



Il mock-up completo: un approccio diagnostico dinamico (DDA) per verificare funzione ed estetica in riabilitazioni complesse con incremento della dimensione verticale dell'occlusione

Giacomo Fabbri, DDS

Libero professionista, Cattolica (RM)

Giorgio Cannistraro, DDS

Libero professionista, Castagnola delle Lanze (AT)

Carlo Pulcini, DDS

Libero professionista, San Benedetto del Tronto (AP)

Roberto Sorrentino, DDS, MSc, PhD

Professore ricercatore, Dipartimento di Neuroscienze,
Scienze Riproduttive e Odontostomatologiche, Università di Napoli, Napoli



Corrispondenza a: Dr Giacomo Fabbri

Libero professionista, Via del Porto 17, Cattolica, 47841. Tel. +39 0541963434; E-mail: fabbrigiaco@libero.it



Abstract

Il mock-up è una tecnica diagnostica che permette la prova intraorale di una riabilitazione protesica. I mock-up facilitano un significativo miglioramento nella comunicazione con i pazienti, mostrando loro il potenziale risultato finale del trattamento. Essi permettono inoltre un confronto rapido e semplice delle situazioni pre- e postoperatorie così come il controllo degli aspetti funzionali della terapia da parte del clinico. Scopo di questo articolo è quello di descrivere l'uso della tecnica del mock-up full-mouth per verificare tutti i

parametri funzionali ed estetici delle riabilitazioni estese, associate ad un incremento della dimensione verticale dell'occlusione (DVO) con cerature completamente additive. Le procedure cliniche proposte descrivono una tecnica semplice e reversibile per gestire i casi protesici complessi con un approccio più agevole e conservativo per l'operatore rispetto alle terapie protesiche convenzionali, riducendo tempi e costi. Tutte le fasi cliniche e tecniche di questo approccio sono descritte fase per fase.

(Int J Esthet Dent 2018;13:460–474)





Introduzione

In odontoiatria restaurativa, il mock-up è una tecnica diagnostica che permette l'applicazione intraorale di un "sorriso di prova", migliorando così la comunicazione con il paziente e permettendogli di essere coinvolto più direttamente nel trattamento protesico.¹⁻³ Questo approccio consiste nello stampaggio di materiali resinosi sui denti non preparati per migliorare temporaneamente la loro dimensione e forma, nonché valutare la funzione occlusale. Da un punto di vista estetico, il mock-up consente di previsualizzare la chiusura di diastemi e/o di triangoli neri, simulare l'equilibrio ideale tra linee gengivali e denti permettendo al paziente di valutare il potenziale risultato estetico a riposo e durante il sorriso. Prima di qualunque trattamento estetico, si raccomanda di far in modo che il paziente possa visualizzare il progetto protesico intraoralmente, al fine di comprendere i risultati ottenibili e gli eventuali limiti della terapia. Inoltre, se il mock-up è studiato per rimanere nel cavo orale per un certo periodo di tempo, il paziente può valutare con attenzione il nuovo sorriso e suggerire eventuali modifiche. Il protesista in tal modo è in grado di comprendere le aspettative del paziente. Il coinvolgimento di quest'ultimo nel piano di trattamento e nel processo decisionale facilita il raggiungimento di risultati di reciproca soddisfazione.

Il mock-up può quindi essere considerato il modo più realistico di previsualizzare le potenziali modifiche funzionali ed estetiche sia per il paziente che per il clinico, testando l'intero impatto sul sorriso.⁴

La tecnica del mock-up è completamente reversibile: dopo aver eseguito le fotografie e i video delle situazioni pre- e


postoperatorie per effettuare i confronti statici e dinamici, il clinico può facilmente rimuovere il materiale del mock-up e riportare i denti alla loro condizione originale.

Lo scopo della ceratura e del mock-up non è solo quello di permettere al paziente di previsualizzare il risultato finale, ma anche di fungere da mascherina per la realizzazione dei restauri definitivi. Inoltre può essere uno strumento utile per la preparazione dei denti, in quanto permette di gestire perfettamente lo spazio per i materiali da restauro ed eseguire preparazioni calibrate sopra di esso.^{4,5} La tecnica del mock-up solitamente è limitata al trattamento delle aree anteriori, soprattutto per testare l'estetica e la fonetica. Tuttavia può essere utilizzata per valutare e controllare gli aspetti funzionali ed estetici anche nei casi di riabilitazioni estese in maniera efficace e reversibile.

McLaren ha introdotto il prototipo funzionale estetico adesivo (BFEP) che permette la realizzazione fino a 14 denti in composito, fornendo così un restauro pre-trattamento o una soluzione provvisoria a lungo termine.⁶ Dopo aver eseguito le preparazioni conservative dei denti, la tecnica BFEP richiede la mordenzatura delle superfici frontali dei denti, l'applicazione e la fotopolimerizzazione dell'agente adesivo e l'inserimento intraorale di una matrice in silicone caricata con composito. I clinici possono trarre vantaggio da questo approccio che permette la realizzazione di trattamenti segmentati con una stabilità a lungo termine, estetica ottimale e costo iniziale ridotto.

Questo articolo presenta il mock-up full-mouth, un approccio clinico che applica un BFEP modificato in situazioni cliniche in cui è necessario l'incremento della dimensione verticale dell'occlusione



(DVO). L'aumento della DVO e l'apertura della distanza interarcata sono aspetti fondamentali per l'ottimizzazione di diverse terapie protesiche complesse che forniscono molti vantaggi clinici come il miglioramento estetico dell'esposizione dei denti; la correzione dei rapporti dentali anteriori per migliorare l'overjet e l'overbite; il recupero dell'occlusione fisiologica; il miglioramento del supporto labiale; la riduzione/eliminazione della necessità di procedure chirurgiche per l'allungamento di corona e/o trattamenti endodontici; la determinazione dell'armonia occlusale e la minimizzazione della preparazione occlusale dei denti, con recupero di spazio verticale per i materiali da restauro.⁷ Grazie a questi vantaggi, l'incremento della DVO viene spesso eseguito in caso di riabilitazioni complesse, soprattutto al fine di realizzare procedure minimamente invasive e ottimizzare i risultati protesici.⁸⁻¹¹ Il piano di trattamento dovrebbe essere, per  valutato attentamente, in quanto non è possibile aumentare la DVO in tutte le situazioni cliniche come ad esempio in presenza di struttura scheletrica iperdivergente. In casi così complessi, un mock-up full-mouth può essere utile (grazie alla sua completa reversibilità) per testare gli aspetti estetici e funzionali della riabilitazione, come la nuova occlusione con la guida anteriore e laterale, la nuova DVO, la fonetica e la risposta muscolare e dell'articolazione temporomandibolare (ATM).⁷ Solitamente, questi aspetti vengono valutati per mezzo di restauri provvisori tradizionali il cui inserimento rappresenta un passaggio irreversibile (al contrario del reversibile mock-up), che prevede la rimozione di tessuto dentale duro oltre ad un innalzamento dei costi iniziali della terapia.^{12,13} Le protesi provvisorie

convenzionali richiedono la preparazione dei denti anche nelle procedure minimamente invasive, per rimuovere i sottosquadri e ottenere un corretto percorso di inserimento. L'approccio tradizionale non permette quindi la valutazione dell'efficacia di una terapia protesica con l'approvazione del paziente prima di intraprendere qualunque trattamento. Questo aspetto rappresenta un limite soprattutto nei casi in cui siano pianificate modifiche occlusali, funzionali ed estetiche significative.

Questo articolo descrive l'ulteriore implementazione della tecnica del mock-up full-mouth in casi di riabilitazioni complesse, estese a tutta la bocca, con ceratura additiva, in cui sia necessario l'incremento della DVO, soprattutto in presenza di usura e/o erosione dentale (Fig. 1). In tali situazioni cliniche, un mock-up full-mouth potrebbe essere un prototipo affidabile per la verifica dei risultati protesici finali sia da un punto di vista funzionale che da quello estetico, con un approccio completamente reversibile. Inoltre, la tecnica proposta rappresenta anche un approccio strategico per la realizzazione dei restauri provvisori dopo l'impronta definitiva mediante la mascherina in silicone utilizzata per lo stampaggio del mock-up, soprattutto in casi di preparazioni minimamente invasive e parziali (come table-tops e faccette occlusali-buccali), in cui il ridotto spessore e la presenza di sottosquadri potrebbe compromettere la gestione delle protesi provvisorie tradizionali. Ovviamente, qualora siano necessarie modifiche occlusali durante la fase provvisoria, sarà necessario rilevare un'impronta di precisione del mock-up modificato intraoralmente, al fine di produrre una seconda mascherina in silicone per la realizzazione dei restauri provvisori.



Fig. 1 (a) Immagine preoperatoria di una malocclusione di III Classe di Angle in cui il trattamento protesico richiede un incremento della DVO. (b) Mock-up full-mouth applicato adesivamente su entrambe le arcate per aumentare la DVO, correggere i rapporti occlusali ed eseguire valutazioni funzionali ed estetiche. (c) Follow-up a 3 anni del risultato protesico definitivo finalizzato con protesi monolitiche in disilicato di litio (IPS e.max, Ivoclar Vivadent) per la riproduzione delle modifiche funzionali ed estetiche testate con il mock-up full-mouth.

Questo articolo descrive fase per fase come gestire la tecnica del mock-up full-mouth in caso di riabilitazione estese, focalizzandosi sui seguenti passaggi:

1. Realizzazione della ceratura.
2. Fabbricazione della mascherina in silicone.
3. Applicazione intraorale e finitura del mock-up.
4. Mantenimento dell'igiene orale.
5. Modifica e rimozione del mock-up.

Materiali e metodi

Realizzazione della ceratura

La ceratura, un aspetto fondamentale di questa tecnica, richiede un'adeguata raccolta dei dati, mediante un accurato esame clinico che comprenda radiografie, fotografie digitali, video, impronte di precisione, montaggio dell'arco facciale e registrazione interocclusale in relazione centrica (RC). È indispensabile trasmettere all'odontotecnico tutte le informazioni funzionali ed estetiche per la creazione della ceratura additiva, ovvero la nuova posizione del bordo incisale superiore, la nuova DVO (compresa la sua gestione, quindi se l'incremento deve essere eseguito nell'arcata inferiore, superiore o in entrambe), le modifiche della lunghezza e posizione dei denti al fine di idealizzare il piano incisale e quello occlusale, nonché i corridoi buccali. Un'accurata analisi estetica, combinata con adeguate valutazioni funzionali, è fondamentale per ottenere una serie completa di dati.¹²

La ceratura dovrebbe essere realizzata in base alle istruzioni del clinico e senza modifiche dei denti sui modello master. Si raccomanda che tali modelli siano molto precisi, dal momento che il progetto protesico, trasformato in ceratura, sarà applicato intraoralmente per mezzo di una mascherina in silicone. La precisione e

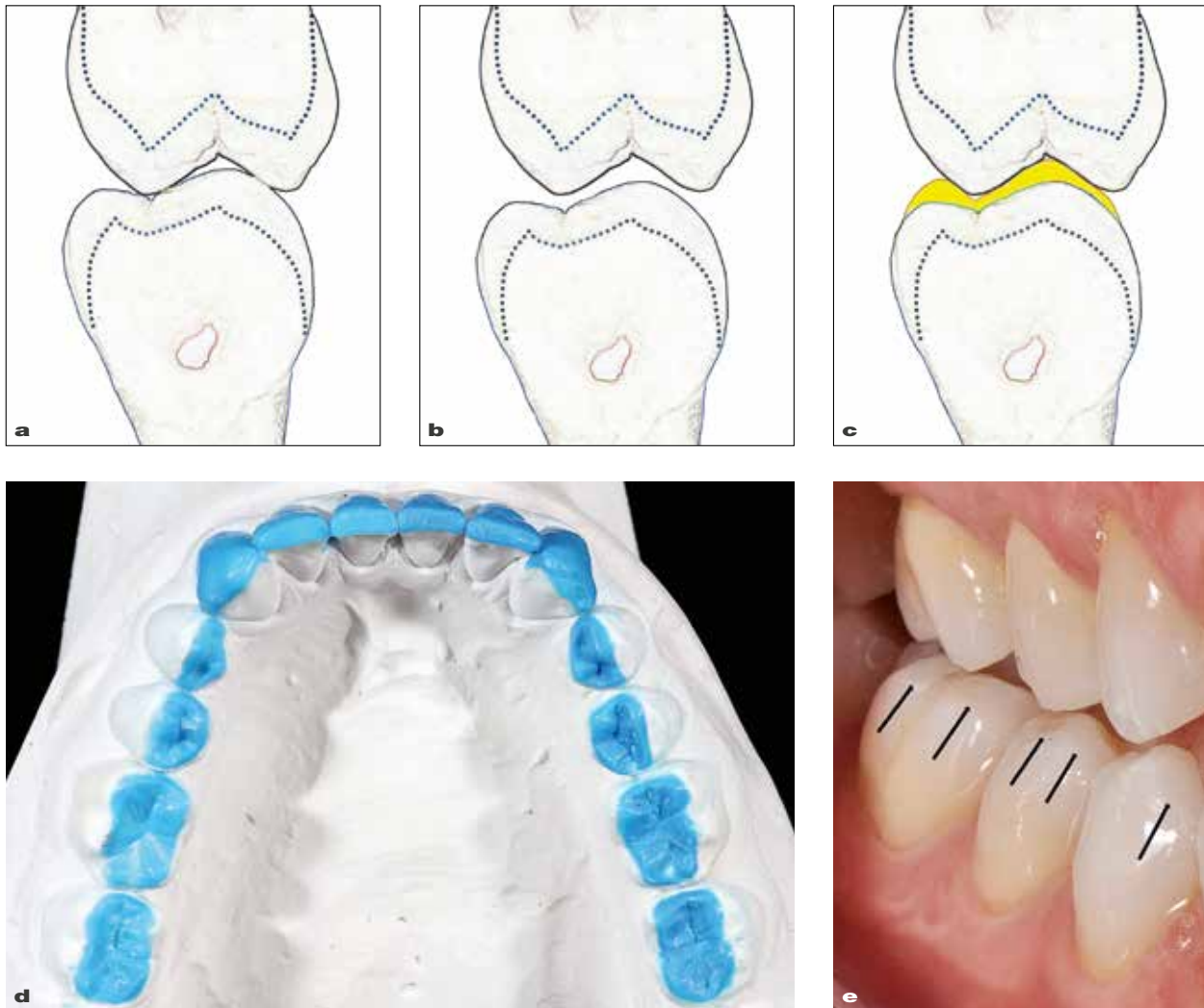


Fig. 2 (a) Occlusione fisiologica nelle aree posteriori con morfologia dentale ideale. (b) Incremento della DVO di circa 1 mm nell'arcata inferiore rispetto alla situazione iniziale. (c) Lo spazio interocclusale ottenuto dall'incremento della DVO è stato utilizzato per progettare dei restauri limitati alle superfici occlusali della mandibola. (d) Ceratura diagnostica dell'arcata inferiore con un incremento della DVO di circa 1 mm nelle aree posteriori. In queste situazioni cliniche, la ceratura è limitata soprattutto alle superfici occlusali dei denti diatorici, al fine di finalizzare il caso con faccette anteriori e restauri parziali posteriori (table-tops o faccette buccali-linguali). (e) Dettaglio del mock-up applicato intraoralmente durante la protrusione. Le linee nere indicano l'interfaccia tra il mock-up e il dente naturale. L'anatomia dentale è stata completamente rispettata, con copertura solo delle superfici occlusali e senza coinvolgimento delle pareti assiali.

l'affidabilità di questa mascherina in silicone dipendono dall'esattezza dei modelli sui quali si esegue la ceratura; quindi, è consigliabile lavorare su modelli master ottenuti da materiali d'impronta elastomeri.

La ceratura dei segmenti posteriori a livello dei margini cervicali non dovrebbe essere in contatto con il tessuto molle, così da semplificare la rifinitura intraorale. Nelle riabilitazioni protesiche in cui è

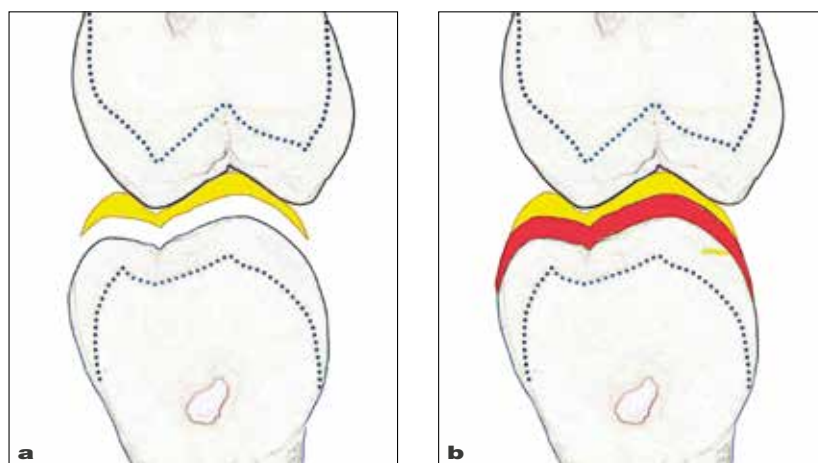


Fig. 3 (a) La DVO è stata aumentata di 1 mm in più di quanto mostrato nella Figura 2a, per un totale di 2 mm. In questo caso la ceratura è stata estesa anche alle pareti assiali per mantenere il contorno naturale del restauro. **(b)** Il disegno mostra come sia necessario modificare la ceratura nel caso di un incremento della DVO di 2 mm (area rossa). L'area gialla evidenzia la posizione del margine con un incremento di solo 1 mm; con un incremento di 2 mm, in base alla nuova morfologia (area rossa), è necessario estendere la ceratura più apicalmente.

previsto un aumento della DVO, la criticità maggiore è rappresentata dalla quantità dell'incremento. Nei casi con un'apertura della DVO posteriore fino a 1-1,5 mm, è possibile limitare la ceratura posteriore alle sole aree occlusali (Fig. 2), a meno che non vi sia necessità di trattare le pareti assiali, per la presenza di erosione chimica, abfraction, abrasione o attrito.¹⁴⁻¹⁶ Al contrario, nei casi di incrementi posteriori maggiori di 1,5 mm, è necessario estendere la ceratura includendo le pareti assiali, al fine di mantenere la morfologia dei denti naturali (Fig. 3): maggiore è l'apertura della DVO posteriore, più ampia sarà la copertura delle superfici assiali. Incrementi significativi della DVO portano a minime preparazioni sopragengivali sulle pareti assiali, definendo un leggero margine restaurativo per ottenere la miglior corrispondenza tra i denti e i restauri, mantenendo le morfologie naturali ed evitando debordamenti sopragengivali. In base all'approccio completamente reversibile, in presenza di corone protesiche pre-esistenti che interferiscano con l'occlusione e la DVO, queste non devono essere rimosse prima della realizzazione del mock-up, bensì saranno incorporate

nella ceratura. In caso di mock-up diagnostico, il composito può essere applicato sulle corone pre-esistenti sfruttando la sola ritenzione meccanica; al contrario, se il mock-up deve essere mantenuto per un periodo più lungo per una più attenta valutazione funzionale, si può applicare un silano sul metallo e/o ceramica, prima della sua applicazione intraorale. In alternativa, una volta che il mock-up sia stato testato con successo, i restauri pre-esistenti possono essere sostituiti con corone provvisorie alla nuova DVO.

Fabbricazione della mascherina in silicone

Come precedentemente menzionato, è fondamentale che i modelli utilizzati per creare la ceratura siano accurati, così da ottenere una mascherina in silicone affidabile che possa essere riposizionata in modo preciso nella cavità orale.

In caso di mock-up limitato alle aree anteriori, i segmenti posteriori non coinvolti nella ceratura dovrebbero essere utilizzati come punti di riferimento per il corretto posizionamento intraorale della mascherina in silicone. Al contrario, con

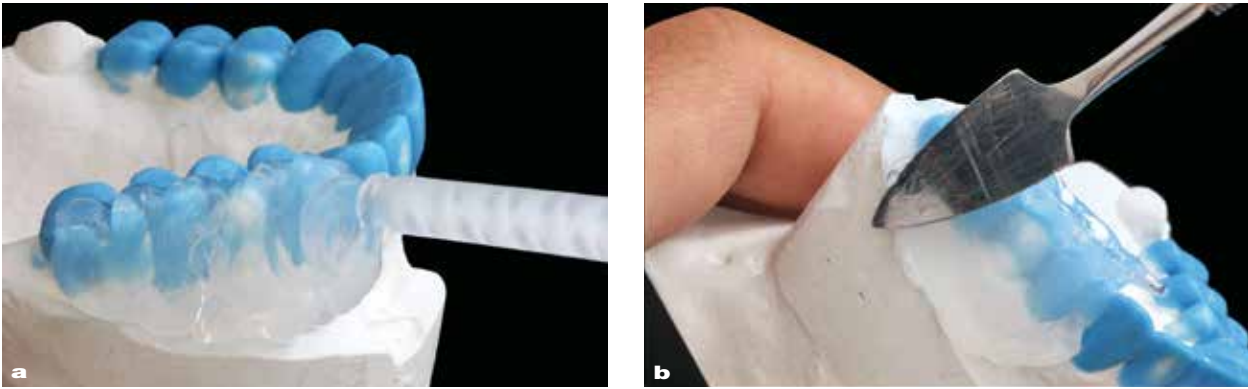


Fig. 4 (a) Un un polivinilsilossano trasparente viene applicato sulla ceratura mediante un dispenser automiscelante. (b) Il materiale viene accuratamente adattato alla ceratura con una spatola.

mock-up estesi o completi, il tessuto molle rappresenta il punto di riferimento principale per il corretto posizionamento della stessa. È quindi necessario realizzare una mascherina molto accurata che corrisponda perfettamente all'anatomia dei tessuti molli.

Se per mock-up limitati ai segmenti anteriori, può essere utile ridurre la mascherina in silicone lungo il contorno gengivale per semplificare la rimozione intraorale dei materiali resinosi, tale approccio non è raccomandato nei casi di mock-up completi full-arch.

La rimozione della componente del tessuto molle dalla mascherina in silicone potrebbe compromettere il suo corretto posizionamento intraorale. Infatti, dato che tutti i denti sono coinvolti nel mock-up e non si possono utilizzare punti di riferimento dentali fissi, la componente del tessuto molle della mascherina in silicone risulta fondamentale per replicare in modo preciso la sua posizione in bocca, a meno che la ceratura nelle aree posteriori non coinvolga unicamente le superfici oclusali; in quest'ultimo caso infatti le pareti assiali possono fungere da punti di riferimento.

Le caratteristiche più importanti della

mascherina in silicone sono la precisione, la rigidità e lo spessore. Per quanto riguarda la precisione, dopo aver predisposto la ceratura, su questa viene accuratamente applicato un polivinilsilossano trasparente (Elite Transparent VPS, Zhermack) con un dispenser automiscelante che poi viene ulteriormente sistemato con una spatola per ottenere un adattamento perfetto del silicone sul modello master (Fig. 4). Questo materiale trasparente può essere utilizzato con materiali auto- e fotopolimerizzanti in quanto permette la trasmissione della luce. Per ottimizzare la polimerizzazione della mascherina in silicone, si raccomanda di posizionarla applicata sul modello master in una pentola a pressione a 2 bar per 5 minuti.

Anche la rigidità e lo spessore della mascherina in silicone sono caratteristiche importanti. La rigidità evita che il silicone si deformi durante lo stampaggio intraorale, mentre lo spessore è fondamentale per un confortevole posizionamento e rimozione intraorale. Tutto ciò può essere gestito combinando la mascherina in silicone con un foglio di plastica dello spessore di 2 mm in un'unità di termo-stampaggio a pressione (Erkopress,

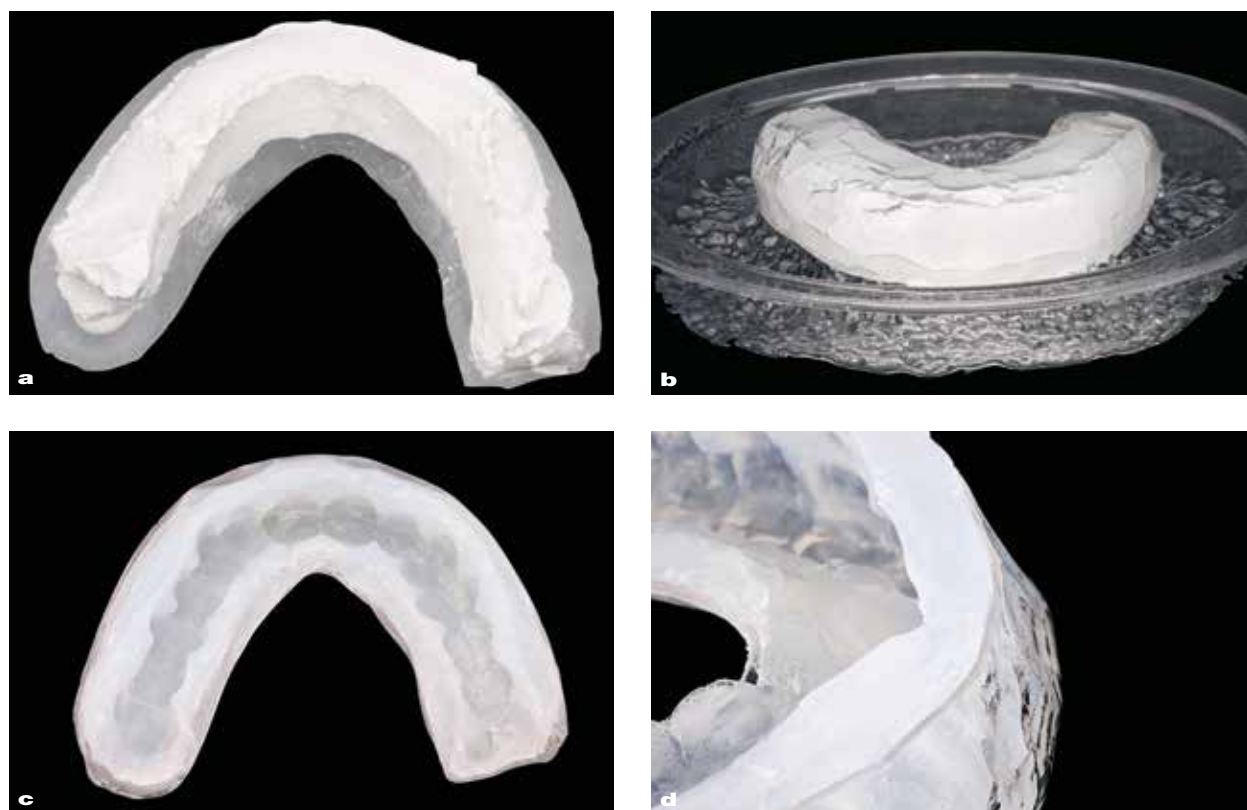


Fig. 5 (a) All'interno della mascherina in silicone si cola il gesso; la sua rigidità eviterà qualunque deformazione della mascherina in silicone durante lo stampaggio a pressione del foglio di plastica. (b) Il foglio di plastica dopo lo stampaggio a pressione sopra la mascherina in silicone rinforzata con gesso. (c) La mascherina in silicone dopo la finitura. (d) Immagine dettagliata della mascherina in silicone: il limitato spessore della mascherina facilita le procedure cliniche.

Erkodent). Una volta che la mascherina in silicone è completamente indurita, viene colato al suo interno del gesso per supportare il silicone durante lo stampaggio a pressione del foglio di plastica (Fig. 5).

Con questo approccio, è possibile ottenere una mascherina ideale preservando l'integrità della ceratura che potrebbe essere altresì messa a repentaglio durante lo stampaggio del foglio di plastica. Questo passaggio non è rilevante se si utilizza una procedura digitale in cui la mascherina in silicone viene realizzata su una ceratura diagnostica stampata in 3D. In tal caso infatti il foglio di plastica può

essere applicato sullo stesso modello, considerando che non esiste il rischio di compromissione per via della pressione e del riscaldamento. La mascherina in silicone dovrebbe infine essere rifinita in laboratorio per rimuovere l'eccesso di plastica e i bordi appuntiti.

Applicazione intraorale e finitura del mock-up

Se il mock-up deve mostrare solo il risultato estetico al paziente e verrà rimosso a breve, sulle superfici dei denti è necessario applicare un separatore per facilitare



la sua rimozione, soprattutto in presenza di restauri a base resinosa. Al contrario, nel caso di riabilitazioni estese complesse, con un incremento della DVO, il mock-up dovrebbe essere testato in bocca per diversi mesi per verificare correttamente tutti i parametri funzionali, estetici e fonetici. Quando il mock-up deve rimanere all'interno della cavità orale per un considerevole periodo di tempo (come nel caso del BFEP),⁶ è fondamentale che sia affidabile in termini di volume e morfologia, con un'adeguata adesione tra i denti e il materiale provvisorio, così da poterlo valutare in maniera ideale durante la funzione. Deve inoltre sigillare correttamente il sottostante tessuto dentale, permettendo al paziente di eseguire in modo adeguato le manovre di igiene orale. Il mock-up diagnostico viene applicato sui denti sfruttando la sola connessione meccanica. Una volta che è stato preliminarmente accettato dal paziente, il mock-up full-mouth funzionale può essere fissato intraoralmente in maniera più stabile. È necessario a tal fine eseguire la mordenzatura selettiva dello smalto e applicare l'adesivo per creare un legame efficiente tra il materiale provvisorio e le superfici dei denti. Se il mock-up rimane in situ per un periodo di tempo breve (fino a 1 mese), è consigliabile procedere con una mordenzatura a spot minimale per semplificarne la rimozione, se necessario. Al contrario, per periodi di prova più lunghi, si raccomanda un approccio con mordenzatura estesa. Indipendentemente dall'estensione delle aree mordenzate, si suggerisce di applicare l'agente adesivo su tutte le superfici dei denti per sigillare correttamente le sottostanti strutture dentali ed evitar la sensibilità postoperatoria. Si raccomanda anche di evitare la mordenzatura dello smalto incisale dei

denti anteriori, così da non compromettere i bordi incisali nel caso sia necessaria la rimozione. Lo stampaggio intraorale del mock-up viene eseguito con bisacrilati autopolimerizzanti o con compositi applicati nella mascherina, posizionata sui denti con la pressione delle dita fino alla completa polimerizzazione. Un'ulteriore fotopolimerizzazione può essere eseguita attraverso la mascherina trasparente. Il materiale in eccesso viene quindi rimosso a livello dei margini gengivali con un bisturi n° 12 o 15 C, nonché frese a fiamma diamantate o in carburo. Il mock-up viene poi rifinito con dischi diamantati e frese, combinati con gommini in silicone per lucidatura e rotelle morbide. Infine, si ottiene l'ottimizzazione estetica del mock-up full-mouth utilizzando caratterizzatori superficiali per materiali resinosi, soprattutto sui denti anteriori e nelle aree interprossimali e cervicali, dove i denti normalmente appaiono più cromatici.

Mantenimento dell'igiene orale

Il mantenimento dell'adeguata igiene orale domiciliare è fondamentale per una corretta salute parodontale durante il periodo di prova. Prima di realizzare la ceratura è quindi necessaria una corretta valutazione delle aree interprossimali, verificando l'esistenza di un facile accesso per gli scovolini. Prima dell'applicazione intraorale, nella parte cervicale è possibile applicare fili spessi in Teflon per semplificare la finitura intraorale e il mantenimento dell'igiene orale domiciliare (Figg. 6,7). A questo riguardo, la precisione della matrice in silicone è fondamentale e può semplificare notevolmente la rimozione del materiale in eccesso. Quando l'accesso ai denti posteriori superiori è difficile,

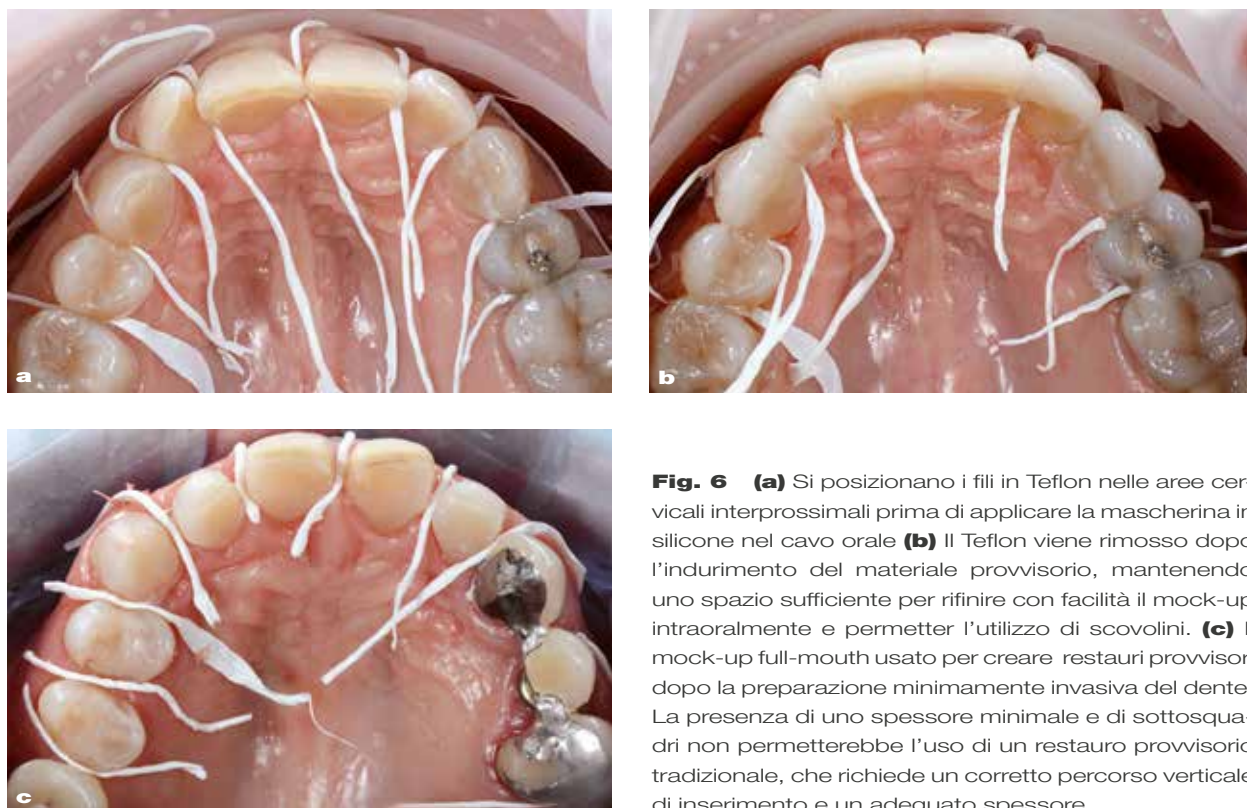


Fig. 6 (a) Si posizionano i fili in Teflon nelle aree cervicali interprossimali prima di applicare la mascherina in silicone nel cavo orale (b) Il Teflon viene rimosso dopo l'indurimento del materiale provvisorio, mantenendo uno spazio sufficiente per rifinire con facilità il mock-up intraoralmente e permetter l'utilizzo di scovolini. (c) Il mock-up full-mouth usato per creare restauri provvisori dopo la preparazione minimamente invasiva del dente. La presenza di uno spessore minimale e di sottosquadri non permetterebbe l'uso di un restauro provvisorio tradizionale, che richiede un corretto percorso verticale di inserimento e un adeguato spessore.

soprattutto tra i primi e i secondi molari nei casi di estrema vicinanza dei denti, sia la finitura sia l'igiene orale possono diventare difficili. Le aree interprossimali possono essere aperte con sottili strisce di metallo, ma la procedura può risultare molto difficile quando l'aspetto oclusale del mock-up è particolarmente spesso. Un'altra opzione è quella di stampare un mock-up completo (occlusale e assiale) fino ai primi molari, con la sola copertura oclusale dei secondi molari. In alternativa, è possibile limitare l'estensione del mock-up fino ai primi molari per permettere l'uso del filo interdentale, assicurando comunque un'adeguata stabilità oclusale e funzionale. Quest'ultimo approccio andrebbe valutato con attenzione se il mock-up dovesse essere mantenuto in bocca per diversi

mesi, a causa del rischio di estrusione dei secondi molari. In situazioni cliniche con secondi molari intonsi che non necessitano di un trattamento restaurativo strutturale, questa opzione permetterebbe di limitare l'estensione del trattamento ai primi molari. Infatti, se i secondi molari estrudono raggiungendo un contatto stabile con i denti antagonisti durante la fase di mock-up, è possibile evitare di coinvolgerli nella terapia protesica.

I pazienti devono essere richiamati ogni mese per il follow-up e l'igiene orale professionale di mantenimento. Inoltre, si raccomanda l'uso domiciliare di un collutorio con clorexidina allo 0,05%. Questo approccio riduce il rischio di complicanze biologiche quali carie e/o infiammazione dei tessuti molli.

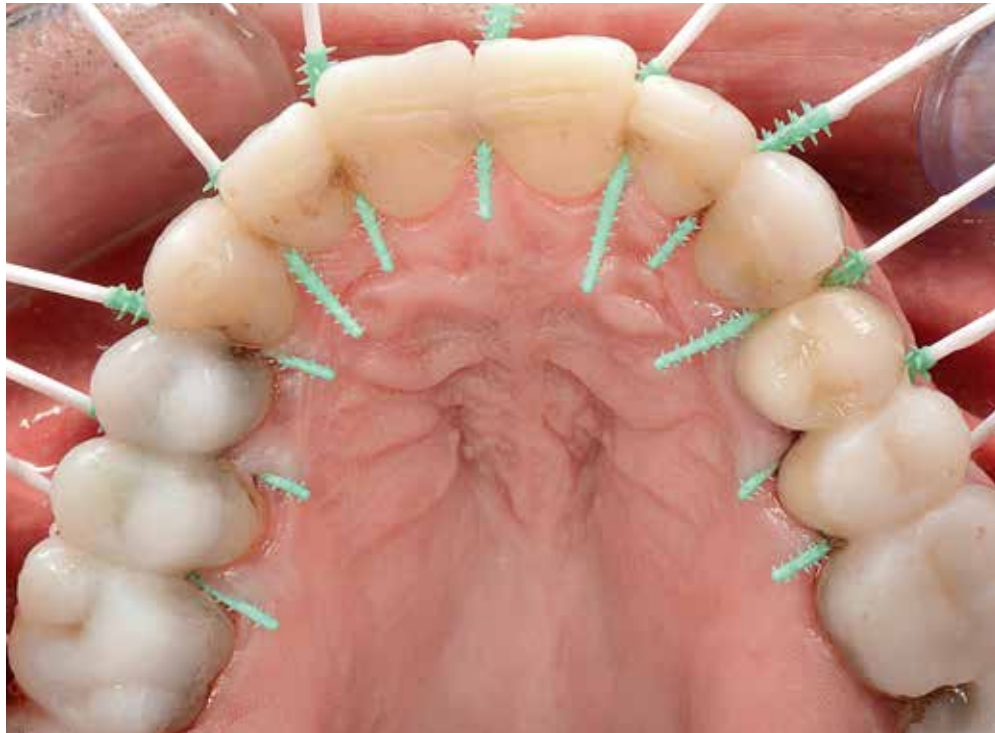


Fig. 7 Immagine oclusale del mock-up full-mouth dopo 3 mesi di funzione. Il mantenimento dell'igiene può essere facilmente eseguito mediante scovolini.

Modifica e rimozione del mock-up

Gli appuntamenti di follow-up permettono la verifica dell'integrità del mock-up, nonché il controllo del comfort del paziente e di tutti gli aspetti funzionali della nuova impostazione oclusale.

Durante il periodo di prova, il mock-up full-mouth può essere modificato intraoralmente per ottimizzare gli aspetti funzionali ed estetici in base al feedback del paziente. Il molaggio selettivo e le modifiche di dimensione, forma e proporzioni con incrementi additivi di composito sono procedure semplici e pratiche che possono essere eseguite direttamente nel cavo orale senza rimuovere il mock-up. In caso di frattura, quest'ultimo può essere facilmente riparato in bocca mediante

procedure dirette (procedure adesive convenzionali con composito) e indirette (applicazione di composito mediante mascherina in silicone).

Una volta che il paziente è completamente soddisfatto e il clinico ha verificato l'efficacia funzionale del restauro protesico per un adeguato periodo di tempo (solitamente da 30 a 90 giorni, in base alla situazione clinica specifica), si può procedere con la protesi definitiva.

Oltre ad essere utilizzato come prova, il mock-up full-mouth può anche fungere da indice per eseguire preparazioni minimamente invasive calibrate.^{1,2} Dopo aver rilevato l'impronta finale, si possono realizzare i restauri provvisori con le procedure di laboratorio convenzionali oppure utilizzando la stessa mascherina in silicone usata per



applicare il mock-up full-mouth. In quest'ultimo caso, come già descritto per le prove funzionali a lungo termine, è necessario procedere con una mordenzatura a spot limitata in aree distanti dai margini protesici, al fine di facilitare la rimozione del mock-up provvisorio e non compromettere l'affidabilità marginale dei restauri definitivi.

In rari casi in cui non è possibile ottenere risultati funzionali e/o estetici soddisfacenti, o quando il periodo di prova fornisce indicazioni negative per la realizzazione del trattamento, il mock-up full-mouth può essere completamente rimosso con frese diamantate e levacorone con una procedura selettiva e reversibile, ritornando alla situazione iniziale. Per evitare tali situazioni è possibile procedere con un iniziale periodo diagnostico provvisorio utilizzando applicazioni occlusali convenzionali e un mock-up a breve termine puramente estetico. Una volta che il paziente ha validato gli aspetti funzionali ed estetici della riabilitazione, si può utilizzare il mock-up full-arch, come precedentemente descritto.

Ovviamente, la rimozione di un mock-up full-mouth applicato adesivamente con mordenzatura totale è più complicata e dovrebbe essere eseguita sotto ingrandimento, al fine di preservare l'integrità delle sottostanti strutture dentali. Tuttavia l'utilizzo di un approccio adesivo completo causa un'inevitabile seppur minimale alterazione delle superfici dentali originali. Sebbene questo rappresenti uno svantaggio della tecnica proposta, nei casi infrequenti in cui sia necessario rimuovere il mock-up senza completare il trattamento pianificato, può comunque essere considerata una strategia molto vantaggiosa sia per il paziente che per il clinico.

Infatti, è importante notare che la sola alternativa a tale tecnica conservativa

sarebbe un approccio protesico convenzionale con preparazione dei denti e protesi provvisoria tradizionale, una procedura irreversibile e di molto più invasiva che non permetterebbe la prevenzione di risultati non soddisfacenti e non adeguati o complicanze funzionali prima dell'inizio del trattamento.

Discussione

Questo articolo descrive l'uso di una tecnica di mock-up full-mouth modificata per testare i parametri funzionali ed estetici di riabilitazioni estese e complesse, associate a incremento della DVO, con cerature completamente additive. Il mock-up rappresenta un potente strumento diagnostico per molti aspetti delle terapie protesiche e restaurative.¹⁻⁶ Generalmente, viene utilizzato nelle fasi preliminari reversibili di un trattamento per migliorare la comunicazione con i pazienti e mostrare loro il potenziale risultato estetico finale della terapia.

Inoltre, il mock-up è molto utile durante le procedure cliniche per controllare lo spessore delle preparazioni dei denti in relazione ai volumi dei restauri definitivi.¹⁻⁵ I trattamenti restaurativi e protesici più impegnativi sono solitamente caratterizzati da significative modifiche in termini di occlusione, DVO e parametri estetici.⁷ Un approccio protesico tradizionale considera l'applicazione di restauri provvisori dopo la preparazione preliminare delle strutture dentali residue. Di conseguenza, è necessario un significativo sacrificio di tessuto dentale per rimuovere completamente i sottosquadri ed ottenere un corretto percorso di inserimento verticale. Tale procedura rappresenta un passaggio irreversibile che non permette il ripristino della



situazione originale in caso di complicanze funzionali e/o estetiche. Questo potrebbe rappresentare un importante limite in situazioni cliniche complesse in termini di occlusione, nonché di risposte muscolari e dell'ATM (vd Fig. 1).

Inoltre, un approccio provvisorio tradizionale necessita di un adeguato spessore delle pareti occlusali e assiali delle protesi provvisorie che oggi giorno potrebbe essere eccessivo considerando la possibilità di realizzare dei restauri definitivi monolitici di esiguo spessore.¹⁷⁻¹⁹ Le procedure cliniche richiedono di applicare un mock-up full-mouth, modificando minimamente le superfici dei denti senza comprometterne l'integrità strutturale originale e la funzionalità. Per eseguire correttamente l'approccio proposto si utilizzano infatti solo tecniche adesive e frese di finitura. Tale compromesso è assolutamente accettabile considerando il rapporto costo-beneficio che la tecnica del mock-up full-mouth offre rispetto ad un approccio protesico convenzionale.

Conclusioni

La tecnica del mock-up full-mouth è una procedura facile e reversibile per gestire la riabilitazione protesiche complesse, soprattutto quando è necessario un incremento della DVO. Esso rappresenta un approccio più conservativo rispetto ai trattamenti protesici convenzionali che richiedono restauri provvisori full-contour. Inoltre, offre al paziente un maggior comfort psicologico in quanto permette il ripristino della situazione iniziale, senza compromettere l'integrità strutturale dei denti.

I vantaggi della procedura clinica proposta sono:

- Consente di verificare in maniera del tutto reversibile tutti i parametri funzionali ed estetici coinvolti in una riabilitazione complessa.
- Nei casi senza modifiche occlusali e/o estetiche, permette l'uso di un'unica mascherina per realizzare un mock-up diagnostico, un mock-up funzionale a lungo termine, un indice di preparazione e i restauri provvisori, riducendo tempi e costi del trattamento. Nei casi con modifiche occlusali e/o estetiche, può essere facilmente eseguita una seconda mascherina in silicone rilevando un'impronta del mock-up modificato.
- Rende possibile la gestione dei restauri provvisori nei casi di ridotto spazio protesico, quando un approccio convenzionale sarebbe più complicato e meno affidabile (vd Fig. 6c).
- Permette modifiche intraorali nel tempo delle protesi provvisorie con tecniche additive, migliorando significativamente il comfort del paziente.

Sulle basi dell'esperienza degli autori, la tecnica del mock-up full-mouth può essere considerata un approccio semplice e pratico, soprattutto in pazienti con condizioni occlusali molto compromesse, talvolta associate a problemi muscolari e all'ATM, che richiedono riabilitazioni estese. Tuttavia il principale svantaggio è rappresentato dal fatto di essere una procedura molto "operatore sensibile" richiedendo quindi un clinico correttamente formato e qualificato, nonché un odontotecnico esperto.

Inoltre, la tecnica necessita di impronte di precisione, di un'attenta ceratura e di mascherine in silicone molto dettagliate.

Sono necessari ulteriori studi clinici per validare l'efficacia della tecnica proposta.



Bibliografia

1. Gürel G. Predictable, precise, and repeatable tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:17–24.
2. Magne P, Magne M. Use of an additive wax-up and direct intraoral mock-up for enamel preservation with porcelain laminate veneers. *Eur J Esthet Dent* 2006;1:10–19.
3. Gurrea J, Bruguera A. Wax-up and mock-up. A guide for anterior periodontal and restorative treatments. *Int J Esthet Dent* 2014;9:146–162.
4. Magne P, Belser UC. Novel porcelain laminate preparation approach driven by a diagnostic mock-up. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:7–16.
5. Gurel G, Morimoto S, Calamita MA, Coachman C, Sesma N. Clinical performance of porcelain laminate veneers: outcomes of the aesthetic pre-evaluative temporary (APT) technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:625–635.
6. McLaren EA. Bonded functional esthetic prototype: an alternative pre-treatment mock-up technique and cost-effective medium-term esthetic solution. *Compend Contin Educ Dent* 2013;34:596–607.
7. Fabbri G, Sorrentino R, Cannistraro G, et al. Increasing the Vertical Dimension of Occlusion: A Multicenter Retrospective Clinical Comparative Study on 100 Patients with Fixed Tooth-Supported, Mixed, and Implant-Supported Full-Arch Rehabilitations. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2018;38:323–335.
8. Gerdolle D, Mortier E, Richard A, Vailati F. Full-mouth adhesive rehabilitation in a case of amelogenesis imperfecta: a 5-year follow-up case report. *Int J Esthet Dent* 2015;10:12–31.
9. Grütter L, Vailati F. Full-mouth rehabilitation in case of severe dental erosion, a minimally invasive approach following the 3-step technique. *Eur J Esthet Dent* 2013;8:358–375.
10. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:135–147.
11. Vailati F, Belser UC. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esthet Dent* 2008;3:30–44.
12. Fradeani M. Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics, Vol 1. Esthetic Analysis: A Systematic Approach to Prosthetic Treatment. Quintessence, 2004.
13. Fradeani M, Barducci G. Esthetic Rehabilitation in Fixed Prosthodontics, Vol 2. Prosthetic Treatment: A Systematic Approach to Esthetic, Biologic, and Functional Integration. Quintessence, 2008.
14. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Cohen RE. Tooth wear: attrition, erosion, and abrasion. *Quintessence Int* 2003;34:435–446.
15. Barbour ME, Rees GD. The role of erosion, abrasion and attrition in tooth wear. *J Clin Dent* 2006;17:88–93.
16. Nascimento MM, Dilbone DA, Pereira PN, Duarte WR, Geraldeli S, Delgado AJ. Abrfraction lesions: etiology, diagnosis, and treatment options. *Clin Cosmet Investig Dent* 2016;8:79–87.
17. Cortellini D, Canale A. Bonding lithium disilicate ceramic to feather-edge tooth preparations: a minimally invasive treatment concept. *J Adhes Dent* 2012;14:7–10.
18. Fabbri G, Zarone F, Dellificorelli G, et al. Clinical evaluation of 860 anterior and posterior lithium disilicate restorations: retrospective study with a mean follow-up of 3 years and a maximum observational period of 6 years. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:165–177.
19. Magne P, Carvalho AO, Bruzi G, Giannini M. Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM complete crowns with a simplified cementation process. *J Prosthet Dent* 2015;114:574–579.