

# Trasposizione dentale e trattamento ortodontico: revisione della letteratura

## *Tooth transposition and orthodontic treatment: a review*

G. Farronato\*, P. Cannalire, G. Martinelli, I. Tubertini, C. Maspero

UOC Chirurgia Maxillo-Facciale e Odontostomatologia, Fondazione Ca' Granda IRCCS Ospedale Maggiore Policlinico

Ricevuto il

17 luglio 2013

Accettato il

5 dicembre 2013

\*Autore di riferimento

Giampietro Farronato

giampietro.farronato@unimi.it

### RIASSUNTO

**OBIETTIVI.** Fornire una revisione della letteratura circa la trasposizione dentale indagando la prevalenza, le possibili anomalie dentali associate, le caratteristiche peculiari e classificatorie.

**MATERIALI E METODI.** La revisione è stata effettuata mediante il database PubMed. Le parole inserite nel campo di ricerca sono "tooth transposition orthodontics" e "orthodontic transposition".

**RISULTATI.** La prevalenza generale della trasposizione è inferiore all'1% e l'eziologia coinvolge fattori genetici e ambientali. Ne sono stati identificati diversi tipi, classificati in base agli elementi dentari coinvolti. Il principale obiettivo del trattamento è la correzione della posizione dei denti interessati.

**CONCLUSIONI.** La gestione di tale problematica ortodontica può essere migliorata con una maggiore conoscenza scientifica dell'anomalia.

### PAROLE CHIAVE

- ▶ Trasposizione dentale
- ▶ Trattamento ortodontico
- ▶ Eruzione ectopica
- ▶ Malocclusione
- ▶ Anomalie dentali

### ABSTRACT

**OBJECTIVES.** The purpose of this study is to provide a review of the literature concerning dental transposition, by investigating its prevalence, any possibly associated dental abnormalities, its peculiar characteristics and its classification system.

**MATERIALS AND METHODS.** The review was conducted using PubMed databases. The words entered in the search box were "tooth transposition orthodontics" and "orthodontic transposition".

**RESULTS.** The overall prevalence of transposition is less than 1% and the etiology involves genetic and environmental factors. Different types have been identified and classified according to the teeth involved. The main goal of treatment is to correct their position.

**CONCLUSIONS.** The management of this orthodontic problem may be improved with a deeper scientific understanding of such dental anomaly.

### KEY WORDS

- ▶ Tooth transposition
- ▶ Orthodontic treatment
- ▶ Ectopic eruption
- ▶ Malocclusion
- ▶ Dental anomalies

## 1. INTRODUZIONE

La trasposizione dentale è considerata un sottoinsieme dell'eruzione ectopica. Essa, infatti, è un disturbo della posizione eruttiva e rappresenta una situazione di particolare difficoltà diagnostica e terapeutica che il clinico si trova talvolta ad affrontare.

In passato sono state fornite diverse definizioni di trasposizione. Una definizione unitaria è stata pubblicata più recentemente: essa viene descritta come uno scambio posizionale di due elementi dentari adiacenti o come sviluppo/eruzione di un dente in una posizione occupata normalmente da un dente non adiacente [1]. Come tale, quest'anomalia è un tipo estremo di eruzione ectopica che determina un cambiamento nella sequenza naturale dei denti permanenti. È comune una questione controversa riuscire a capire quali casi possano essere identificati come trasposizione [2].

Tale alterazione topografica si manifesta più frequentemente nel mascellare superiore rispetto alla mandibola, con una prevalenza variabile a seconda del campione preso in esame [3]. In associazione alla trasposizione dentale mascellare si osservano spesso anomalie dentali di sviluppo. Quelle riportate più frequentemente sono: microdonzia degli incisivi laterali mascellari, ipodonzia e ritenzione dei canini decidui [3-6].

La maggior parte delle pubblicazioni prende in considerazione singoli casi o campioni poco numerosi. Con poche eccezioni, i report contengono assortimenti di vari tipi e localizzazioni di trasposizione, non permettendo di discriminarne generi e relative cause [2].

Lo scopo del presente articolo è fornire una revisione sistematica della letteratura indagando la prevalenza delle trasposizioni propriamente dette, le

possibili anomalie dentali associate, le caratteristiche peculiari e classificative per migliorare la comprensione scientifica della problematica ortodontica. Inoltre, vengono analizzate alcune metodiche di trattamento ortodontico atte alla risoluzione di tale disordine topografico.

## 2. MATERIALI E METODI

La revisione della letteratura è stata eseguita mediante il database PubMed. Le parole inserite nello spazio di ricerca sono state "tooth transposition orthodontics" (115 articoli) e "orthodontic transposition" (82 articoli).

Degli articoli trovati sono stati considerati solo quelli che trattavano nello specifico le seguenti tematiche:

- ▶ prevalenza ed epidemiologia;
- ▶ classificazione dei diversi tipi di trasposizione dentale a livello mascellare;
- ▶ eziologia;
- ▶ diagnosi;
- ▶ trattamento.

## 3. RISULTATI

Nel seguito si espongono i risultati della revisione suddividendoli nei paragrafi sopracitati.

### 3.1 PREVALENZA ED EPIDEMIOLOGIA

La prevalenza generale della trasposizione dentale è inferiore all'1%, ed è pari in media allo 0,37%. In bambini, pazienti odontoiatrici e ortodontici è, rispettivamente, dello 0,20%, 0,30% e 0,60% e non esiste una significativa differenza fra i sopracitati tre gruppi. In aggiunta, la differenza nella percentuale di manifestazione tra uomini (0,20%) e donne (0,30%) non è statisticamente significativa [7].

Quest'ultima affermazione è in contrasto con le osservazioni di alcuni autori [1,8,9] che sostengono che la trasposizione dentale sia più frequente nelle donne rispetto agli uomini. Taluni autori hanno proposto l'ipotesi che specifici geni legati al sesso possano essere responsabili dell'anomalia [10,11]. Tale ipotesi non è confermata dal lavoro di Papadopoulos et al. [7]. L'anomalia si presenta più frequentemente nel mascellare superiore rispetto alla mandibola e più unilateralmente (0,30%) che bilateralmente (0,10%) [7]. Questo dato è in accordo con studi precedenti riportati in letteratura [2,4].

La maggiore frequenza mascellare potrebbe essere dovuta all'elevata densità ossea della mandibola che potrebbe fungere da impedimento al presentarsi dell'anomalia. In questo contesto, è degno di nota il fatto che il tipo più comune di trasposizione nella mandibola avviene tra canini e incisivi laterali, dove l'osso è più poroso rispetto ai settori posteriori. In contrasto, la minore densità ossea mascellare aumenterebbe l'incidenza di trasposizione, così come la varietà dei quadri clinici (per esempio tra canini e primi premolari, canini e incisivi laterali, tra incisivi laterali e centrali) [4,5,11-13]. La manifestazione unilaterale, inoltre, è più pronunciata nel mascellare superiore (0,30%) che nella mandibola (0,10%). Tuttavia, la presentazione bilaterale mascellare (0,10%) non è significativamente più elevata rispetto alla bilaterale mandibolare (0,00%).

Infine, la prevalenza di trasposizione dentale non presenta differenze significative quando i termini di confronto considerati sono il quadrante mascellare sinistro (0,20%) e il destro (0,10%) o il sinistro mandibolare (0,05%) e il destro (0,04%) [7]. La percentuale media riportata è inferiore rispetto a quelle trovate in altre pubblicazioni esistenti in letteratura

ra, le quali considerano vari gruppi etnici – 0,38% in Turchia [14], 0,40% in India [15] e 1,4% in Nigeria [16] – e più alta rispetto a quelle trovate in studi eseguiti sulla popolazione greca (0,09%) [17] e tedesca (0,13%) [18]. Sebbene con valori discordanti, queste percentuali suggeriscono che la trasposizione dentale può essere considerata un fenomeno raro.

Per quanto riguarda la localizzazione nei vari quadranti, la ricerca di Papadopoulos et al. [7] non dimostra una predilezione evidente del quadrante di destra o di sinistra né nel mascellare né nella mandibola. In contrasto, altri autori riferiscono che il fenomeno si presenta più frequentemente nel quadrante sinistro del mascellare superiore [1,5] senza fornire, tuttavia, una spiegazione che possa giustificare tale affermazione.

### 3.2 CLASSIFICAZIONE DEI DIVERSI TIPI DI TRASPOSIZIONE DENTALE A LIVELLO MASCELLARE

Diversi autori hanno descritto singoli casi di trasposizione ortodontica in alcuni case report, ma pochi sono stati i tentativi di fornire una classificazione circa le diverse manifestazioni cliniche del problema.

Sulla base dei fattori anatomici, Peck et al. [2] hanno identificato cinque tipi di trasposizione dentale mascellare in un campione di 201 persone. Questi sono stati nominati grazie agli elementi dentari coinvolti. L'aberrante posizione del canino mascellare è una caratteristica di quattro dei cinque tipi, mentre l'ultimo tratta la speciale situazione di trasposizione tra incisivo centrale e laterale.

I cinque tipi trovati sono:

- ▶ canino-primario premolare;
- ▶ canino-incisivo laterale;
- ▶ canino nel sito del primo molare;
- ▶ incisivo laterale-incisivo centrale;

▶ canino nel sito dell'incisivo centrale.

La prima possibilità riportata è la più frequente secondo Peck et al. [2], presentandosi nel 71% dei casi. La seconda in termini di frequenza è la trasposizione tra canino e incisivo laterale, con il 20% di casi. Le altre tre possibilità sono invece piuttosto rare se confrontate con le due precedenti.

Infine, la trasposizione dentale viene identificata come “completa” quando le corone e le radici dei denti coinvolti si invertono di posizione in arcata e “incompleta” quando le corone sono trasposte, ma le radici rimangono nella loro normale posizione.

#### > Trasposizione canino mascellare-primario premolare

Tipicamente, in quest'anomalia posizionale il canino trasposto si trova bloccato a livello vestibolare tra primo e secondo premolare. Il canino di solito è ruotato mesiovestibolarmente e il primo premolare è angolato distalmente e ruotato mesiopalatalmente.

Spesso il canino deciduo è presente, provocando una mancanza di spazio transitoria; quest'ultima evenienza costituisce di solito la causa della dislocazione vestibolare del canino permanente.

#### > Trasposizione canino mascellare-incisivo laterale

In questo caso il canino erompe mesiovestibolarmente o completamente mesialmente rispetto all'adiacente incisivo laterale. Spesso il canino deciduo è ritenuto distalmente all'incisivo laterale.

Molti casi mostrano uno scambio posizionale tra canino e incisivo laterale che rappresenta una malposizione intermedia, non così severa da poter essere considerata una vera e propria trasposizione. Questo tipo di pseudotrasposizione

è caratterizzato dalla corona del canino che è visibilmente erotta mesiovestibolarmente rispetto all'incisivo laterale, ma a un'accurata indagine radiografica la corona del canino chiaramente è soltanto tippata in avanti, con l'apice della radice che si presenta ancora distalmente rispetto all'incisivo laterale. Questa non deve essere considerata una vera e propria trasposizione, ma soltanto un'eruzione ectopica del canino superiore.

#### > Trasposizione del canino nel sito del primo molare superiore

È caratterizzata dalla presenza del canino mascellare nello spazio del primo molare permanente dello stesso lato, perso precedentemente. Il canino di solito è ruotato mesiopalatalmente con una leggera dislocazione palatale. Questo tipo è il più complesso dei cinque.

#### > Trasposizione incisivo laterale-incisivo centrale

È caratterizzata dallo scambio posizionale di un incisivo laterale mascellare e dell'adiacente incisivo centrale.

È l'unico tipo di trasposizione dentale che non coinvolge un canino, mascellare o mandibolare.

#### > Trasposizione del canino mascellare nel sito dell'incisivo centrale

È contraddistinta dall'eruzione del canino mascellare nello spazio di un incisivo centrale permanente perso precocemente. Spesso è presente il canino deciduo ritenuto.

In alcuni report [10,19] questa variazione è stata descritta come trasposizione tra canino e incisivo laterale, ma tale definizione è errata dal momento che in questi casi l'incisivo laterale non è migrato distalmente, piuttosto è il canino a essere

migrato mesialmente. Il primo fattore che permette di effettuare diagnosi differenziale tra i due tipi è la mancanza dell'incisivo centrale dello stesso lato, che caratterizza tale trasposizione. Non è sorprendente, quindi, che nei casi di manifestazione bilaterale entrambi gli incisivi laterali siano assenti [10,20]. Nel caso della manifestazione bilaterale riportata da Curran et al. [20] il canino mascellare di sinistra non era erotto nella sede dell'incisivo centrale a causa dell'insufficienza di spazio.

#### > Pseudotrasposizioni

Al di fuori di questo sistema di classificazione della trasposizione mascellare, ma degna di nota, è una variazione nella sequenza dentale che mima la trasposizione, sebbene tecnicamente non possa essere considerata tale. Questa categoria viene definita pseudotrasposizione da Peck et al. [2]. Essa include vari gradi di eruzione ectopica dei denti anteriori mascellari, che non mostra un grave disturbo nella disposizione, tipico della trasposizione.

Un tipo di pseudotrasposizione è una forma di iperdonzia caratterizzata dalla presenza di premolari mascellari distali sovrannumerari. Clinicamente, tale premolare erompe tra il primo molare permanente mascellare e il secondo. Un altro esempio di pseudotrasposizione è dato dalla presenza di un premolare mascellare sovrannumerario in associazione all'assenza o precedente estrazione del secondo molare, mimando una trasposizione tra secondo premolare e primo molare [21].

Similmente Mahendra [22] ha pubblicato "un'inusuale trasposizione dell'incisivo mascellare" mostrando che l'incisivo laterale di destra di un ventenne era migrato controlateralmente erompendo tra incisivo laterale e centrale di sinistra.

Una plausibile spiegazione di ciò è la concomitanza di ipo e iperdonzia con la presenza di un dente sovrannumerario morfologicamente simile a un incisivo distale all'incisivo centrale sinistro e l'agenesia dell'incisivo laterale destro.

### 3.3 EZIOLOGIA

Una domanda fondamentale riguardo all'eziologia della trasposizione dentale è se tale condizione abbia una base puramente genetica o se siano implicati anche fattori ambientali. La spiegazione più plausibile, fornita dallo studio di Ely et al. [3], è che la condizione rappresenti un disordine multifattoriale essendo importanti sia la genetica sia le interazioni ambientali.

Ciò che maggiormente conferma una causa genetica è il fatto che le trasposizioni insorgano durante lo sviluppo da un disturbo nell'ordine dei follicoli dentari; diversi studi supportano questa tesi [23-25]. Tuttavia, nessuna mutazione è stata identificata in alcun soggetto affetto da trasposizione. Anzi, è stato osservato che mutazioni di alcuni loci genetici causano agenesie selettive di certi denti anziché trasposizione, quasi certamente per l'importante ruolo che essi svolgono durante gli ultimi stadi dell'odontogenesi [26-28]. Nell'ambito di questo modello puramente genetico, il canino sarebbe il dente più frequentemente trasposto dal momento che esso si trova al confine fra i tragitti di sviluppo degli incisivi e dei premolari, una regione che probabilmente è più suscettibile a particolari soglie di attività genica [29].

Peck et al. [6] hanno usato la malposizione del canino come modello per suggerire una base molecolare per tale condizione. Gli autori hanno postulato che il gene HOX potrebbe avere un ruolo, sebbene ciò non possa essere vero dal momen-

to che tale gene non è espresso a livello mandibolare o mascellare [30]. Non è inconcepibile, comunque, che altri loci contenenti fattori di trascrizione che sono espressi in queste regioni possano essere implicati nell'eziologia della posizione ectopica del canino. Tuttavia, il canino ha un lungo percorso di eruzione e quindi è teoricamente più suscettibile di deflessione eruttiva. Per questo è frequentemente interessato dalla trasposizione.

Esistono opinioni differenti circa il contributo della genetica e dell'ambiente in questo processo di sviluppo [31-33], ma attualmente vi è una prova statistica e genetica poco rilevante per ritenere la malposizione del canino permanente un disordine isolato associato alla genetica e/o all'ambiente. Certamente, in alcune forme non sindromiche di labio-palatoschisi sia le mutazioni genetiche sia i fattori ambientali sembrano svolgere un ruolo nella definizione della suscettibilità in individui affetti [34].

Riassumendo, la trasposizione dentale rappresenta una condizione multifattoriale, nella cui eziologia intervengono fattori sia genetici sia ambientali e le relazioni tra i due sono complesse.

Tra i fattori ambientali si annoverano principalmente le conseguenze di un trauma dento-facciale in dentizione decidua che comporti una deviazione del percorso eruttivo del dente permanente. In alcuni case report presenti in letteratura, l'incisivo centrale o laterale possiede un'anatomia radicolare irregolare: le radici sono dilacerate, sinuose o di lunghezza ridotta [5,35,36]. Queste aberrazioni anatomiche dei denti permanenti sono state associate a traumi della dentizione decidua. La trasposizione del canino in sede del primo molare permanente è stata associata alla perdita del primo molare erotto, stimolante la migrazione distale

della gemma del canino, probabilmente con l'aiuto di fattori non identificati.

Altri fattori eziologici possono essere l'assenza degli incisivi centrali (con migrazione del canino), la ritenzione del deciduo corrispondente, condizioni di iperdonzia [10,19,20] e patologie dell'osso, come cisti o odontomi che possono causare dislocazione e trasposizione del dente [37].

Infine, è stata rilevata l'associazione con la presenza di incisivi laterali conoidi, canini decidui ritenuti, denti sovranumerari, numerose rotazioni e malposizioni, dilacerazioni, ipodonzia e denti inclusi [1,4,14].

### 3.4 DIAGNOSI

Nella maggior parte degli studi, il difetto viene diagnosticato tramite esami radiografici che consistono principalmente in ortopantomografia e radiografie intraorali periapicali. Sebbene la trasposizione ortodontica possa essere sospettata tramite un esame obiettivo clinico, un esame radiografico addizionale è raccomandato. È consigliabile, quindi, valutare dapprima clinicamente il sito da indagare e in seguito eseguire un controllo radiografico per confermare la presenza dell'anomalia e identificarne la tipologia specifica [7].

Un valido aiuto alla diagnosi radiologica può essere la tomografia computerizzata a fascio conico (TC cone-beam), tecnica entrata in uso negli ultimi anni che oltre a riconoscere e identificare la presenza dell'anomalia, permette altresì di valutare la posizione reciproca degli elementi dentari trasposti, grazie alla visualizzazione tridimensionale [38].

### 3.5 TRATTAMENTO

Il principale obiettivo del trattamento di tutte le trasposizioni è correggere la posizione degli elementi coinvolti. Tuttavia

diversi fattori, tra cui l'età del paziente, l'estetica, la compliance del soggetto, il supporto parodontale e la durata del trattamento, devono essere tenuti in considerazione per prevenire qualsiasi tipo di danno ai denti e alle strutture di supporto [39]. In generale, ci sono due differenti approcci terapeutici in base al momento della diagnosi:

- ▶ se la trasposizione viene diagnosticata precocemente, si può tentare di correggerla tramite trattamento ortodontico, in associazione all'avulsione del deciduo corrispondente;
- ▶ se la trasposizione è riconosciuta, invece, dopo che i denti trasposti sono erotti in posizione anomala, non è preferibile correggere l'ordine degli elementi coinvolti. Specialmente nella mandibola, a causa dell'elevata densità della compagine ossea, la correzione ortodontica pone un alto rischio di danno alle strutture dentali. La terapia, quindi, prevede di allineare i denti in ordine trasposto. A questo scopo, possono essere prese in considerazione due opzioni, in base alla lunghezza d'arcata. Nel caso in cui non sia presente sufficiente spazio, sono necessarie estrazioni al fine di guadagnare maggior spazio in arcata. Se invece lo spazio presente è sufficiente, la trasposizione viene mantenuta e la forma dei denti trasposti viene modificata mediante materiali restaurativi estetici.

In particolare, ciascun tipo di trasposizione prevede un trattamento specifico.

#### > Trasposizione canino mascellare-primario premolare

Per quest'anomalia la pianificazione del trattamento ortodontico si incentra sulla decisione di estrarre o non estrarre e sulla necessità di correggere o no l'ordine di

disposizione degli elementi coinvolti.

L'esperienza clinica e alcuni lavori pubblicati indicano che questa tipologia viene gestita meglio senza effettuare estrazioni, mantenendo così l'ordine trasposto dei denti. La frequente presenza di un canino deciduo vicino al sito di trasposizione crea un transitorio affollamento, che di solito disloca quello permanente vestibolarmente. L'estrazione del deciduo corrispondente, generalmente, fornisce lo spazio necessario per le procedure ortodontiche non estrattive di allineamento. Nei casi in cui viene considerata l'estrazione di denti permanenti, è di solito per ragioni specifiche: per esempio, l'estrazione del primo premolare permanente mascellare in caso di perdita dell'incisivo laterale controlaterale [40] e l'estrazione dei primi premolari mandibolari in caso di perdita degli incisivi laterali superiori [41]; in entrambi i casi gli spazi vengono chiusi ortodonticamente.

Una condizione di affollamento che richiede estrazioni viene riscontrata occasionalmente in pazienti con questo tipo di trasposizione, ma una caratteristica solitamente osservata è l'adeguatezza della misura d'arcata dovuta a una dimensione ridotta o all'assenza di alcuni denti. Dal momento che l'anomalia viene spesso camuffata dalla presenza di un valido canino deciduo, un paziente adulto potrebbe rifiutare l'intervento ortodontico. Quest'ultimo infatti, nel tentativo di ripristinare il normale ordine dei denti, può dimostrarsi prolungato e può portare a scarsi risultati, a causa della difficoltà nel movimento delle radici. Se l'anomalia viene intercettata precocemente è importante che il canino venga "trazionato" in arcata con l'estremità della cuspidata posta superiormente alla radice del primo premolare posizionata mesialmente.

Il lento percorso eruttivo, presumibilmente associato a tale anomalia, permette l'intercettazione anche all'età di 12 anni. Per ottenere il naturale ordine dei denti, prima viene estratto il canino deciduo e poi si posiziona un apparecchio fisso per muovere distalmente la radice del primo premolare. Infine, il canino viene guidato nella sua posizione usuale [2].

#### > Trasposizione canino mascellare-incisivo laterale

Il trattamento di questa malocclusione è spesso molto difficoltoso a causa della grande variazione nella posizione e nella condizione dei denti coinvolti.

L'evento traumatico precoce, che di solito è la causa di tale anomalia, potrebbe aver provocato rotazione, dislocazione o anomalie di altri elementi anteriori richiedendo un trattamento combinato ortodontico, endodontico, protesico ed eventualmente chirurgico per l'estrazione di denti severamente compromessi. Generalmente, i decidui presenti nell'area della trasposizione vengono estratti. Nella soluzione ortodontica più semplice, il canino e l'incisivo laterale trasposti vengono lasciati nella loro nuova posizione e il compromesso estetico che ne risulta può essere giustificato dalle limitate probabilità di totale successo nel movimento delle radici per ristabilire l'ordine naturale [2].

> Trasposizione del canino nel sito del primo molare superiore  
Nessun trattamento è stato proposto per rimediare a questa anomalia, a parte l'estrazione del canino trasposto [42].

#### > Trasposizione incisivo laterale-incisivo centrale

In uno dei casi riportati, tale trasposizione ha subito un trattamento effettivo: i denti frontali sono stati allineati

ortodonticamente mantenendo l'ordine trasposto e, in seguito, i due incisivi trasposti sono stati migliorati esteticamente mediante procedure restaurative [43].

#### > Trasposizione del canino mascellare nel sito dell'incisivo centrale

Pochi sono i casi riportati in cui tale tipologia è stata corretta mediante un trattamento combinato ortodontico-protesico [10]. Da un punto di vista ortodontico alcune misure correttive, mantenendo l'ordine trasposto degli elementi, sarebbero raccomandate sia esteticamente sia funzionalmente, per problemi di questo genere.

Un particolare trattamento indicato nei casi di trasposizione ortodontica è l'espansore rapido palatale: Rapid Maxillary Expansion (RME) [44-46] o Transverse Sagittal Maxillary Expander (TSME) [47]. Esso, agendo in età precoce sulla sutura palatina mediana non ancora ossificata, permette di aumentare la lunghezza d'arcata. In questo modo, se la trasposizione è avvenuta nel mascellare superiore, il pattern di eruzione del dente trasposto potrebbe essere facilitato anche in presenza del deciduo corrispondente.

In letteratura sono riportati alcuni casi di trattamento mediante apparecchiature mobili. Nel case report di Canoglu et al. [48] una paziente di 12 anni presentava trasposizione tra canino e incisivo laterale mandibolare di destra. Il trattamento deciso ha previsto di favorire l'eruzione del canino permanente in ordine trasposto e di modificare la forma dell'incisivo laterale e del canino a eruzione completata. Il primo step fu l'estrazione del canino mandibolare deciduo di destra in modo tale da sfruttare la forza eruttiva del canino permanente per distalizzare l'incisivo laterale permanente. In seguito venne applicato

un apparecchio removibile dotato di molla modificata sull'arco vestibolare e un bottone fu "bondato" sulla superficie vestibolare del canino in contatto con l'arco vestibolare per accelerare l'eruzione. Due mesi dopo fu realizzata un'altra apparecchiatura removibile con la finalità di correggere la rotazione. A trattamento ultimato vennero utilizzati restauri in composito per le ricostruzioni estetiche.

Con le limitazioni del precedente case report, per la correzione di tale anomalia si può dunque scegliere un trattamento ortodontico fisso o removibile a seconda delle necessità.

## 4. CONCLUSIONI

Una revisione di quanto finora noto sulla trasposizione dentale può aiutare a chiarire le conoscenze scientifiche su questa rara e severa variazione posizionale. La gestione di questa e altre condizioni cliniche può essere migliorata con la consapevolezza dell'entità della problematica [49]. La trasposizione dentale può essere considerata un microcosmo di malposizioni dentali dovuto a fattori genetici e ambientali che sembrano essere responsabili della manifestazione di tale malocclusione. Con un metodo di classificazione sistematico, si possono identificare diverse forme di trasposizione, in modo tale da rendere più precisa e accurata la diagnosi. Quest'ultima deve essere sempre formulata mediante esame clinico e radiografico. Per quanto riguarda il trattamento, esso viene effettuato principalmente mediante apparecchi fissi per allineare i denti trasposti o per ristabilire l'ordine naturale. In letteratura sono riportati, comunque, casi di trattamento correttivo mediante apparecchi removibili [48], scelta che talvolta può portare a un'efficace risoluzione.

**CONFLITTO DI INTERESSI**

Gli autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse.

**FINANZIAMENTI ALLO STUDIO**

Gli autori dichiarano di non aver ricevuto finanziamenti per il presente studio.

**BIBLIOGRAFIA**

1. **Peck L, Peck S, Attia Y.** Maxillary canine-first premolar transposition, associated dental anomalies and genetic basis. *Angle Orthod* 1993;63(2):99-109.
2. **Peck S, Peck L.** Classification of maxillary tooth transpositions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107(5):505-17.
3. **Ely NJ, Sherriff M, Cobourne MT.** Dental transposition as a disorder of genetic origin. *Eur J Orthod* 2006;28(2):145-51.
4. **Plunkett DJ, Dysart PS, Kardos TB, Herbison GP.** A study of transposed canines in a sample of orthodontic patients. *Br J Orthod* 1998;25(3):203-8.
5. **Shapira Y, Kuftinec MM.** Maxillary tooth transpositions: characteristic features and accompanying dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119(2):127-34.
6. **Peck S, Peck L, Kataja M.** Concomitant occurrence of canine malposition and tooth agenesis: evidence of orofacial genetics fields. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122(6):657-60.
7. **Papadopoulos MA, Chatzoudi M, Kaklamanos EG.** Prevalence of tooth transposition. A meta-analysis. *Angle Orthod* 2010;80(2):275-85.
8. **Umwani AA, Ojo MA.** The frequency of tooth transposition in Nigerians, its possible aetiologic factors and clinical implications. *J Dent Assoc S Afr* 1997;52(9):551-4.
9. **Shapira Y.** Transposition of canines. *J Am Dent Assoc* 1980;100(5):710-2.
10. **Gholston IR, Williams PR.** Bilateral transposition of maxillary canines and lateral incisors: a rare condition. *ASDC J Dent Child* 1984;51(1):58-63.
11. **Peck S, Peck L, Kataja M.** Mandibular lateral incisor-canine transposition, concomitant dental anomalies, and genetic control. *Angle Orthod* 1998;68(5):455-66.
12. **Sandham A, Harvie H.** Ectopic eruption of the maxillary canine resulting in transposition with adjacent teeth. *Tandlaegebladet* 1985;89(1):9-11.
13. **Thilander B, Jakobsson SO.** Local factors in impaction of maxillary canines. *Acta Odontol Scand* 1968;26(2):145-68.
14. **Yilmaz HH, Türkkahraman H, Sayin MO.** Prevalence of tooth transpositions and associated dental anomalies in Turkish population. *Dentomaxillofac Radiol* 2005;34(1):32-5.
15. **Chattopadhyay A, Srinivas K.** Transposition of teeth and genetic etiology. *Angle Orthod* 1996;66(2):147-52.
16. **Onyeaso CO, Onyeaso AO.** Occlusal/dental anomalies found in a random sample of Nigerian schoolchildren. *Oral Health Prev Dent* 2006;4(3):181-6.
17. **Hatzoudi M, Papadopoulos MA.** Prevalence of tooth transposition in Greek population. *Hell Orthod Rev* 2006;9:11-22.
18. **Dahl T.** The transposition of teeth. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl* 1976;64(3):267-70.
19. **Caplan D.** Transposition of the maxillary canine and the lateral incisor. *Dent Pract Dent Rec* 1972;22(8):307.
20. **Curran JB, Baker CG.** Bilateral transposition of maxillary canines. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1973;36(6):905-6.
21. **Patel JR.** Transposition and microdontia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76(1):129.
22. **Mahendra L.** An unusual transposition of maxillary lateral incisor (a case report). *J Indian Dent Assoc* 1983;55(3):115-7.
23. **Cobourne MT, Sharpe PT.** Tooth and jaw: molecular mechanisms of patterning in the first branchial arch. *Arch Oral Biol* 2003;48(1):1-14.
24. **Jernvall J, Thesleff I.** Reiterative signaling and patterning during mammalian tooth morphogenesis. *Mech Dev* 2000;92(1):19-29.
25. **Tucker A, Sharpe P.** The cutting-edge of mammalian development; how the embryo makes teeth. *Nat Rev Genet* 2004;5(7):499-508.
26. **Lammi L, Halonen K, Pirinen S, Thesleff I, Arte S, Nieminen P.** A missense mutation in PAX9 in a family with distinct phenotype of oligodontia. *Eur J Hum Genet* 2003;11(11):866-71.
27. **van den Boogaard MJ, Dorland M, Beemer FA, van Amstel HK.** MSX1 mutation is associated with orofacial clefting and tooth agenesis in humans. *Nat Genet* 2000;24(4):342-3.
28. **Stockton DW, Das P, Goldenberg M, D'Souza RN, Patel PI.** Mutation of PAX9 is associated with oligodontia. *Nat Genet* 2000;24(1):18-9.
29. **Thesleff I.** Two genes for missing teeth. *Nat Genet* 1996;13(4):379-80.
30. **Hunt P, Krumlauf R.** Deciphering the Hox code: clues to patterning branchial regions of the head. *Cell* 1991;66(6):1075-8.
31. **Peck S, Peck L, Kataja M.** The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod* 1994;64(4):249-56.
32. **Peck S, Peck L, Kataja M.** Sense and non-sense regarding palatal canines. *Angle Orthod* 1995;65(2):99-102.
33. **Becker A.** In defense of the guidance theory of palatal canine displacement. *Angle Orthod* 1995;65(2):95-8.
34. **Cobourne MT.** The complex genetics of cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 2004;26(1):7-16.
35. **Dinayar B.** Orthodontic management of canine transposition. *J Indian Dent Assoc* 1983;55(8):323-4.
36. **Dayal PK, Shodhan KH, Dave CJ.** Transposition of canine with traumatic etiology. *J Indian Dent Assoc* 1983;55(7):283-5.
37. **Serra-Serra G, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C.** Erupted odontomas: a report of three cases and review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14(6):E299-303.
38. **Farronato G, Garagiola U, Dominici A, Periti G, de Nardi S, Carletti V, et al.** "Ten-point" 3D cephalometric analysis using low-dosage cone beam computed tomography. *Prog Orthod* 2010;11(1):2-12.
39. **Maia FA.** Orthodontic correction of a transposed maxillary canine and lateral incisor. *Angle Orthod* 2000;70(4):339-48.
40. **Nestel E, Walsh JS.** Substitution of a transposed premolar for a congenitally absent lateral incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;93(5):395-9.
41. **Parker WS.** Transposed premolars, canines, and lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;97(5):431-48.
42. **Geary EW.** Transposition of canine. *Br Dent J* 1966;121:355.
43. **Shapira Y, Kuftinec MM, Villagordoa G.** An unusual transposition of the maxillary central and lateral incisors. *ASDC J Dent Child* 1982;49(6):443-4.
44. **Maspero C, Galbiati G, Giannini L, Farronato G.** Correlation between rapid palatal expansion and breathing function. *Dental Cadmos* 2010;78(5):87-105.
45. **Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C.** Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *Angle Orthod* 2011;81(2):298-303.
46. **Farronato G, Giannini L, Galbiati G, Maspero C.** RME: influences of the nasal septum. *Minerva Stomatol* 2012;61(4):125-34.
47. **Farronato G, Cordasco G, Farronato D, Esposito L, Briguglio E.** The transverse sagittal maxillary expander. *J Clin Orthod* 2007;41(7):387-91.
48. **Canoglu E, Kocadereli I, Turgut MD.** Alignment of transposed mandibular lateral incisor and canine using removable appliances. *Aust Dent J* 2009;54(3):266-70.
49. **Mortellaro C, Dall'Oca S, Lucchina AG, Castiglia A, Farronato G, Fenini E, et al.** Sublingual ranula: a closer look to its surgical management. *J Craniofac Surg* 2008;19(1):286-90.