

Nuovo approccio per soluzioni conometriche

A new approach to conometric solutions

A. Nicali^{a*}, G. Brandolini^b

^a Odontoiatra specialista in Chirurgia odontostomatologica, libero professionista in Galbiate (LC); consulente presso l'Ospedale San Paolo di Milano, Unità di Odontostomatologia II

^b Odontotecnico titolare di laboratorio in Galbiate (LC)

Ricevuto il
15 maggio 2015
Accettato il
30 giugno 2015

***Autore di riferimento**

Andrea Nicali
andrea.nicali@studionegrinicali.it

RIASSUNTO

OBIETTIVI. Descrivere un nuovo protocollo per la consegna di un'overdenture definitiva, su impianti a carico immediato e con pilastri conici personalizzati, senza eseguire la fase di impronta degli impianti.

MATERIALI E METODI. È stato trattato il mascellare superiore edentulo di una paziente portatrice di protesi totale mobile. Dopo l'acquisizione di una tomografia computerizzata a fascio conico (Cone Beam Computed Tomography, CBCT) e di due impronte studio, il caso è stato elaborato con il software per chirurgia guidata Simplant (Dentsply IH, Mölndal, Svezia). Tramite la dima chirurgica Simplant è stato ricavato il modello master modificando il modello ottenuto dall'impronta studio in alginato. Sono stati quindi richiesti i pilastri protesici personalizzati Atlantis (Dentsply IH) (pilastri conici con angolo di 5°) e si è realizzata la protesi definitiva in laboratorio. Al secondo appuntamento sono stati inseriti quattro impianti Astra Tech EV (Dentsply IH) in maniera guidata e flapless, avvitati i pilastri definitivi ed è

stata consegnata la protesi overdenture a carico immediato.

RISULTATI. Nella stessa seduta sono stati inseriti gli impianti e si è applicata la protesi definitiva, senza complicanze.

CONCLUSIONI. La procedura eseguita ha limitato notevolmente il tempo speso alla poltrona e il caso è stato realizzato in maniera mininvasiva e predicibile. Le tecniche e i materiali utilizzati godono di una documentazione scientifica consistente e di una certa versatilità.

PAROLE CHIAVE

- ▶ Chirurgia guidata
- ▶ Carico immediato
- ▶ Pilastri CAD-CAM
- ▶ Pilastri conici
- ▶ Overdenture su impianti

ABSTRACT

OBJECTIVES. *The aim of this study is to present a new approach to achieve a final restoration on immediate loaded implants and with custom conical abutments, with no need for implant impression.*

MATERIALS AND METHODS. We treated the edentulous maxilla of a patient who had a complete denture. After obtaining a CBCT scan and initial impressions, we processed the case through Simplant (Dentsply IH, Mölndal, Sweden), a software for guided surgery.

We obtained the master cast by modifying the initial cast through Simplant surgical guide. Four Atlantis custom abutments (Dentsply IH; conus abutments with 5° angulation) were subsequently ordered and the final prosthesis

was fabricated in the lab. During the second appointment in dental office, we inserted four Astra Tech EV implants (Dentsply IH) through flapless guided surgery, screwed the conical abutments and finally inserted the immediate load overdenture.

RESULTS. We inserted the implants and applied the overdenture in one appointment with no complications.

CONCLUSIONS. We significantly de-

creased the time spent on dental chair and completed the treatment in a minimally invasive and predictable way. The techniques and materials used are supported by strong scientific evidence and are quite versatile.

KEY WORDS

- ▶ Guided surgery
- ▶ Immediate load
- ▶ CAD-CAM abutments
- ▶ Conus abutments
- ▶ Implant supported overdenture

1. INTRODUZIONE

L'imaging 3D, la chirurgia guidata e il CAD-CAM (acronimo di "Computer-Aided Design-Computer-Aided Manufacturing") sono i nuovi orizzonti in tema di implantologia osteointegrata.

I software di imaging dedicati alla chirurgia guidata consentono una pianificazione prechirurgica molto dettagliata. Basti pensare alle numerose funzioni che permettono, a partire dai file DICOM (acronimo di "Digital Imaging and Communications in Medicine"), di operare sui tessuti del paziente: estrazioni virtuali, posizionamento di impianti, pilastri e denti, modellazione di innesti, studio delle densità ossee attorno ai futuri impianti e tanto altro ancora. Il software permette di visualizzare, con un notevole grado di predicibilità, il caso completo prima ancora di aver preso in mano il bisturi [1,2].

Eseguita la chirurgia implantare si passa alla fase protesica: in questo campo l'evoluzione degli strumenti CAD-CAM ha permesso ai clinici e agli odontotecnici di ottenere soluzioni a elevato grado di per-

sonalizzazione, in materiali come la zirconia e il titanio ma anche le ceramiche e le leghe CrCo (cromo-cobalto), abolendo le variabili associate a molti passaggi di laboratorio, per esempio la fusione. A oggi molte aziende leader nel settore della protesi odontoiatrica forniscono soluzioni CAD-CAM personalizzate con la stessa qualità e garanzie degli articoli da stock [3,4]. Ci si trova di fronte a un pluralismo tale di metodiche da ritenere il loro insieme un vero macrocosmo di soluzioni. Da questo macrocosmo è possibile generare protocolli operativi originali, alcuni dei quali hanno a loro volta un elevato grado di innovazione.

Il protocollo descritto nel presente lavoro nasce dall'esigenza di individuare una soluzione implantoprotesica per pazienti edentuli che sia semplice, igienica, versatile ed economicamente sostenibile senza però scendere a compromessi in termini di sicurezza e certificazione dei materiali. Per ottenere tutto questo ci si è focalizzati sulla fase progettuale del lavoro, anziché su quella pratica attuativa, e in particolare sul controllo delle variabili al fine di contenere la voce di costo che a tutti, pa-

zienti e operatori, sta più a cuore: il tempo operativo alla poltrona.

L'idea di fondo era che, tramite la pianificazione virtuale e la realizzazione CAD-CAM, si potesse ottenere con precisione il modello master con analoghi posizionati e pilastri definitivi prima ancora di aver operato il paziente, spostando così in una fase antecedente a quella operativa tutte le variabili e il tempo connesso alla fabbricazione di una protesi a carico immediato. Durante la progettazione infatti si sfrutta l'importante vantaggio di poter cambiare tutto senza dover scomodare il paziente e lo studio.

Grazie a questo nuovo protocollo è possibile realizzare un'overdenture adatta a qualunque caso implantare, compatibile con il carico immediato, non vincolata a una sola sistemica implantare e realizzabile senza la necessità di componenti provvisorie. Tutto questo senza prendere l'impronta degli impianti.

La chiave per lo sviluppo del protocollo descritto è la conometria con la sua consolidata letteratura alle spalle [5-9]. I pilastri conometrici sono estremamente versatili – sono infatti applicabili sia in

caso di protesi tipo overdenture sia nelle soluzioni “natural bridge” – e adatti al carico immediato, offrono performance di lunga durata e grazie alla procedura di attivazione intraorale permettono una completa passivazione della protesi [10-15].

2. MATERIALI E METODI

2.1 DESCRIZIONE DEL CASO

La paziente, di 67 anni, in buone condizioni di salute generale, era portatrice di due protesi rimovibili: superiormente una protesi totale a supporto mucoso; inferiormente un'overdenture ancorata a quattro attacchi Richmond a sfera su denti naturali. Entrambe le protesi erano congrue, eseguite da pochi mesi. L'occlusione era stabile (fig. 1). La paziente non tollerava l'ingombro della protesi superiore e richiedeva una soluzione più stabile che le permettesse di addentare con maggiore sicurezza il cibo. Le è stato proposto di convertire la protesi mobile superiore in un'overdenture a supporto implantare priva di flange e palato.

Dopo aver ottenuto il consenso informato da parte della paziente, si è proceduto come di seguito descritto.

2.2 METODI

> Primo appuntamento

Sono state rilevate due impronte in alginate e si sono quindi ottenuti i modelli studio, che sono stati montati su articolatore a valori medi tramite arco facciale (Artex CR, Amann Girschbach AG, Kolbach, Austria).

La protesi superiore è stata modificata inserendo sei reperi radiopachi, costituiti da composito fluido, e trasformandola in una protesi di scansione (fig. 1).



Fig. 1

Protesi mobili della paziente: si notino i punti di reperi radiopachi inseriti nella protesi superiore

È stata acquisita una tomografia computerizzata a fascio conico (Cone Beam Computed Tomography, CBCT) con protocollo di doppia scansione [16]. I dati sono stati elaborati mediante software Simplant 16 (Dentsply IH, Mölndal, Svezia).

È stato pianificato l'inserimento di quattro impianti Astra Tech EV (Dentsply IH): tre cilindrici aventi diametro di 3,6 mm per 11 mm di lunghezza e uno tronco-conico con diametro di 4,2 mm e lunghezza di 9 mm. Su questi impianti sono stati previsti quattro pilastri conici con angolo di 5° paralleli fra loro (fig. 2). Tale procedura è possibile selezionando nel

menu “Abutment” l'opzione “Abutment predefinito conico personalizzato”. Grazie a questa funzione, compilando i campi relativi ad altezza, diametro e inclinazione, si ottiene un rendering del tutto analogo al profilo di un pilastro SynCone (Ankylos, Dentsply IH). Così facendo diviene possibile adattare la posizione degli impianti in maniera da poter parallelizzare facilmente i pilastri protesici.

È stata richiesta una dima chirurgica, adeguata al kit Safe per Astra Tech EV, prevedendo un ancoraggio osseo mediante quattro viti di sintesi. Nei casi in cui si utilizza un kit per chirurgia guidata di tipo Safe, i tubi guida (“master

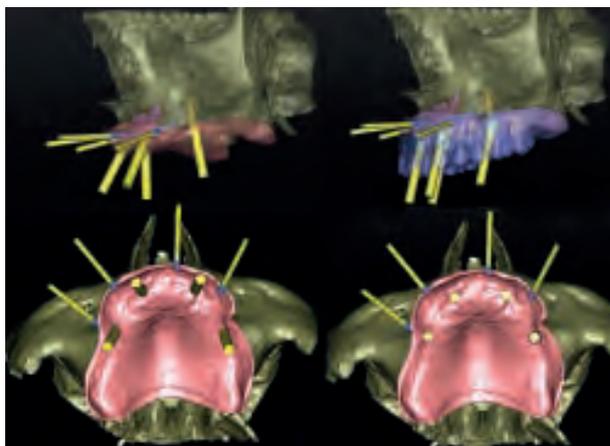


Fig. 2

Studio con il software: si notino il disparallelismo degli impianti e il parallelismo dei pilastri protesici

tubes”) della dima Simplant, oltre a stabilire la quota dell’impianto, presentano riferimenti visivi che permettono di indicizzarne anche la rotazione. Nel caso di Astra Tech EV i tubi guida hanno una tacca specifica che identifica in maniera univoca la connessione per i pilastri Atlantis (Dentsply Implants).

> Secondo appuntamento

Sono state eseguite la prova della dima in bocca (fig. 3) e la duplicazione della protesi della paziente. A quest’ultima è stato quindi consegnato il duplicato, tratteneo l’originale.

> Fasi di laboratorio

Utilizzando la dima è stata praticata la “chirurgia del modello”. La dima Simplant è stata collocata sul modello ricavato dall’impronta in alginato. Il modello è stato scartato del gesso così da poter accogliere gli analoghi, quindi, attraverso i quattro tubi guida della dima, gli analoghi sono stati posizionati e bloccati alle giuste quote indicizzando la rotazione secondo le apposite tacche. Tale procedura è stata eseguita mediante il dispositivo “positioning aid” (Dentsply Implants). Infine, con il silicone è stato riprodotto il tessuto molle perimplantare utilizzando la protesi della paziente come guida. Si è così ottenuto il modello master montato in articolatore (fig. 4).

Occorre precisare che recentemente Atlantis ha inserito tra i propri prodotti i pilastri conici aventi inclinazioni di 4°, 5° e 6°. Questi pilastri, prima disponibili solo in versione stock per impianti Ankylos con il nome di pilastri SynCone, ampiamente sperimentati, sono ora compatibili con numerose piattaforme implantari, tra cui quella usata nel presente caso. Perciò, come tutti i pilastri Atlantis, possono essere fabbricati con altezze e incli-

nazioni completamente personalizzate.

È stata quindi richiesta ad Atlantis la produzione di quattro abutment conici

da 5° specificando le altezze dei collari e le relative inclinazioni come da pianificazione Simplant, mentre come ausili di



Fig. 3 Prova della dima in bocca

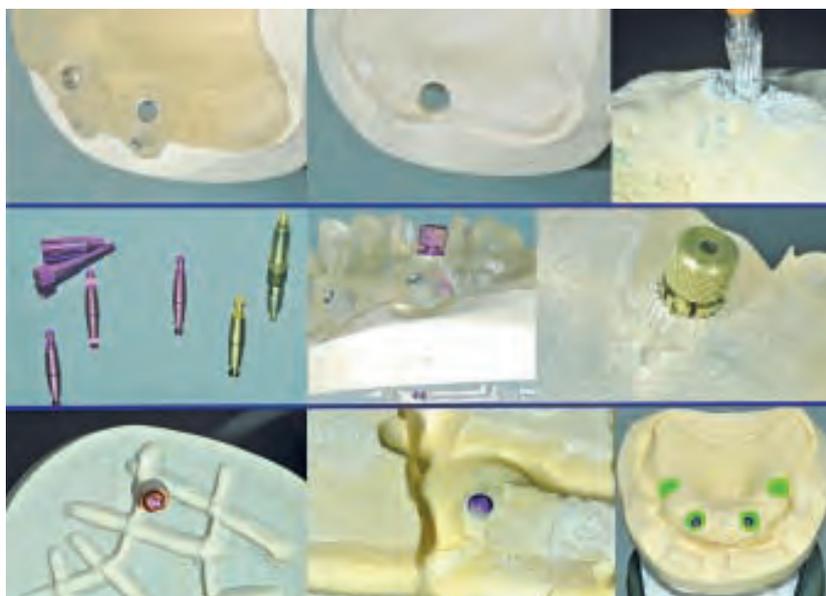


Fig. 4 Fasi di laboratorio: il modello studio viene trasformato nel modello master. Si notino i dispositivi per il trasferimento degli analoghi su modello e l’allineamento delle tacche per indicizzarne la rotazione

ritenzione sono state usate quattro cappe secondarie da stock in lega Degulor (DeguDent, Dentsply Implants) per pilastri SynCone 5° perfettamente compatibili con i pilastri conici 5° Atlantis (fig. 5).

La protesi della paziente è stata modificata prevedendo un rinforzo in fibra di vetro impregnata di resina composita (Fiber Force, Bio Composants Médicaux, Tullins, Francia) adattata come sottostruttura in grado di accogliere le cappe, rafforzare il corpo di resina acrilica e distribuire il carico della conometria.

Si è proceduto ad accorciare le flange, ridurre il palato e sono state preparate le quattro sedi per le cappe secondarie prevedendo un agio di 2 mm (figg. 6 e 7).

> Terzo appuntamento

La chirurgia è stata eseguita senza il sollevamento di lembi, in anestesia locale, mediante la dima Siplant e il kit chirurgico dedicato Astra Tech EV (fig. 8).

Sono stati inseriti i quattro impianti: il torque finale di inserimento, misurato con il cricchetto dinamometrico manuale, è stato di circa 30 N/cm per i tre impianti con diametro di 3,6 mm, mentre per l'impianto avente diametro di 4,2 mm è stato compreso fra 35 e 40 N/cm.

> Procedura di consegna della protesi

Si è provveduto ad avvitare i quattro pilastri Atlantis limitandosi al torque di 20 N/cm. I fori d'accesso alle viti dei pilastri sono stati chiusi con cera morbida. Il bloccaggio delle cappe secondarie è avvenuto immediatamente dopo la fase chirurgica. Le cappe sono state attivate sugli abutment con una minima quantità di vaselina [17]. Sono state poi posizionate quattro pellicole in silicone per il sistema SynCone al fine di evitare che la resina passasse nei sottosquadri protesici.

In questa fase il mantenimento delle due protesi in occlusione centrica è stato coadiuvato da un indice occlusale prodotto

anticipatamente in laboratorio. Questo indice protesico ha permesso di mantenere e trasferire con esattezza la prece-

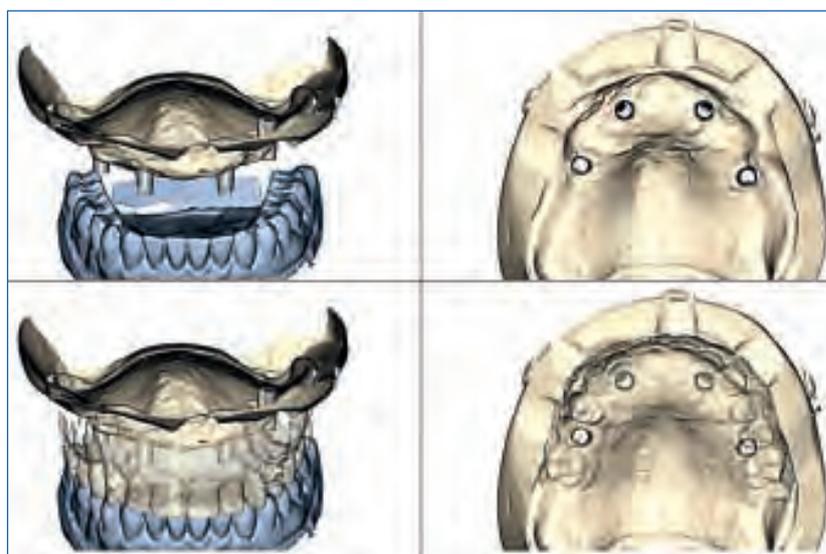


Fig. 5 Schermata dell'elaborazione virtuale dei pilastri: si confrontino le immagini con quelle in fig. 2



Fig. 6 Sequenza di lavorazione della protesi della paziente: si notino la riduzione controllata delle flange e del palato e la formazione della struttura di rinforzo



Fig. 7 Protesi terminata, pronta per la chirurgia

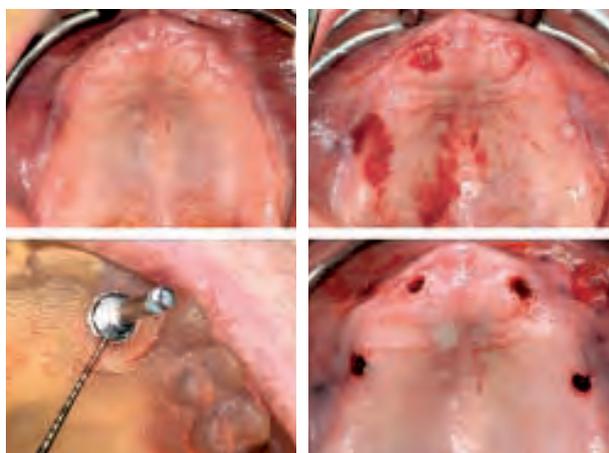


Fig. 8 Fasi della chirurgia guidata flapless. Riquadro in basso a sinistra: un particolare del driver alla giusta quota, allineato con la tacca del tubo guida. In basso a destra: gli impianti inseriti

dente occlusione della paziente.

Per la cattura delle cappe si è utilizzata la resina acrilica per ribasature dirette Ribasil Hard (DEI Italia, Mercallo, Varese). Durante la fase di indurimento della resina è stato chiesto alla paziente di esercitare una pressione occlusale sufficiente

a mantenere ferme e in contatto le due protesi, senza però eccedere con la forza. Questo aspetto è fondamentale poiché la resilienza della mucosa potrebbe inficiare la successiva attivazione delle connessioni conometriche.

Una volta polimerizzata la resina, la pro-

tesi è stata rimossa e sono stati rettificati gli eccessi con tecniche di rifinitura e lucidatura tradizionali. Il tutto è avvenuto in studio senza passaggi di laboratorio (figg. 9 e 10).

È stata eseguita un'ortopantomografia postoperatoria (fig. 11), sono state fornite



Fig. 9 Carico immediato. Nelle due foto in alto si osservano i quattro pilastri avvitati e le quattro cappe secondarie in posizione, pronte per essere catturate nella protesi. In basso: il momento di attivazione. Si notino l'indice occlusale trasparente e la protesi pronta per la rifinitura



Fig. 10 Consegna: caso completato. Si confrontino le immagini con quelle relative ai passaggi virtuali precedenti

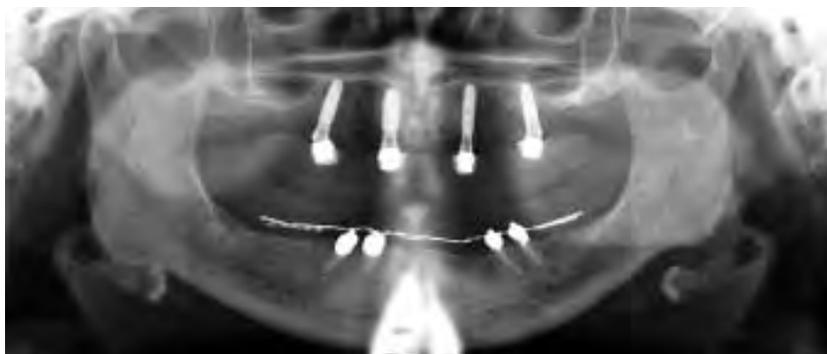


Fig. 11 Ortopantomografia postoperatoria

alla paziente le istruzioni postchirurgiche ed è stata dimessa invitandola a non togliere mai la protesi fino al controllo successivo e ad assumere solo cibi morbidi o semiliquidi. La terapia farmacologica domiciliare ha previsto sciacqui orali con clorexidina digluconato 0,2% 3 volte al giorno, ibuprofene 600 mg al bisogno e amoxicillina 1 g ogni 12 ore per 6 giorni. Per quanto riguarda le procedure di controllo durante il periodo di guarigione, sono state seguite le indicazioni suggerite nel manuale d'uso per SynCone [18].

> Primo controllo

È avvenuto 7 giorni dopo l'intervento. È stata rimossa la protesi e si è eseguito un lavaggio delle mucose con soluzione fisiologica. Sono state verificate la stabilità dei tessuti e l'assenza di segni di infezione e mobilità degli impianti o dei pilastri. La protesi è stata disinfettata con clorexidina e reinserita in bocca.

La paziente è stata dimessa invitandola ancora una volta a non rimuovere la protesi e a continuare con una dieta morbida e sciacqui di clorexidina 0,2%.

> Secondo controllo

È avvenuto a 15 giorni dall'intervento. È stata rimossa la protesi e verificata la sta-

bilità dei tessuti e dei dispositivi protesici. La paziente è stata istruita alla rimozione e all'inserimento della protesi e alla sua pulizia quotidiana. È stata confermata l'indicazione a una dieta morbida.

> Terzo controllo

È avvenuto a distanza di un mese dall'intervento, con la verifica dell'igiene della protesi e dei pilastri implantari. È stata riconfermata l'indicazione a una dieta morbida.

> Quarto controllo

A distanza di 2 mesi dall'intervento, dopo aver constatato la stabilità degli impianti, si è provveduto al serraggio dei pilastri Atlantis mediante chiave dinamometrica fino a raggiungere un torque di 25 N/cm. Da questo momento in poi è stata concessa alla paziente una dieta normale.

3. RISULTATI

La paziente ha ben tollerato il trattamento relativamente sia all'intervento sia al decorso postoperatorio. Non vi sono state complicanze. Non vi è stata percezione di discrepanze di posizione dei pilastri tra il modello master ricava-

to prima della chirurgia e il caso reale. L'intervento chirurgico è durato circa un'ora, mentre il tempo di consegna della protesi è stato di 20 minuti. La protesi si è dimostrata stabile fin dalla prima applicazione e ha mantenuto nel tempo una ritenzione sufficiente a non causare mai distacchi accidentali.

4. DISCUSSIONE

L'overdenture su pilastri conometrici permette al paziente di avere una protesi dall'ottima ritenzione sia a breve sia a lungo termine, senza particolari necessità di manutenzione. Nel tempo, infatti, l'usura che si genera tra le componenti di frizione viene rapidamente compensata da un maggiore affondamento delle stesse (submillimetrico) senza che vi sia perdita di ritenzione. Questa rimane costante tra i 5 e i 10 N [19]. La protesi così ancorata ha un supporto esclusivamente implantare, senza compressioni sui tessuti molli e senza gradi di libertà. È facilmente pulibile per quanto riguarda sia la componente rimovibile sia le strutture conometriche.

Nel caso descritto sono stati utilizzati materiali e metodi documentati tutti da una consistente letteratura, con un'unica eccezione: la struttura di rinforzo della protesi. Non vi sono studi sul comportamento delle fibre di vetro in protesi conometrica, tuttavia il materiale utilizzato nel presente caso nasce per essere usato in protesi rimovibile e, nell'esperienza degli autori, ha sempre conferito maggiore resistenza alle protesi senza elevare sensibilmente i tempi e i costi di lavorazione. Si ritiene pertanto che lo scheletro in fibra di vetro, così come è stato pensato, possa mantenere a lungo la capacità di assorbire e distribuire i

carichi applicati alle strutture conometriche.

Il torque di inserimento degli impianti è la variabile più critica di tutta la procedura. Trattandosi di un protocollo chirurgico-protetico guidato, non è possibile modificare la posizione dell'impianto in termini di quota né di rotazione. Occorre quindi pianificare con attenzione il protocollo di fresatura valutando con attenzione la qualità dell'osso da trattare. Con uno degli impianti si è ottenuto un torque di serraggio più elevato di quanto desiderato (35-40 N/cm anziché 25-30 N/cm). Ciò si è verificato a causa del design tronco-conico dell'impianto in questione, il quale, nell'ultimo mezzo giro per portarlo alla giusta quota, ha subito una rapida impennata del torque. In fase di pianificazione non si è ritenuto opportuno modificare il protocollo di fresatura standard, ma in virtù del risultato si suggerisce di prendere in considerazione l'utilizzo di frese opzionali per la sovrappreparazione del sito osteotomico.

Relativamente ai pilastri protesici il torque finale di serraggio suggerito dalla casa produttrice è di 25 N/cm: in occasione del primo serraggio è apparso cautelativo non arrivare a soli 5 N di differenza fra torque dell'impianto e torque del pilastro, onde evitare rotazioni indesiderate dell'impianto. Per il tipo di meccanica dell'impianto utilizzato, 20 N/cm sembra essere una forza di serraggio sufficiente a garantire il raggiungimento della posizione finale e la stabilità del pilastro protesico.

In sintesi, i punti di forza del protocollo descritto sono undici.

- ▶ Tramite questa procedura è possibile conoscere in anticipo (visualizzandoli sul monitor del computer) gli ingombri di tutte le strutture protesiche

e si può decidere la posizione degli impianti in maniera protesicamente strategica, biomeccanicamente efficace e chirurgicamente sicura.

- ▶ È possibile decidere, già in fase di pianificazione software, l'asse di inserzione migliore per la protesi, intervenendo sull'asse che determinerà il parallelismo dei pilastri.
- ▶ La procedura non prevede la presa di impronta degli impianti.
- ▶ La procedura è indicata per il carico immediato.
- ▶ La procedura è adatta alla chirurgia mininvasiva (flapless).
- ▶ Il modello master si ottiene con precisione prima di eseguire l'intervento, perciò è possibile costruire una protesi definitiva prima ancora di aver operato il paziente.
- ▶ La protesi che si ottiene è passiva.
- ▶ I componenti e i mezzi usati sono tutti ampiamente sperimentati.
- ▶ Si riduce il numero di appuntamenti in studio e complessivamente il tempo di permanenza del paziente alla poltrona.
- ▶ Si ha il controllo completo dei tempi e dei costi fin dalla fase di pianificazione.
- ▶ La procedura è tecnicamente adattabile a tutte le sistematiche implantari che si avvalgano di un sistema di chirurgia guidata di tipo Safe.

5. CONCLUSIONI

L'approccio utilizzato per la riabilitazione del presente caso porta con sé molte riflessioni in termini di evoluzione e miglioramento dei prodotti e delle tecniche. Si riportano di seguito cinque aspetti significativi.

- ▶ La riduzione dei tempi dettata dalla progressione nella curva di appren-

dimento rappresenta un immediato miglioramento nella tecnica: è lecito ritenere che i futuri interventi per l'inserimento di quattro impianti flapless, così come descritto, possano richiedere meno di un'ora.

- ▶ Attraverso la comunicazione tra il software per la chirurgia guidata e il software per la modellazione odontotecnica, si potrebbe estendere anche alle strutture di rinforzo personalizzate il vantaggio di poter pianificare, con buona precisione, il caso completo in ambiente virtuale.
- ▶ La conometria si presta anche a essere utilizzata per soluzioni fisse, con notevoli vantaggi estetici rispetto alle soluzioni avvitate per le quali spesso occorre nascondere i fori di accesso alle viti di fissaggio. In linea teorica si potrebbe convertire una protesi conometrica da mobile a fissa. In questo modo il paziente, nel periodo successivo alla consegna, potrebbe facilmente imparare a pulire la protesi poiché dopo averla pulita lasciandola in sede potrebbe toglierla e controllare da sé il risultato. Parallelamente il clinico potrebbe verificare la compliance del paziente prima di procedere con la fissazione permanente della protesi.
- ▶ Con opportuni accorgimenti si potrebbe estendere tale procedura anche a casi preestrattivi immediati e alla riabilitazione di edentulie parziali.
- ▶ L'evoluzione dei software di pianificazione chirurgica e l'ottimizzazione dei materiali potrebbero permettere un accorciamento dei tempi di progettazione, trasferimento dati e realizzazione del caso.

Saranno necessari ulteriori studi e un follow-up adeguato a conferma della validità del protocollo proposto, tuttavia, in

considerazione del fatto che le tecniche e i materiali utilizzati godono già di una solida letteratura, si ritiene possibile la sua immediata applicazione nell'attività clinica quotidiana.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Daniele Monateri per il prezioso contributo alla realizzazione del caso clinico.

CONFLITTO DI INTERESSI

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi.

FINANZIAMENTI ALLO STUDIO

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti per il presente studio.

BIBLIOGRAFIA

1. Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18(4):571-7.
2. Testori T, Robiony M, Parenti A, Luongo G, Rosenfeld AL, Ganz SD, et al. Evaluation of accuracy and precision of a new guided surgery system: a multicenter clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34 (Suppl 3):s59-69.
3. Apicella D, Veltri M, Chieffi N, Polimeni A, Giovannetti A, Ferrari M. Implant adaptation of stock abutments versus CAD/CAM abutments: a radiographic and Scanning Electron Microscopy study. *Ann Stomatol (Roma)* 2010;1(3-4):9-13.
4. Parpaola A, Norton MR, Cecchinato D, Bressan E, Toia M. Virtual abutment design: a concept for delivery of CAD/CAM customized abutments. Report of a retrospective cohort. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33(1):51-8.
5. Bressan E, Lops D. Conometric retention for complete fixed prosthesis supported by four implants: 2-years prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2014;25(5): 546-52.
6. Eitner S, Schlegel A, Emeka N, Holst S, Will J, Hamel J. Comparing bar and double-crown attachments in implant-retained prosthetic reconstruction: a follow-up investigation. *Clin Oral Implants Res* 2008;19(5):530-7.
7. Krennmair G, Seemann R, Weinländer M, Piehslinger E. Comparison of ball and telescopic crown attachments in implant-retained mandibular overdentures: a 5-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(3):598-606.
8. Stober T, Bermejo JL, Beck-Mussoter J, Seche AC, Lehmann F, Koob J, et al. Clinical performance of conical and electroplated telescopic double crown-retained partial dentures: a randomized clinical study. *Int J Prosthodont* 2012;25(3):209-16.
9. Zucchi E. [Conometric crowns. The Korb-er technique]. *Riv Odontoiat Amici Brugg* 1990;9(1):84-90.
10. Degidi M, Nardi D, Sighinolfi G, Piattelli A. Immediate rehabilitation of the edentulous mandible using Ankylos SynCone telescopic copings and intraoral welding: a pilot study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32(6):e189-94.
11. Eccellente T, Piombino M, Piattelli A, Perrotti V, Iezzi G. A new treatment concept for immediate loading of implants inserted in the edentulous mandible. *Quintessence Int* 2010;41(6):489-95.
12. Huang J, Zhu X. [Immediate implant-support and overdenture retained by conical crowns: three cases report]. *West China J Stomatol* 2009;27(4):461-4.
13. Romanos GE, May S, May D. Treatment concept of the edentulous mandible with prefabricated telescopic abutments and immediate functional loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26(3):593-7.
14. Romanos GE, May S, May D. Implant-supporting telescopic maxillary prostheses and immediate loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(3):412-8.
15. Verma R, Joda T, Brägger U, Wittneben JG. A systematic review of the clinical performance of tooth-retained and implant-retained double crown prostheses with a follow-up of ≥ 3 years. *J Prosthodont* 2013;22(1):2-12.
16. Dentsply Implants. SIMPLANT Procedure Manual from scan, to plan, to guide. Available at: www.dentsply.com
17. Bressan E. Carico immediato funzionale con chirurgia computer-guidata e connessioni conometriche in mandibola edentula. *Implantologia* 2012;4:23-6.
18. Dentsply Implants. SynCone® Manual. 2014. Available at: www.dentsplyimplants.com
19. Zhang RG, Hannak WB, Roggensack M, Freesmeyer WB. Retentive characteristics of Ankylos SynCone conical crown system over long-term use in vitro. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2008;16(2):61-6.