



Pieter-Jan Swerts si è laureato in Odontoiatria Generale presso l'Università Cattolica di Lovanio (Belgio) nel 2017. Dopo la laurea, ha seguito un master di 3 anni in Odontoiatria Restaurativa presso la medesima università. Durante questo corso di studi, ha sviluppato un particolare interesse per l'odontoiatria adesiva e digitale. Attualmente lavora presso Icarus Dental, uno studio associato multi-disciplinare ubicato ad Anversa (Icarus Dental), dedicandosi in particolare all'odontoiatria protesica e restaurativa.

Trattamento dell'usura dentale generalizzata con la injection flowable technique

Dott. Pieter-Jan Swerts, Belgio

Per i pazienti affetti da grave usura dentale generalizzata può essere necessario effettuare cure restaurative complesse, molto spesso costituite da una riabilitazione completa con aumento della dimensione verticale di occlusione (VDO). È ovvio che questo tipo di trattamento è solitamente complesso e richiede molto tempo. In generale, come prima opzione, è opportuno valutare sempre la possibilità di impiegare metodi minimamente invasivi.

Un paziente di 23 anni ha consultato la clinica odontoiatrica in quanto era preoccupato per la situazione dei suoi denti. La relazione sul caso riportata di seguito descrive un flusso di lavoro predicibile per effettuare una riabilitazione dell'intera bocca con la "injection flowable technique" e la ratio che sottende tale tecnica, oltre a fornire consigli pratici per una facile realizzazione.

Diagnosi

Esaminando il sorriso, si è subito notato che il paziente presentava corone cliniche corte e un sorriso gengivale (Fig. 1a). All'esame clinico

dentale, di entità chiaramente sproporzionata rispetto all'età del paziente (Figg. 1b, 2). Questo dato, unito ai problemi riferiti dal paziente, tra cui una leggera ipersensibilità, hanno indotto a classificare l'usura come patologica.^{1,2} L'appiattimento delle cuspidi aveva causato l'esposizione del tessuto dentinale: questo fenomeno indica che in gioco c'è anche un fattore erosivo, un'ipotesi che è ulteriormente corroborata dal fatto che gli attuali restauri reggono senza problemi. Erano inoltre presenti alcune evidenti sfaccettature lucide provocate dall'usura, le quali sono indici di un attrito eccessivo.



Fig. 1: Situazione iniziale, proiezione frontale.



Fig. 2: Situazione iniziale, immagine intra-orale.

Eziologia

È stato dimostrato che l'eziologia dell'erosione dentale è multi-fattoriale e, come si è precedente accennato, coinvolge fattori sia chimici che meccanici. Questa dinamica, in cui i processi di abrasione/attrito accelerano la perdita di superficie dentale dopo l'ammorbidimento chimico per erosione, è molto frequente.^{2,3}

Nell'anamnesi non sono stati riferiti né bruxismo notturno, né parafunzioni occlusali (onico e perionico-fagia), né erosione (bevande gassate).

Prevenzione

È importante tenere a mente che i restauri, di per sé, non prevengono i processi di usura, ma semplicemente ne alterano le dinamiche e l'incidenza. Pertanto, è fondamentale valutare la probabilità che si verifichi ulteriore usura e la forma in cui si può manifestare, sapendo che gli episodi di erosione possono facilmente avere eziologie diverse.^{3,4}

Per rallentare ulteriormente la progressione dell'usura dentale, al paziente è stato consigliato di ridurre il consumo di bevande gassate, smettere di mangiarsi le unghie ed evitare di mordere oggetti duri.

Trattamento

Dopo aver ottenuto il consenso informato, abbiamo optato per una riabilitazione totale dell'erosione con restauri in composito utilizzando la injection flowable technique.

A fronte delle proprietà meccaniche degli attuali compositi diretti, ci sono sempre più evidenze della loro efficacia nella gestione di tutti i tipi di erosione dentale a medio e lungo termine.^{2,5,6} Essi costituiscono un'alternativa supplementare e minimamente invasiva che permette di ottenere un risultato esteticamente gradevole nel trattamento dell'usura dentale. I restauri in composito diretto sono economicamente convenienti e adatti all'uso nei casi di adattamento, riparazione e rifacimento. Permettono di ripristinare forma e funzione e di proteggere le strutture dentarie sottostanti.

Per risolvere il problema del sorriso gengivale e migliorare l'occlusione (Classe 2 di Angle), si è discussa la possibilità di effettuare un trattamento ortodontico con possibile chirurgia ortognatica, ma il paziente l'ha rifiutata. Per correggere il sorriso gengivale, è stata proposta la soluzione alternativa di un allungamento della corona clinica.

Scansioni intraorali e registrazione occlusale

Si è eseguita la scansione di entrambe le arcate in modo da registrare la situazione iniziale. A causa dell'estremo grado di usura, è stato impossibile riprodurre in modo affidabile la massima intercuspidadazione. Dato che era stata pianificata una modifica della VDO, si è usata la relazione centrica per avere una valutazione affidabile.

È stata utilizzata una dima anteriore in acrilico (Fig. 3) sia come deprogrammatore anteriore che come guida per valutare l'entità della preparazione occlusale richiesta. Inizialmente è stata realizzata leggermente sovradimensionata e poi è stata gradualmente ridotta fino ad arrivare all'altezza desiderata, così da poter valutare man mano il suo effetto. Un altro metodo sarebbe stato quello di usare un leaf gauge (Fig. 4); in generale, è giustificabile un aumento massimo della VDO di 5 mm per ottenere abbastanza spazio per il materiale da restauro e migliorare l'estetica. Tendenzialmente, i segni e i sintomi dovuti a un incremento inferiore ai 5 mm sono limitati.^{7,8} Chiedendo al paziente di muovere la mandibola prima in avanti



Fig. 3: Dima in composito per determinare l'occlusione centrica alla VDO desiderata.



Fig. 4: Si può anche utilizzare una leaf gauge per determinare l'incremento di VDO.

e poi indietro, si può ottenere una relazione centrica precisa. Con la dima anteriore si può stabilizzare la mandibola, come è necessario fare per eseguire la registrazione digitale dell'occlusione.⁹

Ceratura diagnostica digitale e mock-up

Una volta terminate tutte le scansioni (Fig. 5), è stato eseguito e verificato un design digitale. Sulla base di questa "ceratura diagnostica digitale", è stato realizzato un mock-up in bocca (Fig. 6). Questo è un passaggio importante in tutti i trattamenti complessi poiché offre la possibilità di valutare diversi aspetti del trattamento, quali l'estetica, la fonetica e la funzione, mentre è ancora possibile effettuare degli adattamenti. Inoltre, il paziente può essere informato in merito ai risultati che si può attendere dal trattamento. Dopo che il paziente ha approvato il design proposto, sono stati realizzati i modelli in 3D e le mascherine trasparenti per la tecnica di iniezione.

Modelli 3D e mascherine trasparenti

Sono stati stampati due modelli per ciascuna arcata: un modello del design



Fig. 7: Modelli stampati in 3D: un modello con elementi alternati restaurati e un modello con restauri completi.



Fig. 8: Mascherine in silicone trasparente (EXACLEAR, GC): sono stati realizzati i modelli per ciascun quadrante, successivamente ridotti gradualmente in modo da non interferire con la diga di gomma usata per l'isolamento.



Fig. 5: Scansioni intra-orali della situazione iniziale.



Fig. 6: Mock-up intraorale del design computerizzato del restauro.



digitale completo e uno in cui la stratificazione è stata eseguita su un dente ogni due, lasciando l'altro nella situazione originale (Fig. 7). L'impiego di questi modelli alternati migliora la stabilità della mascherina trasparente grazie ai fermi verticali separati e distribuiti uniformemente. Il risultato è una maggior predicibilità occlusale e un miglior controllo sulle superfici prossimali.

In totale, sono state realizzate 8 mascherine: due per ciascun quadrante (Fig. 8). Le mascherine sono state prodotte con vinilpolisilossano trasparente (EXACLEAR, GC) applicato in un portaimpronta non perforato. Sono state lasciate indurire in un contenitore a pressione per 7 minuti a

una pressione di 2 bar. Grazie alla pressione, è stato possibile evitare l'inclusione di bolle d'aria, facilitando così il controllo visivo attraverso la mascherina. Ci si è accertati che il materiale fosse sufficientemente spesso (circa 6-7 mm), sia in direzione verticale che orizzontale, in modo da poter verificare la rigidità della mascherina. Sono stati praticati due fori per dente procedendo dall'interno all'esterno con lo stesso ago usato per l'iniezione: uno foro per l'iniezione e uno per la fuoriuscita del composito in eccesso.



Iniezione del composito fluido

Prima della procedura, si è eseguito un test su un dente per individuare i colori più adatti e scegliere quelli maggiormente corrispondenti. I denti sono poi stati isolati con la diga di gomma (Fig. 9). Si è eseguita la prova in bocca delle mascherine e sono stati ridotti i margini per evitare che interferissero con la diga di gomma durante l'inserimento passivo. I denti sono poi stati separati con matrici in metallo per l'irruvidimento superficiale con polvere di Al_2O_3 e la mordanatura selettiva dello smalto (Fig. 10). Dove i punti di contatto risultavano eccessivi, sono stati leggermente regolati con le 'New Metal Strips' (GC). Dopo aver sciacquato accuratamente e asciugato, i denti alternati sono stati separati con un nastro di PTFE. Negli spazi interdentali sono state inserite delle zeppe in PTFE per evitare che si riempissero di resina durante la procedura adesiva e l'iniezione del materiale. Il primer e l'adesivo sono stati applicati e polimerizzati seguendo le istruzioni del produttore (Fig. 11). Successivamente, la mascherina è stata posizionata sui denti, verificando ancora una volta che fosse stabile prima di iniettare il composito G-ænial Universal Injectable (colore A2). Una volta terminata l'iniezione, ciascun dente è stato polimerizzato per almeno 40 secondi (Fig. 12), soffermandosi con la lampada su tutte le superfici. Quando tutti i denti sono stati stratificati, la mascherina è stata rimossa con una lama (lama N° 12; Fig. 13). Terminata questa fase (Fig. 14), il flusso di lavoro è stato ripetuto con la seconda mascherina (Fig. 15). Tutti i quadranti sono stati stratificati in questo modo, seguendo ogni volta la medesima procedura (Fig. 16).

Rifinitura e lucidatura

Prima della lucidatura, sono stati rimossi il canale di colata e le irregolarità superficiali dovute alla fuoriuscita di composito utilizzando dischi abrasivi



Fig. 9: I denti sono stati isolati con la diga di gomma prima di eseguire la procedura adesiva.



Fig. 10: I denti sono stati separati con matrici di metallo prima di procedere con la sabbatura e la mordanatura selettiva dello smalto.



Fig. 11: Procedura adesiva eseguita con un sistema adesivo automordenzante bifase dopo un attento inserimento del nastro in Teflon sui denti adiacenti e negli spazi interdentali.



Fig. 12: Ciascun dente è stato fotopolimerizzato per almeno 40 secondi.

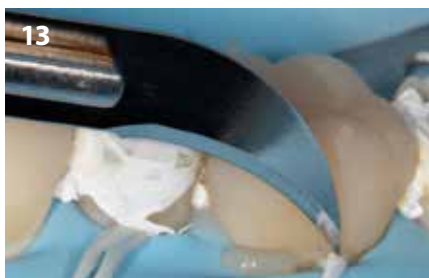


Fig. 13: Eliminazione del sovracontorno con una lama



Fig. 14: Dopo l'esecuzione dell'iniezione nella prima mascherina in silicone (G-ænial A'CHORD, Colore A2)



vi, frese diamantate fini, strisce interdentali e stones (Fig. 17). L'occlusione è stata attentamente valutata e sono stati eliminati i contatti prematuri e deflessivi. Dato che il design del restauro era stato copiato con precisione, è bastato dei semplici e piccoli adattamenti.

Un ulteriore vantaggio della tecnica di iniezione del composito è l'assenza dello strato di inibizione ossidativa. Questo migliora la polimerizzazione dello strato superficiale¹⁰, il che facilita il processo di lucidatura. Per contro, a seconda della risoluzione e del processo di stampa, sul modello stampato in 3D saranno visibili i vari strati.¹¹⁻¹³ Questi strati vengono copiati nel composito a causa dell'elevata accuratezza della mascherina in silicone. Tuttavia, è possibile eliminarli velocemente con i gommini per lucidatura (Fig. 18). Infine, i restauri sono stati lucidati fino a ottenere un'elevata lucentezza utilizzando uno spazzolino e Diapolisher Paste. Il risultato finale è una dentizione simmetrica con contatti occlusali bilanciati (Fig. 19). Con una tecnica a mano libera sarebbe molto difficile ottenere un simile risultato e inoltre sarebbero necessarie grandi capacità e molta esperienza, mentre la tecnica di stampaggio a iniezione è relativamente veloce da apprendere e utilizzare. Il paziente è stato molto contento del risultato ottenuto sui suoi denti. Gli è stato consegnato un bite occlusale rigido con guida canina (Fig. 20) per proteggere i denti restaurati contro gli effetti del bruxismo notturno.¹⁴

Conclusioni

Non tutti i pazienti che presentano segni di usura dentale necessitano di un trattamento restaurativo. Anche se molti di essi possono essere gestiti efficacemente con un approccio preventivo mirato e un buon monitoraggio, l'intervento restaurativo può rendersi necessario in casi più gravi di



Fig. 15: Tutti i passaggi sono stati ripetuti con la seconda mascherina in silicone...

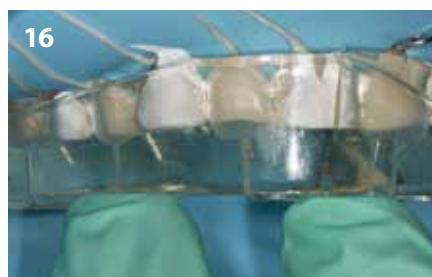


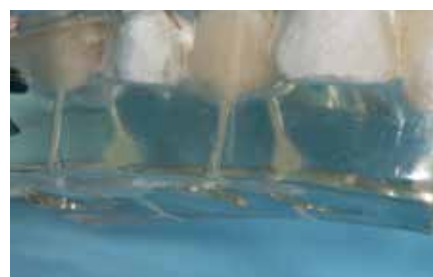
Fig. 16: ... e tutto il processo è stato ripetuto per stratificare gli altri quadranti.



Fig. 17: Rifinitura con lama (lama N° 12) e strisce interdentali (New Metal Strips, GC).



Fig. 18: Le linee degli strati copiate dal modello stampato in 3D possono essere rimosse con delle semplici procedure di lucidatura.



usura dentale patologica, come nel caso qui descritto.

Per essere certi che l'approccio sia utile, il trattamento deve essere fattibile, graduale, adattabile, riparabile, economicamente conveniente e deve consentire di preservare la struttura

dentale residua.¹⁵ La tecnica di iniezione del composito soddisfa tutti questi requisiti. Il trattamento è mini-invasivo, richiede una preparazione minimale e il materiale è facilmente riparabile.^{16,17} Inoltre, gli adattamenti possono essere eseguiti in modo relativamente semplice in

una fase successiva, qualora fosse necessario se il paziente, dopo aver avuto il tempo necessario per adattarsi alla nuova situazione, non è riuscito ad abituarsi completamente. Secondo la recente letteratura, i compositi resinosi sono adatti sia per i trattamenti provvisori che per quelli definitivi. Tuttavia, eliminare tutti i fattori eziologici può essere irrealistico quando il paziente soffre di bruxismo persistente o non è disposto o non riesce a cambiare abitudini potenzialmente dannose. In questi casi, è possibile che il danno si ripresenti.² A quel punto, si può valutare l'ipotesi di restaurare la dentizione con materiali indiretti, quali le vetro-ceramiche. Tuttavia, questi metodi sono, per loro stessa natura, più invasivi ed è molto difficile eseguire adattamenti in una fase successiva al trattamento. Pertanto, è preferibile riservare questo tipo di trattamenti a una fase successiva.



Fig. 19: Risultato del trattamento. L'attenta pianificazione del trattamento e l'uso di una procedura affidabile hanno consentito di ottenere una morfologia eccellente e punti occlusali bilanciati utilizzando un composito diretto.



Fig. 20: Bite occlusale da usare di notte.

Bibliografia:

1. P. Wetselaar, M.J.M. Wetselaar-Glas, L.D. Katzer, M.O. Ahlers. Diagnosing tooth wear, a new taxonomy based on the revised version of the Tooth Wear Evaluation System (TWES 2.0). *J Oral Rehabil*, 47 (2020), pp. 703-712.
2. Loomans B, Opdam N, Attin T, Bartlett D, Edelhoff D, Frankenberger R, Benic G, Ramseyer S, Wetselaar P, Sterenborg B, Hickel R, Pallesen U, Mehta S, Banerji S, Lussi A, Wilson N. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent*, 2017;19(2):111-119.
3. Loomans BAC, Kreulen CM, Huijs-Visser HECE, Sterenborg BAMM, Bronkhorst EM, Huysmans MCDNJM, Opdam NJM. Clinical performance of full rehabilitations with direct composite in severe tooth wear patients: 3.5 Years results. *J Dent*, 2018;70:97-103.
4. Mehta SB, Lima VP, Bronkhorst EM, Crins L, Bronkhorst H, Opdam NJM, Huysmans MDNJM, Loomans BAC. Clinical performance of direct composite resin restorations in a full mouth rehabilitation for patients with severe tooth wear: 5.5-year results. *J Dent*. 2021 Sep;112:103743.
5. Mjör IA, Gordan VV. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. *Oper Dent*. 2002;27(5):528-534.
6. Crins LAMJ, Opdam NJM, Kreulen CM, et al. Randomized controlled trial on the performance of direct and indirect composite restorations in patients with severe tooth wear. *Dent Mater*. 2021;37(11):1645-1654.
7. Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension of occlusion: a review. *Aust Dent J*, 2012;57:2-10.
8. Abduo J. Safety of increasing the VDO: a review. *Quintessence Int* 2012;43: 369-80.
9. Radu M, Radu D, Abboud M. Digital recording of a conventionally determined centric relation: A technique using an intraoral scanner. *J Prosthet Dent*, 2020;123(2):228-231.
10. Borges M, Silva G, Neves F, Soares C, Faria-E-Silva A, Carvalho R, Menezes M. Oxygen inhibition of surface composites and its correlation with degree of conversion and color stability. *Braz Dent J*. 2021;32(1):91-7.
11. Iftekar SF, Aabid A, Amir A, Baig M. Advancements and Limitations in 3D Printing Materials and Technologies: A Critical Review. *Polymers (Basel)*. 2023 May 30;15(11):2519.
12. Yousef H, Harris BT, Elathamna EN, Morton D, Lin WS. Effect of additive manufacturing process and storage condition on the dimensional accuracy and stability of 3D-printed dental casts. *J Prosthet Dent*. 2022 Nov;128(5):1041-1046. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.02.028. Epub 2021 Mar 27.
13. Camardella L.T., Vilella O.V., van Hezel M.M., Breuning K.H. Accuracy of stereolithographically printed digital models compared to plaster models. *J. Orofac. Orthop*. 2017;78:394-402.
14. Korkut B, Tagtekin D, Murat N, Yanikoglu F. Clinical Quantitative Evaluation of Tooth Wear: A 4-year Longitudinal Study. *Oral Health Prev Dent*. 2020 Sep 4;18(1):719-729. doi: 10.3290/j.ohpd.a45075.
15. Muts EJ, van Pelt H, Edelhoff D, et al. Tooth wear: a systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent*. 2014;112(4):752-759.
16. Terry DA, Powers JM. A predictable resin composite injection technique, Part I. *Dent Today*. 2014 Apr;33(4):96, 98-101.
17. Terry DA, Powers JM, Mehta D, Babu V. A predictable resin composite injection technique, part 2. *Dent Today*. 2014 Aug;33(8):12.