

Adattamento dei tessuti perimplantari su un nuovo design implantare e nuovi parametri: un caso clinico

- Gabriele Caruso
- Alessandro Cattaneo¹
- Carlo Coiana²
- Joachim S. Hermann³

¹Odontotecnico diplomato, Cagliari

²Professore a contratto di parodontologia, Università di Cagliari, Cagliari

³Professore associato di parodontologia e odontoiatria restaurativa, Università di Greifswald, Germania

Nella moderna implantologia l'attenzione dei ricercatori è da alcuni anni rivolta - oltre che al continuo miglioramento dell'osteointegrazione degli impianti endosse - anche al raggiungimento di un'estetica finale dell'elemento artificiale che sia la più vicina a quella ideale¹, intendendo per "ideale" quella che deriva da una dentizione naturale in perfetto allineamento dei denti e in assenza di patologie². Tale obiettivo è reso difficoltoso dal fatto che dopo l'estrazione dentale l'alveolo va incontro a un processo di rimaneggiamento/rimodellazione che cambia notevolmente la sua morfologia con riduzione dei picchi interprossimali e riduzione verticale della cresta alveolare, soprattutto vestibolare e orizzontale^{3,4}, diventando più pronunciata quando più

denti in continuità vengono estratti. Tale fenomeno viene ricondotto alla fragilità del "bundle bone" e a una scarsa vascolarizzazione⁵ in congiunzione con una esiguità della corticale vestibolare massimamente evidente nei settori frontali dove l'estetica è più critica^{6,7}. La mucosa/gengiva interviene in questo processo con una perdita dimensionale delle papille e dello zenit che appare meno pronunciato nel biotipo "spesso", ma comunque non sufficiente a conferire un'estetica "ideale"⁸⁻¹⁰. Le tecniche rigenerative disponibili di preservazione¹¹⁻¹³ o rigenerazione¹⁴ della cresta ossea alveolare, sia contestuali sia differite all'inserimento implantare, consentono un recupero tissutale importante ma non sufficiente a ripristinare i profili originari

necessari per il raggiungimento di un'estetica ideale. Non meno importante per ottenere un'estetica adeguata è la presenza di una gengiva perimplantare di qualità e spessore tali da limitare le variazioni dimensionali delle papille e dello zenit che si manifestano durante le fasi di guarigione/stabilizzazione^{9,15}. Per compensare questa inevitabile deficienza tissutale sono state proposte: a) modifiche alle strutture implantari volte a limitare il riassorbimento osseo crestale come il "platform switching"¹⁶⁻¹⁹ dove un abutment di diametro inferiore a quello implantare creerebbe uno spazio "libero" capace di accogliere i tessuti molli peri-implantari²⁰ evitando un riassorbimento crestale altrimenti necessario per ottenerlo; b) allontanamento dalla cresta ossea

Riassunto

Questo articolo presenta un caso clinico dove la perdita di un secondo premolare inferiore è stata ripristinata con un impianto endosseo di nuova concezione (Vertical Neck®, Biotype Implant System®). Alla cementazione della corona in zirconio la cresta ossea mostrava, al controllo radiografico, un riassorbimento di circa 1 mm. A 22 mesi dal carico, sempre all'esame radiologico, fu evidenziato un insolito guadagno di cresta ossea di circa 1 mm con ripristino del suo originario livello presente al momento dell'inserzione dell'impianto. All'esame clinico le papille apparivano completamente ripristinate e lo zenit in posizione naturale, configurando un profilo estetico ideale. La particolarità del design implantare è nella porzione del collo dove una componente transgengivale conica di 2 mm, in continuità con il corpo implantare, consentirebbe di: a) fornire sufficiente spazio per i tessuti perimplantari; b) dislocare coronalmente l'interfaccia impianto-abutment allontanando il gap, fonte di potenziale accumulo batterico; c) agire come un "preabutment" dove accomodare il margine di chiusura della corona artificiale secondo le esigenze estetiche nel rispetto della posizione finale dei tessuti. Gli autori ritengono che le caratteristiche di questo peculiare design implantare potrebbero giustificare il ripristino dei profili osseo e gengivale (papille e zenit) perimplantari, un ulteriore passo in avanti per un'estetica ideale.

● **PAROLE CHIAVE:** implantologia transgengivale, profilo di emergenza, preparazione verticale, estetica, preabutment.

Summary

Esthetic implications of periimplant soft tissue remodeling around a new transgingival implant design: a clinical case report and preliminary observations

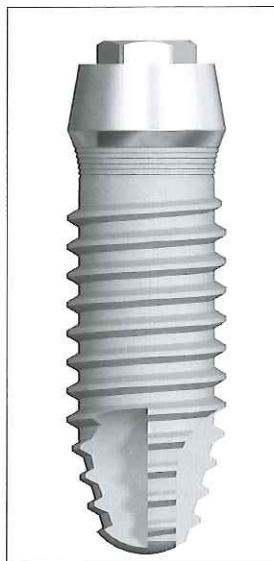
This report shows a clinical case where the second lower premolar loss has been replaced with a new concept of endosseous implant (Vertical Neck®, Biotype Implant System®).

At the time of the cementation with a zirconium crown, at a radiological check, the bone crest presented some 1 mm resorption. After 22 months from the loading, the same check presented an unusual 1 mm bone crest gain with a substantial restoration of the original level at the time of the implant insertion. At a following examination, the papillae were totally healed and the zenith was in the natural position, displaying an ideal esthetic profile. The implant design peculiarity lies in that portion of neck where a 2 mm conical transgingival element, linked to the body of the implant, it would, allow to:

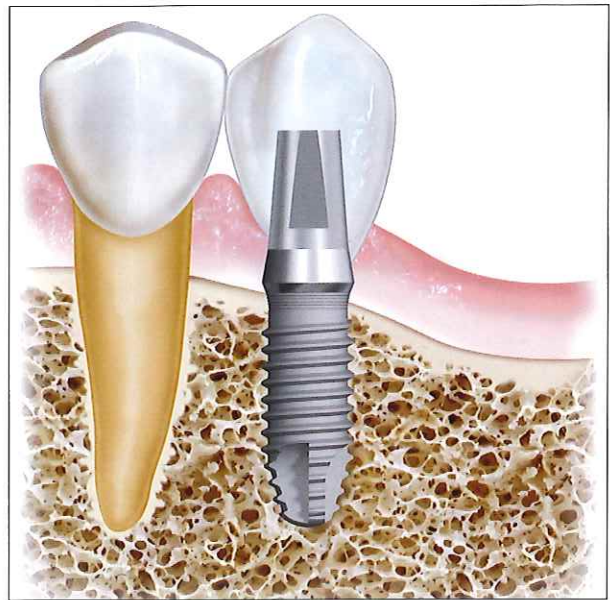
a) supplying sufficient area for the periimplant tissues; b) displacing the implant preabutment interface and the microgap at a coronal level, which is a source of bacteria heap; c) acting as a "preabutment" as a mean to set the marginal closure of the artificial crown according to the esthetic needs, considerably with the final tissues position. The authors consider that these particular implant's features may uphold both periimplant bone and tissues' profile recovery (zenit and papilla) and provide a further step to ideal esthetic results.

● **KEY WORDS:** transgingival implantology, emergence profile, vertical preparation, esthetic, preabutment.

della giunzione impianto-abutment, sede di potenziale accumulo batterico, per limitare il riassorbimento osseo provocato dalla probabile reazione infiammatoria conseguente²¹; c) riduzione dello stress da carico sulla cresta ossea esercitato da questo particolare design per contribuire ulteriormente a limitare l'effetto di rimodellamento/riassorbimento sull'osso^{22,23}. Secondo questi studi il riassorbimento crestale appare in effetti più limitato nel platform switching (da 2-2,5 mm a 0,3-0,8 mm) e pur rimanendo il dubbio sulla sua vera origine²⁴ il reale beneficio estetico è controverso²⁵. La conseguenza di ciò è che l'incompleta preservazione della cresta alveolare comporta una morfologia tissutale complessiva che non consente un'estetica ideale^{8,15,26}. Gli autori intendono presentare, con la descrizione di questo caso, la validità di un nuovo design implantare denominato Vertical Neck® (Biotype Implant System®) volto a eliminare i potenziali fattori che impediscono la completa preservazione della cresta attraverso una dislocazione coronale dell'interfaccia impianto-abutment attraverso un preabutment conico di 2 mm in continuità con il corpo implantare (Figura 1) dove i tessuti peri-implantari possano trovare sufficiente spazio per accomodarsi in armonia con il margine di chiusura della corona artificiale. Tale margine può essere posizionato nel suo contesto secondo le esigenze restaurative estetiche e sfruttando una sorta di "effetto ferula" che incrementa potenzialmente la stabilità del sistema. Inoltre, il deciso allontanamento della giunzione impianto-abutment dalla cresta ossea in direzione coronale anziché orizzontalmente (come nel platform switching) porterebbe il fronte batterico al di fuori, o comunque più lontano, dalla cresta ossea probabilmente evitando gli effetti di una reazione infiammatoria



1. Il segmento transgingivale del Vertical Neck® ha le pareti dritte e convergenti.



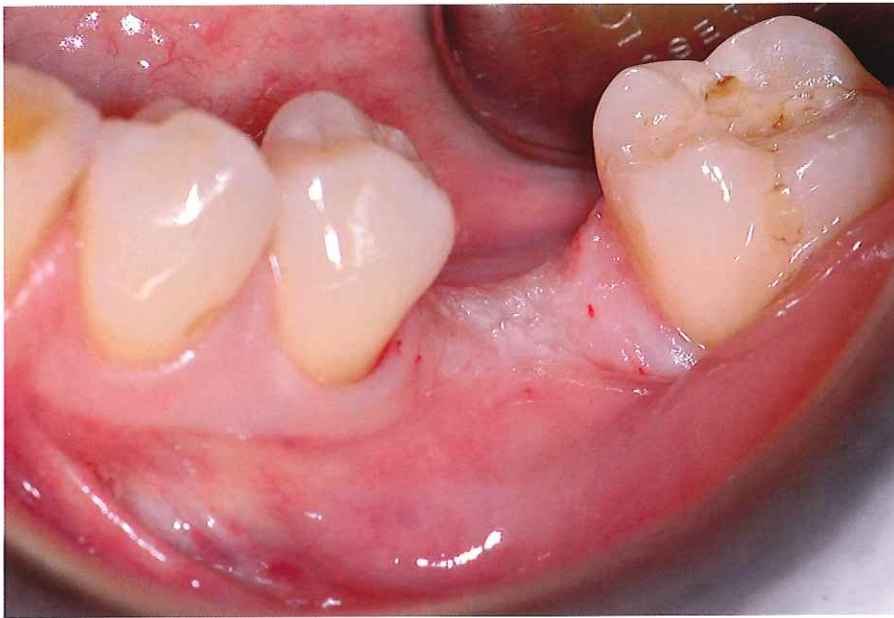
2. Il posizionamento della chiusura marginale e funzionale alle esigenze estetiche.

e conseguente riassorbimento crestale. Infine, una minore aggressività delle spire/solchi a livello del collo²⁹ consentirebbe di evitare/limitare una potenziale sofferenza da compressione della cresta ossea consentendone invece una sua preservazione/rigenerazione (Figura 2).

Il caso clinico

Un paziente di anni 49, di sesso maschile, si presentò alla nostra osservazione con l'intenzione di ripristinare il secondo premolare mandibolare sinistro perso per motivi sconosciuti. Lo stato di salute generale era ottimo (ASA 1) e all'esame intraorale non si rilevavano patologie degne di nota. Pertanto non fu evidenziata alcuna controindicazione alla terapia implantare. All'esame tomografico volumetrico (CBCT) il sito si presentava idoneo a ricevere un impianto endosseo secondo tecnica convenzionale. Il piano di trattamento fu illustrato nei dettagli al paziente e un consenso informato fu poi sottoscritto. Dopo avere effettuato anestesia locale del sito con articaína con adrenalina 1:100.000

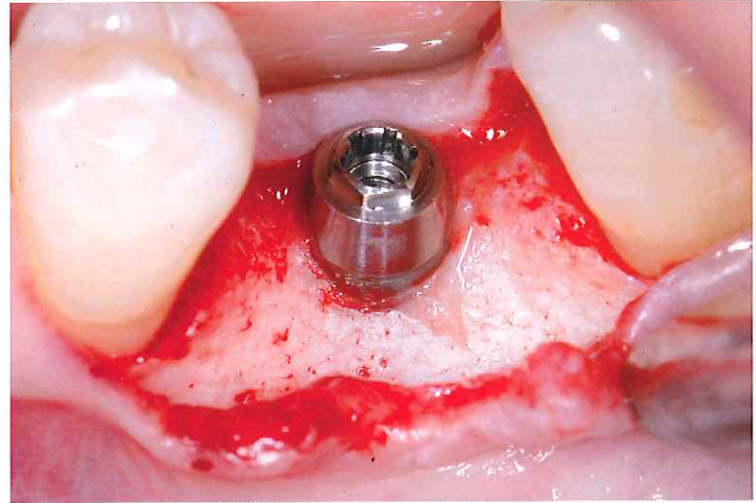
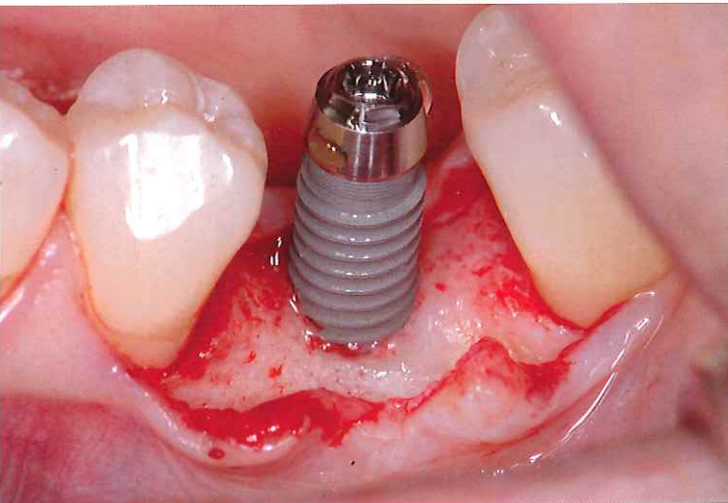
(Ultracain DS Forte) fu ottenuto l'accesso al piano osseo tramite una incisione centro-crestale e mesio-distale che proseguiva verso le papille dei denti contigui quindi intrasulcularmente, tanto da consentire la riflessione a tutto spessore dei lembi vestibolare e linguale sufficiente per esporre la cresta ossea. Incisioni di rilascio verticali non furono necessarie. Dopo avere preparato l'osteotomia secondo il protocollo previsto dal sistema implantare Biotype, un impianto Vertical Neck® di 4,1 mm di diametro e 13 mm di lunghezza fu avvitato fino al livello della cresta ossea della parte rugosa e con torque finale di circa 35 Ncm (Figure 3, 4a-4b). Dopo l'applicazione del pilastro di guarigione transmucoso, il sito fu chiuso con sutura in seta a punti staccati e il paziente fu posto sotto terapia antibiotica con amoxicillina e acido clavulanico 1 g ogni 12 ore per 5 giorni e antinfiammatorio/antidolorifico con ibuprofene 600 mg ogni 8/12 ore secondo necessità e clorexidina collutorio un'applicazione per 2 volte al dì per una settimana. Il decorso operatorio non presentò complicazioni o disagio per il paziente.



3. Sito implantare.



5. Abutment e tessuti molli a 2 mesi.



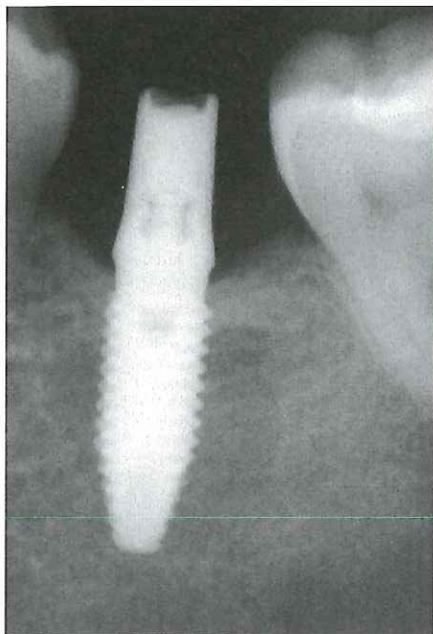
4a-4b. Impianto all'inserimento.

A due mesi dall'intervento, accertata l'osteointegrazione, secondo le prescrizioni di Albrektsson & Zarb³⁰, fu avviata la fase protesica mediante il posizionamento di un abutment in continuità con il preabutment (Figure 5, 6) e con applicazione, dopo circa un mese, di una corona in zirconio con un profilo tissutale molto accettabile e con un modesto deficit della papilla mesiale e distale (classe 2 di Jemt³¹) (Figura 7). Al controllo radiografico, il giorno della consegna della corona, fu notato un riassorbimento crestale di circa 1 mm (Figura 8). A 30 mesi dall'applicazione della corona il controllo

radiografico del sito mostrava una crescita coronale dell'osso di 1 mm ripristinando il livello osseo originario perso nella fase di guarigione post-implantare (Figura 9). L'ortogonalità delle radiografie endorali si evince dalle spire implantari che appaiono nette deponendo per un'affidabilità delle misurazioni. All'esame obiettivo il profilo della mucosa peri-implantare appariva ben definito con lo zenit in posizione ideale e le papille che sembravano riempire completamente lo spazio interprossimale (Classe 3 di Jemt³²) conferendo un aspetto armonico e ideale (Figura 10).

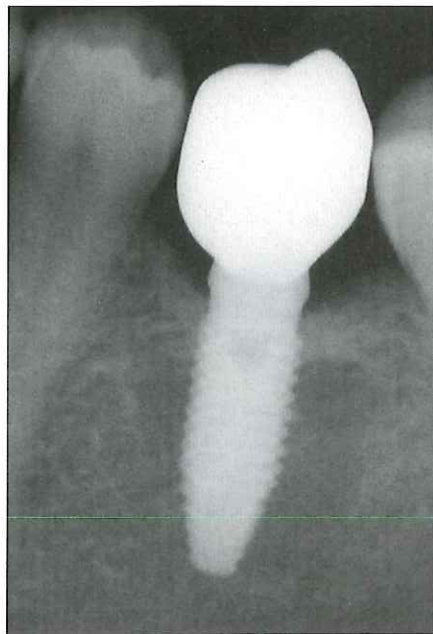
Discussione

Questo articolo illustra nella forma di "proof of a principle" il ripristino di una morfologia tissutale peri-implantare attraverso un originale design implantare con particolare attenzione alla porzione coronale denominata preabutment (Biotype Implant System[®]). Notoriamente, il mantenimento dei profili tissutali ottimali e compatibili con un'estetica ideale risulta non essere predicibile per il fisiologico rimodellamento che il sito alveolare subisce dopo un'estrazione dentale³⁴. Le tecniche di rigenerazione¹⁴ o preservazione¹¹⁻¹³ della cresta ossea consentono di ripristinare, anche se non



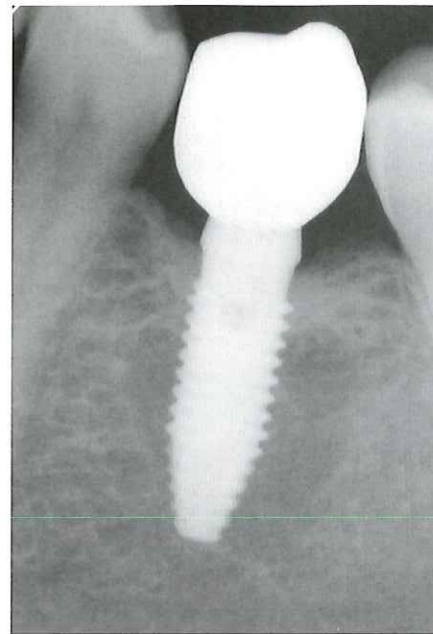
6. Radiografia endorale, verifica connessione abutment e preabutment pre-cementazione.

completamente, l'originario volume osseo e la presenza di un biotipo gengivale; tuttavia, pur contribuendo spesso al miglior risultato estetico raramente questo viene considerato ideale^{8,10}. Il design implantare è ritenuto responsabile di un ulteriore riassorbimento della cresta ossea unitamente al trauma chirurgico causato dalla preparazione dell'osteotomia. Negli impianti endosse



8. Nell'immagine si può notare il riassorbimento della cresta ossea alla consegna della corona.

convenzionali con posizionamento crestale, il riassorbimento crestale sembra essere legato ai seguenti fattori: a) creazione di uno spazio per l'alloggiamento dei tessuti molli peri-implantari che formano l'ampiezza biologica; b) infiltrato batterico nel gap impianto-abutment e conseguente reazione infiammatoria; c) stress sulla cresta ossea generato dalla funzione



9. Radiografia endorale corona a 30 mesi dalla protesizzazione; notare il recupero osseo e la corticalizzazione.

masticatoria. L'avvento di nuovi design implantari come il "platform switching"¹⁶⁻¹⁹, dove l'abutment presenta un diametro inferiore a quello dell'interfaccia implantare, produce uno "spazio" per i tessuti peri-implantari²⁰, allontana la giunzione abutment-impianto dalla cresta ossea e con esso eventuali batteri e conseguente reazione infiammatoria²¹ e, infine, riduce lo stress occlusale possibile concausa di riassorbimento osseo^{22,23}. Tale evoluzione ha portato a una riduzione del riassorbimento osseo crestale inferiore a 1 mm e conseguente miglioramento del profilo tissutale e quindi dell'estetica. Tuttavia perdita di papilla e dislocazione apicale dello zenit della gengiva si evidenziano dopo la maturazione dei tessuti sia con un biotipo gengivale spesso che con uno sottile¹⁵. Le interessanti innovazioni sulle superfici implantari, basate sulla formazione di solchi sul collo implantare e perfino sull'abutment mediante tecnologia laser, ha introdotto il concetto di creare una superficie di creeping (attacco) per i tessuti molli tale da poter ripristinare un profilo



7. Corona in zirconio cementata alla consegna: notare la tipica formazione del manicotto gengivale vestibolare alla porzione cervicale della corona.



10. Corona in zirconio cementata a 30 mesi dalla protesizzazione: notare la tipica formazione del manicotto gengivale vestibolare alla porzione cervicale della corona e la formazione delle papille mesiale e distale.

estetico ideale^{27,28}. Tale metodologia è comunque da confermare con ulteriori studi. L'impianto Vertical Neck® è caratterizzato da una componente transgengivale conica convergente di 2 mm, in continuità con il corpo implantare (Figura 1) che intende fornire una base di appoggio molto ampia per un qualsiasi biotipo tissutale. L'ampiezza biologica, che nella media è di circa ≤ 3 mm a seconda del posizionamento implantare, rispetto alla cresta ossea³², nel "platform switching" è di solo 0,3-0,8 mm¹⁹. Inoltre, il margine della corona artificiale può essere posizionato sull'abutment connesso all'impianto o sulla componente transgengivale dell'impianto stesso a seconda della posizione finale dei tessuti e nel rispetto di essi. Tale personalizzazione è permessa dalla morfologia "a finire" del complesso abutment-porzione transgengivale implantare (Figura 2). Infine, la componente transgengivale consente di dislocare coronalmente la giunzione impianto-abutment e quindi lontano dalla cresta ossea allontanando il fronte batterico da essa ed evitandone probabilmente gli effetti infiammatori e di riassorbimento, come suggerito da alcuni autori¹⁶.

Il riscontro di un'apposizione ossea appare insolito e contrario a ciò che normalmente si nota in terapia implantare, dove una seppur minima perdita ossea viene rilevata. Inoltre anche l'aspetto morfologico dei tessuti perimplantari molli appare insolito in quanto normalmente si nota un certo appiattimento delle papille e migrazione apicale dello zenit. Nel caso presentato, l'altezza delle papille e la posizione dello zenit appaiono compatibili con un'estetica ideale e sono forse determinate, in via speculativa, dalle caratteristiche del Vertical Neck®. Gli autori ritengono che, alla luce del risultato estetico caratterizzato dal ripristino di un profilo tissutale "ideale", i principi che sottintendono alla realizzazione di questo peculiare design implantare meritano un approfondimento attraverso uno studio su un numero di pazienti e di impianti più elevato e in zone estetiche critiche.

Conclusioni

Con i limiti imposti da un case report, gli autori sono arrivati alle seguenti conclusioni...

1. Il design convergente del segmento transgengivale di Vertical Neck® sembra favorire l'accomodamento prima e il

rimodellamento poi della gengiva peri-implantare.

2. La collocazione del microgap impianto/moncone a 2,5 mm dalla cresta ossea in senso coronale appare ideale per accogliere la gengiva peri-implantare in tutta la sua estensione, che è notoriamente variabile da caso a caso; inoltre il fronte batterico che inevitabilmente lo colonizza, e potenziale causa di riassorbimento crestale, verrebbe allontanato dalla stessa cresta ossea limitandone probabilmente gli effetti demolitivi indotti da una flogosi incipiente. In via del tutto speculativa è probabile che ciò possa favorire significativamente la preservazione della cresta ossea e lo sviluppo armonico dell'ampiezza biologica.

3. Come nella tecnica della preparazione a finire sui monconi naturali, il Vertical Neck® consente di posizionare il margine del manufatto protesico lungo il percorso del preabutment implantare e/o del moncone. È percezione degli autori che tale caratteristica consentirebbe, entro certi limiti da definire attraverso ulteriori ricerche, di armonizzare il profilo di emergenza della corona artificiale con il margine della mucosa dislocandolo e/o rimodellandolo a seconda delle esigenze estetiche del sito. Tale manipolazione necessita ovviamente di uno specifico design del provvisorio prima e del definitivo poi tale da guidare la mucosa nella sua posizione esteticamente ideale. Queste osservazioni preliminari necessitano di essere confermate da ulteriori studi prospettici e randomizzati con adeguato numero di pazienti, tali da accertarne così la correttezza e la predicibilità prima di generare una possibile tecnica terapeutica da incorporare nella pratica quotidiana.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Corrispondenza
Gabriele Caruso
Corso Vittorio Emanuele, 16 - 09124 Cagliari

bibliografia

1. Charruel S, Perez C, Foti B, Camps J, Monnet-Corti V. Gingival contour assessment: clinical parameters useful for esthetic diagnosis and treatment. *J Periodontol* 2008;79:795-801.
2. Benic GI, Wolleb K, Sancho-Puchades M, Hammerle CHF. Systematic review of parameters and methods for the professional assessment of aesthetics in dental implant research. *J Clin Periodontol* 2012;39 (12):160-92.
3. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-23.
4. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* 2005;32(2):212-8.
5. Al-Hezaimi K, Levi P, Rudy R, Al-Jandan B, Al-Rasheed A. An extraction socket classification developed using analysis of bone type and blood supply to the buccal bone in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:421-7.
6. Braut V, Bornstein MM, Belsler U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall - A retrospective radiographic study using Cone Beam Computed Tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:125-31.
7. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, Verdugo F, Pironti T, D'Addona A. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *J Periodontol* 2012;83:187-97.
8. Raes F, Cosyn J, Crommelinck E, Coessens P, De Bruyn H. Immediate and conventional single implant treatment in the anterior maxilla: 1-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *Journal of Clinical Periodontology* 2011;38(4):385-94.
9. Romeo E, Lops D, Rossi A, Storelli S, Rozza R, Chiapasco M. Surgical and prosthetic management of interproximal region with single-implant restorations: 1-year prospective study. *J Periodontol* 2008;79:1048-55.
10. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *Journal of Clinical Periodontology* 2011;38(8):746-53.
11. Covani U, Chiappe G, Bosco M, Orlando B, Quaranta A, Barone A. A 10-year evaluation of implants placed in fresh extraction sockets: a prospective cohort study. *J Periodontol* 2012;83:1226-34.
12. Covani U, Cornelini R, Barone A. buccal bone augmentation around immediate implants with and without flap elevation: a modified approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23: 841-6 .
13. Brownfield LA, Weltman RL. Ridge preservation with or without an osteo-inductive allograft: a clinical, radiographic, micro-computed tomography, and histologic study evaluating dimensional changes and new bone formation of the alveolar ridge. *J Periodontol* 2012;83:581-9.
14. Pieri F, Aldini NN, Marchetti C, Corinaldesi G. Esthetic outcome and tissue stability of maxillary anterior single-tooth implants following reconstruction with mandibular block grafts: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:270-80.
15. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Lozada JL, Zimmerman G. Facial gingival tissue stability following immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: a 2- to 8-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:179-18.
16. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling post-restorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.
17. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:995-1000.
18. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:347-55.
19. Cocchetto R, Traini T, Caddeo F, Celletti R. Evaluation of hard tissue response around wider platform switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:163-71.
20. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:1117-30.
21. Cochran DL, Mau LP, Higginbottom FL, Wilson TG, Bosshardt DD, Schoolfield J, Jones AA. Soft and hard tissue histologic dimensions around dental implants in the canine restored with smaller-diameter abutments: a paradigm shift in peri-implant biology. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:494-502.
22. Rodríguez-Ciurana X, Vela-Nebot X, Segalà-Torres M, Rodado-Alonso C, Méndez-Blanco V, Mata-Bugueroles M. Biomechanical repercussions of bone resorption related to biologic width: a finite element analysis of three implant-abutment configurations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:479-87.
23. Chang CL, Chen CS, Hsu ML. Biomechanical effect of platform switching in implant dentistry: a three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:295-304.
24. Canullo L, Quaranta A, Teles RP. The microbiota associated with implants restored with platform switching: a preliminary report. *J Periodontol* 2010;81:403-11.
25. Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010;81:1350-66.
26. Lin GH, Chan HL, Wang HL. Effects of currently available surgical and restorative interventions on reducing midfacial mucosal recession of immediately placed single-tooth implants: a systematic review. *J Periodontol* 2014;85:92-102.
27. Nevins M, Kim DM, Jun SH, Guze K, Schupbach P, Nevins ML. Histologic evidence of a connective tissue attachment to laser microgrooved abutments: a canine study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010;30:245-55.
28. Ketabi M, Deporter D. The effects of laser microgrooves on hard and soft tissue attachment to implant collar surfaces: a literature review and interpretation. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:e145-e152.
29. Schrotenboer J, Tsao YP, Kinariwala V, Wang HL. Effect of microthreads and platform switching on crestal bone stress levels: a finite element analysis. *J Periodontol* 2008;79:2166-72.
30. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
31. Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodont Rest Dent* 1997;17:327-33.
32. Todescan FT, Pustiglioni FE, Imbroni AV, Albrektsson T, Gioso M. Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: a histomorphometric study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:467-72.