

► F. ROSSI<sup>1</sup>, M.E. PASQUALINI<sup>2</sup>, L. GRIVET BRANCOT<sup>3</sup>, D. COLOMBO<sup>4</sup>, M. CORRADINI<sup>5</sup>, B. LORÈ<sup>6</sup>, L. CALABRESE<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Libero professionista, Busto Arsizio (Va)

<sup>2</sup> Libero professionista, Milano

<sup>3</sup> Libero professionista, Torino

<sup>4</sup> Libero professionista, Como

<sup>5</sup> Libero professionista, Trento

<sup>6</sup> Università Tor Vergata, Roma, Cattedra di Chirurgia Maxillofaciale

<sup>7</sup> Università Tor Vergata, Roma, Direttore Chirurgia Maxillofaciale

## Piezochirurgia minimamente invasiva per l'inserimento in sicurezza di impianti a lama nelle atrofie mascellari

### TO CITE THIS ARTICLE

Rossi F, Pasqualini ME, Grivet Brancot L, Colombo D, Corradini M, Lorè B, Calabrese L. Minimally invasive piezosurgery for a safe placement of blade dental implants in jaws with severe bone loss. *J Osseointegr* 2014;6(3):56-60.

### RIASSUNTO

**Scopo** Le gravi atrofie dei mascellari edentuli necessitano di chirurgia ossea ricostruttiva invasiva per permettere l'inserimento di impianti troncoconici di diametri standard. Queste tecniche di aumento di volume osseo rappresentano attualmente l'opzione più proposta dalla comunità scientifica internazionale, ma spesso non sono accettate dai pazienti per i costi economici e biologici elevati. Nel mascellare superiore le metodiche rigenerative (onlay, inlay e distrazione) sono utilizzate con alte percentuali di successo, mentre nella mandibola, specialmente nei settori distali atrofici, tali tecniche non danno sufficiente predicibilità di risultati positivi, limitandone quindi l'impiego. Una tecnica alternativa, sempre finalizzata ad una protesi fissa, è rappresentata dall'inserimento di un impianto a lama che, grazie allo spessore ridotto, è indicato nelle creste ossee con atrofia di spessore. Lo scopo di questo studio è valutare l'efficacia dell'uso di manipoli piezoelettrici nel posizionamento di impianti a lama, rendendolo più sicuro, semplificato e meno traumatico rispetto alle procedure chirurgiche tradizionali.

**Materiali e metodi** Gli impianti a lama risultano funzionalmente ed esteticamente affidabili anche se richiedono una tecnica operativa più difficoltosa rispetto alle normali tecniche attualmente in uso relative ad impianti avvitati. Viene presentata una procedura minimamente invasiva mediante piezochirurgia eseguita su 142 soggetti, riportando un caso clinico che evidenzia i risultati positivi ottenuti.

**Risultati e conclusioni** L'utilizzo del bisturi piezoelettrico a ultrasuoni semplifica l'inserimento dell'impianto a lama e lo rende più sicuro e meno traumatico.

**PAROLE CHIAVE** Chirurgia piezoelettrica, Impianto a lama, Atrofia mandibolare posteriore, Nervo alveolare inferiore, Mini invasività.

### INTRODUZIONE

Con il progredire delle conoscenze scientifiche, al fine di consentire il posizionamento di impianti anche in creste atrofiche, sono state sviluppate tecniche chirurgiche atte a rigenerare artificialmente il tessuto osseo fino a ottenere una quantità volumetrica minima per l'inserimento di impianti di dimensioni adeguate al caso clinico. Si tratta di metodiche rigenerative che prevedono l'utilizzo di innesti (onlay/inlay) o l'uso di distrazione osteogenetica (1-7). Tali tecniche richiedono al paziente un certo impegno fisico, sia pur variabile a seconda dei casi, che ne sconsiglia l'utilizzo nelle categorie a rischio; se a questo si aggiunge la non predicibilità dei risultati e un'innumerabile serie di complicanze (8-18), si comprende come il loro impiego debba essere limitato a casi selezionati. In particolare, nella mandibola atrofica l'uso degli impianti troncoconici di diametri standard spesso presenta problemi di inserimento chirurgico a causa dell'insufficiente volume osseo. Le aree atrofiche, normalmente molto mineralizzate e poco vascolarizzate, non si prestano alle varie tecniche di innesto per la possibilità di insuccesso e per l'alto costo biologico. L'EBM (Evidence Base Medicine) non valuta queste tecniche come sufficientemente predicibili (19-22). Un'alternativa a queste tecniche rigenerative nei distretti posteriori della mandibola con severo riassorbimento orizzontale e verticale e spessore osseo inferiore a 3 mm è rappresentata dall'uso di impianti di larghezza sottile o impianti a lama. La storia dell'impianto a lama nasce con Linkow e Roberts alla fine degli anni '60 del secolo scorso come un impianto endosseo a moncone fisso con forme variabili a seconda dei siti ossei edentuli anatomicamente differenti. Nel corso degli anni, Leonard Linkow modificò e migliorò sia la forma che la superficie dell'impianto (23-26). Nel 1972 Ugo Pasqualini presentò alla comunità scientifica internazionale la "lama polimorfa", l'unico impianto a poter essere modificato e modellato a seconda delle caratteristiche morfologiche dell'osso in cui deve essere inserito. L'impianto a lama polimorfa è un impianto monofasico con una parte emergente filettata che impedisce alle



	ETÀ	N. IMPIANTI	% SUCCESSO 5 ANNI	% SUCCESSO AVG
Maschi (59)	51-60	3	94,8	93,4
	61-70	31	93,1	
	> 71	25	92,4	
Femmine (83)	51-60	12	95,3	94,2
	61-70	39	94,6	
	> 71	32	92,7	
TOTALE		142	93,8	

TAB. 1 Tabella riassuntiva dei 142 casi trattati con lame in atrofia distale mandibolare.

sollecitazioni meccaniche esterne (deglutizione, lingua e muscoli masticatori) di raggiungere le strutture sommerse. Così scriveva il Prof. Pasqualini (1972): «Le migliori condizioni per la rapida guarigione delle ferite chirurgiche necessarie per l'inserimento degli impianti ed il ripristino di tessuto osseo intorno, al di sopra ed attraverso i manufatti scheletrati, si verificano solo quando essi siano stati completamente sommersi, senza comunicazioni con l'esterno. E ciò non tanto per eliminare il paventato e in realtà inesistente pericolo di contaminazioni microbiche, ma per escludere il braccio di leva dei monconi esterni, che trasmetterebbe alla parte interna pericolose sollecitazioni meccaniche, sottoponendole a continue mobilizzazioni che potrebbero compromettere l'evoluzione dell'osteogenesi includente (leggi osteointegrazione)» (27-30). L'intervento classico di inserimento dell'impianto a lama è eseguito a lembo aperto per visualizzare la cresta ossea in cui viene poi praticato un solco sagittale per l'alloggio della parte sommersa della lama (minimo spessore osseo utilizzabile 2 mm). I solchi si preparano con fresa a fessura (a seconda della lunghezza del gambo) montata su turbina ad alta velocità. I solchi devono accogliere tutta la porzione endo-ossea della lama. La fresatura dell'osso richiede il contemporaneo raffreddamento del sito chirurgico con soluzione fisiologica. La lama viene posizionata manualmente nel solco e poi bloccata in posizione con un delicato martellamento con scalpello. La lama va sommersa almeno 2 mm al di sotto della cresta ossea, in modo da essere poi completamente ricoperta da tessuto osseo durante il periodo di guarigione (31-33). Questa tecnica richiede notevole abilità chirurgica, al fine di ottenere un taglio accurato e preciso.

Per superare le problematiche correlate ad eventuali errori dell'operatore e movimenti del paziente e migliorare e semplificare l'incisione dell'osso, Linkow consiglia di eseguire una serie di forellini sulla corticale superficiale per poi unirli più con la fresa a fessura. La nostra scuola consiglia l'uso della ruota di Geyer, che è una fresa per contan-

golo a bassa velocità, costituita da un disco dentato di 1 mm di spessore e di 5 mm di diametro: si utilizza per tracciare lungo la corticale ossea un solco di invito alla fresa a fessura che poi dovrà estenderlo in profondità (34-36). Recentemente, grazie alla chirurgia piezoelettrica, l'inserimento di un impianto a lama è diventato più preciso e più sicuro perché i tessuti molli profondi, in particolare le componenti vascolo-nervose del canale mandibolare, non vengono lesi (37-38). È stato ideato un protocollo utilizzando dispositivi di chirurgia ultrasonica, ed al fine di valutarne i vantaggi riguardo sicurezza e precisione di taglio, è stato effettuato uno studio multicentrico.

## MATERIALI E METODI

Lo studio multicentrico è stato condotto in cinque studi privati italiani (Busto Arsizio, Milano, Torino, Como e Trento) su 142 pazienti con atrofie edentule posteriori della mandibola (Tab. 1), per un periodo compreso tra il 2005 al 2008 con il follow up a 5 anni nel 2013.

Lo studio è stato eseguito in accordo con i parametri etici tracciati dalla Dichiarazione di Helsinki ed è stato firmato dai pazienti un consenso informato prima che gli stessi fossero inclusi nella ricerca. I criteri di inclusione sono stati i seguenti: atrofie edentule delle aree posteriori della mandibola richiedenti riabilitazioni implanto-supportate. Tutti i casi sono stati eseguiti con la medesima procedura operativa. L'anestesia locale è stata eseguita iniettando una dose ridotta (0,90 ml x 1) di articaina 40 mg/ml con adrenalina al 1:100.000 vestibolarmente e lingualmente alla cresta ossea oppure con l'uso dell'anestesia intraligamentosa (Peripress) lungo il decorso della cresta edentula stessa (39). Queste anestesi topiche consentono al paziente di mantenere una sensibilità profonda in vicinanza del decorso del nervo mandibolare, permettendo il rispetto assoluto della struttura vascolo-nervosa. L'anestesia loco-regionale è assolutamente controindicata come in qualsiasi altra procedura implantare.



### Procedura chirurgica

Il lembo di apertura va eseguito in cresta senza incisioni di rilascio verticali, in modo da fornire un adeguato apporto sanguigno all'osso e consentire di osservare direttamente l'intera morfologia e topografia dell'osso stesso. Esposto l'osso, si scollano e si ribaltano delicatamente i tessuti mucoperiosteali con lo scolla-periostio. Si crea la breccia chirurgica in cui inserire l'impianto con l'inserito piatto seghettato (ES071) dell'apparecchio Ultrasonic Bone Surgery (Italia Medica Srl; Milano). Dopo un'analisi radiografica e anatomica mediante OPT e TC Cone Beam si decide di introdurre un impianto a lama di lunghezza adeguata (nel caso presentato, 12 mm di lunghezza). Il solco chirurgico deve avere i seguenti requisiti: una lunghezza pari o leggermente maggiore alla lunghezza mesio-distale dell'impianto selezionato, una larghezza in senso vestibolo-linguale lievemente inferiore allo spessore del bordo superiore dell'impianto scelto (spessore della spalla della lama 1,4 mm, spessore del margine inferiore 0,5 mm), così da rendere impossibile l'inserimento passivo dello stesso nel solco, se non per qualche millimetro, in modo che, dopo l'inserimento a percussione (press-fit), si abbia una stabilità primaria immediata. La profondità deve essere pari all'altezza della lama misurata dal suo margine inferiore fino alla base del moncone protesico avvitabile. L'altezza delle lame in commercio generalmente varia da 5 a 12 mm (nel caso documentato è pari a 9 mm). Il solco viene preparato tramite un inserto seghettato del dispositivo piezoelettrico e l'impianto a lama viene inserito nello stesso solco, affondandolo con apposito scalpello. La spalla dell'impianto deve affondare di almeno 2 mm al

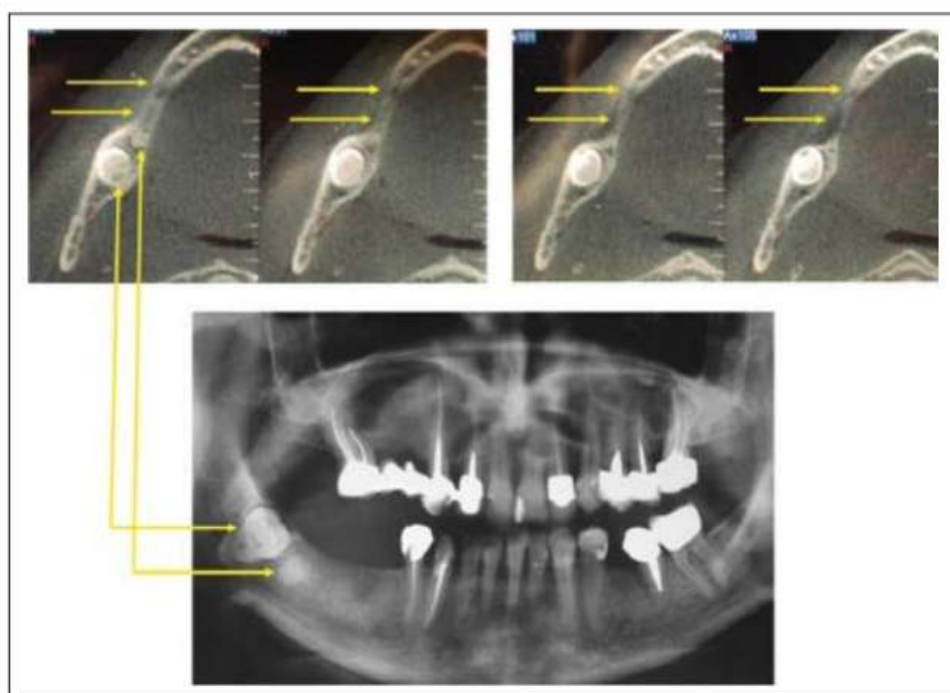
di sotto del margine della cresta ossea. La mucosa viene poi suturata con punti staccati (40).

### Procedura postchirurgica

Nel nostro studio multicentrico sono stati usati impianti monofasici a lama polimorfa a moncone avvitabile approvati con certificazione CE 0301, Lama singola CE 0476, Lama mini CE 0476, Lama con doppio abutment CE 0068/QCO-DM038-2009, validati nell'Unione Europea. Dopo un periodo di almeno 3 mesi sono state rimosse le cappette di guarigione, posizionati gli abutment definitivi e si è proceduto alla protesizzazione che può coinvolgere anche un elemento naturale quale pilastro portante quando non è possibile collegare la lama con altro impianto (l'ADA, American Dental Association ha stabilito la validità di questa procedura) (41). Si fa notare che nel 2013 l'FDA (Food and Drug Administration) negli Stati Uniti ha proposto la riqualificazione dell'impianto a lama, portando il rischio chirurgico dal grado 3 al grado 2 come per tutti gli altri impianti standard troncoconici (42).

### DESCRIZIONE DEL CASO CLINICO

Riportiamo il caso di un paziente di sesso femminile, di anni 46, con grave atrofia emi-mandibolare destra. La Tac evidenzia la grave atrofia del distretto edentulo con presenza dell'ottavo incluso e di un residuo radicolare anchilosato asintomatico, che, per volontà della paziente, sono stati mantenuti (Fig. 1). Dopo i controlli millimetrici per la scelta della lama polimorfa specifica



**FIG. 1** In alto sezioni seriate della TAC che evidenziano l'atrofia ossea. In basso l'OPT. Le frecce gialle delimitano la zona di impianto e nell'OPT l'ottavo incluso e l'anchilosi radicolare.





**FIG. 2** In alto a sinistra l'inserto "seghettato" mentre lavora in profondità. A destra la silhouette della lama polimorfa a moncone avvitabile osteointegrabile di Pasqualini appena inserita. In basso lo splendido taglio ed il corretto inserimento dell'impianto.



**FIG. 3** In alto la protesi definitiva in oro porcellana. In basso controllo radiografico finale (2008).



**FIG. 4** Il comportamento dei tessuti molli a 5 anni e la radiografia, testimoniano lo stato di salute della riabilitazione implantoprotesica con lama ed elementi naturali (2013).



per il sito ricevente e scollato il lembo, è stata eseguita l'osteotomia usando esclusivamente l'inserto ES071 applicato allo strumento piezoelettrico per chirurgia ad ultrasuoni. Questa metodica chirurgica ha permesso un taglio selettivo micrometrico preciso e sicuro (Fig. 2), permettendo una buona visione del campo operatorio. Inoltre la guarigione del tessuto osseo e dei tessuti molli è avvenuta priva di alcun tipo di complicazione e con minimo dolore. Dopo un periodo di guarigione di 3 mesi, sufficiente per avere una completa osteointegrazione, si è passati alla riabilitazione protesica includendo due elementi naturali precedentemente trattati endodonticamente (Fig. 3). Il follow-up a 5 anni evidenzia il buon mantenimento dei tessuti perimplantari e del parodonto degli elementi naturali grazie ai controlli periodici che hanno permesso un'igiene congrua e mantenuto una stabile armonia occlusale.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'impianto a lama rappresenta un'evoluzione implanto-protesica introdotta alla fine degli anni '60 ed ebbe il suo massimo sviluppo nel decennio successivo, durante il quale fu modificato e migliorato assumendo per un certo periodo il ruolo di sistema implantare più diffuso al mondo. In seguito all'avvento degli impianti troncoconici, l'utilizzo delle lame è andato in progressivo disuso. Solo pochi operatori utilizzano ancora tale tecnica, che rappresenta una procedura d'elezione per successo ed affidabilità nelle zone atrofiche edentule nei settori distali della mandibola, senza escludere però l'utilità delle tecniche d'inserimento di impianti bifasici. Non si escludono ottimi risultati degli impianti a lama anche in settori con grave deficit di spessore osseo del mascellare superiore (43-45). La tecnica chirurgica classica rimane una tecnica complessa, nella quale anche un lieve errore può portare ad insuccessi. Gran parte degli insuccessi descritti in letteratura con impianti a lama, infatti, sono legati all'uso improprio della tecnica che necessita di una adeguata selezione del paziente e di una rigida osservanza dei principi della procedura chirurgica. Se utilizzati in modo appropriato e nelle condizioni di atrofia di spessore per le quali è stata ideata, gli impianti a lama offrono successi (46, 47). Queste difficoltà sono notevolmente ridotte con l'introduzione della piezochirurgia. In sintesi i vantaggi dell'osteotomia piezoelettrica possono essere: minore invasività, facilità di tagli micrometrici e selettivi, vantaggio dell'effetto di cavitazione, estrema precisione e sicurezza con il rispetto dei tessuti molli (in particolare delle componenti vascolo-nervose) e riduzione del riscaldamento dei tessuti, sempre mantenendo costante il flusso di soluzione fisiologica e limitando la pressione dell'inserto durante l'utilizzo. In aggiunta, viene fornita una massima visione del campo operatorio, diminuzione dei tempi di riabilitazione e riduzione del dolore. Si sottolinea come con-



dizione sfavorevole l'allungamento dei tempi operativi, che richiedono sensibilità e pazienza sia da parte del chirurgo che dello stesso paziente. Il maggior comfort operativo compensa ampiamente l'allungamento dei tempi chirurgici.

## RINGRAZIAMENTI

Nello studio multicentrico hanno partecipato i Dottori: Luca Dal Carlo, PierAngelo Manenti, Enrico Belotti, Lucio Bilucaglia, Enrico Moglioni, Federico Meynardi, Marco Gnalducci, Emanuele Morella, Giancarlo Cortese, Giorgio Galassi, Michele Nardone, Francesco Grecchi che ringraziamo.

## BIBLIOGRAFIA

- Basa S, Varol A, Serer ID, Sertgoz A. Posterior maxillary segmental osteotomy for restoring the mandible with dental implants: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2008 May; 99(5):340-3.
- Buser D, Dahlin C, Schenk RK. Guided bone regeneration in implant dentistry. Chicago: Quintessence; 1994.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implant Res* 2006 Oct;17 suppl 2:136-59.
- Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guide bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3 years retrospective study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2004 Feb; 15(1):82-95.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Rimondini L. Autogenous onlay bone grafts vs alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2-4 years prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res* 2007 Aug;18(4):432-40.
- Felice P, Iezzi G, Lizio G, Piattelli A, Marchetti C. Reconstruction of atrophic posterior mandible with inlay technique and mandibular ramus block graft for implant prosthetic rehabilitation. *Oral Maxillofacial Surg* 2009 Feb; 67(2):372-80.
- Jensen OT. Distraction osteogenesis and its use with dental implants. *Dent Implantable Update* 1999;10:33-6.
- Kamal D, Abida S, Jammot P, Goudot P, Yachouh J. Outcome of oral implants after autogenous bone reconstruction. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2009 Apr;110(2):86-8.
- Melloning JT, Nevins M. Guided bone regeneration of one defects associated with implants: an evidence-based outcome assessment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1995;15:168-85.
- Nystrom E, Nilson H, Gunne J, Lundgren S. A 9-14 year follow up of onlay bone grafting in the atrophic maxilla. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009 Feb; 38(2):3-6.
- Barone A, Covani U. Maxillary alveolar ridge reconstruction with non vascularised autogenous block bone: clinical results. *J Oral Maxillofac Surg* 2007 Oct;65(10):2039-46.
- Enislidis G, Fock N, Millesi-Schobel G, Klug C, Wittwer G, Yorit K, Ewers R. Analysis of complications following alveolar distraction osteogenesis and implant placement in the partially edentulous mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005 Jul;100(1):25-30.
- Garcia A, Martin M, Vila P, Maceiras J. Minor complications arising in alveolar distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:496-501.
- Maurer P, Eckert AW, Kriwalsky MS, Scubert J. Scope and limitations of methods of mandibular reconstruction: a long term follow-up. *Br J Oral Maxillofacial Surg* 2009 Jul; 31.
- Perdijk FB, Meijer GJ, Strijen PJ, Koole R. Complications in alveolar distraction osteogenesis of the atrophic mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007 Oct;36(10):916-21.
- Saulacic N, Martin MS, Comacho M, Garcia A. Complications in alveolar distraction osteogenesis: a clinical investigation. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:267-74.
- Smoka W, Brosshardt DD, Merscke Spurn R, Iizuka T. Reconstruction of the severely atrophic mandible using calvarial splint bone grafts for implant supported oral rehabilitation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006 Jan;101(1):35-42.
- Troulis MJ, Kaban LB. Complications of mandibular distraction osteogenesis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2003 May;15(2):251-64.
- Mangano F, Bazzoli M, Tettamanti L, Farronato D et al. Custom-made, selective laser sintering (SLS) blade implants as a non conventional solution for the prosthetic rehabilitation of extremely atrophied posterior mandible. *Lasers Med-Sci. Springer-Verlag: London*; 2012.
- Mangano C, Mangano F, Shibli JA et al. Prospective clinical evaluation of 201 direct laser metal forming implants: results from a 1-year multi center study on 62 patients. *Lasers Med Sci* 2012 Jan;27(1):181-9. Epub 2011 Apr 26.
- Chausu G, Mardinger O, Peleg M, Ghelfan O, Nissan J. Analysis of complications following augmentation with cancellous block allografts. *J Periodontol* 2010 Dec;81(12):1759-64. Epub 2010 Aug 3.
- Flanagan D. Avoiding osseous grafting in the atrophic posterior mandible for implant-supported fixed partial dentures: a report of 2 cases. *J Oral Implantol* 2011 Dec;37(6):705-11.
- Linkow LI. The blade vent- a new dimension in endosseous implantology. *Dent Concepts* 1968;11:3-12.
- Linkow L. Endosseous bladevent implant-insertion guidelines. *Dentistry Today* 1984;3.
- Linkow L. The endosseous blade: a new dimension in oral implantology. *Rev Trim Implant* 1968;5:13-24.
- Roberts RA. Types, uses, and evaluation of the plate-form implant. *J Oral Implantol* 1996;22:111-8.
- Pasqualini U. Endosseous implants. Protection of reparative osteogenesis with the "screw stump". *Dent Cadmos* 1972 Aug;40(8):1185-94.
- Pasqualini U, Pasqualini ME. Treatise of Implant Dentistry. The Italian tribute to the modern implantology. Ariesdue: Carimate (Co); 2009. p 105-113.
- Pasqualini U. Le patologie occlusali: Masson Milano; 1993.
- Pasqualini ME. Implantoprotesi in un caso di monoedentulismo. Analisi retrospettiva a 38 anni. *Dental Cadmos* 2010 Dic;78(10):65-70.
- Ricciardi A. Nine years with Pasqualini implants--a full mandibular arch. *J Oral Implantol* 1980;9:83-94.
- Misch CE. Osteointegration and the submerged blade-vent implant. *J Houston Dist Dent Soc* 1988:12-6.
- Iezzi G, Scarano A, Perrotti V, Tripodi D, Piattelli A. Immediately loaded blade implants. a histological and histomorphometrical evaluation after a long loading period. a retrospective 20 years analysis (1989-2009). *J Osseointegr* 2012;3(4):39-42.
- Grafelmann HL. The latest developments in blade implant clinical applications. *Dent Implantol Update* 1993;4:22-5.
- Viscido AJ. Submerged functional predictive endosteal blade implants. *Oral Implantol* 1974;5:195-209.
- Dal Carlo L, Brinon E.N. Influencia de la lengua en la integraci3n de los implantes intra3seos. *Revista Espanola Odontostomatol3gica de Implantes* 2004; 12(2):102-11.
- Seshan H, Konuganti K, Zope S. Piezosurgery in periodontology and oral implantology. *J Indian Soc Periodontol* 2009 Sep;13(3):155-6.
- Vercellotti T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004 May;53(5):207-14.
- Castagnola L, Chenaux G, Colombo A. Intra-ligament anesthesia with the Peripress syringe. *Dent Cadmos* 1976 Nov; 44 (11):7-14.
- Pasqualini U, Pasqualini ME. Treatise of Implant Dentistry. The Italian tribute to the modern implantology. Ariesdue: Carimate (Co); 2009. p 114-128.
- Blade Dental Implants information: atlantadentalimplants.com; 2013.
- Dental Tribune International. "FDA considers reclassification of dental implants". *News Americas* 05/feb/2013.
- Strecha J, Jurkovic R, Siebert T, Prachar P, Bartakova S. Fixed bicortical screw and blade implants as a non-standard solution to an edentulous (toothless) mandible. *Int J Oral Sci* 2010 Jun;2(2):105-10.
- DiStefano D, Iezzi G, Scarano A, Perrotti V, Piattelli A. Immediately loaded blade implant retrieved from a after a 20-year loading period: a histologic and histomorphometric case report. *J Oral Implantol* 2006;32(4):171-6.
- Dal Carlo L, Pasqualini ME, Carinci F, Corradini M, Vannini F, Nardone M, Linkow LI. A brief history and guidelines of blade implant technique: a retrospective study on 522 implants. *Annals of Oral Maxillofacial Surgery* 2013 Feb 01;1(1):3.
- Koch WL. Statistical evaluation of success and reasons for failure in 700 endosseous blade implants done in the office. *Oral Implantol* 1974 Apr; 1(1): 105-38.
- Smithloff M, Fritz ME. The use of blade implants in a selected population of partially edentulous adults. A 15-year report. *J Periodontol* 1987 Sept; 58(9): 589-93.