



Impianto Trabecular Metal™ Compendio clinico

BioBoost Effect™: i risultati



ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.

Introduzione	4
Studi sul Rapid Recovery: carico definitivo a 2 settimane	5
Carico immediato di impianti dentali in titanio rinforzato con Trabecular Metal: Risultati intermedi di uno studio PoP internazionale. ^{1,2,3}	5
Carico immediato dell'impianto: un confronto tra gli impianti dentali Trabecular Metal e Tapered Screw-Vent®. ⁴	6
Carico immediato di impianti in tantalio in siti post-estrattivi: outcome a lungo termine. ⁵⁻⁷	7
Studi sul Rapid Recovery: Inserimento immediato	8
Inserimento immediato di un impianto dentale in tantalio poroso e titanio rinforzato Trabecular Metal con matrice ossea demineralizzata in un sito post-estrattivo con osso buccale insufficiente: rapporto clinico. ⁸	8
Influenza della geometria implantare sulla stabilità primaria dell'impianto in una simulazione di inserimento immediato nel mascellare anteriore. ⁹	9
Studi sul Rapid Recovery: BioBoost Effect	10
Impianto Trabecular Metal 4 mesi dopo il suo inserimento: caso di studio clinico-istologico. ¹⁰	10
Incorporazione ossea del materiale a struttura trabecolare in tantalio poroso: studio istologico e istomorfometrico sull'uomo. ¹¹	11
Confronto della cicatrizzazione iniziale della ferita e l'osteogenesi tra il tantalio poroso di Trabecular Metal e la lega di titanio. ¹²	12
Analisi della formazione di nuovo tessuto osseo e della microarchitettura ossea trabecolare ottenuta con il tantalio altamente poroso e con le spire dell'impianto in titanio: studio pilota su cani. ¹³	14
Il tantalio poroso migliora la mineralizzazione del tessuto osseo all'interfaccia rispetto al titanio della sezione filettata degli impianti. ¹⁴	15
Analisi biomeccanica ed espressione dei geni osteogenici negli impianti in tantalio poroso posizionati in un modello di guarigione dei gap. ^{15,16}	16
Studi sulla gestione dei rischi: Scarsa qualità ossea	18
Siti con innesti e difetti vistosi	
Riabilitazione di ossa mascellari estremamente atrofiche con allotrapianto mineralizzato e impianti dentali altamente porosi. ¹⁷	18
Analisi retrospettiva degli impianti dentali Trabecular Metal in tantalio poroso e titanio rinforzato. ¹⁸	19
Modifiche ossee intorno a impianti Trabecular Metal inseriti senza stabilità primaria. Una serie di casi con follow-up a 3 anni. ^{19,20}	20
Un nuovo approccio all'avanzamento coronale del lembo buccale. ²¹	21
Studi sulla gestione dei rischi: Compromissione della guarigione	22
Maggiori rischi nelle procedure odontoiatriche di routine	
Valutazione multicentrica prospettica degli impianti dentali in titanio rinforzato Trabecular Metal usati nelle procedure odontoiatriche di routine: rapporto riferito a 4 anni. ^{22,23}	22
Tumore post-ablativo	
Valutazione degli impianti dentali altamente porosi nei pazienti affetti da tumore orale e maxillofaciale post-ablativo: rapporto su una serie di casi clinici di uno studio clinico prospettico. ²⁴	23



Malattie sistemiche: outcome dei pazienti	
Carico immediato di impianti in tantalio in pazienti con malattie sistemiche. Outcome clinici e radiografici a lungo termine. ²⁵	24
Carico immediato di impianti in tantalio in siti post-estrattivi di pazienti affetti da sindrome di Sjögren: un caso clinico e revisione della letteratura. ²⁶	26
Malattie sistemiche: BioBoost Effect	
Analisi trascrittomatica della guarigione delle ferite attorno al tantalio e al titanio in pazienti diabetici. ²⁷	27
Profilo trascrittomico dell'osseointegrazione degli impianti in tantalio nei pazienti osteopenici. ²⁸	28
Infezioni pregresse	
Carico immediato con impianti a struttura trabecolare in tantalio inseriti in siti infetti e restauro totale in ceramica. Valutazione clinica a un anno. ²⁹	29
Studio retrospettivo di sopravvivenza di impianti a struttura trabecolare in tantalio inseriti immediatamente in siti post-estrattivi posteriori con tecnica flapless. ³⁰	30
Valutazione delle diverse geometrie degli impianti in un modello di perimplantite indotta da legatura: studio su cani. ³¹	31
Studi e casi di terapie di revisione	32
Sostituzione degli impianti falliti	
Inserimento immediato di impianti Trabecular Metal nei siti di impianti falliti. ³²	32
Revisione dei fallimenti dovuti a perimplantite con impianti Trabecular Metal: follow-up a 6 anni.	33
Revisione degli impianti falliti con rigenerazione ossea guidata e impianto Trabecular Metal: follow-up a 3 anni.	34
Revisione immediata con impianti Puros® Trabecular Metal stabilizzati con allotrapianto: follow-up a 5 anni.	36
Altre pubblicazioni	37
Bibliografia	38

Note per i medici sull'uso dei prodotti Zimmer Biomet Dental: Prima di utilizzare un prodotto Zimmer Biomet Dental, il chirurgo/medico responsabile dovrà leggere attentamente le indicazioni, controindicazioni, raccomandazioni, avvertenze e istruzioni, nonché ogni altra informazione specificatamente correlata al prodotto (descrizione tecnica del prodotto, descrizione della tecnica chirurgica e di ricostruzione, catalogo, e così via) e conformarsi con tali informazioni. Istruzioni dettagliate relative alle possibili combinazioni, ai rischi specificatamente associati al prodotto, alle fasi preparatorie, alle indicazioni e controindicazioni, ecc. sono riportate nelle istruzioni per l'uso (IFU) fornite con il prodotto, nella descrizione della tecnica chirurgica, nella descrizione tecnica del prodotto o nella scheda del catalogo associata. Zimmer Biomet consiglia anche di seguire gli appositi corsi di formazione per gli utenti. I succitati documenti e i dettagli relativi ai corsi di formazione possono essere ottenuti dai rispettivi rappresentanti nei vari paesi. Il produttore, l'importatore e i fornitori dei prodotti di Zimmer Biomet declinano ogni responsabilità per eventuali complicazioni, lesioni, necessità di procedure sostitutive richieste, cedimenti degli impianti, altri effetti negativi o danni che possono verificarsi a causa dell'adesione a indicazioni o tecniche chirurgiche errate, della scelta o dell'uso di materiali inadatti, dell'uso o della manipolazione impropria degli strumenti, dell'uso di materiale scaduto, dell'anatomia del paziente, del sovraccarico, dall'asepsi e così via. Il chirurgo è responsabile di qualsiasi complicazione e conseguenza descritta. Inoltre, spetta al chirurgo istruire e informare correttamente il paziente sul funzionamento del prodotto, sul suo trattamento, sulla modalità di cura necessaria e su tutti i rischi noti associati al prodotto e alla procedura. Come descritto nelle istruzioni per l'uso fornite con il prodotto, una scarsa qualità ossea, una scarsa igiene orale da parte del paziente, un uso smodato di tabacco, malattie sistemiche non controllate (diabete, ecc.), una ridotta immunità, alcolismo, tossicodipendenza e instabilità psicologica possono contribuire alla mancata integrazione e/o al conseguente cedimento dell'impianto. Forme di bruxismo severo, stringere i denti e sovraccarico possono causare perdita ossea, allentamento delle viti, rottura dei componenti e/o il cedimento dell'impianto. L'esposizione a radiazioni e chemioterapia possono influenzare la durata e l'efficacia dell'impianto. È consigliabile suggerire ai pazienti che si sottopongono a impianti dentali di consultare il loro medico prima di scegliere queste opzioni di trattamento.

BioBoost Effect

Il presente compendio clinico riepiloga le attuali prove cliniche che comprovano la durata e l'efficacia dell'impianto dentale Trabecular Metal. Tali prove sono state principalmente citate in riviste pubblicate e valutate da esperti, e sono emerse dai risultati presentati in abstract di conferenze, poster e casi documentati.

Zimmer Biomet ha iniziato gli studi clinici sull'impianto dentale Trabecular Metal nel 2010, avviando uno studio pilota prospettico altamente controllato sul carico immediato, ed iniziando una raccolta longitudinale dei dati in vari Paesi sulle procedure di routine riferite a pazienti sani e con problematiche cliniche.^{1-3,22,23} Successivamente, ha effettuato ulteriori ricerche sull'influenza del carico immediato sulla guarigione rapida, documentando come la crescita ossea favorisse la stabilità secondaria precoce dell'impianto dentale Trabecular Metal.¹⁻⁹ Rispetto agli impianti in titanio tradizionali, l'analisi dell'espressione genica ha dimostrato outcome stupefacenti in termini di formazione di nuovo tessuto osseo e vascolarizzazione, oltre che tempi di guarigione più brevi per il materiale Trabecular Metal. I tempi di guarigione più brevi associati al materiale Trabecular Metal hanno ispirato la definizione di BioBoost Effect.^{10-17,27,28}

A seguito degli eccellenti risultati ottenuti con l'impianto dentale Trabecular Metal nelle prassi di routine, in cui le percentuali di successo nei pazienti con fattori di rischio sono risultate simili a quelle dei pazienti sani,^{22,23} Zimmer Biomet ha avviato la fase successiva della ricerca per raccogliere ulteriori prove sul successo dell'uso dell'impianto dentale Trabecular Metal in pazienti con problematiche cliniche. Inoltre, molti medici hanno effettuato ricerche indipendenti in questo campo, ottenendo un'ampia gamma di risultati che dimostrano il successo e percentuali di durata elevata dell'impianto dentale Trabecular Metal in pazienti con numerose malattie sistemiche e con fattori di rischio, tra cui il diabete, l'artrite reumatoide e il carcinoma orale post-ablativo.²²⁻²⁴ Benché Zimmer Biomet stia attualmente collaborando a stretto contatto con molti medici di tutto il mondo per raccogliere ulteriori informazioni e prove sull'efficacia dell'uso dell'impianto dentale Trabecular Metal nei casi di revisione e di emergenza, in questo documento viene fornita solo una documentazione dei casi iniziali come prova dell'efficacia di utilizzo di questo esclusivo impianto nei casi di revisione.³²

Il materiale Trabecular Metal di Zimmer Biomet è un esclusivo biomateriale altamente poroso, costituito da tantalio, con una porosità dell'80% e proprietà strutturali, funzionali e fisiologiche simili a quelle dell'osso trabecolare, che favoriscono il cosiddetto BioBoost Effect.³³⁻³⁷ Zimmer Biomet ha collezionato 20 anni di successi clinici con gli impianti Trabecular Metal nelle applicazioni ortopediche. Le prove di questo compendio clinico suggeriscono che l'impianto dentale Trabecular Metal offre una promettente opzione terapeutica per un rapido recupero del paziente e la gestione dei rischi, nonché la possibilità di trattare pazienti con condizioni cliniche difficili e di offrire ai pazienti svantaggiati una migliore qualità di vita.

Hai Bo Wen, PhD.



Elnaz Ajami, PhD.



Studi sul Rapid Recovery: carico definitivo a 2 settimane

5

Carico immediato di impianti dentali in titanio rinforzato con Trabecular Metal: risultati intermedi di uno studio PoP internazionale.^{1,2,3}

Obiettivo

- Valutare gli outcome clinici e radiografici di impianti dentali Trabecular Metal a 5 anni, inseriti con carico immediato nel mascellare posteriore.

Metodi

- Centri di studio in Germania e nei Paesi Bassi con arruolamento a partire dall'agosto del 2010 e un periodo di osservazione di 5 anni.
- Criteri di esclusione dei pazienti: fumatori, necessità di aumento osseo, presenza di osso di tipo IV.
- Torque di inserzione ≥ 35 Ncm richiesto per il carico immediato.
- Restauro provvisorio senza occlusione entro 48 ore dall'inserimento dell'impianto; restauro definitivo entro 14 giorni.

Risultati

- Inserimento di 37 impianti TM in 30 pazienti.
- A 6 mesi, è stato riferito il fallimento di un impianto, con una percentuale di successo complessiva del 97,2%.
- Non sono stati riportati ulteriori fallimenti degli impianti durante le visite annuali di follow-up dei pazienti per un periodo di 5 anni.
- Misurazioni della perdita ossea marginale: $0,46 \pm 0,52$ mm per 24 impianti al follow-up a 3 anni e $0,50 \pm 0,49$ mm per 18 impianti a 5 anni, al termine dello studio.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni dello studio, gli impianti dentali TM si sono dimostrati clinicamente efficaci in uno studio controllato che prevedeva il carico immediato.



Radiografia dell'impianto oggetto dello studio sei mesi dopo l'inserimento.



Radiografia dell'impianto oggetto dello studio due anni dopo l'inserimento.



Radiografia dell'impianto oggetto dello studio sei mesi dopo l'inserimento.

Immagini gentilmente fornite dal Dott. Marcus Schlee, Forschein, Germania.

Carico immediato dell'impianto: un confronto tra gli impianti dentali Trabecular Metal e Tapered Screw-Vent.⁴

Obiettivo

- Valutare clinicamente e radiograficamente gli impianti dentali Trabecular Metal e Tapered Screw-Vent, inseriti con carico immediato, a 18 mesi dall'inserimento, in pazienti parzialmente edentuli.

Metodi

- I pazienti sono stati randomizzati in due gruppi: a 26 pazienti (età media 49 anni) sono stati inseriti 26 impianti Trabecular Metal (TMM), mentre a 61 pazienti (età media 54 anni) sono stati inseriti 61 impianti Tapered Screw-Vent (TSVM).
- Entrambi gli impianti oggetto dello studio avevano un collare lavorato di 0,5 mm con micro-scanalature.
- I restauri temporanei sono stati effettuati e regolati senza occlusione entro 48 ore. I restauri definitivi sono stati effettuati entro 7-14 giorni su impianti considerati clinicamente stabili. Le visite di follow-up sono state effettuate a 1, 3, 6, 12 e 18 mesi.

Risultati

- Distribuzioni per posizione: 55% impianti mandibolari per il gruppo di impianti TMM, 61% impianti mandibolari per il gruppo di impianti TSVM.
- Distribuzioni per lunghezza: 62% 10 mm, 35% 11,5 mm e 3% 13 mm per il gruppo TMM; 49% 10 mm, 41% 11,5 mm e 10% 13 mm per il gruppo TSVM.
- Perdita di osso crestale (CBL) per gli impianti TMM (collare lavorato di 0,5 mm) 0,44 + 0,40 mm a un anno; 0,46 + 0,42 mm a 1,5 anni ($p < 0,003$).
- CBL medio per gli impianti TSVM (collare lavorato di 0,5 mm) 0,95 ± 0,62 mm a 1 anno ($p < 0,003$); 0,97 ± 0,65 mm a 1,5 anni ($p < 0,003$).
- Nessun fallimento degli impianti TMM riportato (successo del 100%). Fallimento di un impianto TSVM riportato prima dell'osseointegrazione (successo del 98,3%).

Conclusioni

- Tutti gli impianti TMM con 18 mesi di osservazione sono sopravvissuti. Uno degli impianti TSVM è fallito prima dell'osseointegrazione.
- Tutti gli impianti TMM e TSVM sopravvissuti sono stati considerati come efficacemente impiantati in base ai criteri di successo dello studio. Gli impianti TMM hanno dato esiti clinici e radiografici positivi quando sono stati inseriti utilizzando un protocollo di carico immediato.



Radiografia dell'impianto al momento dell'inserimento.



Radiografia dell'impianto dopo 18 mesi.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Edoardo Brauner, Roma, Italia.

Carico immediato di impianti in tantalio in siti post-estrattivi: outcome a lungo termine.⁵⁻⁷

Obiettivo

- Determinare le performance degli impianti Trabecular Metal inseriti immediatamente in siti post-estrattivi, restaurati immediatamente con provvisori in occlusione e definitivamente dopo due settimane.

Metodi

- Revisione di cartelle di un singolo studio dentistico riferite a 26 pazienti (68% donne; età media $43,3 \pm 10$ anni) a cui sono stati inseriti 26 impianti TM singoli in siti post-estrattivi.
- Il gap tra l'impianto e la parete buccale è stato riempito con un allotrapianto Puros con una proporzione di 3:1 tra l'osso corticale e quello spugnoso.
- Protesi provvisorie sono state usate per l'occlusione immediata senza contatti laterali e corone definitive in disilicato di litio sono state cementate (2) o fissate mediante viti (24) dopo 2 settimane.

Risultati

- Al momento dell'inserimento, il valore ISQ medio era $71,6 \pm 2,6$ e il torque di inserzione finale era > 40 Ncm per 24 impianti.
- Gli impianti sono stati posizionati a livello mascellare (61,5%), premolari e molari (80,8%) e nell'osso di tipo III (88,5%).
- A 4 anni di follow-up è stata riportata una percentuale di successo e di sopravvivenza del 100%.
- Perdita media dell'osso crestale = $0,58 \pm 0,34$ mm a un anno e di $0,87 \pm 0,36$ mm a quattro anni.
- I punteggi PES sono risultati 13,4 per il follow-up a un anno e 13,0 per il follow-up a quattro anni.
- La profondità di sondaggio perimplantare è risultata pari a $2,35 \pm 2,4$ mm al follow-up a 1 anno e a $2,92 \pm 2,6$ mm al follow-up a quattro anni.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio retrospettivo, l'inserimento immediato e il carico oclusale degli impianti TM hanno prodotto outcome prevedibili nel lungo termine, con stabilità dei tessuti duri e molli.



Radiografia dell'impianto oggetto dello studio due anni dopo l'inserimento.



Radiografia dell'impianto cinque anni dopo l'inserimento.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Cristian Peron, Torino, Italia.

Inserimento immediato di un impianto dentale in titanio con tantalio poroso Trabecular Metal con innesto di matrice ossea demineralizzata in un sito post-estrattivo con osso buccale insufficiente: rapporto clinico.⁸

Obiettivo

- Valutare la combinazione del materiale in tantalio Trabecular Metal (TM) con la matrice ossea demineralizzata (DBM) in caso di rigenerazione ossea alveolare buccale insufficiente associata a terapia implantare immediata.

Descrizione del caso

- Donna di 65 anni con incisivo centrale infetto e con difetto osseo buccale in seguito ad estrazione.
- Dopo l'osteotomia, l'osso palatale è stato preparato per le spire dell'impianto e per consentirne l'inserimento tra l'osso palatale e quello buccale, lasciando spazio per il materiale dell'innesto.
- Nel restante spazio del sito di estrazione è stato posizionato del Puros DBM.
- È stato applicato un torque di inserzione di 50 Ncm nonostante il difetto del piatto buccale.
- Nell'immediato è stato inserito un moncone di guarigione personalizzato, sostituito a 3 mesi da una corona in zirconio CAD/CAM.

Risultati

- La radiografia periapicale e le scansioni CBCT a 6 mesi hanno confermato la guarigione del tessuto duro e molle nel sito.

Conclusioni

- Nel caso valutato, l'estrazione e l'inserimento immediato dell'impianto sono stati portati a termine con successo anche in caso di assenza dell'osso alveolare buccale.
- L'uso combinato di Puros DBM, di un impianto Trabecular Metal, di un moncone personalizzato e di una protesi dentale provvisoria parzialmente rimovibile possono avere fornito un ambiente ottimale per la rigenerazione dell'osso alveolare buccale, per l'osseointegrazione, per preservare l'afflusso di sangue buccale, migliorare la neurovascolarizzazione e controllare il carico occlusale.



Dopo un restauro provvisorio immediato e un periodo di guarigione di tre mesi dell'impianto Trabecular Metal, sono stati posizionati un moncone in zirconio specifico per il paziente e una corona definitiva.



L'impianto Trabecular Metal risultava restaurato in modo definitivo a 3 mesi. Le scansioni CBCT effettuate a 6 mesi hanno confermato la rigenerazione dell'osso buccale.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Sompop Bencharit, Chapel Hill, North Carolina.

Influenza della geometria implantare sulla stabilità primaria dell'impianto in una simulazione di inserimento immediato del mascellare anteriore.⁹

Obiettivo

- Valutare la stabilità primaria degli impianti dentali Trabecular Metal in simulate condizioni di inserimento immediato in una costola bovina.

Metodi

- Per simulare le condizioni di inserimento immediato dell'impianto, l'angolo di posizionamento dell'impianto nell'alloggiamento alveolare e l'altezza dell'osso disponibile in corrispondenza della struttura anatomica più vicina, sono state esaminate 108 immagini CBCT dei canini mascellari superiori nonché degli incisivi laterali e centrali. L'altezza media e i valori angolari sono stati misurati rispettivamente a 10,1 e 20,7 gradi.
- La parte prossimale della costola bovina è stata collocata in un bagno d'acqua controllato da termostato, e le guide in acrilico sono state fissate al campione mediante viti di fissaggio studiate per guidare i trapani nell'osso ad un'angolazione di circa 20 gradi.
- Sono stati inseriti un totale di nove impianti, tre per ciascuna geometria: impianti TM (3,7 x 11,5 mm), impianti Tapered Screw-Vent TSVM (3,7 x 11,5 mm) e un impianto della concorrenza (3,5 x 11,5 mm).

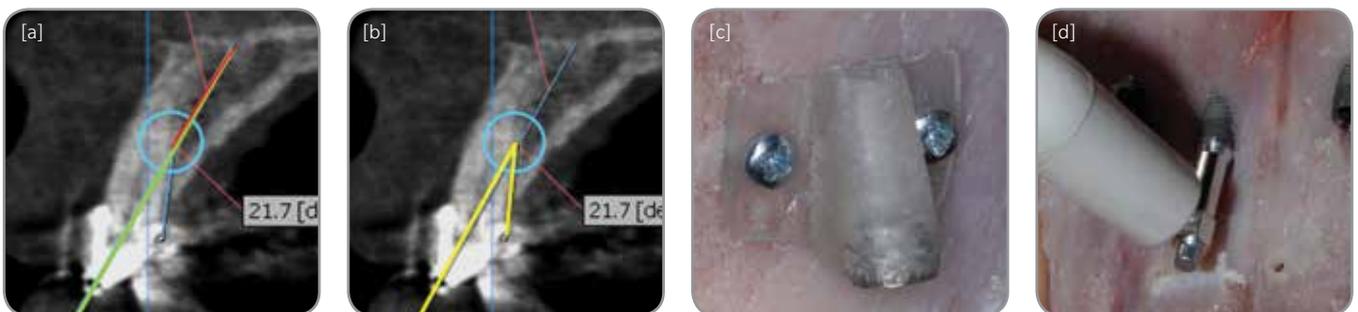
- Tutti gli impianti sono stati inseriti a una profondità di 8,5 mm.
- La stabilità degli impianti è stata valutata mediante un'analisi della frequenza di risonanza (RFA) utilizzando un dispositivo Osstell Mentor.

Risultati

- Valori ISQ simili sono stati ottenuti per tutti e tre gli impianti. Tuttavia, il valore ISQ medio era leggermente più alto per gli impianti TM (61) rispetto a quello degli impianti TSVM (60,4) e dell'impianto della concorrenza.

Conclusioni

- In queste condizioni simulate, l'impianto TM ha mostrato valori ISQ equiparabili a quelli degli impianti Tapered Screw-Vent e della concorrenza, entrambi noti per la loro elevata stabilità primaria e ben documentati per la loro idoneità al posizionamento e al carico immediato. Pertanto, l'impianto TM ha assicurato la stabilità primaria anche in condizioni sfavorevoli dovute all'angolazione e all'inserimento incompleto.



Le immagini CBCT mostrano [a] la posizione ideale dell'impianto, l'altezza disponibile dell'osso e [b] la guida in acrilico [c] per l'angolo di inserimento dell'impianto fissata ad un campione di osso, usata per guidare la fresa nell'osso ad un'angolazione di 20 gradi. [d] Per misurare la stabilità dell'impianto, è stato collegato all'impianto un dispositivo Osstell Mentor con uno SmartPeg adeguato ed è stata eseguita una risonanza a radiofrequenza (RFA).

Immagine gentilmente fornite dal Dott. Marko Magic, Belgrado, Serbia.

Impianto Trabecular Metal 4 mesi dopo il suo inserimento: caso di studio clinico-istologico.¹⁰

Obiettivo

- Valutare istologicamente un impianto Trabecular Metal estratto quattro mesi dopo il suo inserimento.

Descrizione del caso

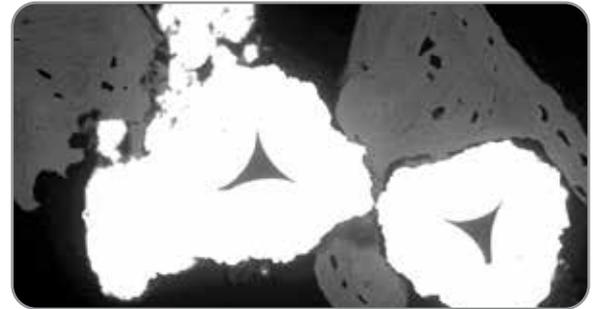
- Donna di 54 anni curata per una periodontite cronica moderata a cui, un mese dopo, è stato inserito un impianto TM (4,7 mmD x 10 mmL) in un sito precedentemente edentulo.
- Quattro mesi dopo, la paziente aveva i tessuti molli infiammati, una fistola e un difetto osseo associato all'impianto che ha richiesto la rimozione dell'impianto.
- L'uso di un dispositivo piezoelettrico ha consentito di ottenere un campione con 1 mm di osso, che è stato fissato, colorato con blu di metilene/fucsina acida e preparato per il microscopio elettronico a scansione.

Risultati

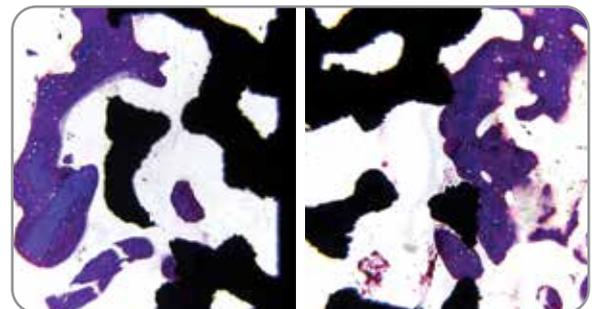
- L'istologia ha dimostrato una maggiore quantità di osso a contatto con la porzione di impianto TM rispetto all'area in titanio dell'impianto.
- L'osso nell'area TM mostrava un tessuto composito con una struttura fibrosa e lamellare e si trovava in uno steady state senza evidenza di osteoclasti.
- Nell'area del TM, numerose lacune osteocitarie disposte irregolarmente, di forma prevalentemente globulare, erano tipicamente rappresentative di cellule trovate nell'osso fibroso; la superficie trabecolare appariva quasi sempre liscia con pochissime dentellature dovute alle lacune di Howship.
- Uno strato di osteoblasti che formava il nuovo osso riempiva le cavità nell'osso basale adiacente al nucleo interno in titanio dell'impianto.

Conclusioni

- La presenza di formazione ossea attorno alle trabecole in tantalio suggerisce che il materiale dell'impianto TM può favorire la crescita ossea e conseguentemente la stabilità secondaria dell'impianto. Saranno necessarie ulteriori ricerche per determinare se la struttura dell'impianto TM presenta proprietà più vantaggiose rispetto alle superfici in titanio.



Micrografia SEM a 4 mesi che mostra il nuovo osso a contatto e cresciuto tra i pori dell'impianto Trabecular Metal.



Istologia umana a 4 mesi: Sezioni istologiche colorate con blu di metilene/fucsina acida che mostrano tessuto osseo sano e fibroso che riempie i pori dell'impianto Trabecular Metal.

Immagini gentilmente concesse dal Prof. Dott. Davide Zaffe, Modena, Italia.

Incorporazione ossea del materiale a struttura trabecolare in tantalio poroso: studio istologico e istomorfometrico sull'uomo.¹¹

Obiettivo

- Valutazione istologica e istomorfometrica della crescita dell'osso temporale all'interno dei cilindri in tantalio porosi Trabecular Metal inseriti in mandibole e mascelle umane.

Metodi

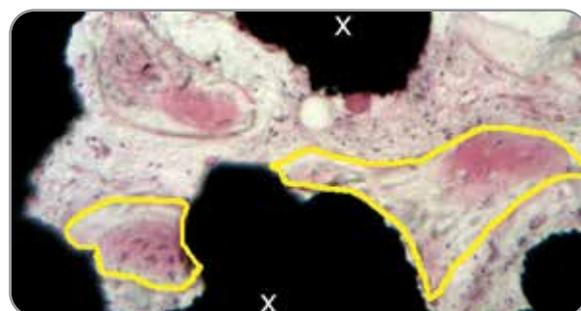
- Sono stati scelti 23 pazienti sani a livello sistemico e parzialmente edentuli per l'inserimento dell'impianto nella mandibola o nella mascella oppure in entrambe. Tutti i pazienti dovevano avere residui di ossa sufficienti per consentire l'inserimento e l'espianto di un cilindro TM (3,0 mmD x 5,0 mmL).
- Sono stati espianati un totale di 24 cilindri dell'impianto TM in tempi post-operatori di 2, 3, 6 e 12 settimane.
- I cilindri espianati sono stati fissati in formaldeide, annegati in resina e colorati per l'analisi istologica.
- La percentuale della densità dell'area ossea è stata valutata in tre diverse regioni fino a profondità di 0,5 mm, 1 mm e 3 mm, misurata dalla superficie periferica esterna del cilindro.

Risultati

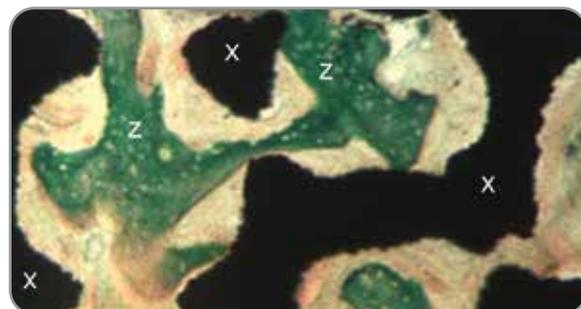
- A 2 settimane è stata osservata l'infiltrazione del tessuto connettivo nei vasi sanguigni all'interno dei cilindri con una formazione minima di osso di tipo fibroso nelle pareti dell'impianto TM.
- A 3 settimane sono stati osservati osteoblasti nella matrice del tessuto connettivo, situati nei pori centrali più interni alla rete dell'impianto TM.
- A 6 settimane erano evidenti tessuto osteogenico e maggiori quantità di osso attorno e all'interno dell'impianto TM unitamente ad angiogenesi estesa.
- A 12 settimane era presente una nuova formazione ossea con bordi osteoidi affiancati da osteoblasti a contatto con le superfici interne ed esterne dei cilindri dell'impianto TM, unitamente a vasi sanguigni, midollo e tessuto connettivo molto vascolarizzato all'interno dei pori.
- Le percentuali di osso calcificato rispetto al midollo erano statisticamente molto più significative dopo 12 settimane che dopo 3 e 6 settimane.

Conclusioni

- L'incorporazione ossea è stata ottenuta a una profondità di 3 mm del cilindro Trabecular Metal nell'arco di 12 settimane grazie a un percorso di cicatrizzazione ossea rapida per via intramembranosa.



Trabecole del tessuto osseo di recente formazione, parzialmente circondate da un fronte di osteoblasti (linee gialle interne) in un poro periferico a 3 settimane (ematossilina-eosina).



Trabecole del tessuto osseo con tessuto osteoide (z) lungo i bordi all'interno del materiale poroso (x) a 12 settimane (tricromica di Masson).

Immagine gentilmente fornite dalla Prof.ssa Dott.ssa Celia Clemente de Arriba, Madrid, Spagna.

Confronto della cicatrizzazione iniziale della ferita e l'osteogenesi tra il tantalio poroso di Trabecular Metal e la lega di titanio.¹²

Obiettivo

- Confrontare l'espressione della configurazione genica responsabile della guarigione ossea iniziale associata agli impianti Trabecular Metal e ai cilindri filettati in titanio (Ti).

Metodi

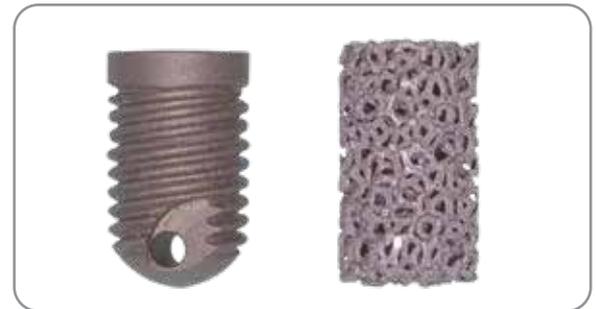
- Sono stati collocati 2 impianti TM e 2 cilindri filettati con superficie MTX[®] (3 x 5 mm) su ciascun lato delle mandibole di 12 pazienti sani. I cilindri sono stati rimossi due e quattro settimane dopo l'intervento e sostituiti con impianti TSV[®] tradizionali in ciascun sito.
- L'analisi del genoma basata su microarray utilizzata per valutare la cicatrizzazione ossea iniziale è stata confrontata per entrambi i gruppi con impianti TM e Ti.
- Sono stati effettuati test clinici e radiografici.

Risultati

- Una cicatrizzazione più rapida e una maggiore aderenza al tessuto osseo recuperato sono state rilevate nel gruppo con l'impianto TM dopo appena 2 settimane.
- A 2 settimane è stato riportato un contatto osseo più alto del 57% nel gruppo con l'impianto TM rispetto a quello con l'impianto Ti.
- I valori BIC medi sono risultati più alti nel gruppo con l'impianto TM (40,06%) rispetto al gruppo con l'impianto Ti (21,52%).
- Il rimodellamento osseo si è verificato sia nelle aree centrali che periferiche dei dispositivi dell'impianto TM.
- L'up-regulation simultanea di più geni correlati all'osteogenesi, alla cicatrizzazione delle ferite e alla formazione di vasi sanguigni è stata rilevata nel gruppo con l'impianto TM rispetto al gruppo con l'impianto Ti, a 2 settimane, ed è risultata più marcata dopo 4 settimane, come descritto di seguito e mostrato nella [Tabella 1].
 - Una up-regulation significativa dei geni specificamente correlati alla differenziazione osteoblastica, tra cui le proteine morfogenetiche ossee (BMP), il fattore trascrizionale 2 correlato a runt (RUNX2), l'omeobox meno distale 5 (DLX-5), la proteina gamma glutamil carbossilasi (BGLAP, o osteocalcina), la fosfatasi alcalina (ALP) nonché i collagene, indicano un'attivazione precoce e più pronunciata della differenziazione osteoblastica, nonché una formazione più veloce e una migliore mineralizzazione della matrice extracellulare.
 - L'up-regulation significativa dei fattori di crescita associati alla cicatrizzazione delle ferite e la neovascolarizzazione, tra cui i fattori di crescita dell'insulina (IGF), i fattori di crescita epiteliali (EGF) e i fattori di crescita dell'endotelio vascolare (VEGF), indicano una stimolazione più rapida della neovascolarizzazione.
 - L'up-regulation significativa dei fattori di crescita, tra cui la proteina a dito di zinco GLI1, chiamata anche oncogene associato al glioma (GLI1), l'EGF, i fattori di crescita dei fibroblasti (FGF), le IGF, la molecola di adesione intercellulare (ICAM), e il fattore di crescita trasformante beta (TGF) indicano un miglioramento della cicatrizzazione complessiva delle ferite.
 - La significativa espressione elevata di BMP3b, Col II e osteocalcina a 4 settimane indica una migliore differenziazione osteoblastica, formazione della matrice e mineralizzazione (evidenziate in grassetto nella Tabella 1).

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio, risulta evidente che l'uso di impianti TM può facilitare la guarigione ossea precoce e l'aderenza grazie al miglioramento dell'espressione genica correlata alla formazione ossea, alla guarigione delle ferite e alla formazione di vasi sanguigni.



Cilindri filettati in Ti e cilindri dell'impianto TM utilizzati nello studio.

Tabella 1

Differenze nell'espressione genica tra i cilindri degli impianti TM e Ti (rappresentate come regolazione del fold degli impianti TM/Ti)

Nella tabella che segue, il testo in rosso rappresenta le differenze statistiche dei marker di up-regulation. Il testo in blu rappresenta le differenze dei marker di down-regulation. Le misurazioni a 2 e 4 settimane rappresentano la regolazione del fold (differenza di grandezza) nell'espressione genica del tessuto analizzato attorno al materiale dell'impianto TM rispetto alla lega di titanio. Ad esempio: a 2 settimane, l'espressione di BMP1 nel tessuto attorno al cilindro dell'impianto TM presentava una up-regulation significativa, pari al triplo dell'espressione del gene BMP1 rilevata nel tessuto attorno al cilindro filettato in titanio.

		Espressione genica Impianti TM/Ti	
		2 settimane	4 settimane
Differenziazione degli osteoblasti correlata alla formazione ossea	BMP1	3,2773	-1,2169
	BMP2	2,9811	-2,9515
	BMP3	3,5125	10,5422
	BMP4	6,3606	2,2148
	BMP5	5,275	10,4561
	BMP6	1,6577	-1,6081
	BMP7	3,8526	6,7917
	BMPR1A	1,0962	5,9355
	BMPR1B	1,3939	1,6524
	BMPR2	1,3006	2,8905
	BMP-3b/BMP3B (GDF10)	1,0275	133,2569
	RUNX2	-1,4249	10,7108
	DLX5	3,5615	11,4817
	BGLAP (Osteocalcina)	2,9605	55,5571
	ALPL	2,1522	3,7804
	Col I _1	1,4837	1,6005
	Col I _2	1,865	5,2706
	Col II _1	1,5009	44,4846
Col III _1	1,2304	1,0328	
Col V _1	1,9352	5,8948	
Col X _1	1,9352	-1,641	
Col XIV _1	2,94	1,2618	
Col XV _1	-1,2177	-2,0577	
Fattori di crescita associati alla guarigione delle ferite e alla neovascolarizzazione	IGF1	1,0157	15,3149
	IGF1R	1,4004	10,6861
	IGF2	1,1587	15,0029
	VEGFA	-1,1735	3,1291
	VEGFB	1,4599	2,2684
	VGFR1 (FL1)	-1,6984	6,2392
	EGF	1,8693	2,564
	EGFR	1,7808	4,4134
Fattori di crescita associati alla guarigione generale delle ferite**	GLI1	2,312	12,7672
	FGF1	1,029	5,255
	FGF2	-1,0287	4,7315
	FGFR1	1,0911	7,5237
	FGFR2	1,1089	10,2938
	ICAM1	-1,1982	2,638
	TGFB1	-1,37	2,2872
	TGFB2	-1,5449	7,0424
	TGFB3	-1,0528	4,5197
	TGFBR1	-1,1335	4,1544
	TGFBR2	-1,0359	5,042

**La guarigione generale delle ferite è evidenziata anche dai valori IGF e EGF mostrati in precedenza

Analisi della formazione di nuovo tessuto osseo e della microarchitettura ossea trabecolare ottenuta con il tantalio altamente poroso e con le spire dell'impianto in titanio: studio pilota su cani.¹³

Obiettivo

- Valutare le attività di formazione di nuovo tessuto osseo e la microarchitettura ossea trabecolare nella regione altamente porosa degli impianti Trabecular Metal e confrontarle con quelle degli impianti Tapered Screw-Vent (TSV) nei siti post-estrattivi di cani.

Metodi

- Confronto tra gli impianti TM (n=32, di prova) e TSV (n=32, di controllo) collocati (n=8) in siti post-estrattivi molari e pre-molari di cani.
- È stata effettuata un'analisi istomorfometrica sulle biopsie prelevate dopo la guarigione a 2, 4, 8 e 12 settimane. Sono state effettuate anche analisi topografiche e chimiche.

Risultati

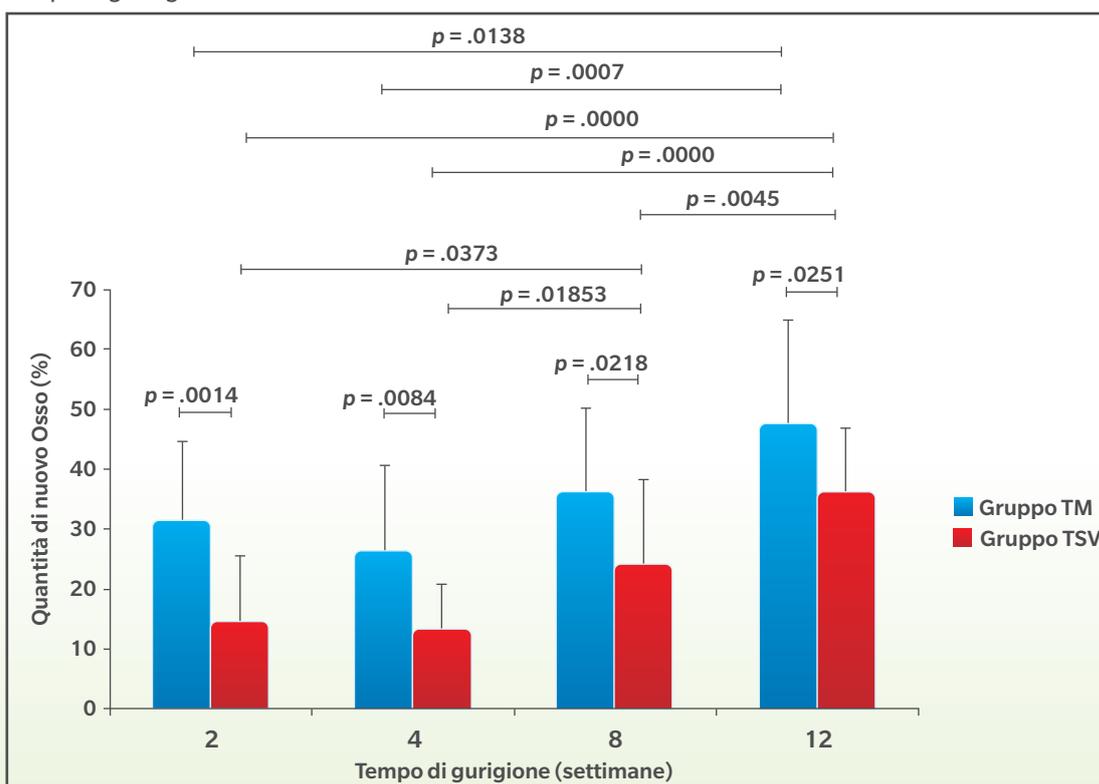
- L'istomorfometria ha evidenziato una maggiore quantità di nuovo tessuto osseo per gli impianti TM rispetto agli impianti TSV a tutti gli intervalli di tempo di guarigione [Grafico 1].
- Dal punto di vista istologico, gli impianti TM hanno mostrato una maggiore crescita del tessuto osseo e una quantità significativa di nuovo tessuto osseo immaturo di tipo fibroso in tempi più brevi rispetto agli impianti TSV [Grafico 1].
- Gli impianti TM hanno mostrato una topografia sfaccettata irregolare rispetto alla superficie microtesturizzata relativamente uniforme degli impianti TSV.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio, è risultato che il percorso di guarigione associato con la sezione centrale altamente porosa dell'impianto TM potrebbe favorire una stabilità secondaria dell'impianto maggiore e più veloce rispetto al percorso tradizionale.

Grafico 1

Quantità di nuovo tessuto osseo negli impianti TM a confronto con il gruppo TSV a diversi intervalli di tempo di guarigione.



Il tantalio poroso migliora la mineralizzazione del tessuto osseo all'interfaccia rispetto al titanio della sezione filettata degli impianti.¹⁴

Obiettivo

- Confrontare la qualità del tessuto osseo all'interfaccia tra lo strato in tantalio poroso (Ta) (Impianti Trabecular Metal) e le regioni filettate in titanio (Ti) degli stessi impianti durante le fasi iniziali di guarigione.

Metodi

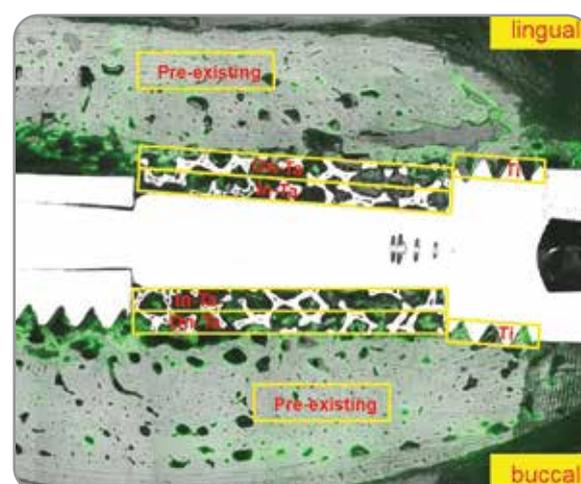
- 11 impianti Trabecular Metal estratti da 5 cani dopo 2, 4, 8, e 12 settimane di guarigione.
- Sono state usate nanoindentazioni per rilevare la durezza della plastica (H) e il modulo di elasticità (E) dell'osso.
- Sono state analizzate le proprietà meccaniche dell'osso in quattro regioni; ossia l'osso preesistente, nella regione on-Ta (regione a una profondità < 0,35 mm rispetto alla superficie in tantalio (Ta) della sezione porosa), nella regione in-Ta (regione a una profondità > 0,35 mm rispetto alla superficie in tantalio (Ta) della sezione porosa) e nella regione adiacente alla testa della vite in Ti.

Risultati

- A 2 settimane, lo strato on-Ta mostrava valori E significativamente più alti rispetto a quelli dello strato in-Ta e alle regioni filettate della vite.
- A 4 settimane, le differenze nei valori E ed H dell'osso interfacciale non risultavano significative tra gli strati Ta e le regioni filettate della vite.
- A 8 settimane, i valori E ed H degli strati TA erano significativamente più alti rispetto a quelli delle regioni filettate della vite.
- A 12 settimane, i valori E ed H dello strato on-Ta erano significativamente più elevati sia di quelli dello strato in-Ta che di quelli delle regioni filettate della vite.

Implicazioni cliniche

- Nonostante le limitazioni di questa ricerca, è stato dimostrato che la sezione Ta porosa dell'impianto Trabecular Metal ha migliorato la mineralizzazione del tessuto osseo grazie alle maggiori proprietà meccaniche rispetto alla sezione filettata in titanio dell'impianto.



L'immagine del microscopio ottico si fonde con l'immagine ottenuta con un microscopio a fluorescenza (marcata con calceina) per etichettare il nuovo tessuto osseo. Siti di nanoindentazione evidenziati in giallo.

Immagini e dati gentilmente concessi dal Dott. Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

Analisi biomeccanica ed espressione dei geni osteogenici negli impianti in tantalio poroso posizionati in un modello di guarigione dei gap.^{15,16}

Obiettivo

- Valutazione dei valori del torque di rimozione e dell'espressione dei geni osteogenici delle cellule aderenti all'impianto sulla superficie di un impianto dentale Trabecular Metal in un modello di cicatrizzazione del gap nei conigli.

Metodi

- Sono stati applicati 48 impianti TM e 48 impianti Tapered Screw-Vent modificati (TSV) (4,1 x 10 mm) bilateralmente nella metafisi tibiale di 48 conigli bianchi della Nuova Zelanda.
- L'osteotomia è stata effettuata con una profondità di 10 mm, ad eccezione dell'ultima fresa, che aveva un diametro di 5,1 mm e che è stata usata solo per una profondità di 3 mm, producendo un gap circolare di 0,5 mm tra la spalla dell'impianto e l'osso corticale circostante. L'impianto TM (di prova) e l'impianto TSV (di controllo) con identica geometria apicale sono stati ancorati alla corticale posteriore della tibia.
- Gli impianti sono stati sottoposti al test del torque di rimozione (RT) a 4, 8 e 12 settimane di guarigione (24 in totale) allo scopo di valutare la forza dell'osseointegrazione, e i valori sono stati conservati per l'analisi dell'espressione dell'mRNA dei marker osteogenici chiave. È stata anche effettuata anche un'analisi istomorformetrica (24 in totale) ed è stato misurato il contatto tra l'osso e l'impianto (BIC).

Risultati

- I valori BIC erano significativamente superiori su tutta la superficie dell'impianto per gli impianti TM rispetto a quelli TSV a tutti gli intervalli temporali, pari a una differenza del 142%, del 90,1% e del 68,6% a favore degli impianti TM rispettivamente a 4, 8 e 12 settimane.
- A 8 e 12 settimane, i valori RT erano significativamente più alti per l'impianto TM rispetto all'impianto TSV. Nessuna differenza è stata rilevata a 4 settimane [Grafico 2].

- Valori RT significativamente più elevati sono stati rilevati a 8 e 12 settimane se confrontati con quelli a 4 settimane per il gruppo con l'impianto TM [Grafico 2].
- I valori RT registrati a 4 e 8 settimane sono risultati simili per il gruppo di controllo e più alti solo a 12 settimane [Grafico 2].
- L'up-regulation pari a 9,8 volte il valore OSX, un fattore di trascrizione essenziale per la differenziazione degli osteoblasti, negli impianti TM a 4 settimane, era indicativa di un aumento del numero di pre-osteoblasti e cellule osteoblastiche nelle fasi precoci del processo di cicatrizzazione perimplantare [Grafico 3].
- Una up-regulation superiore al doppio dei valori ALP, COL1A1, BSP e OCN, espressi da pre-osteoblasti e osteoblasti a 12 settimane negli impianti TM supporta l'aumentata presenza di cellule osteogeniche sulla superficie dell'impianto Trabecular Metal [Grafico 4].
- L'implicazione che un gran numero di cellule osteogeniche fossero presenti sulla superficie dell'impianto TM già a 4 settimane sembrerebbe suggerire che la maggiore formazione di tessuto osseo sia supportata dai valori BIC significativamente più alti registrati a 4 settimane. Inoltre, i valori BIC e RT più alti registrati per gli impianti TM a 8 e 12 settimane si abbinano bene con l'up-regulation dei marker osteogenici registrata a 12 settimane.

Implicazioni cliniche

- Nonostante i limiti di questa ricerca, emerge che gli impianti Trabecular Metal potrebbero rappresentare un'alternativa agli impianti tradizionali in titanio per migliorare la guarigione ossea in siti chirurgici con un gap esistente.

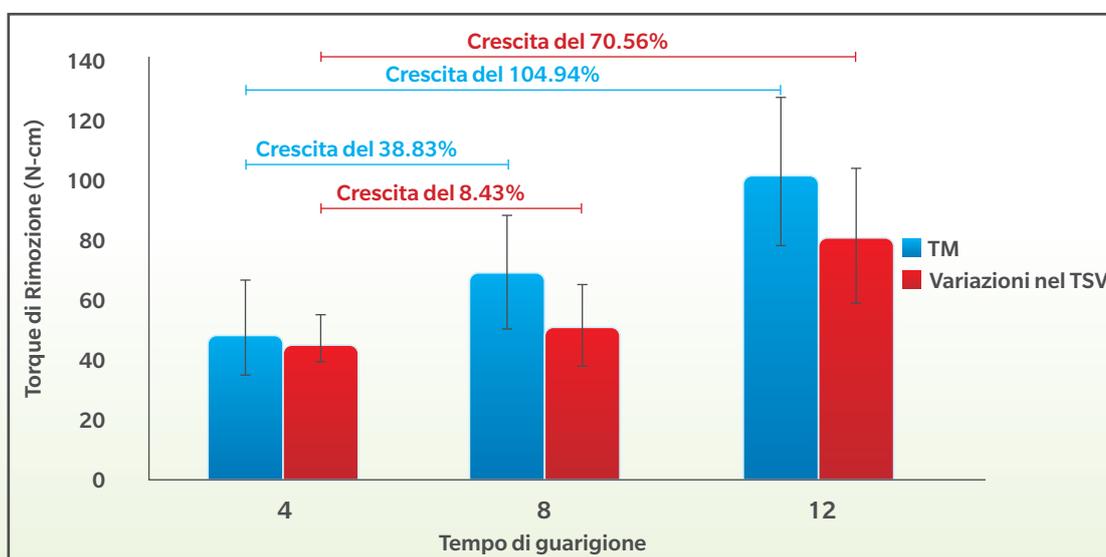


Grafico 2

Valori del torque di rimozione degli impianti TM e TSV riferiti ai periodi di guarigione di 4, 8 e 12 settimane

Espressione dei geni osteogenici dopo 4 e 12 settimane (rispettivamente grafici 3 e 4) riferita alla guarigione dell'impianto TM confrontata con quella di un impianto in titanio tradizionale.

Grafico 3

Up-regulation e down-regulation - 4 settimane

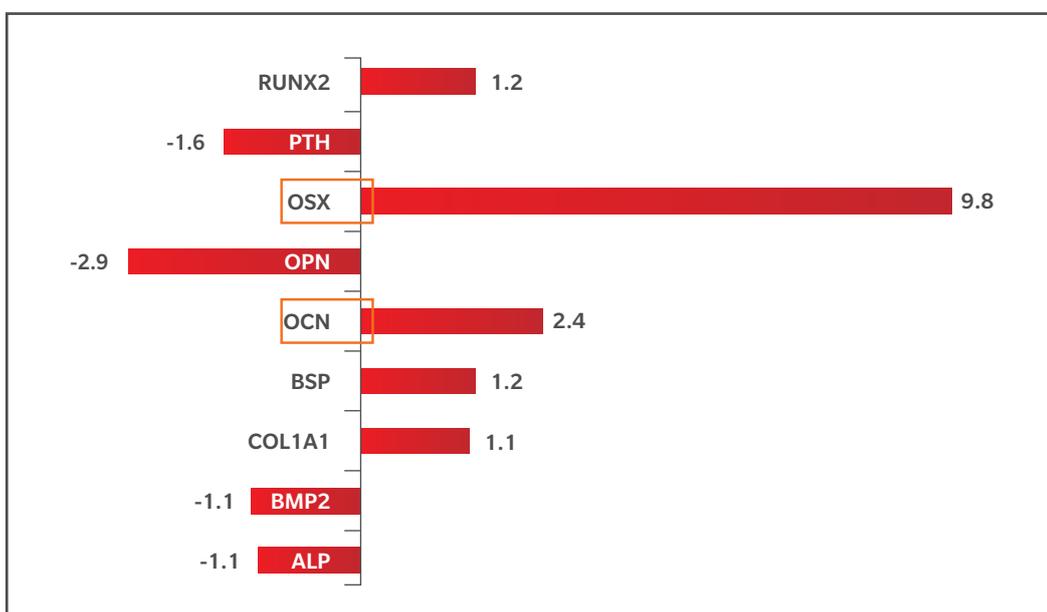
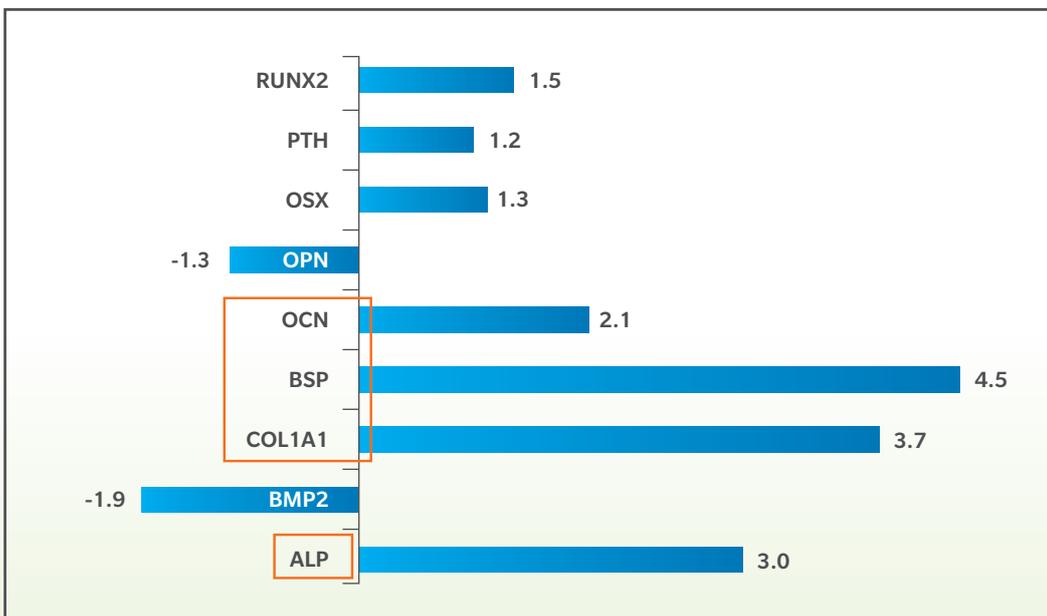


Grafico 4

Up-regulation e down-regulation - 12 settimane



Riabilitazione di ossa mascellari estremamente atrofiche con allotrapianto mineralizzato e impianti dentali altamente porosi.¹⁷

Obiettivo

- Lo scopo di questo studio era valutare l'efficacia dell'inserimento di impianti Trabecular Metal in ossa mascellari posteriori completamente rigenerate.

Metodi

- Sono stati inseriti 22 impianti TM nelle ossa mascellari posteriori di 16 pazienti, sei mesi dopo aver aumentato il seno mascellare con un allotrapianto Puros.
- Tre mesi dopo l'installazione dell'impianto TM, gli impianti sono stati scoperti e valutati con un countertorque di 25 Ncm.
- Il successo dell'impianto è stato valutato clinicamente e radiologicamente 12 mesi dopo il suo inserimento.

Risultati

- Tutti gli impianti hanno tollerato 25 Ncm durante il secondo intervento chirurgico.
- La sopravvivenza dell'impianto è risultata pari al 100% a 12 mesi.
- A livello clinico, non sono state rilevate patologie o perdite ossee marginali perimplantari.

Conclusioni

- L'outcome positivo nella riabilitazione della regione mascellare posteriore atrofica documentato in questi casi è stato ottenuto collocando gli impianti TM in siti completamente aumentati con allotrapianto osseo mineralizzato senza bisogno di prelevare l'osso autologo.



È stata usata una finestra crestale per eseguire l'innesto del seno mascellare con l'allotrapianto Puros.



Gli impianti Trabecular Metal sono stati inseriti sei mesi dopo l'innesto.



3 mesi dopo la guarigione, tutti gli impianti erano in grado di tollerare un countertorque di 25 Ncm.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Carlo Maria Soardi, Brescia, Italia.

Analisi retrospettiva degli impianti dentali Trabecular Metal in tantalio poroso e titanio rinforzato.¹⁸

Obiettivo

- Confrontare i livelli ossei marginali adiacenti agli impianti Trabecular Metal e agli impianti dentali in titanio (Ti) tradizionali inseriti con e senza innesto di matrice ossea demineralizzata (DBM).

Metodi

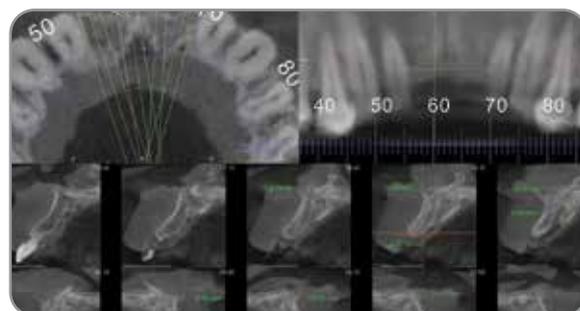
- Sono stati analizzati i dati retrospettivi di 82 pazienti con 205 impianti (44 impianti TM e 161 impianti in Ti).
- Le variazioni marginali dei livelli ossei sono state confrontate a un anno dall'inserimento degli impianti TM e Ti con e senza innesto di DBM.

Risultati

- Per il gruppo con l'impianto TM è stata registrata una sopravvivenza del 100%. Per il gruppo con l'impianto in Ti, la sopravvivenza registrata è stata del 98,1%.
- L'analisi di regressione logistica multivariata ha mostrato una percentuale più bassa del 64% di perdita ossea per il gruppo con l'impianto TM rispetto a quello con l'impianto in Ti (Odds Ratio: 0,36, 95% CI: 0,14-0,94).
- Il gruppo con l'impianto TM ha riportato un aumento del tessuto osseo medio di 0,28 mm (SD=1,36). Il gruppo con impianto Ti ha riportato una perdita ossea media di 0,20 mm (SD=1,03).
- Gli impianti con DBM mostravano un aumento medio del tessuto osseo di 0,22 mm (SD=1,27), mentre gli impianti senza innesto presentavano una perdita ossea di 0,24 mm (SD=1,09).

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio, gli impianti TM con DBM hanno dimostrato di mantenere o aumentare l'osso marginale meglio degli impianti tradizionali.



Le variazioni dei livelli ossei marginali sono state confrontate un anno dopo l'inserimento degli impianti TM e Ti.



Gli impianti TM hanno dimostrato di mantenere o aumentare i livelli ossei marginali meglio degli impianti tradizionali.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Sompop Bencharit, Chapel Hill, North Carolina.

Modifiche ossee intorno a impianti Trabecular Metal inseriti senza stabilità primaria. Una serie di casi con follow-up a 3 anni.^{19, 20}

Obiettivo

- Valutare gli outcome degli innesti e dell'inserimento dell'impianto in un'unica sessione chirurgica in pazienti con difetti estesi dell'osso alveolare nelle mascellari.

Metodi

- 10 pazienti consecutivi trattati entro 3 mesi dall'estrazione.
- Dopo l'esposizione della cresta, gli impianti sono stati posizionati in difetti con 4 pareti senza alcun contatto con l'osso e l'allotripianto Puros di tipo spongioso è stato posizionato per garantirne la stabilità.
- I siti sono stati coperti con membrane riassorbibili e i tessuti molli sono stati suturati senza applicare tensione.
- Cinque mesi dopo, gli impianti sono stati restaurati in occlusione centrica.

Risultati

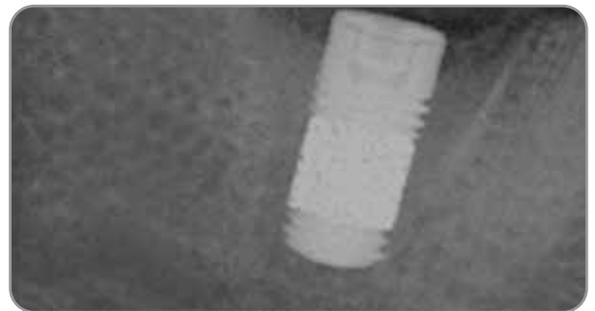
- La percentuale di sopravvivenza per gli impianti e gli innesti è stata del 100% dopo 36 mesi.
- Al follow-up a 24 mesi, la variazione media del livello dell'osso crestale era pari a $0,15 \pm 0,53$ mm, e l'aumento medio dell'osso nella zona con difetto era pari a $11,62 \pm 1,04$ mm. Non sono state segnalate variazioni significative del livello dell'osso a 36 mesi.
- I valori ISQ al basale non erano rilevabili. A cinque mesi, alla rimozione delle membrane, gli ISQ sono aumentati a $71,33 \pm 4,42$. Dopo sei mesi di carico, i valori ISQ erano $79,33 \pm 4,12$.

Conclusioni

- In questa serie di casi, l'osseointegrazione degli impianti Trabecular Metal si è verificata indipendentemente dalla stabilità primaria, con stabilizzazione con allotripianto Puros e cicatrizzazione cinque mesi prima della rimozione delle membrane e del restauro.



La presenza di un difetto osseo esteso impedisce una buona stabilità primaria dell'impianto al momento del suo inserimento.



È stato inserito l'allotripianto spongioso Puros per stabilizzare l'impianto, che è poi stato protetto con una membrana pericardica CopiOs®.



All'impianto Trabecular Metal è stata applicata una protesi provvisoria cinque mesi dopo la guarigione, e l'impianto è stato restaurato in modo definitivo sei mesi dopo. L'immagine clinica mostrata sopra è stata acquisita al follow-up a 3 anni.



Al follow-up a 3 anni, i parametri ISQ relativi alla stabilità secondaria erano aumentati da 0 a 80 per il livello boccale e a 82 per quello mesiale. Lo spessore del livello dell'osso crestale appariva aumentato.

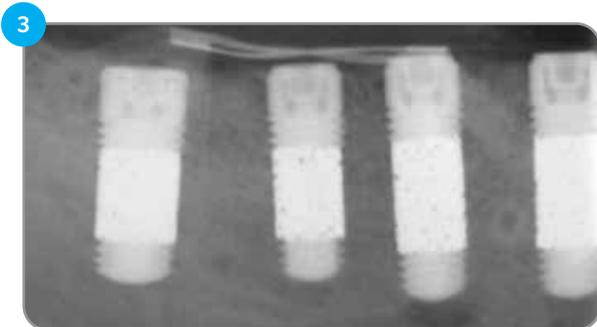
Un nuovo approccio all'avanzamento coronale del lembo buccale.²¹



1 Sono stati collocati quattro impianti dentali Trabecular Metal con collari lavorati utilizzando un protocollo chirurgico standard per ossa dense. Il torque di inserimento finale è stato pari a 45-59 Ncm per tutti gli impianti.



2 Sono stati collocati simultaneamente innesti ossei utilizzando la rigenerazione ossea guidata. È stata usata una miscela di allotrapianto Corticale Spongioso (50:50) (Puros) come innesto insieme a una membrana d-PTFE non riassorbibile rinforzata con titanio.



3 Vista radiografica degli impianti 10 mesi dopo l'intervento. Notare le dimensioni della cresta restaurata.



4 Notare le variazioni cliniche in termini di altezza e larghezza della cresta alveolare dopo la rimozione della membrana.



5 L'osso in eccesso che copriva gli impianti è stato rimosso per accedere agli impianti.



6 Collari di guarigione sono stati collocati sugli impianti al momento del reinserimento, 12 mesi dopo l'intervento. Tutti e 4 gli impianti risultavano stabili al momento del rientro.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Marco Ronda, Genova, Italia.

Valutazione multicentrica prospettica degli impianti dentali in titanio rinforzato Trabecular Metal usati nelle procedure odontoiatriche di routine: rapporto riferito a 4 anni.^{22,23}

Obiettivo

- Studio clinico prospettico, osservazionale e multicentrico sull'efficacia degli impianti Trabecular Metal.

Metodi

- Allo studio hanno partecipato 22 centri in tutta Europa.
- I pazienti non sono stati arruolati in base a criteri di selezione rigidi e i pazienti a rischio di perdita ossea o fallimento dell'impianto (fumo, anamnesi di malattie periodontali, osteoporosi, osso di tipo 4 e bruxismo) sono stati trattati applicando loro uno o due impianti con procedure odontoiatriche di routine.
- La guarigione dell'impianto TM e il protocollo di restauro sono stati determinati dai singoli ricercatori.

Risultati

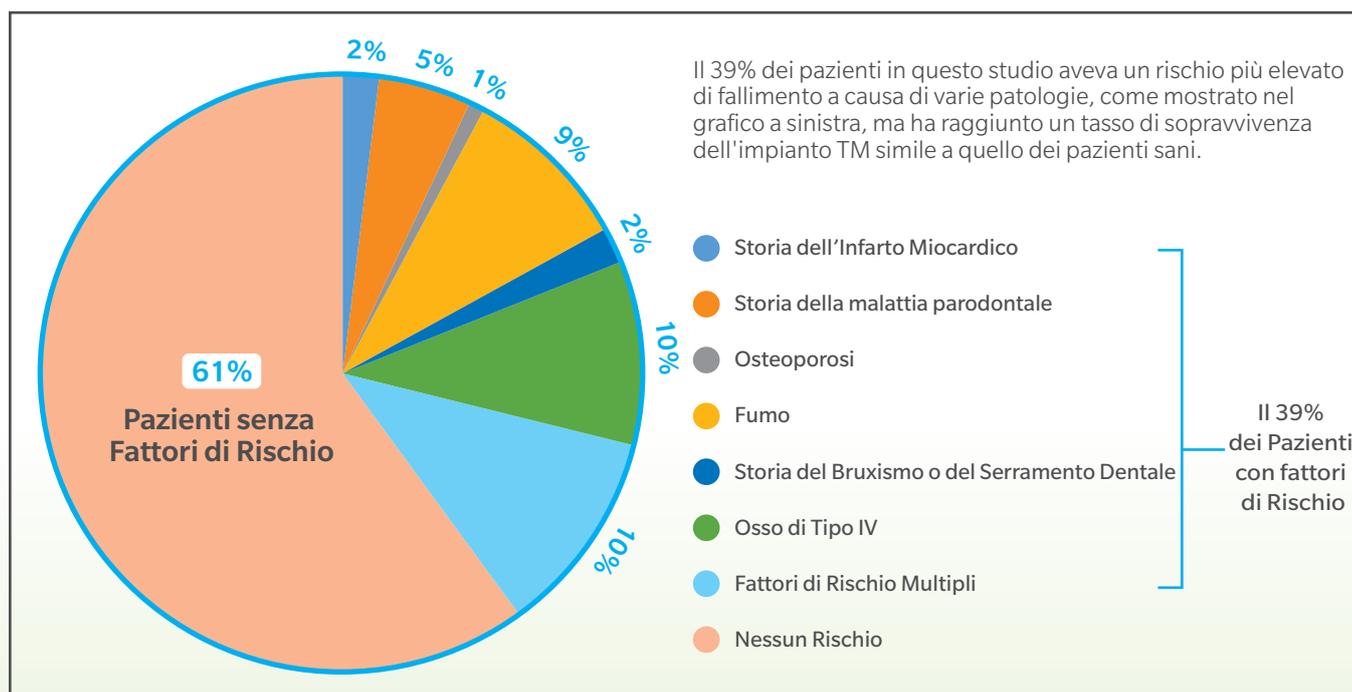
- Sono stati arruolati un totale di 304 pazienti e applicati 428 impianti TM.
- Il follow-up a 4 anni includeva 113 pazienti con 154 impianti TM.
- 44 (39%) pazienti con il 41% degli impianti TM che partecipavano allo studio erano considerati a rischio maggiore di fallimento dell'impianto rispetto ai pazienti sani a causa di varie comorbidità e caratteristiche fisiche [Grafico 5].
- La percentuale di sopravvivenza dell'impianto TM è stata del 96,7% (n=88/91) per il gruppo di pazienti sani e del 96,8% (n=61/63) per quelli a rischio elevato.

Conclusioni

- In questo studio, non sono state rilevate differenze significative di outcome tra i pazienti con fattori di rischio significativi e pazienti sani.

Grafico 5

Fattori locali e sistemici (pazienti)



Valutazione degli impianti dentali altamente porosi nei pazienti affetti da tumore orale e maxillofaciale post-ablativo: rapporto su una serie di casi clinici di uno studio clinico prospettico.²⁴

Obiettivo

- Valutare l'efficacia clinica degli impianti dentali in tantalio poroso Trabecular Metal rinforzati con titanio usati per la riabilitazione prostodontica di pazienti affetti da tumore post-ablativo.

Metodi

- Sei pazienti post-oncologici (4 donne/2 uomini, di età media pari a $55 \pm 25,5$ anni) sono stati arruolati presso un centro di chirurgia orale universitario per uno studio pilota prospettico.
- Ciascun paziente necessitava di resezione chirurgica a causa del tumore maxillofaciale e due pazienti necessitavano di radioterapia aggiuntiva. Dopo essere guariti dalla chirurgia di resezione (da sei settimane a 1 anno), sono stati pianificati gli interventi chirurgici per le ricostruzioni delle protesi.
- Ai 6 pazienti sono stati applicati un totale di 25 impianti Trabecular Metal (10 mascellari; 15 mandibolari) con un torque di inserzione > 35 Ncm. Gli impianti per ogni caso variavano da 2 a 7.
- In tutti i casi, si è verificata la cicatrizzazione sommersa degli impianti da 3 a 6 mesi, e i monconi sono stati fissati mediante un secondo intervento chirurgico per consentire la cicatrizzazione dei tessuti molli (1-3 mesi). I tempi per la riabilitazione definitiva variavano tra 3 e 8 mesi.

Risultati

- A un anno, la sopravvivenza dell'impianto era del 100%.
- La perdita media dell'osso crestale dopo un anno dall'impianto è risultata pari a $0,57 + 0,62$ mm.

Conclusioni

- I pazienti post-oncologici con difetti mandibolari e maxillofaciali chirurgici estesi soffrono a causa di disfunzioni e, entro i limiti di questo rapporto su questo studio pilota, sono stati trattati con successo con una riabilitazione supportata da impianto utilizzando impianti Trabecular Metal.



Il paziente n. 5 dello studio presentava un osteosarcoma condroblastico.



Il trattamento maxillofaciale includeva la resezione del tumore e un semplice rimodellamento della fibula.



Sono stati posizionati sei impianti Trabecular Metal e si è lasciato cicatrizzare per 6 mesi, prima di scoprire e posizionare i collari di guarigione nel secondo intervento.



La riabilitazione della protesi è stata effettuata usando una doppia struttura in titanio, resina e porcellana. Il restauro definitivo è stato inserito 3 mesi dopo il secondo intervento chirurgico.

Studi sulla gestione dei rischi: compromissione della guarigione

Malattie sistemiche: outcome dei pazienti

Carico immediato di impianti in tantalio in pazienti con malattie sistemiche: outcome clinici e radiografici a lungo termine.²⁵

Obiettivo

- Valutare in modo retrospettivo gli outcome clinici e radiografici della terapia implantare immediata con impianti Trabecular Metal in pazienti con malattie sistemiche 3 anni dopo il carico.

Metodi

- Sono stati trattati un totale di 15 pazienti (5 uomini, 10 donne; età media $43,3 \pm 10,4$ anni) affetti da varie malattie sistemiche come la sindrome di Sjogren (SS), il morbo di Crohn (MC), trapianto cardiaco (T), osteoporosi (O), artrite reumatoide (RA) e diabete (D), applicando immediatamente un totale di 36 impianti TM e procedendo al carico immediato [Tabella 2].
- Gli impianti sono stati collocati in siti post-estrattivi ed è stato inserito un allotrapianto corticale e spongioso Puros con una proporzione di 3:1 nel gap tra l'impianto e la parete buccale del sito, estendendolo fino al margine gengivale libero. Non sono state usate membrane barriera.
- Il restauro provvisorio in acrilico è stato immediatamente posizionato dopo l'intervento chirurgico.
- Due mesi dopo, gli impianti sono stati restaurati in via definitiva con corone in disilicato di litio.

Risultati

- Per tutti gli impianti il torque di inserzione è risultato superiore a 40 Ncm e i valori RFA erano pari a $70,1 \pm 2,6$ al momento dell'inserimento dell'impianto.
- Al follow-up a 3 anni, è stata riportata una percentuale di sopravvivenza del 97,2%: 1 dei 36 impianti ha ceduto dopo 4 settimane a causa dell'assenza di osseointegrazione (diabete di tipo II non controllato e fumatore accanito).
- La perdita di osso marginale al follow-up di 3 anni è risultata $0,583 \pm 0,249$ mm a livello mesiale e pari a $0,63 \pm 0,223$ mm a livello distale.
- Non sono state rilevate differenze statisticamente significative per i punteggi FMPS (Full-mouth plaque score) e FMBS (Full-mouth bleeding score) tra il baseline e 3 anni.
- Il punteggio PAS medio è risultato pari a 13,1 al follow-up a 3 anni.

Conclusioni

- Nonostante le sue limitazioni, questo studio ha dimostrato che l'uso di impianti Trabecular Metal nei siti post-estrattivi con il restauro provvisorio immediato in pazienti con malattie sistemiche sembra offrire una procedura sicura e predicibile consentendo di stabilizzare i tessuti molli e duri.

Tabella 2

Profilo del paziente: Patologie, Età, Farmaci assunti, Consumo di tabacco

Paziente	Patologia	Sesso/ Età	N. di impianti	Posizione	Farmaci assunti	Consumo di tabacco
1	Morbo di Crohn	M/35	1	Mascella	Infliximab, Prednisone	S, >10/die
2	Sindrome di Sjögren, Diabete, Artrite reumatoide	M/35	5	Mascella	Corticosteroidi, Anti-iperglicemici, Saliva artificiale, Lubrificanti	N
3	Morbo di Crohn	F/51	2	Mascella	Corticosteroidi, Mesalazina	N
4	Artrite reumatoide, Diabete	F/66	2	Mascella	Corticosteroidi, Anti-iperglicemici	N
5	Morbo di Crohn	F/34	1	Mascella	Corticosteroidi	N
6	Diabete	F/49	4	Mascella	Anti-iperglicemici	S, 10/die
7	Trapianto di cuore	F/45	2	Mascella	Ciclosporine, steroidi	N
8	Diabete	M/51	1	Mascella	Anti-iperglicemici, anti-ipertensivi	S, >20/die
9	Osteoporosi	F/65	1	Mascella	N. D.	N
10	Artrite reumatoide, Diabete	F/65	2	Mascella	Corticosteroidi, Anti-iperglicemici	S, >10/die
11	Sindrome di Sjögren	F/68	1	Mascella	Corticosteroidi, Saliva artificiale, Lubrificanti	N
12	Diabete	M/59	2	Mandibola	Anti-iperglicemici, anti-ipertensivi	S, 5/die
13	Diabete	M/71	2	Mascella	Anti-iperglicemici	N
14	Diabete	F/60	6	Mascella	Anti-iperglicemici, anti-ipertensivi	N
15	Diabete	M/69	5	Mascella	Anti-iperglicemici	N



1 Paziente 6 - Quadro pre-operatorio.



2 Esecuzione di estrazioni atraumatiche.



3 Inserimento di un impianto Trabecular Metal.



4 Inserimento di quattro impianti subito dopo l'estrazione.



5 Allotraspianto Puros usato per riempire il gap ed esteso fino al margine gengivale libero.



6 Quattro mesi dopo l'impianto, il tessuto molle era sano e stabile.

Immagine gentilmente fornite dal Dott. Cristian Peron, Italia.

Carico immediato di impianti in tantalio in siti post-estrattivi di pazienti affetti da sindrome di Sjögren: un caso clinico e revisione della letteratura.²⁶

Obiettivo

- Documentare un caso con un follow-up clinico e outcome radiografico a 30 mesi relativo al carico immediato di un impianto Trabecular Metal in un paziente affetto da sindrome di Sjögren (SS).

Descrizione del caso

- Donna di 62 anni con SS, artrite reumatoide e diabete mellito di tipo 2 con cinque denti gravemente cariati, tra l'incisivo centrale superiore e il secondo premolare. Questi denti sono stati estratti in modo atraumatico e immediatamente sostituiti con cinque impianti TM nei siti post-estrattivi.
- Lo spazio tra gli impianti e le pareti dei siti è stato riempito con materiale da innesto osseo CopiOs.
- È stato effettuato un restauro prefabbricato immediato provvisorio, fissato con vite, per occludere l'area centrale e fornire un effetto stabilizzante simile a una membrana all'area con l'innesto.
- 2 mesi dopo, è stato applicato un restauro definitivo in metallo/ceramica mediante viti per garantire l'occlusione completa.

Risultati

- Dopo tre anni, i tessuti duri e molli erano stabili e il caso è stato considerato un successo.

Conclusioni

- In questo caso, un paziente affetto dalla sindrome di Sjögren è stato curato con successo utilizzando una tecnica immediata e minimamente invasiva per favorire la guarigione perimplantare e ridurre al minimo il disagio e i tempi di trattamento.



Cinque denti con carie severa sono stati estratti in maniera atraumatica e immediatamente sostituiti con cinque impianti Trabecular Metal applicati nei siti post-estrattivi. Per stabilizzare l'area dell'innesto è stata immediatamente utilizzata una protesi fissata mediante vite.



Guarigione eccellente dei tessuti molli di un paziente affetto da diverse malattie sistemiche.



Tre anni dopo, sono stati riportati costanti restauri dell'estetica e della funzionalità.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Cristian Peron, Torino, Italia.

Studi sulla gestione dei rischi: compromissione della guarigione

27

Malattie sistemiche: BioBoost Effect

Analisi trascrittomiche della guarigione delle ferite attorno al tantalio e al titanio in pazienti diabetici.²⁷

Obiettivo

- Esaminare i profili trascrittomici dei cilindri Trabecular Metal e dei cilindri filettati in Ti con superficie MTX in pazienti diabetici durante le fasi precoci di osseointegrazione dell'impianto.

Metodi

- Due cilindri filettati in Ti e due cilindri TM (3 x 5 mm) sono stati impiantati su ciascun lato della mandibola di cinque soggetti sani e sei pazienti affetti da diabete di tipo 2.
- I dispositivi sono stati rimossi 2 e 4 settimane dopo l'intervento e sostituiti con impianti in Ti tradizionali in ciascun sito.
- I risultati dell'analisi di microarray dei geni usata per valutare la guarigione ossea iniziale sono stati confrontati tra i pazienti diabetici e quelli sani e relativamente all'impianto TM rispetto a quello in titanio nei pazienti diabetici.

Risultati

- La down-regulation di più geni ha indicato una risposta di guarigione più lenta sia per gli impianti in Ti e TM per i pazienti diabetici, rispetto ai pazienti sani, dopo 2 settimane.
- L'up-regulation di 6 geni riferiti all'impianto TM nei pazienti diabetici, rispetto a quelli sani a 4 settimane, ha indicato una maggiore formazione ossea e guarigione [Tabella 3].
- Una significativa up-regulation di numerosi altri fattori di crescita riferita all'impianto TM rispetto a quello in titanio nei pazienti diabetici in quattro settimane [Tabella 4], sta ad indicare una più precoce formazione di tessuto osseo, guarigione delle ferite e vascolarizzazione.

Conclusioni

- La up-regulation dell'espressione dei geni osteogenici riferita all'impianto TM a 4 settimane potrebbe facilitare la guarigione precoce del tessuto osseo nei pazienti diabetici.
- Nonostante le limitazioni di questo studio, emerge che per i pazienti diabetici la guarigione ossea associata all'impianto TM era più veloce rispetto a quella associata all'impianto in titanio.

Simbolo del gene	Fold Change (FC) a 4 settimane
IHH	42,32
CSF3	17,05
EGF	12,31
CSF2	5,69
BMPR1B	5,33
CALCR	4,32

Tabella 3

Up-regulation dei geni in pazienti diabetici/sani con impianto TM a 4 settimane

Tabella 4

Up-regulation dei geni negli impianti di TM/Ti in pazienti diabetici a 4 settimane

Simbolo del gene	Fold Change (FC) a 4 settimane	Simbolo del gene	Fold Change (FC) a 4 settimane	Simbolo del gene	Fold Change (FC) a 4 settimane
MMP10	39,95	AHSG	10,48	ITGA1	7,08
CALCR	20,68	SOX9	9,38	PDGFA	7,03
FGF1	16,41	SP7	8,59	ITGA2	6,90
NOG	15,03	EGF	8,52	TNF	6,79
BMP7	14,49	BMPR1A	8,48	ITGAS	6,44
FGFR2	13,24	NFKB1	8,17	FGFR1	6,22
CSF3	13,12	COL2A1	8,07	TFGBR1	6,20
CSF2	12,76	COLSA1	7,69	PHOX	6,12
BMPR1B	11,96	TGFB1	7,33	MMP2	6,11

Profilo trascrittomico dell'osseointegrazione degli impianti in tantalio nei pazienti osteopenici.²⁸

Obiettivo

- Esaminare l'espressione dei geni osteogenici con cilindri Trabecular Metal e cilindri filettati in Ti con superficie MTX in soggetti osteopenici durante le fasi precoci di osseointegrazione.

Metodi

- Due cilindri filettati in Ti e due cilindri TM (3 x 5 mm) sono stati inseriti su ciascun lato della mascella inferiore di cinque pazienti osteopenici.
- I cilindri sono stati rimossi 2 e 4 settimane dopo l'intervento chirurgico.
- L'analisi dei microarray dei geni associata alla guarigione iniziale del tessuto osseo è stata eseguita per confrontare l'impianto TM con l'impianto in Ti in pazienti osteopenici.

Risultati

- Una significativa up-regulation di numerosi fattori di crescita per gli impianti TM rispetto a quelli in titanio nei pazienti osteopenici a 2 e 4 settimane [Tabella 5], ad indicare una formazione ossea e una mineralizzazione più precoci.
- Up-regulation dei geni relativi alla differenziazione degli osteoblasti, tra cui il gene della fosfatasi alcalina (ALPL) (aumento di 10 volte) e del BGLAP (osteocalcina) per l'impianto TM rispetto a quello in Ti nei pazienti osteopenici a 4 settimane.
- Incremento dell'espressione dei fattori di crescita che stimolano la differenziazione degli osteoblasti, tra cui BMP4 e TGFB3 a 2 settimane, e TGFB2 a 4 settimane per il gruppo con l'impianto TM.
- Up-regulation di FLT1 a 4 settimane e aumento significativo della caderina 11 (CDH11) a 2 settimane nel gruppo con l'impianto TM. Entrambi questi geni hanno un ruolo nel controllo della formazione del tessuto osseo e della massa ossea.
- Up-regulation dell'angiogenesi associata ai geni nel gruppo con l'impianto TM a 2 settimane, tra cui FGF2, ITGA1, ITGB1 (incremento significativo), e a 4 settimane, tra cui VEGFB, EGF, ITGA1.
- Maggiore up-regulation dei diversi recettori dell'integrina ITGA1 e ITGA2 e ITGF1 nel gruppo con l'impianto TM, utilizzato in pazienti osteopenici, che suggerisce una migliore guarigione e adesione ai tessuti.
- Up-regulation dei geni del collagene nel gruppo con l'impianto TM a 2 settimane, tra cui COL15A1, COL1A, COL1A2, COL3A1 (incremento significativo), e a 4 settimane, tra cui COL2A1. Sia COL1A1 che COL3A1 sono localizzati nel tessuto osseo e soggetti ad up-regulation nelle fasi precoci della differenziazione degli osteoblasti.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio, l'uso di impianti TM potrebbe migliorare l'osseointegrazione nei pazienti osteopenici attivando i percorsi di segnalazione osteogenici durante le fasi precoci di formazione ossea e mineralizzazione.

Tabella 5

Il testo in rosso rappresenta le differenze statistiche dei marker di up-regulation. Il testo in blu rappresenta le differenze dei marker di down-regulation. Le misurazioni a 2 e 4 settimane rappresentano la regolazione del fold (differenza di grandezza) nell'espressione genica del tessuto analizzato che circonda il materiale dell'impianto TM in confronto ai cilindri filettati in titanio nei pazienti osteopenici.

Differenze nell'espressione del gene: Impianto TM/Ti		
Gene	2 settimane	4 settimane
ALPL	1,2958	↑ 10,267
BGLAP	1,1872	↑ 3,8334
BMP4	↑ 2,3184	1,176
TGFB2	1,5557	↑ 6,0062
TGFB3	↑ 2,2786	1,0549
CDH11	↑ 2,023	1,3055
FLT1	1,6261	↑ 2,0665
EGF	↑ 0,1831	↑ 2,991
FGF2	2,3888	1,0899
VEGFB	-1,4688	↑ 3,5104
ITGA1	↑ 2,7695	↑ 3,2849
ITGB1	↑ 2,6248	1,398
COL15A1	↑ 3,2336	0,6764
COL1A1	↑ 2,1891	1,042
COL1A2	↑ 4,9625	1,928
COL2A1	0,6156	↑ 2,3359
COL3A1	↑ 5,7326	0,6582

Carico immediato di impianti con struttura trabecolare in tantalio inseriti in siti infetti con restauro totale in ceramica. Valutazione clinica a 1 anno.²⁹

Obiettivo

- Descrivere la procedura per il carico immediato di un impianto Trabecular Metal in siti post-estrattivi con lesioni periapicali e il carico immediato mediante restauri provvisori subito dopo l'intervento.

Metodi

- Un totale di 10 pazienti con lesioni periapicali croniche sono stati sottoposti a estrazione e a un accurato debridement, utilizzando la microscopia; quindi, 10 impianti TM sono stati inseriti immediatamente ai pazienti con un torque di inserzione minimo >35 Ncm.
- È stato utilizzato un allotrapianto Puros di osso spongioso e corticale nel gap tra gli impianti e l'osso buccale.
- Gli impianti sono stati caricati immediatamente con restauri provvisori per proteggere e mantenere i coaguli di sangue e l'innesto osseo durante l'impianto e la fase di guarigione dell'innesto.
- Dopo due settimane, sono stati effettuati i restauri definitivi avvitati applicando un torque di 30 Ncm.

Risultati

- A 1 anno, la percentuale di successo degli impianti e delle protesi inserite è risultata pari al 100%.
- Il punteggio PAS (Pink Aesthetic Score) medio era di 13,4.
- La perdita ossea perimplantare dopo 1 anno era in media di $0,207 \pm 0,245$ mm a livello mesiale e di $0,201 \pm 0,213$ mm a livello distale.
- Tutti i pazienti hanno dichiarato di essere pienamente soddisfatti relativamente alle funzioni di masticazione, fonetica ed estetica.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questa serie di casi, è stato dimostrato che il posizionamento e il carico immediato di impianti TM possono essere considerati un'opzione sicura, efficace e prevedibile per la riabilitazione di siti di post-estrazione infetti, a condizione che si segua un protocollo adeguato.



Quadro pre-operatorio.



Posizionamento immediato di un impianto Trabecular Metal.



Radiografia post-operatoria effettuata dopo un anno.



La radiografia a raggi X effettuata dopo quattro anni mostra la sopravvivenza dell'impianto e livelli ossei stabili.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Cristian Peron, Torino, Italia.

Studi sulla gestione dei rischi: compromissione della guarigione

Infezione pregressa

Studio retrospettivo di sopravvivenza di impianti a struttura trabecolare in tantalio inseriti immediatamente in siti post-estrattivi posteriori con tecnica flapless.³⁰

Obiettivo

- Rivedere retrospettivamente le prestazioni degli impianti Trabecular Metal inseriti immediatamente con tecnica flapless nei siti di estrazione posteriori di pazienti di uno studio dentistico privato.

Metodi

- Quarantadue pazienti (52% uomini di età media pari a $60,2 \pm 7,6$ anni) hanno necessitato dell'estrazione di 44 premolari o molari (77% mascellare). 33 pazienti (78%) soffrivano di una malattia periodontale. Cinque pazienti erano diabetici e sei fumatori.
- Gli innesti del seno crestale sono stati aumentati con un allotrapianto Puros di tipo corticale. Gli altri difetti sono stati riempiti con allotrapianto Puros di tipo spongioso in biotipi tissutali spessi o con un mix di allotrapianto Puros corticale-spongioso [70:30] in biotipi tissutali sottili.
- Gli impianti Trabecular Metal con un torque di inserzione definitivo ≥ 40 Ncm nella regione posteriore mascellare sono stati immediatamente restaurati in modo provvisorio.

Risultati

- Otto impianti soddisfacevano i criteri per un restauro provvisorio.
- 35 impianti (88,1%) hanno seguito un protocollo in due fasi e le corone definitive sono state posizionate mediamente 8 mesi dopo l'inserimento.
- La durata media del follow-up è stata di $25,0 \pm 12,1$ mesi.
- Il fallimento di un impianto è stato osservato prima del carico della protesi.
- La percentuale di sopravvivenza complessiva è stata del 97,7%.

Conclusioni

- Nonostante le limitazioni di questo studio, la periodontite preesistente e gli altri fattori di rischio non hanno influenzato la sopravvivenza o il successo dell'impianto.
- Inoltre, sempre tenendo conto delle limitazioni dello studio, gli impianti TM inseriti nei siti di estrazione posteriori hanno dimostrato alte percentuali di sopravvivenza successive al carico.



La periodontite e la perdita ossea hanno comportato la necessità di estrarre i molari.



È stato immediatamente inserito un impianto Trabecular Metal nel sito di estrazione.



È stata effettuata una radiografia a due mesi dall'impianto.



La radiografia effettuata cinque anni dopo l'impianto ha dimostrato livelli ossei stabili.

Immagine gentilmente concessa dal Dott. Edgard El Chaar,
New York Cit, New York.

Valutazione delle diverse geometrie degli impianti in un modello di perimplantite indotta da legatura: studio su cani³¹

Obiettivo

- Valutazione clinica ed istologica dell'influenza della perimplantite indotta da legatura nell'impianto dentale Trabecular Metal rispetto a quello Tapered Screw-Vent (TSV) in un modello con alveoli post-estrattivi sui cani.

Metodi

- Trentadue impianti TSV e 32 impianti TM (4,1 × 13 mm) sono stati applicati bilateralmente a otto cani subito dopo l'estrazione dei denti premolari (P3, P4) e molari (M1, M2) mandibolari.
- In quattro cani (gruppo di prova) è stata indotta la perimplantite dopo 12 settimane di normale cicatrizzazione posizionando legature attorno ai colli dell'impianto.
- La profilassi di pulizia orale, che consisteva nello spazzolare e nel lavare i denti con una soluzione di cloerixidina gluconato allo 0,12%, è stata praticata solo per il gruppo di controllo.
- Gli indici di perimplantite, come la valutazione della placca, l'incidenza del sanguinamento e la profondità al sondaggio della tasca paradontale, sono stati valutati durante il periodo di osservazione.
- Le sezioni istologiche per le valutazioni istologiche e istomorfometriche sono state prelevate dopo 24 o 28 settimane.

Risultati

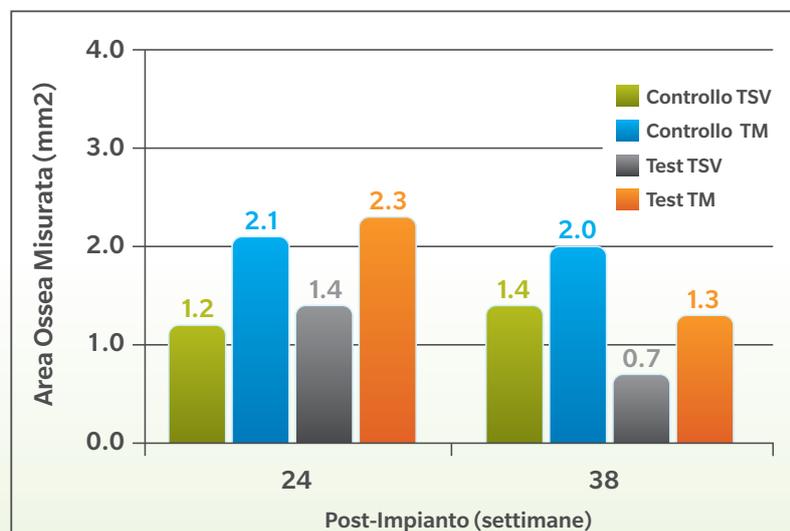
- Osseointegrazione clinica ed istologica di tutti gli impianti in entrambi i gruppi.
- Sono state rilevate una perdita ossea perimplantare e profondità al sondaggio della tasca paradontale significative nel gruppo di prova, dovute alla perimplantite, senza che la profondità della tasca si estendesse alla sezione porosa degli impianti TM.
- Non sono state rilevate differenze nei valori di contatto medi tra osso e impianto tra il gruppo di controllo e quello di prova o a causa delle diverse geometrie degli impianti.
- È stata rilevata una maggiore formazione ossea tra i diametri interni ed esterni degli impianti TM rispetto agli impianti TSV sia nel gruppo di prova che di controllo [Grafico 6].

Implicazioni cliniche

- In questo studio, l'incidenza della perimplantite osservata non dipendeva dalla geometria dell'impianto. Non è stata rilevata alcuna infezione batterica nei pori TM.

Grafico 6

Misurazioni delle aree ossee in un modello con perimplantite indotta



Immagini e dati gentilmente concessi dal Dott. Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

Posizionamento immediato di impianti trabecolari in siti di impianti non riusciti³²

Obiettivo

- Valutare la sopravvivenza degli impianti dentali a cinque anni nei casi in cui gli impianti non riusciti sono stati immediatamente sostituiti da impianti Trabecular Metal.

Metodi

- 16 impianti non riusciti in 14 pazienti sono stati espantati in modo atraumatico.
- Il tessuto fibroso è stato rimosso con una curette dalle pareti dell'osteotomia, e i siti sono stati trattati con pellet di clorexidina allo 0,12% per due minuti.
- Gli impianti Trabecular Metal sono stati posizionati immediatamente, e la stabilità primaria è stata ottenuta aumentando il diametro o la lunghezza dell'impianto rispetto all'impianto non riuscito.
- Gli impianti con gap sono stati innestati con allotrapianto cortico-spongioso Puros o xenotrapianto Healos.
- Gli impianti che non richiedevano una membrana hanno ricevuto un collare di guarigione per il posizionamento con un solo intervento.
- Gli impianti sono stati restaurati definitivamente da 8 a 10 settimane dopo l'intervento, con monconi anatomici convenzionali e corone cementate.

Risultati

- Di 16 impianti, 15 (93,8%) hanno avuto esito positivo e sono rimasti funzionali dopo 5 anni.
- Le radiografie hanno rivelato un ottimo contatto osso-impianto, con meno di 1 mm di perdita ossea superficiale.

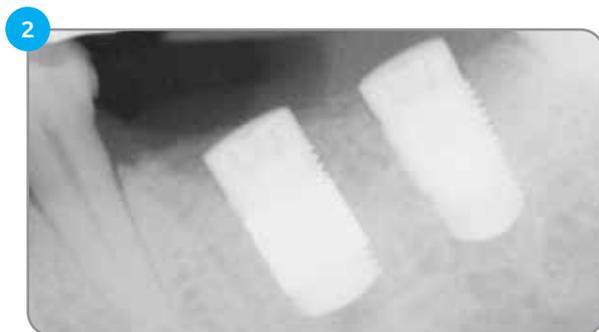
Conclusioni

- Nei limiti di questo studio, il posizionamento immediato di un impianto Trabecular Metal sembra essere un'opzione adatta e affidabile per i pazienti con un impianto difettoso o non riuscito, dotata di possibilità di sopravvivenza e contatto osso-impianto che soddisfa o supera le attuali aspettative per il corretto posizionamento dell'impianto e la funzione a lungo termine.

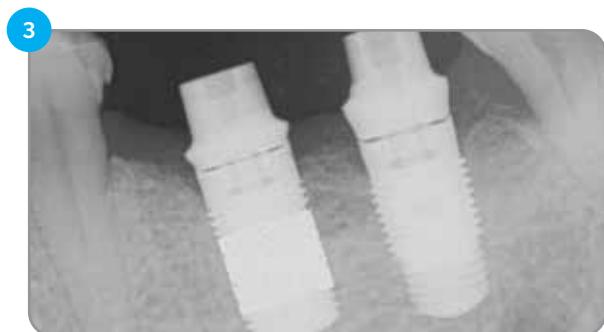
Revisione dei fallimenti dovuti a perimplantite con impianti Trabecular Metal: follow-up a 6 anni.



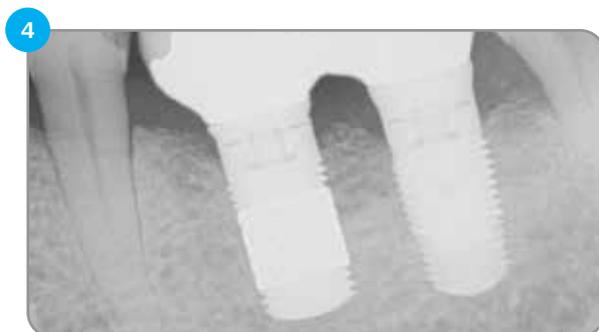
1 Un paziente diabetico non controllato presentava una perimplantite significativa e perdita ossea. L'impianto è stato rimosso due anni dopo il suo posizionamento. Il sito è stato innestato con allotrapianto Puros cortico-spongioso e membrana pericardica CopiOs.



2 Dopo quattro mesi è stato collocato un impianto Tapered Screw-Vent nel sito con l'innesto. Inoltre, l'impianto adiacente è stato considerato fallito a causa della mancata integrazione ed espantato. Nel sito di estrazione è stato immediatamente inserito un impianto Trabecular Metal senza innesto, con un'ottima stabilità primaria e un torque di inserzione > 20 Ncm.



3 Tre mesi dopo l'impianto, sono stati collocati dei monconi corti Hex-Lock®. Sono state effettuate radiografie prima del posizionamento dei monconi. Il restauro definitivo è stato effettuato due settimane dopo.



4 Impianti Trabecular Metal e TSV sei anni dopo il loro collocamento. Il livello osseo attorno all'impianto Trabecular Metal rimane stabile. Si osservano perdite ossee minori attorno all'impianto TSV.

Immagini gentilmente concesse dal Dott. Michele Dimaria, Flourtown, Pennsylvania.

Revisione degli impianti falliti con rigenerazione ossea guidata e impianto Trabecular Metal: follow-up a 3 anni.



1 Il paziente presentava un'infezione sinusale, dolore e una recessione adiacente all'impianto ceduto.



2 La PA pre-operatoria e una scansione CT hanno rivelato la presenza di una perdita del piatto buccale.



3 L'esposizione ha rivelato una fenestrazione buccale e deiscenza che richiedevano la rimozione dell'impianto.



4 L'impianto ceduto è stato espantato con un apposito strumento di rimozione.



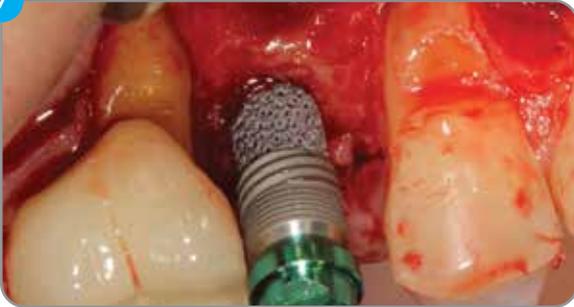
5 Per aumentare il difetto buccale è stato utilizzato un allotrapianto cortico-spongioso Puros. Per coprire l'innesto è stata usata una membrana in collagene curva e pre-modellata, bloccata in posizione mediante una vite di fissaggio.



6 Quattro mesi dopo la rigenerazione ossea guidata, le scansioni TC hanno mostrato un aumento della rigenerazione buccale. La vite di fissaggio della membrana è stata rimossa ed è stata preparata l'osteotomia.

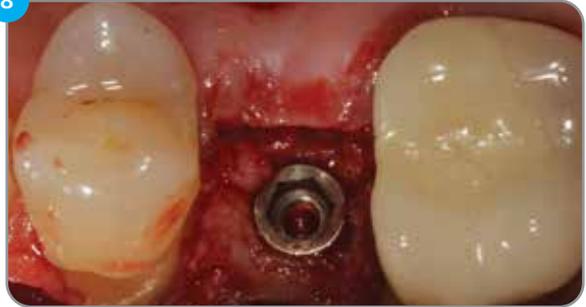
Immagini gentilmente fornite dal Dott. Suheil Boutros, Grand Blanc, Michigan.

7



È stato applicato un impianto Trabecular Metal da 3,7 mmD.

8



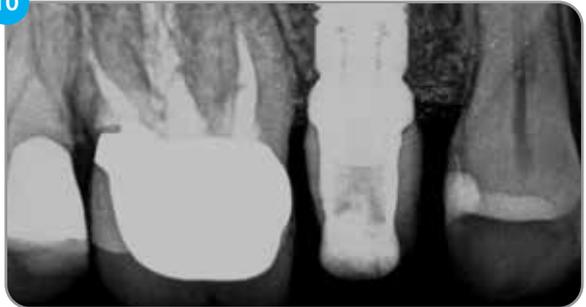
L'impianto TM è stato applicato con un torque di 20 Ncm e considerato stabile per il fissaggio provvisorio.

9



L'impianto è stato immediatamente restaurato con una corona provvisoria fissata mediante vite, non in occlusione.

10



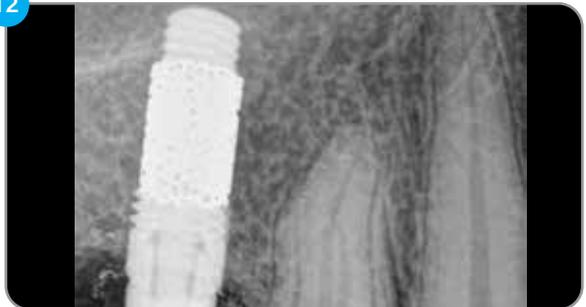
Radiografia effettuata al momento dell'inserimento dell'impianto Trabecular Metal e del restauro provvisorio.

11



La protesi definitiva è stata inserita 10 settimane dopo l'impianto. Al follow-up di 36 mesi, l'impianto Trabecular Metal continua a essere funzionante (Nota: il molare adiacente è stato rimosso per un impianto futuro).

12



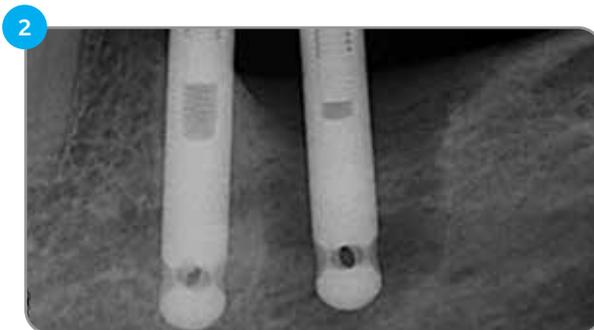
Radiografia di un impianto Trabecular Metal e livelli ossei stabili a 3 anni di funzione.

**Immagini gentilmente fornite dal Dott. Suheil Boutros,
Grand Blanc, Michigan**

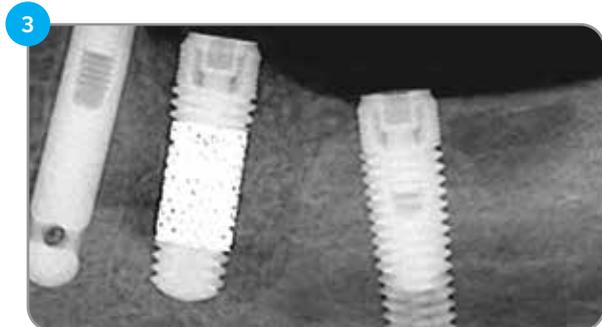
Revisione Immediata con Impianto Trabecular Metal stabilizzato con Allotrapianto Puros: follow-up a 5 anni.



1 La comparsa di perimplantite e di infezione 12 anni dopo il collocamento hanno richiesto la rimozione dell'impianto.



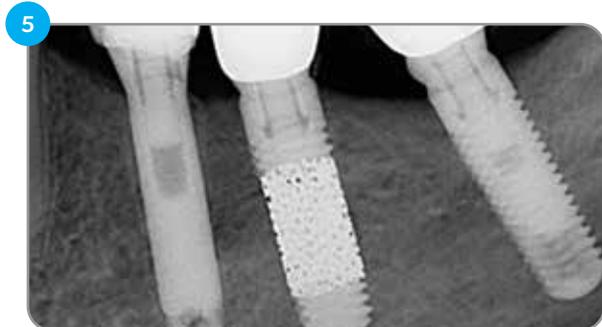
2 Difetto osseo di grandi dimensioni chiaramente visibile lungo la circonferenza e nell'area apicale dell'impianto.



3 Tre mesi dopo l'inserimento dell'impianto, sono stati collocati monconi corti Hex-Lock. Sono state effettuate radiografie prima del posizionamento dei monconi. La corona finale è stata inserita due settimane dopo.



4 Il tessuto molle risultava sano e il risultato estetico desiderato è stato ottenuto. Dopo cinque mesi di guarigione, il significativo aumento dei valori ISQ da 0 a 80 registrati per la cavità orale e di 82 a livello mesiale dimostravano l'effettiva osseointegrazione.



5 A cinque anni dall'applicazione, l'osso innestato non è distinguibile dall'osso basale nativo e non è visibile alcun riassorbimento dell'osso crestale.

Immagini gentilmente concesse dal Dr. Stefano Bianconi, Bolzano, Italia.

- Agnini, A., Agnini, A., Coachman, C., Digital Dental Revolution. Ch. 4, The Learning Curve; Ch. 6, New Digital Possibilities. Quintessence Pub: 2015.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., Altarawneh, S., Hosseini, B., Leong, A., Reside, G., Morelli, T., Offenbacher, S., Development and applications of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2014. 16(6): p. 817-26.
- Beuer, F., Schweiger, J., and Güth, J.-F., Digital dentistry meets implantology. The Munich implant concept – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 23-29.
- Bianconi, S., Fontanella, F., and Beccari, R., Perimplant hard and soft tissues modifications in grafted sites. in *European Association of Osseointegration*. 2016. Parigi.
- Boutros, M., Trabecular Metal Implants from orthopedics to dental implantology. *Implant Practice*, 2013. 6: p. 1-5.
- Duddeck, D., Maghaireh, H., Faber, F.-J., Neugebauer, J., SEM surface analyses of 120 sterile-packed implants. *EDI Journal / European Journal for Dental Implantologists* 2015. 11(2): p. 64-75.
- Fischer, K. and Fickl, S., Implant therapy with an innovative surface (Trabecular Metal) and CAD/CAM restorations – a clinical case. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 51-56.
- Gómez Meda, R., Simultaneous TM Implant placement and horizontal ridge augmentation with IngeniOs HA: a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 63-68.
- Karimbux, N., Weber, H.-P., *Clinical Cases in Implant Dentistry*. Ch. 2, Implant Design, Case 3, Special Surfaces (Boutros, S.). Wiley Blackwell: 2017.
- Kim, D.G., Huja, S.S., Tee, B.C., Larsen, P.E., Kenedy, K.S., Chien, H.H., Lee, J.W., Wen, H.B., Bone ingrowth and initial stability of titanium and porous tantalum dental implants: a pilot canine study. *Implant Dent*, 2013. 22(4): p. 399-405.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Chien, H.H., Agnew, A.M., Lee, J.W., Wen, H.B., Immediate mechanical stability of threaded and porous implant systems. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2017. 48: p. 110-117.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Battula, S., Akella, R., Collins, M., Romanos, G.E. Outcome after placement of tantalum porous engineered dental implants in fresh extraction sockets: a canine study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(1): p. 134-42.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2): p. 164-174.
- Liu, Y., Bao, C., Wismeijer, D., Wu, G., The physicochemical/biological properties of porous tantalum and the potential surface modification techniques to improve its clinical application in dental implantology. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 2015. 49: p. 323-329.
- Ninomiya, J.T., Krolkowski, S.J.A., Hawkins, M., Weihrauch, D. Porous ongrowth surfaces alter osteoblast maturation and mineralization. *J Biomed Mater Res A*, 2015. 103(1): p. 276-81.
- Papi, P., Jamshir, S., Brauner, E., Di Carlo, S., Ceci, A., Piccoli, L., Pompa, G. Clinical evaluation with 18 months follow-up of new PTTM enhanced dental implants in maxillo-facial post-oncological patients. *Ann Stomatol (Roma)*, 2014. 5(4): p. 136-41.
- Peron C and Romanos G, Immediately Loaded Tantalum-based Implants in Infected and Non-infected sites in AADR. 2016: Los Angeles, CA.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E. Crohn's disease and Trabecular Metal Implants: a report of two cases and literature review. *Journal of Osseointegration*, 2015. 7(3).
- Romanos, G.E., Advanced Immediate Functional Loading Requirements for Long-term Success in Modern Implant Dentistry. *Compendium of Continuing Education In Dentistry*, 2014. 35(7): p. 474-483.
- Romanos, G.E., Delgado-Ruiz, R.A., Sacks, D., Calvo-Guirado, J.L., Influence of the implant diameter and bone quality on the primary stability of porous tantalum Trabecular Metal Dental Implants: an in vitro biomechanical study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(6): p. 649-655.
- Soardi, C.M., Clozza, E., Zaffe, D., Wang, H.-L., Utilization of Trabecular Metal Implants for the Rehabilitation of a Maxillary Edentulous Arch: A Case Report. *Clinical Advances in Periodontics*, 2014. 4(3): p. 167-174.
- Soardi, C.M., et al., Preliminary outcome in consecutively treated case series with Trabecular Metal Implants. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2): p. 91-95.
- Van der Schoor, W.P. and van der Schoor, A.R.M., Surgery all at Once™: Socket preservation and immediate placement of an implant in an infected site in the anterior region – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2): p. 97-102.
- Wang, L., Hu, X., Ma, X., Zhang, Y., Lu, Y., Li, X., Lei, W., Feng, Y., Promotion of osseointegration under diabetic conditions by tantalum coating-based surface modification on 3-dimensional printed porous titanium implants. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 2016. 148: p. 440-452.
- Wang, Q., Zhang, H., Li, Q., Ye, L., Gan, H., Liu, Y., Wang, H., Wang, Z. Biocompatibility and osteogenic properties of porous tantalum. *Exp Ther Med*, 2015. 9(3): p. 780-6.

Bibliografia

- Schlee, M., van der Schoor, W.P., and van der Schoor, A.R., Immediate loading of Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants: interim results from an international proof-of-principle study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17 (Suppl 1): p. e308-20.
- Wen, H.B., Schlee, M., van der Schoor, W.P., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., Kottalgi, S., Dinkel, M., and Warner, M., Multicenter Studies of Trabecular Metal Dental Implants: 3-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2015: San Francisco, CA.
- Wen, H.B., van der Schoor, W.P., van der Schoor, A.R., and Schlee, M., Immediate Nonocclusal Loading of Trabecular Metal TM-Enhanced Titanium Dental Implants in a Controlled Population: 5-Year Results, in *The 103rd Annual Meeting of American Academy of Periodontology*. 2017: Boston, MA,.
- Brauner, E., Jamshir, S., Di Carlo, S., Pagnoni, M., Guarino, G., and Pompa, G., Immediate implant loading: a comparison of Trabecular Metal and Tapered Screw-Vent Dental Implants. *OHD*, 2015. 14(2): p. 1-6.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Titanium-Tantalum Combined Dental Implants: 1-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2016. 36(3): p. 393-9.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Hybrid Dental Implants: 2-Year Results, in *International Symposium of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2018: Boston, MA.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate loading of tantalum-based implants in fresh extraction sockets. Long-term outcomes, in *European Academy of Osseointegration*. 2018: Vienna, Austria.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., and Hosseini, B., Immediate placement of a porous-tantalum, Trabecular Metal-enhanced titanium dental implant with demineralized bone matrix into a socket with deficient buccal bone: a clinical report. *J Prosthet Dent*, 2015. 113(4): p. 262-9.
- Magic M, Lazic Z, Vlahovic Z, and El Chaar E, The influence of implant design on primary implant stability simulating immediate placement conditions of the anterior maxilla. 2015, *Clin Oral Impl Res*.
- Spinato, S., Zaffe, D., Felice, P., Checchi, L., and Wang, H.L., A Trabecular Metal implant 4 months after placement: clinical-histologic case report. *Implant Dent*, 2014. 23(1): p. 3-7.
- de Arriba, C.C., Alobera Gracia, M.A., Coelho, P.G., Neiva, R., Tarnow, D.P., Del Canto Pingarron, M., and Aguado-Henche, S., Osseoincorporation of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic and Histomorphometric Study in Humans. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2018. 38(6): p. 879-885.
- Bencharit, S., Barros, S., Morelli, T., and Offenbacher, S., Biological Effects of Porous Tantalum Trabecular Metal in the Oral Cavity, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., and Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2): p. 164-174.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Min, K.H., Lee, J.W., and Wen, H.B. Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared to Titanium Threaded Section of Implants. in *Academy of Osseointegration*. 2016. San Diego, CA.
- Meirelles, L., Dodo, C., Mendonca, G., Fraser, D., Sartori, E., and Funkenbusch, P., Biomechanical analysis and osteogenic gene expression on porous tantalum implants placed in a gap healing model. *Clin Oral Implants Res*, 2015. 26(Suppl. 12).
- Fraser, D., Mendonca, G., Sartori, E., Funkenbusch, P., Ercoli, C., Meirelles, L. Bone Response to Porous Tantalum Implants In a Gap-Healing Model. *Clin Oral Implants Res*, 2019. 30(2): p. 156-168.
- Soardi, C.M., Zaffe, D., and Wang, H.-L., Rehabilitation of Extremely Atrophic Maxillae with Mineralized Allograft and Highly Porous Dental Implants in *European Association for Osseointegration*. 2014. Roma, Italia.
- Edelmann, A. R., Patel, D., Allen, R., Gibson, C.J., Best, A.M., Benharit, S., Retrospective analysis of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. Accepted for publication in the *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2018.
- Bianconi, S., Bozzoli, P., and Del Fabbro, M., Treatment of Postextraction Sites With Allograft-Stabilized Dental Implants: A Clinical Case Series. *Implant Dent*, 2017. 26(1): p. 37-45.
- Bianconi, S., Wang, H.-L., Bianconi, L., Del Fabbro, M. Bone modifications around Trabecular Metal Implants inserted without primary stability. A Case Series with 3 years follow up, in *NYU Symposium*. 2019. New York City, New York.
- Ronda, M. and Stacchi, C., A Novel Approach for the Coronal Advancement of the Buccal Flap. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2015. 35(6): p. 795-801.
- Schlee, M., Pradies, G., Mehmke, W.U., Beneytout, A., Stamm, M., Meda, R.G., Kamm, T., Poiroux, F., Weinlich, F., del Canto Pingarron, M., Crichton, E., Poulet, J.B., and Bousquet, P., Prospective, Multicenter Evaluation of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed in Routine Dental Practices: 1-Year Interim Report From the Development Period (2010 to 2011). *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17(6): p. 1141-53.
- Tjaden, A., Schlee, M., van der Schoor, P., van der Schoor, A., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., de Arriba, C.C., Bänninger, L., and H.B., W., Multicenter Studies of Porous Tantalum Trabecular Metal Implants: 4-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Brauner, E., Guarino, G., Jamshir, S., Papi, P., Valentini, V., Pompa, V., and Pompa, G., Evaluation of Highly Porous Dental Implants in Postablative Oral and Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report. *Implant Dent*, 2015. 24(5): p. 631-7.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Patients with Systemic Diseases. Clinical and Radiographic Long-Term Outcomes. , in *Academy of Osseointegration*. 2017. Orlando, Florida.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Fresh Extraction Sockets in Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report and Literature Review. *Implant Dent*, 2017. 26(4): p. 634-638.
- Kim, S.J., Bencharit, S., Morelli, T., Offenbacher, S., and Barros, S.P., Transcriptomic analysis of wound healing around tantalum and titanium in diabetes, in *IADR*. 2017: San Francisco, CA.
- Hefni, E.K., Bencharit, S., Kim, S.J., Byrd, K.M., Morelli, T., Nociti, F.H.I., Offenbacher, S., Barros, S.P. Transcriptomic Profiling of Tantalum Metal Implant Osseointegration in Osteopenic Patients. *British Dental Journal Open*, 2018. 4:17042.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Trabecular Tantalum-based Implants placed in Infected Sites with Full Ceramic Restorations. 1-year Clinical Evaluation., in *AAID*. 2016. New Orleans, Louisiana

30. El Chaar, E. and Castano, A., A Retrospective Survival Study of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed in Posterior Extraction Sockets Using a Flapless Technique. *J Oral Implantol*, 2017. 43(2): p. 114-124.
31. Battula, S., Lee, J.W., Wen, H.B., Papanicolaou, S., Collins, M., and Romanos, G.E., Evaluation of Different Implant Designs in a Ligature-Induced Peri-implantitis Model: A Canine Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(3): p. 534-45.
32. Dimaira, M. Immediate Placement of Trabecular Implants in Sites of Failed Implants. *Int J. Oral Maxillofac Implants*, 2019. 34(5): p. e77–e83.
33. Bobyn, J., UHMWPE: the good, bad, & ugly. Fixation and bearing surfaces for the next millennium. *Orthop*, 1999. 22(9): p. 810-812.
34. Cohen, R., A porous tantalum Trabecular Metal: basic science. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2002. 31(4): p. 216-7.
35. Nasser, S. and Poggie, R.A., Revision and salvage patellar arthroplasty using a porous tantalum implant. *J Arthroplasty*, 2004. 19(5): p. 562-72.
36. Unger, A.S., Lewis, R.J., and Gruen, T., Evaluation of a porous tantalum uncemented acetabular cup in revision total hip arthroplasty: clinical and radiological results of 60 hips. *J Arthroplasty*, 2005. 20(8): p. 1002-9.
37. Wigfield, C., Robertson, J., Gill, S., and Nelson, R., Clinical experience with porous tantalum cervical interbody implants in a prospective randomized controlled trial. *Br J Neurosurg*, 2003. 17(5): p. 418-25.



Per informazioni: +39 0438 37681 o

zimmerbiometdental.it

Zimmer Biomet Dental
Global Headquarters
4555 Riverside Drive
Palm Beach Gardens, FL 33410, USA
Tel: +1-561-776-6700
Fax: +1-561-776-1272

Zimmer Dental Italy srl
Viale Italia n. 205/D
31015 Conegliano (TV)
Tel.: +39 0438 37681
Fax: +39 0438 553181
zimmerdental.italy@zimmerbiomet.com

Salvo diverse indicazioni, tutti i marchi qui indicati sono proprietà di Zimmer Biomet. Tutti i prodotti sono fabbricati da una o più società che si occupano di cure dentali controllate da Zimmer Biomet Holdings, Inc., e sono commercializzati e distribuiti da Zimmer Biomet Dental e il i suoi partner commerciali autorizzati. CopiOs e prodotto da Collagen Matrix, Inc. Puros e prodotto da RTI Surgical, Inc. Per ulteriori informazioni, consultare le etichette o le istruzioni per l'uso dei singoli prodotti. Si prega di tenere presente che non tutti i prodotti e i materiali rigenerativi sono registrati o disponibili in tutti i paesi. Il presente materiale è destinato esclusivamente a medici, non costituisce un parere o raccomandazioni di natura medica. È vietata la distribuzione a qualsiasi altro destinatario. Questo materiale non può essere copiato o ristampato senza l'esplicito consenso scritto di Zimmer Biomet Dental. ZB0614IT REV B 01/20 ©2019 Zimmer Biomet. Tutti i diritti riservati.

