



## RIPOSIZIONAMENTO CHIRURGICO TRANSALVEOLARE DI UN CANINO ANCHILOSATO: CASE REPORT

### Dr. Conte Roberto

- Laurea in Medicina e Chirurgia Università di PD
- Specializzazione in Odontostomatologia Università di PD
- Specializzazione in Ortognatodonzia Università di CA
- Socio attivo SIDO , IBO , ESLO , AIDOR
- Prof. a contratto Università di PD
- Responsabile clinico Master FACEXP Università di PD

### Dr. Forin Mauro

- Laurea in Medicina e Chirurgia Università di PD
- Socio fondatore SICOI (Società Italiana Chirurgia Orale Implantologia)
- Socio attivo IAO (Italian Academy Osteointegration)

### Dr. Conte Carlo

- Laurea in Odontoiatria Università di FE
- Master di ortodonzia FACEXP Università di PD
- Master annuale di Endodonzia Dr. Enrico Cassai

## ABSTRACT:

I denti inclusi con formazione completa della radice nei pazienti adulti diventano una sfida stimolante sia per l'ortodontista che per il chirurgo.

La tecnica chirurgica del riposizionamento dentale transalveolare negli ultimi 40 anni è stata descritta in vari articoli con risultati eccellenti di trattamento.

Nel nostro caso si tratta di una paziente di 45 anni con la presenza di un 13 anchilosato in una posizione favorevole per un riposizionamento transalveolare a cui precedentemente era stata applicata, dopo consenso, una trazione ortodontica, avvisandola che sarebbe stato quasi sicuramente un tentativo vano.

Il riposizionamento del canino nella sua posizione ideale da un punto di vista estetico e funzionale ha permesso anche la risoluzione della problematica dello slivellamento della cresta ossea alveolare che avrebbe creato non pochi problemi parodontali ed estetici nella zona anteriore.

## INTRODUZIONE

La gestione dei canini non erotti o parzialmente erotti prevede un approccio chirurgico ortodontico che mira a riportare in arcata gli elementi inclusi assieme ai tessuti di supporto parodontale riproducendo il fenomeno della eruzione fisiologica in centro cresta. (13,29,30,31,32,33,34) Naturalmente dipende dalla localizzazione nel mascellare, dai rapporti con i denti vicini, dalla malocclusione eventualmente associata e dall'età del paziente. La finalità è il recupero preservando il supporto parodontale ma nel caso non fosse possibile ottenere con il trattamento ortodontico-chirurgico un adeguato supporto parodontale si ricorrerà ad interventi di chirurgia muco-gengivale. (32)

Tutti gli elementi dentali sia decidui che permanenti o sovranumerari possono nel corso del loro sviluppo rimanere inclusi, il canino superiore con frequenza maggiore rispetto agli altri elementi probabilmente anche perché è il dente che deve percorrere il tragitto più lungo per giungere in arcata ed erompe per ultimo talora in concomitanza con la presenza di problemi di spazio. (51)

Nel corso degli anni sono state elaborate delle teorie sull'inclusione: (8)

1. La teoria della guida che fa riferimento al lungo tragitto eruttivo con possibili incidenti di percorso, in particolare asserisce che l'inclusione palatale è associata ad un eccesso di spazio che permette al canino di deviare verso il palato, tipico esempio è nell'agenesia del laterale, la cui radice non fornisce la guida, mentre l'inclusione vestibolare o intermedia si presenta con la mancanza di spazio in arcata. (35,36,37,38,39).
2. La teoria genetica ritiene che l'inclusione rientri nel complesso delle anomalie derivate da disturbi di sviluppo della lamina dentale come le anomalie di numero e forma. Sempre a favore della teoria genetica la maggiore frequenza nelle femmine (3:1) e nella razza caucasica rispetto all'asiatica (5:1). (40,41,42,43,44,45,46,47).

Gli ultimi lavori definiscono l'inclusione come "tratto autosomico dominante a bassa penetranza ed espressione variabile" associato a sesso F, familiarità, anomalie dentali (microdonzia, agenesia), bridging della sella turcica parziale o completo ovvero sella più o meno chiusa. (48,49).

Considerato che nessuna delle due spiega completamente l'eziologia dell'inclusione, in un lavoro del 2012 si suggerisce un'altra ipotesi, "entrambe le inclusioni, vestibolare e palatale, hanno fattori eziologici simili che portano all'inclusione. Si ipotizza che i fattori genetici influenzino grandemente la potenzialità d'inclusione del canino mascellare e che la guida fornita dall'incisivo laterale e lo stadio di sviluppo svolgano un ruolo fondamentale nel determinare la posizione finale dell'inclusione". (8)

Il fatto che il canino sia presente in arcata ha una rilevanza sia estetica che funzionale e il suo recupero necessita di una metodologia sicura per il recupero nell'integrità estetica, parodontale e funzionale al termine del trattamento altrimenti si avrà un insuccesso con recessioni, tasca, scarsa gengiva aderente. (2,31,32) La scelta del tipo di trattamento da intraprendere deve passare attraverso un preciso e corretto percorso diagnostico con una attenta valutazione prognostica.

Una delle tecniche migliori a disposizione per recuperare e riposizionare il canino in arcata è quella della esposizione chirurgica con trattamento ortodontico di riposizionamento. (1,2,7,29,31,32)

Il momento ideale per questo approccio è l'adolescenza e la maturazione della radice condiziona la scelta del momento opportuno, ricordando che la formazione completa della radice si ha a 13-15 anni, circa 3 anni dopo l'eruzione in arcata. (51,52,54,57)

In ogni caso la radice del canino deve essere sviluppata almeno per 2/3 con apice beante, ma in questo caso l'intervento di trazione si fa solo in casi estremi, per esempio per allontanare la corona del canino dalla radice in riassorbimento del dente vicino e salvare il salvabile e in ogni caso si deve fare con molta attenzione, con forze leggere e continue per permettere la formazione radicolare altrimenti il processo di formazione si arresta con il risultato finale di una radice corta. Il momento ideale si presenta con la radice sviluppata ma con l'apice non completamente formato, la forza ortodontica accelera la proliferazione della guaina di Hertwig ed è in grado di far erompere il dente con relativa facilità. (31,33,34,51)

Il successo dipende dalla posizione del canino, dallo spazio in arcata, dalla possibilità di ancoraggio, dalla procedura chirurgica, dalla procedura ortodontica, dalla collaborazione del paziente (igiene orale).

Nei casi in cui la radice è completamente formata e la tecnica standard non ha successo per presenza di anchilosi, le opzioni di trattamento prevedono:

a) lussazione del canino e continuare con la trazione, spesso non ha successo per anchilosi diffusa. In questo caso la pinza per lussare deve essere posizionata non oltre il CEJ per non creare ulteriore anchilosi, la mobilizzazione deve essere di grado 3 (1 mm.), la trazione con forza estrusiva deve essere "pesante" e sostituita frequentemente (7gg.).

Con questa procedura i rischi sono la possibilità di danneggiare i denti vicini per posizione sfavorevole del dente da lussare o come in precedenza menzionato il fallimento per anchilosi diffusa. (1,2,7,8,12,21,22,24).

b) estrazione del canino anchilosato con sostituzione protesica o implantoprotesica, o chiusura ortodontica dello spazio. (4,5,26)

c) estrazione ed autotrapianto in alveolo artificiale creato ed adatto a riceverlo, le condizioni per attuare questa procedura sono:

- la dimensione dell'area ricevente il trapianto: il dente da trapiantare non deve eccedere in ogni dimensione lo spazio disponibile della sede ricevente.

- il livello di sviluppo della radice dentale: i migliori risultati a distanza si ottengono con radici formate da 1/3 a 2/3, la percentuale di successo diminuisce con il grado di maturazione della radice e il rischio di riassorbimento radicolare aumenta con denti la cui radice è completamente formata.

- il massimo rispetto per il dente da trapiantare che deve essere manipolato il meno possibile e rimanere integro dopo l'estrazione. (53,55)

Sono tutte condizioni che molto difficilmente sono presenti ed ottenibili nei canini inclusi anchilosati. La tecnica dell'autotrapianto ha goduto ampi consensi negli anni '50 e '60, ormai del tutto abbandonata in quanto poco predicibile specie negli adulti perché difficilmente polpa e legamento parodontale guariscono senza sviluppare riassorbimenti radicolari ed anchilosi con perdita dentale nel giro di 3-8 anni nel 44% dei casi. (9,14,15,26,54,56)

d) riposizionamento transalveolare con o senza osso alveolare: si tratta di una procedura che diversamente dall'autotrapianto non prevede di "estrarre" il dente ma di riposizionarlo senza toglierlo ed esporlo all'esterno. Si tratterebbe di una estrusione chirurgica come viene fatto per il recupero di incisivi compromessi esponendo tessuto sano. Al riguardo uno dei lavori più datati è del 1978 per casi di fratture dentali nella zona anteriore, quello più recente del 2018. (3,5,6,9,10,11,16,19,58,59,60). La tecnica è basata sui fondamenti biologici dei processi di guarigione conseguenti al reimpianto dentale dopo avulsione (61,62), e autotrapianto (63,64). Nel 1985 Kahnberg (60) eseguì l'estrusione della radice con una estrazione parziale e la stabilizzò con le suture. Diventa fondamentale informare del rischio, anche se minimo della possibile frattura dentale durante la procedura di lussazione con conseguente inevitabile estrazione.

Lo scopo di questo articolo è di riportare il caso di un canino mascellare anchilosato con formazione completa della radice che non aveva risposto alla trazione ortodontica e che è stato riportato in arcata con una procedura di riposizionamento chirurgico transalveolare.

## CASE REPORT

Paziente di 45 anni con il 13 incluso verticale e presenza in arcata del 53 discromico , con la radice riassorbita, ma senza mobilità.



*doc. iniziale foto viso ed endorali*

Il desiderio della paziente che presentava una I classe con morso profondo e sproporzione dento alveolare inferiore era solo quello di risolvere il problema estetico in zona 13.

Alla valutazione radiografica è stata valutata la posizione del 13, la completa formazione della sua radice e l'assenza dello spazio parodontale che ha portato al sospetto per non dire alla certezza della presenza dell'anchilosi. E' stato valutato che l'opzione dell'avulsione creava non pochi problemi estetici in una zona molto delicata in quanto il livello della cresta ossea era troppo apicale e tale da non permettere una socket preservation che garantisse un'estetica adeguata.



*doc. radiografica iniziale*

Si è optato, dopo aver avuto il consenso della paziente e dopo averla avvisata del quasi certo fallimento, di optare con una trazione ortodontica post lussazione che del resto al momento dell'intervento non è stato possibile ottenere data l'estensione dell'anchilosi.





*barra palatina con cantilever*

Il piano alternativo , già prospettato con consenso preventivo della paziente , è stato quello di applicare una apparecchiatura ortodontica all'arcata mascellare per allineare e creare lo spazio adeguato per il riposizionamento del canino e per avere un mezzo di fissaggio dello stesso dopo il riposizionamento chirurgico transalveolare.

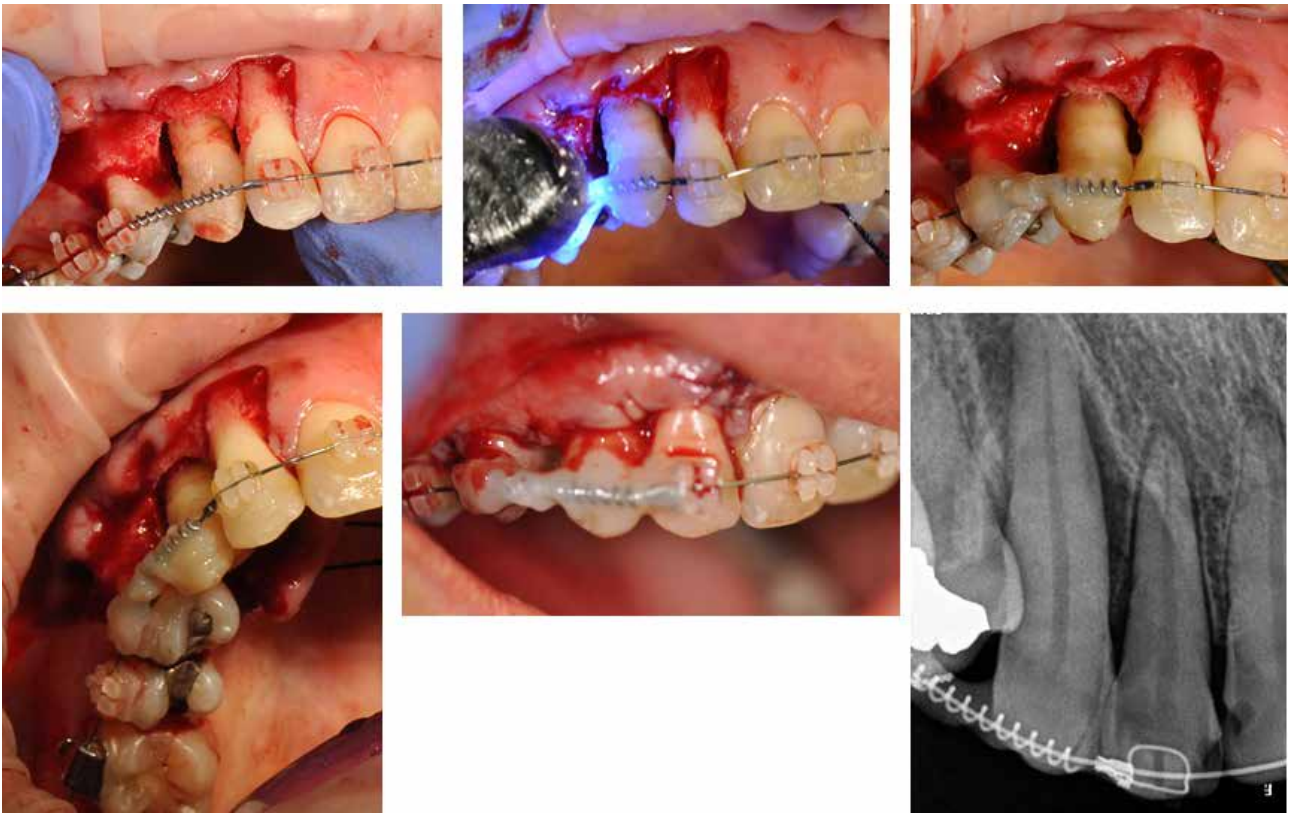


Considerata la posizione del canino e gli spessori di osso presenti non è stato possibile applicare la tecnica della osteotomia con piezosurgery preservando almeno 2 mm di osso attorno alla radice, per cui si è subito optato per la mobilizzazione lenta e atraumatica della radice del 13 e il suo riposizionamento nella sede prevista senza esposizione radicolare fuori dall'alveolo.

Si è provveduto alla stabilizzazione sull'arco ortodontico tramite materiale composito.

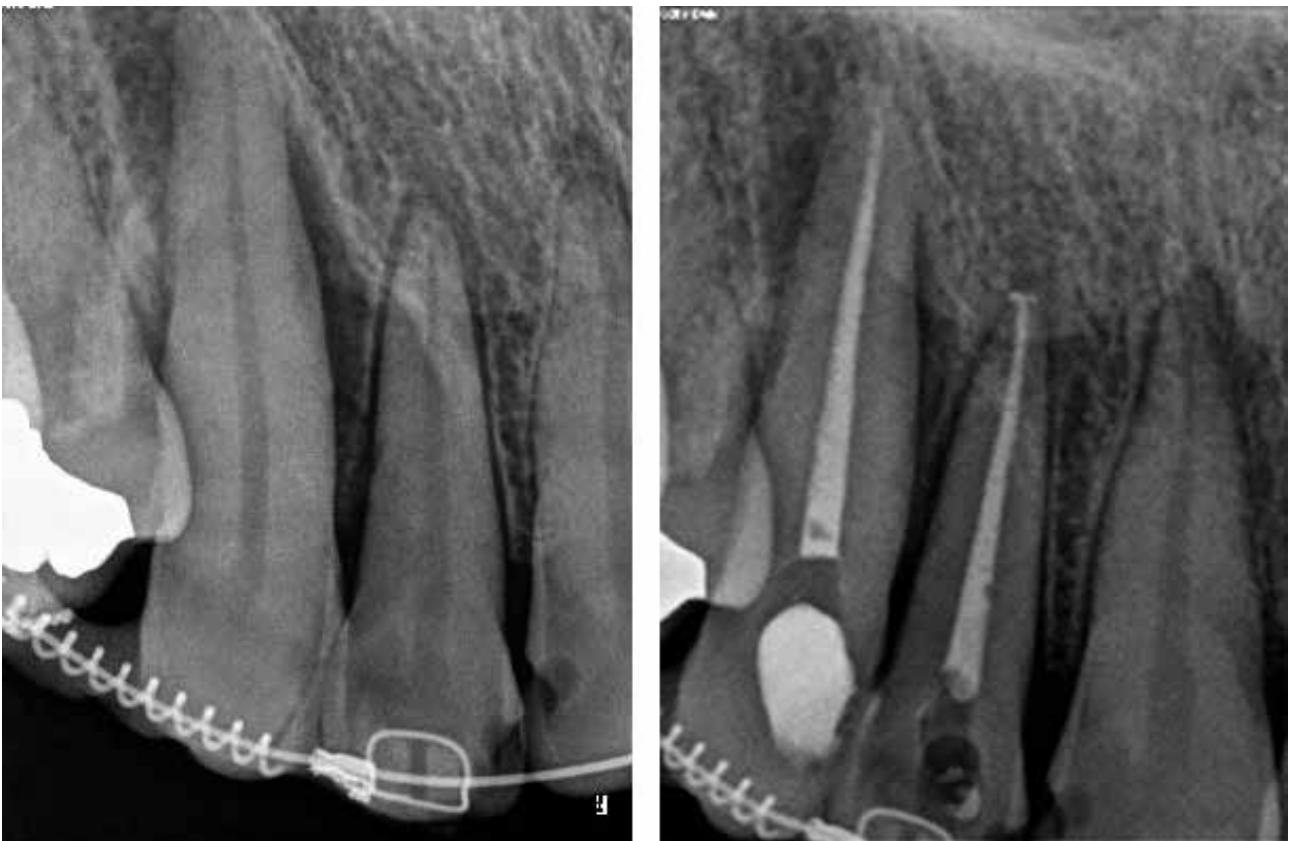
I difetti ossei sono stati riempiti con collagene e sono state applicate delle suture.

La paziente è stata dimessa con l'istruzione di non masticare sul lato interessato dal riposizionamento , è stata prescritta terapia antibiotica ed analgesica e sciacqui con clorexidina 0,2% per 1 settimana.



*intervento chirurgico di riposizionamento transalveolare*

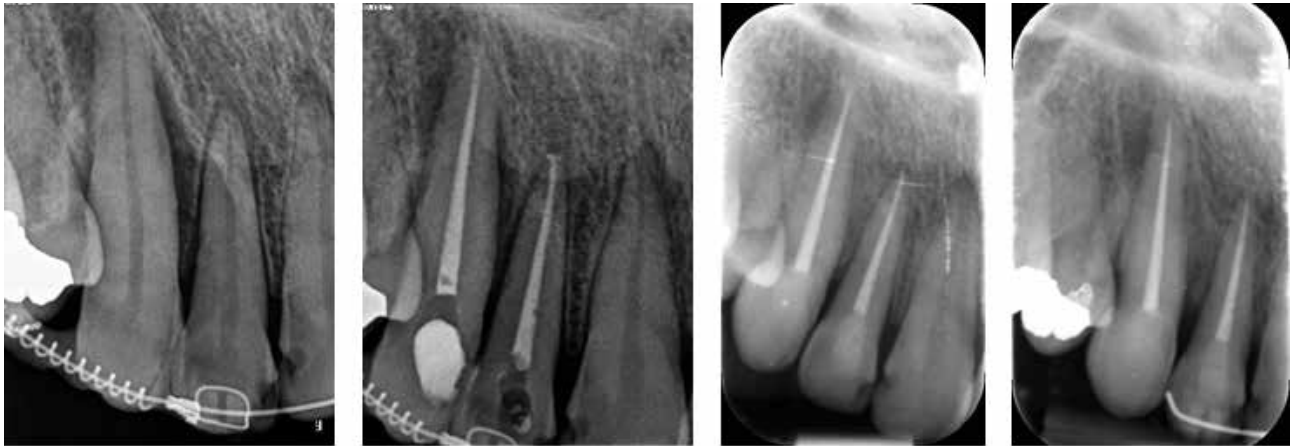
Dopo 10 giorni sono state rimosse le suture e sia il 13 che il 12 sono stati trattati endodonticamente. Il 12 durante la lussazione del 13 è stato anche lui lussato e separato chirurgicamente dal 13, esisteva un blocco osseo unico formato da 13 e 12 fusi e anchilosati.



*documentazione radiografica terapia endodontica*



Sono state eseguite radiografie endorali a distanza di 3 e 6 mesi, non si evidenziano problematiche di riassorbimento radicolare o problematiche parodontali, seguirà il follow up a distanza.



iniziale

dopo 10 giorni

dopo 3 mesi

dopo 6 mesi

#### documentazione radiografica a 3 e 6 mesi

Il 13 presenta anchilosi, il 12 presenta una mobilità fisiologica, entrambi non presentano discromie, non sono presenti sondaggi, i profili gengivali rientrano nella norma senza recessioni

L'obiettivo di risolvere l'estetica anteriore in zona 13 è stato raggiunto con il recupero del 13 anchilosato.





*doc. finale foto del viso , foto endorali e radiografia endorale di controllo dopo 6 mesi*



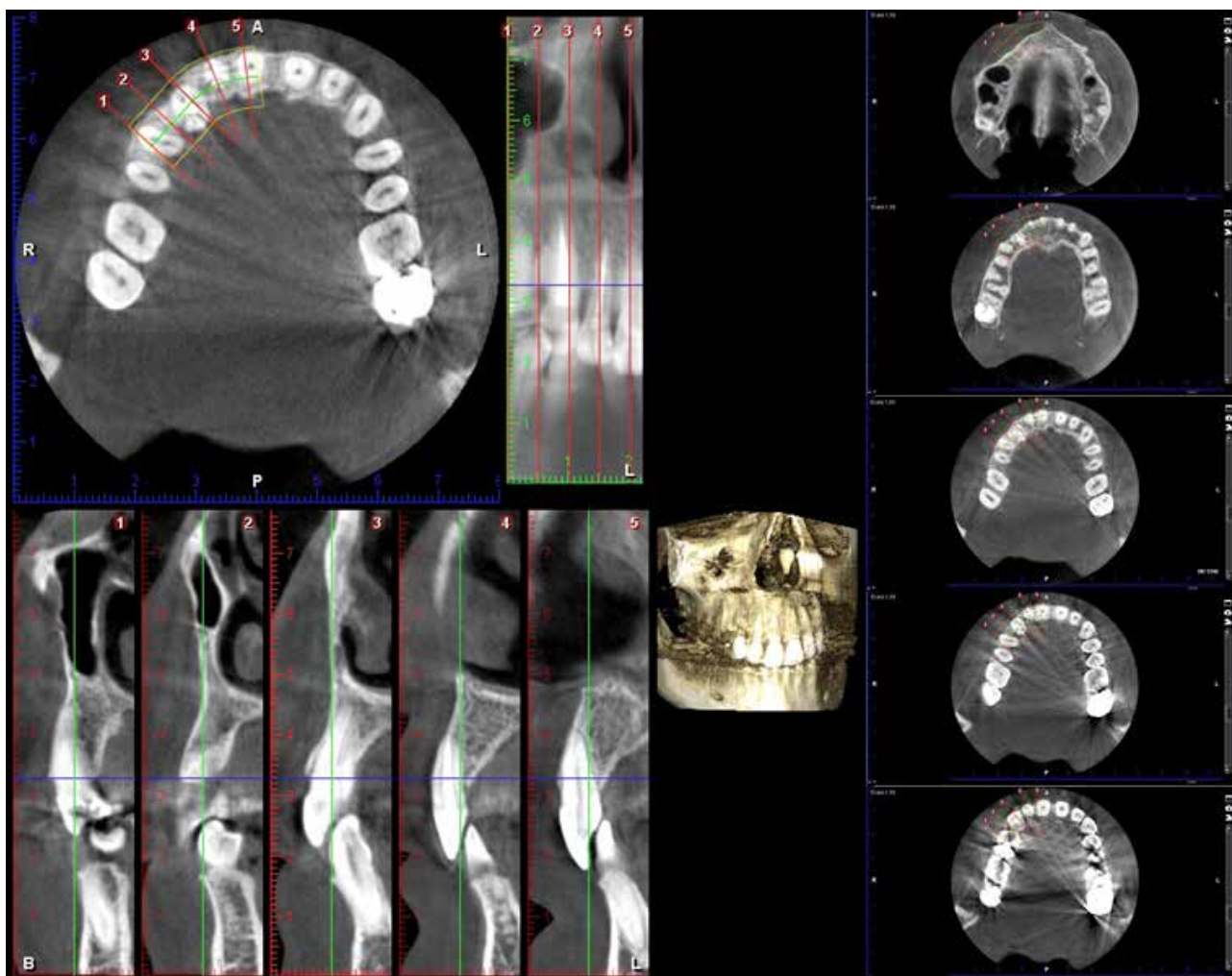
*doc. oclusale di controllo dopo 12 mesi*



*doc. radiografica endorale e sondaggio parodontale dopo 12 mesi*



Con il controllo dopo 18 mesi non sono presenti discromie, non sono presenti sondaggi, non sono presenti riassorbimenti radicolari. Il 13 presenta anchilosi mentre il 12 presenta una mobilità fisiologica con uno spazio paradontale leggermente allargato a causa di un precontatto con il margine mesiale del 43 ruotato. Si è provveduto ad un molaggio selettivo.



*doc. CBT dopo 12 mesi evidenza come il tessuto osseo si sia rigenerato e come sia distribuito uniformemente*

## DISCUSSIONE

L'incidenza e la frequenza di denti non erotti è ben descritta in letteratura, ma la cosa più importante è cercare di mantenere la funzione e l'estetica del canino nell'arcata dentale.

L'opzione terapeutica deve essere collegiale tra ortodontista, chirurgo e paziente.

Nei pazienti adulti non è la completa formazione della radice che impedisce il recupero, ma la frequente anchilosi. Uno dei pochi articoli sul trattamento nell'adulto del 2003 ha esaminato 19 soggetti con un'età dai 20 ai 47 anni e ha evidenziato che il tempo globale di trattamento, numero e tempo dei controlli era superiore nell'adulto con una percentuale di successo globale del 69,5%, ma con una percentuale di successo del 100% tra i 20 e i 30 anni, del 41% di successo tra i 30 e i 40 anni, del 20% di successo dopo i 40 anni. Leggendo l'articolo si capisce che dopo i 40 anni è normale fallire. (17) Il rischio di insuccesso aumenta con l'età perché "denti rimasti a lungo inclusi vanno incontro a cambiamenti patologici che ne bloccano l'eruzione anche se la sede è favorevole probabilmente per anchilosi .....". (18)

L'anchilosi dento alveolare è definita come "unione tra cemento e osso alveolare", (22) la sua eziologia non è definita, ma può essere associata a trauma dentale, disturbi metabolici, predisposizione genetica. (8,19,20,21) Un dente incluso può essere anchilosato prima del trattamento o diventarlo durante il trattamento stesso sia per manovre chirurgiche che ortodontiche incongrue. In particolare sono da evitare manovre che possono danneggiare il legamento paradontale e/o il cemento come esposizione della radice, inserimento di leve nello

spazio parodontale, mordenzatura in forma liquida, agganci con legature metalliche. (26,27,28)

L'anchilosi del canino nel paziente giovane è estremamente rara, (23,24,25) ma può essere la "scusa" tirata in ballo per giustificare i fallimenti prima dei 18-20 anni. (26)

Nel nostro caso era presente un canino in asse che non erompeva perché anchilosato, si tratta di quelle situazioni più a rischio perché il canino non è eretto anche se era nelle condizioni forse di farlo, è quasi più probabile recuperare in un adulto un canino malposto che uno verticale.

La tecnica di trazione ortodontica del canino incluso nell'adulto talora non offre risultati soddisfacenti e spesso è fallimentare, la conseguenza è l'estrazione del canino.

Una opzione per questi casi è il riposizionamento chirurgico transalveolare, quando fattibile, che presenta una buona prognosi. La possibile complicanza nel tempo è il riassorbimento radicolare la cui incidenza è direttamente collegata all'aumentare del tempo durante il quale la radice rimane fuori dall'alveolo con relativa sofferenza e morte delle cellule periodontali (62), cosa che non succede con l'estrusione chirurgica (65).

In uno studio con 31 denti riposizionati Sagne ha dimostrato il successo in tutti i casi con completa rigenerazione ossea. (6)

Diventa fondamentale ed importante minimizzare il trauma dentale specialmente a livello del cemento durante la procedura chirurgica, inoltre dopo il riposizionamento il canino dovrebbe essere immobilizzato per facilitare la rigenerazione ossea. (7,9). C'è unanime accordo che lo splinting della radice aumenta il rischio di riassorbimento radicolare se rigido per un lungo periodo (66), al contrario lo stimolo funzionale sembra giocare un importante ruolo nel guidare una corretta guarigione parodontale (66). Bisogna evitare splinting rigidi per periodi maggiori di due settimane (67,68). Vari studi istologici confermano una buona predicibilità di successo della tecnica di estrusione chirurgica transalveolare con basso livello di fallimento e buona prognosi a 10 anni (66,67,68,69,70,71,72,73,74).

Bisogna ricordare che la prognosi dipende da vari fattori: 1. l'entità del trauma parodontale durante la procedura di lussazione, la parte coronale subisce il maggior trauma durante la lussazione, si deve rispettare il livello gengivale minimizzando il rischio della perdita di osso marginale 2. la durata del periodo di splinting radicolare 3. la condizione e la gestione dei tessuti gengivali 4. l'adeguata terapia endodontica

## BIBLIOGRAFIA

1. Beadnell SW " Management of the impacted canine " Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery 2012 ; 135-145
2. Becker A, Chaushu S " Surgical Treatment of impacted canines : what the orthodontist would like the surgeon to know " Oral Maxillofacial Surg. Clin. N. Am. 2015 ; 27 : 449-458
3. Medeiros PJ, Bezerra AR " Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dentoosseous osteotomy " Am. J. Orthod. Dentof. Orthop. 1997 ; 112 : 496
4. Moss JP " Autogenous transplantation of maxillary canines " J. Oral Surg. 1968 ; 26 : 775-783
5. Sagne S, Lennartsson B, Thilander B. " Transalveolar transplantation of maxillary canines : an alternative to orthodontic treatment in adult patients " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1986 ; 9 : 149-157
6. Sagne S, Thilander B " Transalveolar transplantation of maxillary canines . A Follow-up study " Europ. J. Orthod. 1990 ; 12 : 140-147
7. Shapira Y, " The maxillary canine , surgical considerations and management " Quintessence Int. 1984 ; 15(7) : 895-921
8. Sherwood K " Evidence based surgical orthodontic management of impacted teeth " Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. N. Am. 2013 ; 21 : 199-210
9. Ferreira C et al " Tooth alveolus repositioning of impacted canine : case report " vol.14 , num.2 , 2017 , pp. 120-123
10. Tegsjö U, Olsson V, Olgart K " Intra-alveolar transplantation of teeth with cervical root fractures " Swed. Dent. J. 1978 ; 2 : 73-83
11. Becciani R, Faganello D, Fradeani M " Surgical estrusion : a simplified esthetic method of treating non restorable teeth : rationale and case report " The International Journal of Esthetic Dentistry vol.13 , n°2 , summer 2018
12. Chaushu S, Becker A, Chaushu G " Orthosurgical treatment with lingual orthodontics of an infraoccluded maxillary first molar in an adult " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 2004 ; 125 : 379-387
13. Laskin DM " Oral and Maxillofacial surgery " vol. 2 pagg. 118-142 The C.V. Mosby Co. St. Louis 1985
14. Moss JP " Autogenous transplantation of maxillary canines " J. Oral Surg. 1968 ; 26 : 775-783
15. Hovinga J " Autotrasplantation of maxillary canines : a long term evaluation " J. Oral Surg. 1969 ; 27 : 707-708
16. Maloney FM " The palatally impacted cuspid tooth : a new surgical approach to treatment " Aust. Dent. J. 1985 ; 30 : 37-46
17. Becker A, Chaushu S " Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 2003 ; 124 : 509-514
18. Azaz B, Shteyer A " Resorption of the crown in impacted maxillary canine : a clinical , radiographic and histological study " Int. J. Oral Surg. 1978 ; 7 : 167-171
19. Kofod T, Wurtz V, Melsen B " Treatment of an ankylosed central incisor by single tooth dento-osseous osteotomy and a simple distraction device " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 2005 ; 127 : 72-80
20. Mancini G, Francini E, Vichi M, Tollaro I, Romagnoli P " Primary tooth ankylosis : report of case with histological analysis " ASDC J. Dent. Child. 1995 ; 62 : 215-219
21. Biederman W " Etiology and treatment of tooth ankylosis " Am. J. Orthod. 1962 ; 48 : 670-684
22. Takahashi T, Takagi T, Moriyama K " Orthodontic treatment of a traumatically intruded tooth with ankylosis by traction after surgical luxation " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 2005 ; 127 : 233-241
23. Caminiti MF, Sandor GK, Gianbattistini C, Tompson B " Outcomes of the surgical exposure , bonding and eruption of 82 impacted maxillary canines " J. Can. Dent. Assoc. 1998 ; 64 : 572-579
24. Szarmach IJ, Szarmach J, Waszkiel D " Complications in the course of surgical orthodontic treatment of impacted maxillary canines " Adv. Med. Sci. 2006 ; 51 ( suppl. 1 ) : 217-220
25. Cappellette M et al " Palatine impacted permanent maxillary canines : diagnose and therapeutics " R. Dent. Press Ortodon.

- Ortop. Facial 2008 ; 13 : 60-73
26. Becker A, Chaushu G, Chaushu S " Analysis of failure in the treatment of impacted maxillary canines " Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 2010 ; 137 : 743-754
  27. Boyd RL " Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth . I Methods of attachment " Am. J. Orthod. 1982 ; 82 : 478-486
  28. Heithersay GS " Invasive cervical resorption : an analysis of potential predisposing factors " Quintessence Int. 1999 ; 30 : 83-95
  29. Crescini A " Trattamento di un canino incluso : tecnica del tunnel " Mondo Ortodontico 1987 ; 5 : 67-72
  30. Crescini A, Pini Prato PG " Trattamento combinato di un canino incluso : tecnica del doppio arco " Dental Cadmos 1988 ; 5 : 19-54
  31. Crescini A, Clauser C, Giorgetti R, Cortellini P, Pini Prato GP " Tunnel traction of infraosseous impacted maxillary canines . A three years periodontal follow-up " Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. 1994 ; 105 : 61-72
  32. Crescini A, Nieri M, Butti J, Baccetti T, Mauro S, Pini Prato GP " Short and long term periodontal evaluation of impacted canines treated with surgical orthodontic approach " J. Clin. Periodontol. 2007 ; 41 : 1-11
  33. Crescini A, Nieri M, Rotundo R, Baccetti T, Cortellini P, Pini Prato GP " Combined surgical and orthodontic approach to reproduce the physiologic eruption pattern in impacted canines " Int. J. Periodontics Restorative Dent. 2007 ; 27 : 529-537
  34. Crescini A, Baccetti T, Rotundo R, Mancini EA, Pini Prato GP " Tunnel technique for the treatment of impacted mandibular canine " Int. J. Periodontics Restorative Dent. 2009 ; 29(2) : 213-218
  35. Jacoby H : " The etiology of maxillary canine impactions. " Am. J. Orthodont 1983 ; 84 : 125-132
  36. Thilander B, Jakobsson S O : " Local factors in the impaction of maxillary canine. " Acta Odontol Scand. 1968 ; 26 : 145-168 ;
  37. McSherry P, Richardson A : " Ectopic eruption of the maxillary canine quantified in three dimensions on cephalometric radiographs between the ages of 5 and 15 years. " European Journal of Orthodontics 1999 ; 21 : 41-48
  38. Langberg BJ, Peck S. " Adequacy of maxillary dental arch width in patients with palatally displaced canines. " Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 ; 118 : 220-223.
  39. Becker A. " Etiology of maxillary canine impactions. " Am J Orthod 1984 ; 86 : 437-438
  40. Zilberman Y, Cohen B, Becker A. " Familiar trends in palatal canines, anomalous lateral incisors, and related phenomena " Eur J Orthod 1990 ; 12:135-139.
  41. Peck S, Peck L, Kataja M. " The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin " Angle Orthod. 1994 ; 64 : 249-256.
  42. Peck S, Peck L, Kataja M. " Sense and nonsense regarding palatal canines. " Angle Orthod. 1995 ; 65 : 99-102.
  43. Pirinen S, Arte S, Apajalahti S. " Palatal displacement of canine is genetic and related to congenital absence of teeth. " J Dent Res. 1996 ; 75 : 1742-1746.
  44. Baccetti T. " A clinical and statistical study of etiologic aspects related to associated tooth anomalies in number size and position " Minerva Stomatol. 1998 ; 47 : 655-663.
  45. Vastardis H. " The genetics of human tooth agenesis. New discoveries for understanding dental anomalies. " Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 ; 117 : 650-656.
  46. Peck S, Peck L, Kalaja M. " Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetic fields. " Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002 ; 122 : 657-660.
  47. Leifert S, Jonas IE. " Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement. " J Orofac Orthop. 2003 ; 64 : 108-120.
  48. Camilleri S, Lewis CM, McDonald F. " Ectopic maxillary canines: segregation analysis and a twin study. " J Dent Res 2008 ; 87 : 580-3.
  49. Ali B, Shaikh A, Fida M. " Association between sella turcica bridging and palatal canine impaction " Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014 ; 146 : 437-41
  50. Sajjani AK, King NM. " The sequential hypothesis of impaction of maxillary canine - A hypothesis based on clinical and radiographic findings. " J Craniomaxillofac. Surg. ; 2012 : 20-25
  51. Van Der Linden FP, Duterloo H " Development of human dentition " 1976
  52. Andreasen JO et al Scand. " A clinical and radiographic study of 76 autotransplanted third molars " J. Dent. Res. 1970 ; 78 : 512-523
  53. Slagsvold O, Bjercke B. " Autotransplantation of premolars with partly formed roots . A radiographic study of root growth " Am. J. Orthod. 1974 ; 66 : 355-366
  54. Baum AT , Hertz RS " Autogenic and allogenic tooth transplants in the treatment of malocclusion " Am. J. Orthod. 1977 ; 72 : 386-396
  55. Andreasen JO et al " A long term study of 370 autotransplanted premolars : part III periodontal healing subsequent to transplantation " Europ J. Orthod. 1990 ; 12 : 25-37
  56. Peskin S, Graber T " Surgical repositioning of teeth " J. Am. Dent. Ass. 1970 ; 80 : 1320-1326
  57. Guralnick WC " Autogenous and allogeneic transplantation of teeth " J. Oral Surg. 1970 ; 28 : 575-581
  58. Northway WM et al " Autogenic tooth transplantation : the state of art " Am. J. Orthod 1980 ; 77 : 146-162
  59. Lesar CG et al " Tooth transplantation with the periodontium intact: a histometric analysis " Am. J. Orthod. 1984 ; 85 : 260-266
  60. Kahnberg KE " Intraalveolar transplantation of teeth with crown-root fractures " J. Oral Maxillofac. Surg. 1985 ; 43 : 38-42
  61. Andreasen JO " relationship between cell damage in the periodontal ligament after replantation and subsequent development of root resorption. A time-related study in monkeys " Acta Odontol. Scand. 1981 ; 39 : 15-25
  62. Andreasen JO " Effect of extra-alveolar period and storage media upon periodontal and pulpal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys " Int. Oral Surg. 1981 ; 10 : 43-53
  63. Tsukiboshi M " Autotrans-plantation of teeth " Chicago : Quintessence 2001
  64. Andreasen JO , Schwartz O , Kofoed T, Daugaard-Jensen J " Transplantation of premolars as an approach for replacing avulsed teeth " Pediatr. Dent. 2009 ; 31 : 129-132
  65. Kelly RD, Addison O, Tomson PL, Krastl G, Dietrich T " Atraumatic surgical extrusion to improve tooth restorability : a clinical report " J. Prosthet. Dent. 2016 ; 115 : 649-653
  66. Andreasen JO " The effect of splinting upon periodontal healing after replantation of permanent incisors in monkeys " Acta Odontol. Scand. 1975 ; 33 : 313-323
  67. Kim SH, Tramontina VA, Ramos CM, Prado AM, Passanezi E, Greggi SL " Experimental surgical and orthodontic extrusion of teeth in dogs " Int. J. Periodontics Restorative Dent. 2009 ; 29 : 435-443
  68. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L " Traumatic injuries to the teeth " ed. 4 Copenhagen : Blackwell Munksgaard , 2007
  69. Kahnberg KE " Intra-alveolar transplantation . I . A 10 years follow-up of a method for surgical extrusion of root fractured teeth " Swed. Dent. J. 1996 ; 20 : 165-172
  70. Denys D, Shahbazian M, Jacobs R et al " Importance of root development in autotransplantation : a retrospective study of 137 teeth with a follow-up period varying from 1 week to 14 years " Eur. J. Orthod. 2013 ; 35 : 680-688
  71. Caliskan MK, Türkün M, Gomel M " Surgical extrusion of crown-root-fractured teeth : a clinical review " Int. Endod. J. 1999 ; 32 : 146-151
  72. Elkhadem A, Mickan S, Richards D " Adverse event of surgical extrusion in treatment for crown-root and cervical root fractures : a systematic review of case series/reports " Dental Traumatol. 2014 ; 30 : 1-14
  73. Das B, Muthu MS " Surgical extrusion as a treatment option for crown-root fracture in permanent anterior teeth : a systematic review " Dental Traumatol. 2013 ; 29 : 423-431
  74. Chung WC, Tu YK, Lin YH, Lu HK " Outcomes of autotransplanted teeth with complete root formation : a systematic review and meta-analysis " J. Clin. Periodontol. 2014 ; 41 : 412-423

*Un ringraziamento all'amico Dr. Crescini Aldo per la collaborazione fornita nella stesura della bibliografia.*