

Dental Cadmos

Un caso di edentulia intercalare superiore eseguito in implantologia computer guidata: a case report.

Computer-guided implant surgery used in a patient with a Kennedy Class III in upper jaw: a case report. --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	DentalCadmos-D-20-00035R3
Article Type:	Caso Clinico
Section/Category:	Implantologia
Keywords:	chirurgia computer-guidata; tecnica flap-less; arcata superiore; III classe di Kennedy, impianto endoosseo
Corresponding Author:	Paolo Tonelli Università deli Studi di Firenze Firenze, ITALY
First Author:	Paolo Tonelli
Order of Authors:	Paolo Tonelli Ester Parisi Martina Cavuoto Irene Paoli Gianluca Ceccanti Massimiliano Bianchi
Abstract:	<p>Riassunto:</p> <p>Obiettivi: Lo studio vuole mostrare come affrontare un caso di edentulia intercalare superiore in implantologia computer guidata, invece che con implantologia convenzionale, mostrando i risultati estetici potenzialmente raggiungibili.</p> <p>Materiali e Metodi: Un paziente si presenta alla nostra attenzione per un'edentulia intercalare superiore in III classe di Kennedy. Si decide di eseguire una riabilitazione implanto-protetica in implantologia computer guidata. Si progetta il caso in formato digitale, unendo i file STL dello scanner extra-orale dei modelli in gesso con i file in formato Dicom dell'esame 3D dell'arcata mascellare superiore. Si esegue così una dima protetica sul modello digitale. In base alla progettazione protetica, si posizionano gli impianti e si richiede una dima chirurgica, da applicare il giorno dell'intervento. Nel giorno dell'intervento al paziente viene fatto firmare il consenso informato. Viene posizionata la dima chirurgica, precedente eseguita, in loco e verrà utilizzato il kit delle frese dell'implantologia computer guidata. Grazie alla guida della dima chirurgica, tramite i mucotomi dedicati, vengono eseguiti solamente degli opercoli sulla mucosa crestale, senza l'apertura di alcun lembo. Dopo aver asportato questi due opercoli di mucosa gengivale, vengono passate le frese dedicate all'implantologia computer guidata fino ad arrivare al diametro prestabilito per la realizzazione dell'alveolo implantare. Sempre tramite la dima chirurgica vengono applicati gli impianti in guidata. Alla fine dell'intervento il paziente non necessita di alcuna sutura, proprio per la minima invasività dell'intervento.</p> <p>Vengono richiesti i seguenti esami diagnostici un'ortopantomografia pre-operatoria (T0), una cone beam al momento della progettazione del caso (T1), un rx-endoorale al momento dell'applicazione degli impianti(T2), un'ortopantomografia, rx-endoorali dopo l'applicazione della protesi (T3).</p> <p>Risultati: Il post-operatorio del paziente è risultato nullo con assenza di gonfiore e dolenzia, l'intervento è risultato poco invasivo, con la massima predicibilità dei risultati. A quattro mesi dall'intervento, si applicano due corone protesiche singole avvitate sui due impianti precedente posizionati. Avendo stabilito in maniera virtuale sia la collocazione degli impianti che delle corone protesiche, visualizzando così in anteprima quello che</p>

sarebbe potuto essere idealmente il lavoro ultimato, la realizzazione del trattamento, nel suo complesso, è risultata essere sicuramente più semplice se paragonata ad una tecnica chirurgica e di realizzazione protesica "tradizionali". Significato clinico: Nell'implantologia computer guidata l'applicazione degli impianti è protesicamente guidata, pertanto i risultati risultano essere molto più predicibili e l'intervento chirurgico è molto meno invasivo rispetto alla convenzionale. Pertanto in questo tipo di intervento chirurgico, è molto più elaborata la componente pre-operatoria, ma la parte intra-operatoria è molto meno indaginosa ed invasiva rispetto alla chirurgia implantare convenzionale.

Abstract:

Objectives: The study aims to show how to deal with a case of upper intercalary edentulism in computer guided implantology, instead of with conventional implantology, showing potentially achievable aesthetic results. Materials and Methods: A patient comes to our attention due to an upper intercalary edentulia, in Kennedy's III class. It is decided to perform an implant-prosthetic rehabilitation in computer guided implantology. The case is designed in digital format, combining the STL files of the extra-oral scanner of the plaster models with the files in Dicom format of the 3D examination of the upper jaw arch. A prosthetic template is thus performed on the digital model. Based on the prosthetic design, the implants are positioned and a surgical template is required, to be applied on the day of surgery. On the day of surgery, the patient is made to sign informed consent. The previously performed surgical template is placed on site and the computer-guided implantology drill kit will be used. Thanks to the guide of the surgical guide, only the operculae are performed on the crestal mucosa through the dedicated mucotomes, without opening any flap. After removing these two gingival mucosa capsules, the drills dedicated to computer-guided implantology are passed up to the predetermined diameter for the realization of the implant alveolus. Always through the surgical template, guided implants are applied. At the end of the intervention, the patient does not need any suturing, precisely because of the minimal invasiveness of the intervention. Espandi

Comprimi

The following diagnostic tests are required a pre-operative orthopantomography (T0), a cone beam at the time of the case design (T1), a rx-endooral at the time of dental implants application (T2), an orthopantomography after of prosthesis application (T3). Results: The patient's post-operative period was null with no swelling and tenderness, the operation was not very invasive, with maximum predictability of results. Four months after the surgery, two single prosthetic crowns are screwed onto the two previously placed implants. Having established in a virtual way both the location of the implants and the prosthetic crowns, thus previewing what could have ideally been the finished work, the realization of the treatment as a whole was certainly simpler compared to a surgical technique and "traditional" prosthetic construction. Clinical significance: In computer-guided implantology the application of implants is prosthetically guided, therefore the results are much more predictable and the surgery is much less invasive than the conventional one. Therefore in this type of surgery, the pre-operative component is much more elaborate, but the intra-operative part is much less inquisitive and invasive than conventional implant surgery.

Un caso di edentulia intercalare superiore eseguito in implantologia computer guidata: a case report.

Computer-guided implant surgery used in a patient with a Kennedy Class III in upper jaw: a case report.

Autori: M. Bianchi^{a,*}; E. Parisi^b; M. Cavuoto^c, I. Paoli^d, G. Ceccanti^e, P. Tonelli^f

^a Dottore odontoiatra specializzato in chirurgia orale, Università degli studi di Firenze.

^b Specializzanda scuola di specializzazione in chirurgia odontostomatologica, Università degli studi di Firenze.

^c Specializzanda scuola di specializzazione in chirurgia odontostomatologica, Università degli studi di Firenze.

^d Ricercatrice in biostatistica, Università degli studi Firenze.

^e Dottore odontoiatra specializzato in ortognatodonzia, Università degli studi dell'Aquila.

^f Direttore Corso di Laurea in Odontoiatria Dipartimento di Chirurgia Orale, Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentale, Professore associato di chirurgia orale, Università degli studi di Firenze.

* Autore di riferimento: Dr. Bianchi Massimiliano. E-mail – massi.bianchi.cps@virgilio.it;
Num. di tel.: 3299836285; Fax: 411798; Indirizzo postale: Via Paolo Veronese 46, Empoli(FI).

Riassunto:

Obiettivi: Lo studio vuole mostrare come affrontare un caso di edentulia intercalare superiore in implantologia computer guidata, invece che con implantologia convenzionale, **mostrando i risultati estetici potenzialmente raggiungibili.**

Materiali e Metodi: Un paziente si presenta alla nostra attenzione per un'edentulia intercalare superiore **in III classe di Kennedy.** Si decide di eseguire una riabilitazione implanto-protetica in implantologia computer guidata. **Si progetta il caso in formato digitale, unendo i file STL dello scanner extra-orale dei modelli in gesso con i file in formato Dicom dell'esame 3D dell'arcata mascellare superiore. Si esegue così una dima protesica sul modello digitale. In base alla progettazione protesica, si posizionano gli impianti e si richiede una dima chirurgica, da applicare il giorno dell'intervento. Nel giorno dell'intervento al paziente viene fatto firmare il consenso informato. Viene posizionata la dima chirurgica, precedente eseguita, in loco e verrà utilizzato il kit delle frese dell'implantologia computer guidata. Grazie alla guida della dima chirurgica, tramite i mucotomi dedicati, vengono eseguiti solamente degli opercoli sulla mucosa crestale, senza l'apertura di alcun lembo. Dopo aver asportato questi due opercoli di mucosa gengivale, vengono passate le frese dedicate all'implantologia computer guidata fino ad arrivare al diametro prestabilito per la realizzazione dell'alveolo implantare. Sempre tramite la dima chirurgica vengono applicati gli impianti in guidata. Alla fine dell'intervento il paziente non necessita di alcuna sutura, proprio per la minima invasività dell'intervento.**

Vengono richiesti i seguenti esami diagnostici un'ortopantomografia pre-operatoria (T0), una cone beam al momento della progettazione del caso (T1), un rx-endoorale al momento dell'applicazione degli impianti(T2), un'ortopantomografia, **rx-endoorali** dopo l'applicazione della protesi (T3).

Risultati: Il post-operatorio del paziente è risultato nullo con assenza di gonfiore e dolenzia, l'intervento è risultato poco invasivo, con la massima predicibilità dei risultati. **A quattro mesi dall'intervento, si applicano due corone protesiche singole avvitate sui due impianti precedente posizionati. Avendo stabilito in maniera virtuale sia la collocazione degli impianti che delle corone protesiche, visualizzando così in anteprima quello che sarebbe potuto essere idealmente il lavoro ultimato, la realizzazione del trattamento, nel suo complesso, è risultata essere sicuramente più semplice se paragonata ad una tecnica chirurgica e di realizzazione protesica "tradizionali".**

Significato clinico: Nell'implantologia computer guidata l'applicazione degli impianti è protesicamente guidata, pertanto i risultati risultano essere molto più predicibili e l'intervento chirurgico è molto meno invasivo rispetto alla convenzionale. **Pertanto in questo tipo di intervento chirurgico, è molto più elaborata la componente pre-operatoria, ma la parte intra-operatoria è molto meno indaginosa ed invasiva rispetto alla chirurgia implantare convenzionale.**

Parole chiave: chirurgia computer-guidata; tecnica flap-less; arcata superiore; III classe di Kennedy, **impianto endosseo.**

Abstract:

Objectives: The study aims to show how to deal with a case of upper intercalary edentulism in computer guided implantology, instead of with conventional implantology, **showing potentially achievable aesthetic results.**

Materials and Methods: A patient comes to our attention due to an upper intercalary edentulia, **in**

1 Kennedy's III class. It is decided to perform an implant-prosthetic rehabilitation in computer guided
2 implantology. The case is designed in digital format, combining the STL files of the extra-oral
3 scanner of the plaster models with the files in Dicom format of the 3D examination of the upper jaw
4 arch. A prosthetic template is thus performed on the digital model. Based on the prosthetic design,
5 the implants are positioned and a surgical template is required, to be applied on the day of surgery.
6 On the day of surgery, the patient is made to sign informed consent. The previously performed
7 surgical template is placed on site and the computer-guided implantology drill kit will be used.
8 Thanks to the guide of the surgical guide, only the operculae are performed on the crestal mucosa
9 through the dedicated mucotomes, without opening any flap. After removing these two gingival
10 mucosa capsules, the drills dedicated to computer-guided implantology are passed up to the
11 predetermined diameter for the realization of the implant alveolus. Always through the surgical
12 template, guided implants are applied. At the end of the intervention, the patient does not need any
13 suturing, precisely because of the minimal invasiveness of the intervention. The following
14 diagnostic tests are required a pre-operative orthopantomography (T0), a cone beam at the time of
15 the case design (T1), a rx-endooral at the time of dental implants application (T2), an
16 orthopantomography after of prosthesis application (T3).

17
18 **Results:** The patient's post-operative period was null with no swelling and tenderness, the operation
19 was not very invasive, with maximum predictability of results. Four months after the surgery, two
20 single prosthetic crowns are screwed onto the two previously placed implants. Having established in
21 a virtual way both the location of the implants and the prosthetic crowns, thus previewing what
22 could have ideally been the finished work, the realization of the treatment as a whole was certainly
23 simpler compared to a surgical technique and "traditional" prosthetic construction.

24
25 **Clinical significance:** In computer-guided implantology the application of implants is
26 prosthetically guided, therefore the results are much more predictable and the surgery is much less
27 invasive than the conventional one. Therefore in this type of surgery, the pre-operative component
28 is much more elaborate, but the intra-operative part is much less inquisitive and invasive than
29 conventional implant surgery.

30
31 **Keywords:** computer-guided surgery; flap-less technique; upper jaw; Kennedy Class III,
32 endosseous implant.

33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65

Il posizionamento di impianti **osteointegrati** al fine di ancorarvi varie tipologie di protesi rappresenta al giorno d'oggi un'affidabile opzione di trattamento nella riabilitazione orale di arcate parzialmente o totalmente edentule [1]. Il posizionamento dei primi impianti secondo i principi dell'osteointegrazione teorizzati da Branemark [2] risale a 50 anni fa. Nel corso degli anni sono state proposte numerose soluzioni per aumentare la performance clinica di questi dispositivi medici [3]. Ad oggi sono disponibili sul mercato quasi 1300 tipologie di impianto, le quali differiscono per forma, dimensione, massa e superficie del materiale, design della filettatura, connessione impianto-abutment, tramatura di superficie, bagnabilità, trattamenti chimici e modifiche della superficie [4]. Le forme di impianto più diffuse sono quella cilindrica e quella conica [5]. Caratteristiche di superficie quali tramatura, bagnabilità e rivestimento, mediando l'interazione con gli osteoblasti dell'ospite, favoriscono i processi di osteointegrazione [6].

La tendenza attuale nella chirurgia implantare è quella di diminuire i tempi complessivi di

1 riabilitazione utilizzando, allo stesso tempo, tecniche chirurgiche meno invasive. I protocolli che
2 prevedono il posizionamento guidato degli impianti promettono di semplificare le procedure che il
3 clinico deve attuare, dalla fase diagnostica alla realizzazione finale della protesi [7]. Lo sviluppo di
4 questi nuovi sistemi non sarebbe stato possibile senza l'introduzione e la diffusione delle tecniche di
5 imaging tridimensionale e della tecnologia informatica [8]. La valutazione dei dati 3D, ricavati
6 grazie alla tomografia computerizzata e, più recentemente, agli scanner ottici, unitamente ai
7 moderni software di pianificazione implantare, hanno permesso di simulare con accuratezza le fasi
8 protesiche ed implantari. I siti adatti al posizionamento degli impianti possono essere determinati
9 prima della chirurgia, in accordo con il volume e la qualità dell'osso, la posizione di strutture
10 anatomiche di rilievo (quali i nervi, i vasi ed i seni mascellari), le valutazioni di tipo protesico ed
11 estetico [9]. Le misure in scala uno a uno dell'ampiezza e dell'altezza dell'osso nei siti implantari,
12 così come la distanza e l'angolazione esistente fra gli impianti da un lato all'altro dell'arcata,
13 possono essere preventivamente valutate senza le distorsioni altrimenti presenti nelle immagini
14 radiologiche bidimensionali [10]. Una volta stabiliti la tipologia e il posizionamento della
15 riabilitazione protesica, impianti ed abutment possono essere pianificati in maniera "virtuale". La
16 Guided Implant Surgery (GIS) permette poi di trasferire il piano di trattamento protesico così come
17 è stata progettato direttamente sul sito chirurgico.

18 Il clinico può scegliere fra diversi metodi "guidati": come primo criterio di classificazione, le guide
19 chirurgiche possono essere suddivise in *statiche* e *dinamiche*. Queste ultime sono rappresentate da
20 un sistema di navigazione computer-guidata che, in tempo reale, funge da supporto al clinico
21 durante il posizionamento degli impianti grazie a strumenti di visual imaging presenti sul monitor.
22 Questi sistemi, per quanto interessanti, non sono ad oggi particolarmente diffusi e meriterebbero
23 quindi di essere studiati più approfonditamente in futuro [7]. I metodi "statici", invece,
24 presuppongono l'utilizzo di template chirurgici che possono essere ottenuti a partire o da procedure
25 convenzionali, o andando a modificare la scannerizzazione radiografica di protesi, oppure con le
26 tecniche CAD/CAM (Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing), mediante fresatura
27 o stereolitografia [11]. Le guide chirurgiche possono essere supportate dagli elementi dentali,
28 dall'osso o dalla mucosa, e possono prevedere o meno i pin di stabilizzazione. Alcuni sistemi
29 guidati utilizzano più template per ciascun paziente, altri invece presuppongono l'utilizzo di un
30 template unico. Un ulteriore criterio classificativo riguarda la modalità di posizionamento
31 dell'impianto a preparazione del sito avvenuta: alcuni sistemi permettono un inserimento
32 dell'impianto completamente guidato, dal momento che questo avviene attraverso la stessa
33 perforazione del template; altri, invece, presuppongono la rimozione del template chirurgico e
34 quindi l'inserimento manuale dell'impianto.

35 L'inserimento guidato degli impianti spesso consente di evitare l'esecuzione di lembi chirurgici, [ad
36 eccezione dei casi in cui si necessiti di eseguire una Guided Bone Regeneratio \(GBR\) in determinati
37 siti edentuli](#) [12,13]. Inoltre una pianificazione chirurgica virtuale adeguatamente condotta permette
38 talvolta di evitare procedure di aumento di osso, le quali sono associate ad un allungamento delle
39 tempistiche di trattamento, e, talvolta, anche a complicanze rilevanti [14]. Un ulteriore vantaggio
40 delle tecniche guidate è quello di poter disporre già al momento della chirurgia di un manufatto
41 protesico ottenuto tenendo conto del posizionamento degli impianti preventivamente stabilito. La
42 protesi può quindi essere subito connessa agli impianti appena inseriti, permettendo di ottenere un
43 carico immediato che va a ripristinare in maniera rapida sia la funzione che l'estetica [15]. Da
44 ultimo, un attento posizionamento tridimensionale degli impianti permette di ottenere i risultati
45 clinici migliori, specialmente per quel che riguarda gli aspetti connessi all'estetica [15].

46 Tuttavia anche per le tecniche chirurgiche computer-guidate esistono degli svantaggi: in primis, si
47 tratta di un approccio che richiede un periodo di apprendimento da parte del clinico e di tutta
48 l'equipe. Inoltre la pianificazione pre-chirurgica guidata per il posizionamento dell'impianto
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 richiede sicuramente più tempo rispetto ai protocolli tradizionali. Infine è necessario tenere di conto
2 degli aspetti economici che riguardano la formazione, la strumentazione e la realizzazione dei
3 template chirurgici che questa tecnica presuppone [7].

4 **2.Materiali e metodi**

5 **2.1 Descrizione caso clinico**

6
7 Un paziente di 52 anni si presenta alla nostra attenzione con il desiderio di riabilitare il mascellare
8 superiore mediante una soluzione implanto-protetica (**Fig.1**). All'esame obiettivo si riscontrano
9 residui radicolari in corrispondenza degli elementi 2.2 e 2.5, e assenza dell'elemento 1.5. Dopo
10 un'attenta valutazione dell'esame ortopantomografico (OPT) viene stilato il piano di trattamento: si
11 programma pertanto l'avulsione dei residui radicolari in sede 2.2 e 2.5 e, a distanza di 4 mesi,
12 l'applicazione di 3 impianti in sostituzione degli elementi dentali mancanti, posizionati con l'ausilio
13 della tecnologia computer guidata.

14 **2.2 Terapia**

15 Richiesta OPT (T0) (**Fig.2**), si esegue l'avulsione dei residui radicolari in sede 2.2 e 2.5.
16 L'avulsione di quest'ultimo residuo determina la creazione di una comunicazione oro-antrale. Si
17 decide pertanto di determinare la guarigione della discontinuità per prima intenzione, mediante
18 l'esecuzione di un lembo di Rehrmann [16]. Poiché, a causa della complicità avvenuta, in tale
19 sede non sarà possibile posizionare un impianto, si renderà necessario provvedere alla riabilitazione
20 protesica di questa specifica zona mediante altre soluzioni, in accordo anche con le esigenze del
21 paziente [anche se al momento vuole aspettare, per motivi economici](#). A distanza di 4 mesi (T1),
22 riconvocato il paziente, vengono rilevate le impronte di entrambe le arcate mediante
23 polivinilsilossano (Elite HD+ Zhermack- [Dentsply Sirona, York, Pennsylvania, U.S.A.](#)). Si rileva
24 inoltre l'informazione riguardo la relazione intermascellare mediante silicone (Occlufast Rock
25 Zhermack- [Dentsply Sirona, York, Pennsylvania, U.S.A.](#)). La distanza inter-arcata con il morso
26 inserito fra le due arcate deve essere pari a circa 3 mm.

27 Si invia il paziente ad eseguire un esame radiografico tridimensionale dell'arcata superiore ed il
28 piano occlusale dell'arcata inferiore che preveda, durante la sua effettuazione, il posizionamento a
29 livello del cavo orale della registrazione della relazione intermascellare precedentemente ottenuta.
30 Inoltre, si comunica al medico radiologo l'esigenza di ottenere un software per terze parti , così da
31 essere in grado di esportare i file DICOM.

32
33 Dalle impronte di entrambe le arcate si realizzano i modelli in gesso, che vengono successivamente
34 sottoposti a scansione digitale ottenendone file STL (**Figg.3,4**). Contestualmente l'Odontotecnico
35 realizza una dima protesica digitale per l'arcata superiore, oltre che la relazione intermascellare che
36 si ottiene una volta ripristinata l'occlusione nel settore anteriore; entrambe sono trasmesse
37 all'Odontoiatra in file formato STL: sarà pertanto possibile disporre dell'anteprima del lavoro
38 ultimato (**Figg.5,6**). Il matching tra i file DICOM dell'esame TC Dentalscan e il file STL relativo
39 alla dima protesica superiore permette di progettare con precisione la posizione degli impianti in
40 sede 1.5 e 2.2, nel rispetto delle strutture nobili vicine, in base alla quantità di tessuto osseo
41 disponibile e in relazione alla forma che avrà la protesi finale (**Figg.7,8**). Segue da parte della casa
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 produttrice Simplant ([Dentsply Sirona, York, Pennsylvania, U.S.A](#)) la realizzazione di una dima
2 chirurgica ad appoggio dentale da usarsi in fase intraoperatoria per l'applicazione dei due impianti,
3 previa sua prova e stabilizzazione in sede intraorale (**Fig.9**). L'intervento di posizionamento degli
4 impianti (T2), dopo aver firmato il consenso informato, avviene con metodica flapless e mediante il
5 passaggio consequenziale di frese dedicate a diametro crescente. Vengono dunque inseriti i due
6 impianti, in sede 2.2 (Astra Tech Implant System EV 3.6 x 11mm- [Dentsply Sirona, York,](#)
7 [Pennsylvania, U.S.A](#)) e in sede 1.5 (Astra Tech Implant System EV 3.6 x 8mm- [Dentsply Sirona,](#)
8 [York, Pennsylvania, U.S.A](#)), sempre in virtù della guida fornita dalla dima chirurgica. L'intervento
9 si conclude senza che siano necessari punti di sutura (**Fig.10**). Si esegue una radiografia endorale di
10 controllo in entrambe le sedi e il Paziente viene dimesso con terapia antibiotica (Amoxicillina+ Ac.
11 Clavulanico).
12
13
14
15

16 **3. Risultati**

17
18
19 L'utilizzo della dima chirurgica e di un approccio di tipo flap-less per il posizionamento dei due
20 impianti hanno consentito di abbassare i tempi di esecuzione dell'intervento e di avere a
21 disposizione un campo operatorio maggiormente pulito, diminuendo così il rischio di
22 contaminazione batterica dello stesso sito chirurgico. Inoltre, il paziente ha riferito di non aver
23 avuto, nel post-operatorio, sequele quali dolore e gonfiore.

24
25
26 A 4 mesi dall'intervento chirurgico (T3) il paziente viene convocato al fine di realizzare due corone
27 protesiche singole avvitate, da apporre sui due impianti precedentemente posizionati.

28
29 Avendo stabilito in maniera virtuale sia la collocazione degli impianti che delle corone protesiche,
30 visualizzando così in anteprima quello che sarebbe potuto essere idealmente il lavoro ultimato, la
31 realizzazione del trattamento nel suo complesso è risultata essere sicuramente più semplice se
32 paragonata ad una tecnica chirurgica e di realizzazione protesica "tradizionali".

33
34 Una volta realizzati e collocati sugli impianti i manufatti protesici, vengono eseguite due radiografie
35 endorali di controllo ed un ortopantomografia(**Figg.11, 12**).

36
37 Il Paziente verrà sottoposto a controllo con periodicità annuale. Durante tali sedute sarà possibile
38 apprezzare il mantenimento di una corretta igiene orale da parte del Paziente stesso.
39
40
41

42 **4. Discussione**

43
44
45 Nel presente case report è stato proposto il caso di un Paziente sottoposto a riabilitazione implanto-
46 protesica computer-guidata, tecnica chirurgica che, studiatane la fattibilità clinica, è diventata
47 oramai una pratica routinaria nell'Implantologia odontoiatrica [17]. La scelta di optare per questo
48 tipo di approccio piuttosto che per una chirurgia di tipo tradizionale è stata dettata dai molteplici
49 vantaggi che un protocollo chirurgico computer-guidato permette di ottenere: in primis, si tratta di
50 uno strumento utile ad effettuare una analisi pre-operatoria; permette un posizionamento degli
51 impianti predicibile; garantisce di sfruttare in maniera ottimale l'osso già presente, minimizzando la
52 necessità di eseguire tecniche di rigenerazione ossea; infine, rende più fattibile un approccio
53 chirurgico di tipo "flap-less" [18;19].

54
55 Sovrapponendo i dati DICOM ricavati dalle scansioni TC e i file STL provenienti dalla scansione
56 digitale del prototipo diagnostico, mediante un software 3D è possibile pianificare in maniera
57 virtuale il posizionamento dell'impianto in relazione alla protesi finale [20;21]. Quindi, una volta
58 collocati gli impianti nelle sedi più consone possibili al tipo di protesi che si desidera applicarvi,
59 proprio come stabilito precedentemente grazie alla pianificazione chirurgica guidata, la fase di
60
61
62
63
64
65

1 riabilitazione protesica viene ad essere notevolmente semplificata dal momento che lo spazio
2 necessario alla protesi stessa, così come la collocazione del foro d'accesso implantare, sono stati
3 verificati in precedenza in maniera virtuale [22;23].

4 Inoltre, come precedentemente detto, generalmente la chirurgia computer-guidata permette un
5 approccio di tipo “flap-less”, mentre la chirurgia convenzionale prevede l'esecuzione di un lembo di
6 accesso. Alcuni studi hanno analizzato come parametro il dolore post-operatorio derivante da queste
7 due tipologie di approccio, valutato dal punto di vista del paziente: apparentemente, non sussistono
8 differenze per quel che riguarda questo specifico outcome [24;25]. Tuttavia, altri studi riportano
9 anche che il maggior comfort post-operatorio derivante dall'aver optato per un approccio flap-less
10 comporterebbe un effetto positivo su quella che è la percezione del dolore e, più in generale, di tutta
11 la sequela sintomatologica derivanti dalla procedura chirurgica [26; 27; 28].
12
13
14

15 5. Conclusioni

16 L'implantologia computer-guidata, a differenza della tecnica tradizionale, risulta essere un
17 approccio che garantisce maggiore predicibilità dei risultati, sia chirurgici che protesici: garantisce
18 infatti più accuratezza del posizionamento implantare eseguito “a mano libera” [29;30;31]; riduce i
19 tempi complessivi [dell'atto chirurgico](#) [32]; permette una migliore congruenza fra disegno protesico
20 e pianificazione chirurgica [33]; facilita un approccio di tipo “flap-less” [34].

21 Dal punto di vista del paziente, l'utilizzo di una tecnica di tipo flap-less determinerebbe un periodo
22 post-operatorio percepito come meno gravoso [35].

23 Inoltre, i progressi per quel che riguarda le tecnologie di imaging 3D e gli scanner digitali
24 permettono una migliore visualizzazione delle strutture anatomiche e determinano una maggior
25 precisione e una maggior accuratezza del posizionamento degli impianti [36;37].

26 Tuttavia, il supporto derivato dall'utilizzo della tecnologia non esime il clinico dal possedere tutte
27 quelle nozioni teoriche e pratiche che gli consentano di posizionare gli impianti nel rispetto delle
28 strutture anatomiche adiacenti al sito chirurgico e nella maniera più corretta possibile anche ai fini
29 di una consona riabilitazione protesica.
30
31
32

33 **Didascalia immagini:**

34 **Figg. 1:** Foto clinica prima del trattamento implanto-protesico.

35 **Figg. 2:** Ortopantomografia prima del trattamento implanto-protesico.

36 **Figg. 3:** Scansione 3D in formato STL arcata inferiore.

37 **Figg. 4:** Scansione 3D in formato STL arcata superiore.

38 **Figg. 5:** Scansione 3D in formato STL dima protesica arcata superiore.

39 **Figg. 6:** Scansione 3D in formato STL occlusione lavoro protesico ultimato.

40 **Figg. 7:** Progetto dell'elemento 1.5 con [programma digitale](#).

41 **Figg. 8:** Progetto dell'elemento 2.2 con [programma digitale](#).

42 **Figg. 9:** Foto dima chirurgica ad appoggio dentale inserita.

43 **Figg. 10:** Foto post-inserimento impianti in guidata con tecnica flap-less.
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Figg. 11: Foto clinica post-trattamento implanto-protetico.

Figg. 12: Ortopantomografia dopo il trattamento implanto-protetico.

Conflitto di interessi: Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interessi.

Finanziamenti allo studio: Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti istituzionali per il presente studio.

Consenso del paziente: Il paziente ha dato il suo consenso alla pubblicazione dei casi e delle foto.

Bibliografia:

1. **Smeets, R., Stadlinger, B., Schwarz, F., Beck-Broichsitter, B., Jung, O., Precht, C., Ebker, T.:** *Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration.* BioMed Research International, 2016, 1–16
2. **Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A.:** *Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies.* Scand J Plast Reconstr Surg. 1969;3(2):81–100
3. **Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M.** *A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years.* Clin Oral Implants Res. 2004;15(6):625–42
4. **R. Junker, A. Dimakis, M. Thoneick, and J. A. Jansen.** *Effects of implant surface coatings and composition on bone integration: a systematic review.* Clinical Oral Implants Research, vol. 20, supplement 4, pp. 185–206, 2009
5. **M. Esposito, Y. Ardebili, and H. V. Worthington.** *Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants.* The Cochrane Database of Systematic Reviews, vol. 7, Article ID CD003815, 2014
6. **D. M. Dohan Ehrenfest, P. G. Coelho, B.-S. Kang, Y.-T. Sul, and T. Albrektsson,** “Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography,” Trends in Biotechnology, vol. 28, no. 4, pp. 198–206, 2010
7. **M. Colombo, C. Mangano, E. Mijiritsky, M. Krebs, U. Hauschild, T. Fortin.** *Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: a critical review based on randomized controlled trials.* BMC Oral Health. 2017; 17: 150
8. **Hämmerle, C.H., Stone, P., Jung, R.E., Kapos, T. & Brodala, N.** *Consensus statements and recommended clinical procedures regarding computer- assisted implant dentistry.* International Journal of Oral Maxillofacial Implants (2009) 24(Suppl): 126–131
9. **Vercruyssen M, Jacobs R, Van Assche N, van Steenberghe D.** *The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on accuracy.* J Oral Rehabil. 2008;35(6):454–74
10. **Van Steenberghe D, Ericsson I, Van Cleynenbreugel J, et al.** *High precision planning for oral implants based on 3-D CT scanning. A new surgical technique for immediate and delayed loading.* Appl Osseointegration Res. 2004;4:27–31
11. **Hultin M, Svensson KG, Trulsson M.** *Clinical advantages of computer-guided implant placement: a systematic review.* Clin Oral Implants Res. (2012) Oct;23 Suppl 6:124-35
12. **Brodala, N.** *Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes.* International Journal of Oral Maxillofacial Implants (2009) 24(Suppl.): 118–125.
13. **Hämmerle, C.H., Stone, P., Jung, R.E., Kapos, T. & Brodala, N.** *Consensus statements and recommended clinical procedures regarding computer- assisted implant dentistry.* International Journal of Oral Maxillofacial Implants (2009) 24(Suppl): 126–131

14. **Fortin T, Isidori M, Bouchet H.** *Placement of posterior maxillary implants in partially edentulous patients with severe bone deficiency using CAD/CAM guidance to avoid sinus grafting: a clinical report of procedure.* Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24(1):96–102
15. **Van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, Andersson M, Schutyser F, Pettersson A, Wendelhag I.** *A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study.* Clin Implant Dent Relat Res. 2005;7(Suppl 1):111–20.
16. **P. Parvini, K. Obreja, A. Begic, F. Schwarz, J. Becker, R. Sader, L. Salti.** Decision-making in closure of oroantral communication and fistula. International journal of implant dentistry. (2019) 13:5.
17. **Vercruyssen, M.; Laleman, I.; Jacobs, R.;** Quirynen, M. *Computer-supported implant planning and guided surgery: A narrative review.* Clin. Oral Implants Res. 2015, 26, 69–76.
18. **Schneider, D.; Marquardt, P.; Zwahlen, M.; Jung, R.E.** *A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry.* Clin. Oral Implants Res. 2009, 20, 73–86.
19. **D’Haese, J.; Ackhurst, J.; Wismeijer, D.; De Bruyn, H.; Tahmaseb, A.** *Current state of the art of computer-guided implant surgery.* Periodontol. 2000 2017, 73, 121–133.
20. **Van Steenberghe, D.; Glauser, R.; Blombäck, U.; Andersson, M.; Schutyser, F.; Pettersson, A.; Wendelhag, I.** *A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: A prospective multicenter study.* Clin. Implant. Dent. Relat Res. 2005, 7, S111–S120.
21. **Weiss, R., 2nd; Read-Fuller, A.** *Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review.* Dent. J. 2019, 7, 52.
22. **Al Mortadi, N.; Eggbeer, D.; Lewis, J.; Williams, R.J.** *CAD/CAM/AM applications in the manufacture of dental appliances.* Am. J. Orthod Dentofacial Orthop. 2012, 142, 727–733.
23. **Davidowitz, G.; Kotick, P.G.** *The use of CAD/CAM in dentistry.* Dent. Clin. N. Am. 2011, 55, 559–570.
24. **Greenstein, G.; Cavallaro, J., Jr.** *Serial extraction protocol: Transitioning a hopeless dentition to a full-arch reconstruction.* Compend Contin Educ. Dent. 2008, 29, 526–534
25. **Lee JD, Jung S, Wang CW, Lee SJ.** *Integrated Digital and Conventional Treatment Workflow in Guided Complete Mouth Implant Rehabilitation: A Clinical Case Report.* Dent J (Basel). 2019 Oct 1;7(4)
26. **Campelo, L.D. & Camara, J.R.** *Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis.* International Journal of Oral and Maxillofacial Implants (2002) 17, 271-276
27. **Fortin, T., Bosson, J.L., Isidori, M. & Blanchet, E.** *Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system.* International Journal of Oral and Maxillofacial Implants (2006) 21, 298-304
28. **Oh, T.J., Shotwell, J., Billy, E., Byun, H.I. & Wang, H.L.** *Flapless implant surgery in the esthetic region: advantages and precautions.* International Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry (2007) 27, 27-33.
29. **Noharet R, Pettersson A, Bourgeois D.** *Accuracy of implant placement in the posterior maxilla as related to 2 types of surgical guides: a pilot study in the human cadaver.* J Prosthet Dent. 2014;112: 526-532
30. **Vermeulen J.** *The accuracy of implant placement by experienced surgeons: guided vs freehand approach in a simulated plastic model.* Int J Oral Maxillofac Implants. 2017;32:617-624
31. **Chen Z, Li J, Sinjab K, Mendonca G, Yu H, Wang HL.** *Accuracy of flapless immediate implant placement in anterior maxilla using computer-assisted versus freehand surgery: a cadaver study.* Clin Oral Implants Res. 2018;29:1186-1194

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
32. **Arisan V, Karabuda CZ, Özdemir T.** *Implant surgery using bone-and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques.* Clin Oral Implants Res. 2010;21:980-988
 33. **Van Steenberghe D, Molly L, Jacobs R, Vandekerckhove B, Quirynen M, Naert I.** *The immediate rehabilitation by means of a ready-made final fixed prosthesis in the edentulous mandible: a 1-year follow-up study on 50 consecutive patients.* Clin Oral Implants Res. 2004;15:360-365.
 34. **Brodala N.** *Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes.* Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24(Suppl):118-125
 35. **Scherer M, Ingel AP, Kendall K.** *Flap vs. flapless: a practical guide with indications, recommendations, and techniques for effective planning and surgical placement of narrow diameter overdenture implants in the mandible.* Implant Pract. 2014;7:36
 36. **Bover-Ramos, F.; Vina-Almunia, J.; Cervera-Ballester, J.; Penarrocha-Diago, M.; Garcia-Mira, B.** *Accuracy of Implant Placement with Computer-Guided Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Cadaver, Clinical, and in Vitro Studies.* Int. J. Oral Maxillofac. Implants 2018, 33, 101–115.
 37. **Cristache, C.M.; Gurbanescu, S.** *Accuracy Evaluation of a Stereolithographic Surgical Template for Dental Implant Insertion Using 3D Superimposition Protocol.* Int. J. Dent. 2017, 2017, 4292081























