

Introduzione

I traumi a carico degli elementi dentari permanenti hanno una prevalenza che in letteratura varia dal 6% al 34%, considerando la fascia di età compresa tra gli 8 e i 15 anni [1]. Nei pazienti in crescita, il trattamento di un dente avulso in seguito a trauma (prevalenza tra lo 0,5% e il 3%), rappresenta una situazione clinica complessa [2].

I fattori che predispongono più frequentemente i giovani ai traumi dentari sono la protrusione degli incisivi superiori e l'incompetenza labiale. L'avulsione traumatica è definita come la completa separazione del dente dal suo alveolo a seguito di un trauma e comprende dal 1% al 16% dei traumi della dentizione permanente [3].

Una delle possibili soluzioni, nel trattamento di un dente avulso per via traumatica, è il reimpianto dell'elemento stesso. Il successo di tale metodica è direttamente correlato alla tempestività con cui l'intervento di reimpianto viene effettuato e al grado di conservazione dell'elemento dentario. I denti reimpiantati che sono rimasti per più di 60 minuti in ambiente extraorale asciutto sembrano andare incontro a riassorbimento radicolare o anchilosi, a causa dell'assenza di cellule vitali del legamento parodontale sulla loro superficie radicolare [3].

In un paziente in crescita, l'anchilosi di un elemento dentario permanente in zona estetica rappresenta una situazione clinica di difficile gestione: la crescita dei tessuti parodontali attorno all'elemento anchilosato sembra determinare l'infraocclusione dell'elemento, con conseguente discrepanza dei margini incisali e gengivali. Di contro, l'avulsione del dente in anchilosi condurrebbe, nel tempo, alla formazione di un severo difetto tridimensionale dell'osso alveolare, con evidenti difficoltà riabilitative [4,5]. La letteratura [4,5,6] propone differenti soluzioni terapeutiche per il trattamento di un dente in anchilosi e infraocclusione ossea:

- L'avulsione dell'elemento dentario e la riabilitazione estetica provvisoria dell'area edentula;
- L'avulsione dell'elemento e la chiusura ortodontica dello spazio;

- L'osteotomia segmentale con contestuale riposizionamento delle strutture dentoalveolari;
- Il riposizionamento chirurgico dell'elemento mediante distrazione ortodontica;
- L'avulsione dell'elemento con contestuale preservazione della cresta alveolare, in attesa del trattamento implanto-protetico definitivo;
- La decoronazione del dente con preservazione dello spazio.

Questo studio descrive il caso clinico di una giovane paziente di 13 anni, trattata mediante l'intervento chirurgico di osteotomia segmentale, eseguito in corrispondenza dell'elemento 1.1. L'elemento dentario, reimpiantato a seguito di un trauma all'età di 8 anni, manifestava anchilosi e infraocclusione ossea. La tecnica di osteotomia segmentale ha permesso il riposizionamento del segmento dento-alveolare in una posizione più coronale. Tale approccio ha consentito di preservare il tessuto osseo alveolare e l'elemento dentario, permettendone la riabilitazione protesica immediata e garantendo, se ritenuta necessaria, la possibilità di effettuare una riabilitazione di tipo implantare, al termine della crescita del soggetto.

Presentazione del caso

Una giovane paziente di 9 anni è giunta alla nostra attenzione nell'agosto del 2010, a seguito di un trauma dentario in corrispondenza del settore incisale superiore. La paziente riferiva di aver subito l'avulsione traumatica dell'elemento 1.1 e di essere già stata trattata mediante il reimpianto dell'elemento stesso, previo trattamento endodontico extra-alveolare.

L'esame obiettivo intra-orale ha evidenziato la frattura coronale non complicata degli elementi 1.2 e 1.1 e la presenza di uno splintaggio vestibolare, in materiale composito, esteso da 1.2 a 2.1. Gli elementi 1.2 e 2.1 risultavano positivi alla stimolazione termica fredda [Fig. 1].

L'esame radiografico, eseguito mediante una radiografia endorale periapicale, non ha evidenziato rime di frattura o lesioni a carico delle radici.

Nel mese seguente, in seguito alla rimozione dello splintaggio vestibolare, sono stati eseguiti i restauri diretti in materiale composito degli elementi 1.2 e 1.1 [Fig. 2, 3].

La paziente è stata regolarmente visitata ogni 6 mesi e nel dicembre 2012 è stata rilevata l'iniziale infraocclusione dell'elemento 1.1 [Fig. 4].

Il successivo controllo, effettuato a distanza di tre mesi, ha registrato un aumento del grado di infraocclusione e una graduale tendenza alla discromia [Fig. 5]. L'elemento 1.1 è stato quindi trattato mediante sbiancamento della camera pulpare [Fig. 6].

In occasione dello sbiancamento, è stato rilevato un significativo sanguinamento in corrispondenza dello spazio endodontico; la successiva esecuzione di una TC cone beam mascellare, in zona 1.1, ha evidenziato il riassorbimento interno dell'elemento dentario [Fig. 7, 8, 9].

Nel Settembre 2013, una volta ultimata la permuta dentaria, al fine di allineare le due arcate dentarie, è stata pianificata una terapia ortodontica fissa mediante brackets in acciaio inossidabile, con prescrizione MBT (3M-Unitek, Monrovia CA). Per prima cosa è stato eseguito il bandaggio dell'arcata inferiore con un arco 0,014 NiTi, sostituito dopo 30 giorni con un arco 0,019 x 0,025 NiTi.

Nel gennaio 2014, è avvenuto il bandaggio dell'arcata superiore mediante arco 0,014 NiTi, sostituito dopo 30 giorni con un arco 0,016 x 0,022 NiTi. L'arco inferiore è stato quindi sostituito con uno 0,019 x 0,025 SS. Nei mesi seguenti è stato legato un arco 0,019 x 0,025 NiTi superiore e successivamente un arco 0,019 x 0,025 SS superiore.

La dimensione occluso-gengivale e la discromia dell'elemento sono state mascherate attraverso la creazione di una faccetta in materiale composito, legata all'arco ortodontico [Fig. 10].

Dopo circa 12 mesi è stato possibile procedere allo sbandaggio dell'arcata inferiore, previo posizionamento di uno splintaggio esteso dall'elemento 3.3 all'elemento 4.3.

Ottenuto l'allineamento delle due arcate dentarie, si è deciso di intervenire per correggere la ormai significativa infraocclusione dell'elemento 1.1, il cui margine gengivale risultava spostato apicalmente di 2 mm, rispetto al suo controlaterale [Fig. 11]. Data la giovane età della paziente (12 anni),

si è esclusa la possibilità di effettuare una riabilitazione implanto-protetica, sino al termine della crescita. Si è quindi deciso di effettuare un'osteotomia del segmento dento-alveolare comprendente l'elemento dentario 1.1, al fine di ottenerne lo spostamento in direzione oclusale.

L'intervento avrebbe preservato il tessuto osseo alveolare e l'elemento dentario, permettendone la riabilitazione protesica immediata e garantendo, se ritenuta necessaria, la possibilità di effettuare una riabilitazione di tipo implantare, al termine della crescita del soggetto.

Osteotomia Segmentale - Procedura Chirurgica

L'intervento di osteotomia segmentale è stato eseguito nell'ottobre 2014, in anestesia locale.

La paziente è stata trattata mediante terapia antimicrobica locale con Clorexidina 0,2% (Corsodyl, GlaxoSmithKline, Beecham, Brentford) e terapia antibiotica con Amoxicillina e Acido Clavulanico 1g (Augmentin, GlaxoSmithKline Beecham, Brentford). La terapia farmacologica domiciliare ha avuto inizio 1 giorno prima dell'intervento ed è proseguita per i 6 giorni successivi alla chirurgia.

Previa infiltrazione (Optocain 20mg/ml, con adrenalina 1:100.000, Molteni Dental srl), è stata eseguita un'incisione mucosa marginale, a spessore totale, in sede 1.3 - 2.2. Due ulteriori incisioni di rilascio verticali hanno permesso lo scollamento di un lembo muco-periosteo trapezoidale, tale da esporre la regione alveolare mascellare [Fig. 12].

La procedura di osteotomia è avvenuta mediante l'utilizzo della strumentazione piezoelettrica [Fig. 13], associata ad abbondante irrigazione di soluzione fisiologica sterile. Le incisioni ossee verticali sono state eseguite nelle regioni inter-radicolari mesiali e distali all'elemento 1.1, estendendosi dalla cresta alveolare, sino a 2-3mm al di sopra dell'apice dentario. Quest'ultime sono state poi connesse attraverso una terza incisione ossea orizzontale, eseguita al di sopra della regione apicale [Fig. 14]. La profondità delle incisioni è stata tale da comprendere tutta la corticale ossea vestibolare e parte della corticale palatale.

L'utilizzo degli osteotomi ha permesso di separare il segmento dento-alveolare, ottenuto attraverso l'osteotomia, dal tessuto adiacente e di lussarlo in direzione inferiore [Fig. 15]. Tale segmento è stato poi legato ad un arco in acciaio 0,019x0,025 con piega step-down di 2,5mm in posizione 1.1.

L'elemento dentario è stato volutamente iper-estruso per far fronte ad un'eventuale recidiva e alla crescita della paziente, la legatura è stata mantenuta per i 6 mesi successivi.

Infine, è stato eseguito il rilascio del tessuto periostale, il riposizionamento e la sutura del lembo mucoso, mediante tecnica a punti singoli e materasso verticale (Vicryl 5-0; Ethicon, Somerville, NJ)[Fig. 16].

Risultati

Al controllo a breve termine (1 settimana) la guarigione dei tessuti molli operati è risultata nella norma. La paziente ha riferito la presenza di moderato edema e discomfort post-operatorio. L'intervento chirurgico non ha dato luogo a complicanze, quali: fratture o riassorbimento radicolari, perdita di vitalità e anchilosi degli elementi dentari adiacenti alla regione operata, formazione di deiscenze dei tessuti duri e molli.

Al controllo a 6 mesi, si è evidenziata una corretta guarigione dei tessuti molli; l'elemento dentario riposizionato ha mantenuto la posizione desiderata [Fig.17]. L'analisi radiografica ha confermato la rigenerazione del tessuto osseo conseguente alla stabilizzazione dell'elemento dentario [Fig. 18].

Nell'aprile 2015, è stato eseguito lo sbandaggio dell'arcata superiore e la preparazione protesica dell'elemento 1.1 [Fig. 19, 20]. Il posizionamento di una corona provvisoria in resina [Fig. 21] ha permesso di condizionare adeguatamente i tessuti molli, in vista della riabilitazione estetica definitiva [Fig.22] eseguita dopo 6 mesi attraverso una corona protesica in zirconio - ceramica.

Discussione

Traumatologia e Reimpianto Dentario

Oltre tre quarti delle lesioni traumatiche orali si verificano durante l'infanzia [7] e per questa fascia d'età la regione orale rappresenta il quarto sito più comune di incidenti. La principale causa di trauma dentario è riconducibile all'attività sportiva e la prognosi varia in relazione al tempo intercorso tra l'evento traumatico e l'intervento odontoiatrico [8].

La massima parte della letteratura sottolinea come, nella popolazione, la conoscenza della corretta procedura da eseguire a seguito di un trauma sia inappropriata [1, 8]. Le linee guida sviluppate nel 2012 dalla IADT (International Association Of Dental Traumatology) [9] rappresentano la miglior evidenza disponibile.

Il trattamento del dente avulso è diretto ad impedire le due principali conseguenze dell'avulsione stessa: l'infezione della polpa e il danno del legamento parodontale. Il reimpianto immediato del dente avulso è da considerarsi la procedura che garantisce la prognosi migliore: la superficie radicolare risulta infatti circondata dalle cellule del legamento parodontale e la vitalità di tali cellule è il presupposto primario per una corretta guarigione [10]. Se la vitalità cellulare è mantenuta, le conseguenze dell'avulsione, successivamente al reimpianto del dente, sono minime [10]. A tal fine, si consiglia di immergere l'elemento avulso per via traumatica in latte o in una soluzione isotonica.

La mancata idratazione del dente reimpiantato e il conseguente danno cellulare causano una risposta infiammatoria diffusa sulla superficie radicolare, con formazione di tessuto osseo e anchilosi dell'elemento [10]. In alternativa a questo primo processo, lo stato infiammatorio diffuso può indurre il riassorbimento del cemento radicolare, con conseguente compromissione del reimpianto dentario. Tali fenomeni avvengono comunque nel lungo termine e senza perdita di tessuto osseo alveolare, ciò rappresenta un importante fattore, in vista di una futura riabilitazione [11].

La letteratura suggerisce che nei primi 5 minuti conseguenti l'avulsione traumatica del dente, la guarigione dei tessuti parodontali risulta ottimale nel 73% dei casi. Tale percentuale si riduce al 50% se il reimpianto dell'elemento avviene dopo soli 10 minuti dall'evento traumatico. Si considerano necrotiche le cellule parodontali mantenute in ambiente non idratato per più di 60 minuti

[12,13]. L'avulsione traumatica di un dente comporta sempre la contaminazione batterica del tessuto pulpare. Il trattamento endodontico dell'elemento è alla base del successo della terapia di reimpianto [10].

Anchilosi e Osteotomia Segmentale

L'anchilosi di un elemento dentario è definita come la fusione della componente mineralizzata della sua superficie radicolare (dentina o cemento) con l'osso alveolare circostante. Il verificarsi di tale condizione, nei denti decidui e permanenti, può dipendere da numerosi fattori, quali: patologie endocrine e metaboliche, infezioni periapicali, traumi o pregressi interventi chirurgici. Tra questi, l'ipotesi traumatica, con la conseguente compromissione dell'integrità del legamento parodontale, risulta essere la più frequente nella dentizione permanente. La diagnosi di anchilosi è clinica e radiologica. I principali segni patognomonicici sono: la totale assenza di mobilità dentaria, il suono metallico dell'elemento alla percussione e l'assenza dello spazio parodontale, identificabile durante l'analisi radiografica. Purtroppo, la diagnosi clinica risulta affidabile solamente quando il fenomeno anchilotico ha coinvolto almeno il 20% della superficie radicolare dell'elemento dentario. Qualora l'anchilosi dovesse localizzarsi focalmente in posizione palatale o vestibolare, l'analisi radiografica in due dimensioni risulterebbe non dirimente ai fini della diagnosi e renderebbe necessaria l'esecuzione di un'analisi tridimensionale.

Nei pazienti in crescita, l'anchilosi di un dente permanente comporta l'interruzione della crescita verticale del segmento dento-alveolare coinvolto, con conseguente infraocclusione dell'elemento. Questo determina frequentemente il tipping degli elementi dentari adiacenti, lo spostamento della linea mediana in direzione del dente anchilosato e la creazione di una disarmonia occlusale.

Nel settore anteriore, tale situazione è complessa da gestire e necessita di intervento per ripristinare la corretta funzione occlusale e l'estetica del sorriso del paziente.

Nel caso presentato, data la giovane età della paziente, si è deciso di intervenire riposizionando in arcata l'elemento 1.1 attraverso una tecnica chirurgica ortodonticamente assistita, con lo scopo di preservare l'elemento dentario e le relative componenti parodontali, in vista della riabilitazione definitiva. Il riposizionamento chirurgico di un segmento dento-alveolare può essere immediato o ottenuto mediante una trazione graduale. La distrazione osteogenica è una tecnica ampiamente documentata in letteratura, consistente nell'induzione dei processi di osteosintesi e di rigenerazione tissutale

con conseguente apposizione di nuovo tessuto osseo tra le superfici di due segmenti gradualmente separati attraverso l'azione di forze meccaniche di trazione. Sebbene di comprovata efficacia, questa metodica comporta significativo discomfort per il paziente, dovuto alla presenza dei distrattori e la necessità di un secondo intervento chirurgico utile alla rimozione degli stessi. In aggiunta, il movimento di distrazione è necessariamente lineare e non risulta possibile riposizionare tridimensionalmente il segmento dento-alveolare ottenuto. In vista di quanto detto, è stato deciso di effettuare il riposizionamento dento-alveolare immediato dell'elemento 1.1, in anchilosi e infraocclusione ossea, mediante osteotomia segmentale.

L'intervento è stato eseguito in anestesia locale, mediante l'utilizzo della chirurgia piezoelettrica. I vantaggi dell'utilizzo di questa tecnologia risiedono nel fatto che il taglio osteotomico risulta altamente ergonomico, avendo uno spessore inferiore al millimetro e può essere adeguatamente eseguito in spazi ridotti o di difficile accesso come gli spazi interdentali, riducendo la possibilità di insulto dei tessuti molli adiacenti e garantendo nel contempo l'esecuzione di linee osteotomiche ben definite, con ampio risparmio di tessuto osseo e con un'ottima visione del campo operatorio ben deterso. Non da ultimo è da enfatizzare che le temperature di lavoro del terminale ultrasonico non superano mai i 31° centigradi garantendo la preservazione della integrità cellulare, che equivale a processi riparativi migliori e più rapidi.

Il successo dell'intervento è fortemente determinato dal grado di preservazione dell'apporto ematico al segmento dento-alveolare mobilizzato. Nel caso presentato, la preservazione del lembo palatale e la vascolarizzazione favorevole, caratteristica dell'osso mascellare, hanno reso tale procedura efficace e predicibile. Di contro, la mancata esecuzione di un lembo muco-periostale sul versante palatale ha ridotto significativamente il grado di movimento del segmento dento-alveolare. Tale segmento è stato lussato in direzione inferiore mediante l'utilizzo degli osteotomi e stabilizzato attraverso un arco ortodontico modificato con una piega step-down di 2,5mm in posizione 1.1. Questo ha permesso di iper-correggere il difetto osseo per far fronte alla crescita residua del soggetto e ad una possibile recidiva. Idealmente, infatti, il potenziale di crescita delle strutture ossee facciali si

esaurisce attorno ai 15 anni nelle femmine e tra i 17 e i 18 anni nei maschi. Il tempo utile alla stabilizzazione del risultato è stato di 6 mesi.

Vantaggi e Possibili Complicanze

L'incidenza e la gravità delle complicanze, conseguenti l'applicazione delle principali metodiche ortodontiche chirurgicamente assistite, sono da correlare principalmente al grado di invasività dell'intervento chirurgico e alla durata complessiva del trattamento ortodontico.

La massima parte della letteratura considera tali metodiche sicure, efficaci, predicibili e associate alla riduzione della durata della terapia ortodontica.

Numerosi studi [14] riportano l'assenza di complicanze cliniche e radiografiche, quali fratture o riassorbimenti radicolari, perdita di vitalità e anchilosi degli elementi coinvolti e formazione di descendenze dei tessuti duri e molli. Shoreibah et al [15] evidenziano come i pazienti trattati con la terapia ortodontica tradizionale manifestino un grado di riassorbimento radicolare maggiore rispetto a quelli trattati con la terapia ortodontica assistita chirurgicamente. Tale risultato è presumibilmente attribuibile alla minore durata della terapia.

Di contro, un ridotto numero di studi evidenzia il verificarsi di ematomi sub-cutanei della faccia e del collo, in seguito a corticotomie intensive [16,17], dolore e sanguinamento protratto per alcuni giorni, edema minimo o moderato nel postoperatorio [18,19] e aumento del Gingival Index nei quadranti operati [20].

Conclusioni

L'intervento di osteotomia segmentale in associazione al trattamento ortodontico, eseguito in una paziente in crescita, è risultato efficace, predicibile e associato ad una moderata morbilità post operatoria. Tale metodica ha permesso il corretto riposizionamento ed il mantenimento in arcata di un elemento in anchilosi e infraocclusione ossea, con preservazione del processo alveolare in vista della riabilitazione definitiva. Essa risulta applicabile in differenti condizioni cliniche, permettendo,

anche in pazienti adulti, il superamento dei principali limiti del trattamento ortodontico convenzionale, quali: assenza del fattore crescita, ridotta mobilità dentaria, possibili complicanze parodontali e protratta durata della terapia.

Bibliografia

1. Day P, Duggal M. Interventions for treating traumatised permanent front teeth: avulsed (knocked out) and replanted. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2010, Issue 1.
2. Andreasen JO, Andreasen FM. Avulsions. In: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L editor(s). *Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth*. 4th Edition. Copenhagen: Blackwell Munksgaard, 2007:444–88.
3. Cohenca, Stabholz. Decoronation - a conservative method to treat ankylosed teeth for preservation of alveolar ridge prior to permanent prosthetic reconstruction: literature review and case presentation. *Dental Traumatology* 2007.
4. Management of Ankylosed Maxillary Canine With Single-Tooth Osteotomy in Conjunction With Orthognathic Surgery. Daniel B. Rodrigues, Larry M. Wolford, Leonardo Figueiredo, and George Adams. *J Oral Maxillofac Surg* 72:2419.e1-2419.e6, 2014.
5. Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dento-osseous osteotomy and a simple distraction device. Thomas Kofod, Vibeke Wurtz, Birte Melsen. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Jan;127(1):72-80.
6. Orthodontic treatment of a traumatically intruded tooth with ankylosis by traction after surgical luxation. Takahashi T, Takagi T, Moriyama K. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005 Feb;127(2):233-41.
7. Eilert-Petersson E, Andersson L, Sorensen S. Oral injuries in relation to non oral injuries. *Swedish Dental Journal* 1997; 21:55–68.
8. Katarzyna Emerich, Ewa Gazda. Review of recommendations for the management of dental trauma presented in first-aid textbooks and manuals. *Dental Traumatology* 2010; 26: 212–216;
9. Lars Andersson et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dental Traumatology* 2012; 28: 88–96;
10. Trope M. Avulsion of permanent teeth: theory to practice. *Dental Traumatology* 2011, 27: 281,294.
11. Panzarini, Gulinelli. Treatment of root surface in delayed tooth replantation: a review of literature. *Dental Traumatology* 2008; 24:277–282;
12. Kenny DJ, Barrett EJ: Pre-replantation storage of avulsed teeth: fact and fiction. *J Calif Dent Assoc* 2001; 29: 275–81.
13. Andersson L, Bodin I: Avulsed human teeth replanted within 15 minutes. A long-term clinical follow-up study. *Endod Dent Traumatol* 1990; 6: 37–42.
14. Hassan AH, Al-Fraidi AA, Al-Saeed SH. Corticotomy assisted orthodontic treatment: review. *Open Dent* 2010 Aug 13;4:159-64.
15. Shoreibah EA, Salama AE, Attia MS, Abu-Seida SM. Corticotomy-facilitated orthodontics in adults using a further modified technique. *J Int Acad Periodontol* 2012 Oct;14(4):97-104.
16. Oztürk M, Doruk C, Ozeç I, Polat S, Babacan H, Biçakci AA. Pulpal blood flow: effects of corticotomy and mid-line osteotomy in surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniomaxillofac Surg* 2003 Apr;31(2):97-100.

17. Gantes B, Rathbun E, Anholm M. Effects on the periodontium following corticotomy-facilitated orthodontics. *J Periodontol* 1990 Apr;61(4):234-8.
18. Gurgan CA, Iseri H, Kisinisci R. Alterations in gingival dimensions following rapid canine retraction using dentoalveolar distraction osteogenesis. *European Journal of Orthodontics* 2005 Aug;27(4):324-32.
19. Iseri H, Kisinisci R, Bzizi N, Tuz H. Rapid canine retraction and orthodontic treatment with dentoalveolar distraction osteogenesis. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2005 May;127(5):533-41.
20. Aboul-Ela SM, El-Beialy AR, El-Sayed KM, Selim EM, El-Mangoury NH, Mostafa YA. Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011 Feb;139(2):252-9.