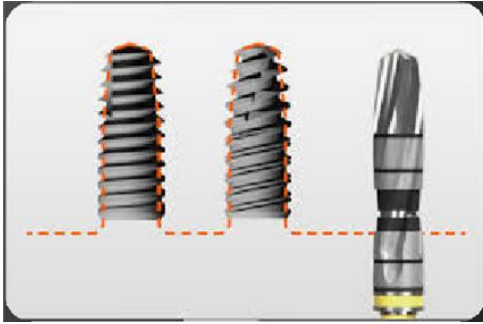
5.1. OSTEODISTRAZIONE MONOIMPLANTARE PER DEFICIT OSSEI COMPRESI TRA 3 E 5 MM

TECNICA CHIRURGICA

La tecnica O.M.I. prevede la presenza di almeno **3 mm di osso corticale e di 1 mm di osso spongioso intercorticale** in senso orizzontale: questo è necessario per far sì che avvenga l'aumento osseo desiderato. La **regione premolare** e la **regione molare** sono considerate le regioni anatomiche di elezione per la riuscita dell'intervento chirurgico. Un'altra condizione importante è da ricercare nella **dimensione verticale**: a differenza della *split crest* tradizionale, che necessita di almeno 10 mm di osso in senso verticale, la tecnica O.M.I. può essere utilizzata fino a creste ossee di **8 mm**. Esse inoltre devono avere un'**inclinazione** pressochè **verticale** in modo tale da permettere la riuscita dell'osteodistrazione. Chiaramente andando ad agire esclusivamente in senso orizzontale la metodica proposta **non è risolutiva in caso di riassorbimenti ossei verticali**, situazioni in cui sarà necessario agire primariamente rigenerando il difetto di tessuto osseo. È categorica inoltre la presenza di una **quantità ossea perimplantare di 1-2 mm** per far sì che l'osso sia adeguatamente vascolarizzato e si mantenga nel tempo. La qualità ossea è determinante anch'essa nella selezione dei pazienti trattabili con la tecnica osteodistrattiva monoimplantare. È stato visto infatti che creste composte da osso molto corticalizzato (D1) non permettono una divaricazione progressiva e delicata delle componenti vestibolare e linguale; d'altro canto osso molto spugnoso (D4) è difficilmente stabile nel tempo una volta che è stata inserita la *fixture*. Pertanto le situazioni più favorevoli per la riuscita della tecnica O.M.I. sono caratterizzate dalla **presenza di osso di tipo D2 e D3**.

Anche il mantenimento di un'adeguata perfusione ematica è di primario interesse per l'osteointegrazione degli impianti: la tecnica O.M.I. si avvale di un **lembo conservativo muco-perioste** evitando gli svincoli verticali, quando possibile, al fine di mantenere il più possibile integra l'irrorazione sanguigna.

L'utilizzo di una **profilometria implantare**, caratterizzata da spire taglienti e bilaminari con andamento cilindrico-conico, permette un'espansione atraumatica progressiva e una vascolarizzazione ottimale in senso apico.coronale, e l'apice maschiante consente una stabilità primaria effettiva e stabile.



La *fixture* viene affondata 1,5-2 mm al di sotto della cresta, grazie alla spalla implantare smussata e rugosa, al fine di proteggere maggiormente la vite.



La lavorazione protesica extraconnettivale *switch platform* mantiene la connessione tra impianto e abutment il più possibile distanziata dalla chiusura della corona protesica sul moncone e, pertanto, coadiuva il mantenimento e la proliferazione ossea perimplantare.

In questo modo si garantisce un sigillo osteoconnettivale impedendo il processo di riassorbimento conico perimplantare dovuto all'infiltrazione batterica.

PRIMA FASE: PREPARAZIONE DEL SITO

- Si esegue un'incisione crestale lungo la cresta evitando, se possibile, gli svincoli mesiale e distale; la scelta del tipo di lembo deve essere fatta sulla base della maggior vascolarizzazione entrante.
- Si eleva un lembo conservativo a tutto spessore in modo tale da esporre la cresta ossea in questione: è necessario essere molto delicati nello scollamento mucoperiostale per mantenere un'adeguata perfusione ematica.
- Viene misurata clinicamente tramite sonda parodontale la cresta esposta dopo averla precedentemente valutata tramite CBCT
- Si inizia la preparazione dell'alveolo implantare tramite fresa lancer (pilota) con apice lavorante e corpo cilindrico di diametro 2 mm a 5500 giri/min
- Si procede con la fresa tronco-conica di diametro 2,5 mm approfondendola per 2/3 della lunghezza di lavoro a 5500 giri/min
- Si utilizza quindi la fresa cilindro-conica di diametro 3 mm per 1/2 della lunghezza di lavoro a 5500 giri/min

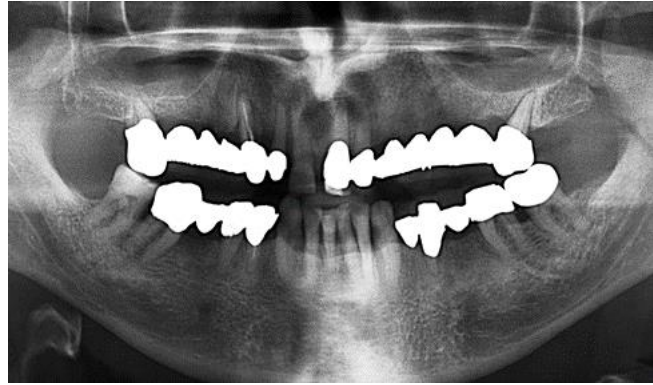
- Si termina la preparazione del sito con un singolo passaggio della microspalla a 7000 giri/min
- A questo punto, qualora il tessuto osseo residuo vestibolare sia $< 1,5\text{mm}$, si rigenera il tavolo vestibolare con osso autologo o eterologo collagenato al fine ottenere un risultato più vicino e conforme allo stato originario. In questo modo aumenteremo la quantità di tessuto biologico perimplantare con un obiettivo aumento della vascolarizzazione periostale per gemmazione di nuovi vasi con una sopravvivenza implantare a medio e lungo termine più predicibile e un aumento della stabilità connettivale.

SECONDA FASE: INSERIMENTO DELLA FIXTURE A LENTA ESPANSIONE

Una volta preparato il sito implantare si procede con l'inserimento della *fixture*. Gli impianti utilizzati presentano un diametro di 3,5 mm. L'avvitamento della *fixture* deve avvenire in modo graduale ed il più possibile atraumatico con un intervallo temporale di 30 secondi ogni 5 giri di vite recuperando in questo modo la memoria elastica della corticale ossea. Clinicamente è possibile notare la formazione di un *bombé* osseo a livello vestibolare ed eventuali microfratture da espansione della porzione coronale. È necessario avvitare l'impianto 1,5/2 mm sottocrestale in modo da proteggerlo maggiormente e permettendo un notevole mantenimento di osso circostante. L'intervento termina con la sutura dei lembi sollevati e la si considera una fase cruciale per la riuscita dell'intervento: essa deve prevedere la riconnettivizzazione del lembo e il mantenimento della vascolarizzazione tramite una passivazione totale dello stesso. Tramite l'ancoraggio periosteo la sutura a materassoio orizzontale intervallata da punti semplici permette una chiusura ermetica del sito operato.

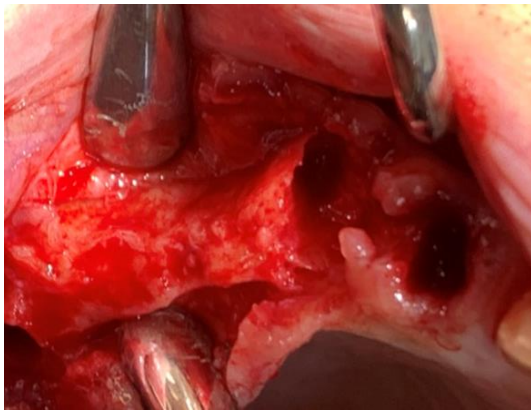
CASO CLINICO 1

Il primo paziente che presentiamo in questa sede è un uomo di 71 anni in buona salute che si presenta alla nostra attenzione richiedendo il ripristino della funzione masticatoria nel 2 quadrante.

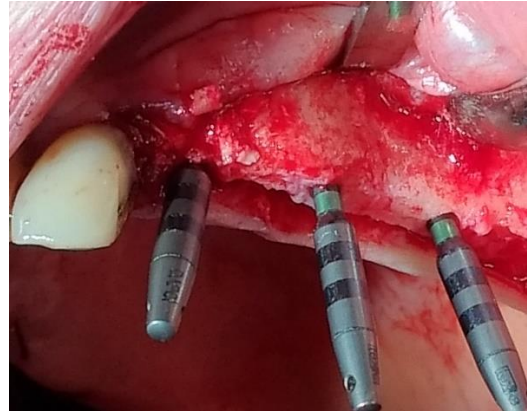


Dopo attenta valutazione clinica e radiografica si propende per estrarre gli elementi 12, 13 e 16 compromessi dal punto di vista parodontale e si propone al paziente di riabilitare il 1 quadrante e il 2 quadrante tramite 2 ponti in metallo-ceramica rispettivamente supportati da 3 impianti. Gli elementi 11 e 22 vengono mantenuti in quanto non presentavano alcun tipo di mobilità. Essendo i seni mascellari molto pneumatizzati si pianifica di inserire gli impianti leggermente angolati in modo da non intercettare le strutture nobili suddette.

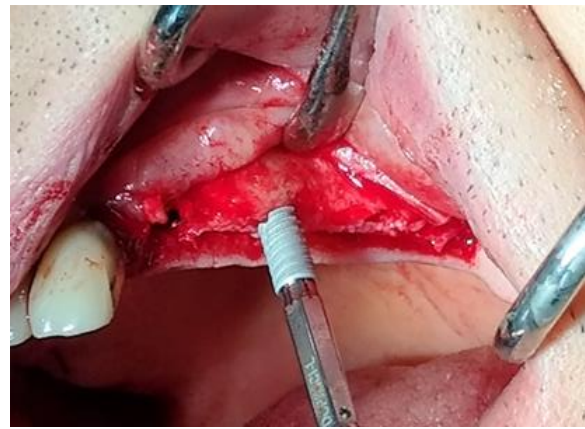
Vengono estratti i denti del primo quadrante e la cresta ossea si rivela immediatamente molto riassorbita in senso orizzontale. Anche nel secondo quadrante lo scollamento del lembo subperiosteo presenta un'atrofia ossea orizzontale importante.



Si procede con la preparazione del sito implantare utilizzando la sequenza di frese chirurgiche precedentemente illustrata. Nella foto possiamo vedere i pin di parallelismo inseriti negli alveoli implantari appena preparati.



A questo punto vengono inseriti gli impianti rispettando il protocollo precedentemente enunciato.

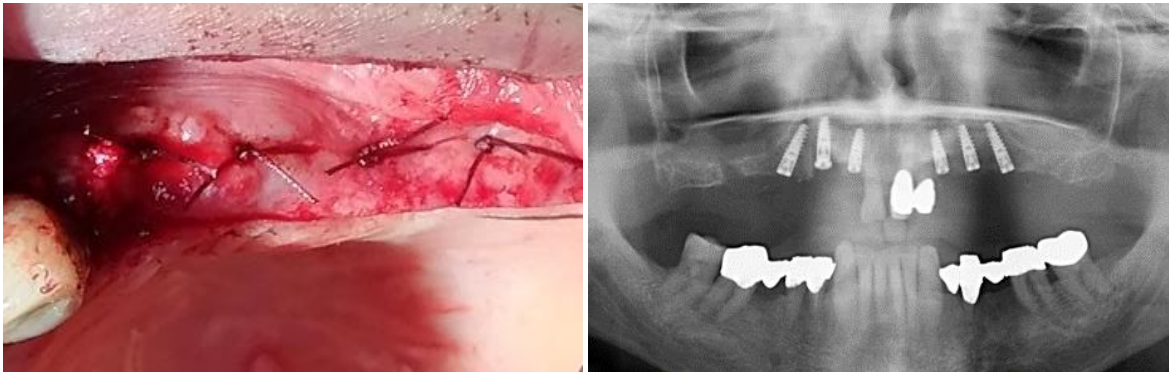


È possibile notare come, soprattutto nel secondo quadrante, la tecnica O.M.I. sia particolarmente visibile. La graduale espansione ossea e il *bombé* conseguente si possono ammirare molto bene. A livello clinico sono visibili anche delle “bollicine” che si vengono a formare sulla superficie ossea durante l’osteodistrazione.



Si sutura con punti a materassino orizzontale intervallati da punti semplici: in questo modo si facilita la riconnettivizzazione del lembo mantenendo la vascolarizzazione residua tramite una passivazione totale dello stesso.

Consultando l'OPT postoperatoria è possibile notare il parallelismo tra le fixture inserite leggermente angolate in modo tale da salvaguardare i seni mascellari molto pneumatizzati.



A distanza di 3 mesi si procede con la scoperta degli impianti inseriti e ci si assicura che sia avvenuta l'osteointegrazione. Nelle foto seguenti possiamo notare la presenza di colletti transmucosi in salute e posizionati secondo il tunnel protesico di inserzione. È questa la chiave del successo implantare: in questo modo la stabilità connettivale è potenzialmente duratura nel tempo.



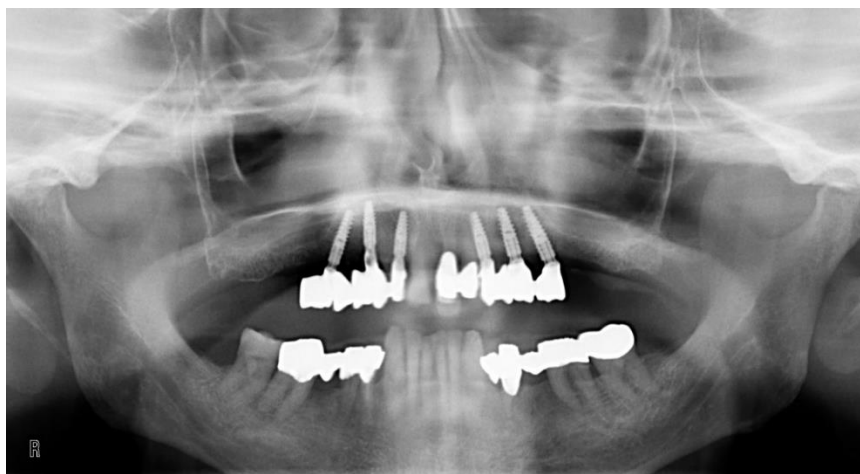
Si procede con impronta *pick-up* con materiale siliconico che ci assicura una precisione molto elevata.



Dopo la prova della struttura metallica si finalizza protesicamente tramite due ponti in metallo-ceramica



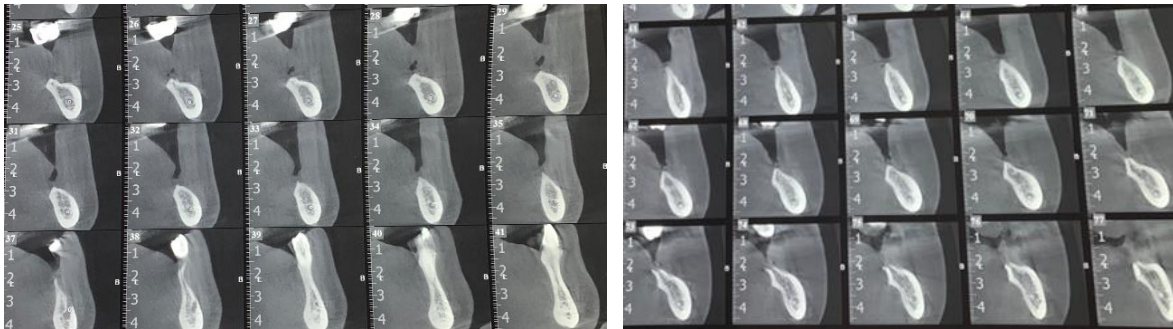
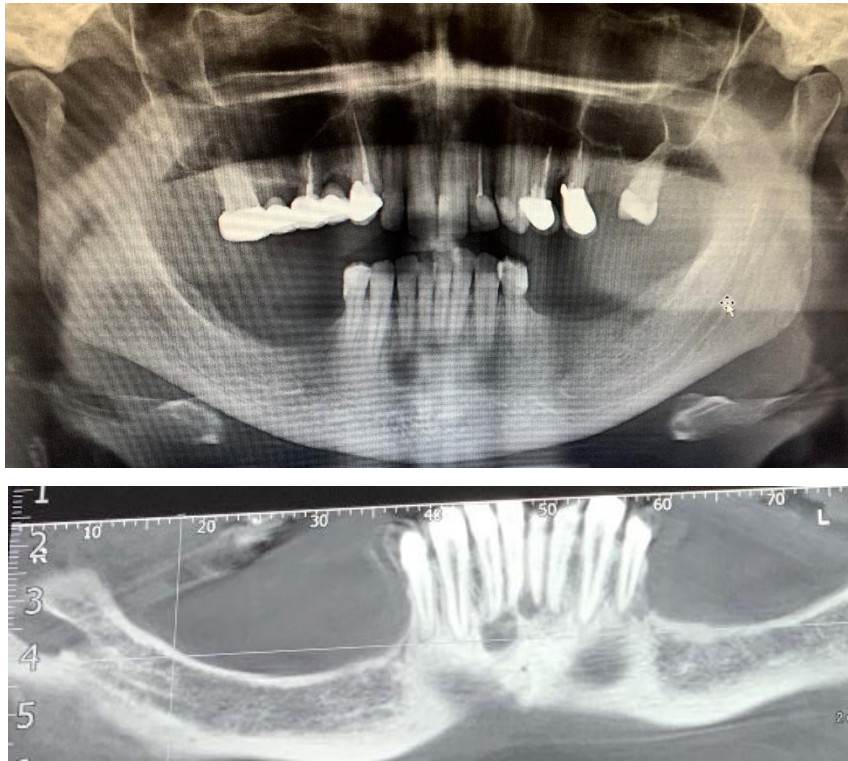
Foto extraorale e OPT del paziente a fine cura.



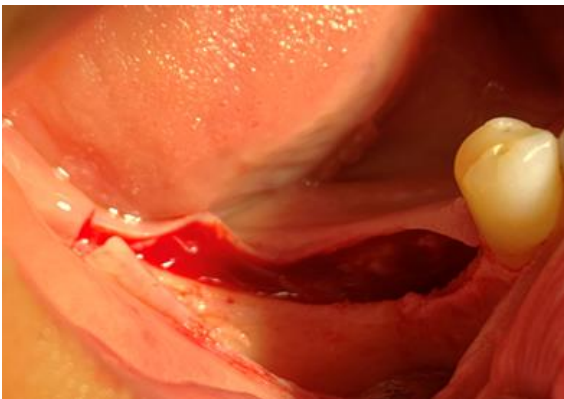
CASO CLINICO 2

Si presenta alla nostra attenzione una paziente di 43 anni in buona salute. Essa lamenta un'edentulia bilaterale inferiore che vorrebbe risolvere. Dopo una visita intra ed extraorale e dopo aver consultato l'OPT si prescrive un esame radiografico ulteriore (CB-CT) al fine di valutare tridimensionalmente le creste ossee da riabilitare. La CB-CT ci rivela uno spessore di cresta di 3,5 mm in senso trasversale con le due corticali vestibolare e linguale rispettivamente di 1,5 mm e 1,5 mm, e la presenza di 1 mm di midollare. In entrambi i quadranti classifichiamo l'atrofia in esame come una classe 4 secondo la classificazione di Cawood e Howell, in quanto l'altezza ossea è sufficiente per una riabilitazione implantare ma non è sufficiente lo spessore. Per quanto riguarda invece la qualità, l'osso si presenta con una spessa corticale compatta attorno ad un osso denso di tipo trabecolare (D2 secondo la classificazione di Leckolm e Zarb). ci sono quindi tutte le condizioni per poter procedere utilizzando la tecnica O.M.I.

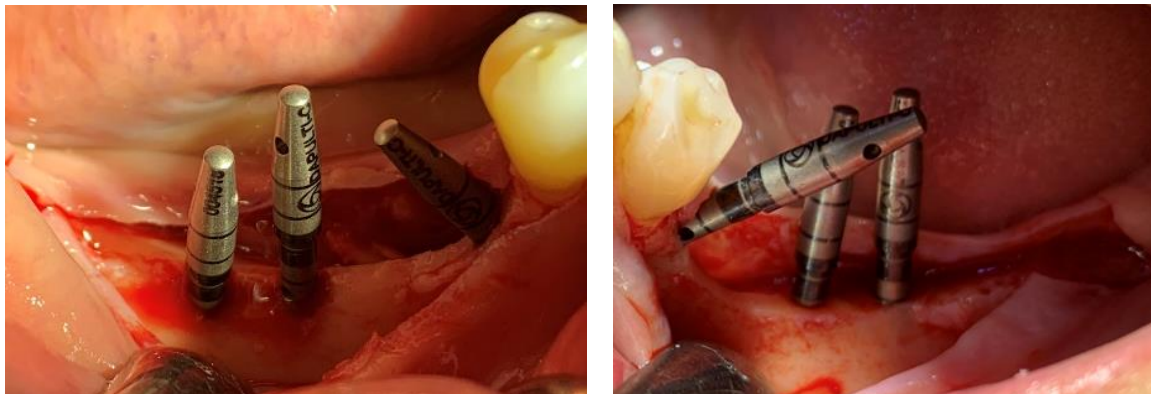
OPT e CBCT preoperatoria



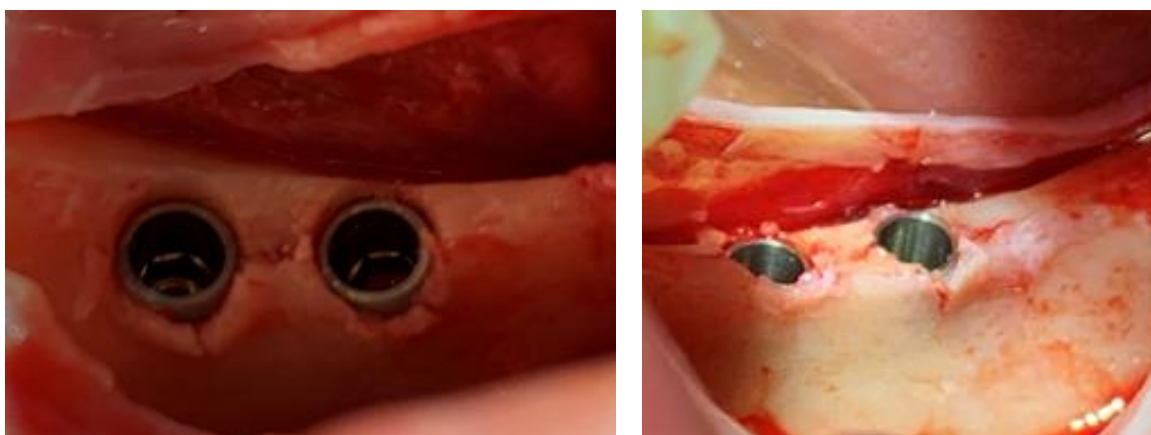
Si esegue un'incisione crestale seguita da due svincoli minimi mesiale e distale al fine di mantenere un'adeguata vascolarizzazione al lembo e si procede con lo scollamento subperiosteo.



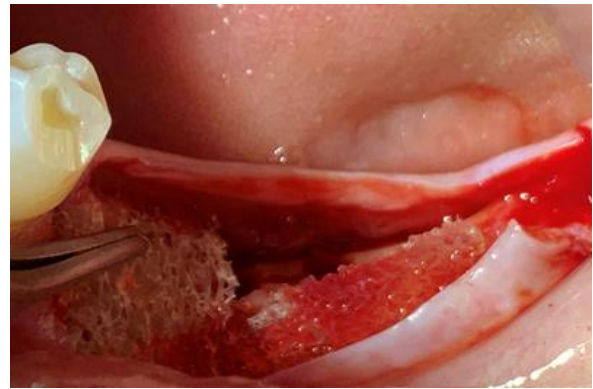
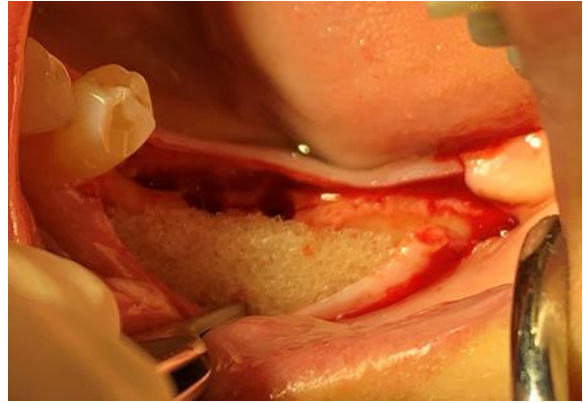
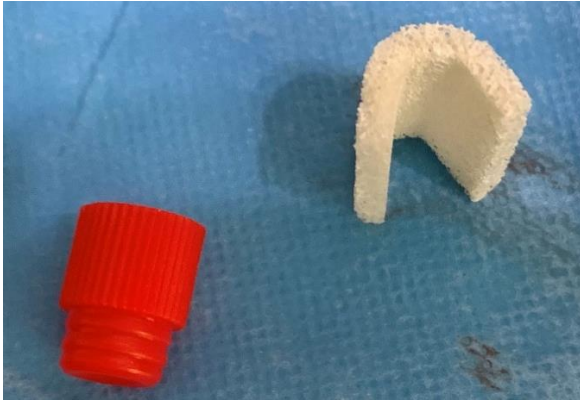
Visualizzata clinicamente l'atrofia bilaterale mandibolare si procede con la preparazione degli alveoli implantari secondo il protocollo O.M.I. inclinando notevolmente gli impianti in sede 35 e 45 al fine di salvaguardare l'emergenza del nervo mentoniero. Nella foto possiamo vedere i pin di parallelismo inseriti nel sito chirurgico.



A questo punto si procede con l'inserimento implantare. Gli impianti di diametro 3,5 mm vengono inseriti negli alveoli rispettando intervalli temporali ogni 5 giri di avvitamento permettendo in questo modo all'osso di espandersi. Come si può vedere nelle fotografie seguenti si vengono a creare delle microfratture a livello della superficie ossea, ma la stabilità implantare primaria è mantenuta.



In entrambi i quadranti, essendo la corticale vestibolare di 1,5 mm, si procede, secondo il protocollo chirurgico, alla rigenerazione ossea sul lato buccale. Nel terzo quadrante si posiziona una corticospongiosa equina vestibolare lungo tutto il sito chirurgico e un'altra a cavaliere in zona 35, mentre nel 4 quadrante si modella la corticospongiosa lungo tutta l'emicresta sia vestibolare sia linguale (TECNICA ROTAZIONALE). In questo modo ci si assicura la preservazione del tavolato vestibolare maggiormente in tensione e inoltre si permette una rigenerazione ulteriore in senso buccale.



Dopo aver eseguito la passivazione totale del lembo si procede con la sutura a materassoio orizzontale.



OPT postoperatoria



A 3 mesi di distanza si rientra chirurgicamente andando a posizionare le viti di guarigione. Gli impianti sono completamente osteointegrati e posizionati secondo il tunnel protesico di inserzione.



5.2. OSTEODISTRAZIONE MONOIMPLANTARE PER DEFICIT OSSEI $\geq 2,5$ MM

Negli ultimi anni la tecnica O.M.I. si è evoluta ulteriormente al fine di estendere la propria efficacia e predicibilità anche in settori maggiormente riassorbiti in senso orizzontale.

Soprattutto nel settore anteriore, in seguito a traumi con conseguente espulsione di elementi dentali oppure in pazienti con mono o plurime agenesie, l'osso alveolare presente risulta spesso scarso e molto corticalizzato. Frequentemente, infatti, la terapia implantare viene intrapresa in una finestra temporale successiva al trauma (se avvenuto in età scolare) o alla diagnosi di agenesia, in quanto è necessario attendere la fine della crescita per poter procedere chirurgicamente. Da ciò ne risulta che spesso la cresta alveolare sia insufficiente per una riabilitazione implanto-protesica canonica.

La presenza sul mercato odontoiatrico di nuovi impianti di diametro 3 mm ha notevolmente aiutato a raggiungere ulteriori miglioramenti terapeutici. Per quanto riguarda la fase protesica il concetto **antilock** permette il bloccaggio dei componenti protesici d'uso senza l'utilizzo della vite passante, consentendo in questo modo un'attivazione e una disattivazione rapida ed estremamente confortevole per il paziente. Pertanto non è necessario un equipaggiamento motorizzato addizionale, ma si utilizza esclusivamente un estrattore specifico per il moncone 3.0, permettendo una rimozione facile del moncone sia che esso sia provvisorio o d'uso.

TECNICA CHIRURGICA O.M.I. TRAMITE UTILIZZO DI IMPIANTI 3.0 MM

Per quanto riguarda gli impianti di diametro 3 mm la tecnica O.M.I. si rivolge a creste edentule con spessore osseo $\geq 2,5$ mm. Il settore da **secondo premolare** di sinistra a **secondo premolare** di destra viene considerato il migliore per il conseguimento della stessa tecnica. Per quanto riguarda la **dimensione verticale**, come riportato nella descrizione della tecnica O.M.I. per creste di spessore 3-5 mm, può essere considerata operabile fino a **8 mm**, a differenza della *split crest* tradizionale in cui sono necessari almeno 10 mm di osso. Le creste ossee devono presentare un **andamento verticale** al fine di garantire l'osteodistrazione, mentre, tramite l'O.M.I., **non è possibile risolvere i difetti ossei verticali**.

Anche in questi casi clinici si pone molto interesse sulla **quantità di osso perimplantare** che deve essere almeno di **1-2 mm** al fine di mantenere un'adeguata perfusione e protezione dell'impianto. La **qualità ossea** trattabile si attesta intorno a **D2-D3** Inoltre la tecnica O.M.I. si avvale di un **lembo conservativo mucoperiosteale** al fine di mantenere un'adeguata vascolarizzazione atta a stabilizzare la guarigione del lembo e permettendo un'ottimale osteointegrazione.

PRIMA FASE: PREPARAZIONE DEL SITO

- Si esegue un'incisione crestale evitando, se possibile, gli svincoli mesiale e distale; la scelta del tipo di lembo deve essere fatta sulla base della maggior vascolarizzazione entrante.
- Si eleva un lembo conservativo a tutto spessore in modo tale da esporre la cresta ossea in questione: è necessario essere molto delicati nello scollamento mucoperiostale per mantenere un'adeguata perfusione ematica.
- Viene misurata clinicamente tramite sonda parodontale la cresta esposta dopo averla precedentemente valutata tramite CBCT
- Si inizia la preparazione dell'alveolo implantare tramite fresa lancer (pilota) con apice lavorante e corpo cilindrico di diametro **1,5 mm** a 5500 giri/min
- Si procede con la fresa tronco-conica di diametro **2 mm** approfondendola per 2/3 della lunghezza di lavoro a 5500 giri/min
- A questo punto, qualora il tessuto osseo residuo vestibolare sia $<1,5$ mm, si rigenera il tavolo vestibolare con osso eterologo collagenato.

SECONDA FASE: INSERIMENTO DELLA FIXTURE A LENTA ESPANSIONE

Una volta preparato il sito implantare si procede con l'inserimento della *fixture*. Gli impianti utilizzati presentano un diametro di **3.0 mm**. L'avvitamento della *fixture* deve avvenire in modo graduale ed il più possibile atraumatico con un intervallo temporale ogni 5 giri di vite recuperando in questo modo la memoria elastica della corticale ossea.

Clinicamente è possibile notare la formazione di un *bombé* osseo a livello vestibolare ed eventuali fratture minime che interessino la porzione ossea più crestale.

È necessario avvitare l'impianto **1,5/2 mm sottocrestale** in modo da proteggerlo maggiormente e permettendo un notevole mantenimento di osso circostante.

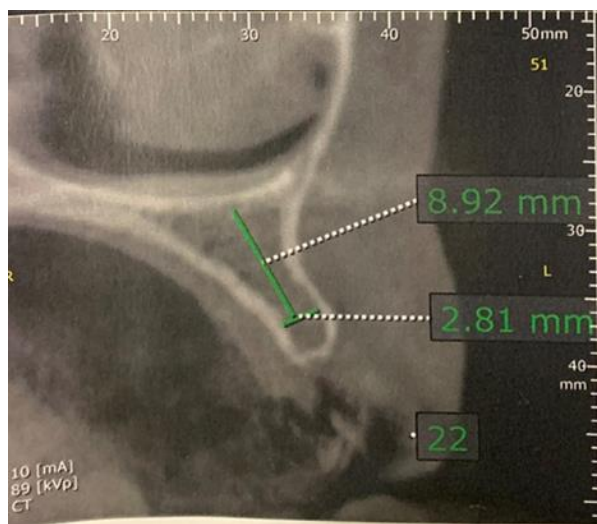
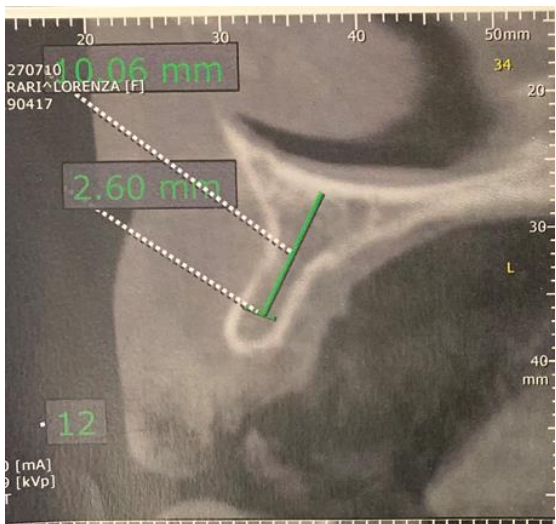
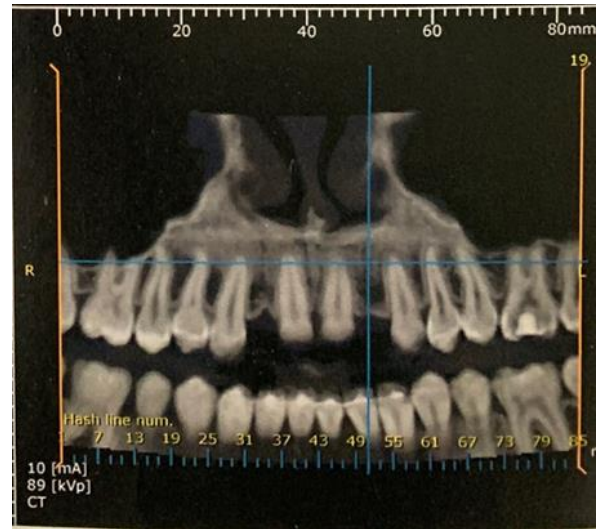
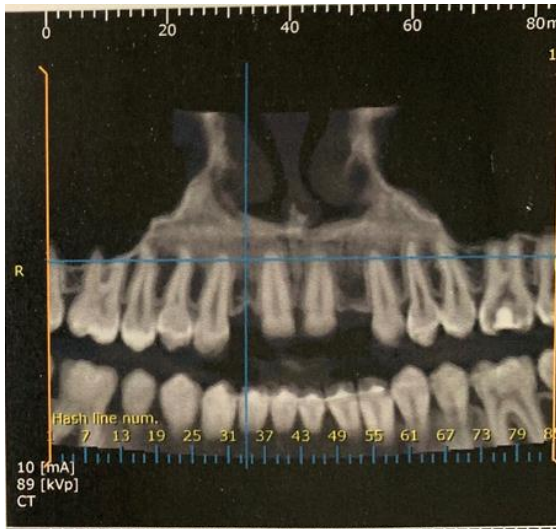
L'intervento termina con la sutura dei lembi sollevati e questa fase la si considera cruciale per la riuscita dell'intervento: essa deve prevedere la riconnettivizzazione del lembo e il mantenimento della vascolarizzazione tramite una passivazione totale dello stesso. Tramite l'ancoraggio periosteale la sutura a materassino orizzontale intervallata da punti semplici permette una chiusura ermetica del sito operato.

CASO CLINICO 3: AGENESIA DEGLI INCISIVI LATERALI

Si presenta alla nostra attenzione una paziente di anni 19 che presenta l'agenesia di entrambi gli incisivi laterali superiori. La paziente non rivela particolari problematiche dal punto di vista medico. Si procede con la prescrizione di una CB-CT al fine di valutare la presenza di osso residuo nel settore 12 e 22.

OPT e CBTC preoperatorie



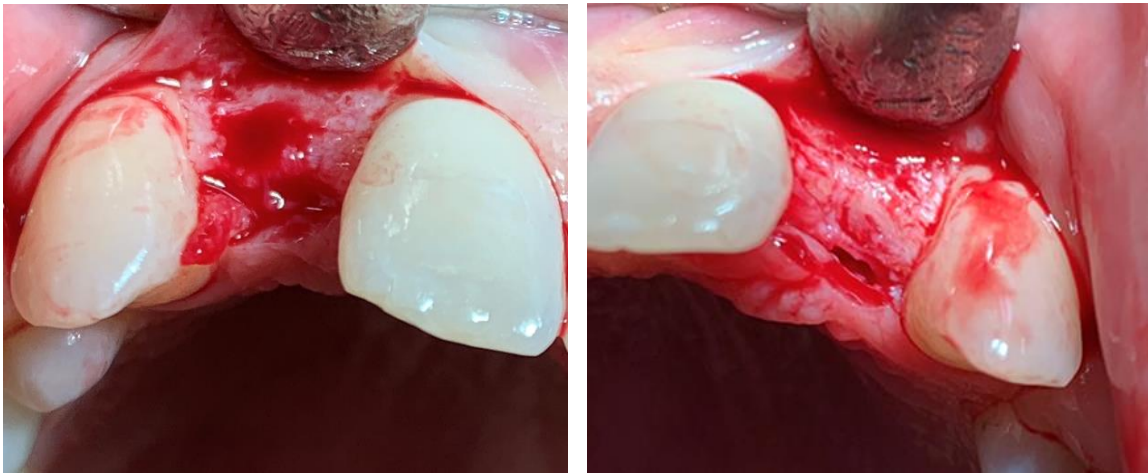


Consultando l'esame CB-CT le dimensioni crestali risultano estremamente ridotte: in posizione 12 si nota la presenza di 2,6 mm di spessore e 10,06 mm di altezza ossea, mentre in posizione 22 la dimensione ossea è di 8,92 mm in senso verticale e di 2,81 mm in senso orizzontale. Le corticali vestibolari e linguali sono ben rappresentate ed è presente una componente spongiosa interposta: ciò ci fa propendere a utilizzare la tecnica OMI tramite l'ausilio di impianti di diametro 3.0 mm.

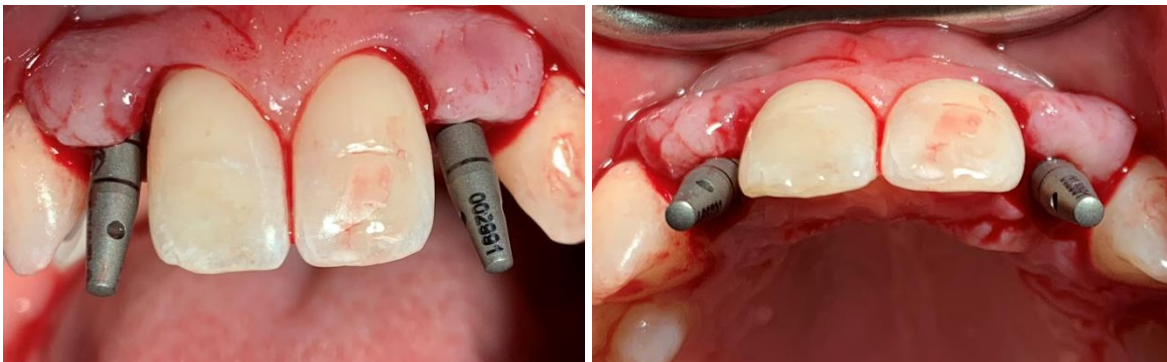
Visione clinica preoperatoria



Si esegue un'incisione crestale e uno scollamento a tutto spessore esponendo la cresta ossea residua. Il lembo è molto contenuto per estensione in modo tale da mantenere una vascolarizzazione in più possibile integra.



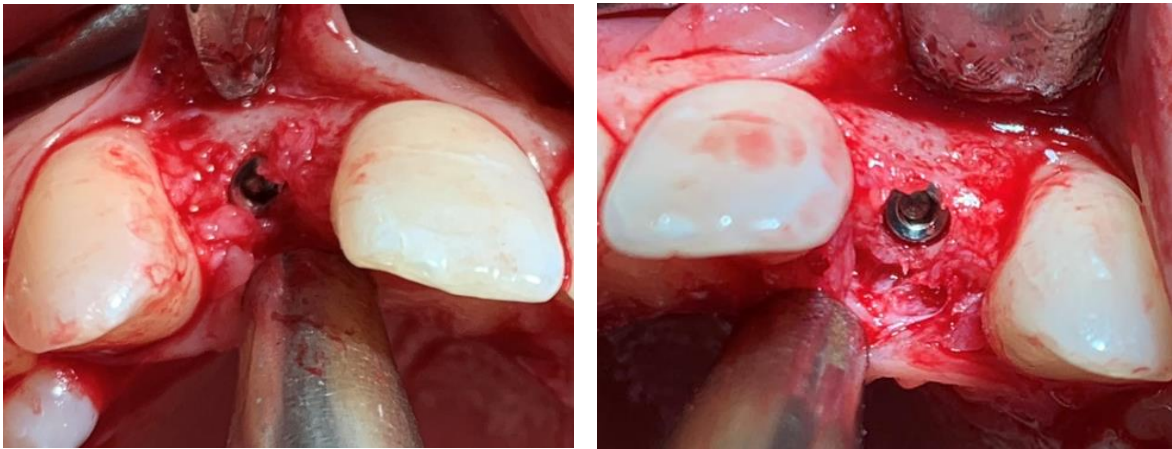
Una volta utilizzata la fresa pilota si inseriscono i pin di parallelismo per valutare l'asse di inserzione corretto della preparazione implantare e poi si procede secondo la tecnica chirurgica in questione.



Si procede con l'inserimento di due impianti di diametro 3.0 mm rispettando un intervallo temporale ogni 5 giri di avvitamento in modo tale da recuperare la memoria elastica della corticale ossea.



In questa foto possiamo notare il posizionamento degli impianti 1,5 mm sottocrestali: ciò ci permetterà di ridurre il rischio di riassorbimento conico perimplantare, coadiuvato dalla metodica protesica *switch*.



Si procede quindi con una sutura a materassoio orizzontale bilaterale ancorata al periostio finalizzata alla stabilizzazione e alla riconnettivizzazione del lembo.

Si allegano inoltre le radiografie endorali postoperatorie.



Scopertura impianti e impronta pick-up (3 mesi dopo)



Prova PEC



Seconda provisorizzazione



OPT finale



6. RISULTATI

Il numero complessivo di impianti inseriti utilizzando la tecnica O.M.I. al fine di sfruttare al meglio le creste residue si attesta a 326 unità: tra questi 58 sono di una prima casa implantare (A), 42 di una seconda casa implantare (B) e 226 di una terza casa implantare (C). La percentuale di sopravvivenza a 3 anni per le *fixture* della casa implantare A si posiziona intorno al 69%, mentre a 5 anni riportiamo un successo del 84% degli impianti della casa implantare B fino ad arrivare al 100% per gli impianti della casa implantare C. Viene in nostro aiuto nel 35% dei casi la GBR vestibolare eseguita in concomitanza con l'inserimento implantare e finalizzata alla rigenerazione delle creste residue più sottili e maggiormente soggette a riassorbimento post chirurgico.

7. CONCLUSIONI

I risultati ottenuti nel corso degli ultimi anni ci incoraggiano a proseguire nella ricerca e nello sviluppo ulteriore della tecnica O.M.I., in quanto essa si rivela sempre più predicibile e gli esiti sono molto stabili nel tempo.

A partire dalla tecnica E.R.E. di Bruschi e Scipioni le metodiche si sono sempre più perfezionate e hanno ridotto notevolmente l'invasività e la traumaticità.

L'utilizzo della piezochirurgia ha aiutato molto il clinico nel controllo della osteodistrazione pur obbligando lo stesso ad un secondo intervento a distanza oppure ad un'attesa minima di 6 mesi per finalizzare protesicamente.

Recentemente Nickenig *et al* hanno presentato una tecnica modificata di "bone splitting" basata su una precisa pianificazione preoperatoria individualizzata sul paziente tramite esami radiografici tridimensionali e l'uso di dime chirurgiche per consentire una distrazione ossea affidabile e minimamente invasiva grazie all'utilizzo di uno strumentario piezoelettrico.

Si è assistito, inoltre, ad un fiorire di nuove tecniche chirurgiche che, tramite un'osteotomia limitata e un'invasività ridotta, hanno permesso ai chirurghi la riabilitazione di creste atrofiche in senso orizzontale operando esclusivamente il sito di interesse per l'inserimento dell'impianto.

L'osteotomia "frame shape" proposta da Lalo, ad esempio, propone di distrarre un piccolo frammento di corticale con adesa la midollare al fine di procedere con l'inserimento implantare in creste sottili e concave senza modificare la posizione cervicale della *fixture*, ma anzi mantenendo un'asse rettilineo di inserzione.

Yao invece, partendo dal presupposto basato sulla traumaticità delle tecniche convenzionali di *split crest* e dal conseguente alto rischio di frattura del piatto osseo vestibolare causato dalla tensione dell'osteodistrazione, propone un'osteotomia e una divisione di cresta a forma di U in zona vestibolare-apicale in modo tale limitare lo stress meccanico nella suddetta area chirurgica.

Di recente è stata anche proposta la tecnica dell'osseodensificazione in mascella e mandibola nella preparazione implantare che, tramite l'utilizzo di particolari frese osteotomiche che ruotano in senso contrario, permette di espandere l'osso contemporaneamente alla preparazione dell'alveolo implantare. Koutouzis ha effettuato uno studio su pazienti trattati nel biennio 2014- 2015 con la tecnica dell'osseodensificazione riscontrando una buona stabilità risultante nel lungo periodo.

In ogni caso la necessità di uno strumentario chirurgico molto vasto e di conseguenza la difficoltà nel rispettare la sequenza operativa proposta dagli Autori non è da sottovalutare: sappiamo infatti che l'utilizzo di scalpelli e viti di osteosintesi, strumentario piezoelettrico, osteotomi e distrattori ossei sono indispensabili per la riuscita di determinati interventi chirurgici di aumento osseo e conseguente inserimento di impianti.

Richiamando a questo punto la tecnica O.M.I. possiamo affermare che la stessa si rivela molto agevole dal punto di vista della scelta dello strumentario, in quanto non è necessario alcun distrattore osseo per portarla a termine. Alla luce dei risultati ottenuti è possibile sostenere la sua efficacia e predicibilità dal momento che sia l'intervento chirurgico sia la sopravvivenza implantare sono notevolmente elevati.

La facilità di esecuzione e la mininvasività conseguente rendono la metodica proposta estremamente fattibile e utilizzabile nella pratica chirurgica quotidiana. Il paziente presenta un decorso post operatorio paragonabile a un intervento implantare standard. L'utilizzo di un mini lembo coadiuva il mantenimento della vascolarizzazione e di conseguenza permette la guarigione e il successo implantare a lungo termine.

Di conseguenza anche il costo biologico è molto ridotto: non sono necessari un ampio scollamento subperiosteale, né osteotomie estese, ma si procede esclusivamente secondo i tradizionali passi della chirurgia implantare pur introducendo delle minime modifiche.

Al momento dell'inserimento implantare il torque si è sempre rivelato di valore molto alto, nell'ordine dei 35 Ncm fino ad arrivare a 50 Ncm. Questo ha fatto sì che nell'ultimo periodo si sia pensato di introdurre un'ulteriore variante alla tecnica proponendo un'osteodistrazione mono implantare a carico immediato: in questo modo i tempi protesici, già molto contenuti si azzererebbero, riabilitando interi settori nell'arco di 24 h.

La riproducibilità è alla base della tecnica O.M.I. e l'utilizzo del solo impianto come strumento osteotomico si rivela vincente e determinante al fine di una protesizzazione in tempi estremamente ristretti. L'affondamento sottocrestale della *fixture* unito all'utilizzo della metodica dello *switching platform* garantisce una protezione e un sigillo osteoconnettivale.

È questo il risultato che tutti noi auspichiamo: una protezione dell'impianto effettiva nonostante la distrazione ossea, una valida funzione della riabilitazione implanto-protesica e infine una stabilità connettivale che si mantenga nel lungo periodo.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Adell R, Lekholm U, Grondahl K, Branemark PI, Lindstrom, J. & Jacobsson M. Reconstruction of severely resorbed edentulousmaxillae using osseointegrated fixtures in immediate autogenous bone grafts. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 1990 5: 233-246.
2. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L, Engevall S, Engquist B, Eriksson RA, Feldmann G, Freiberg N, Glantz PO, Kjellman O, Kristersson L, Kvint S, Köndell PA, Palmquist J, Werndahl L, Åstrand P (1988). Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 59(5): 287-96.
3. Anitua E, Begoña L, Orive G. Clinical evaluation of split-crest technique with ultrasonic bone surgery for narrow ridge expansion: status of soft and hard tissues and implant success. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Apr;15(2):176-87.
4. Anitua E, Begoña L, Orive G. Controlled ridge expansion using a two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery. *Implant Dent*. 2012 Jun;21(3):163-70.
5. Anitua E, Begoña L, Orive G. Two-stage split-crest technique with ultrasonic bone surgery for controlled ridge expansion: a novel modified technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Dec;112(6):708-10.
6. Basa S, Varol A, Turker N. Alternative bone expansion technique for immediate placement of implants in the edentulous posterior mandibular ridge: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Jul-Aug;19(4):554-8.
7. Becker BE, Becker W, Ricci A, Geurs N. A prospective clinical trial of endosseous screw-shaped implants placed at the time of tooth extraction without augmentation. *J Periodontol* 1998; 69:920–926. *Behav Biomed Mater*. 2016; 63:56–65.
8. Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Dec;17(6):700-7.

9. Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultrasonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Dec;17(6):700-7.
10. Blus C, Szmukler-Moncler S. The split-crest procedure with ultra sonic bone surgery: results of a 3-year experience with 132 treated sites. *Clin Oral Impl Res* 2004; 14: XXXVI-XXXVII.
11. Blus, C. & Szmukler-Moncler, S. The split-crest procedure with ultra-sonic bone surgery. Results of a 3 year experience with 172 treated sites. *Clinical Oral Implants Research* 2004 14: xxxvi—xxxvii
12. Brugnami F. Piezosurgery- assisted, flapless split crest surgery for implant site preparation, *Journal of maxillofacial and oral surgery* 13 (1), 67-72 Mar 2014
13. Burger BW. Use of ultrasoundactivated resorbable poly-D-L-lactide pins (SonicPins) and foil panels (ResorbX) for horizontal bone augmentation of the maxillary and mandibular alveolar ridges. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68:1656–1661.
14. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:420-432.
15. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(suppl):43–61.
16. Carlsson GE et al. Changes in contour of the maxillary alveolar process under immediate dentures. *Acta Odontol Scand* 1967; 25:1
17. Carlsson GE, Persson G. Morphological changes of the mandible after extraction and wearing of dentures: A longitudinal, clinical and x-ray cephalometric study covering 5 years. *Odontol Rev* 1967; 18:27-54
18. Cawood JI, Howell RA. A classification of the edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1988 Aug;17(4):232-6
19. Chan HL, Garaicoa-Pazmino C, Suarez F, et al. Incidence of implant buccal plate fenestration in the esthetic zone: A cone beam computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014; 29:171–177.

20. Chiapasco M, Ferrini F, Casentini P, Accardi S, Zaniboni M. Dental implants placed in expanded narrow edentulous ridges with the Extension Crest device. A 1-3-year multicenter follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Jun;17(3):265-72.
21. Chou HY, Muftu S, Bozkaya D. Combined effects of implant insertion depth and alveolar bone quality on periimplant bone strain induced by a wide-diameter, short implant and a narrow-diameter, long implant. *J Prosthet Dent.* 2010; 104:293–300.
22. Coatoam GW, Mariotti A. The segmental ridge-split procedure. *J Periodontol.* 2003 May;74(5):757-70.
23. Contessi M. The monocortical window (MCW): a modified split-crest technique adopting ligature osteosynthesis. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2013 Nov-Dec;33(6):e12739.
24. Cortes AR, Cortes DN. Nontraumatic bone expansion for immediate dental implant placement: an analysis of 21 cases. *Implant Dent.* 2010 Apr;19(2):92-7.
25. Craig M Mish : Maxillary autogenous bone grafting. *Oral Maxillo fac Surg Clin North Am,* 23 (2), 229-38, v may 2011
26. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. A 4-year evaluation of the peri-implant parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2010; 81:1629–1634.
27. Crespi R. Immediate loaded implants in split crest procedure. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 17 Suppl 2, e692-8 Oct 2015
28. D'Aloja E, Franchini M, L'osso di Banca *fresh frozen* in *Chirurgia Orale*. Utilizzo nella Ricostruzione Tissutale. Girardi Editore, 2008
29. Engelke Wilfried GH, Diederichs Christoph G, Deckwer Isabell. Alveolar reconstruction with osteotomy and microfixation of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12: 310-318.
30. Enislidis G, Wittwer G, Ewers R. Preliminary report on a staged ridge splitting technique for implant placement in the mandible: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 May-Jun;21(3):445-9.

31. Ferrigno N, Laureti M. Surgical advantages with ITI TE implants placement in conjunction with split crest technique. 18-month results of an ongoing prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Apr;16(2):147-55.
32. Friberg B. Bone augmentation for single tooth implants: A review of the literature. *Eur J Oral Implantol.* 2016; 9(suppl 1): S123–S134.
33. Hahn J (1999). Clinical uses of osteotomes. *J Oral Implantol* 25(1): 23-9.
34. Horrocks GB. The controlled assisted ridge expansion technique for implant placement in the anterior maxilla: a technical note. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010 Oct;30(5):495-501
35. Huwais S, Meyer EG. A novel osseous densification approach in implant osteotomy preparation to increase biomechanical primary stability, bone mineral density, and bone-to-implant contact. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32:27–36.
36. Ilizarov GA (1989). The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop Relat Res* 238: 249-81.
37. Iraqui O. Atraumatic bone expansion: Interest of piezo-surgery, conicals expander and immediate implantation combination. *Revue de stomatologie, de chirurgie maxillo-faciale et de chirurgie orale* 117 (3), 151-7 Jun 2016
38. Jamil FA, Al-Adili SS: Lateral ridge splitting (expansion) with immediate placement of endosseous dental implant using piezoelectric device: a new treatment protocol. *J Craniofac Surg* 28(2): 434e439, 2017
39. Javed F, Romanos GE. The role of primary stability for successful immediate loading of dental implants.a literature review. *J Dent* 2010; 38:612–620.
40. Kalfas IH.: Principles of bone healing. *Neurosurg Focus* 10(4):7-10;2001.
41. Kaneko T, Arayatrakoollikit U, Yamanaka Y, ItoT, Okiji T: Immunohistochemical and gene expression analysis of stem-cell-associated markers in ratdental pulp. *Cell Tissue Res* 351(3): 425e432, 2013
42. Khoury F, Antoun H, Missika P: Bone augmentation in oral implantology. Quintessence. United Kingdom: Quintessence, 2007

43. Koutouzis T, Huwais S, Hasan F, Trahan W, Waldrop T, Neiva R. Alveolar Ridge Expansion by Osseodensification-Mediated Plastic Deformation and Compaction Autografting: A Multicenter Retrospective Study. *Implant Dent.* 2019 Aug;28(4):349-355.
44. Koutouzis T, Neiva R, Nonhoff J, et al. Placement of implants with platform-switched morse taper connections with the implant-abutment interface at different levels in relation to the alveolar crest: A short-term (1-year) randomized prospective controlled clinical trial. *Int J Or-al Maxillofac Implants.* 2013; 28:1553–1563.
45. Krekmanov L (1995). A modified method of simultaneous bone grafting and placement of endosseous implants in the severely atrophic maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10(6): 682-8.
46. Lahens B, Neiva R, Tovar N, et al. Biomechanical and histologic basis of osseodensification drilling for endosteal implant placement in low density bone. An experimental study in sheep. *J Mech*
47. Lalo J. Maxillary alveolar bone ridge width augmentation using the Frame-Shape corticotomy expansion technique. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery* 2019 sep 14
48. Lee EA, Anitua E. Atraumatic ridge expansion and implant site preparation with motorized bone expanders. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2006 Jan-Feb;18(1):17-22.
49. Leghissa GC, Zaffe D, Assenza B, et al. Guided bone regeneration using titanium grids: Report of 10 cases. *Clin Oral Implants Res.* 1999; 10:62–68.
50. Lekholm U., Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I, Zarb GA., Albrektsson T., *Tissue integrated protheses: osseointegration in clinical dentistry.* Ed. Quintessence, Chicago, IL, USA, 1985, pp. 199-210
51. Lopez CD, Alifarag AM, Torroni A, et al. Osseodensification for enhancement of spinal surgical hardware fixation. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2017; 69:275–281.
52. Lozada JL, Goodacre C, Al-Ardah AJ, et al. Lateral and crestal bone planing antrostomy: A simplified surgical procedure to reduce the incidence of membrane perforation during maxillary sinus augmentation procedures. *J Prosthet Dent.* 2011;105: 147–153.

53. M. Chiapasco, M. Zaniboni, and M. Boisco, "Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants," *Clinical Oral Implants Research*, vol. 17, supplement 2, pp.136–159,2006.
54. Malchiodi L. *Le atrofie mascellari, tecniche chirurgiche in implantologia*. Edizioni Martina Bologna, 1999
55. Malchiodi L, Scarano A, Quaranta M, Piattelli A. Rigid fixation by means of titanium mesh in edentulous ridge expansion for horizontal ridge augmentation in the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998 Sep-Oct;13(5):701-5.
56. Maltagliati A, Angiero F, Ferrante F, Blasi S, Ottonello A, Alveolar ridge expansion by implants with osteodistractive function: A clinical report. *Dent Oral Craniofac Res*, 2016
57. Merli M, Merli I, Raffaelli E, et al. Bone augmentation at implant dehiscences and fenestrations: A systematic review of randomized controlled trials. *Eur J Oral Implantol*. 2016; 9:11–32.
58. Misch C.E. 1985
59. Misch C.E. 1988
60. Misch C.E., Judy 1987
61. Misch CE.: Density of bone: effect on surgical approach, and healing. In *Contemporary Implants Dentistry* Edited by: Misch CE. St. Louis: Mosby-Year Book,1999; pp. 371-384
62. Misch C.: Classification and treatment options of the completely edentulous arch in implant dentistry. *Dent Today* 9(8): 28-30; 1990
63. Nevins M, Mellonig JT, Clem DS, Reiser GM, Buser D. Implants in regenerated bone: long-term survival. *Int J Periodont Rest Dent* 1998; 18:35-45.
64. Nguyen VG, von Krockow N, Weigl P, Depprich R: Lateral alveolar ridge expansion in the anterior maxilla using piezoelectric surgery for immediate implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implant* 31(3): 687e699, 2016

65. Nguyen VG, von Krockow N, Weigl P, Depprich R: Lateral alveolar ridge expansion in the anterior maxilla using piezoelectric surgery for immediate implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implant* 31(3): 687e699, 2016
66. Nickenig H J. 3D- based full-guided ridge expansion osteotomy- A case report about a new method with a successive use of different surgical guides, transfer of splitting vector and simultaneous implant insertion. *Journal of cranio-maxillo facial surgery* 47 (11), 1787-1792 Nov 2019
67. Norton MR., Gamble C.: Bone classification: an objective scale of bone density using the computerized tomography scan. *Clin Oral Implants Res* 12:79-84;2001
68. Pjetrusson BE, Thoma D., Jung R., Zwahlen M&Zembic A, (2012) A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental protheses (FDPs) after an observation period of at least 5 years. *Clinical Oral Implants Research* 23 Suppl 6, 22-38
69. Sammartino G, Cerone V, Gasparro R, Riccitiello F, Trosino O. The platform switching approach to optimize split crest technique. *Case Rep Dent.* 2014; 2014:850470. doi: 10.1155/2014/850470. Epub 2014 Aug 6.
70. Scipioni A, Bruschi GB, Calesini G, Bruschi E, De Martino C. Bone regeneration in the edentulous ridge expansion technique: histologic and ultrastructural study of 20 clinical cases. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999 Jun;19(3):269-77.
71. Scipioni A, Bruschi GB, Calesini G. The edentulous ridge expansion technique: a fiveyear study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994 Oct;14(5):451-9.
72. Scipioni A, Bruschi GB, Giargia M, Berglundh T, Lindhe J. Healing at implants with and without primary bone contact. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Feb;8(1):39-47.
73. Scipioni A, Calesini G, Micarelli C, Coppè S, Scipioni L. Morphogenic bone splitting: description of an original technique and its application in esthetically significant areas. *Int J Prosthodont.* 2008 Sep-Oct;21(5):389-97.
74. Sethi A, Kaus T. Maxillary ridge expansion with simultaneous implant placement: 5-Year results of an ongoing clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000; 15:491–499.

75. SICOI, Manuale di Chirurgia Orale. Edra Masson 2016
76. Siddiqui AA, Sosovicka M. Lateral bone condensing and expansion for placement of endosseous dental implants: a new technique. *J Oral Implantol*. 2006;32(2):87-94.
77. Simion M, Baldoni M, Zaffe D. Jawbone enlargement using immediate implant placement associated with a split-crest technique and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1992;12(6):462-73.
78. Simion M, Dahlin C, Trisi P, Piattelli A. Qualitative and quantitative comparative study on different filling materials used in bone tissue regeneration: A controlled clinical study. *Int J Periodont. Rest Dent* 1994; 14:199-215
79. Spray JR, Black CG, Morris HF, et al. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: Stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann Periodontol*. 2000; 5:119–128.
80. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent*. 1994;15(2):152–160. [PubMed] [Google Scholar]
81. Summers RB. The osteotome technique: Part 2—The ridge expansion osteotomy (REO) procedure. *Compend Contin Educ Dent*. 1994;15(4):422–434. [PubMed] [Google Scholar]
82. Tallgren A. Positional changes of complete dentures: A 7 year longitudinal study. *Acta Odontol Scand* 1969; 27:120
83. Tallgren A. The continuing reduction of residual alveolar ridge in complete denture wearers: A mixed longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972; 27:120
84. Tatum Jr H. Maxillary and sinus implant reconstruction. *Dent Clin North Am* 1986;30:207-29
85. Tilmann B., Harle F.Schleicher A.: Biomechanik des Unterkiefers. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 38:285-93; 1983
86. Tonetti M, Palmer R, Artzi Z, Cairo F, Donati M, Giannobile W, Machtei E, Madianos P, Meijer H, Needleman I, Neukam FW, Nisand D, Quirynen M,

- Rocchietta I, Sanz I, Trombelli L, Tu YK, Ceder F, Hotze M, Rieben AS (2012). Clinical research in implant dentistry: study design, reporting and outcome measurements: consensus report of Working Group 2 of the VIII European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 39 Suppl 12: 73-80.
87. Trisi P, Berardini M, Falco A, et al. New osseodensification implant site preparation method to increase bone density in low-density bone: In vivo evaluation in sheep. *Implant Dent.* 2016; 25:24–31.
88. Trisi p., Rao w.: Bone classification: clinical-histomorphometric comparison. *Clin Oral Implants Res* 10(1): 1-7; 1999
89. Ulm C. et al.: Characteristic features of trabecular bone in edentulous maxillae. *Clin Oral Implants Res* 10(6): 459-67;1999
90. Ulm C. et al :Characteristic features of trabecular bone in edentulous maxillae. *Clin Oral Implants Res* 20(6):594-600;2009
91. W. G. H. Engelke, C. G. Diederichs, H. G. Jacobs, and I. Deckwer,“Alveolar reconstruction with splitting osteotomy and microfixation of implants,” *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*,vol.12,no.3,pp.310–318,1997.
92. Watzek G,Haider R, Mensdorff-Pouilly N,Haas R. Immediate implants and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: a retrospective study comparing different types of serial implantation.*Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:561–567.
93. Zita GR, Paraud FA, Han CH, et al. Alveolar ridge reconstruction with titanium meshes and simultaneous implant placement: A retrospective, multicenter clinical study. *Biomed Res Int.* 2016; 2016:5126838

RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare la mia relattrice Prof.ssa Francesca Angiero per avermi dato l'opportunità di eseguire questo interessante lavoro di tesi.

Ringrazio sentitamente il mio correlatore Prof. Alberto Maltagliati per avermi pazientemente seguito e aiutato nella stesura del presente manoscritto, nonché per avermi accolto benevolmente sia all'interno del reparto universitario sia nel suo studio privato. È stato veramente un contributo essenziale al mio apprendimento e alla mia crescita sia dal punto di vista professionale sia dal punto di vista umano.

Ringrazio il Prof. Andrea Ottonello per la vicinanza e l'aiuto in questo periodo cruciale e ringrazio il Dott. Enrico Bruni anch'egli presente e disponibile.

Ringrazio tutta la mia famiglia: in particolare i miei genitori, fari per la mia strada ed esempi di vita, le mie sorelle Lucia e Marina, che mi hanno supportato sempre, soprattutto nei momenti di difficoltà. Ringrazio i miei zii Chris e Angelina per avermi accolto in questi anni a Genova. Ringrazio i miei zii Carlo e Caterina, esempi instancabili di una medicina al servizio dell'ammalato, i miei zii Pietro e Maria, sempre disponibili per un aiuto e un consiglio opportuno, e i numerosi cugini con cui ho trascorso momenti felici.

Un ringraziamento particolare va ai miei nonni Adriano, Cicin, Rina e Marinella che sono sempre stati per me un modello di perseveranza e rettitudine.

Ringrazio Martina, presenza dolce e potente che mai fa mancare il suo supporto e la sua vicinanza. Grazie Marti!

Ringrazio i Medici e gli Odontoiatri che in questi anni mi hanno insegnato ed aiutato a crescere dal punto di vista clinico e umano, particolarmente ringrazio il Dott. Calcagno che mi ha fatto capire che non esistono barriere alla nostra meravigliosa arte.

Ringrazio gli amici di Pietrabruna Stefano, Mirco, Gianluca, Chiara, Simone, Layla, Jessica con i quali sono cresciuto e con cui è rimasto un saldo rapporto di amicizia.

Ringrazio gli amici storici del liceo Leo, Luca, Gianluca M., Nicola e Michele con cui non è mai troppo tardi per vedersi e passare del tempo insieme. Ringrazio gli amici universitari: tra questi particolarmente Gabri, Filo, Omar, Gabri L, Tommi, Pancio, Fede, Nico e Guido con cui ho condiviso momenti indimenticabili e serate allegre, nonché giornate di studio e discussioni su argomenti di ogni tipo, soprattutto con Fede. Ringrazio Andre e Aldo per i discorsi infiniti e incredibili al bar universitario. Ringrazio gli amici con cui ho condiviso

questi anni a Genova: Renato, Tambo, Donca, Polluz, Leo, Francesca e Camilla, Giulia e Cecilia.

Ringrazio il gruppo Scout Imperia 1 che ha contribuito alla mia crescita personale e ringrazio i ragazzi che a tutt'oggi condividono con me il “grande gioco” dello scoutismo.

Sicuramente mi sono dimenticato di molte persone che in questi anni mi sono state di aiuto e supporto: anche loro desidero ringraziare in questo momento importante per la mia vita.