



Riabilitazione della regione molare con elemento singolo implanto-supportato: considerazioni biomeccaniche e linee guida cliniche

**Sergio Bortolini, Andrea Berzaghi,
Alessandro Bianchi, Manuel Nanni,
Tiziano Testori, Ugo Consolo**

La sostituzione del primo e del secondo molare è indicata in tutte le classificazioni degli edentulismi precoci o tardivi come strategia preventiva delle complicanze biologiche di medio e lungo termine. L'implantoprotesi in sede molare con impianti di largo diametro rappresenta una soluzione moderna che offre importanti vantaggi in termini biologici, biomeccanici e protesici. La tecnica implantoprotesica deve rispondere a precisi criteri di scelta che consentono di definire efficaci linee guida cliniche. Quintessenza Int. 2022;36(2):XX-XX.

Rehabilitation of the molar region with a single implant-supported element: biomechanical considerations and clinical guidelines

The replacement of the first and second molars is indicated in all classifications of early or late edentulism as a preventive strategy of medium and long-term biological complications. Molar implant prosthesis with large diameter implants represents a modern solution that offers important advantages in biological, biomechanical and prosthetic terms. The implant-prosthetic technique must meet precise selection criteria that allow for the definition of effective clinical guidelines.

Sergio Bortolini

Professore Associato di Malattie Odontostomatologiche (MED 28), Università di Modena e Reggio Emilia

Andrea Berzaghi

DDS, PhD, Docente a c. Tecnologie Protesiche e di Laboratori Università di Modena e Reggio Emilia

Alessandro Bianchi

DDS, Msc, PhD, Prof. a c. Protesi Mobile Università di Modena e Reggio Emilia

Manuel Nanni

MD, DDS, Prof a.c. Materiali Dentari Università di Modena e Reggio Emilia

Tiziano Testori

Responsabile del Reparto di Implantologia e Riabilitazione Orale, Clinica Universitaria Odontoiatrica (Dir. Prof. Luca Francetti), Università degli Studi di Milano, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Dipartimento di Scienze Biomediche, Chirurgiche e Odontoiatriche, IRCCS, Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano, Adjunct Clinical Associate Professor, Department of periodontics and Oral Medicine, University of Michigan, School of Dentistry, Ann Arbor, Michigan

Ugo Consolo

Professore Ordinario, Direttore di Dipartimento Chirurgico, Medico, Odontoiatrico e di Scienze Morfologiche con interesse Trapiantologico, Oncologico e di Medicina Rigenerativa. Università di Modena e Reggio Emilia

Introduzione

La sostituzione di un elemento dentario in sede molare, nei settori posteriori mandibolari o mascellari, con metodiche implanto-protetiche, rappresenta il trattamento di prima scelta per la riabilitazione della funzione orale in termini di efficacia e di efficienza masticatoria, per la conservazione degli elementi dentari adiacenti e per la profilassi strutturale dell'apparato stomatognatico nel suo insieme. La sostituzione del primo e del secondo molare è indicata in tutte le classificazioni degli edentulismi precoci o tardivi come strategia preventiva delle complicanze biologiche dell'edentulismo di medio e lungo termine.^{1,2} In queste aree anatomiche, clinicamente, si evidenziano delle discrepanze dimensionali tra pilastri implantari standardizzati e dimensioni anatomiche del dente di sostituzione. È di frequente riscontro osservazionale, nella pratica clinica, la presenza di elementi di sostituzione implanto-protetici incongrui nei settori molari privi delle necessarie peculiarità anatomiche o eseguiti in assenza di pretrattamenti mirati a correggere le anomalie di posizione a carico degli elementi frontiera (molari mesializzati o premolari distalizzati). Inoltre, frequentemente, gli elementi molari a supporto implantare vengono realizzati su impianti standard o di diametro ridotto, con notevoli rischi di cedimento strutturale come evidenziato da Chrcanovic.³ Scopo del presente articolo è l'analisi critica del comportamento biomeccanico degli impianti di diametro 5 o superiori (Even Mech & Human sub-level) nei settori molari e l'analisi strutturale degli impianti standard versus gli impianti a largo diametro, cercando di definire le linee guida cliniche per la sostituzione di elementi molari singoli nei settori posteriori implantoprotetici.

Aumento dell'interfaccia tra osso e impianto

Molti autori hanno dimostrato che il carico masticatorio aumenta progressivamente procedendo in senso mesio-distale. Spesso, tuttavia, si riscontrano condizioni anatomiche sfavorevoli nei settori posteriori mascellari e mandibolari quali: la qualità ossea scadente (D3 o D4), la prossimità di strutture anatomiche nobili come il N.A.I. (nervo alveolare inferiore) o il seno mascellare, oppure condizioni locali di grave atrofia



Quesito clinico

Implantopotesi in sede molare: perché scegliere gli impianti di largo diametro?

con deficit ossei volumetrici orizzontali o verticali. Nel caso degli impianti post estrattivi immediati sui molari superiori, quando l'osteotomia viene praticata al centro dei tre alveoli radicolari, facendo una osteo-compattazione del poco tessuto osseo in senso centripeto, la scelta dell'impianto di largo diametro⁴⁻⁶ può rivelarsi particolarmente efficace per l'ottenimento di un duplice obiettivo: la stabilità primaria implantare e il rialzo atraumatico della membrana sinusale con finalità rigenerative. L'anatomia dell'osso crestale, tipicamente in regione mandibolare, limita la scelta di impianti a largo diametro nelle tecniche chirurgiche convenzionali "bone-level" poiché può causare sgradevole deiscenze ossee vestibolari. La tecnica "sub-level" rappresenta un cambiamento di paradigma impiegando impianti di lunghezza inferiore e avvitandoli sotto il livello osseo marginale. Questa scelta decompone meccanicamente le corticali alveolari coronali e dimostra un mantenimento osseo molto stabile nel tempo in termini di "marginal bone loss (MBL)" (Figg. 1-12). Il ricorso a questa tecnica è frequente nella pratica ambulatoriale dove i clinici ricercano efficacia del trattamento e contenimento dei tempi e dei costi.⁷⁻⁹ Le alternative chirurgiche a questa tecnica risultano descritte in letteratura. Sono state proposte varie opzioni di pre-trattamento per la soluzione dei difetti anatomici in area molare: dalla chirurgia ossea additiva mediante innesti a blocco, tecniche rigenerative, espansioni di cresta o approcci combinati. Vi sono sostanziali differenze di approccio nella gestione del mascellare superiore rispetto alla mandibola. I pre-trattamenti

delle aree edentule atrofiche sono distinguibili in base all'età e alle dimensioni del difetto e generalmente si differenziano in: a) simultanee al posizionamento implantare; b) con implantologia differita. L'implantologia a largo diametro con soluzioni sub level si colloca in quest'ambito come una alternativa concreta, pratica e biomeccanicamente conveniente. L'aumento della superficie implantare consente di ridurre e distribuire gli stress (pari alla forza per unità di superficie) in corrispondenza dell'interfaccia osso-impianto,¹⁰⁻¹⁶ azzerando i rischi di frattura della fixture.

Un aumento della superficie della fixture è ottenibile adottando vari accorgimenti:

1. Aumento della lunghezza dell'impianto.
2. Aumento del diametro della fixture.
3. Scelta della macro, micro e nano-geometria dell'impianto.
4. Aumento del numero degli impianti di diametro standard.

A parità di tipologia implantare, quindi di superficie (macro e microscopica) dell'impianto, il clinico è in grado di agire direttamente su numero, diametro e lunghezza delle fixture. Il diametro e la lunghezza sono in funzione della superficie totale osteointegrabile. Un aumento della lunghezza implantare di 3 mm fornisce un incremento di superficie di circa il 10%. Un aumento del diametro ha effetto maggiore sull'area di contatto con l'osso poiché ogni incremento di 0,25 mm comporta incrementi di superficie del 5-8%.¹⁷ Quindi un impianto con diametro di 1 mm maggiore di un altro avrà mediamente un'area totale del 20-30% più ampia. Si invita alla prudenza circa la applicazione di queste equivalenze geometriche sul calcolo delle aree di cilindri in titanio. Regole applicate senza conoscerne le specifiche possono portare a inesattezze. Devono essere sempre considerate le matematiche delle spire implantari. Il numero, il passo e la profondità delle spire sul corpo delle fixture possono comportare delle va-



Fig. 1 Caso clinico di paziente di 55 anni con multi-morbilità. Presenta collasso occlusale ai settori posteriori con edentulia parziale mandibolare in sede 3.5 e protesi fissa incongrua in sede 44-45-46 con estrusione degli elementi antagonisti. La paziente richiede riabilitazione funzionale dei settori posteriori. **Figg. 2,3** Immagini preoperatorie del mascellare superiore in proiezione occlusale intraorale a sinistra e del mascellare inferiore a destra. Sono riconoscibili i restauri conservativi e protesici pregressi.



Fig. 1 Ortopantomografia post operatoria: In sede 3.5 è stato posizionato un impianto Even 5 x 12 mm e in sede 3.0 un impianto Even 4,1 x 12 mm. Il progetto di lavoro prevedeva un elemento implanto-proteico premolare al settore 4.0 e un molare al settore 3.0. **Figg. 5,6** Riabilitazione protesica dei settori posteriori mascellari mediante corone singole in disilicato di litio. A sinistra sul modello maestro, a destra nel cavo orale.

riazioni significative sul calcolo complessivo delle aree osteo-integrabili. Tuttavia, in linea di principio, questo aumento di interfaccia tra osso e impianto può fornire, nelle condizioni chirurgiche appropriate, un incremento di stabilità primaria utile soprattutto nel caso di impianti corti. Queste considerazioni geometriche, logiche e intuitive, tuttavia, devono essere adeguate alla biomeccanica e alle peculiarità funzionale dell'area molare. Gli implantologi e protesisti sono chiamati a distinguere, fin dalla fase diagnostica, le differenze funzionali tra primo, secondo e terzo molare in funzione della classe scheletrica del paziente, delle eventuali parafunzioni e delle caratteristiche dell'arcata antagonista. La zona crestale perimplantare è quella in cui sono maggiormente evidenti gli effetti della biomeccanica masticatoria e la stabilità ossea nel lungo periodo, dopo anni di carico funzionale, è la prova della resistenza biologica del complesso impianto-abutment-corona protesica e della congruità della diagnosi iniziale.¹⁸⁻²⁰ Visto che la maggior parte delle complicanze più temute si concentrano nella regione coronale della fixture, una volta che si sia

definita la lunghezza minima dell'impianto, il diametro appare più importante della lunghezza stessa. Negli ultimi anni, il gruppo di lavoro degli autori ha studiato e sperimentato una particolare tipologia di impianti senza collo con modulo crestale modificato collocata sotto il livello osseo. La tecnica con impianti di largo diametro sub level in regione molare presenta alcuni vantaggi:

1. Permette di ottenere un sigillo di tessuto connettivo denso sovracrestale esaltando l'effetto barriera e proteggendo l'area osteointegrata.
2. Dimostra livelli di marginal bone level di elevata stabilità nel breve e nel lungo periodo di follow-up.
3. Consente, mediante l'impiego di impianti short e ultrashort, di evitare i pretrattamenti di chirurgia ossea additiva semplificando la procedura operativa e riducendo i tempi di riabilitazione.
4. Facilita l'esecuzione di corone protesiche dimensionalmente congrue per la sostituzione di molari anatomici con ampie possibilità di gestione dei profili di emergenza protesici.
5. Scongiora il rischio di fratture implantari.³



Figg. 7,8 Immagini cliniche intraorali del mascellare inferiore. A sinistra immagine preoperatoria e a destra immagine post operatoria con corone in disilicato di litio su 44-45-46 e 36-37. **Fig. 9** Radiogramma post operatorio a 18 mesi di follow up con protesi definitive in situ.

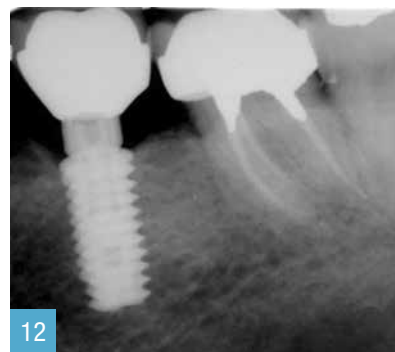
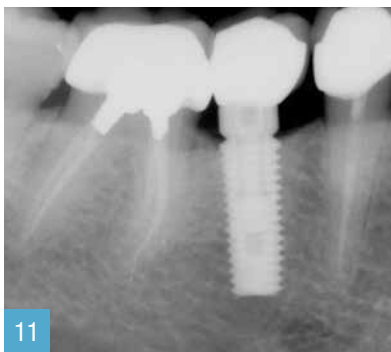


Fig. 10 Ortopantomografia post operatoria a 30 mesi di follow-up. **Figg. 11,12** Radiogrammi implantari dei settori implantari a 30 mesi di follow-up. Il livello osseo marginale può ritenersi lo standard medio degli impianti sublevel 4,1 x 12 mm e 5,0 x 12 mm Even Mech & Human).

Considerazioni biomeccaniche su impianti wide: vantaggi

I dati biomeccanici relativi al comportamento biologico di viti implantari nei settori molari sono stati storicamente descritti in letteratura secondo alcuni paradigmi empirici. L'assioma biomeccanico che ha accompagnato la clinica protesica fino ai primi anni 2000 sosteneva che il carico ottimale per gli impianti in regione molare è quello diretto assialmente sulla fixture in direzione quasi ortogonale rispetto al piano occlusale ideale.^{16,21} Questa visione bidimensionale dei vettori di forza non considerava le specifiche anatomiche delle corone protesiche molari ma solo il comportamento biologico delle fixture. In un nostro precedente articolo abbiamo riportato alcuni concetti di biomeccanica inerenti ad impianti a connessione esterna *ad modum* Brånemark che possono essere così riassunti: l'osso alveolare perimplantare era descritto con suscettibilità medie del 30% alle forze di trazione e 65% alle forze trasversali rispetto a carichi puramente compressivi.¹⁷ Si stabiliva che un aumento del diametro implantare portava a una diminuzione degli stress compressivi e trasversali mentre sugli stress trattivi aveva più influenza una variazione di lunghezza della fixture. Il posizionamento di un impianto a largo diametro, come pilastro posteriore di protesi parziali fisse, diminuendo le forze di trazione agenti sulla vite protesica maggiorata, riduceva il rischio di allentamento e frattura delle stesse. La forza esercitata sulla vite protesica si riduceva del 20 e 33% passando rispettivamente da 3,8 mm a 5 e 6 mm. Un impianto più largo presentava, inoltre, un modulo crestale e una piattaforma occlusale più ampi, riducendo l'effetto leva generato anche da una struttura protesica ampia e anatomica. Per gli impianti cilindrici a sezione circolare e connessione esterna, l'area di dissipazione del carico sulla piattaforma di ingaggio con l'abutment aumentava in funzione del quadrato del raggio. In un impianto di 4,1 mm di diametro tale superficie risulta maggiore del 33% rispetto a un impianto da 3 mm. Questa misura aumentava ulteriormente considerando i dispositivi anti-rotazionali. L'area della piattaforma effettivamente esposta al carico aumenta del 122 e 281% per fixture di 5 e 6 mm rispetto a impianti di 3,75mm di diametro se si considerano le connessioni

a esagono esterno.¹⁷ L'impianto di largo diametro non diminuisce le forze verticali o trasversali di per sé, ma è in grado di sopportare un carico maggiore. In una riabilitazione supportata da impianti multipli ciò consente di ridurre la quota di stress sugli altri impianti. Qui va tenuto presente, nel ragionamento biomeccanico, una variabile inerente il diametro maggiorato delle viti protesiche per impianti wide a connessione esterna rispetto a quelle standard. Argomento che esula dalle finalità di questo articolo. Nel caso specifico degli impianti Even Mech & Human con connessione conica interna, la connessione conometrica di precisione della maggior parte dei pilastri protesici assicura la tenuta biomeccanica in qualsiasi condizione di carico anche in assenza della vite protesica. Questo comportamento meccanico è equivalente sia quando si ricorra a corone singole avvitate che nel caso di soluzioni cementate.

Considerazioni biomeccaniche: svantaggi

Il principale svantaggio dell'impiego degli impianti wide è la difficoltà chirurgica che richiede elevati skills dell'operatore (Figg. 13,14). Tuttavia vanno rispettate precise indicazioni e limiti all'impiego degli impianti wide di diametro allargato, anatomici e meccanici. La maggiore perdita di osso marginale riportata nel passato da alcuni autori attorno agli impianti mandibolari a largo diametro è stata attribuita a fattori anatomici (presenza di creste alveolari edentule sottili) o a errori chirurgici (surriscaldamento dell'osso corticale).⁸ Durante il carico, tuttavia, la maggiore circonferenza crestale degli impianti a largo diametro consente una più ampia distribuzione degli stress a livello dell'interfaccia biologica con l'osso,¹⁰⁻¹⁶ soprattutto nel posizionamento sub-crestale. Vari autori hanno riportato dati di stabilità ossea eccellenti per questa applicazione.^{6,19,20} I denti molari umani dimostrano diametri variabili tra 10 e 12 mm, tuttavia, clinicamente, l'esigenza di avere impianti di dimensioni simili agli elementi naturali non trova grandi consensi tra operatori odontoiatrici. Biomeccanicamente le fixture di ampio diametro sono molto rigide (la resistenza alla flessione aumenta in funzione della quarta potenza del raggio). Da questo concetto meccanico sono derivati alcuni paradigmi, oggi superati. Uno di questi era che premolari e molari supportati da fixture di ampio diametro sembravano



Fig. 13 Immagine clinica intraorale di impianto "wide diameter" (5,5 mm) posizionato in sede 1.1 con modulo crestale divergente ad modum Brånemark. È evidente la deiscenza del tessuto molle a livello vestibolare e limiti del trattamento protesico. L'immagine clinica è patognomonica dei limiti dell'implantologia wide diameter nei settori anteriori mascellari. **Fig. 14** Lo stesso caso clinico dopo la chirurgia mucogengivale e la plastica della superficie vestibolare della fixture. La gestione chirurgica e protesica dei difetti perimplantari in area estetica rappresenta spesso una sfida per l'odontoiatra con varie incognite in termini di prognosi longitudinale.

risultare troppo rigidi per l'omeostasi ossea con un comportamento biologico svantaggioso. In caso di lacuna edentula singola nei settori molari, l'alternativa di posizionamento di un impianto a largo diametro può essere la messa a dimora di due impianti.²²⁻²⁴ Questa soluzione fornisce alcuni vantaggi teorici in termini di resistenza al carico con vettore mesio-distale ma appare svantaggiosa in senso latero-laterale. La coppia di impianti, inoltre, si associa a problemi in ordine di mantenimento igienico, alla conservazione dell'osso interimplantare per distanze inferiori a 3 mm, alla morfologia dentaria e all'occlusione (nel caso di corone protesiche avvitate per la presenza di due fori occlusali). Nella nostra esperienza clinica il parametro più significativo da considerare è il modulo crestale della fixture e la profondità di inserimento dell'impianto nell'osso.

Linee guida cliniche

La sostituzione del molare con tecnica implantoprotesica di largo diametro deve rispondere a precisi criteri di scelta:

a. Spazio mesio-distale disponibile

Se l'area edentula è eccessiva, l'effetto leva creato dalla corona protesica su un impianto standard potrebbe associarsi a complicanze meccaniche. Il limite geometrico per un impianto standard da 3.8 o 4.1 è di 8 mm e corrisponde alle dimensioni di un premolare superiore, l'indicazione alla fixture wide è fissato da 9 a 12 mm e corrisponde al molare superiore o inferio-

re anatomico. Nella nostra filosofia operativa Even il caso clinico deve essere analizzato e pianificato su modelli di studio pre-operatori e la lacuna edentula va misurata simulando la sostituzione dei denti mancanti con la tecnica della pre-visualizzazione detta anche ceratura diagnostica. L'obiettivo della riabilitazione orale nelle monoedentule molari è riportare la masticazione a condizioni di piena eccellenza funzionale descritte nella serie A della classificazione ABC.²⁵ Nei casi di lacune edentule di vecchia data con anomalie di posizione degli elementi contigui alle aree edentule molari, si consiglia il pretrattamento ortodontico con correzione delle mesio-inclinazioni,²⁶ l'eliminazione delle estrusioni passive sugli elementi dentari antagonisti alle aree edentule e la eliminazione dei diastemi. Risulta indifferente nella pratica clinica la tempistica dei pre-trattamenti e in alcuni casi l'impianto di largo diametro può contribuire all'ancoraggio ortodontico fin dalla prima provvisorizzazione. Obiettivo del trattamento è l'esecuzione di corona protesiche di anatomia ideale in rapporto intermascellare stabile con profili di emergenza corretti (Figg. 15-26).

b. Larghezza della cresta residua e volumetria ossea in senso vestibolo - linguale

La valutazione beneficia di tecniche speciali di diagnostica per immagini (CBCT) che consentono di pianificare con elevata predicibilità il posizionamento implantare (bone level o sub level) senza rischiare il danno iatrogeno per interferenza con le strutture anatomiche nobili.

c. Specifiche dell'impianto scelto. Anche in questo caso servono alcune distinzioni poiché i dati della letteratura non sono estendibili a tutte le merceologie implantari.

Un ulteriore aspetto da considerare è relativo alla qualità ossea che, se scarsa depone a favore di impianti di largo diametro in accordo con le considerazioni fatte ai

punti (a) e (b) ricorrendo a tecniche precise di sotto-preparazione dell'alveolo chirurgico. La qualità ossea scarsa D3 o D4 pone indicazione a modifiche della tecnica chirurgica in termini di sotto-preparazione dell'alveolo chirurgico e in termini di scelta delle modalità di carico protesico. Tutti gli implantologi sanno che in certi casi l'impianto di diametro aumentato può permettere di



Fig. 15 Paziente di 60 anni, immagine in visione intraorale preoperatoria con le vecchie protesi fisse a supporto dentale. **Fig. 16** Ortopantomografia preoperatoria. Sono visibili gli esiti delle vecchie protesi e i segni di collasso occlusale dei settori posteriori. La paziente giunge a nostra osservazione a causa di una odontalgia in sede 3.7 dovuta a estrazione incompleta di elemento dentario del quale è ancora riconoscibile il frammento radicolare.



Figg. 17,18 Immagini cliniche intraorali mascellare e mandibolare preoperatorie con i vecchi restauri in situ. **Fig. 19** Ortopantomografia post-operatoria con 12 mesi di follow-up con le protesi definitive. In sede 1.6 impianto Even 6 x 6 mm con corona singola avvitata in disilicato di litio su pilastro dritto in titanio. In regione mandibolare due soluzioni a confronto su impianti Even short: in sede 46 impianti Even ultra short 4,1 x 4,5 mm distalmente e impianto Even 4,1 x 8 mm in sede 44, mentre a livello del 3.6 è visibile il restauro del primo molare con una soluzione Even 4,1 x 4,5 su entrambi i pilastri. La protesi mandibolare è stata realizzata in zirconio ceramica.



Figg. 20-22 Immagini protesiche del settore mandibolare sinistro: corona singola in zirconio ceramica di 36 supportato da due impianti ultra short sub level. A destra immagine radiografica dopo 12 mesi di follow-up con protesi definitiva. MBL nella norma per Even Implant sub level. Il doppio impianto Ultra Short rappresenta una delle alternative cliniche alle soluzioni Wide diameter.

sostituire una fixture di diametro standard che non abbia ottenuto una sufficiente stabilità primaria risolvendo situazioni cliniche altrimenti insidiose. Appare evidente come la lettura del caso clinico e l'esperienza dell'operatore portino a considerare in modo consensuale l'ampiezza della lacuna edentula e la qualità ossea del sito ricevente la fixture.²⁷ L'ultima considerazione riguarda l'allentamento delle viti protesiche su impianti wide impiegati al di fuori del molare singolo, come ad esempio, nel caso delle riabilitazioni di lacune edentule estese.

Conclusioni

L'inserimento di fixture di diametro aumentato consente di risolvere efficacemente alcune problematiche chirurgiche e meccaniche nella gestione del molare singolo dei settori posteriori mascellari e mandibolari sia nelle riabilitazioni multi-implanto. Dal punto di vista biologico, l'aumento del diametro implantare rappresenta un metodo di incremento dell'interfaccia osso impianto molto più efficace dell'incremento della lunghezza implantare

a parità di morfologia e microstruttura. Con l'impianto wide si possono trattare i siti post estrattivi molari mascellari con rapidità e efficacia, anche nei casi in cui si richieda un rialzo di seno per via crestale. L'impianto wide posizionato sotto il livello della cresta ossea riduce gli stress, previene il riassorbimento osseo, offre un sensibile aumento della stabilità primaria ed elimina i rischi di frattura della fixture. Uno degli aspetti meno intuitivi dell'impiego di impianti di largo diametro a supporto di riabilitazioni protesiche è la rigidità del complesso impianto-pilastro-protesi. Tale comportamento biomeccanico risulta confermato anche per soluzioni protesiche multi implantari. Lo scopo della riabilitazione orale implantoprotesica è l'ottenimento della piena efficienza funzionale mandibolare bilaterale e la prevenzione delle complicanze di lungo periodo dell'edentulia intercalata non compensata. È opinione degli autori che gli impianti wide possano essere un utile strumento per raggiungere questo scopo e che serva uno sforzo generale per ottimizzarne le tecniche d'impiego. Tale obiettivo è raggiungibile con tecniche diverse, a volte alternative tra loro.



Figg. 23,24 Immagine radiografica preoperatoria del settore 1.0. È evidente la compromissione parodontale dei due molari in particolar modo del 1.7 e della radice distale di 16. Nell'immagine di destra l'impianto Even 6 nx 6 mm inserito in posizione sub level. L'elemento 1.6 è stato sottoposto a rizectomia a livello della radice distale. Restauro protesico: corona singola avvitata su pilastro dritto in titanio.



Figg. 25,26 Immagini cliniche intraorali a confronto in proiezione frontale: a sinistra immagine preoperatoria e a destra caso concluso dopo la riabilitazione implantoprotesica Even.

Sappiamo che alcuni operatori avanzano preconcetti verso gli impianti di diametro allargato e preferiscono evitarli. Lo stesso accade per impianti corti e per le tecniche rigenerative. Questo articolo non sarà sufficiente per far cambiare abitudini consolidate ma gli impianti wide hanno una storia già scritta che non possiamo permetterci di ignorare.

Bibliografia

- Shugars DA, Bader JD, Phillips SW Jr, White BA, Brantley CF. The consequences of not replacing a missing posterior tooth. *J Am Dent Assoc.* 2000 Sep;131(9):1317-23.
- Fugazzotto PA. Evidence-based decision making: replacement of the single missing tooth. *Dent Clin North Am.* 2009 Jan;53(1):97-129.
- Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, Wennerberg A. Factors influencing the fracture of dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018 Feb;20(1):58-67.
- Al-Johany SS, Al Amri MD, Alsaeed S, Alalola B. Dental Implant Length and Diameter: A Proposed Classification Scheme. *J Prosthodont.* 2017 Apr;26(3):252-260.
- Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Dental implants inserted in fresh extraction sockets versus healed sites: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015 Jan;43(1):16-41.
- Ketabi M, Deporter D, Atenafu EG. A Systematic Review of Outcomes Following Immediate Molar Implant Placement Based on Recently Published Studies. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2016 Dec;18(6):1084-1094.
- Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation. *J Prosthet Dent.* 2004 Aug;92(2):139-44.
- Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Oct;17 Suppl 2:35-51.
- Lee CT, Chen YW, Starr JR, Chuang SK. Survival analysis of wide dental implant: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2016 Oct;27(10):1251-1264.
- Moraes SLD, Verri FR, Santiago JF Júnior, Almeida DAF, Lemos CAA, Gomes JML, Pellizzer EP. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Varying Diameter and Connection Type in Implants with High Crown-Implant Ratio. *Braz Dent J.* 2018 Jan-Feb;29(1):36-42.
- Santiago Junior JF, Pellizzer EP, Verri FR, de Carvalho PS. Stress analysis in bone tissue around single implants with different diameters and veneering materials: a 3-D finite element study. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2013 Dec 1;33(8):4700-14.
- Li T, Yang X, Zhang D, Zhou H, Shao J, Ding Y, Kong L. Analysis of the biomechanical feasibility of a wide implant in moderately atrophic maxillary sinus region with finite element method. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012 Aug;114(2):e1-8.
- Xing Z, Chen LS, Peng W, Chen LJ. Influence of Orbital Implant Length and Diameter on Stress Distribution: A Finite Element Analysis. *J Craniofac Surg.* 2017 Mar;28(2):e117-e120.
- Raaj G, Manimaran P, Kumar CD, Sadan DS, Abirami M. Comparative Evaluation of Implant Designs: Influence of Diameter, Length, and Taper on Stress and Strain in the Mandibular Segment-A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *J Pharm Bioallied Sci.* 2019 May;11(Suppl 2):S347-S354.
- Borie E, Orsi IA, de Araujo CP. The influence of the connection, length and diameter of an implant on bone biomechanics. *Acta Odontol Scand.* 2015 Jul;73(5):321-9.
- Elfadaly LS, Khairallah LS, Al Agroudy MA. Peri-implant biomechanical responses to standard, short-wide, and double mini implants replacing missing molar supporting hybrid ceramic or full-metal crowns under axial and off-axial loading: an in vitro study. *Int J Implant Dent.* 2017 Dec;3(1):31.
- Malaguti G, Bortolini S, Franchi I, Consolo U, Natali A. Impianti di largo diametro: linee guida per la sostituzione degli elementi posteriori. *Italian Journal of Osseointegration.* 2004 Jan/Apr;4(1):35-39.
- Mendonça JA, Senna PM, Francischone CE, Francischone Junior CE, Sotto-Maior BS. Influence of the Diameter of Dental Implants Replacing Single Molars: 3- to 6-Year Follow-Up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017 Sep/Oct;32(5):1111-1115.
- Wagenberg B, Froum SJ. A Retrospective Study of Bone Level Stability Around 441 Mandibular and 350 Maxillary Molar Implants Placed with an Immediate Implant Protocol. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2020 Sep/Oct;40(5):635-643.
- Hattingh A, De Bruyn H, Vandeweghe S. A retrospective study on ultra-wide diameter dental implants for immediate molar replacement. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Oct;21(5):879-887.
- Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Tilted versus axially placed dental implants: a meta-analysis. *J Dent.* 2015 Feb;43(2):149-70.
- Salinas TJ. Replacement of single missing molar teeth with dental implants. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2004 Jul;16(6):424.
- Moscovitch M. Molar restorations supported by 2 implants: an alternative to wide implants. *J Can Dent Assoc.* 2001 Oct;67(9):535-9.
- Luong SL, Brooks CN. Replacement of missing single molar with single wide-diameter implant or double standard endosseous implants. *Va Dent J.* 1999 Oct-Dec;76(4):45-6.
- Bortolini S, Testori T, Natali A, Bianchi A, Franchi M, Nanni M, Giavatto MA, Consolo U. Classificazione ABC degli edentulismi parziali: la teoria dei modelli semplificati. *QUINTESSENZA INTERNAZIONALE.* 2020;34(2):22-28.
- Sabri R. Multidisciplinary management of permanent first molar extractions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 May;159(5):682-692.
- Javed F, Romanos GE. Role of implant diameter on long-term survival of dental implants placed in posterior maxilla: a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2015 Jan;19(1):1-10.



Indirizzo per la corrispondenza:

Sergio Bortolini
 Unità Operativa Complessa di Odontoiatria e Chirurgia Oro-Maxillo-Facciale.
 Azienda Ospedaliero-Universitaria Policlinico di Modena
 Via del Pozzo 71, 41124 Modena
 sergio.bortolini@unimore.it